

## 保定중에 일어 날수 있는 診療事故

韓 弘 栗 \*

### 1. 서 론

保定중에 발생할 수 있는 應急事態와 医療事故는 이상적인 상황하에서도 언제나 발생할 수 있다. 대부분의 동물은保定조작에 의해 흥분된 상태에서는 예견할 수 없는 행동을 보이게 된다. 그 결과 육안적인 손상이나 불현성의 대[사]성장애를 초래할 수 있다. 결과적으로 건강을 악화시키거나 때로는 폐사를 초래한다.保定에 의해 일어날 수 있는 몇몇 심각한 사고에 관한 지식을 가지므로써 사고를 予見하고 방지하거나 교정할 수 있다. 醫療事故를 방지하기 위해서는 동물이 어떤 유발인자에 노출되는 것을 감지하고 이를 최소화 시켜야 한다. 일단 應急事態가 발생했을 때는 즉각 교정방법을 취할 수 있는 최소한의 준비를 해두어야 한다. 이 글의 목적은保定과 연관된 의료사고의 개요와 기본적인 의학적 개념을 정립하는데 있다.

### 2. 保定을 위한 준비

- 1) 주의깊게 계획을 짜고 항상 사고를 예견하고 있을것
- 2) 선택한保定법의 전과정에 걸쳐 세심하게 고려하고 있을것
- 3) 초보자는 사전에 모든 절차를 정리하여 계획표를 작성해 둘것
- 4) 계획은 모든 상상할 수 있는 돌발사고가 있을 때 언제나 중단될 수 있도록 숙지할것
- 5) 다음의 안전대책을 세울것

첫째,保定에 관여하는 사람에 대한 안전대책  
둘째, 대상동물에 대한 안전대책.

셋째, 실시하고자 하는保定법으로 원하는 처치를 수행할 수 있는가를 고려하고, 필요한 모든 도구들을 적절히 정비하고 손가끼이에 사용순서에 따라 정리해 둘 것

올가미를 씌우는保定법은 사고시에 풀어주기가 용이하지 않기 때문에 좋지못한 방법이다. 왜냐하면 바싹 졸라매진 올가미를 미처 풀어주기도 전에 동물이 窒息死 할 수 있기 때문이다. 응급처치를 요하는 주요保定사고는 심한 出血과 呼吸抑制이다. 일반적으로 出血은 우선 국소를 압박하거나 압박붕대를 사용한 뒤 결찰하고 봉합한다. 항상 呼吸氣道를 청결히 유지해 주고 호흡을 도와주며 산소공급을 할 수 있도록 준비하여 둔다.

### 3. 保定과 관련된 폐사의 原因

아래 상황들은保定중에 발생하는 가장 흔한 폐사 원인이다.

1) 保定後 數分以内에 폐사하는 경우(per-acute);

- ① 心室細動(ventricular fibrillation)
- ② 콜린성(副交感神經性)徐脈(cholinergic brady cardia) - 졸도, 기절
- ③ 酸素缺乏症(anoxia)-목졸림(strangulation), 肺水腫(pulmonary edema)
- ④ 出血(hemorrhage)
- ⑤ 低血糖症(hypoglycemia)
- ⑥ 뇌진탕이나 腦挫傷(brain concussion or contusion)

\* 서울대학교 獸醫科大學

2) 보정후 數分에서 數時間以内に 폐사하는 경우 (acute);

- ① 副腎機能不全 (adrenal insufficiency)
- ② 胃擴張-鼓脹 (gastric dilatation-bloat)
- ③ 高体温症 (hyperthermia)
- ④ 低体温症 (hypothermia)
- ⑤ 酸性症 (acidosis)
- ⑥ 低칼슘血症 (hypocalcemia)
- ⑦ 低血糖症
- ⑧ 頸椎의 骨折

3) 數時間에서 數日경과후 폐사하는 경우 (delayed death);

- ① 포획으로 인한 筋肉病 (capture myopathy-cardiac necrosis)
- ② 胃擴張-鼓脹
- ③ 壞疽性 肺炎 (gangrenous pneumonia-regurgitation)
- ④ 低体温症
- ⑤ 外傷으로 인한 속 (shock-trauma)

보정을 준비할 때는 우선적으로 위의 여러상황들을 고려해야한다. 수의사가 동물에 대한 관심을 다소 소홀히 하는 것 만으로도 조작하는 중에 동물이 의식을 상실하게 될 수가 있다. 쉽게 知覺喪失을 일으키고 昏睡狀態에 이를수 있는 상황은 다음과 같다.

- ㄱ. 副腎機能不全症
- ㄴ. 酸素缺乏症
- ㄷ. 뇌진탕, 뇌좌상
- ㄹ. 콜린성 徐脈
- ㅁ. 出血
- ㅂ. 催眠
- ㅅ. 低血糖症
- ㅇ. 低体温症
- ㅈ. 속
- ㅊ. 心室細動

위의 상황들은 대부분 신속한 처치가 불가능하면 결국에는 폐사할 수 있다. 催眠 (hypnosis)은 의료사고라기 보다 수의사가 이용하는 하나의 보정 수단이다. 그러나 이러한 최면상태와 지각 상실을 감별하기는 어렵다.

#### 4. 外 傷

1) 出血 :

① 출혈은 조직내 血腫, 장기출혈 (腸內出血), 體腔內出血 등과 같은 體內出血과 노출된 혈관에 기인된 體外出血도 일어날 수 있다.

② 裂傷이 출혈의 가장 흔한 원인이다. 대동물에서는 大動·靜脈이 절단되면 매우 위태롭게 된다. 挫傷도 마찬가지로 혈액의 대량손실을 초래하는데 이는 대부분의 동물이 皮下에 대량의 액체를 수용할 수 있는 유연한 피부를 갖기 때문이다. 모세혈관 누출이나 하나의 큰 혈관이 단순한 파열에 의한 출혈시는 血腫을 일으킬 수 있다. 대퇴골의 골절은 대퇴동맥의 裂傷으로 인해 급속한 瀉血 (exsanguination)을 유발하기 때문에 매우 위험하다.

③ 표면출혈은 눈에 잘 보이기 는 하지만 익숙한 수의사일지라도 出血量을 측정하기가 매우 어렵다. 혈액이 흙속의 바닥이나 벽에 흠어지게 되면 이는 실제보다 훨씬 많은 것처럼 느껴진다. 축주들은 血液을 보고 매우 흥분하게 되어 동물이 곧 죽을 것으로 판단한다. 그러나 주요 動脈이나 靜脈이 절단되지 않는 한 대동물의 경우 裂傷으로 인해 죽는 경우는 매우 드물다. 그러나 소동물에서는 어떤 형태의 출혈이든 대동물에서 보다는 훨씬 위험하다. 척추동물의 全血量은 種에 따라 다르기는 하나 體重의 5~16% 정도이다. 사람의 平均全血量은 체중의 7.7%로 보고 되어있다. 鳥類의 全血量은 種이나 연령, 성별, 기능상태에 따라 5~13% 정도로 다양하다. 사람은 全血量의 15~20% 정도 소실은 아무런 임상증상을 보이지 않으나 30~35%가 되면 생명이 위태롭게 되고, 40~50%를 잃게 되면 거의 致命的이다. 체중이 4,500kg (9,900Lb)인 코끼리의 全血量은 거의 360 litre (95 U.S. gal)이나 된다. 50g 體重의 작은잉꼬 (paraket)는 순환혈액이 4 ml 정도이다. 따라서 20%가 손실되면 0.8ml 정도의 양이다. 그러므로 잉꼬가 몇 방울의 혈액을 흘렸을 때는 매우 심각한 지경에 처하게 된다. 반면 대동물에서는 2 litre 의 혈액이 손실되어도 별지장이 없다. 體內出血은 粘膜이 창백해지고 맥박이 약하고 빠르게 된다. 출혈에 의한 가장 위험한 續發症은 순환혈액 감소로 인한 속이다. 또한 內出血에 의해 눈에 드러나 보이거나 외부에서 촉진할 수 있을 정도의 큰 血腫이 수반되는 경우도 있다. 이러한 腫脹

은 四肢骨折때도 뚜렷이 나타날 수 있다. 膝關節이나 頭部에 형성된 血腫 역시 외부에서 볼 수 있고 또 천자침으로 쉽게 확인하여 그 부위에 외과 처치를 행할 수 있다.

④ 治療法은 止血이다. 사람이나 가축에 적용되는 최선의 모범적인 처치를 야생동물에는 실시할 수 없을 수도 있다. 압박붕대나 환부압박, 止血器 등의 적용은 동물에서 중요한 기술이다. 大血管이 절단(또는 파열)되었을 때는 절단된 혈관을 분리시킨 뒤 결찰한다. 이러한 조작을 위해서는 잘 보정되고 양전해해야하나 야생동물에서는 이것이 가장 시급한 선결과제이다. 野生動物은 풀어주기전에 出血點을 완벽하게 결찰하여 완전한 止血을 시키는 것이 매우 중요하다. 왜냐하면 재출혈을 처치키 위해 동물을 다시 보정하게 되면 강한 스트레스를 받기 때문이다. 이로인해 심한 catecholamin 반응을 일으켜 血壓이 상승하게 된다. 따라서 동물을 풀어 주었을때 상승된 혈압에 의해 出血點의 血塊가 파괴되어 다시 출혈이 일어날 수 있다. 만약 血腫이 진행상태로 발견되면 压迫布(pressure wrap)나 냉압법을 실시한다. 出血이 중단되면 점차적으로 血腫內的 血清이 혈괴와 분리되어 병변부에 血清腫(seroma)이 형성된다. 이러한 변화는 1~2 일에 걸쳐서 진행되는데 작은 血清腫은 흡수될 수 있으나 4cm이상의 큰 seroma는 절개하여 排液해 주어야 한다. 이때 주사침과 주사기 만으로는 완전하게 排液을 할 수 없다. 그러나 파열된 혈관이 치유되고 血清과 血塊가 완전히 분리되도록 대략 3~4 일 정도 경과한뒤에 절개한다. 만약 血腫內的 出血이 계속될 때는 혈액응고 결함을 의심할 수 있다. 그러나 혈액응고가 정상적일 때는 환부를 크게 절개하여 파열된 혈관을 찾아 결찰해 줌으로써 止血해야할 경우도 있다. 만약 생명에 위협을 줄 정도의 血液損失이 있었다면 血液量을 보충해 주어야 한다. 비록 부족한 혈액을 식염수나 포도당액 또는 다른 전해질 용액으로 대체해 준다 하지만 속에 의한 위험성을 크게 완화할 수 없다. 대량 출혈시에는 全血輸血을 해야한다. 그러나 야생동물에서는 全血을 구하기가 극히 어렵다. 비록 야생동물의 혈액형은 거의 알려진 바가 없지만 가능하다면 수혈하기전에 相互

交叉反應을 실시해야한다. 이때 이러한 간단한 교차반응에서 극도의 상반된 혈액형을 보인다 할지라도 응급 상황하에서는 최소한 단 일회의 輸血만이라도 실시해야 하는 경우가 있다. 단 한 차례의 수혈로 인해 치명적인 anaphylactico-hock을 일으키는 경우는 극히 드물다. 실제로 야생동물에서는 異種血液蛋白質에 노출될 가능성이 높다. 再次 수혈시는 동물이 抗体를 형성하고 있을 가능성이 있기때문에 훨씬 위험하다. 血液像은 急性出血 정도를 판단하는데 별로 도움이 되지 못한다. 혈구 구성비율은 비록 대량의 출혈이 일어나고 혈액량이 현저히 감소했다라도 거의 일정하게 유지된다.

2) 裂傷(laceration), 創傷(wound), 切傷(cut), 咬傷(bite), 穿刺傷(puncture), 뿔로받힘(goring):

① 裂傷은 피부의 연속성이 단절되어 그 결과 심부의 筋肉, 血管, 神經, 骨 기타조직들이 노출되는 창상이다. 보정 조작시에 흔히 발생된다.

② 보정시에 동물이 흥분하여 위험물체를 피하려는 주의를 하지 않을때는 극히 위험하다. 울타리 보수에 사용한 철사조각, 문틀에 박혀있는 나사, 모서리가 거치른 판자, 노출되어 있는 물체의 단면부등은 모두가 열상을 일으킬 수 있다. 둥근 물체라 할지라도 놀란동물이 울타리를 빠져 달아나려고 강한 힘으로 부딪힐때는 심한 열상을 일으킬 수가 있다. 포획으로 인해 흥분했을때는 같은 우리안의 동료끼리 물게 되는 등 다른형태의 咬傷이 일어난다. 이와같은 일은 영장류를 취급할 때 특히 잘 일어나는 문제이다. 또한 동물이 다른 동물 뒤로 숨으려고 할때는 서로간에 견잡을 수 없는 싸움(free fighting)이 일어난다. 이러한 스트레스를 받는 동안에는 스스로 자신을 물어 뜯는 경우도 있다. 즉 달아날 수 없음을 깨닫고 자신이나 동료를 물어 뜯는 형태로 거부적식을 호소하는 것이다. 뿔(horns or antlers)을 가진 동물은 반히거나 찢려서 부상을 입을 수도 있다. 또한 울타리 주변이나 울타리내로 뻗어있는 물체에 돌진하여 들이받음으로써 치명상을 입을 수 있다. 때로는 담장위로 뛰어 오르다가 기둥이나 담장상단의 다른 부속물을 받을 수도 있다.

③ 가벼운 창상은 가장자리를 정리하고 봉합하거나 개방치료도 무방하다. 關節囊이나 腱, 神經 또는 동맥과 같은 중요구조물이 노출되었을 때는 보다 철저한 치료를 해야 한다. 대부분의 열상치료에는 항생제의 사용이 별의미가 없다. 그러나 심한 오염이 예상되는 상처에는 항생제 치료를 해야 한다. 영장류나 뱀에 물렸을 때는 특히 오염이 잘되기 때문에 상처부의 변연을 절제하고 확실한 排液을 해준 뒤에 항생제를 투여한다. 咬傷이나 破裂에 의해 생긴 상처는 대부분 1회의 치료로 잘 치유되지 않는다. 이때는 충분히 배액시킨 뒤 육아조직이 형성되어 상처가 치유될 수 있도록 開放시켜 둔다. 뿔에 받힌 상처(goring)나 다른 천자상은 그 심한 정도를 판단하기가 어렵다. 항상 가능한 것은 아니나 때에 따라서는 끝이 뭉툭한 탐자(blunt probe)를 사용하여 병변부의 깊이를 탐지할 수 있다. 가능한한 상처부위를 철저하게 씻은 뒤 중요한 구조물이 관통되었는지를 조사한다.

### 3) 擦過傷(Abrasion, scrape) :

① 피부가 박리되었던 상처이다.

② 찰과상은 보정중에 흔히 발생되며 탈출을 시도하는 과정에서 自害에 의해 일어날 수 있다. 또한 동물이 울타리나 담장을 향해 돌진할 때 도 입게 된다. 축사 건축시에 흔히 범하는 실수가 울타리내에 세우는 기둥의 위치이다. 이러한 구조물은 동물에게 찰과상, 좌상, 열상을 입힐수 있는 매우 위험한 흉기로 작용할 수 있기 때문이다. 찰과상은 또한 수의사에 의해 가해질 수도 있다. 약물로 보정시킬때는 끌거나 단단히 움켜쥔 채로 장소를 이동시켜야 할 경우가 종종 발생한다. 이때 끌려지는 부위에 찰과상을 입게 된다. 육중한 동물은 들것이나 판자등을 이용하여 운반하게 되는데 이때 머리나 피부등이 끌려서 벗겨지지 않도록 해야한다. 달아나는 동물을 포획할때는 쓰러지거나 넘어지거나 또는 거친 콘크리트 바닥에 미끌어져서 피부나 하부조직이 심하게 손상될 수 있다. 달아나는 동물은 흔히 발굽이 벗겨져서 일어나는 통증을 무시한채로 질주하게 된다. 따라서 이러한 동물중에는 발굽이 닳아서 趾蹠이 노출되는 경우도 있는데 이러한 부상은 회복이 불가능하다.

③ 찰과상은 피모가 벗겨지는 정도의 미미한 손상에서부터 피부 전체가 박리되고 신경이나 동맥, 뼈가 노출되거나 떨어져 나가는 심한 외상까지 그 정도가 다양하다.

④ 찰과상의 치료는 그 정도에 따라 방법이 다르다. 대부분의 찰과상은 상처부위를 세척하고 진통성 연고제를 도포하는 정도로 치유가 가능하다. 내부조직이 손상된 찰과상은 외과적 치료와 동시에 내과적 치료를 병행해야 한다.

### 4) 挫傷(Contusion, bruise) :

① 피부는 파열되지 않고 피하조직에 손상이 가해진 打撲傷이다.

② 동물이 물체에 충돌하여 일어나는 自害(self-inflicted)나 어떤 물체로 얻어 맞을때 발생한다. 좌상은 동물이 포획에서 벗어나려고 발버둥 칠때 잘 발생된다. 또한 막대기로 때리거나 목에 금속테를 씌울때 부상을 당하게 된다.

③ 挫傷은 때로는 심부조직이 손상을 입었더라도 외견상으로는 아무런 손상을 발견할수 없는 경우도 있다. 뼈에 좌상이 생기면 부상을 당한 후 수일이 경과해도 밖으로는 아무런 증상을 보이지 않는채 腹膜炎을 일으킬 수 있다. 대개는 충격이 가해지는 순간 혈관이 파괴되어 피부에 멍이든다. 이때 血色素가 다른 대사산물로 다양한 변성과정을 거쳐 변성되기 때문에 위가 적색, 청색, 녹색 등의 여러 색깔을 띠수 있으나 變色이 조직괴사의 절대적인 소견은 아니다.

④ 즉시 冷圧布를 실시하거나 얼음주머니로 찜질을 해준다. 상처부위의 냉각은 체액침윤을 억제시켜 腫脹과 痛症이 감소되며 정상적인 신체 방어기능이 작동할 수 있는 시간적 여유를 가져오며 한편 손상된 혈관에 가해진 압박에 의해 이차적인 조직 손상을 일으킬 수 있는 심한 부종을 막을수가 있다. 얼음주머니에 소금을 섞으면 빙점을 저하시켜 손상조직의 온도를 심하게 떨어뜨리기 때문에 소금은 첨가하지 않는것이 좋다. 동물체에 얼음을 처음 접촉시키면 일시적인 통증으로 거부반응을 보이나 곧 냉각에 의해 마비가 되어 통증이 가라앉게 된다. 대개 피부가 2차적인 손상을 입지않는 단순한 좌상은 항생제를 투여할 필요가 없다.

5) 로프에 의한 火傷 (Rope burn) :

① 로프 마찰상은 밧줄이 체표면을 빠르게 비벼질때 발생하는 열이나 마찰에 의한다.

② 대부분 밧줄로 고정시키고 실시하는 수술 도중이나 족쇄를 착용시켰을때 발생한다. 석고 붕대를 대주기 위해 보정하는 중에 밧줄이나 족쇄를 잘못 착용시키면 동물이 자유로이 움직일 여유를 갖게되어 밧줄사이로 심하게 발길질을 함으로써 밧줄과 피부가 앞뒤로 쓸려서 로프화상이 발생한다.

③ 로프화상이 심하면 피부가 관통되고 피하 조직이 노출된다. 부상후 수분 이내에 피부에서 체액이 삼출되고 곧 이어 부종과 염증이 수반된다.

④ 患部에 즉시 冷水나 얼음 주머니로 한 시간정도 찜질하는 것이 최선의 구급책이다. 초기 증상이 사라지면 항생제연고를 도포하여 체액의 침윤을 방지하고 피부를 부드럽게 유지시킨후 붕대를 감아서 먼지나 이물로부터 환부를 보호한다.

## 5. 頭部와 頸部の 損傷

1) 腦震蕩, 腦挫傷 (Brain concussion, contusion)

① 뇌진탕은 두부의 衝擊으로 腦機能의 일시적 소실로서 육안적인 구조적 변화는 없고 단지 기능적인 손상만 일어난다. 뇌좌상은 뇌가 物理的損傷(出血, 浮腫)을 입었다는 점이 다르나 일종의 뇌진탕으로 간주된다.

② 두부에 가해지는 모든 衝擊은 뇌진탕을 일으킬 수 있다. 이러한 충격은 동물이 난폭하게 벽이나 천장에 부딪치는 自害에 기인될 수도 있다. 鳥類는 흔히 유리창이나 유리벽과 같은 눈에 잘 띄지않는 장벽에 날아가 부딪힘으로써 부상을 입기 쉽다. 야생동물을 다룰 때는 눈에 드러나는 장벽을 이용하는 것이 매우 중요하다. 대부분의 야생동물은 눈에 잘 띄는 것일지라도 창살형의 울타리(chain link fence)는 장벽으로 여기지 않기때문에 이런 형태의 벽으로 둘러싸인 우리 안에서는 갑자기 달려들어 충돌함으로써 심한 부상을 입게 된다. 조류는 너무 작아서 빠져 나갈 수 없는 구멍일지라도 뚫고 나가려고 시도하는 경우가 많다.

③ 頭部에 충격이 가해졌을때 나타나는 뇌진탕의 최초 임상증상은 지각상실이다. 이러한 의식상실은 일시적이거나 지속되는 경우도 있다. 만약 24시간 이상 지속될 때는 기질적 손상이 있다. 일시적으로 혈관운동억제, 호흡장애, 자극에 대한 반응상실, 각막반사의 소실, 동공확장, 근무력증 등이 나타난다. 때때로 구토가 일어날 수도 있다. 뇌좌상의 임상증상 역시 즉각적이거나 시간이 경과한 후에 의식상실을 일으킨다. 즉각적인 의식상실증이 없더라도 출혈이 뇌강내로 침투되어 속발성 의식상실을 일으킨다. 뇌좌상의 기타증상으로는 발작, 反弓緊張, 瞳孔反射消失과 같은 뇌신경 손상에 의한 증상과 함께 치명적인 호흡장애와 심기능부전이 나타난다.

④ 회복기 중에 더 심한 손상을 입지 않도록 직사광선을 차단시켜 준다. 동물이 광선에 노출되면 대개는 열조절 기능이 손상되기 때문에 광선을 차단해 주지 않으면 高体温을, 그리고 보호되지 않으면 低体温症을 일으키기 쉽다. 의식의 회복단계에서는 방향감각을 잃고 혼돈을 일으키기 쉽다. 이러한 동물은 연못, 호수, 낮은 담장 등의 위험물로부터 보호해 주어야 한다. 어둡고 조용한 외양간이나 상자우리에서 보호하며 자극을 피해야 한다. 창상 초기에 두부에 冷圧布를 적용하면 효과가 있으나 일단 임상증상이 나타난 후에는 거의 가치가 없다. 야생동물이 두부에 심한 창상을 입었을 때는 대개는 별다른 구제책이 없다. 외과적 신경계 치료는 소동물 임상에서 가치가 있으나 야생동물에서는 예후가 불량하다.

2) 頭蓋骨의 骨折

① 두개골의 側面이나 後面에 충격이 가해졌을 때는 특히 위험하다. 동물이 몸을 갑자기 뒤로 틀때 머리를 주위의 물체나 땅에 부딪힐수 있다. 이로인해 두개골 기부(basilar skull)에 골절이 잘 일어난다.

② 頭蓋冠(calvarium)의 골절시 나타나는 임상증상은 두개골 표면의 함몰이다. 그러나 捻發音은 거의 들리지 않는다.

이 때 함몰부위에 힘을 가하는 촉진은 골절을 악화시킬 위험성이 있기 때문에 금해야한다. 따라서 최종 진단은 X-ray 소견을 바탕으로 확정

한다.

두개골절 상태의 동물은 마비증상, 호흡이나 맥관기능장애와 같은 생체필수기능이 파괴되는 등의 다양한 중추신경계 증상을 보인다. 때로는 의식상실을 일으킬 수 있다.

표면이 손상되어 뼈가 들어날 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다.

③ 頭蓋骨折의 치료는 매우 어렵다. 동물을 극한상황으로 부터 보호하고 경련이나 충격에 의한 더 이상의 부상을 방지하는 것이 일반적 처치이다.

또 생체기능을 측정하고 호흡과 맥관계의 기능을 유지시킬 수 있는 적절한 조치를 취해주는 정도이다.

### 3) 뿔의 損傷(Horn and antler damage) :

① 두부의 부속물들은 보정조작에 의해 부상을 입기 쉽다. 두부의 부속물들의 일부는 과격한 싸움에 이용되기 때문에 큰 압력에도 잘 견딘다. 예를들면 큰뿔면양(big horn sheep)은 강한 충격에도 견딜 수 있는 튼튼한 뿔을 가지고 있다. 그러나 羚羊(Antelope)의 멋진 뿔들은 쉽게 골절이나 외상을 입는다.

鹿角(Antlers- 가지진 사슴뿔)은 前頭骨의 骨性連續物로서 사슴과의 동물에만 있다. 이러한 구조물은 매년 빠져나가고 새 것으로 대체되는데 鹿角이 새로 발육하는 시기에 혈관분포가 고도로 발달된 上皮에 싸여 있고 細毛가 곱게 돋은 녹각을 velvet라 한다. 녹각(Antler)이 성숙되면 velvet는 탈락되고 잘 다듬어지고 단단하며 고도로 분지된 구조물로 머리에 남게된다. 이러한 類의 뿔은 발육 과정에는 부드럽기 때문에 부러지기 쉽다. 보정중에 미성숙한 뿔을 손잡이처럼 움켜쥐거나 또는 벽이나 보정틀에 부딪치게 될때는 쉽게 골절된다.

발육중의 녹각이 골절되면 녹용부의 裂傷에 의해 심한 출혈이 일어난다. 녹용기에 가벼운 상처를 입었을때는 녹각의 모양이 변형되고 비대칭으로 자라게 된다.

velvet가 벗겨져 나간 후에는 녹각이 단단해서 머리를 보정하기 위한 손잡이 역할을 할 수 있다. 그러나 너무 강한 압력을 가하면 성숙한 녹각일지라도 골절이 일어날 수 있다. 그러나 성

숙한 뿔은 혈관분포가 없기 때문에 손상을 입어도 뿔을 다시 교체할 때까지 형태가 일그러진 채 지내게 되는 정도이다. 성숙한 뿔을 두개골에서 몇인치정도만 남겨두고 잘라내면 사람이나 다른 동물에 대한 위험을 줄일 수 있다.

腔角(horn)인 뿔은 前頭骨이 연장된 骨性角芯(bony core)위에 특수한 骨化上皮가 결합되어 덮혀 있다.

이러한 뿔은 보정시에 두 가지 형태의 부상을 입을 수 있다.

첫째는 뿔의 挫傷으로 바깥을 싸고 있는 상피층이 골성내심과 분리되는 것이며, 둘째는 골성내심의 골절로서 내심이 前頭骨과 분리되는 것이다.

② 아메리카 들소의 뿔은 전두골의 각돌기가 뽑히는 부상을 입기 쉽다. 이러한 동물을 보정틀에 가둘때 머리를 보정틀벽에 상하로 굽게되어 뿔이 뽑혀나가기 쉽다. 이때 출혈은 대개 어떤 처치없이도 쉽게 멎는다. 뿔의 외층은 角根部에서 자라나오거나 재생된다.

鹿角이나 腔角은 울타리, 벽, 상자 또는 배의 수송실벽에 머리를 부딪칠 때 손상될 수 있다. 그리고 뿔이 문이나 벽의 틈에 걸릴때도 골절이 일어날 수 있다. 부상이 일어날 위험을 줄이기 위해 角根部를 손으로 잡아야만 한다.

③ 골절의 가장 뚜렷한 외부소견은 뿔의 변형이다. 유동성의 증가도 視診이나 觸診에 의해 확인할 수 있는 임상증상이다. 뿔이나 녹각의 골절을 임상검사할 때는 두개골의 골절여부도 함께 확인하는 것이 중요하다. 대개는 骨性角芯만이 부러지나 때로는 前頭骨이 함께 골절될 수 있기 때문이다. 前頭骨折는 前頭洞이 관계되기 때문에 매우 중요하다. 뿐만 아니라 이러한 골절시에는 頭蓋腔이 개통될 수도 있다.

④ 부러진 녹각을 원상복귀 시킨다는 것은 실제로 불가능하다. 따라서 부러진 遠位端을 제거해야만 한다.

녹용기의 녹각은 끝부분을 잘라내거나 제거하고 近位部에 압박붕대를 감아준다. 골성내심과 분리된 각피에는 혈액공급이 차단되기 때문에 다시 접합시킬 수 없다. 만약 골성내심이 건전하면 furacin ointment와 같은 진통연고제(soothing oint.)를 도포해주면 새로운 角皮質이 자라게

된다.

만약에 각피질이 박리되지 않고 남아 있으면 골십이 골절되었다라든가 부러진 뼈를 반대편 뼈에 매여서 고정시켜준다. 이 때 두 뼈 사이에 나무틀을 끼우고 서로 묶어주는 것이 좋다. 또는 포장용 접착테이프나 천공금속테이프로 뼈 주위를 감아주어도 된다.

두 뼈를 접착제로 고정시켜준다. 어린 동물에서는 뼈에 부목을 대고 솜과 붕대로 머리와 함께 감아서 뼈를 고정시킬 수 있다.

前頭骨이 골절되었을 때는 조심스럽게 정복시키고 뼈를 적절한 위치에 맞추어준다. 다음에 적당한 부목이나 다른 고정장치를 이용하여 고정시켜 준다. 뼈의 부상시는 가끔 코에서 출혈이 있다. 뼈의 각돌기가 전두동으로 돌출해 있기 때문에 상악동과 코로 이어지는 호흡기의 연결통로를 통한 鼻出血이 있다.

#### 4) 顔面麻痺 (Facial paralysis)

① 顔面麻痺症은 顔面神經機能의 차단으로 일어나는 일종의 임상중후군이다. 안면신경은 眼瞼, 脣, 윗입술의 근육을 지배한다.

② 보정중에 頭部의 側面이나 턱에 충격이 가해지면 顔面神經의 손상이 일어날 수 있다. 특히 뼈 가까이 신경이 유래하는 부위를 가격했을 때 잘 발생한다. 신경이 충격을 받으면 일시적 또는 영구적인 기능마비를 일으킨다. 이러한 증상은 신경의 손상부위에 따라 특이하다. 예를들면 耳近部의 모든 신경손상은 전형적인 관련증상이 나타날 수 있다. 즉 상안검이 처지고 구강에 잔류된 사료를 제거하여 깨끗이 하는 기능이 마비되며 윗 입술이 손상된 반대편 안면부로 끌리게 된다.

부차적으로 안면신경은 耳筋에도 분포한다. 따라서 耳近部손상시는 귀가 처지거나 귀를 자극할 때 귀를 쫓긋거리는 반응을 보이지 않는다. 또한 안면 측부나 턱에 부종이 일어날 수도 있다. 안면마비를 일으키는 두번째의 유력한 요인은 두개골로부터 안면신경이 起始하는 부위나 耳近部의 감염 또는 化膿이다. 일시적 또는 영구적으로 밧줄 굴레를 씌운 동물을 측와자세로 오랫동안 방치하면 안면신경부위가 집중적으로 압박을 받을 수 있다.

③ 대부분의 顔面麻痺는 일시적이며 수 시간 내지 수 일 경과후에 자연치유된다. 마비상태가 지속되는 경우는 溫濕布를 실시하면 신경을 압박하는 요인을 풀어 줄 수 있다. 일부 임상가들은 염증진행을 지연시키기 위해 다량의 스테로이드를 투여하기도 하나 한편 이러한 처방이 거의 효과가 없다고 주장한다.

#### 5) 頸部의 麻痺 (Paralysis from stretching the neck)

① 머리나 목을 부자연스러운 위치로 신장시키면 신경이나 근육기능이 손상된다.

② 목이나 머리를 잡고 보정하는 경우는 드물다. 頸部의 神經이나 筋肉은 무리하게 신장시키거나 비틀때 부상을 입는다.

③ 頭部는 동물에 따라 특이한 자세로 움직인다. 마비는 보정후 즉시 나타날 수도 있고, 수 시간후에 발견될 수도 있다. 머리를 들지 못하거나 또는 근육이나 신경의 一側性損傷에 의해 머리가 한 쪽으로 처질 수도 있다. 頸部損傷의 가장 심각한 증상은 망아지의 와블러중후군 (wobbler syndrome-idiopathic ataxia)이다. 이러한 부상은 대개 투약이나 검사를 위해 망아지를 보정하는 과정에서 잘못 다루어서 일어난다. 이 때 頸椎가 뒤틀려서 염좌가 일어날 수도 있다.

④ 경부손상에 의한 병증에는 특별한 치료법이 밝혀지지 않았다. 다만 대증요법과 보조요법이 실시되고 있다.

### 6. 四肢의 創傷

#### 1) 骨折

골절은 뼈의 연속성의 단절이다. 많은 종류의 보정작업중에 쉽게 다리에 골절을 입을 수 있다. 따라서 억센 손으로 부러지기 쉬운 뼈에 압박을 가하는것은 금기이다. 골절은 다리가 보정틀, 측사내의 스탠치온, 화물선의 문, 망상구조물, 철사줄 등에 걸릴 때 잘 일어난다. 무분별하게 포획용 그물의 테 (hoop)로 치거나 또는 동물이 뛰어올라 나무, 벽, 상자 등에 부딪칠 때 뼈가 부러지는 수가 있다. 때로는 포획에 의해 주어지는 種特異性의 스트레스에 의해서도 골절이 일어날 수 있는데 이 때는 대개 공격

성이 증가되거나 발길질과 뺨질(butting)을 하게 된다. 놀란 동물은 대개 갑작스럽게 뛰어들며 달아나기 시작한다. 이 때 실족하여 넘어 지기가 쉬우며 동물이 넘어진 상태에서 성급히 달아나기 위해 발버둥 칠 때 대퇴골이나 脛骨에骨折이 일어나게 된다. 이러한 경우는 대개 야생동물이나 가축중 특히 말에서 잘 발생한다.

② 대부분 骨折端에서 捻髮音과 삐걱소리를 들을 수 있다. 前肢骨折이 체중이 육중한 동물에서 발생했을 때는 진단이 매우 어렵다. 따라서 다리로 체중을 지속적으로 지탱하지 못할 때는 골절을 의심할 수 있다.

③ 골절치료는 수의사의 창안적인 지혜가 요구된다. 또한 응급을 요하며 외상을 방지하기 위한 즉각적인 치료를 해야 한다. 야생동물은 splint을 위해서 진정을 시키거나 움직일수 없도록 단단히 고정해야하며 고정에서 풀어 줄때는 사전에 확실한 검사를 거치고 세심한 처치를 함으로써 차후에 다시 보정을 해야 하는 번거로움이 없도록 해야 한다.

## 2) 捻挫(Sprain)

① 염좌는 관절을 둘러싸는 靭이 꼬이거나引張된 손상이다. 염전은 동물에서 骨折보다 심각하며 장기간 움직일 수 없게 된다.

② 염전은 側副靭帶나 關節囊 및 그 靭구조물이 파열되면서 관절이 비틀어질 때 일어난다.

③ 보통 염전으로 인해 풀려난지 수시간에서 수일내에 다리를 쓰지 못하는 것을 볼 수 있다. 측부인대, 전, 관절낭 또는 다른 주위조직들의 신장으로 인하여 관절이 종창되고 열과 동통을 수반하는 운동장애가 일어난다.

④ 膿瘍關節, 關節炎, 관절의 타박상 및 혈액순환 장애로 인한 부종 등이 염좌의 증상과 매우 유사하다.

⑤ 치료는 골절과 유사하다.

## 3) 蹄葉炎(Laminitis, founder)

① 제엽염은 骨角質과 趾骨에 밀착된 혈관분포가 풍부한 蹄葉의 염증이다.

② 보정시에 발굽에 가해진 타박상이 원인이 된다. 발굽의 외상은 콘크리트나 나무벽과 같은 단단한 표면을 세게 차거나 빠져 나가려고 할 때 일어난다. 蹄壁의 타박상은 혈류량의 증가로 인

해 그 부위에 充血을 초래한다. 발굽은 제한된 공간으로 인해 예민한 연부조직에 대한 압박이 가중되어질때 심한 통증을 느낀다. 손톱을 망치로 때렸을 때 처럼 발굽의 한 부위에만 가력이 가해지면 血腫이 생긴다. 최초의 울혈에 이어 과잉의 혈액이 흡수되기 때문에 발굽 구조에는 손상이 없다. 만일 울혈로 인한 압박이 지속되면 蹄葉은 위축되어 발굽으로부터 분리된다.

③ 이로인한 심한 동통과 열감으로 그 발굽을 사용하지 못한다. 때로 보정행위가 파행의 원인이 된다. 가축에서는 상처를 쉽게 확인할 수 있으나 야생동물에서는 발굽의 變色이나 부종을 볼 수 없다. 단지 다리를 완전히 사용하지 못할 때 확인되기 때문에 신경손상, 골절, 염전과 감별해야 한다. 보통 염증의 근원을 찾아내기가 어렵기 때문에 온·냉습포를 하여서 울혈증상을 완화시키는 것이 유일한 방법이다. phenylbutazone같은 진통제를 투여하여 동통을 완화시킬 수 있으나 오히려 무감각상태인 사지의 사용으로 역효과를 가져온다. 급성 외상성 제엽염에 대해 가장 가치있는 치료는 즉시 찬물이나 얼음을 적어도 한시간 이상 적용하는 것이다. 외상성 제엽염은 보통 투약효과가 없다.

## 4) 神經損傷(痲痺, 橈骨痲痺, 會陰痲痺, 上腕痲痺)

① 신경손상은 지각신경이나 운동신경 기능을 감소시킨다.

② 신경손상은 골절, 염전, 타박상과 같은 형태의 사고에서 온다. 보정동안에 다리나 머리 및 골격에 밀착하여 분포된 신경의 과도한 긴장은 신경손상을 초래한다. 장시간동안 측와자세로 보정된 몸집이 큰 동물에서 지연성 마비가 있다. 이런 현상에는 두가지 기전이 있는데 첫째는 동맥혈 공급이 심히 억압되어 야기되는 低酸素症은 일시적인 국소빈혈 상태를 초래하여 기립곤란을 일으킨다. 이러한 경우 일시적 마비가 일어나지만 곧 기능이 회복된다. 둘째는 말을 수술할 때 측와자세로 두면 上腕叢의 혈액공급이 억압되어 국소빈혈이 일어난다. 약 1~2시간 지속되면 말초혈관 내벽의 손상으로 인해 투과성이 증대되어 기립후 혈액이 빈혈부위로 몰릴때 혈액이 유출되어 저류됨으로써 그



부위에 분포된 신경조직에 압박을 가한다. 따라서 마취나 장시간 보정에서 풀려난 동물이 일시적인 마비증상을 보인다.

③ 가장 대표적인 증상은 운동신경 기능부전이다. 上腕痲痺였던 동물은 前肢를 쓰지 못한다. 야생동물은 대부분 세 다리로 움직이려 하나 곧 포기한다.

④ 대부분의 신경손상은 일시적이다. 일반적으로 치료는 신경기능이 정상으로 돌아올때까지 軟組織과 뼈가 상해를 입지 않도록 보호하는 것이다.

#### 5) 발톱과 발굽의 손상

발이 갈라진 틈이나 울타리에 걸려 발굽이 찢어지기도 한다. 흔히 도망치려 할 때 裂傷을 입는다. 이때 出血과 발톱의 손실 또는 발톱끝에서 출혈이 일어 날 수 있다.

치치는 발톱이 완전히 탈락되었으면 출혈을 막고 발톱이 다시 자라도록 붕대를 감는다. 冠狀動脈이 손상된 경우에는 再生이 억제됨으로 발톱을 절단하는 것이 좋다.

### 6. 털과 비늘의 손상

새, 파충류, 어류의 피부 부속물은 포유동물의 털처럼 손상받기 쉽다. 이들 구조물의 탈락은 보다 민감한 조직의 노출과 감염을 초래케 할 수 있다. 성장된 깃털은 혈관분포가 없고 모낭의 끝에만 있다. 갓 돌아나는 깃털은 혈관분포가 풍부하다.

### 7. 新進代謝狀態

#### 1) Stress와 体温調節 문제

① 야생동물은 보정하는 동안에 탈진할 때까지 격렬이 저항하여 근육활동의 과다로 인해 체열생성이 크다. 이와같은 高体温은 불과 數分 이내에 보정동물을 폐사케 한다. 외부온도와 습도가 높은 환경에서 보정시에 더욱 위험하다. 보정스트레스가 크면 클수록 체열생성도 증가한다. 脫水, 염분결핍, 부신기능부전, 알콜과 같은 혈관 확장제는 열생성을 증가시키며 심장기능부전이나 心機能을 감소시키는 영양결핍, 운동부족, 감염증 및 중독증도 부수적인 요인이 된다. 組織損傷은 pyrogen 방출을 초래하여

위험성은 없으나 보정동안에 체열이 상승한다. 장기간의 高体温은 肝저장 glycogen고갈을 초래하여 低血糖症을 가져온다.

② 低体温은 전신마취나 혈관확장을 초래하는 보정약품 투여, 찬 수술대 위의 방치된 수술, 찬바람에 노출 시에 발생한다.

#### 2) 酸性症

① 보정시에 야기되는 산성증의 주요한 원인은 과다한 근육 활동성이다. 산성증은 근육세포의 혐기성 산화에서 형성된 젖산이 축적된 결과이다. 신체의 호흡과 대사 활동도 산·염기평형에 관여한다. 예를들면 영양불량 동물에서는 체내의 단백질을 에너지원으로 이용하여 과다한 수소이온 생성과 함께 ketosis를 가져온다. 代謝性 酸性症은 기아, 만성 간질성 신장염, 설사, 탈수, 급성신기능부전에 의해서도 나타날 수 있다. 呼吸性 酸性症은 정상 호흡기능을 방해하면 언제든지 나타난다. 氣道는 보정시에 자주 폐쇄된다. 肺炎, 肺氣腫, 마취 등이 산성증을 일으키게 한다. 산성증 상태에서는 혈청 calcium이 증가하여 catecholamine의 작용에 대해 心筋을 민감하게 한다.

② 신경증상이 중요한 산성증의 indicator이다. 동물은 멍청하고 지각이상을 나타낸다. 시간이 경과함에 따라 혼수상태가 되거나 이어지는 급발작으로 고통을 표시한다. 호흡이 빨라져 과도한 이산화탄소를 내뿜는다.

③ 치료법은 호흡을 도와서 이산화탄소 제거를 촉진 시켜주고 sodium bicarbonate용액(4-6 mEq/kg)을 생리식염수나 포도당과 함께 정맥 주사한다.

#### 3) 알카리症

호흡성 알카리증은 과도호흡에 의해 발생한다. 대사성 알카리증은 유문폐쇄, 胃炎, 위내이물, 구토, 소에서 제 4 위와 관련된 질병에서 보통 나타난다.

#### 4) 低酸素症, 酸素缺乏症

① 저산소증은 조직에서 산소이용의 감소를, 산소결핍증은 산소의 절대적 결핍을 의미한다. 산소부족에 특히 민감한 뇌조직과 심근조직에서 저산소증이 일어난다.

② 氣道는 단단히 졸라멘 로프나 목 주위의

올가미에 의해 폐쇄될 수 있다. 머리를 그물에 끼웠을 때 질식이 쉽게 일어난다. 장갑을 끼고 보정을 하면 촉감이 둔해져서 흉강을 과도하게 짓누를 수 있다. 鳥類는 주름상자(bellow)형의 호흡을 한다. 吸氣시에는 용골(keel)이나 흉골이 앞쪽과 밑으로 움직이고 呼氣시에는 뒤쪽과 위로 움직인다. 이런 움직임을 방해하는 보정과정은 질식을 가져올 수 있다. 저산소증을 가져올 수 있는 원인은 음식물의 오염, 鼓脹症, 肝炎, 肺氣腫과 같은 호흡기 질병이다. 야생동물은 말기에 가까와서야 심한 호흡기 증상을 나타내며 질식사한다.

③ 저산소증은 호흡곤란증, 점막의 청색증, 심박동의 가속화(accelerated pulse)를 일으킨다. 低酸素症이 심하여짐에 따라 腦酸素缺乏은 무의식을 초래한다. 뇌와 심장의 산소결핍이 4~5분 이상 지속되면 손상은 돌이킬 수 없고 죽음을 가져온다.

④ 아직 동물이 숨쉬고 있으면 튜브를 鼻腔에 삽입하여 산소를 공급하면서 점막의 색깔변화를 주시한다. 호흡이 멈췄으면 기관지에 관을 삽입하거나 기관지 절개술을 실시하여 산소를 加圧下에서 공급한다.

5) 低칼슘血症(eclampsia, puerperal tetany, milk fever)

① 칼슘은 정상적으로 신경과 근육기능에 필요할뿐 아니라 기타 많은 화학적 반응에도 필수적이다. 따라서 혈청칼슘 농도는 사료를 통한 공급이 부족할 때는 뼈에서 동원되어 유지된다. 영양이 불량한 동물은 보정시에 저칼슘증을 나타내기 쉽다. 개인이 기르는 야생동물은 특히 calcium과 vitamin D, phosphorus을 적절한 비율로 공급받지 못한다. 보정시의 과도 호흡으로 야기된 호흡성 알칼리증이나 저산소증에 의하여 저칼슘성강축증이 나타난다. 알칼리증은 단백질에 결합하는 칼슘의 양을 증가시켜 이온화된 칼슘량을 줄인다.

② 증상은 신경과 근육의 과감응성(hyperirritability)이다. 筋肉痙攣, 근육뒤틀림, 喉頭硬化 및 일반적인 痙攣이 있다.

## 6) 低血糖症(저혈당성숙, 인슐린속)

① 특히 포획된 야생 애완동물은 체내에 보유된 glycogen의 고갈로 영양이 불량하며 보정시에는 에너지 요구량이 증가한다. 체내에너지 요구가 확보되지 못한 상태에서 glycogen値는 떨어진다. 그 결과로 저혈당성 shock가 발생한다. 대부분의 동물은 극한상태의 환경온도에 노출되거나 사료가 없을 때 대사활동 감소로 특정지어지는 무감각상태(혹은 둔한 상태)가 된다. 즉 無感覺한 상태에서 에너지를 축적하게 된다. 그러한 동물은 저혈당 shock로 진전되는 경향이 있다. 동면하는 동물은 무감각한 상태일 때 조심해서 다루어야만 한다.

악어류는 계절에 따라 둔한 때가 있는데 이러한 때 이것들을 다루는 것은 위험하다.

② 低血糖症은 뇌에 영양결핍을 가져와 중추신경계에 있는 신경원이 無酸素症을 일으킨다. 저혈당증은 조절되지 않는 미세하고 지속적인 전율, 떨림, 경련 등과 같은 특징적인 강축증을 수반한다. 지속적인 腦의 무산소증은 회복될 수 없는 뇌손상을 일으킨다. 저혈당증은 진정에 의해 조절할 수 있으나 뇌손상을 방지하지는 못한다. 감별진단시에는 경련상태의 동물에 진정제를 투여하기 전에 低血糖을 고려하여야 한다. 정확한 진단과 치료에 실패하면 그 동물은 心的 沮止, 部分的 痲痺, 運動失調症, 癇疾(epilepsy) 혹은 폐사하게 된다.

② 치료는 10~50%의 포도당액 주입이다. 동물의 하루 기초대사 칼로리 요구량 산출공식은  $70.5 \times (\text{체중kg})^{0.73} = \text{Kcal}/24\text{시간}$ 이다.

50%포도당 1ml는 2 Kcal를 생산하며 5%포도당액 1ml는 0.2Kcal를 생산한다. 즉 체중 10kg의 동물은 하루에 379Kcal를 필요로 하므로 50%포도당액 190ml이 필요하다. epinephrine(1000:1)을 피하주사하면 포도당신생(glycogenesis)효과가 즉각 나타나서 急性低血糖症 치료에 도움이 된다.

epinephrine 투여량(1000:1)은 대동물은:0.5~1.0ml/50kg, 소동물은 1.0ml/10kg이다.

위의 量은 10:1로 희석하여 주사하는 것이 좋다. 장기적인 치료는 적당한 영양소 공급을 고려해야 한다.

## 7) 脫水症

① 포유류의 신체는 구성성분 중 수분이 60~80%를 차지한다. 신체에 脂肪이 많으면 수분함량이 감소한다.

사막에 사는 동물을 제외하고 성숙 동물은 기초대사량 상태하에서 水分의 균형을 유지하기 위해서는 하루에 거의 体重 每kg당 40ml의 수분을 소비하여야 한다. 사막에 적응된 동물은 농축된 尿와 水分이 없고 단단한 분변을 배설하고 體熱을 축적하는 것과 같은 방법으로 수분섭취를 전혀 안하거나 조금 밖에 섭취하지 않아도 된다.

② 脫水症은 보정 이전에 다른 소인에 의해 발생한다. 즉 동물이 물이 있는 곳을 알지 못할 때, 자동급수장치를 사용할 줄 모를 때, 더운 계절에 물을 충분히 공급하지 않았을 때, 사육환경이 너무 광범위할 때, 동물을 포획하기 위해 계속해서 추적할 때, 심한 설사, 지속적인 구토, 出血 혹은 火傷으로 인한 體液의 손실에 의해 탈수증이 야기된다.

③ 體重比에 따른 탈수 정도는 일반적인 임상검사나 실험실검사(PCV, Hb, 혈장 단백질중가)로 알 수 있다.

④ 수분을 구강이나 직장 및 혈관으로 주입해 준다. 輸液은 생리식염수나 5%포도당액을 사용한다. 高張液을 사용해서는 안되며 일일수분 요구량(40ml/체중 kg)의 3~4배 투여가 권장된다.

## 8) 副腎皮質機能不全症

① 부신피질의 기능부전은 신체의 恒常性을 유지하는데 필요한 corticosteroid를 생산하는 부신피질의 기능이상이다.

② 지속적이고 격렬한 스트레스에 대한 반응으로 부신피질은 모든 분비물을 소모하여 종말에는 위축된다. 지속적인 glucocorticoid(cortisone) 투여는 부신피질의 인위적 萎縮을 일으킨다. 갑작스런 cortisone의 저하는 급성 부전증을 야기한다.

③ 급성 부신피질부전증은 빠르게 진전하는 치명적인 속증후이다. 혈청내 K<sup>+</sup>치 증가는

徐脈과 心閉鎖를 일으킨다. 기타 전해질의 변화는 低血壓, 혈관운동계 붕괴, 腎不全과 尿毒症을 야기시킨다. 低血糖症도 역시 여기에 포함된다. 개에서 만성적인 부신피질부전증은 진행성 쇠약, 體重減少, 침울, 만성불현성 장관이상(구토, 설사), 脫水, 多尿症, 多渴症으로 특징지어진다. 만성적인 부신피질기능부전 상태의 동물은 운동이나 다른 스트레스를 극복할 수 없기 때문에 이 때 보정하게 되면 갑자기 虛脫狀態에 빠지게 된다.

④ 속에 대한 집중치료가 요구된다. Lactated Ringer액과 같이 K<sup>+</sup>를 함유한 용액은 절대로 사용해서는 안된다. 5%포도당을 투여하고 개에서는 prednisolon(Solu-delta-cortef) 50ml/kg을 정맥주사한다. 만일 徐脈이 나타나면 aldosterone 缺乏을 의미하므로 desoxycorticosterone acetate(DOCA) 0.1mg/kg을 근육주사한다.

## 9) 蝕(Shock)

① 血壓이 충분하여도 心搏出量이 불충분하면 혈액의 조직순환이 감소되어 조직내 산소부족이 속발되며 이는 심장과 순환계의 악화를 야기시켜 더욱 복잡한 문제를 발생시키고 이러한 악화가 組織이 회복할 수 없는 상태까지 진행될 때 회복될 수 없는 蝕 상태가 발생한다. 보정시 발생하는 創傷에 의한 불안정이나 대사성 불안정의 결과로도 가끔 발생한다.

② 血壓低下 粘膜炎의 창백, 침울, 皮溫不正, 근육쇠약, 혼수상태, 빠른호흡, 빠르고 약한 심박동, 동공확장, 체온의 저하 등이 전형적인 임상증상이다. 血液濃縮이 특징적인데 非蛋白態窒素, glucose, K<sup>+</sup>치는 증가하고 alkali reserve, Cl<sup>-</sup>, Po<sub>2</sub>는 감소하며 혈액응고가 동물 개체마다 다르기 때문에 부검에 의해 단정적인 진단을 내릴 수가 없다. 부검시에 肝, 腎臟, 消化器系의 粘膜炎과 肺, 漿膜의 充血 혹은 点状出血이 관찰되고 혈액이 고갈된 脾臟, 장막강 내의 유출, 末梢筋肉의 局所貧血, 脈管内 血液凝固 등이 관찰된다. 신경성 蝕은 콜린성 徐脈症候群과 밀접하게 관계되나 보통 심한 현상은 나타나지 않는다. 신경성 蝕에서 혈액량은 충분하

나 혈관과 근육 긴장도가 약화되고 말초동맥과 정맥에 혈액저류용적이 증가되어 정맥혈의 심장내 유입량이 감소된 결과로 심박출혈이 감소한다. 이러한 증후군은 신경성 속 후에 나타나고 急性胃擴張을 일으킨다. 신경성 속증상은 血圧低下로 수반되는 통상 느린 심박수에서 오는 전형적인 hypovolemic shock와는 약간 다르다.

③ 치료의 결정적인 3 가지 사항은 i) shock의 원인제거, ii) 추가적인 산소공급, iii) 저류된 순환혈액량을 정상 수준으로 회복시키는 것 등이다.

#### 10) 콜린성徐脈(Cholinergic bradycardia, 失神狀態, 치명적 실신상태)

① 미주신경 자극이 통상적인 adrenergic 경보반응을 압도할때 심박동이 느려지는 것을 말한다. 보통 보정시에 혈관수축과 고혈압으로 특징지어지는 전형적인 adrenalin性 경보반응이 시작된다.

視床下部의 중심부는 정상적으로 交感神經系를 자극한다. 그러나 시상하부의 유사한 중심부도 역시 副交感神經을 자극할 수 있다. 죽어던 동물에서는 격렬한 자극을 주면 콜린반응이 adrenalin 반응을 압도하여 혈압을 저하시키며 심박수를 느리게 한다. 그래서 의식불명을 유발시키기도 한다. 失神狀態는 사람에게서는 일반적인 현상이다. 갑자기 頸動脈에 低血圧狀態가 발생되면 腦의 乏血로 인해 의식불명을 일으킨다. 이때 사람을 곧바로 평평한 곳에 눕히게 되면 정상혈압으로 되돌아 오고 의식도 회복된다. 그러나 동물은 왜 죽을까? 그 해답은 아직 없다. 그러나 동물은 失神狀態에서 회복될 수 없는 hypovolemic shock로 진전된다는 것이 밝혀져 있다. 보정취급 중에 동물이 失神하게 되면 동물을 평평한 곳에 눕혀서 폐사를 막을 수가 있고 회복할 수 있는 기회가 부여된다. 똑바로 선 상태로 계속 유지되면 사람에서도 치명적인 실신상태가 발생한다. 십자형으로 세워서 고정하면 실신상태가 재발하여 죽음에 까지 이르게 된다. 해양 포유류의 다이빙 반사작용은 일종의 정상적인 콜린성徐脈狀態이다. 물개의 코를 잡거나 코구멍을 막을 때 물개는 위와 같은 반응을 나타낸다. 콜린성徐脈을 일으키는 다

른 반사작용으로는 眼球壓, 頸動脈壓, 증가된 腹壓 등이 있다. 이러한 반사작용을 이해하는 것이 동물보정자에게는 중요하다. 왜냐하면 위에 기술한 壓力이 보정기간에 충분히 가해질 수 있기 때문이다.

痙攣性 失神狀態가 頸動脈洞壓力때문에 실신도중에 나타날 수 있다. 이러한 현상에 대한 감수성은 개체에 따라 다르다. 氣管内로 흡입된 구토물이나 흉곽외상에 의한 急性腦膜刺戟은 迷走神經刺戟과 徐脈을 일으킨다. 속박으로부터 탈출하려고 대항하는 것이 불가능함을 깨닫게 되면 동물은 폐사한다. 그 죽음에 관한 자세한 기전은 알려지지 않았으나 徐脈은 뚜렷한 임상증상으로 나타난다.

사람이 실제 혹은 상상적으로 원하지 않는 속박에 직면했을 때 발생하는 원인불명의 죽음을 내과의사들은 계속 기록해 왔다. 전쟁포로로서의 감금상태, 실연, 간호하기 위한 감금, 육체적 감금 그리고 종교의 저주 등은 죽음을 유발시킨다. 그러한 사람들은 단순하게 그들 스스로 삶을 포기하여 죽게된다. 이러한 죽음을 굴복성(포기성) 죽음(sumbissive death) 혹은 絶望的症候群(helplessness syndrome)이라 불리운다. 쥐, 원숭이, 닭, 개 등이 스스로 조절할 수 없는 어떤 환경에 직면했을 때 그들은 폐사한다는 동물실험 결과가 발표되었다. 통상적인 adrenergic 자극에 반응하는 대신에 콜린성 반응이 발생한다. 야생 노르웨이 쥐를 투쟁(반항) 중지할 때까지 물리적 보정을 한 후 따뜻한 물이 있는 수조안으로 집어 넣으면 그 중 몇마리는 즉각적으로 바다로 가라앉아 溺死하게 된다. 이 때 徐脈은 심전도계를 통해서 계속 기록되어 진다. 먼저 실시했던 物理的保定을 하지 않고 그냥 물속에 넣으면 모두 수영을 한다. 연구자들은 노르웨이 쥐에게 간헐적으로 물리적 보정을 가했던 바 보정에 잘 견딜 수 있도록 하는 조건반사를 유도할 수 있었다. 왜냐하면 동물은 그 상황이 바람직하지 않은 상황이 아니라는 것을 차차 알게 되기 때문이다.

屈伏性 죽음(sabmissive death)은 포획된 野生動物의 심한 운동성을 설명할 수가 있다. 그와 같은 동물을 밀폐된 상자에 넣거나 낮은 지역으로 운송하는 것도 그 동물이 삶을 포기하게

하는데 충분한 원인이 된다.

성공적으로 야생동물을 포획하고 운송하는 것은 그 환경을 서서히 바꿀 때 가능하다.

아프리카에서 직업적으로 동물을 포획하는 사람들은 포획된 동물을 빠르게 먼 거리로 운송하고 지체없이 동물원의 큰 울타리안에 넣어둔다. 이 울타리는 동물들이 전에 살던 환경과 가능한 유사하게 꾸며져 있다. 이렇게하여 사람에게 의한 간섭을 최소한으로 줄인다. 굴복성 죽음과 연관된 것은 동물을 잡았을 때 죽은 척 하는 동물의 반응이다. 이와같은 緊張病 (catastomic response)은 다음과 같은 많은 이름으로 알려져 있다. 동물의 催眠狀態, 強直性運動不良, 죽음이장, 죽은척 하는 것, 강경증 (catalepsy), 催眠 등이다.

닭은 쉽게 催眠이 되고 어떤 토끼들은 다룰 때 마다 매 번 긴장하게 된다. 그러나 이러한 긴장성은 동물을 진단하기 위해 검사를 할 때에는 별로 가치가 없다. 즉 치료시에만 가치가 있다. 직업적으로 동물을 포획하는 사람들은 사로 잡은 위험한 동물을 다루기 위해 최면을 적용한다. 얼룩말이나 기린은 손으로 쉽게 다룰 수 있고 별로 위험성이 없이 추적한 후에 즉각적으로 우리에게 가둘 수 있다.

콜린性徐脈은 동물이 영양불량, 기생충 감염 혹은 여러가지 다른 불형성질병으로 인해 허약하게 된 것을 더욱 허약하게 만든다. 그러나 그 외에도 스스로 삶을 포기하게하는 환경에 처한 건강한 동물도 빠른 속도로 건강이 악화된다. 식욕부진은 공통증상이며 그와 같은 동물은 바이러스나 세균에 대한 감염감수성이 더욱 증가한다.

② 脈搏과 心搏數의 減少, 心臟停滯, 意識混濁 그리고 폐사가 일어난다. 심장은 통상 혈액으로 충전되고 심박수가 점차적으로 감소한다.

③ 콜린性徐脈은 증상이 급격하여 탐지되었을 때는 이미 치료가 불가능하다. 그러나 atropine sulfate 0.04mg/kg을 정맥주사해 줌으로써 신경성 혹은 막을 수 있다. 그러나 야생동물은 보정하기 전에 atropine을 투여했을 때의 효과는 아직 밝혀지지 않았다.

④ 예방은 i) 가능한 한 동물에게 최소한의

보정을 실시하고 또한 동물이 원치 아니하는 보정을 최대한으로 줄여야한다. ii) 보정과정을 재빠르게 실시하여야 한다. iii) 스트레스에 의한 영향을 감소시키기 위하여 외부자극을 제거하는 것 등이다.

## 11) 心臟壓填 (Cardiac tamponade)

① 心囊 혹은 늑막 삼출액에 의한 외적심장 압박은 心臟壓填을 야기한다. 심장내 腫瘍과 과도한 외부의 흉강 압박은 그런 상태를 가속화시킨다. 장갑을 끼고 보정하면 촉각적인 判別을 감소시켜 필요이상으로 동물을 더욱 단단히 쥐게된다. 작은 동물들은 이런 상태에서 쉽게 상처를 받을수 있다.

② 心臟不全은 속와 급성폐사를 초래한다.

## 12) 心室細動 (Ventricular fibrillation, heart flutter)

① 이 현상은 많은 원인들에 의해 야기되지만 보정 동안의 일차적 원인은 catecholamine (epinephrine과 norepinephrine) 値의 상승이다. 경보반응 동안 정상 頻脈은 catecholamine 자극을 받아 나타나게 된다. 그러나 만약 심근이 酸性症이나 低酸素症, 혹은 양자에 의해 이미 catecholamine에 감작되었다면 그런 자극은 細動으로 인도될 것이다.

② 心室細動 상태에서는 死戰期 몸부림 (agonal struggling)이 마치 정상적인 보정저항 처럼 나타나며 心室은 정상적으로 혈액을 채우거나 박출할 수 없다. 순환부전에 뒤이어 신속히 의식불명과 폐사가 수반된다. 맥박이 촉지되지 않고 심박도 청진되지 않는다. 심전도상으로 확진되지만 진단할 시간 여유도 없이 사망하게 된다

③ 心室細動의 예후는 불량하다. 전기자극은 유일한 효과적인 치료법이나 야외에서는 사용이 어렵다. 예방은 산성증과 저산소증을 야기시킬 수 있는 가능성을 줄이는데 있다.

## 13) 捕獲筋病 (Capture myopathy, stress myopathy, white muscle stress syndrome)

overstraining disease, “Vangspier sindroom” Afrikaans)

① 捕獲筋病은 포획과 보정에 기인된 스트레스와 관련된 일종의 筋肉病이며 橫紋筋과 心筋의 變性 및 壞死에 의해 특징지어진다. 이 질병은 항상 포획 혹은 수송 후 7-14일내에 발현된다. 그러나 취급상황에 따라 6~30일 만에 관찰되기도 한다. 포획과정에서 소모한 체력과 별 관계가 없으며 두려움, 걱정과 노력, 반복되는 취급, 지친 동물을 수송 전에 쉬게하지 못했을 경우, 장기적인 수송 그리고 장기간의 정보반응에서 일어나는 일정한 근육긴장 등에 의해 발생한다. 또한 물리적, 화학적 보정으로 인해 발생하기도 한다. crate나 sack 내에서 자연스럽지 못한 자세로 속박된 근육에 국소근육 산소결핍증 그리고 피사를 가져오는데, 산성증이 병변의 한 원인이다. 즉 현저한 근육운동과 긴장은 근육의 혐기성 대사를 촉진시켜 젖산생성을 가속화함으로써 현저한 국소적 및 전신적인 산성증에 도달하여 그 결과 筋細胞 피사가 일어난다. 말의 경우는 Mb尿性窒素尿症 (equine myoglobinuria azoturia, tying-up syndrome)의 원인이 되기도 한다. 사람에서 근육 피사(횡문근 해리, 筋肉痲痺Mb尿症)는 저칼륨혈증과 관계가 있다. 정상적인 혈관기능에 영향을 미치는 칼륨은 근육이 자극되면 세포내에서 물러나와 국소적인 혈관확장을 야기한다. 血管擴張은 筋肉活動을 보조하기 위해서 부가적인 산소를 공급한다. 이 반응은 저칼륨성 근육내에서는 발생할 수 없다. 장기적이고 강렬한 근육 자극은 筋肉局所貧血과 잠재적인 組織壞死를 초래한다. 보정상태의 동물에서 상승된 血中 cortisol은 低칼륨血症의 원인이다. 영양성근병(白筋症)은 가속화된 소, 면양, 말의 일반적 질병으로 vitamin E와 selenium결핍이 관계되나 포획근병에서는 그 상호관계가 없는 것 같다.

② 심급성 사망을 초래하는 心機能不全은 심근괴사때문에 발생한다. 橫紋筋壞死는 말의 tying-up syndrome과 비슷한 증상으로 痛症과 後肢의 뻣뻣한 거동을 수반한다. 둔부 및 대퇴부 근육은 腫脹, 硬結, 發熱이 나타나고 痲痺와 虛脫로 진행되는 不全痲痺가 오고 Mb尿, 呼吸

困難, 頻脈 등이 급성단계에서 나타난다.

③ 치료는 병인이 되는 모든 요인을 제거한다. 만약 심한 스트레스가 원인이라면 산성증을 집중적으로 치료하기 위해 알카리성액을 체중kg 당 4~6 mEq을 처음 투여하고 몇시간 후 반복한다.

#### 14) 吐出(Regurgitation)

일단 근괴사가 발생되었다면 전신적으로 간호하고 부가적으로 영향받은 근육에 대한 濕濕布는 약간의 안정을 부여할수 있으나 예후는 불량하다.

① 반추동물이 정상적으로 행하는 반추저작이 아니며 어떤 자극에 의해서 위 내용물이 강력하게 축출되는 것을 의미한다. 낙타(Camels, Hamas, Alpacas)는 보정하려 하면 보정자에게 악취가 나는 胃內容物을 내뿜는 경향이 있다. 비록 사람에게는 불쾌하지만 이런형의 吐出은 낙타에게는 해가 없다.

② 吐出은 질병이나 물리적, 화학적 보정결과로 야기된다. 흥분된 동물은 얼마전에 섭취한 사료를 토출한다. 물리적 보정은 정상적 토출을 방해하여 기관지와 폐장으로 흡입되어 질식사하며 氣管粘膜 자극반사는 콜린성徐脈과 치명적인 실신을 일으킬 수 있다. 壞疽性肺炎은 일반적으로 誤嚥性이다. 위장의 噴門括約筋은 화학적 보정상태하에서 이완된다. 부적당한 보정 자세는 이런 동물의 腹部를 압박하여 강제적으로 토출을 초래할 수 있다. 장시간의 橫臥保定은 토출을 가져올 수 있기 때문에 후구보다 어깨를 더 높인 胸臥姿勢(sternal position)로 유지한다. 만약 側橫臥(lateral recumbency)가 필요하다면 어깨와 머리를 높게 유지하는 것이 더욱 중요하다.

③ 氣道內 誤燕은 咳嗽性 痙攣, 呼吸困難, 窒息에 이어 사망으로 진행된다. 急死하지 않은 개체는 壞疽性肺炎으로 3~7일내 보통 사망한다.

④ 장기간의 側橫臥保定은 피해야 한다. 흥와 자세의 보정이 모든 동물에서 가장 안전하다. 위장의 噴門括約筋은 胸臥狀態에서 가장 자연적인

자세에 있다. 가능하다면 머리, 목 그리고 어깨를 약간 높게 유지한다. 이것은 鼓脹症과 吐出을 방지하는데 도움이 된다. 보정된 동물의 腹部压迫은 피한다. 만약 구역질 혹은 토출이 시작되면 머리와 목은 더 낮게하여 토출된 물질이 용이하게 입을 통하여 배출되도록 해야한다. 吐出에 의한 위험사태는 기관튜브를 삽입하여 예방할 수 있다.

### 15) 鼓脹症(Tympany, gastric dilatation, hoven)

① 고창증은 가끔 장기간 측횡좌로 보정되어진 동물의 폐사원인이다.

② 보정은 미리 절식된 동물에서만 실행되는 것이 아니기 때문에 발효성 前胃内容物에 의한 과량의 가스형성은 언제나 보정 중에 고창증을 유발할 수 있다.

### 8. 保定후의 合併症

보정 스트레스에 의해서 질병에 대한 저항력이 감퇴 될 수 있다. 피부와 점막의 정상적 조성을 파괴하는 상처는 이차적 세균감염원이 된다. 肺炎, 全身性敗血症, 창상감염 그리고 腸管感染은 가끔 보정에 의한 합병증으로 나타난다. 특히 야생동물에서 보정에 의한 만성적인 스트레스 증후의 축적을 볼 수 있다. 만성적인 스트레스로 고통받는 동물은 한랭한 폭풍우, 새로운 동물의 반입, 혹은 식욕부진이 있을때 부신의 기능부전으로 인한 속을 속발할 수 있다. 일반적으로 파충류는 동면에 들어가면 여러 달 동안 먹는 것을 거절한다. 포유동물과 새들도 거칠게 다루어질 때 비슷한 경향을 보인다. 스트레스에 의한 無乳症은 갓 난 새끼가 低血糖症이 되는주 원인이다. 捕獲筋病은 포획된 후 약 30일 경에나 나타난다고 알려져 왔다. 지속적인 強直性 筋肉活動이나 代謝性 變化는 局所 貧血과 조직괴사를 촉진시킬 수 있다.

### 9. 例外的인 問題点

갓 난 새끼는 보정과정에서 특별한 문제를 야기한다. 크기와 무경험 때문에 더욱 많은 創傷을 받게 되는데 포획용구에 의해서 또 심지어

포획중에 흥분된 어미에 의해서 쉽게 상처받고 짓밟히고 물린다. 스트레스하에 있는 야생동물은 격렬한 행동변화를 가져와서 어미의 보호적인 행동은 공격적으로 변하여 갓 난 새끼를 죽인다. 포획을 시도하기 전에 무리로부터 어린동물을 분리하는 것이 현명하다. 어린 동물들은 더위와 추위, 스트레스에 민감하다. 장기간 어미의 간호에서 소외된 새끼들은 低血糖症을 일으킨다. 특히 지속적 투약하에 있거나 흥분된 어미는 일시적 또는 심지어 영구적인 無乳症을 일으켜 그 속발증으로 어린 새끼들이 영양결핍으로 고통을 받게된다.

### 10. 結 論

임상수의사는 특히 野生動物을 診療할 때에 예기치 못하였던 突發事故나 患畜의 急死를 경험하게 된다. 이런경우 醫療事故의 일환으로 간주되어 疑問의 致死原因이 수의사의 잘못된 投藥이나 진료행위에서 유인된 것이라는 객관적인 오해를 받을 수 있기 때문에 診療에 앞서 충분한 경각심을 축주에게 인식시키고 동시에 아무런 투약없이 단순한 保定行爲 만으로도 개체에 따라서는 급작스런 죽음에 이를 수 있음을 납득시켜야 한다. 수 많은 의학적 문제들이 保定過程중에 나타날 수 있다. 여기에서는 保定중에 관찰될 수 있는 症狀과 그 症狀의 가능성 있는 病因群을 언급하였다.

### 保定중에 관찰되는 各種 症狀의 病因

- 
- 경련(급발작) : 산소 결핍증, 저칼슘혈증, 저혈당증, 과온증.
  - 저산소증, 폐렴, 분투 (struggling), 심부전 : 뇌 좌상, 긴장병(약물반응), 간질, 경추의 골절, 산성증.
  - 강 축 증 : 저칼슘혈증, 저혈당증, 저온증(전율)
  - 빠른호흡 : 과온증, 저산소증, 산성증.
  - 체온상승 : 잠복감염, 근육활동증가, 열조절증추에 대한 약효과, 열낭비를 막는 보정 실조, 긴장병, 경련성 장애들.
  - 체온감소 : 열조절 증추에 대한 약효과, 적절한 환경을 마련하는데 실패한 경우, 장기적인 마취.

점막창백 : 빈혈, 쇼크, 출혈.

암색점막 : 정상적 종특이성 색소 침착, 저산소증(질식, 폐렴, 폐수종)

고창증(위장 혹은 장) : 보정동안 신체의 부자연스러운 자세, 장염전, 장폐색증, 약으로 유도된 장폐색증.

설사(Loose stool) : 경악, 기존의 장질병 약들에 대한 반응.

토 출 : 흉강 혹은 복부에 대한 압박, 보정동안 신체의 부자연스러운 자세, 약작용에 의한 분문의 이완, 흥분.

질름다리 : 뼈의 골절, 심한 염좌, 굽 또는 발톱에 대한 좌상.

다리로 설 수 없음 : 신경손상, 건 또는 인대 파열, 포획근병, 골절.

후구불능 : 흉골 혹은 요골의 골절, 골반 골절, 대퇴 장골 혈관에 혈전.

사지불능 : 경추골절, 뇌좌상, 저혈당증.

배뇨와 혼한 배변 : 경악, 약들에 대한 반응

### 参 考 文 献

1. Altman, P. L., and Dittmer, D. S. 1974. Acid base balance. In *Biology Data Book*, 2nd ed., vol. 3, pp. 1830-49. Washington, D. C. : Federation of the American Society for Experimental Biology.
2. Ballinger, W. F. ; Rutherford, R. B. ; and Zuidema, G. D., eds. 1973. *The Management of Trauma*, 2nd ed., p. 74. Philadelphia : W. B. Saunders.
3. Basson, P. A., and Hofmeyr, J. M. 1973. Mortalities associated with wildlife capture operations. In E. Young, ed. *Capture and care of Wild Animals*, pp. 151-71. Capetown, South Africa : Human and Rousseau.
4. Donaldson, L. E. 1970. Muscular dystrophy in cattle suffering heavy mortalities during transport by sea. *Aust. Vet. J.* 46 : 405-8.
5. Douglas, L. G. 1975. Bite wounds. *Am. Fam. Physician* 11 : 93-99.
6. Fowler, M. E. 1981. *Restraint and handling of wild and domestic animals*, 2nd ed. Ames : Iowa State University Press.
7. Fine, J. 1967. Mechanisms of defense in massive injury. *Proc. U. S. 34th Annu. Meet. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, pp. 6-18.
8. Glenn, T. M. 1974. *Steroids and Shock*. Baltimore :

University Park Press.

9. Goodman, L. S., and Gilman, A. 1960. *The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 2nd ed., p. 1627. New York : Macmillan.
10. Harthoorn, A. 1974. A relationship between acid base balance and capture myopathy in zebra(*Equus burchellii*) and an apparent therapy. *Vet. Rec.* 94 : 337-41.
11. Hermansen, L., and Osnes, J. 1972. Blood and muscle pH after maximal exercise in man. *J. Appl. Physiol.* 32 : 304-8.
12. Jones, D. R., and Johansen, K. 1972. The blood vascular system of birds. In D. S. Farner and J. R. King, eds. *Avian Biology*, vol. 2, p. 159. New York : Academic Press.
13. Jubb, K. V. F., and Kennedy, P. C. 1970. *Pathology of Domestic Animals*, 2nd ed., vol. 1, p. 124. New York. Academic Press.
14. Jubb, K. V. F. 1970. *Pathology of Domestic Animals*, 2nd ed., vol. 2, p. 52. New York : Academic Press.
15. Kirk, R. W., and Bister, S. I. 1975. *Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment*, 2nd Philadelphia : W. B. Saunders.
16. MacBryde, C. M. 1970. Dehydration, fluid and electrolyte imbalances. In C. M. MacBryde and R. S. Blacklow, eds. *Signs and Symptoms*, 5th ed., pp. 746-803. Philadelphia : J. B. Lippincott.
17. Mattson, J. L. 1973. Understanding respiratory physiology as a foundation for restraint of wild animals. *Proc. Annu. Meet. Am. Assoc. Zoo Vet.*
18. Munday, B. L. 1972. Myonecrosis in free-living and recently-captured macropods. *J. Wildl. Dis.* 8 : 191-92
19. Prosser, C. L., ed. 1973. *Circulation of body fluids*. In *Comparative Animal Physiology*, 3rd ed., p. 824. Philadelphia : W. B. Saunders.
20. Ridgway, S., ed. 1972. Homeostasis in the aquatic environment. In *Mammals of the Sea*, pp. 597. Springfield : Charles C. Thomas.
21. Ross, J. N., Jr. 1975. Heart failure and shock. In S. J. Ettinger, ed. *Textbook of Veterinary Medicine*, pp. 825-64. Philadelphia : W. B. Saunders.
22. Ruch, T. C., and Patton, H. D., eds. 1965. *Physiology and Biophysics*, 19th ed., pp. 1054-68. Philadelphia : W. B. Saunders.
23. Schalm, O. W. 1965. *Veterinary Hematology*, 2nd ed. Philadelphia : Lea & Febiger.
24. Schmidt-Neilson, K. 1965. *Animal Physiology, Adaptation and Environment*, p. 255. London : Cambridge Univ. Press.