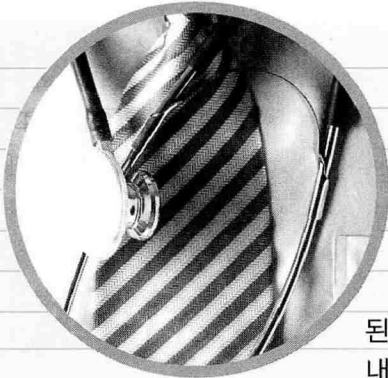


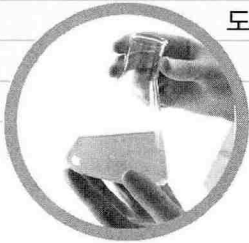
급성 구획화 증후군

(ACUTE COMPARTMENT SYNDROME)



급성 구획화 증후군은 폐쇄되어 있는 근막 공간 안에서 압력이 증가하면서 조직을 유지하지 못할 정도로 모세혈관의 순환이 저하되는 질환으로 인의의 정형외과나 응급의학에서 드물지 않게 관찰되는 질환이다.

수의에서의 그 보고는 많지 않으나 가라앉지 않는 부종, 통증, 긴장된 근육과 같이 구획화 증후군으로 의심되는 증상을 보이는 환자들이 내원하는 경우가 있어 인의에서 연구된 기전과 치료에 대하여 소개하도록 하겠다.



최희연 해마루 소동물임상의학연구소

1. 근육 조직

근육은 골격근과 심장근, 평활근으로 나눌 수 있으며 구획화 증후군은 골격근에서 주로 일어난다. 정상적인 근육의 활동은 충분한 혈액공급과 신경전달에 의해서 일어나게 된다.

특별한 신경 자극 없이 수축이 가능한 다른 근육들과는 달리 골격근은 각 근육에 분포하는 신경 말단에 의해 그 활동이 조절되게 된다.

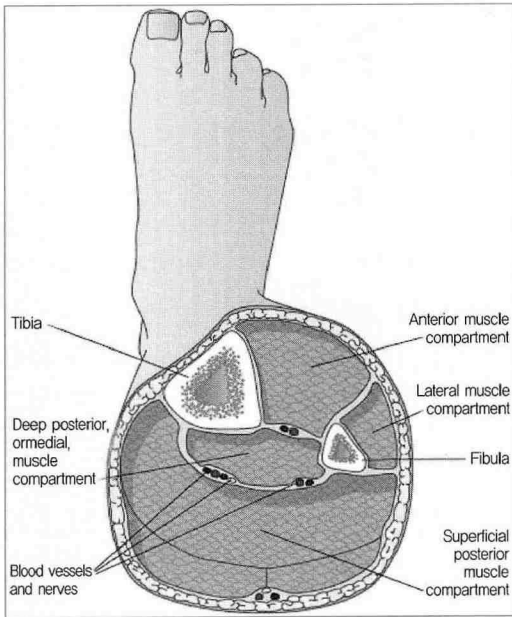
근육은 많은 양의 에너지를 이용하여 수축하게 되며 거의 지속적인 산소 공급과 영양의 공급이 있어야 한다. 또한 이들은 많은 양의 대사 산물을 생산해 내기 때문에 동맥 못지 않은 정

맥의 역할이 필요하며 각각의 근육에 적어도 하나의 동맥과 하나의 정맥이 필요하게 된다.

2. 구획화 증후군

다리의 근육은 탄력성이 없는 구조인 근막(fascia)으로 둘러 싸여진 구획(compartment)으로 나누어 지게 된다. 각각의 구획은 혈관과 함께 신경이 분포하고 있다. 구획의 형태 및 수는 종에 따라 다양하다.

사람의 경우는 왼쪽 그림과 같이 다양한 구획으로 나누지만 개의 경우는 크게 4개의 구획으로 나누게 된다.



- ① 대퇴 구획 (femoral),
- ② 전외측 다리 구획 (craniolateral crus)
- ③ 뒤쪽 다리 구획 (caudal crus)
- ④ 뒤쪽 앞다리 구획 (caudal antebrachial)

이러한 구획 안의 압력은 구획 안으로의 출혈, 주사, 허혈 후 조직의 부종, 붕대나 Cast같은 외부의 압력과 같은 경우에 증가하게 된다.

개의 전외측 구획에는 cranial tibial m, long digital extensor m, peroneus longus m, lateral digital extensor m, peroneus brevis m,이 포함되며 뒤쪽 구획에는 gastrocnemius m. (medial and lateral heads) superficial digital flexor m. (has a calcanean bursa) deep digital flexor m. (lateral and medial heads), popliteus m.이 분포한다.

구획화 증후군은 사지뿐 아니라 복강에서도 일어날 수 있는데 심한 손상 이후 실시한 개복술 이후 폐복이 어렵거나 불가능한 경우를 예로 들 수 있다.

또한 출혈이 있거나 부종을 감소 시키기에 부족한 개방창에서도 가능하다.

개에서의 정상 압력은 -2 to +8 mmHg이다 이 압력이 30mmHg를 넘은 상태로 8시간 이상 경과하게 되면 근육의 심각한 괴사가 일어나게 된다.

2002년 Tiwari 의 연구 결과에 의하면 휴식 시 정상 구획 내 압력이 0~8mmHg이며 통증 및 감각 이상의 유발은 20~30mmHg사이, 30mmHg 이상은 근막 절개술(Fasciotomy)의 기준이 되는 기준치로 활용하였다.

구획화 증후군의 원인들

Fracture	Constrictive device (tight cast)
Crush injury	Insect sting or snake bite
Excessive exercise	Burns
Surgical procedures including fascial closure	IV drug use
Major vascular surgery	Weightlifting
Bleeding disorder	Post-ischemic swelling
Compression bandage	

또한 이 연구에서 Mean arterial pressure와 구획 내 압력의 차이를 δ pressure라고 정했을 때 이 δ pressure가 40~50mmHg가 된 경우는 반드시 근막 절개술을 실시할 것을 지시하고 있다.

또한 구획 내 압력이 40mmHg 이상이 된 경우는 모세 혈관을 통한 혈류 공급이 차단되어 조직으로의 산소 공급이 중단되므로 응급수술을 지시된다고 보고하고 있다.

그러나 아직까지 근막 절개술을 실시하는 이상적인 압력은 아직 확실히 알려진 바는 없다.

3. 증상

“5P”를 가장 대표적인 증상으로 볼 수 있다.

- 창백 (Pallor)
- 감각이상(Paresthesia)
- 맥박의 소실(Pulseless)
- 부분마비(Paralysis)
- 수동 신전 시 통증 반응(Pain on passive extension)

이러한 증상은 구획화 증후군의 후기에 나타나는 증상으로 질병을 인식하는데 도움을 준다. 통증은 가장 초기에 일어나는 증상이다.

이러한 통증은 해당 구획은 인위적으로 신전시킬 때 강하게 나타나게 된다.

맥박의 소실은 후기나 혈관손상이 동반되었을 경우에 보이게 된다. 해당 구획에 주행하는 신경이 혈류 공급이 차단되면서 감각 이상이 발생하게 되며 보통 초기에만 보이기도 하지만 만약 그러한 증상이 지속된다면 비가역적인 변화가 발생하게 된다. 무엇보다도 가장 확실한

임상증상은 감각의 소실이다.

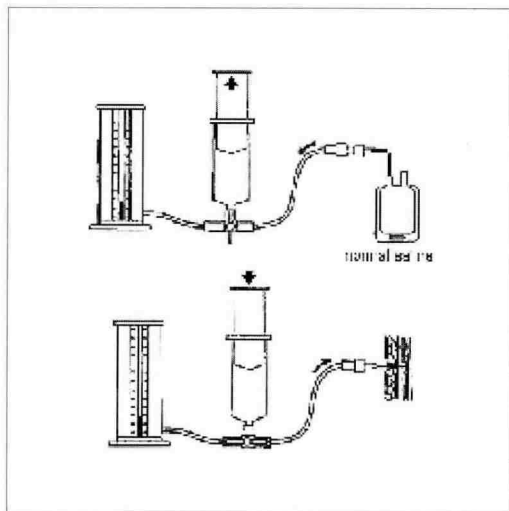
근육의 괴사가 일어나는 경우 근색소가 방출되기 시작한다. 근색소가 renal threshold인 0.5mg/100ml 이상 과도하게 방출되는 경우 소변의 색이 갈색으로 변하게 된다.

근색소는 신부전이나 대사성 산증 sepsis와 같은 생명을 위협하는 결과를 야기할 수 있으므로 이러한 증상들이 확인되면 사지 절단술과 같은 침습적인 치료가 고려되어야 한다.

4. 구획 내 압력의 측정

구획 내 압력이 10~30mmHg사이의 환자의 경우 주기적인 압력 측정을 통해서 질병의 진행상황을 확인하여야 한다. 측정 방법에는 제 품화 되어 나온 Wick catheter나 Slit catheter를 이용하여 측정할 수 있으나 간단한 방법으로는 18G needle과 수은 압력계, 3-way 등을 이용하여 측정하는 방법이 있다.

이 방법은 구획 내로 생리 식염수의 주입이



있어 삼투압에 영향을 줄 수 있으며 다른 제품화된 방법보다 부정확하다는 단점이 있다.

5. 치료

완전한 회복은 부종과 통증과 같은 구획화 증후군의 증상이 시작된 후 4시간에서 8시간 이내에 치료가 시작되었을 경우에 가능하다.

증상의 발현 즉시 구획 내 압력을 측정하여야 하며 압력 상승을 유발하는 붕대나 Cast와 같은 외부 요인을 제거 하거나 일시적으로 다리를 올리는 조치를 취한 이후에도 압력이 감소하지 않으면 근막 절개술에 대하여 고려하여야 한다. 근막절개술은 합병증 발생률이 높은 수술 방법으로 닫힌 공간을 열게 시킨 후 육아 조직 형성을 통한 2기 유합을 기대하거나 4일 내에 재 봉합, 또는 피부 Flap 방법을 적용하여야 하는 수술 방법이다.

그러나 이러한 방법은 원래 닫혀 있었던 부위의 열개와 근육의 괴사가 이루어 지는 환경 속에서 생명을 위협하는 감염이나, 산증, 신부전, 사지 절단과 같은 합병증을 갖고 올 수 있다.

6. 결론

구획화 증후군은 그냥 지나치기에는 부종과 허혈, 근육 경색, 신경 손상, 영구적인 기능 상실과 같은 부작용을 낳을 수 있는 심각한 질환이다. 개에서 보고된 증례는 총상에 의해서 정중 동맥이 관통된 후 발생한 앞다리 구획화 증후군 (antebrachium compartment syndrome)과 골절 수복 후 외과적으로 근막을 닫은 이후에 발생한 대퇴 구획화 증후군으로

이 경우는 그 fascia를 열어줌으로 해소 되었다.

다른 경우는 대퇴 복합 골절 후 발생한 대퇴 구획화, 혈관 손상과 거짓동맥류(pseudoaneurysm)를 동반한 교상 후 수 주 뒤에 발생한 뒤쪽 다리 구획화, 2006년 5월 Journal of Small Animal Practice에 소개된 semimembranosus muscle의 혈관육종으로 인한 대퇴 구획화 증후군 등의 발생예가 있다.

근막 절개술이 압력을 줄이는 방법으로 사용되나 아직 진단 기구의 상용화와 질병에 대한 인식이 일반화 되지 않아 실제 수의 임상에서의 발생률 및 수술적인 접근은 정확하지 않은 상태이며 각 구획화 증후군에 따른 절개 위치에 대한 연구결과도 부족한 상태이다.

가라앉지 않는 부종과 맥박의 소실등과 같은 증상이 확인되면 감별진단 목록에 반드시 구획화 증후군을 포함 시켜야 하며 구획 내 압력측정을 통한 정확한 진단을 통해 치료 방향을 결정하는 것이 필요할 것으로 생각된다. **대수**

