

## 소동물 근관치료

교수 강성수

전남대학교 수의과대학

### 1. 치수질환(Endodontic Disease)

치수질환은 치수에 질환이 생기는 것을 뜻하며, 소동물에서 자주 발생하여 상당한 통증을 야기하기도 한다. 치수복조술, 치수절단술, 치근단유도술, 치근단형성술, 그리고 비외과적, 외과적 치수질환 치료법으로 치수질환을 치료하고 치아의 기능을 회복시켜 통증을 없앨 수 있다.

#### 1) 치수 해부학

##### ① 치수의 형태

치수는 치아 내부 공간을 차지한다. 이는 성긴 결합 조직, 세포사이 물질, 혈관, 신경, 섬유로 구성되어 있다. 치수(근관계)는 치관부 치수(coronal pulp)와 치근부 치수(root pulp)로 나뉘며 해부학적 치관(anatomic crown) 및 해부학적 치근(anatomic root)과 일치한다. 나이가 들수록 치수의 세포 및 섬유의 밀도와 분포는 어린 동물에서의 것과 다르다. 동물은 나이가 들어감에 따라 치수강과 근관이 지속적인 상아질 침착으로 좁아진다. 이것은 교모증 (attrition)과 같은 치수에 대한 자극에 의해서 좀 더 빠르게 발생한다.

치수는 근침을 통해 치근단 조직과 연결되어 있다. 근침이 완전히 발달하지 않은 어린 동물에서 치수는 넓은 구멍을 통해서 주변 조직과 연결되어 있다. 치근이 길어진 후 근침 구멍은 좁아진다. 이 기간 동안 근침을 둘러싸는 조직은 여전히 상아질만으로 둘러싸여 있다. 치근이 길어지는 것은 근침을 둘러싸는 동근 조직(Hertwig's root sheath)의 활성화로 발생된다. 나이가 들고 생리적 기능에 노출 되면서, 백악질은 점차적으로 상아질을 덮게 되며 치수강과 근관은 좁아지게 된다. 치근단은 지속적으로 발달하여 개와 고양이에서 치근단 삼각 [apical delta]이라 불리는 일련의 연속된 작은 구멍을 형성한다.

측방관(lateral canal)이나 부근관(accessory canal)은 개와 고양이에서는 흔하지 않다. 이것들은 치근의 어느 부위에서나 치수 조직과 치주 인대를 연결하지만 대부분 치근단 1/3 지점에서 발견된다. 근관 치료의 성공은 치근단 삼각과 측방관의 폐쇄에 달려있다. 치주부착 파괴가 심한치아에서 세균성 치태가 도달하여 측방관의 연조직을 포함하게 되면 치수까지 영향을 받는다.

##### ② 치수조직

치수 조직에는 4가지 층이 존재한다. (1) 조상아세포층(odontoblastic layer)은 치수강의 주변을 덮고 있으며 상아 세관 내로 확장 되어 있는 돌기를 가진다. (2) 세포빈약층(Weil's basal layer)은 성숙 치아에서 조상아세포층 다음에 위치한다. (3) 세포밀집층(cell-rich layer)은 세포빈약층(cell-poor layer)과 중심대(central pulp)사이에 위치해있다. (4) 중심 치수는 세포가 많은 부위에 비해 단위 구역당 세포가 적다. 치수는 혈액이 풍부한 기관이다. 혈관은 치근첨공(apical foramina)을 통과하여 치수에 분포한다. 대부분의 혈관은 큰 내강을

가지며 벽은 얇다. 치수는 림프관을 함유하여, 치수 복조와 치수 절단술 중 치수내로 빠르게 수산화칼슘(calcium hydroxide)을 흡수한다.

## 2) 원인

- 소동물에서 치수질환의 가장 일반적인 원인은 치아 골절로 인한 치수노출이다.
- 다른 원인으로는 치아의 마모, 고양이에서 심한 파치세포성 흡수병변, 심한 우치, 심한 치주질환이나 치아의 외상으로 인한 이차적인 치수 질환이나 치수의 출혈, 치근단부 혈관의 손상 등이 있다.

## 3) 임상증상

치수 질환의 임상 증상으로는 (1) 치수가 노출된 치아 파절, (2) 치관의 비정상적 변색(일반적으로 적자색에서 검회색), (3) 저작하거나 먹는 것의 거부, (4) 편측성 저작, (5) 지속적이거나 빈번하게 핏거나 이를 딱딱 부딪치는 동작, (6) 침흘림, (7) 뜨겁거나 차가운 음식이나 음료에 대한 과민반응, (8) 치아를 타진하거나 안면부 촉진시 과민반응, (9) 노출된 근관으로부터의 출혈, (10) 불안감, (11) 감염의 임상적 증거나 치근 주위 누공, (12) 치근단 주변의 낭성 종창이 포함된다. 많은 치수 질환에 이환된 치아에서 분명한 임상증상이 나타나지 않는다. 치은점막 경계부 누공과 같은 증상은 주의 깊은 관찰자에게만 관찰된다.

신선 치관 파절로 인한 출혈이 계속되는 치아는 생활 치수 절단술(vital pulpotomy)에 의해 치료한다. 치수 절단술 후의 예후는 구강 환경 노출 시간에 반비례하고 치수강의 크기에 비례한다. 치수가 1시간 이상 노출된 경우 성공적인 치수 절단술의 성공률은 감소된다. 오랜 시간동안 노출된 근관에는 언제나 완전한 근관 치료가 요구되지만, 치수가 넓은 어린 개에서는 근관의 공간이 넓어서 염증과 관련된 부종의 효과를 흡수하기 쉬우며 치근단의 혈액 공급이 풍부하기 때문에 치료 가능한 시간이 더 장시간 노출된 치아도 치료가 가능하다.

동물의 나이와 상관없이 치과용 탐침의 통과가 가능한 파절되거나 마모된 치아 중앙의 검은 구멍은 근관 치료가 필요한 장기간의 치수 노출을 나타낸다.

### 열육치 농양(Carnassial abscess)

염증은 치수와 근관계를 지나 성숙 치수나 비성숙 치수 모두의 치근단 주변 조직 내로 파급된다. 이 염증의 파급은 임상적으로 관찰되기 전에 발생할 수 있다. 일단 임상적으로 심각한 치근단 염증이 확인된다면 근관 질환을 제거하기 위해서 응급 치료가 요구된다. 염증과 괴사 조직은 노출부를 바로 확장시켜줌으로써 근관과 치관부 치수노출부를 통해 배농시킬 수 있다. 이런 동물들은 근관 치료와 더불어 급성 증상이 완화 될 때까지 항생제 치료가 요구된다.

안와하(안면부)종창은 일반적으로 제 4소구치의 치근단 농양을 가리키며, 이는 치수가 노출된 치관의 판상 파절, 깊은 치주낭의 치근단으로의 확장이나 치근단의 진탕성 질환의 결과이다. 이러한 상태는 전형적으로 중년 이상의 늙은 잡종견에서 눈의 내안각 하부의 종창이나 배농관이 형성되는 것으로 보여진다. 연조직 병변은 항상 방사선으로 진단되어야 한다. 비슷한 상태가 빈번하게 상악 제 1 대구치나 하악 열육치에서 관찰된다. 근관 질환의 결과로 인한 누공은 항상 치은점막 경계 하방에서 형성된다. 누공은 구강 점막을 통

하여 구강으로 형성되거나 안면부 피부쪽으로 형성된다. 발치가 치료로서 선택된 경우 치근이 잔존되었다면 열육치 농양이 발생할 수 있다

#### 4) 진단

진단은 전체적인 구강검사와 치아 방사선 검사에 기본을 둔다.

##### ① 이학적 검사

- 골절로 인해 이차적으로 질병에 이환되었을 것이라 추측되는 치아를 마모치와 구별한다.
- 마모치의 경우 치수 노출이 거의 없다.
  - 치수가 노출된 경우에는 치과용 탐침자가 치수관을 관통한다.
  - 치아교모에 의해 치관이 짧아진 경우에는, 수복상아질(3차 상아질)이나 움푹 들어간 치수부분을 채우는 brown spot 때문에 탐침자가 치수관을 관통하지 못한다.
- 변색된 치아(붉은색, 자색, 회색)는 병에 이환되었을 가능성이 크다.
- 치수질환이 있는 치아는 타진 시 치근단주위 염증 때문에 통증이 있다.
- 연부조직 누공(fistulas)이 치수질환에 속발하여 발생하기도 한다. 보통 치근침부로부터 점막 치은 연결부로 나타난다. 탐침 검사 시, 치수 질환에 이환된 치아의 끝부분으로부터 연장된 것을 확인할 수 있다.
- 치수질환이 치근침 주위 농양이나 골수염으로 진행되는 경우, 상악이나 하악에 심한 부종이 일어나기도 한다.

##### ② 방사선 검사

치수의 윤곽과 치수질환을 확인하기 위해 치과 방사선 검사를 실시한다.

- 만성 치수 질환에 이환된 치아의 경우, 한 개 또는 몇 개의 치근침 주위에 용해부를 확인할 수 있다.
- 연부조직 누공이 존재하는 경우, 누공이 이환된 치아의 끝부분에서 발생한 것임을 확인하기 위해 방사선 검사 전에 GP point와 같은 방사선 비투과성 물질을 누공 안에 위치시킨다.

#### 4) 외과 해부

외과해부는 각각의 치아마다 다양하다. 치수는 치수강(pulp chamber)과 근관(pulp canal), 두 부분으로 나누어진다.

- 치수의 형태는 일반적으로 치아의 외적인 해부학적 윤곽을 따른다.
- 치수의 크기는 환아의 연령에 따라 다르다. 어린 동물은 치근단이 열려 있는 미성숙 치아를 가지고 있다. 치아가 성장할수록 치근단이 닫히고, 상아질 층이 두꺼워지면서 치수는 얇아진다.

#### 5) 수술 전 고려사항

- 치주 탐침으로 치주질환 동반 여부를 검사한다. 치주병변과 치수병변이 동시에 존재하는 치아는 치수병변만 있는 치아보다 진단하기가 어렵다.

## 6) 수술 과정

다음의 요인들을 고려하여, 적합한 치수치료법을 선택한다.

- 살아있는 치수 대 죽은 치수
- 성숙한 치아 대 미성숙 치아
- 치근단이 폐쇄된 치아 대 개방된 치아
- 치수노출 후 경과한 시간

### 가. 치수복조술(Plug Capping)

치수 복조법은 노출된 치수(직접 치수 복조법)나 거의 노출된 치수(간접 치수 복조)를 치유와 기능이 지속될 수 있도록 하는 방어적 소독제로 덮어주는 것이다. 개와 고양이에서의 적응증으로는 깊은 우식 병변, 외흡수 병변, 의도적인 치관 삭제(elective crown height reduction)의 경우이다.

#### ◎ 간접 치수 복조법 [Indirect pulp capping]

간접 치수 복조법은 우식의 완전한 제거가 치수의 노출을 야기 시킬 때 수행된다. 치수의 자연 수복 기전(natural reparative mechanisms)이 이용된다. 이 과정에서 우식이 있는 상아질의 바깥층이 제거된다. 아래층의 이화된 상아질에서 조상아세포가 광화되고, 치수에서는 수복 상아질이 생기게 되며, 이 치료법은 치수의 노출을 피해야 한다.

상층의 우식증은 큰 원형 버로 상아법랑경계부에서 제거한다. 노출 우려가 있는 치수 직상방 이외의 우식은 모두 제거한다.

단단히 경화되는 수산화 칼슘 시멘트를 남아있는 우식 부위와 치수강 가까이 위치한 깊은 와동부위에 적용한다. 치아는 글라스 아이오노머 시멘트(glass ionomer cement)를 사용하여 기저부를 수복한 뒤 최종 수복을 시행한다.

치아는 일차 간접 복조법은 유출되어 우식 진행과 치수 이환이 다시 발생할 수 있으므로 3주에서 6 주 후에 재치료한다. 만일 수복 상아질이 적절한 깊이를 얻을 수 있어서 노출 없이 상아질의 제거가 가능하다면 남아있는 우식 부위를 주의 깊게 제거한다. 치아는 단단히 경화되는 수산화 칼슘으로 채우고 영구적으로 수복한다.

#### ◎ 직접 치수 복조법(Direct pulp capping)

직접 치수 복조법은 치아의 생활력을 유지하기 위해 노출된 치수에 약제를 적용하는 것이다. 이것은 치수 조직을 제거하는 범위에서 치수 절단술과 차이가 있다. 치수 복조법에서 치수 조직의 아주 적은 부분만이 제거되지만, 이후의 단계는 치수 절단술 과정과 같다. 생활 치수 치료는 노출된 치수를 가진 미성숙 영구치에서 적용된다.

이 방법은 치과치료 과정 중 치수가 우연히 노출되었을 경우에 사용한다.

- ① 노출된 치수를 멸균된 식염수로 세척한다.
- ② 솜이나 paper point로 치수의 출혈을 지혈한다.
- ③ 멸균된 아말감 캐리어로 수산화칼슘 파우더(Schein)를 노출된 치수에 넣는다.
- ④ 수산화칼슘 반죽(Schein)을 한 층 적용시키고, 치아가 큰 경우 시멘트 베이스를 적용

한다.

- ⑤ 합성 레진이나 아말감과 같은 수복물질을 적용한다.

#### 나. 생활 치수절단술(Vital pulpotomy)

생활 치수절단술의 목적은 남아있는 근관 치수에 손상은 주지 않고, 치관 치수를 제거하는 것이다. 생활 치수 절단술은 미생물 오염이 노출된 치수의 치유에 큰 위험을 끼치므로 가능하면 무균적으로 시행되어야 한다. 항생제 처치가 되어야 한다; 치수 절단술 전 고농도의 ampicillin이 수술동안 치수 조직의 감염을 예방한다. 치수 내로의 약물 적용을 위해 쓰이는 버나 기구는 멸균되어야 하고, 인접부는 처치 전과 치아 스케일링 후에 chlorhexidine 액으로 풍부하게 세척하며, 멸균 장갑을 착용한다. 치수의 치관부분 제거를 제외하고는 치수 복조술 과정과 유사하다. 미성숙 치아의 치수 노출이 5일 이상 되어 치관쪽 치수가 오염된 경우, 치관부의 치수를 제거한다.

- ① 멸균된 #2나 #3 round bur를 이용하여 오염된 치수를 제거한다.
- ② 치수의 지혈을 위해 3-5분간 멸균된 솜을 치수 위에 적용한다.
- ③ 5분경과 후에도 출혈이 멈추지 않으면 비가역적으로 손상 받은 치수로 간주하고, 손상 받지 않은 조직에 도달하기 위해 치근단 쪽으로 치수를 더 제거한다.
- ④ 치수 위에 멸균된 아말감 캐리어를 이용하여 수산화칼슘 파우더를 2-4mm의 두께가 되도록 충전시킨다.
- ⑤ 수산화칼슘 반죽을 한 층 적용시킨다.
- ⑥ 영구적 수복물질을 적용한다.

#### 나. 치근단유도술(Apexogenesis)

이 치료는 치근이 계속적으로 자랄 수 있게 한다. 치근단유도술은 치근단부분의 발달과 폐쇄가 완전하지 않고, 치수의 손상이 가역적인 경우에 유용하다. 미성숙 치아의 생명력을 유지하면 치아는 계속 성장하여 상아질이 두꺼워지고 치근단이 형성된다.

질병과 연관되거나 손상 받은 치수부분을 제거하고 치수 절단술의 술식을 그대로 시행한다.

#### 다. 치근단형성술(Apexification)

이 치료는 치수가 죽은 미성숙치아의 치료에 이용된다. 초기에 치수가 죽은 치아는 큰 개방성 치근단이 있어서 근관을 비외과적인 방법으로는 채우기 어렵다. 치근단형성술은 수산화칼슘을 치근단에 적용하여 시멘트질 형성을 촉진시켜 치근단이 폐쇄되도록 하는 것이다.

- ① 근관 내의 괴사된 치수 조직을 제거한다. 이 때 치근단 이외의 치근형성 조직은 손상시키지 않도록 주의한다.
- ② 근관을 멸균 생리식염수로 세척한다.
- ③ 식염수가 치근단부 조직 내로 침투하는 것을 막기 위해, 미리 길이를 측정해 놓은 paper point로 근관을 조심스럽게 건조시킨다.

- ④ 수산화칼슘 파우더와 멸균 생리식염수를 혼합하여 멸균된 아말감 캐리어를 이용하여 근관 안에 넣고, 끝이 뭉툭한 플러저로 압축한다.
- ⑤ 수산화칼슘 반죽을 한 층 적용시킨다.
- ⑥ 합성 레진이나 아말감을 이용하여 와동을 수복한다.
- ⑦ 치근단형성이 완전해질 때까지 3-6개월 간격으로 수산화칼슘을 교환한다.
- ⑧ 치근단이 형성되면 비외과적 근관 치료를 실시한다.

#### 라. 완전 치수절제술(Root canal therapy): 비외과적 치수치료

이 방법은 치근단이 폐쇄된 성숙치아가 죽었거나, 치수 노출이 8시간 이상 경과한 경우에 시행하는 치료법이다. 비외과적 근관 치료는 대부분의 치수질환에 대해 외과적인 방법보다 더 바람직하다. 이 방법은 상대적으로 쉽고 빠르며, 비침습적이고 소요되는 비용이 더 적다.

- ① 적절한 크기의 round bur를 사용하여 와동을 형성한다. 와동은 파일이 치근단까지 직선으로 도달할 수 있는 위치에 만든다.
- ② #15 파일을 이용해 근관의 죽은 조직을 제거한다. rubber stop을 이용하여 파일의 길이를 표시하고 계속되는 모든 파일도 그 길이에 맞춘다.
- ③ 단계적으로 더 큰 파일을 근관 내로 삽입한다. 파일을 교환하기 전에 2.5% 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite) 용액으로 근관을 세척한다.
- ④ 죽은 조직의 제거는 흰색의 상아질 부스러기가 파일에 묻어 나오고, 근관에서 더 이상의 출혈이 없을 때까지 실시한다.
- ⑤ paper point로 근관을 건조시킨다.
- ⑥ ZOE(zinc oxide-eugenol)를 혼합하고 느리게 회전하는 나선형의 paste fillers에 묻혀 근관 벽에 바른다.
- ⑦ 근관을 충전한다.
  - 가장 마지막에 사용한 파일과 같은 직경의 GP point를 근관에 넣고, 근관이 적당히 채워질 때까지 accessory GP point들을 스프레더로 다지면서 넣는다.
  - 또 다른 방법으로 열을 가한 GP를 수직가압 충전(vertical condensation)하는 방법이 있다. 열을 가한 GP 소량을 멸균된 파일 끝부분에 놓고 근관 안에서 시계반대방향으로 회전시킨다. 그 다음, 플러저를 이용하여 수직으로 압축한다. 이 과정을 근관이 적절하게 채워질 때까지 반복한다.
- ⑧ 과도한 ZOE를 제거하고, 상아질 대체 물질을 충전한다.
- ⑨ inverted cone bur를 이용하여 와동에 undercut을 만들어 준다.
- ⑩ 영구적 수복물질(아말감이나 합성 레진)을 적용한다.

#### 마) 외과적 치수 치료

비외과적 근관치료법에서는 치관을 통해서만 근관에 접근한다. 그러나 외과적 치수 치료는 치관보다는 구강의 연부조직이나 뼈를 통해 접근하여 치수의 문제를 치료한다.

다음의 경우에 외과적 치수 치료를 실시한다.

- 치근첨부의 치근 흡수

- 불완전한 치근의 발달
- 고전적인 근관치료 동안에 발생한 합병증(파일의 파절 등)
- 비외과적 근관치료 후 치근첨부 농양의 재발
- 근관의 크기나 길이를 고려했을 때 기구조작이 불가능한 경우
- 치근의 만곡도가 심해 기구 조작이 불가능한 경우

① 외과적 치수 치료를 하기 전에 고전적인 근관치료를 실시한다. 치근단이 개방되어 있는 경우, 치근단 주위에 솜뭉치를 채워 넣기 전까지는 근관을 세척하거나 충전해서는 안된다.

② 대부분의 치아는 치근단 접근을 위해 점막치은 연접부에서 치근단 방향으로 점막골막을 절개한다. 그러나 하악 견치의 경우는 하악의 배쪽 모서리를 덮는 피부절개를 통해 쉽게 접근할 수 있다.

③ #4나 #6 round bur를 이용하여 치근단을 덮고 있는 치조골을 제거한다.

④ 치근단 주위를 둘러싸고 있는 피사되고 섬유화된 육아조직을 제거하기 위해 치근첨부 소파술을 실시한다.

⑤ #701 bur를 이용하여 치근단을 절단한다(apicoectomy). 근관에 쉽게 접근하기 위해 절단된 치근 끝부분의 노출면을 45도 각도로 경사지게 한다.

⑥ 치근단주위를 멸균 생리식염수로 세척한다.

⑦ 출혈을 막기 위해 치근단주위를 #0 솜뭉치로 막거나 지혈제를 사용한다.

⑧ #33 inverted cone bur를 이용하여 치근단의 근관에 undercut을 만든다.

⑨ retrograde amalgam carrier를 이용하여 2-4mm의 zinc-free amalgam을 치근단의 근관에 놓고, 작은 amalgam plugger를 이용하여 아말감을 압착한다.

⑩ 술부를 폐쇄하기 전에 모든 솜뭉치를 제거하고, 치근단주위를 멸균 생리식염수로 세척한다.

⑪ 점막골막피판을 재위치 시키고 3-0 흡수성 봉합사로 단순결절 봉합한다.

#### 바) 수술 후 관리와 합병증(Postoperative Care and Complications)

- 치수 치료 후 방사선 촬영하고, 기록을 남긴다.
- 1주일 동안 amoxicillin clavulanate와 같은 광범위 항생제를 투여한다.
- 6개월 후에 치료된 치아를 방사선 촬영하여 재검사하고, 매년 예후를 평가한다.

#### ① 수술 중의 합병증(Intraoperative complication)

수술 중의 합병증은 보통 부적절한 기구의 사용이나, 부적절한 시술법 때문에 발생한다.

- 치수를 제거하는 과정에서 파일이 파절되는 경우
- 근관이나 치수 끝을 파일이 관통하는 경우

#### ② 수술 후 합병증(Postoperative Complication)

수술 후 합병증은 부적절한 시술법이나 치근단 밀폐의 실패와 관련되어 나타난다.

- 치수 복조술이나 치수 절단술, 치근단 유도술과 같이 살아있는 치수를 치료한 후 치근단 주 위 부종과 같은 증상이 지속되면, 수술 후 3-6개월과 매년 구강검사와 방사선검사가 필요하다. 그리고 치근단주위 누공이 있고 치아 타진시 통증을 보이며,

방사선상에서 진행성의 치근단주위 용해가 관찰되는 경우에는 치수를 모두 제거하는 근관치료(치근단형성술이나 비외과적, 외과적 근관 치료)를 실시한다.

- 치근단형성술이나 비외과적 근관치료법으로 잘 치료되지 않는 치아는 외과적 근관 치료를 실시한다.

- 외과적 근관 치료 후 지속적인 치수 병변이 있을 경우 재치료나 발치가 필요하다.