

CT의 원리 및 영상의 이해



오선경
한국동물영상의학센터 원장
infaith77@naver.com

CT(computed tomography)는 X-ray를 이용하여 몸의 단면을 촬영하고 컴퓨터를 통해 영상화하는 영상진단기법이다. 기존의 단순 방사선 촬영을 통해 진단할 수 없었던 미세한 병변까지 진단할 수 있고, 혈관조영 방법을 통해 진단범위를 넓히며, 3D 기법으로 보다 실제와 같은 영상을 제공함으로써 수의 임상에서 그 적용이 활발히 이루어지고 있다.

CT를 잘 활용하기 위해서는 CT의 원리를 알고 적용 질환에 대한 이해가 필요하다. 이 글에서는 CT의 원리를 간단히 설명하고 케이스 사진을 통해 이해를 돕고자 한다.

CT는 방사선(X-ray) 발생장치로부터 발생하는 X-ray가 몸의 각 부분을 통과하며 얻어지는 영상정보를 컴퓨터 처리

과정을 거쳐 단면영상으로 표현하는 영상진단 장치이다. CT는 촬영장치로써 gentry와 table이 있고, 촬영된 정보를 처리하는 컴퓨터 장치로 이루어진다(그림 1). CT 스캔 시, gentry에는 X-ray tube가 존재하여 X-ray가 지속적으로 방출되고 환자가 놓인 table이 전 후로 움직여 몸의 각 부분에 대한 단층촬영이 이루어지게 된다. CT의 기계적 발전으로 인해 나선형 CT(spiral CT)로 연속촬영이 가능해지고, X-ray를 받아들이는 detector의 수가 늘어나 촬영 시간은 획기적으로 줄어들고, 영상의 질이 개선되었으며, 적용할 수 있는 기법들이 늘어나게 되었다. 특히 CT 촬영시 마취를 해야하는 수의 임상에서 촬영시간의 단축은 큰 이점이라 하겠다.

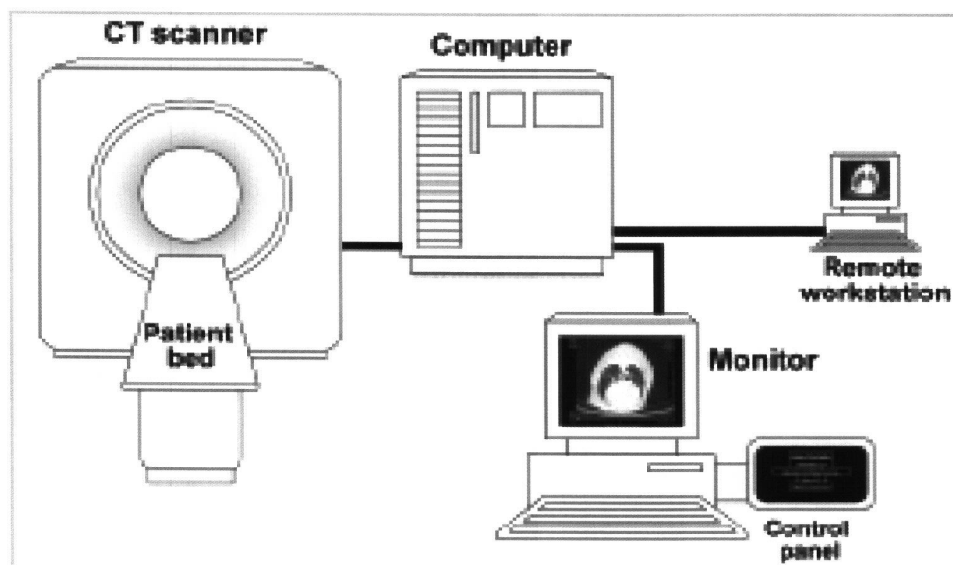


그림 1. 동물은 table에 놓이고, table은 CT scanner (gentry) 내에서 움직이게 된다. Gentry에서 X-ray가 방출되고, 이에 의해 CT scan이 이루어진다. 여기서 얻어진 정보는 컴퓨터를 통해 처리 되어 영상화되며, 모니터를 통해 실시간으로 확인할 수 있다.

이렇게 몸의 각 부분을 수mm 수준의 미세한 간격으로 단층촬영 하여 순차적인 영상이 만들어지며(그림 2), 얻어진 가로 단면(transverse) 영상이 기본이 되어 이를 방향에 따라 재구성하여 영상을 얻게 되는데, 시상 단면(sagittal)과 등쪽 단면(dorsal)의 재구성 영상을 얻을 수 있으며 추가적으로 여러 3D 프로그램을 이용하여 삼차원(3D) 입체영상을 만들어 낼 수 있다(그림 3, 그림 4). 이렇게 단층 촬영된 CT 영상은 기존의 방사선 검사와는 달리 장기들의 겹침현상을 배제할 수 있는 장점이 있어 두개골 평가, 폐의 전이 평가 등 섬세한 진단이 가능하다(그림 5). 재구성 영상을 통해서도 기본 세 방향의 해부학적 구조에 대한 3차원적 이해가 가능하며, 3D 영상을 제공을 통해 실제와 같이 병변 양상을 확인할 수 있어 진단 뿐 아니라 수술 등의 치료 계획 및 처치에 있어 실제적인 도움을 줄 수 있다(그림 3, 그림 4).

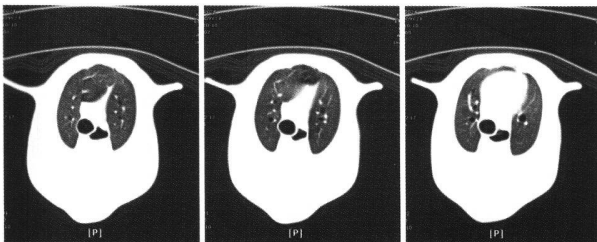


그림 2. 개의 폐 CT 사진. 2mm의 두께로 단층촬영한 가로단면의 연속사진. 위치에 따른 순차적인 단면 영상을 얻을 수 있다.

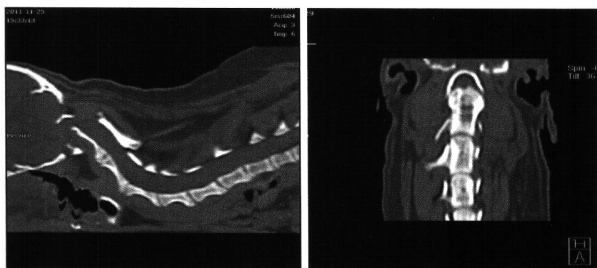


그림 3. 개의 경부의 MPR (multi planner reconstruction) 영상. 시상단면(sagittal)으로 재구성한 영상(A)과 등쪽단면(dorsal)으로 재구성한 영상(B). 가로단면뿐 아니라 세로 및 등쪽단면에서의 세 방향에서 영상을 확인하여 보다 정확한 진단이 가능하다.

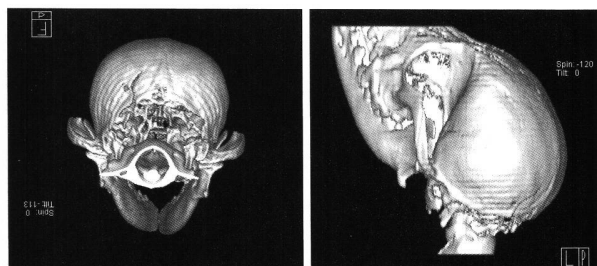


그림 4. 개의 머리의 3차원 영상. 후두부 두개 골절의 위치를 실제적으로 잘 표현해 주고 있다.

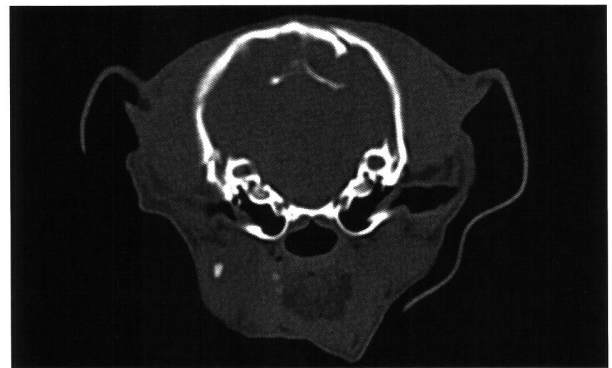


그림 5. 개의 머리 CT 사진. 겹침구조를 배제하여 두개골 골절의 양상을 정확히 확인할 수 있다.

단순 방사선 사진에서 5가지 정도의 방사선 밀도로 밀도 차이를 구분한 것과 달리 CT는 수치적으로 대략 -1000에서 +3000에 이르는 밀도(Hounsfield unit, HU)를 제공하여 매우 섬세한 밀도 표현이 가능하며, 조직은 고유의 HU number에 대한 범위를 가지므로, 조직을 구분하는 데 매우 유용하게 적용될 수 있다.

또한 동일한 CT 영상이라도 보고자 하는 부위에 따라 window level과 width를 조절하여, 조직을 감별할 수 있으며, 일반적으로 bone window, soft window와 같은 용어로 표현된다. 예를 들어 IVDD(추간관 탈출증) 동물에서 척수를 압박하는 디스크 물질이 척수강 내에서 확인되었는데, window level 및 width를 조절하여 bone window로 변환하면 이 물질의 석회화 양상을 보다 명확히 확인할 수 있다(그림 6).

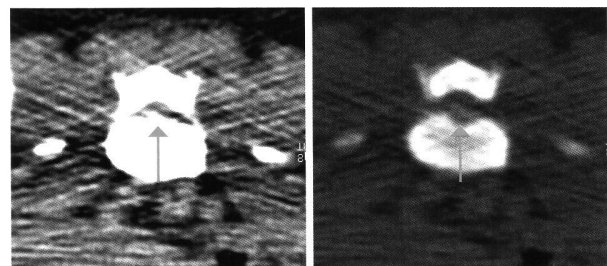


그림 6. MDD(intervertebral disc disease) 환자의 CT 사진. Soft window에서 디스크 물질이 척수강내에서 확인되며(A), 척수를 압박하는 소견이 확인되며, bone window에서 디스크 물질의 석회화가 확인된다(B).

CT에서는 방사선 촬영에서와 같이 조영제를 사용하여 조영촬영(CT angiography)을 실시할 수 있다. 수의 임상에서 적용되는 CT 조영은 iodine계 조영제를 이용한 혈관조영방법이 활발히 이용되고 있다. 정맥을 통해 일정량의 iodine계

조영제를 자동 조영제 주입기를 통해 투여하고 CT 촬영을 실시하게 되는데, 이를 통해 PSS등의 혈관질환에 대한 진단이 가능하며, 종양 환자에서는 종양조직의 혈관분포 및 양상 평가가 가능하다.



그림 6. Thyroid tumor를 가진 환자의 CT 사진. 종양 자체의 조영증강 효과(A)와 종양을 둘러싼 혈관의 분포를(B) 확인할 수 있다.

수의 임상에서 첨단 영상진단장비를 통한 진단 영역은 점차로 늘어나고 있으며, 이를 통해 진단 뿐 아니라 치료의 영역도 빠르게 넓어지고 있다. advanced imaging 대표적 장비인 CT의 기계적 특징 및 영상의 특징을 잘 이해하고 진단 가능한 질병의 영역에 대해 충분히 숙지한다면 CT를 보다 잘 활용함으로써 진료의 질과 만족도를 높일 수 있을 것이다. ▽

참고 문헌

- Alexander de Lahunta, et al, Veterinary neuroanatomy and clinical neurology, 3rd edition, Saunders, 2009.
- Amy K. L., et al, Advanced imaging for veterinary cancer patients. Vet Clin Small Anim, 37, 1059~1077, 2007.
- Charlotte W, Christopher RL: Computed Tomography: Principles and Applications. Compendium 28(11):789-800, 2006.
- Clifford R, Berry: Physical Principles of Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. In Donald ET: Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology, 4th ed. Philadelphia, WB Saunders, 2002.
- Donald E. T., et al, Textbook of veterinary diagnostic radiology, 5th edition, Saunders, 2007.
- Tobias S., Jimmy S: Veterinary computed tomography, Wiley-blackwell, 2011.