

기본부터 실전까지, 방사선 촬영 A to Z

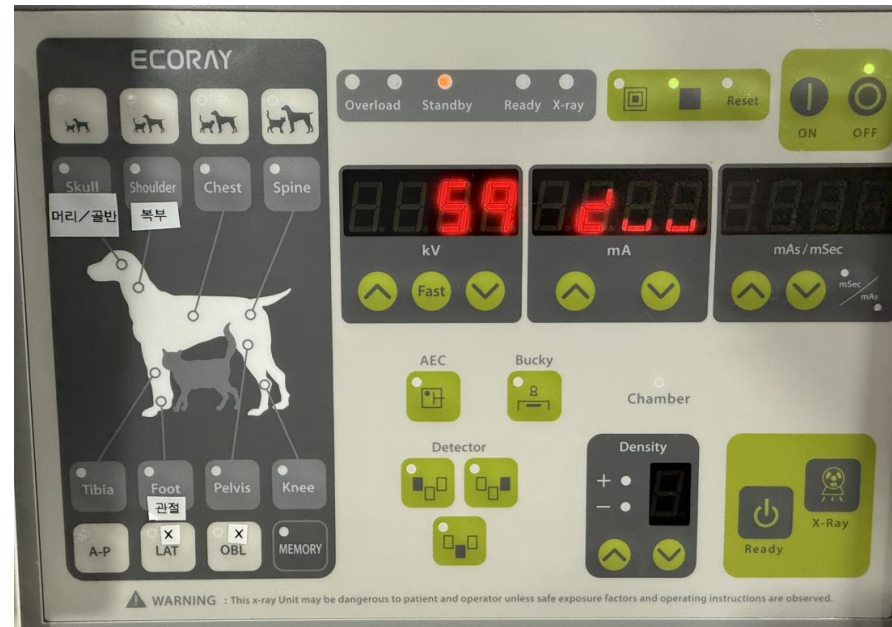
- 포지셔닝 하나로 달라지는 진단의 정확도 -

비엔동물전문의료센터 영상과장 김소영

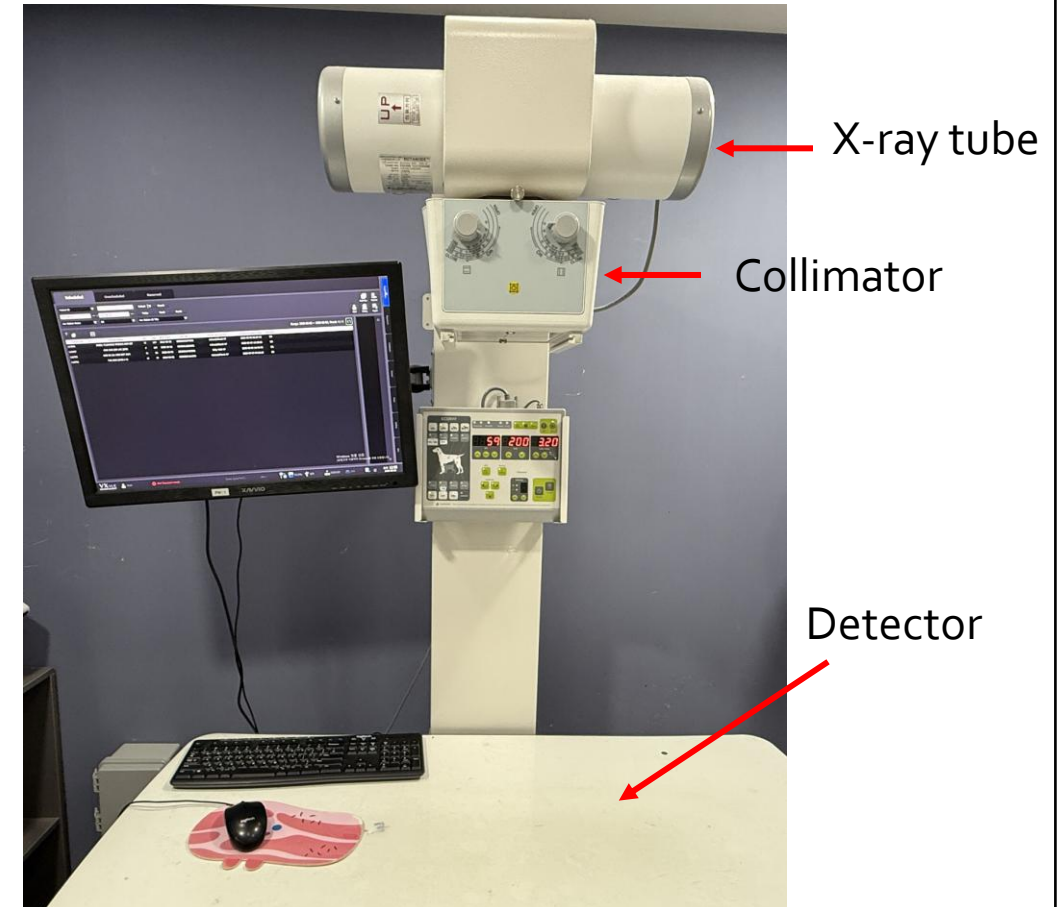
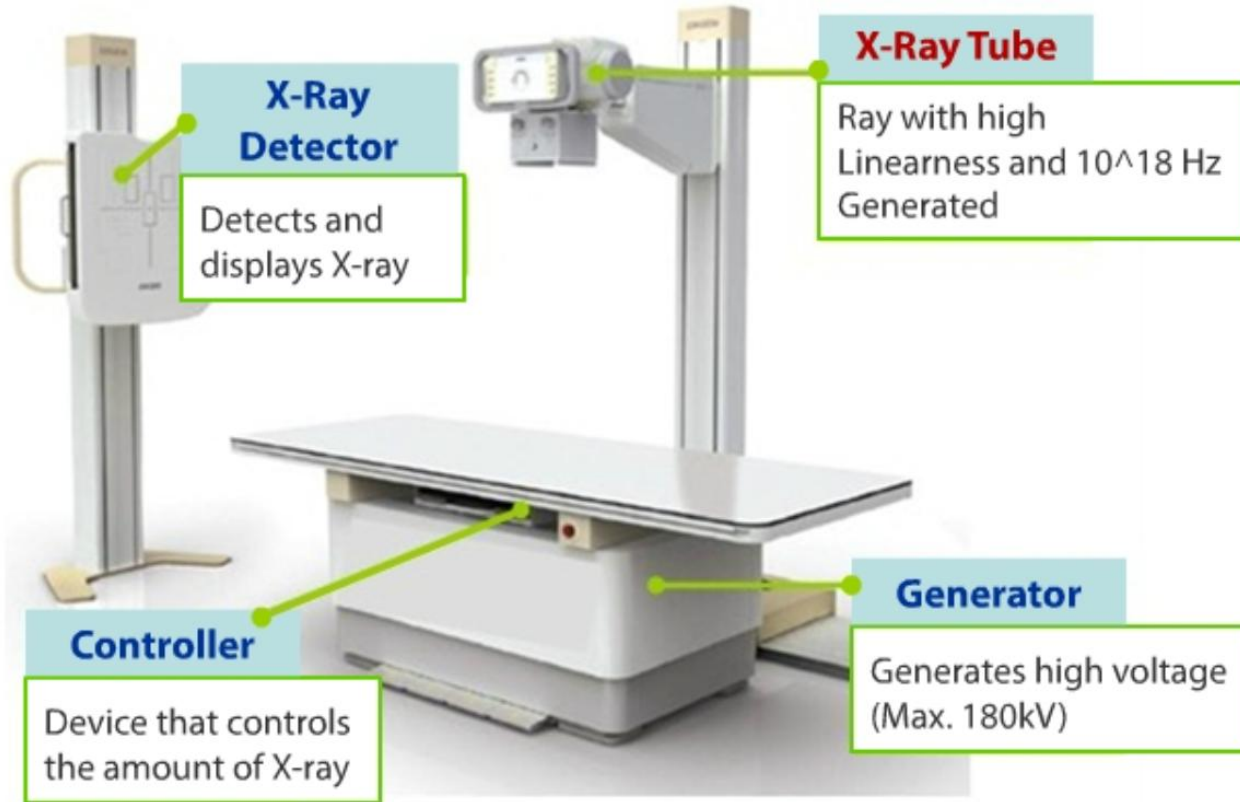
오늘의 목표

- 정확한 방사선 촬영이 필요한 이유 이해 하기
- 문제점 분석 및 개선 방법 찾기
- 한 번의 촬영으로 최적의 영상 얻기

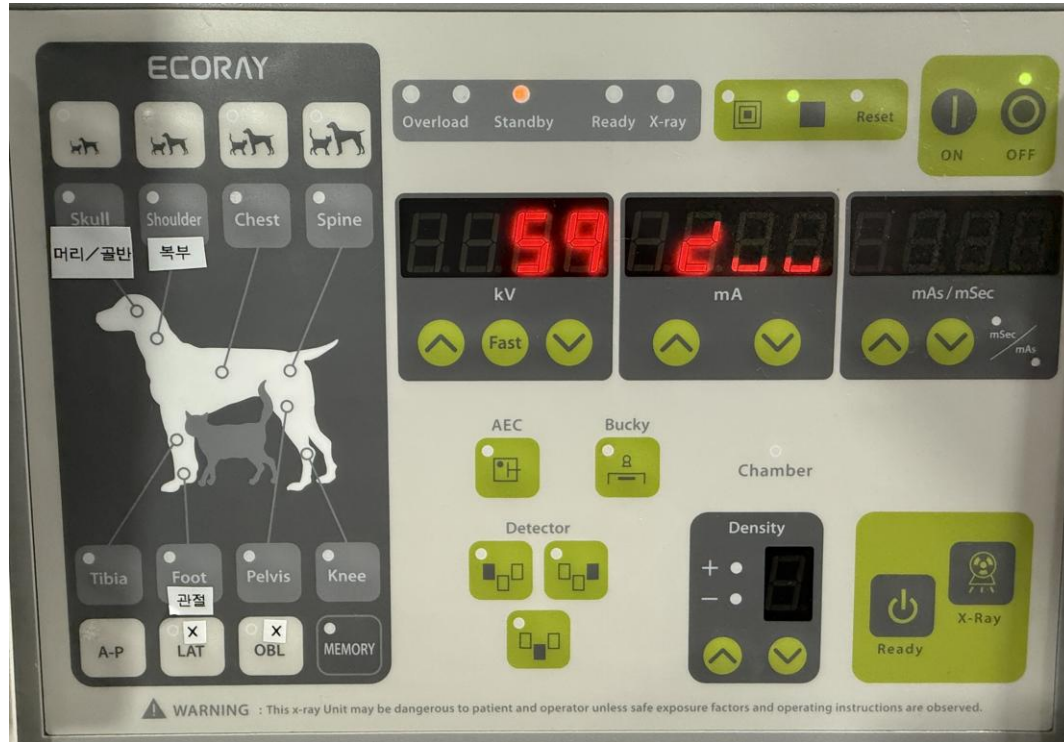
비엔동물전문의료센터 엑스레이실



X-ray 장비 구조



kVp, mAs



- 1) mAs(mA x time) 결정 : 방사선의 밀도로, X선 튜브에서 생성되는 X선의 양
- 2) kVp 결정 : 조직 투과 능력 → X선의 질을 결정

- Santes의 법칙

(1) 캘리퍼(caliper)로 가장 두꺼운 부위의 두께 측정한다.

(2) $kVp = (2 \times \text{촬영부위의 두께 cm}) + 40$

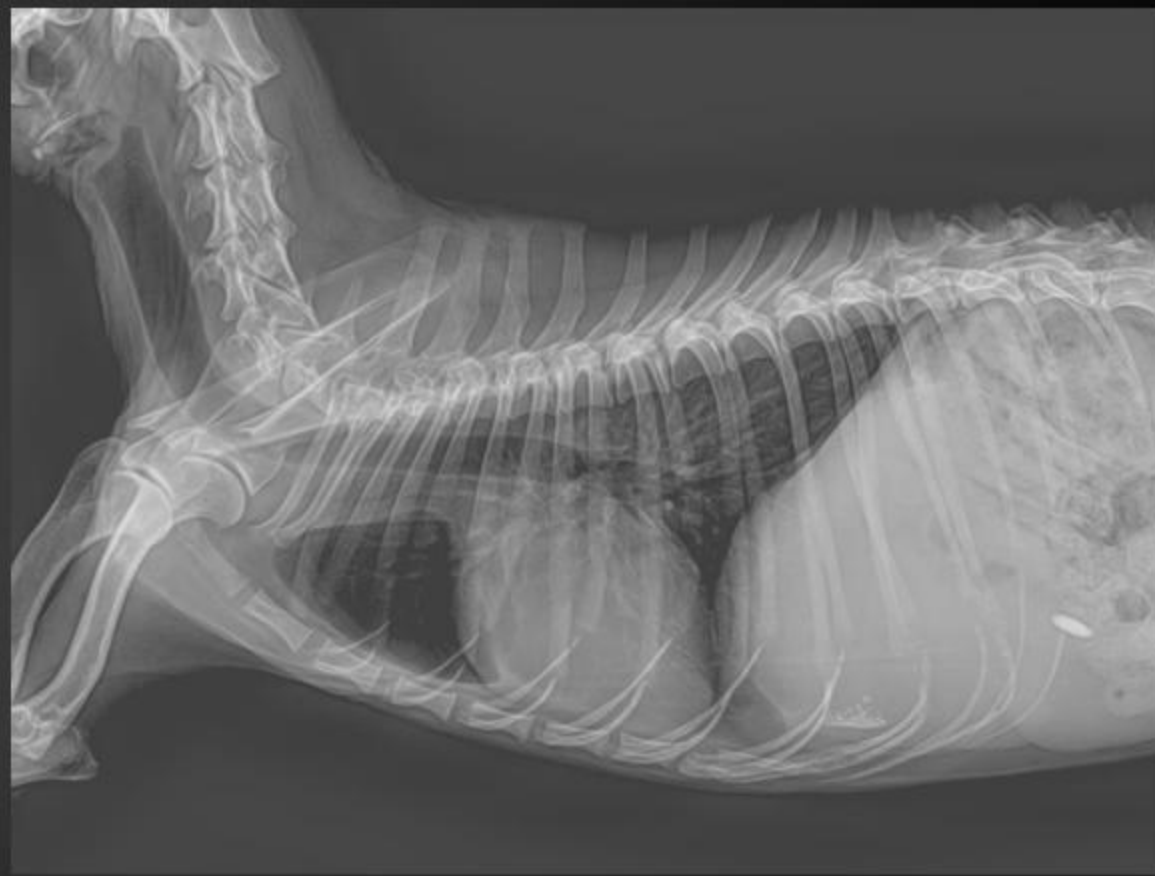
- 40 (상수) : 일반적인 FFD(Focal film distance)의 값 (40inch = 약 105cm)

→ X선 튜브의 focal spot에서 X선 필름까지의 거리

kVp는 엑스레이의 투과력을, mAs는 엑스레이의 양을 결정



촬영 범위는 적당하나, **과노출**로 인해 폐가 까맣게 타 보임



판독용 모니터에서 밝기를 조절해도,
원본영상을 잘못 촬영 하면 복구 불가

C.C : 우측 후지 파행 (이전에 Rt. THR 진행한 환자)

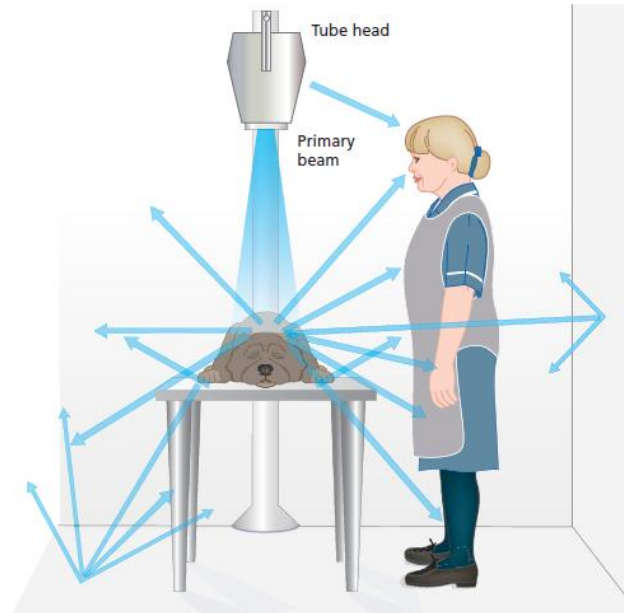
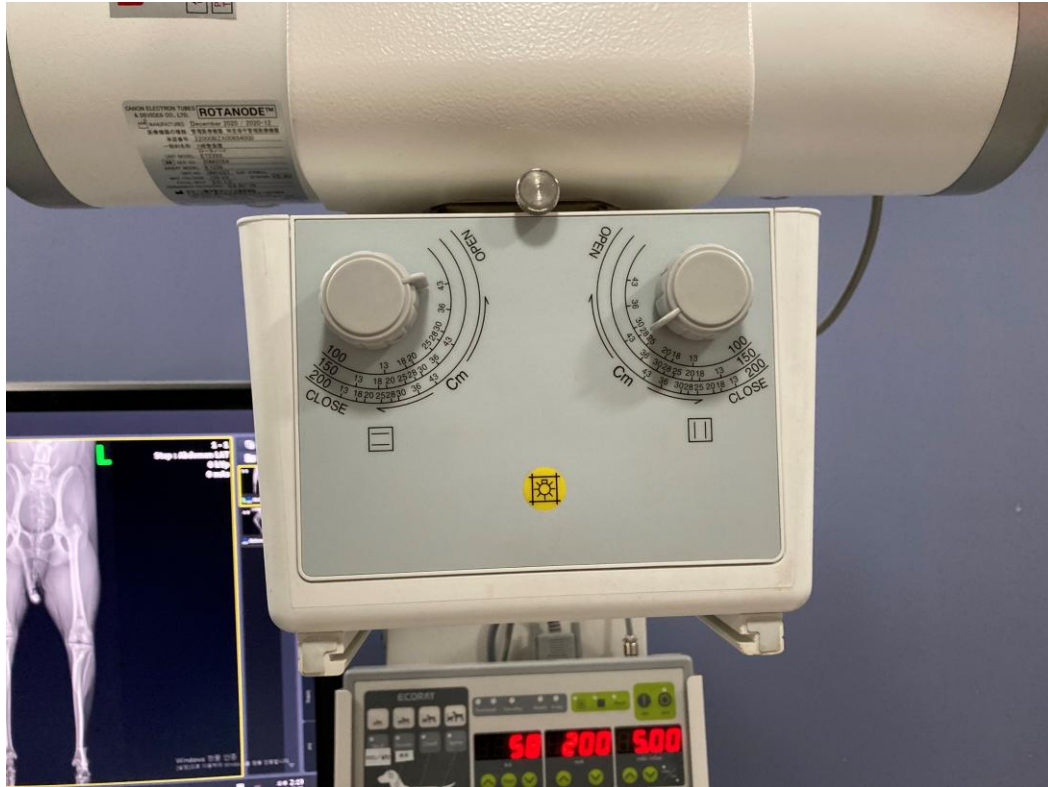


과노출로 인해 슬관절 부위가 까맣게 타 보임



재촬영 진행 후,
우측 전십자인대 파열 및 joint effusion 진단

Collimator



grayscale



Air



Fat



**Soft
Tissue**



Bone



Metal



Safety shield



Safety control

진단용 방사선 발생장치의 안전관리에 관한 규칙

[시행 2021. 6. 30.] [보건복지부령 제802호, 2021. 6. 30., 일부개정] [전체조문보기](#)

제4조(검사 및 측정) ① 의료기관의 개설자 또는 관리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사유가 있으면 [법 제37조제2항](#)에 따라 해당 진단용 방사선 발생장치를 사용

⑤ 의료기관의 개설자 또는 관리자는 [법 제37조제2항](#)에 따라 방사선 관계 종사자에게 티·엘배지를 사용하게 하는 경우에는 3개월마다 1회 이상 방사선 피폭선량(被曝線量) 측정을 받도록 하여야 하며, 필름배지를 사용하게 하는 경우에는 1개월마다 1회 이상 방사선 피폭선량 측정을 받도록 하여야 한다.

⑥ 제5항에 따른 방사선 관계 종사자의 방사선 피폭선량 측정에서 그 선량한도는 별표 3과 같다.

방사선 관계 종사자의 선량한도(제4조제6항 관련)

피 폭 구 분	선 량 한 도
유효선량	연간 50mSv(5rem) 이하이어야 하며, 5년간 누적선량은 100mSv(10rem) 이하이어야 한다.
동가선량(수정제)	연간 150mSv(15rem) 이하이어야 한다.
동가선량(피부·손 및 발)	연간 500mSv(50rem) 이하이어야 한다.



Safety control



논문에 따르면 정형외과 개원의인 이 의사는 2013년 피부과사 진단을 받기 전까지 척추 주사 요법을 월 평균 100건 이상 20년간 시행했다. 허리디스크를 앓는 환자의 척추에 주사를 놓기 위해선 방사선 투과기기를 써서 문제의 요추 위치를 정확히 찾아야 하는데 이 과정에서 주사 하는 손이 방사선에 노출된다. 이 의사는 2012년부터 양측 엄 · 검지에 가려움증과 건조증이 생겼으며, 피부가 딱딱해지고 얇아지면서 손톱 부근에서 통증을 겪었다. 이에 피부과를 찾아 보습치료를 받았지만 증상은 더 악화돼 왼쪽 검지에 가로 · 세로 1cm 크기 괴사가 생겼다. 그는 그 뒤 '방사선 피부염'이라는 진단을 받고 스테로이드와 항생제 연고로 치료받았지만 괴사는 더 커지고 통증도 악화됐다. 의료진은 줄기세포 치료와 자가혈액 피부 재생술도 시도했지만 통증 완화 외에는 효과를 보지 못했다. 결국 의료진은 괴사된 손가락을 자르고, 다른 조직을 이식한 뒤 경과를 지켜보고 있다.

그러나 진료현장의 의사들은 방사선 차단기구가 불편하다는 이유 등으로 무방비 상태에서 방사선 촬영기를 사용하고 있다는 게 연구팀의 지적이다. 일반인도 건강검진용 컴퓨터단층촬영기(CT)로 1회 촬영했을 때 피폭량이 13~25mSv로 연간 피폭허용치(1mSv)의 최소 13배 이상에 달한다.

김 교수는 "X선 튜브 안에 손을 두면 분당 40mSv의 방사선 노출이 발생해 12분 30초 노출 시 연간 허용량에 도달한다는 발표가 있다"며 "의사들은 피폭 위험성에 늘 노출돼 있어 전신 방사선 차폐기구와 차폐 장갑을 착용하고 방사선 촬영기와 적절한 거리를 확보하는 등 주의가 필요하다"고 강조했다. 김 교수는 또 "이번 경우는 매일 직업적으로 수십 년간 방사선에 노출됐을 때 발생할 수 있는 흔치 않은 사례로, 일반인들의 피폭 위험성과는 거리가 있다"고 덧붙였다.

Terminology
Anatomy
Patient preparation

- 방사선 기본 용어
- 기본적인 해부학
- 기본적인 촬영 준비

Directional Terminology & Abbreviation (약어)

- **Lateral (외측상)**
- **Right (R)** / Left (L)
- Dorsal (D) / Ventral (V)
 - **Ventrodorsal (VD, 복배상)**
 - Dorsoventral (DV, 배복상)
- Oblique
- Forelimb / Hindlimb
- Cranial (Cr) / Caudal (Cd)
 - Rostral
 - Cranial to caudal (CrCd)
 - Caudal to cranial (CdCr)
- Anterior (A) / Posterior (P)
 - **Anterior to posterior (AP, 전후측상)**
- Medial (M) / Lateral (L)
 - **Mediolateral (ML, 내외측상)**
- Palmar (Pa) / Plantar (Pl)

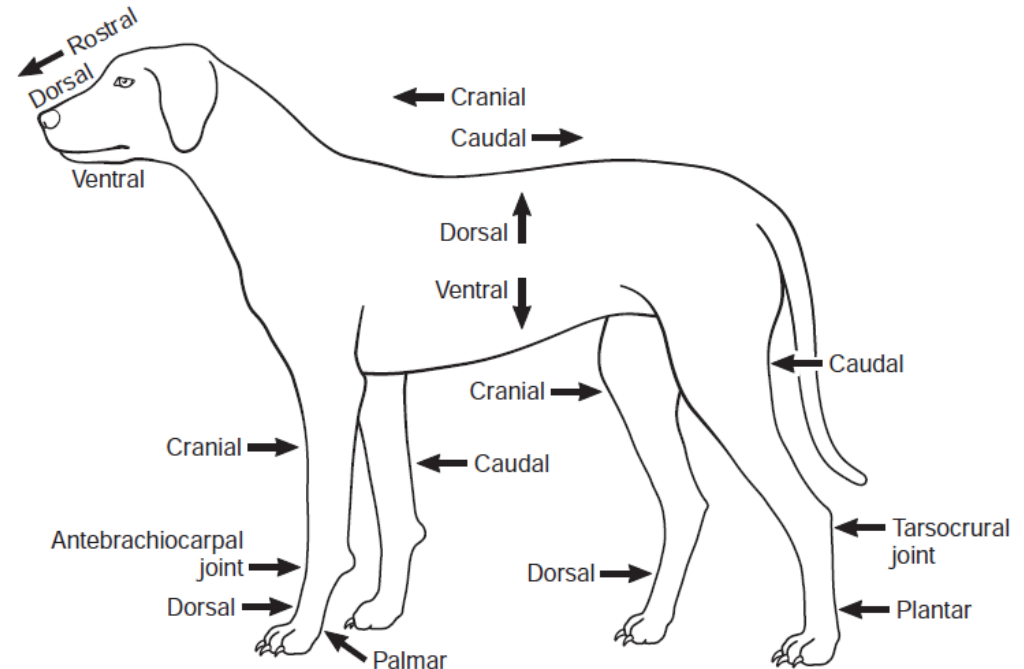


Figure 1-3 Directional terms.

Direction



• 전방
(cranial)

• 후방
(caudal)



• 오른쪽

• 왼쪽



• proximal

cranial

caudal

• distal



• 오른쪽

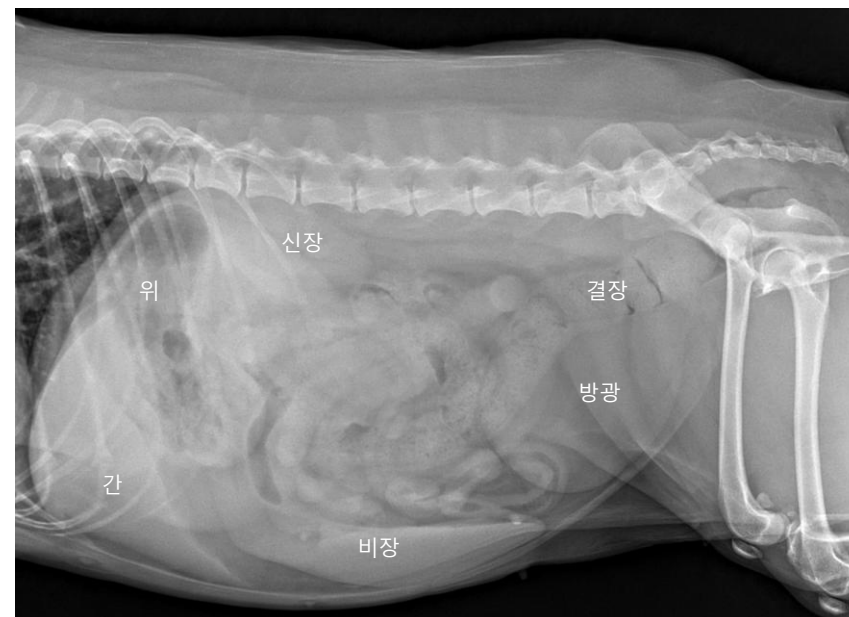
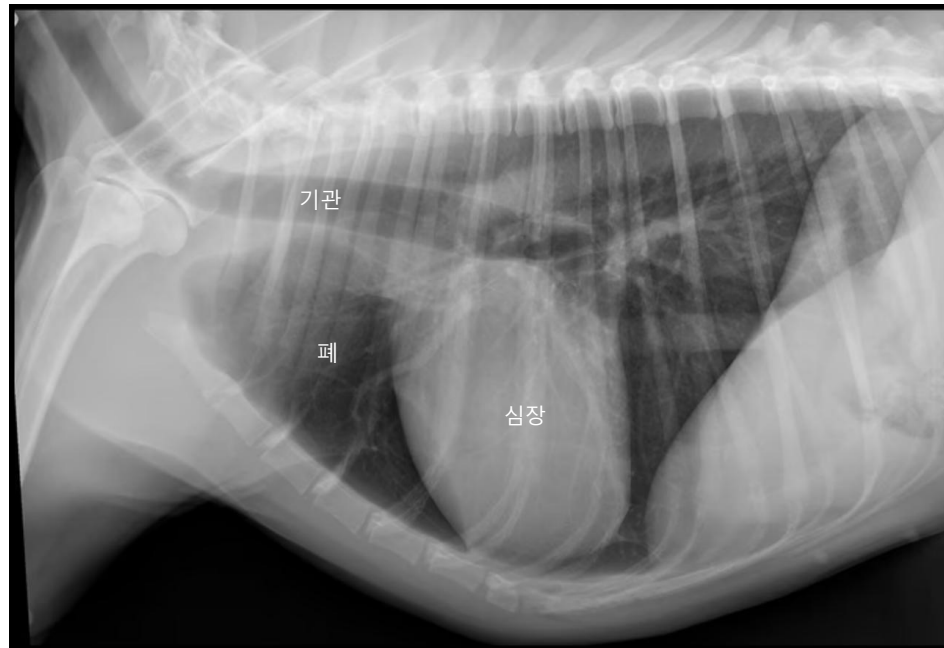
• 왼쪽

Basic anatomy

- 흉부 (Thorax)
 - 심장, 폐, 기관, 척추, 갈비뼈
- Abdomen
 - 간, 비장, 신장, 방광, 소화기
- Forelimb
 - 견갑골 (Scapula)
 - 상완골 (Humerus)
 - 요골 (Radius) / 척골 (Ulna)
 - 앞발목 (Carpus)
 - 관절 (Joint) : Shoulder J. (견관절), Elbow J. (주관절), Carpal J. (앞발목 관절)
- Hindlimb
 - 골반 (Pelvis)
 - 대퇴골 (Femur)
 - 경골 (Tibia) / 비골 (Fibula)
 - 뒷발목 (Tarsus)
 - 관절 (Joint) : Hip J. (고관절), Stifle J. (슬관절), Tarsal J. (뒷발목 관절)
- 머리, 목
 - 상악 (Maxilla) / 하악 (Mandible)
 - 고실 (Tympanic bulla)
 - 턱관절 (Temporomandibular joint)
 - 비강 (Nasal cavity)
 - 비인두 (Nasopharynx)
- 척추 (Vertebrae)
 - 가시돌기 (Spinous process) / 가로돌기 (Transverse process)
 - 경추 (Cervical)
 - 흉추 (Thoracic)
 - 요추 (Lumbar)

Basic anatomy

- 흉부 (Thorax)
 - 심장, 폐, 기관, 척추, 갈비뼈
- Abdomen
 - 간, 비장, 신장, 방광, 소화기



Basic anatomy

- Forelimb
 - 견갑골 (Scapula)
 - 상완골 (Humerus)
 - 요골 (Radius) / 척골(Ulna)
 - 앞발목 (Carpus)
 - 관절(Joint) : Shoulder J. (견관절), Elbow J. (주관절), Carpal J. (앞발목 관절)



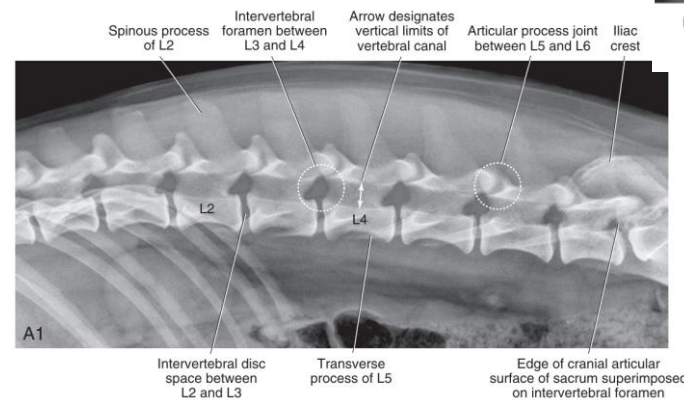
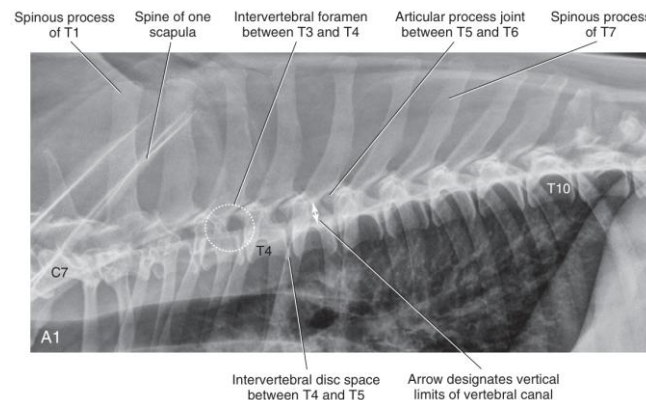
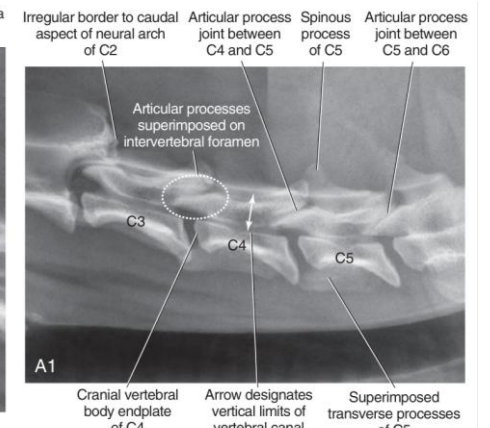
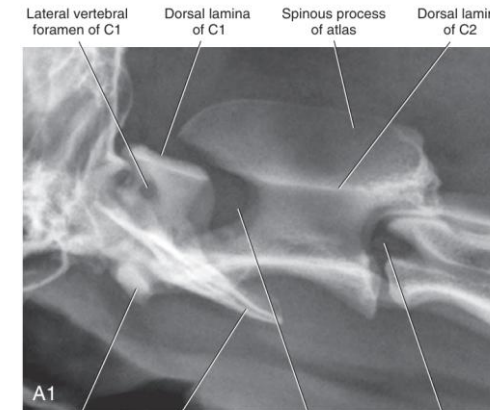
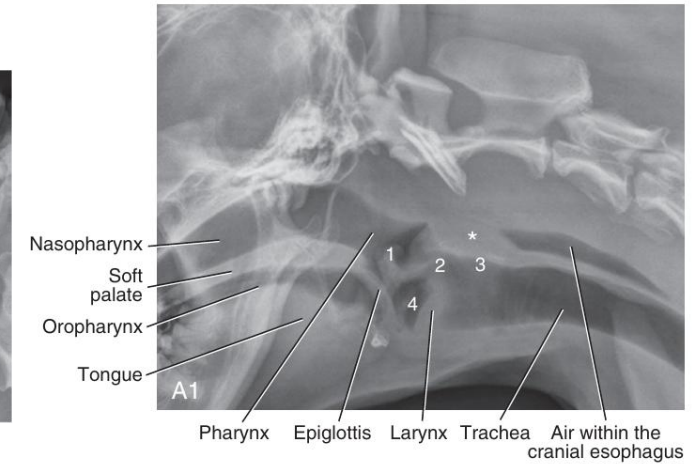
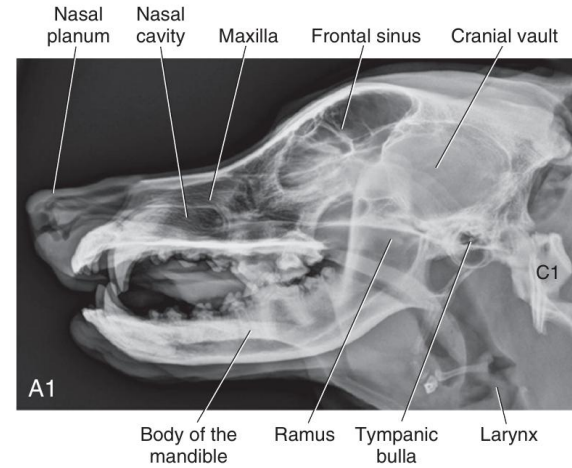
Basic anatomy

- Hindlimb
 - 골반 (Pelvis)
 - 대퇴골 (Femur)
 - 경골 (Tibia) / 비골 (Fibula)
 - 뒷발목 (Tarsus)
 - 관절(Joint) : Hip J. (고관절), Stifle J. (슬관절), Tarsal J. (뒷발목 관절)



Basic anatomy

- 머리, 목
 - 상악 (Maxilla) / 하악 (Mandible)
 - 고실 (Tympanic bulla)
 - 턱관절 (Temporomandibular joint)
 - 비강 (Nasal cavity)
 - 비인두 (Nasopharynx)
- 척추 (Vertebrae)
 - 가시돌기 (Spinous process) / 가로돌기 (Transverse process)
 - 경추 (Cervical)
 - 흉추 (Thoracic)
 - 요추 (Lumbar)



Patient preparation

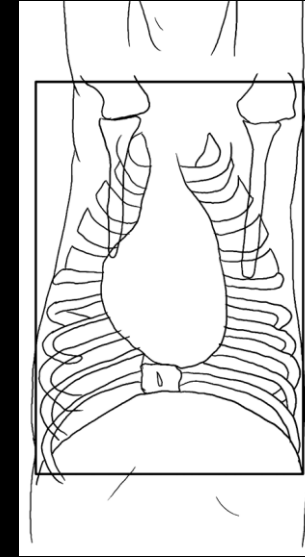
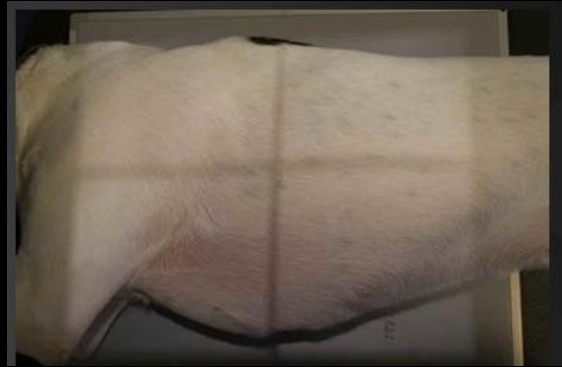
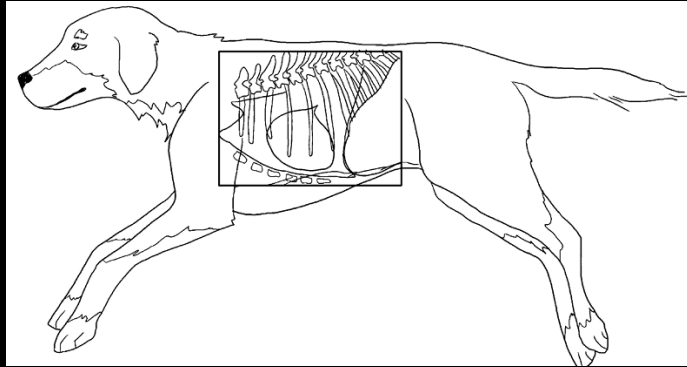
- 피부/털의 이물질 제거
 - 특히 조영제, 초음파 겔, 분변
- 목줄, 목걸이, 가슴 줄, 옷, 기저귀 제거
- 호흡곤란 환자의 경우
 - 미리 모든 촬영 세팅 끝낸 뒤 환자 데려오기
 - 최대한 흥분하지 않도록 편안한 자세 유지
 - 무리해서 VD 촬영을 시도하기 보다는 DV 촬영

Positioning

- 흉부
- 복부
- 전지
- 후지
- 척추
- 머리

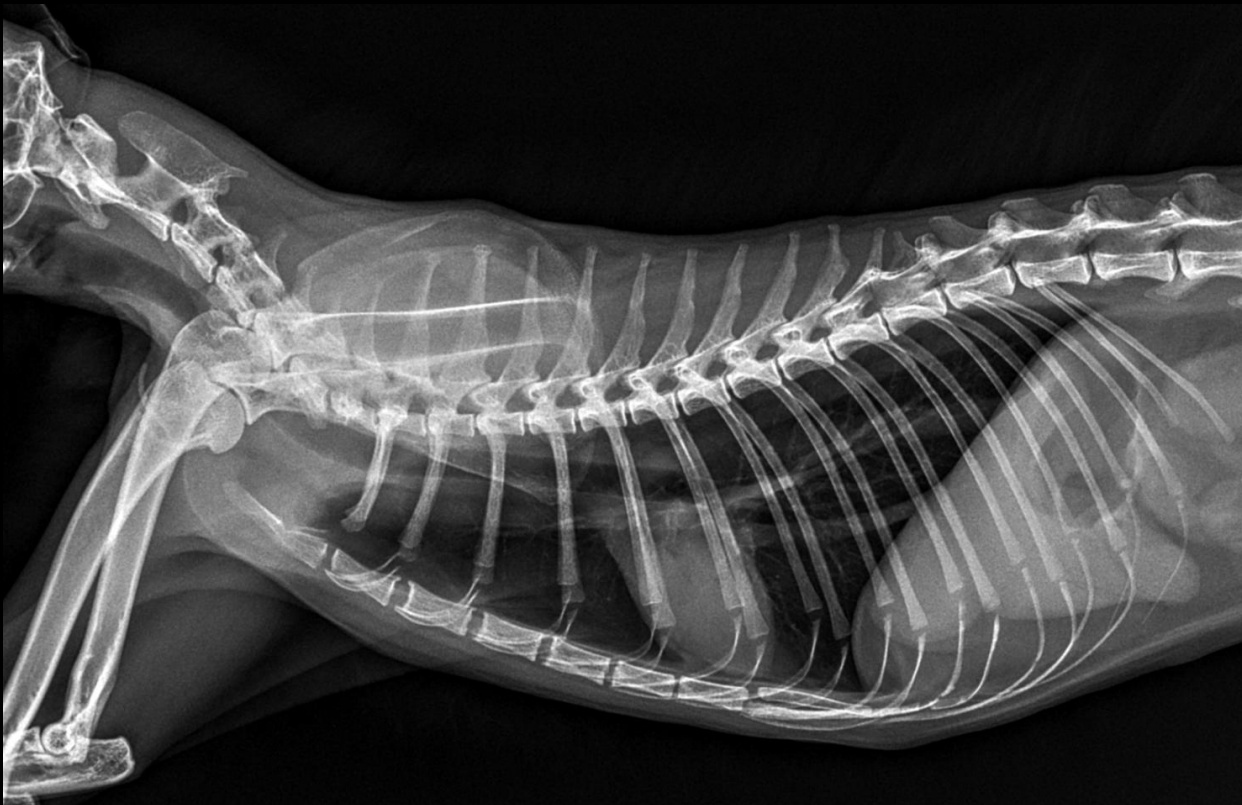
Positioning - 흉부

- Centering : 견갑골(Scapula)의 Caudal border
- Collimation : 갑상연골(Thyroid cartilage) – 마지막 늑골



- Positioning
 - 외측상 : 양쪽 앞다리를 동일한 정도로 최대한 앞으로 당긴다.
목은 약 45도 각도로
 - 복배상 : 앞다리를 앞쪽으로 당기면서 귀와 함께 잡으면서 최대한 좌, 우 대칭이 될 수 있도록 한다
(머리와 목이 휘어지지 않아야, 아래쪽 척추 자세도 똑바로 나옴)
- 최대 흡기시에 촬영하도록 해야 한다.
- 기도 협착(Tracheal collapse)이 있을 경우, 흡기·호기 촬영 나누어서 촬영하도록 한다.

Positioning – 흉부 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤
2. FOV (범위) 적절
 - 심장이 화면의 중간에 있음
3. 자세 good
 - 척추와 흉골이 일직선상 위치
 - 앞다리, 목 각도 good!
4. 최대 흡기에 잘 촬영 됨

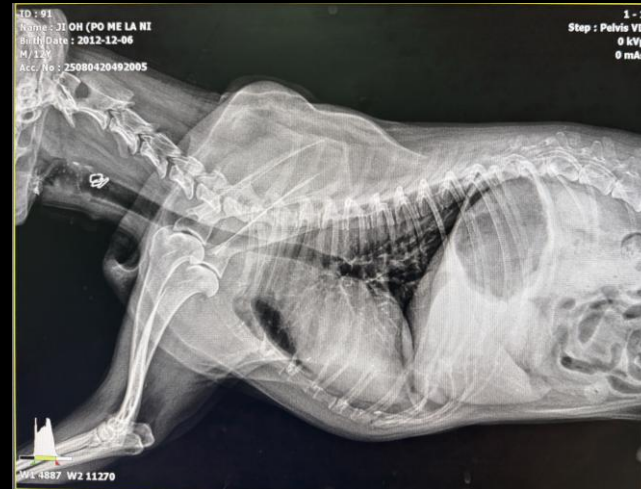
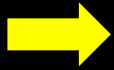
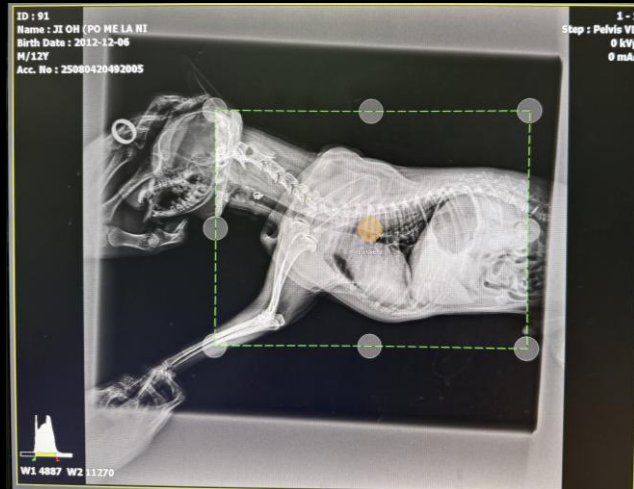
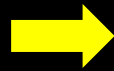
Thorax – additional view (Humanoid view)



Thorax – additional view (Humanoid view)



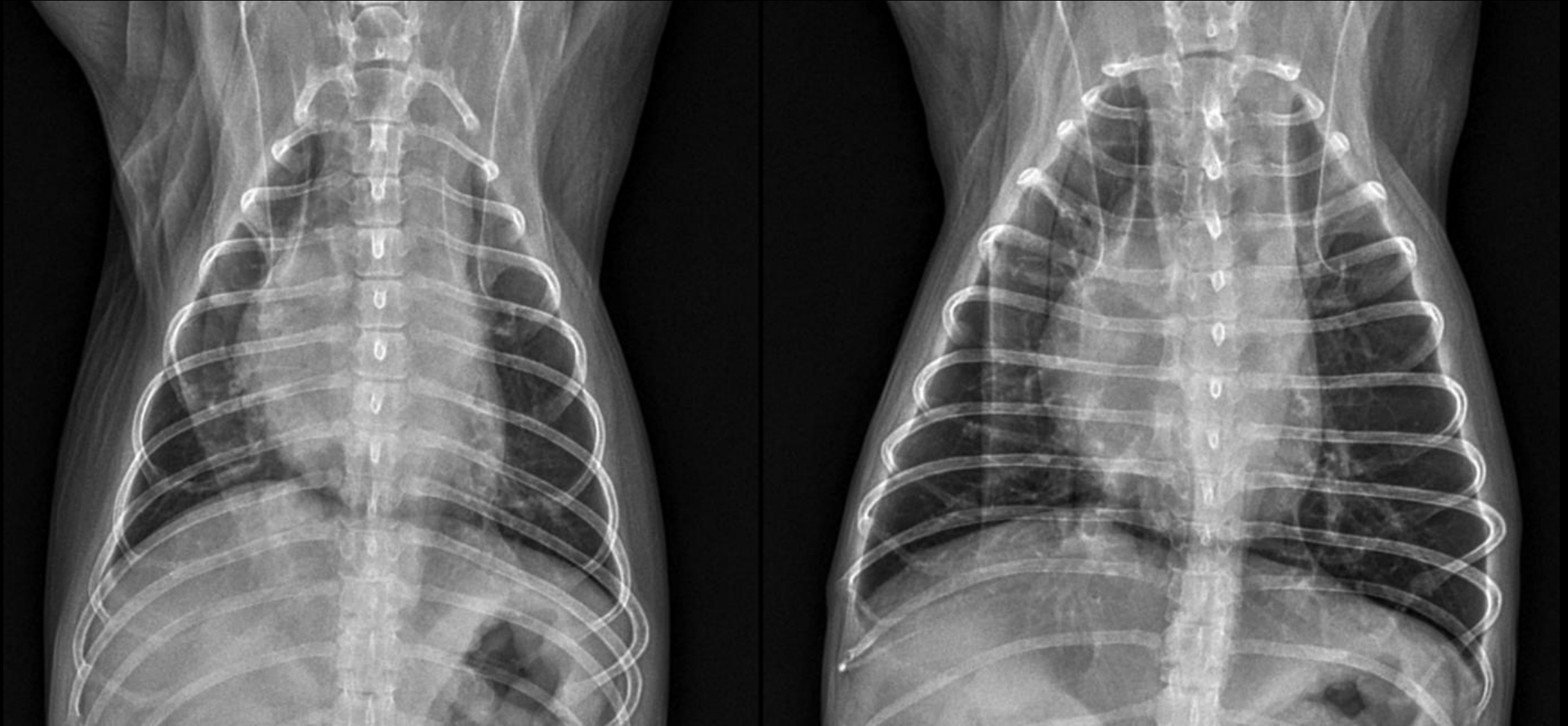
촬영된 흉부 사진 편집 방법



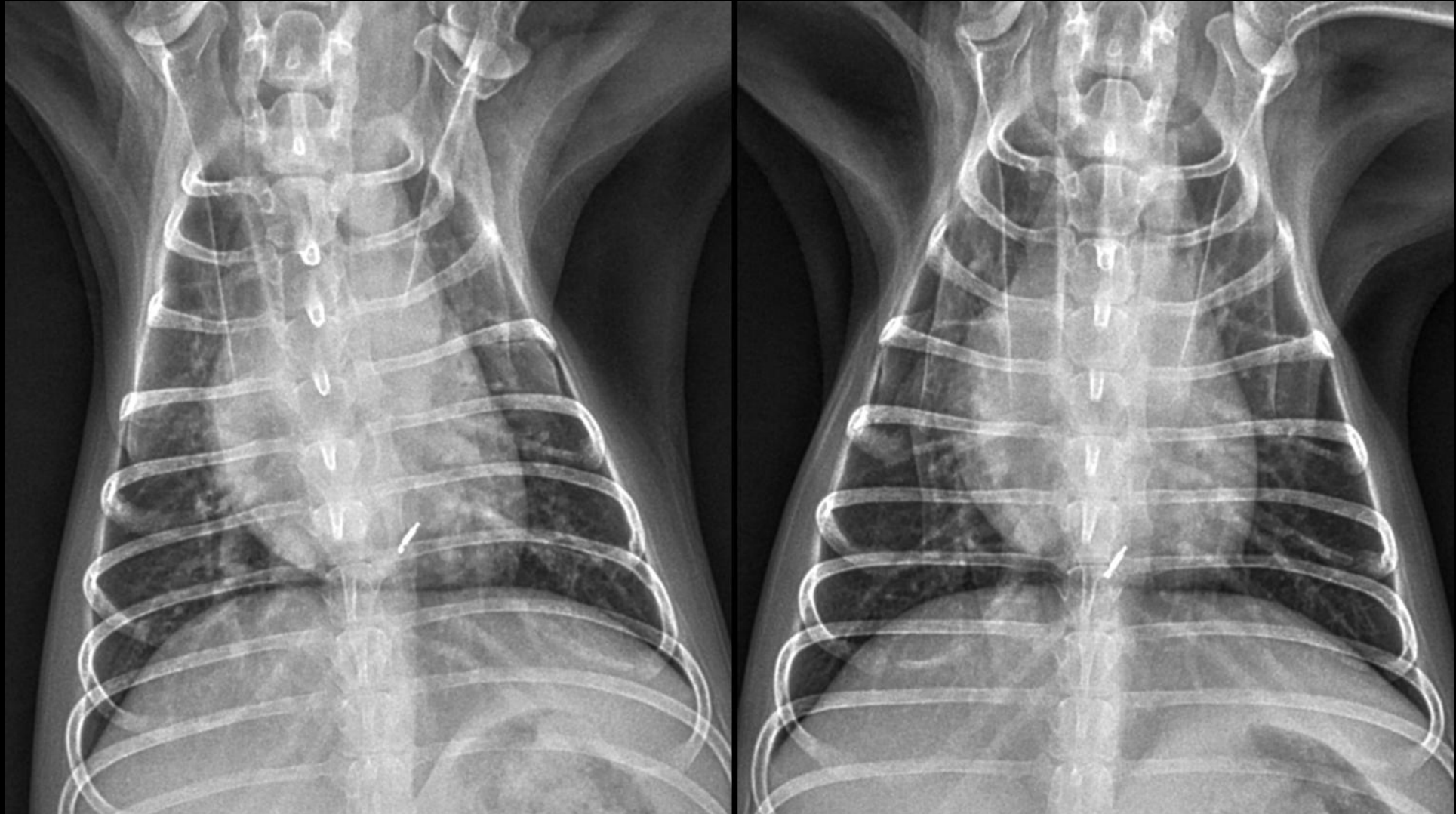
편집 tip!!

- * 노란색 원이 심장 위치랑 비슷해야 함
- * 뒤쪽 경계는 마지막 갈비뼈가 안 잘리게

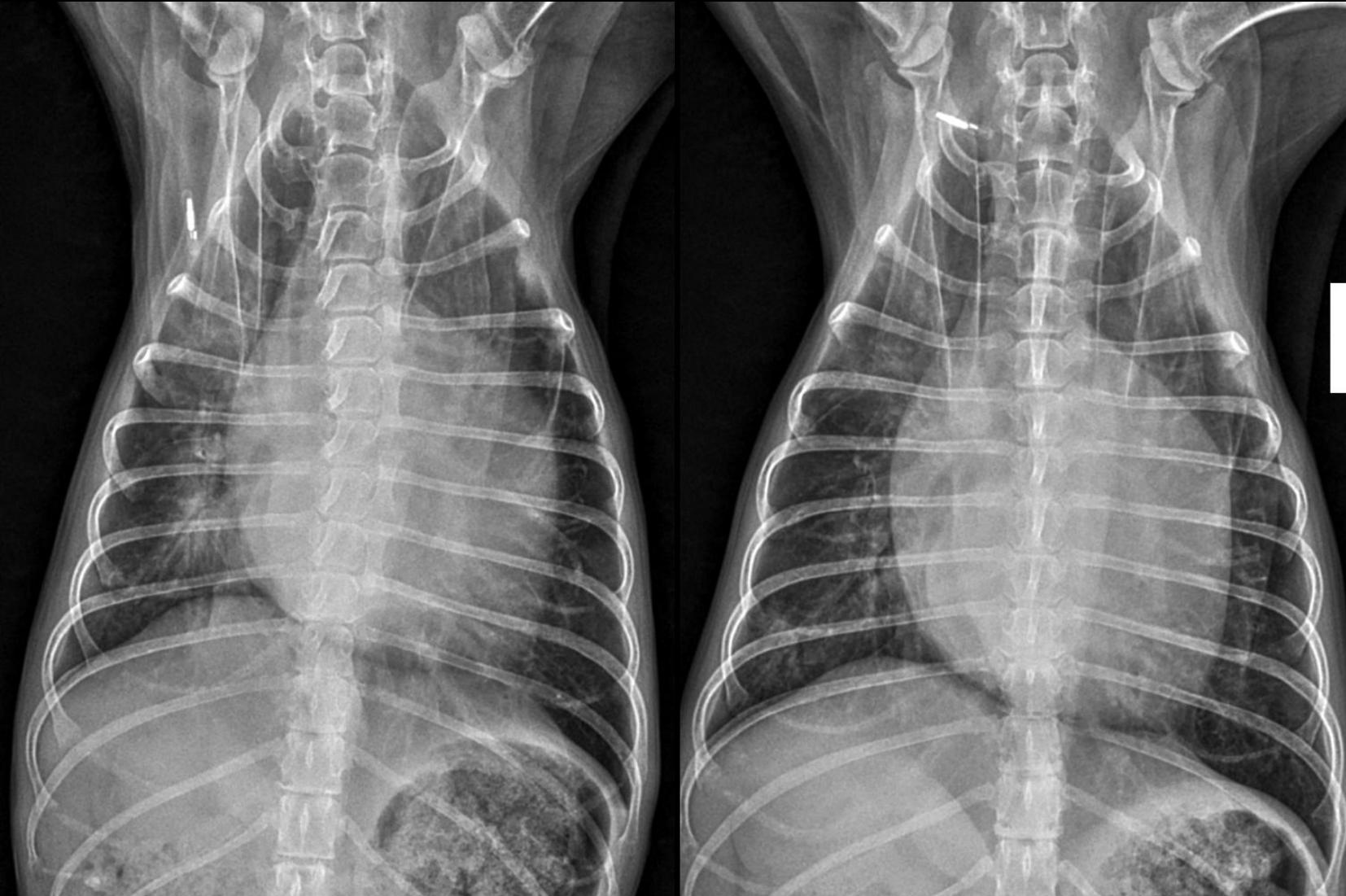
흉부방사선 문제점 (최대 흡기 촬영의 중요성)



흉부방사선 문제점 (최대 흡기 촬영의 중요성)



흉부방사선 문제점 (최대 흡기 촬영의 중요성)



흉부방사선 문제점



1. 자세 불량

- 갈비뼈가 돌아감

- 앞다리 잘 당겨진 상태 x

2. FOV (범위) 안맞음

- 흉복부 한번에 촬영 됨



1. 자세 불량

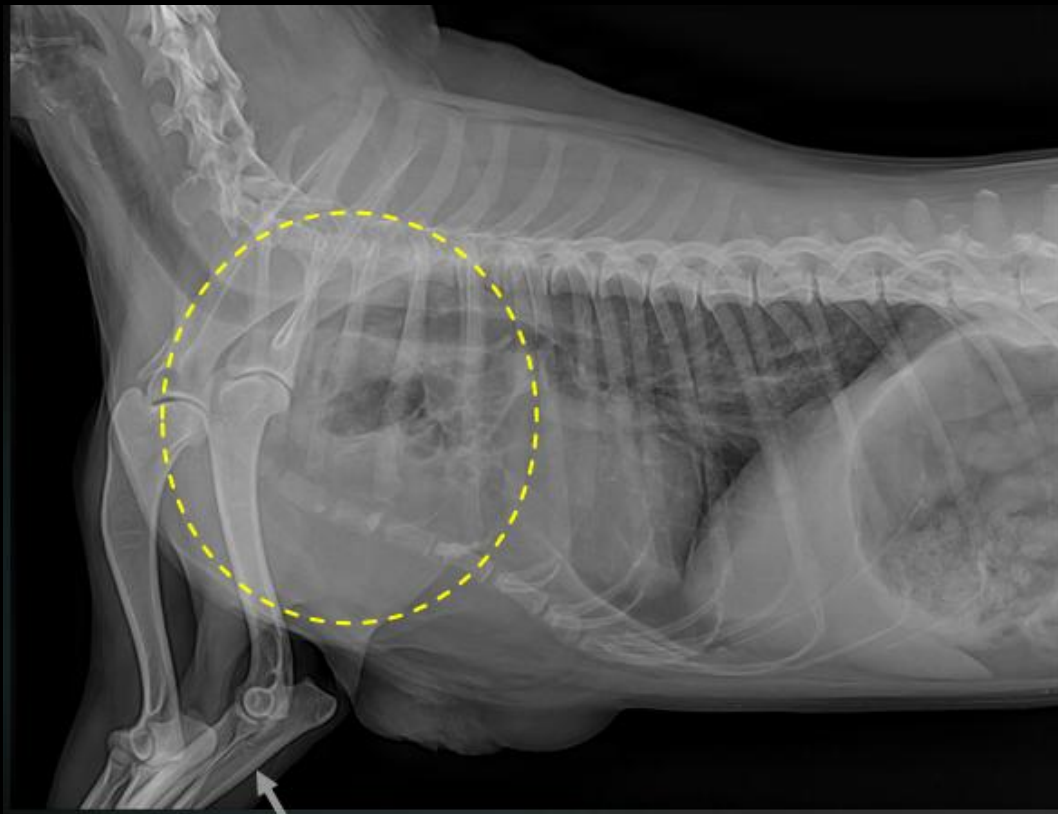
- 척추가 돌아감

2. FOV (범위) 안맞음

- 앞쪽 폐가 잘림

3. 최대 흡기에 촬영 x

흉부방사선 문제점



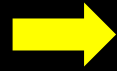
전지 당겨서 촬영하기
- 전완 근육이 겹치는 경우 앞쪽 폐야 평가 제한됨



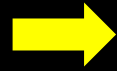
목은 약 45도 각도로



흉부방사선 문제점



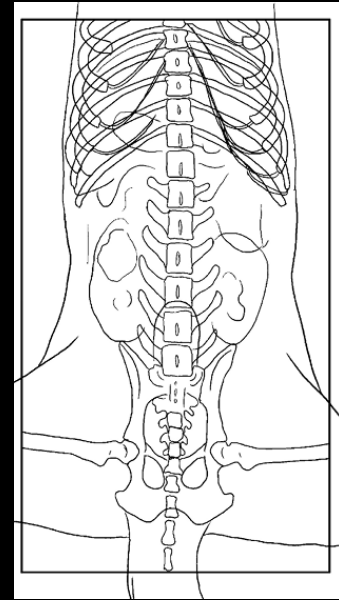
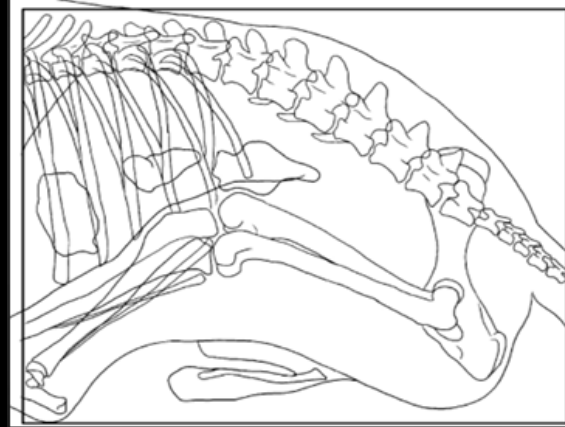
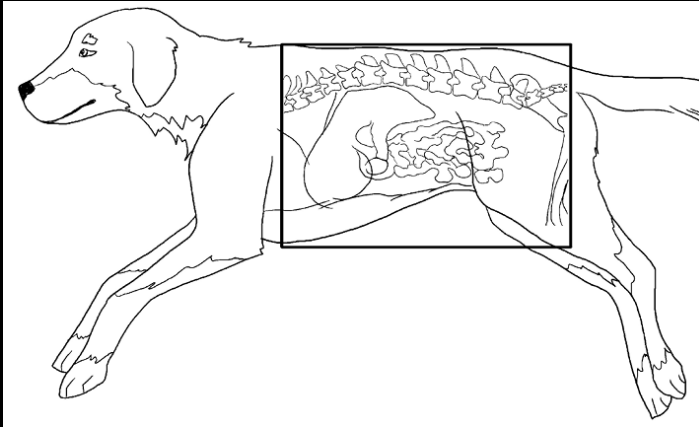
흉부방사선 문제점



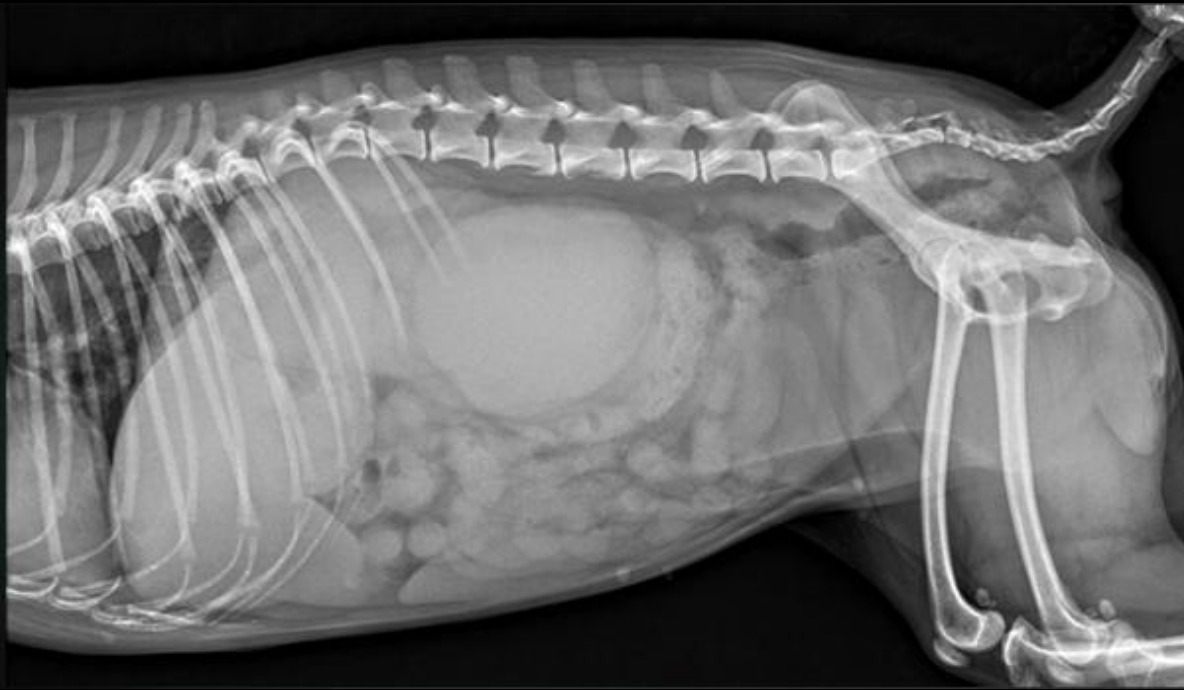
—

Positioning - 복부

- Centering : 마지막 rib에서 약간 뒤쪽
- Collimation : 칼돌기(Xiphoid process)에서 앞쪽으로 방향으로 1inch (2.5cm) – 골반끝
 - 앞쪽은 횡격막이 잘리지 않도록 해야 한다.
- 굽힘상은 후지를 앞으로 당겨 촬영한다. 요도 결석 혹은 음경뼈의 병변부 평가에 유용하다.
 - 방광 결석이 있는 수컷 강아지의 경우 반드시 촬영



Positioning – 복부 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤

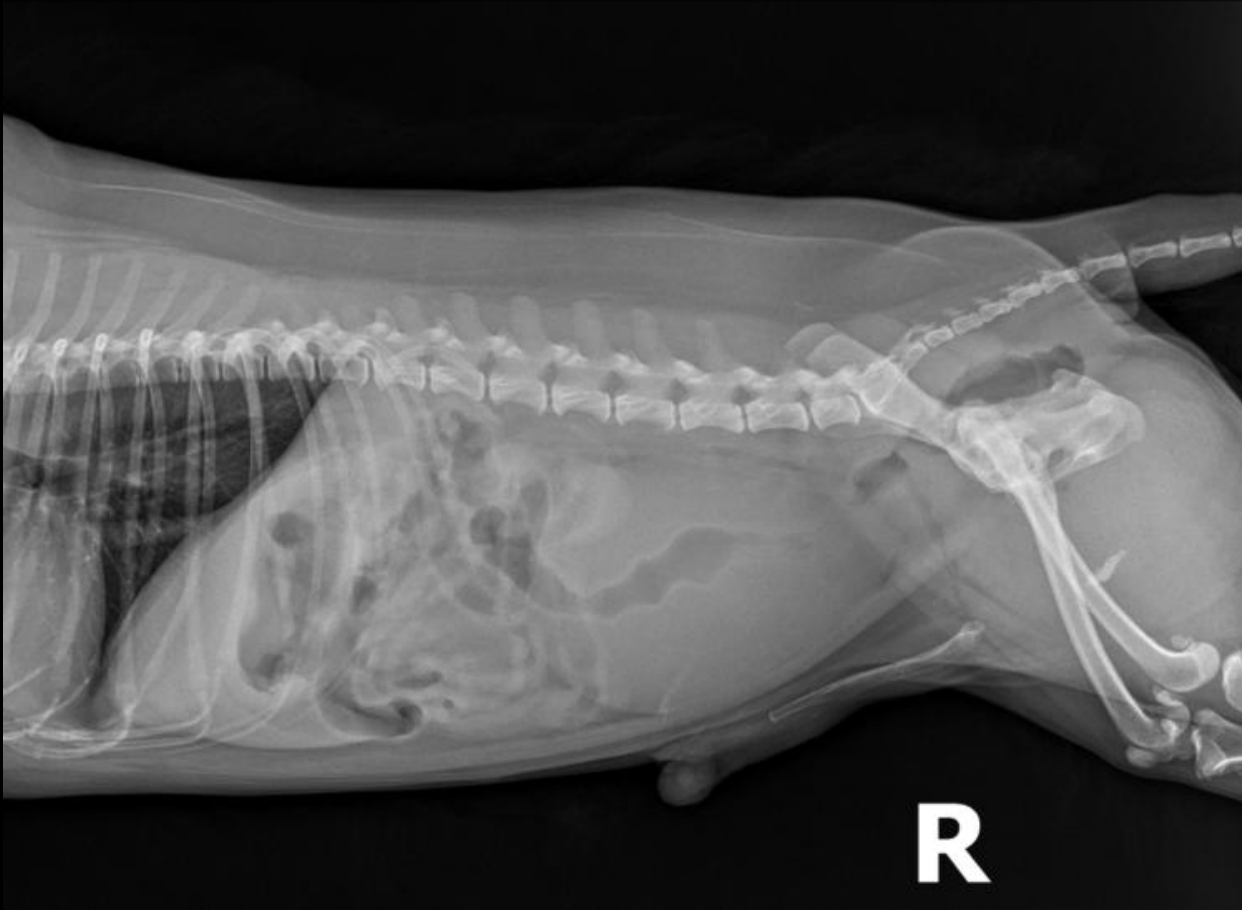
2. FOV (범위) 적절

- 앞쪽 횡격막, 골반 안잘림

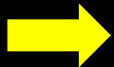
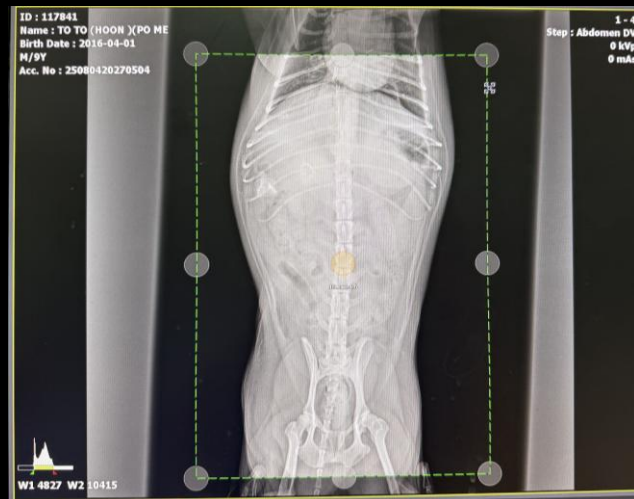
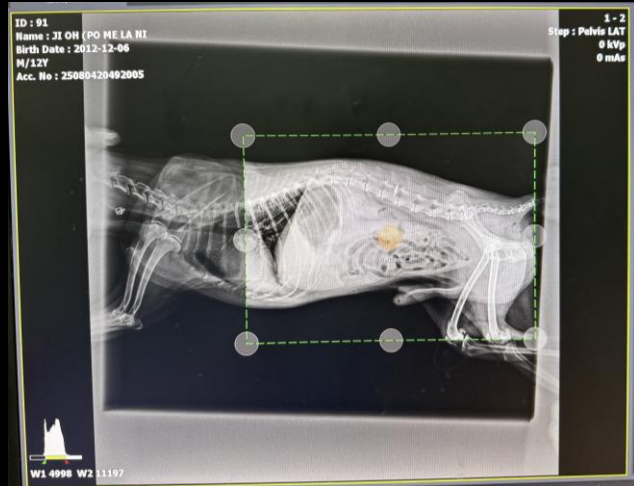
3. 자세 good

- 갈비뼈, 흉요추, 골반 잘 맞춤

Abdomen – additional view (Flexed view)



촬영된 복부 사진 편집 방법



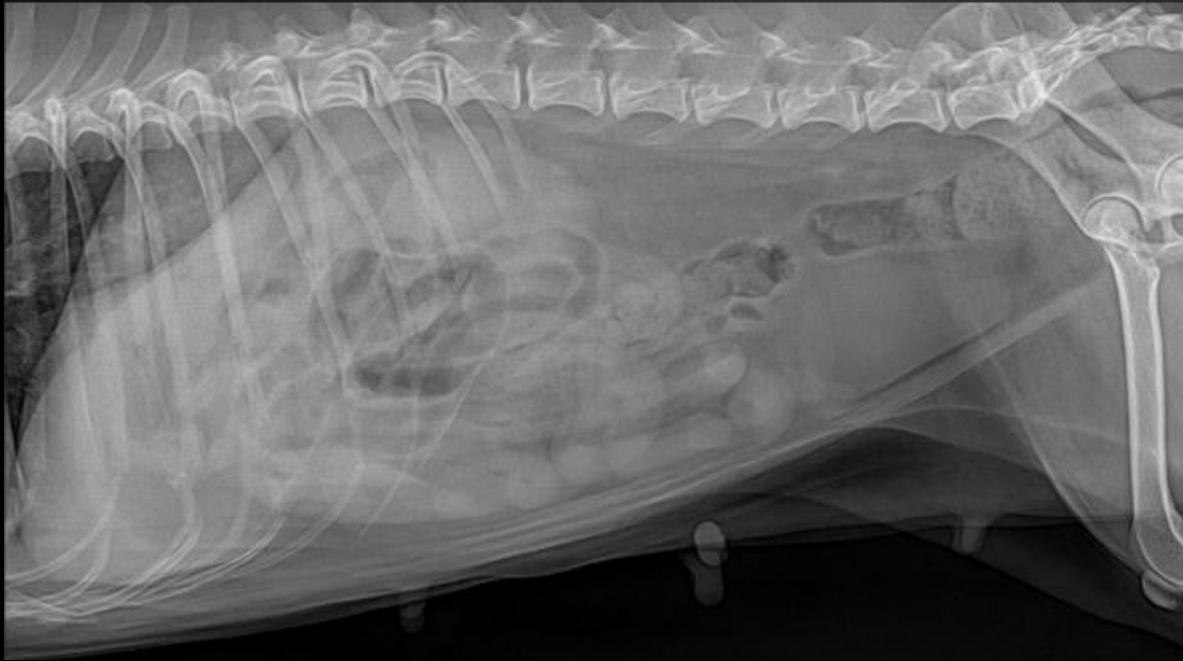
편집 tip!!

* 앞쪽 경계 : 횡격막 앞 2cm 정도 여유

(헛갈리면 심장이 절반정도 나오게)

* 뒤쪽 경계 : 골반뼈 안 잘리게

복부방사선 문제점



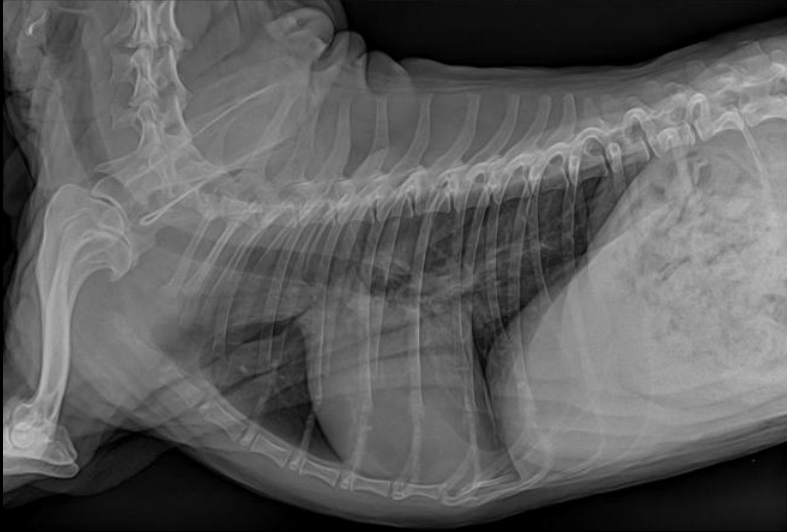
* FOV (범위) 안맞음

- 왼쪽 사진은 앞쪽 횡격막 잘리고, 등쪽 척추 잘림
- 중간 사진은 앞쪽 횡격막, 간 잘림
- 오른쪽 사진은 흉복부 전신 촬영 됨



그 외 흉/복부 촬영 시 문제점

피부 주름
(skin fold)



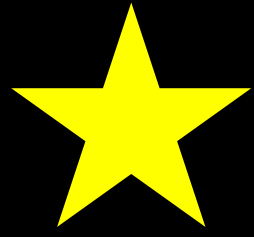
옷



기저귀

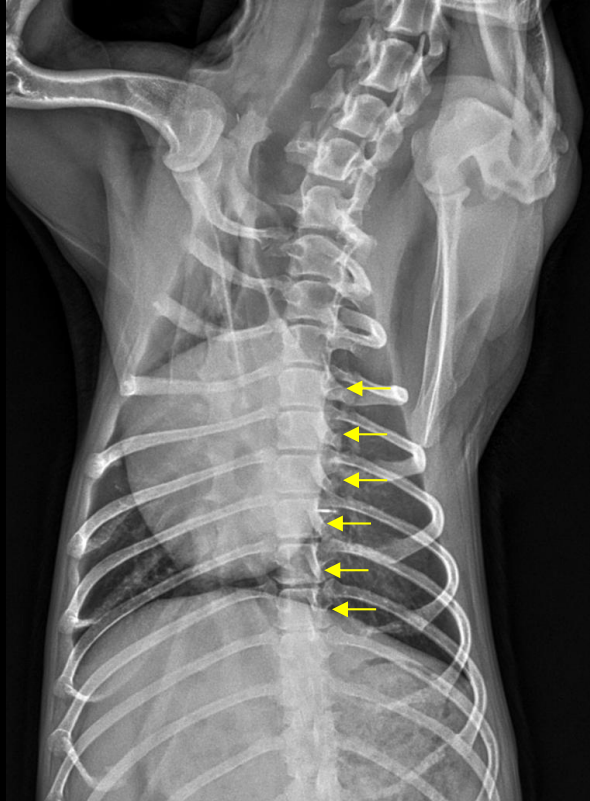


나비침, 수액줄



촬영시 유용한 팁

(복배상에서 한쪽으로 돌아간 척추 맞추는 방법)

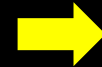


가시돌기가 중간을 기준으로 왼쪽으로 치우쳐져 있음

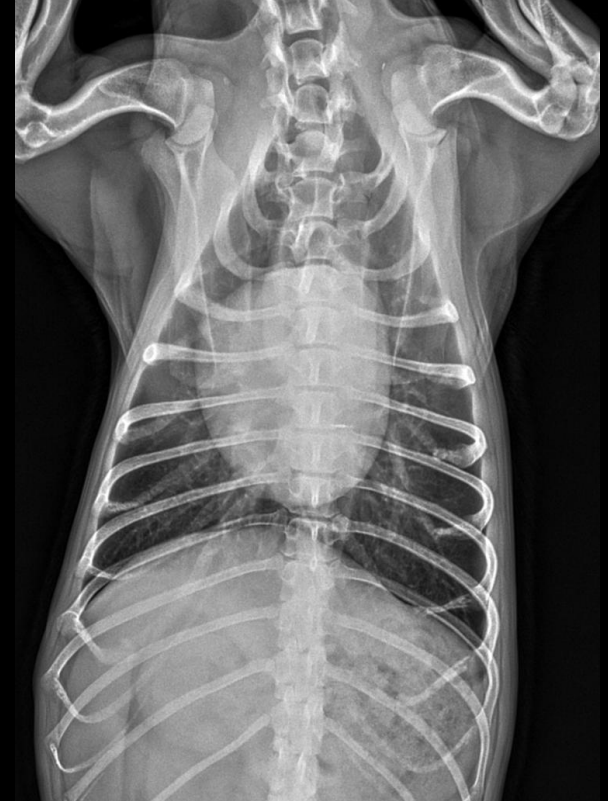


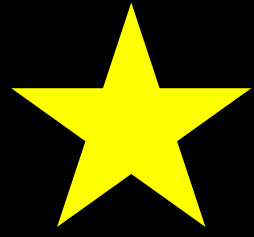
개의 오른쪽

개의 왼쪽

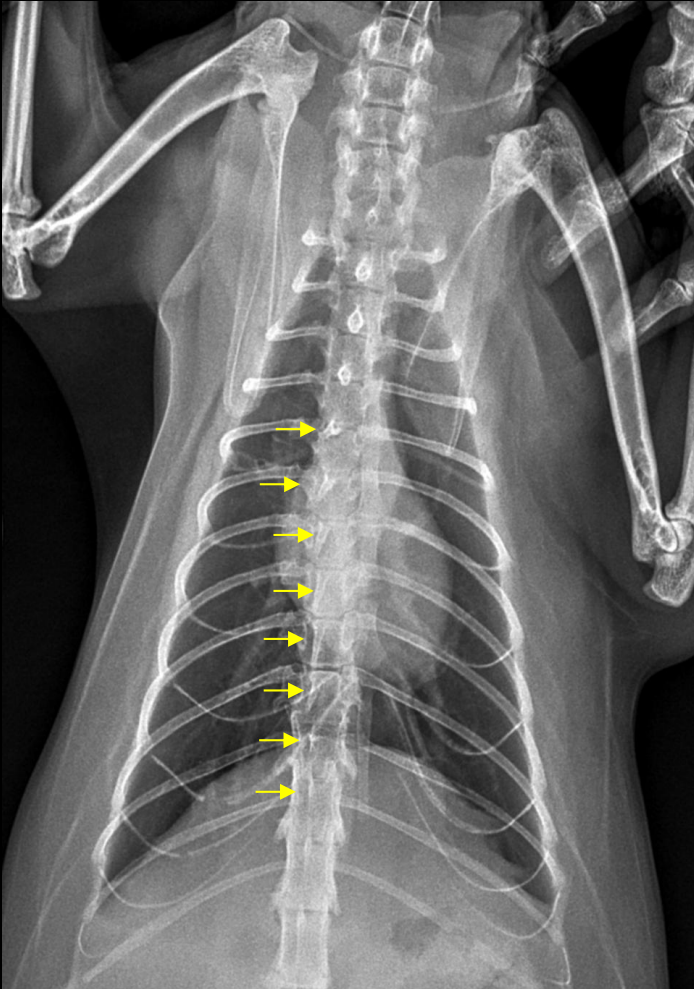


가시돌기가 돌아간 방향으로 똑같이 돌려주면 가지런해짐





촬영시 유용한 팁 (복배상에서 한쪽으로 돌아간 척추 맞추는 방법)



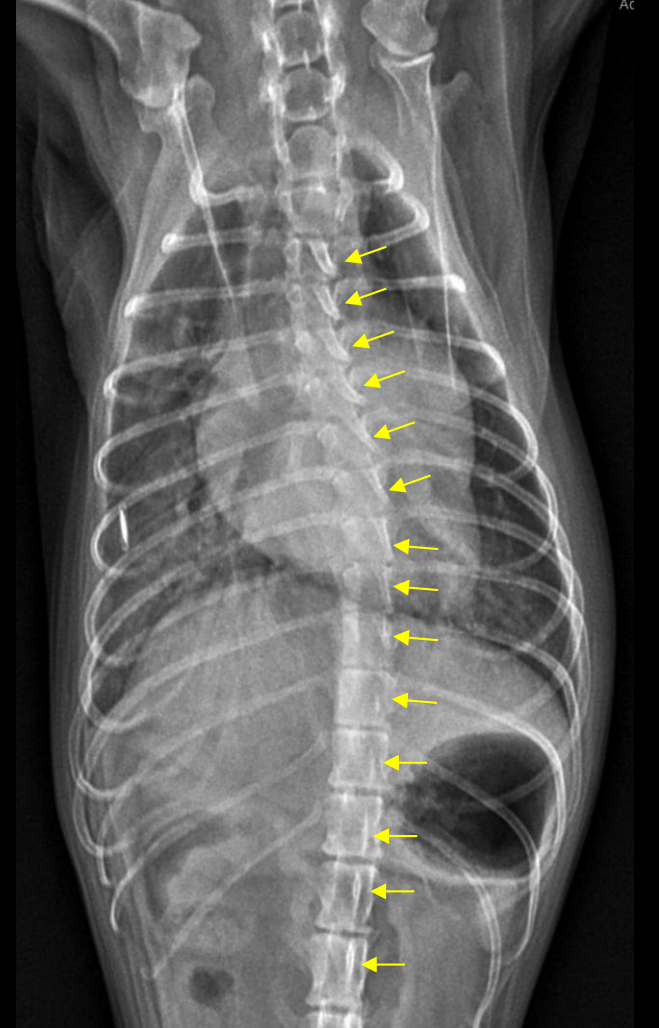
아래쪽 가시돌기가 중간을 기준으로 약간 오른쪽으로 치우쳐져 있음

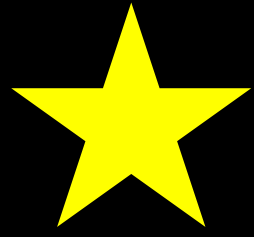
- 앞에서 잡고 있는 보정자는 자세 유지
- 뒤에서 잡고 있는 보정자는 "고양이의 **오른쪽**으로 살짝 몸통을 돌리기 "



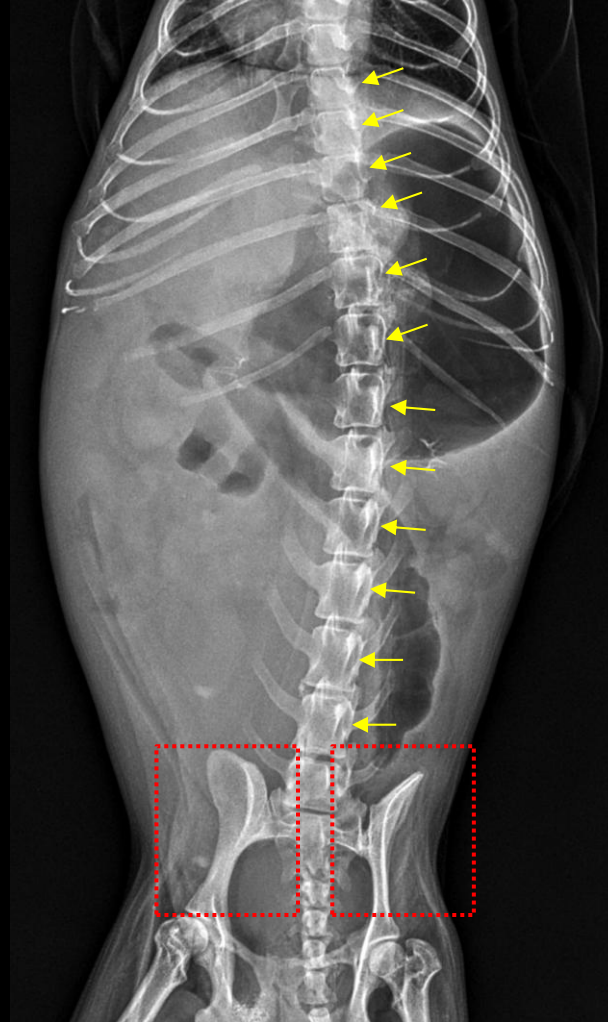
전체적인 가시돌기가 중간을 기준으로 약간 왼쪽으로 치우쳐져 있음

- 앞/뒤에서 잡고 있는 보정자는 "개의 **왼쪽**으로 살짝 몸통을 돌리기 "





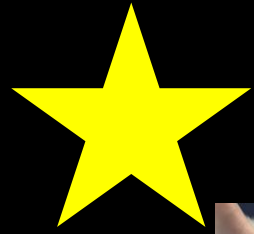
촬영시 유용한 팁 (복배상에서 한쪽으로 돌아간 척추 맞추는 방법)



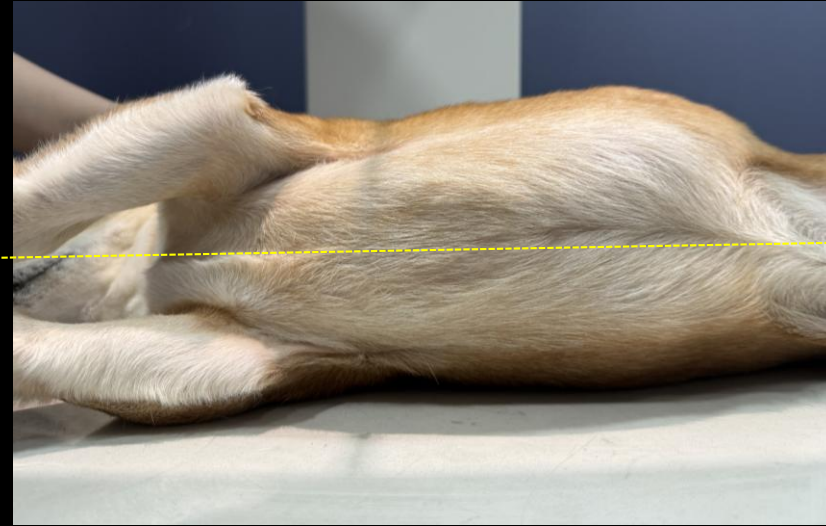
전체적인 가시돌기가 중간을 기준으로 약간 왼쪽으로 치우쳐져 있음
→ 앞/뒤에서 잡고 있는 보정자는 "개의 **왼쪽**으로 살짝 몸통을 돌리기 "

Or

Ilium wing 의 면적이 좁은 쪽으로 개의 몸통을 돌리기

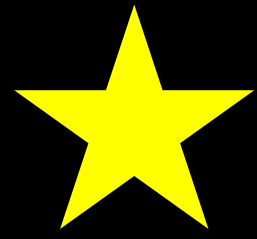


촬영시 유용한 팁 (흉부 외측상 잘 맞추는 방법)

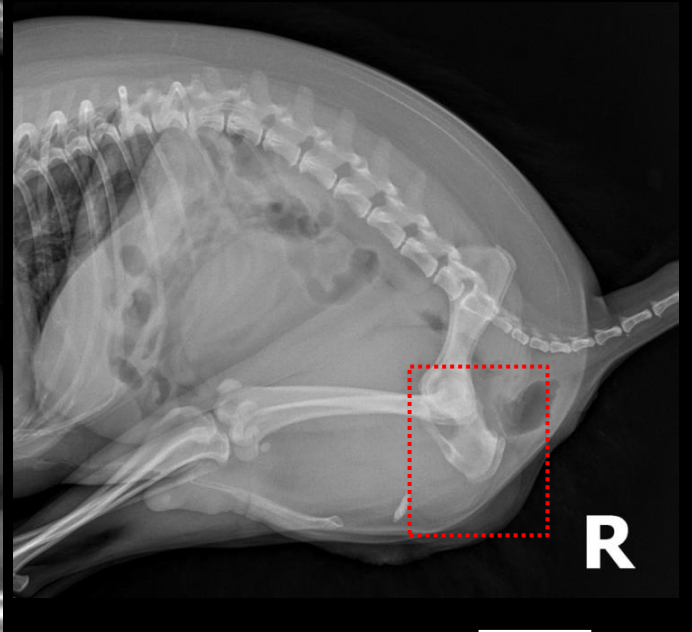
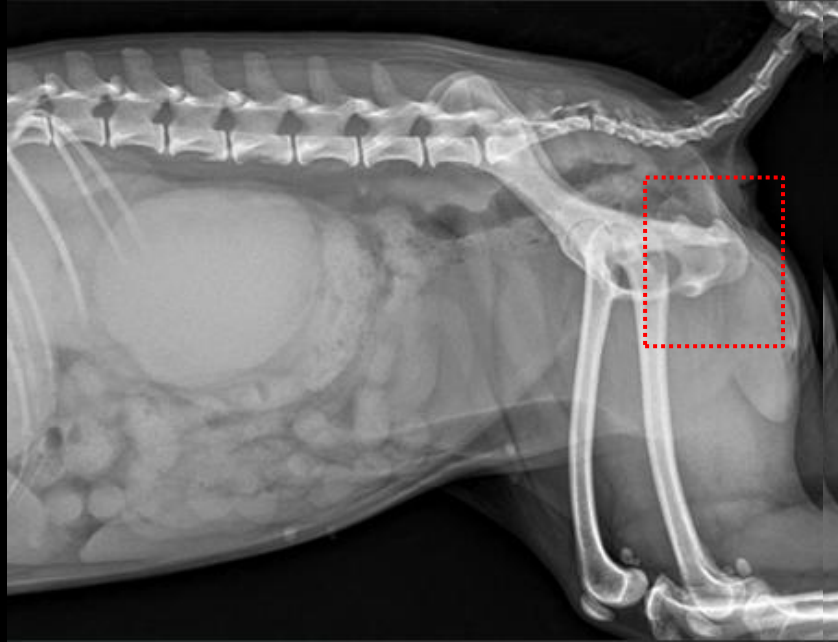


* 흉부를 가로지르는 선이
테이블과 평행하게 맞추기

* 일반적인 방법으로 맞출 수 없는 경우
허리 아래 혹은 어깨 아래에
손을 넣어 받쳐주기
-> 흉곽 구조 때문에



촬영시 유용한 팁 (복부 외측상 잘 맞추는 방법)



* 항문 아래쪽을 만져보면, 항문 기준 대칭적으로 튀어나온 뼈가 만져 짐

-> 이 뼈를 촉진해서 손가락이 수평이 되게 맞추는 후 촬영

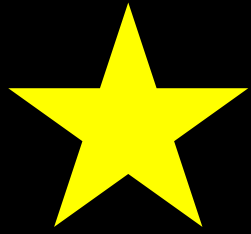


촬영시 유용한 팁 (복부 외측상 잘 맞추는 방법)

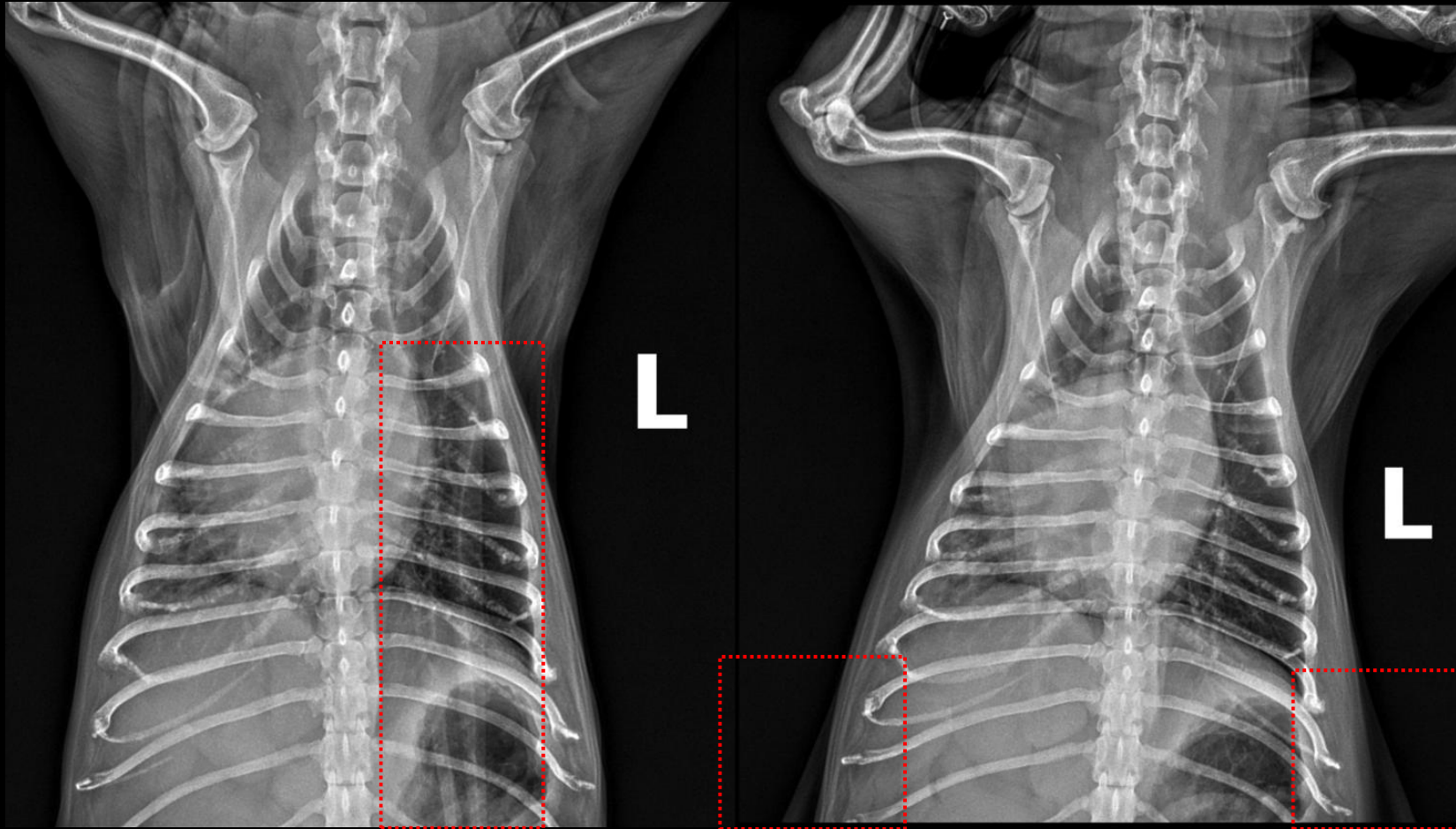


* 꼬리를 살짝 위로 들어서 촬영 진행

-> 일반적으로 앞쪽 복부의 직경이 크기 때문에, 골반 쪽이 아래로 쳐지는 경우가 많음. 이를 보정해주는 방법



촬영시 유용한 팁 (피부 주름 피는 방법)

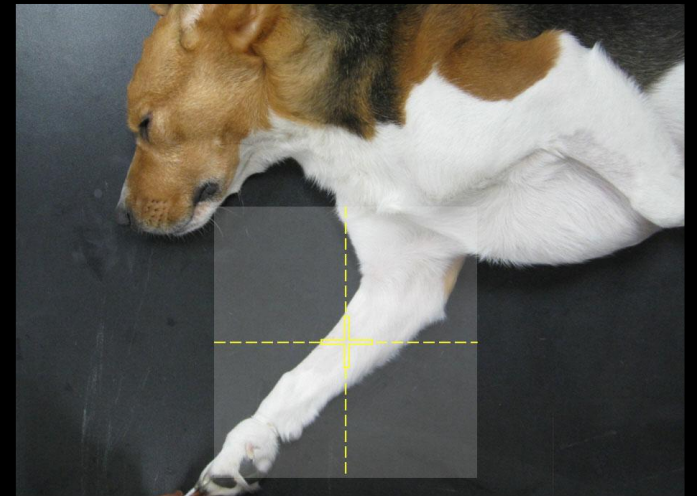


* 뒤에 보정하고 있는 사람이 몸을 약간 공중에 띄운 상태에서, 피부주름을 “옆 쪽”으로 당김

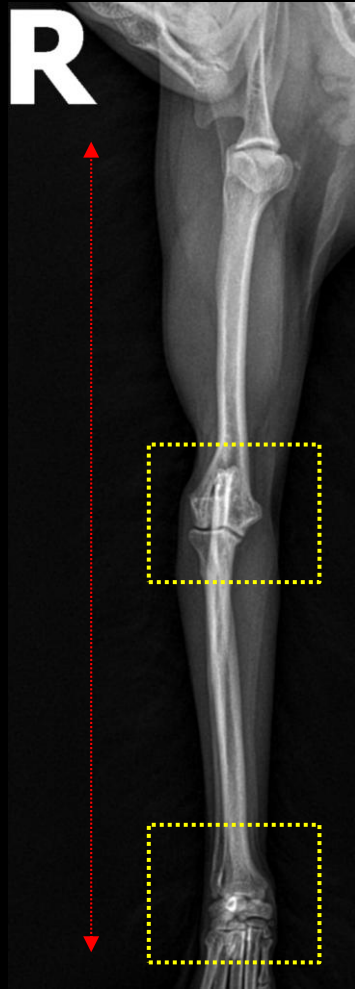
-> 피부 주름을 “뒤 쪽”으로 당기는 경우 더 두드러지게 보이므로 반드시 옆쪽으로 당길 것

Positioning - 전지

- 기본적으로 full-limb이 나오게 전후측상/내외측상 촬영 진행
 - Centering : 주관절 (elbow joint)
 - Collimation : 어깨관절(shoulder joint) – 앞발목관절 (carpal joint)
- 전후측상
 - 앞다리를 일자로 당긴 상태로 촬영
 - 목을 약간 들어올려 촬영 목표를 가리지 않도록
 - 양쪽을 한번에 촬영하기 어려운 경우, 한쪽씩 촬영 진행
- 내외측상
 - 촬영하고자 하는 팔은 가볍게 앞쪽으로 당기기
(개/고양이가 평상시에 서있는 자세와 유사한 각도 유지)
 - 반대쪽 팔은 최대한 뒤쪽으로 잡아당겨 겹쳐지지 않도록
 - 목은 60도 이상 각도를 주어서 어깨관절과 겹치지 않도록
- 반드시 좌/우 모두 촬영

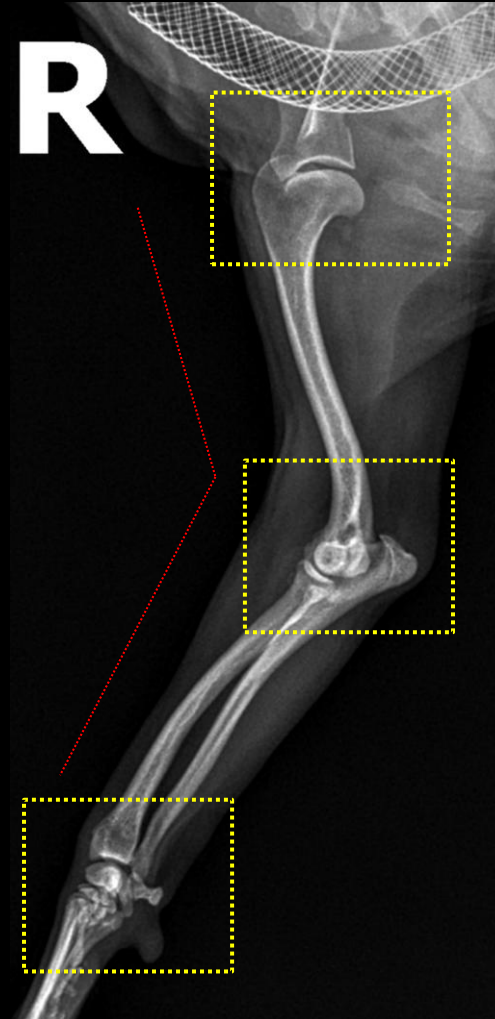


Positioning – 전지 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

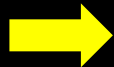
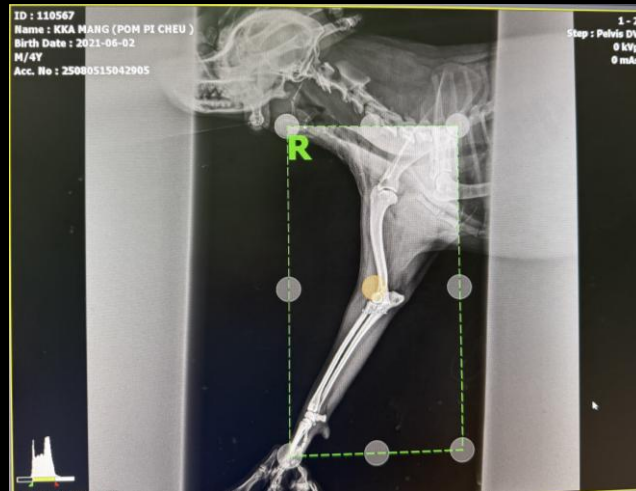
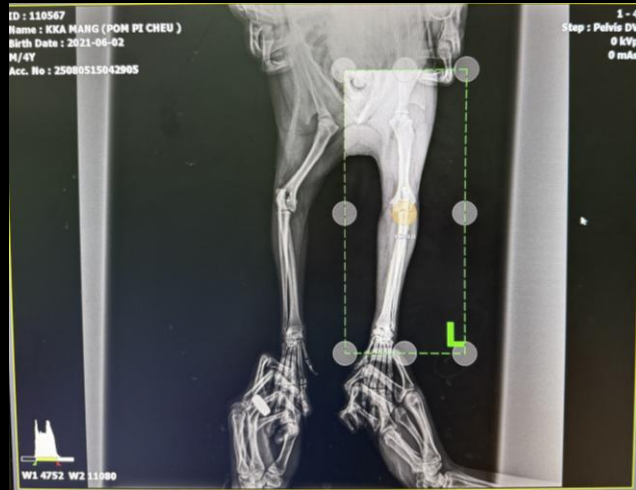
1. 촬영 조건 잘 맞춤
2. FOV (범위) 적절
 - 어깨 관절 <-> 앞발목 관절
3. 자세 good
 - 전지를 이루는 뼈가 일직선에 위치
 - 척골(ulna)의 olecranon이 상완뼈 관절융기(condyle) 중앙에 위치
 - 앞발목 관절이 돌아가지 않고 정면으로 위치



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤
2. FOV (범위) 적절
 - 어깨 관절 <-> 앞발목 관절
3. 자세 good
 - 편안하게 서 있는 자세 (neutral position)
 - 어깨 관절이 기도, 복장뼈와 겹쳐지 않음
 - 상완뼈 내측/외측 condyle이 겹쳐져 하나로 보임
 - 앞발목 관절이 돌아가지 않음

촬영된 전지 사진 편집 방법



편집 tip!!

- * 노란색 원이 elbow joint 위치와 비슷해야 함
- * 위쪽 경계 : shoulder joint 안 잘리게
- * 아래쪽 경계 : carpal joint 안 잘리게

Positioning - 전지

- Full-limb view를 촬영 하지 않는 경우, **촬영 목표**가 beam center에 오도록 조정
- Collimation
 - Bone 촬영의 경우 위/아래 joint가 포함 되도록
 - Joint 촬영의 경우 최대한 관절 주변만 포함 되도록



R



L



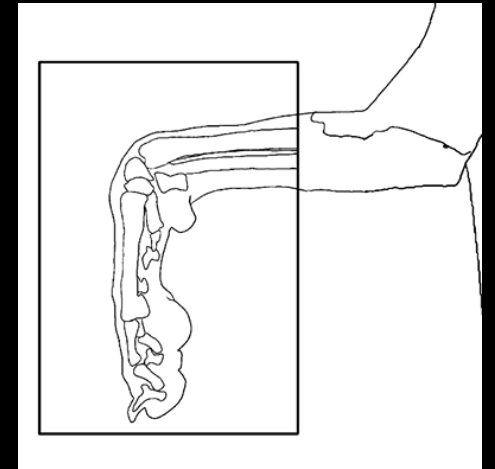
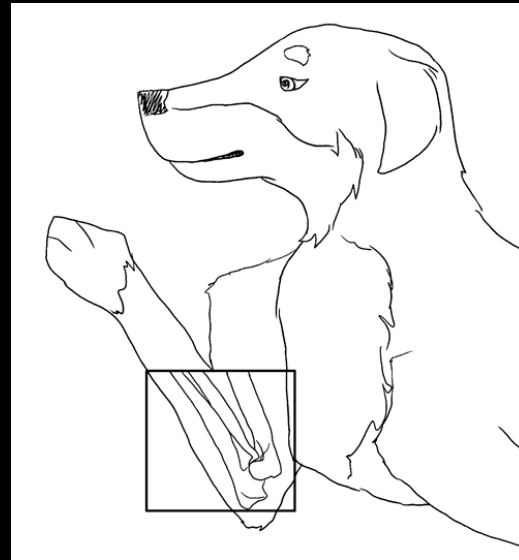
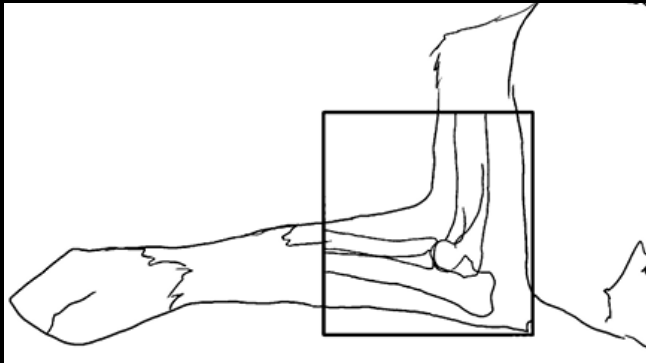
R



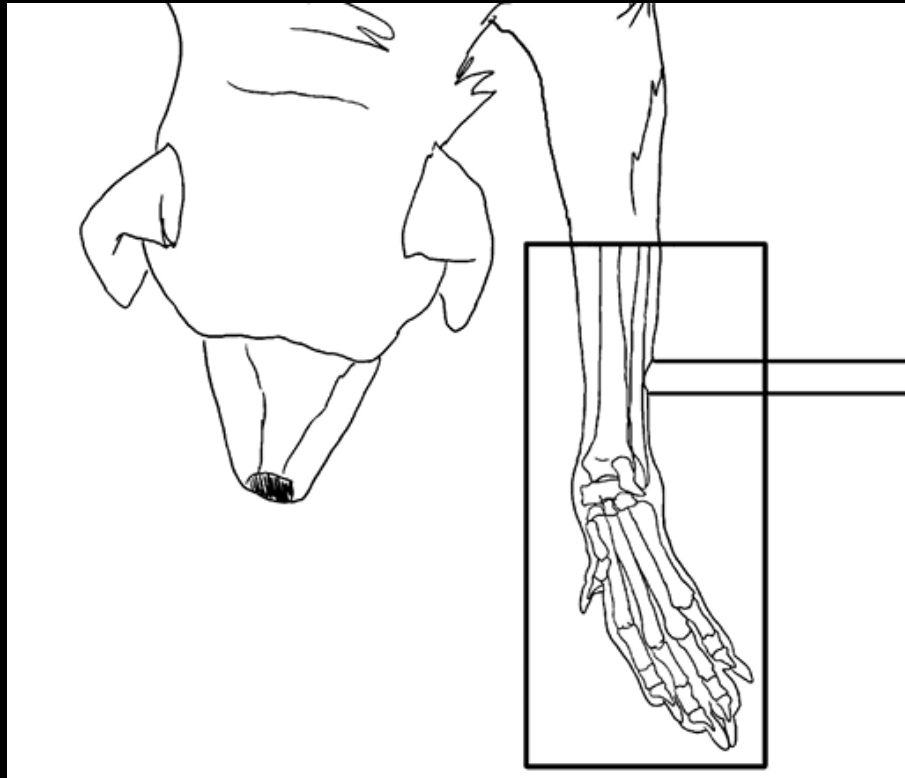
L



Forelimb – additional view (Flexion/extension view)



Forelimb – additional view (Stress view)



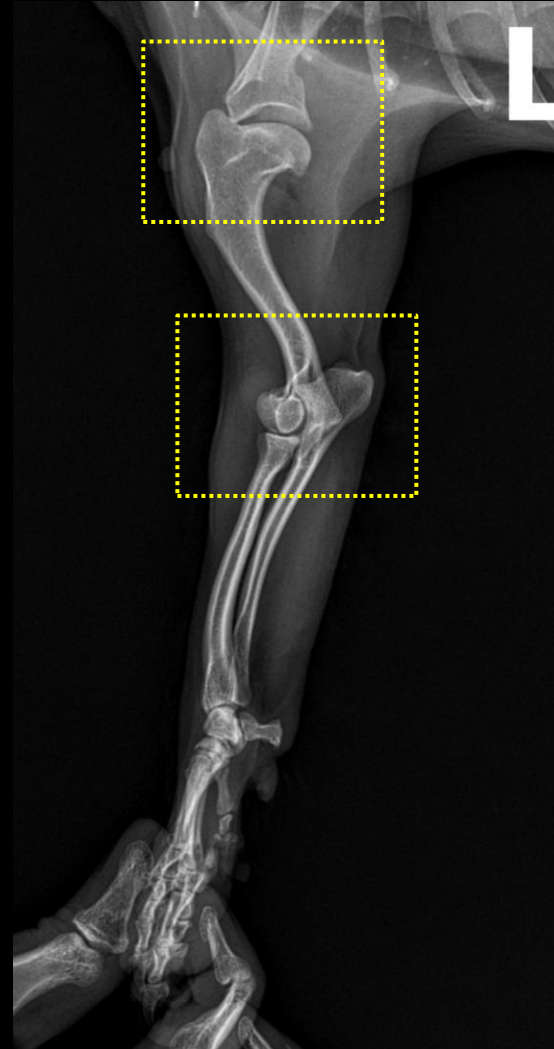
전지방사선 문제점



- * 양측 전지를 동일하게 당기기 어렵다면
한쪽 씩 따로 촬영
- * 왼쪽 사진은 손가락 안나오게 사진 트리밍

전지방사선 문제점

* 어깨관절이 흉골 및 갈비뼈와
겹쳐져 평가 제한됨



* Rotation 되어 촬영 됨



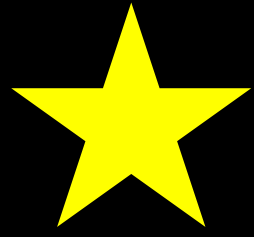
촬영시 유용한 팁 (전지 전후측상 잘 촬영하는 방법)



* 한쪽 씩 나눠서 촬영

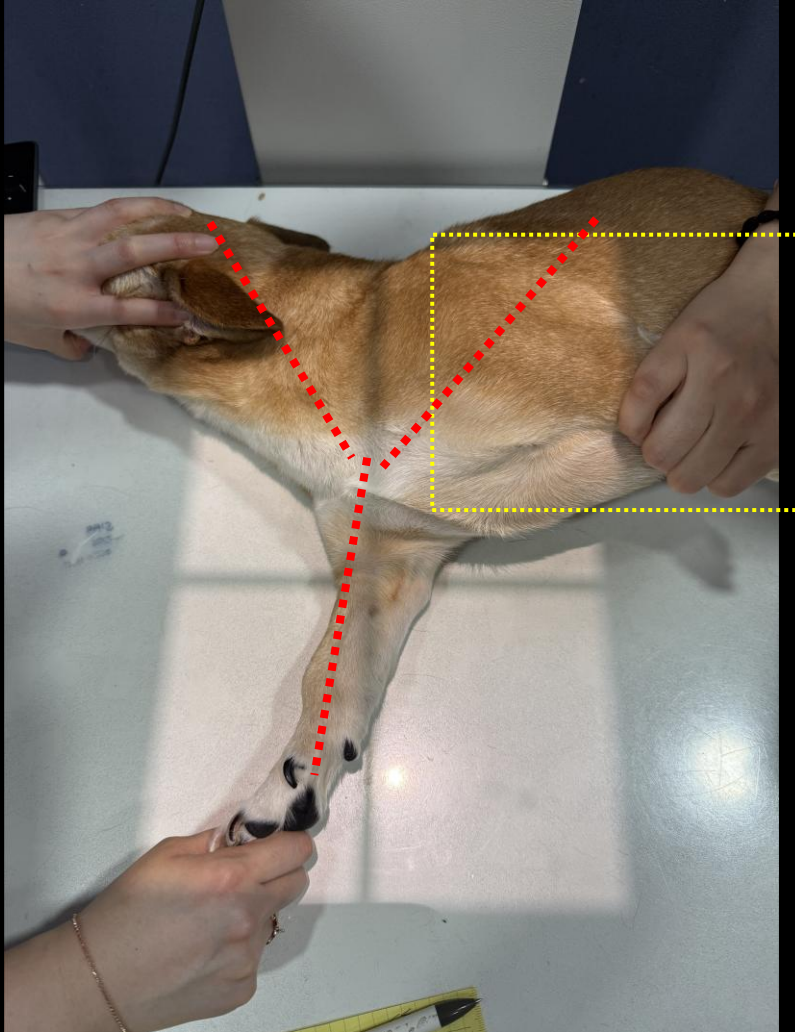
* 최대한 앞다리를 일자로 당김

-> 앞다리를 앞으로 당겼는데도 다리가 회전되는 경우에는 몸통을 기울임



촬영시 유용한 팁

(전지 내외측상에서 다른 구조물 안겹치게 잘 촬영하는 방법)

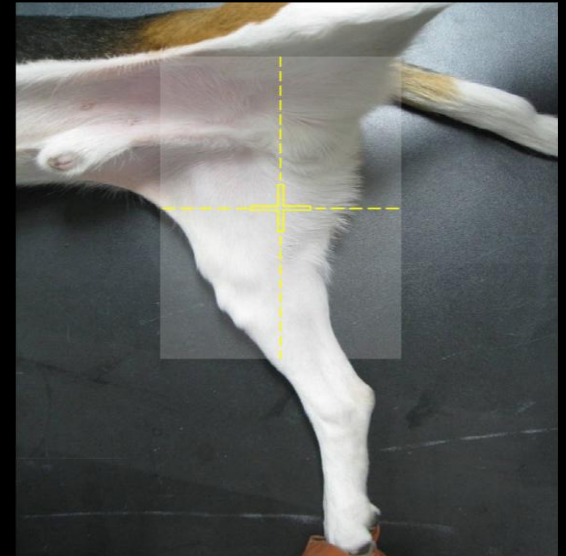
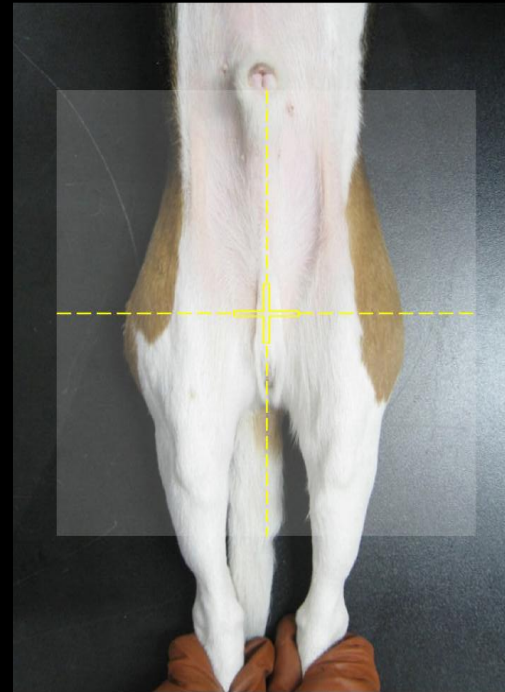


* 촬영 부위가 아닌 반대쪽 팔은 최대한 뒤쪽으로 잡아당겨 겹쳐지지 않도록

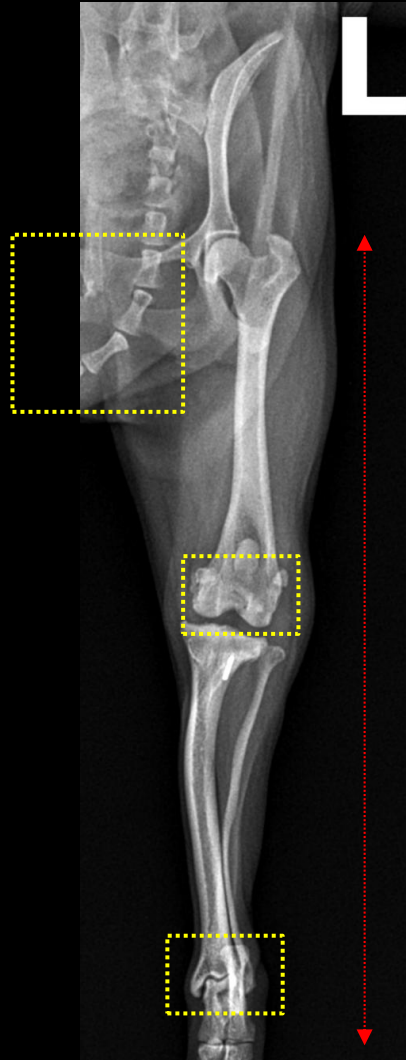
* 몸을 대문자 "Y"를 만들어준다는 느낌으로, 목과 몸통에 각도를 줌

Positioning - 후지

- 기본적으로 full-limb이 나오게 전후측상/내외측상 촬영 진행
 - Centering : 슬관절 (stifle joint)
 - Collimation : 골반 보다 약간 앞쪽 - 뒷발목관절 (tarsal joint)
- 전후측상
 - 뒷다리를 일자로 당긴 상태로 촬영
 - 몸을 약간 들어올려 뒷다리가 테이블과 평행이 되게 sitting 자세 유지
 - 양쪽을 한번에 촬영하기 어려운 경우, 한쪽씩 촬영 진행
- 내외측상
 - 촬영하고자 하는 다리는 개/고양이가 평상시에 서있는 자세와 유사한 각도 유지
 - 반대쪽 다리는 벌려서 뒤쪽으로 들어 올림. 고관절과 겹쳐지지 않도록
 - 몸통은 60도 이상 각도를 주어서 연부조직과 뒷다리가 겹쳐지지 않도록
- 반드시 좌/우 모두 촬영



Positioning – 후지 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤

2. FOV (범위) 적절

- 골반 <-> 뒷발목 관절

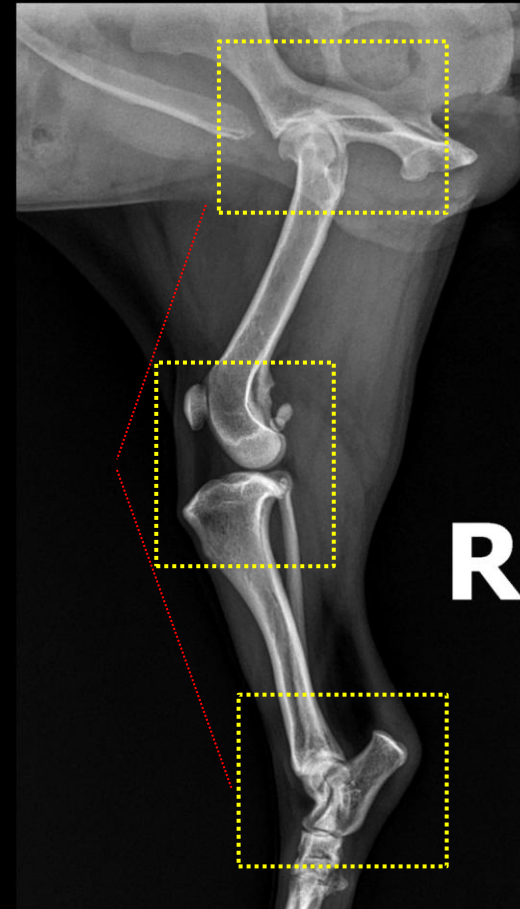
3. 자세 good

- 후지를 이루는 뼈가 일직선에 위치

- 꼬리 겹치지 않음

- 대퇴골 epicondyle의 형태가 대칭적

- 뒷발목 관절이 돌아가지 않고 정면으로 위치
(central groove에서 너무 벗어나지 않게)



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤

2. FOV (범위) 적절

- 골반 <-> 뒷발목 관절

3. 자세 good

- 편안하게 서 있는 자세 (neutral position)

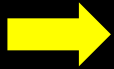
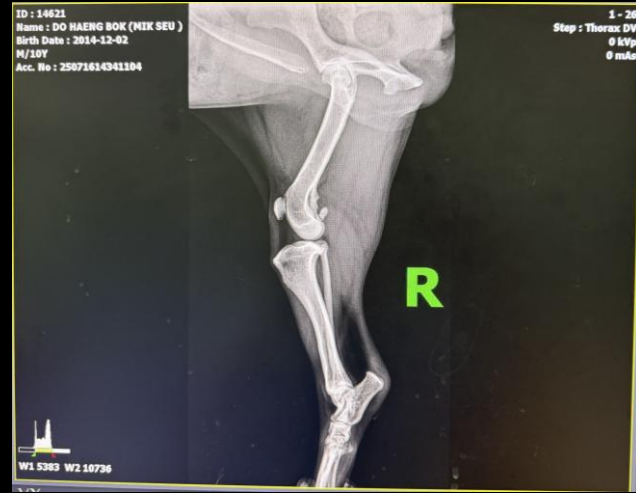
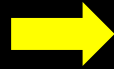
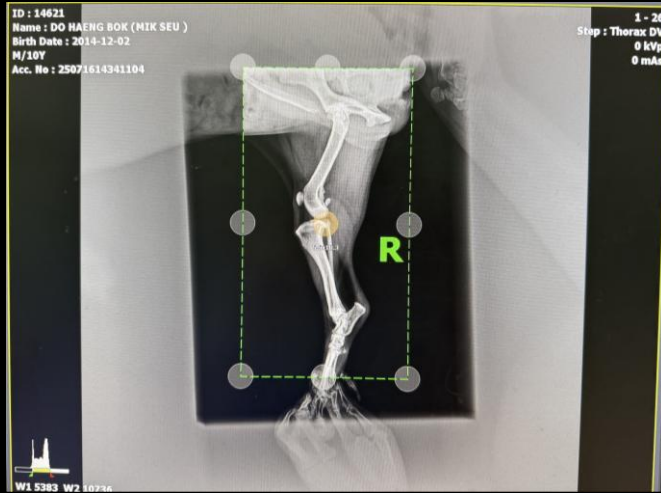
- 고관절이 반대쪽 뼈 및 os penis와 겹쳐지 않고
선명하게 영상화됨

- 슬관절이 복부 연부조직과 겹쳐지 않음

- 대퇴골 내측/외측 condyle이 겹쳐져 하나로 보임

- 앞발목 관절이 돌아가지 않음

촬영된 후지 사진 편집 방법



편집 tip!!

- * 노란색 원이 stifle joint 위치와 비슷해야 함
- * 위쪽 경계 : 골반뼈가 최대한 안 잘리게
- * 아래쪽 경계 : tarsal joint안 잘리게

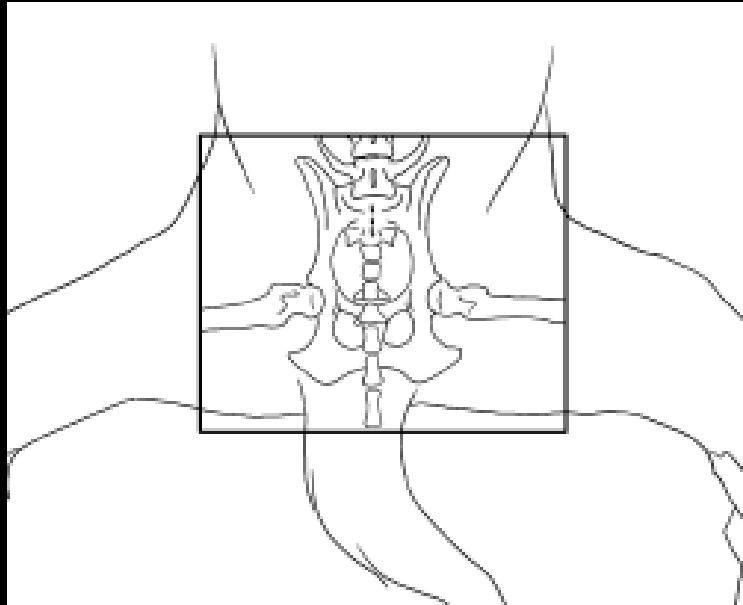
Positioning - 후지

- Full-limb view를 촬영 하지 않는 경우, **촬영 목표**가 beam center에 오도록 조정
- Collimation
 - Bone 촬영의 경우 위/아래 joint가 포함 되도록
 - Joint 촬영의 경우 최대한 관절 주변만 포함 되도록



Hindlimb – additional view (Frog leg view)

- 양쪽 뒷다리를 가볍게 전방으로 밀어 올려 femur와 vertebrae가 90° 를 이루도록
- 뒷다리는 table에서 약 45° 정도 들어올리기
- Check point
 - acetabulum의 좌우가 동일하게
 - obturator foramen의 크기가 같도록
 - pubic symphysis와 척추가 동일선상
 - 척추의 spinous process가 일직선으로



Hindlimb – additional view (Stress view)



Hindlimb – additional view (Penn Hip, TPLO view)

- Penn Hip view

- acetabulum과 대퇴골두 사이의 벌어지는 간격 확인이 목적
- 반드시 마취/진정 후 진행해야 하며, penn hip view를 찍는 도구 사용

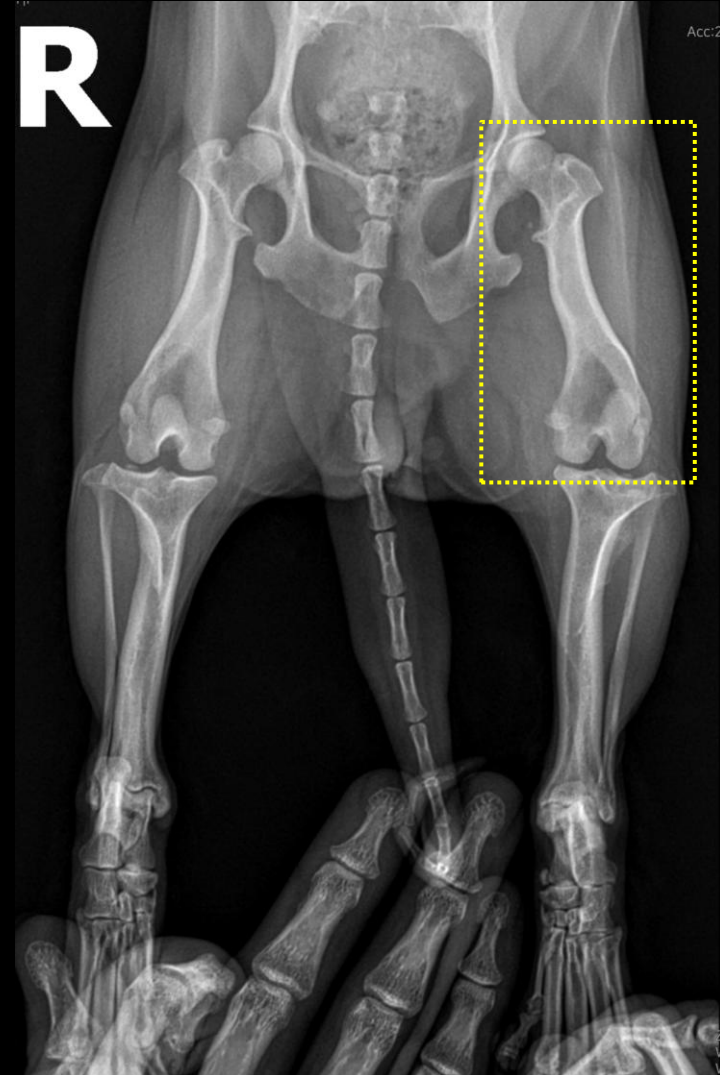
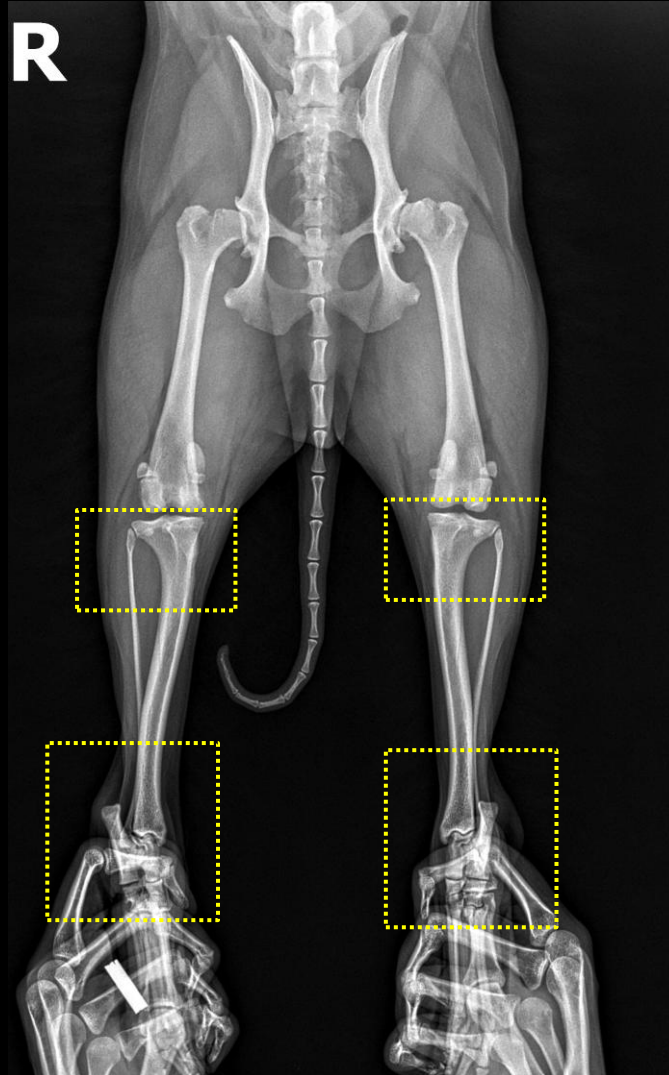
- TPLO view

- TPLO 술 전 계획을 위해 촬영하는 사진
- TPA 각도 측정



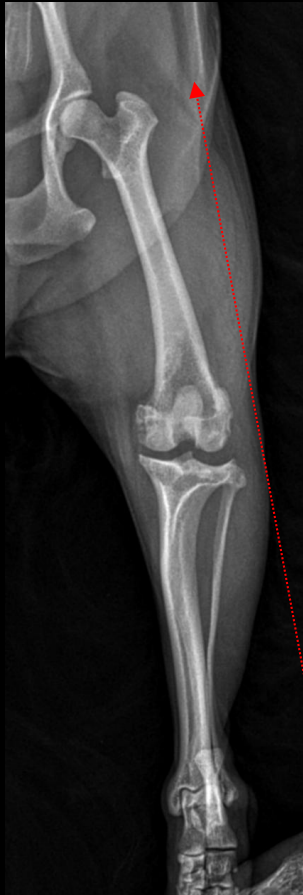
후지방사선 문제점

* 경골이 심하게 회전되어서 촬영됨
-> 해결법 : 한쪽씩 따로 촬영



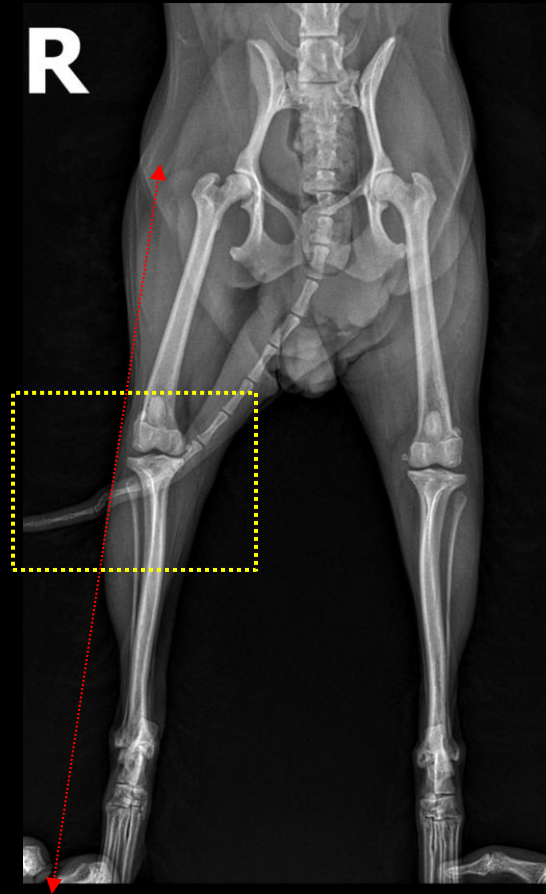
* 대퇴골이 회전되어서 촬영됨
-> 해결법 : 한쪽씩 따로 촬영

후지방사선 문제점



* 다리가 바깥쪽으로 벌어짐

-> 해결법 : 몸통을 왼쪽으로 기울여서 다리를 똑바르게 만들기



* 꼬리 겹침

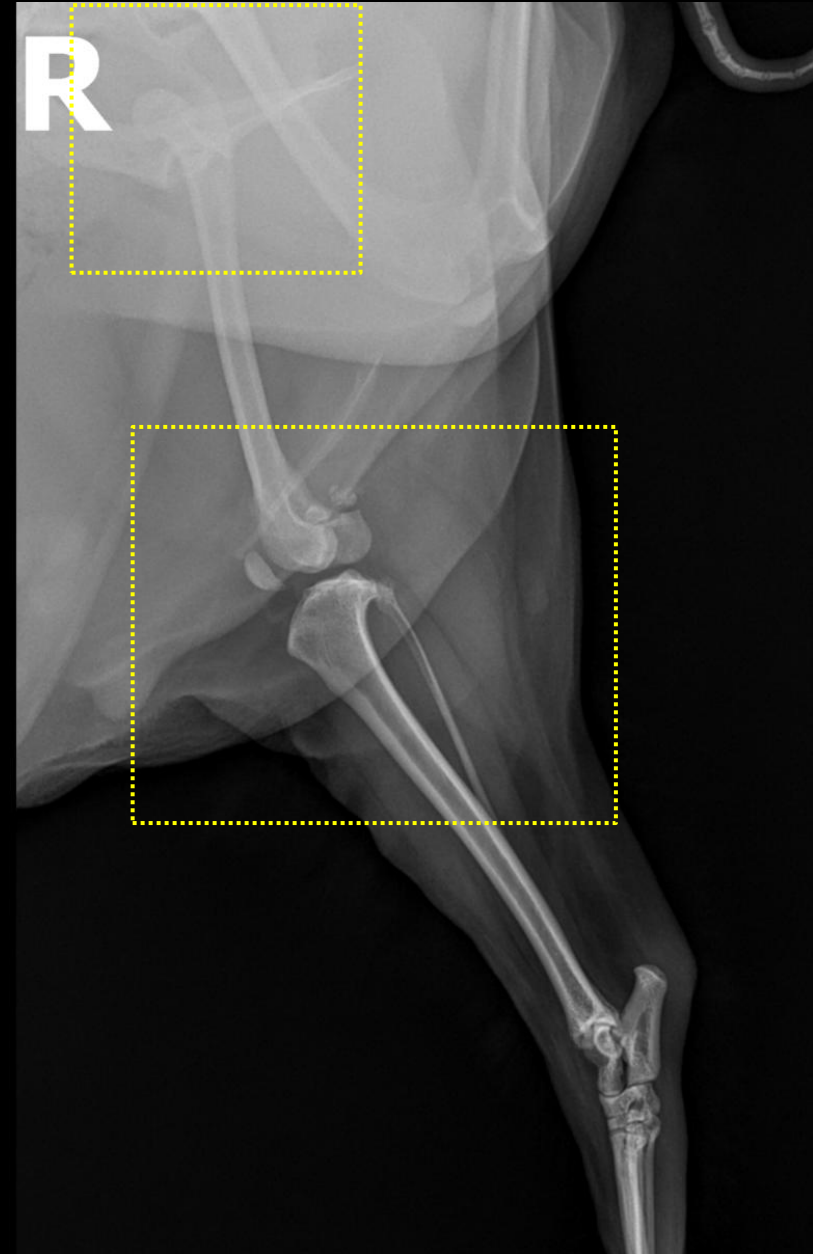
* 다리 벌어짐

후지방사선 문제점

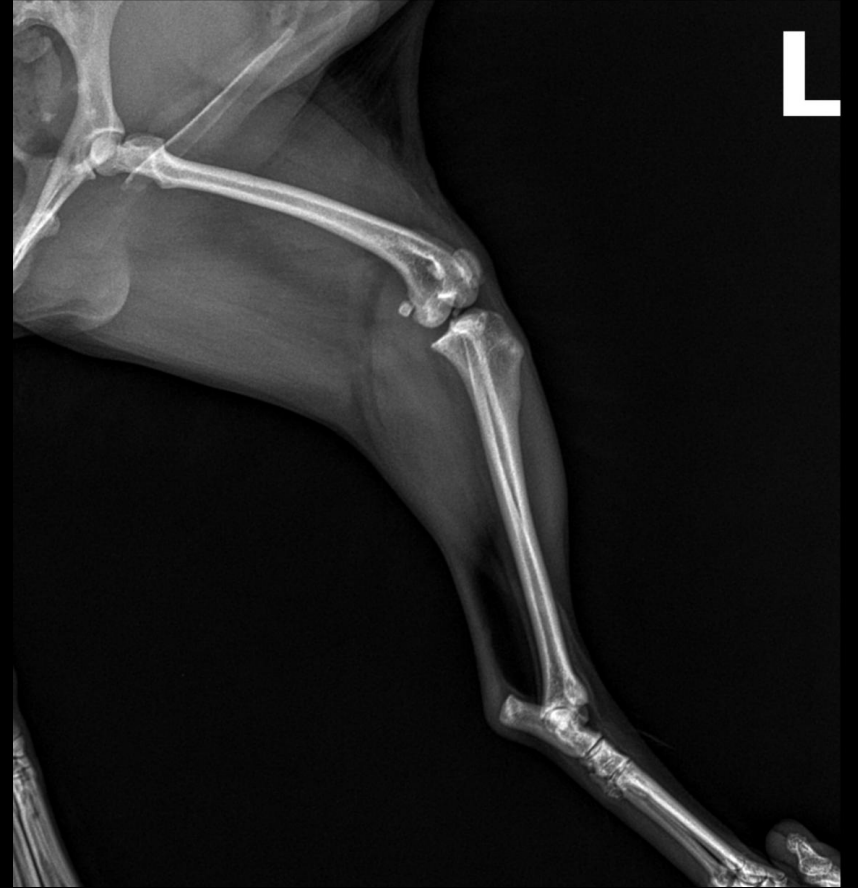
* 주증은 고관절 탈구인데, 주요 부위가 잘 영상화 되지 않음

* 슬관절의 rotation이 너무 심함

* 슬관절과 복부 연부조직 & os penis가 심하게 겹침



후지방사선 문제점





촬영시 유용한 팁 (후지 전후측상 잘 촬영하는 방법)



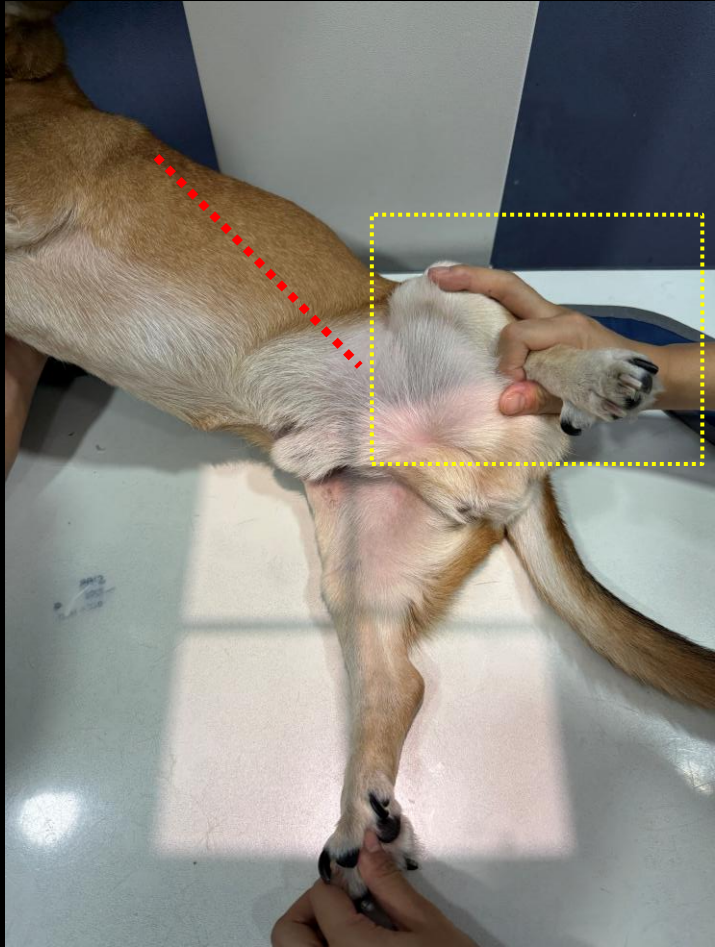
* 한쪽 씩 나눠서 촬영

* 최대한 뒷다리를 일자로 당김

-> 최대한 일자로 당겼는데도, 다리가 회전되는 경우에는 몸통을 기울임



촬영시 유용한 팁 (후지 내외측상 잘 촬영하는 방법)

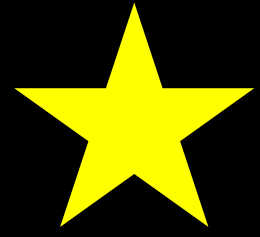


* 뒤에서 보정하는 사람은 촬영 부위가 아닌 반대쪽 다리를 최대한 벌려줌

* 앞에서 보정하는 사람은 몸에 최대한 각도를 줌 (60도 이상 추천)

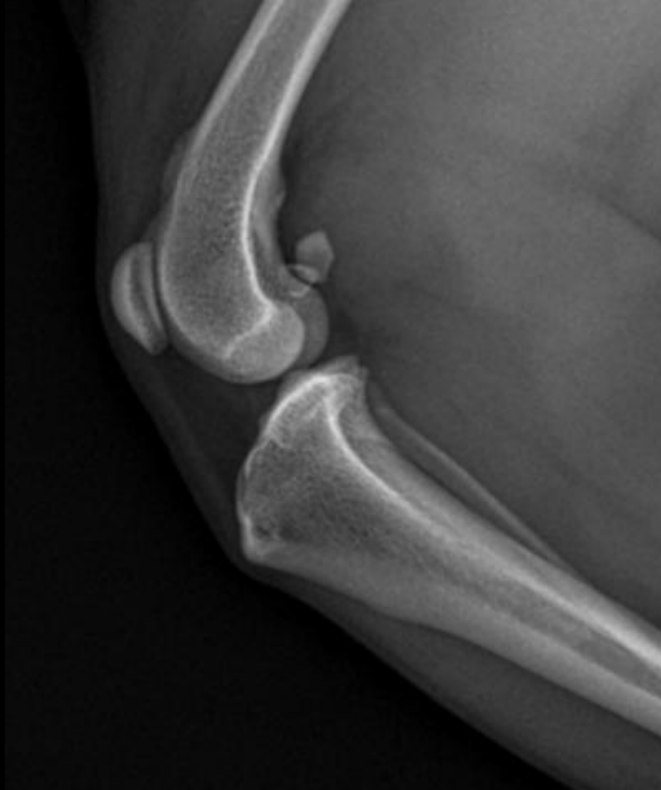
복부 지방이 많은 경우 살 당겨 주기

수컷인 경우 penis를 앞으로 당겨주기



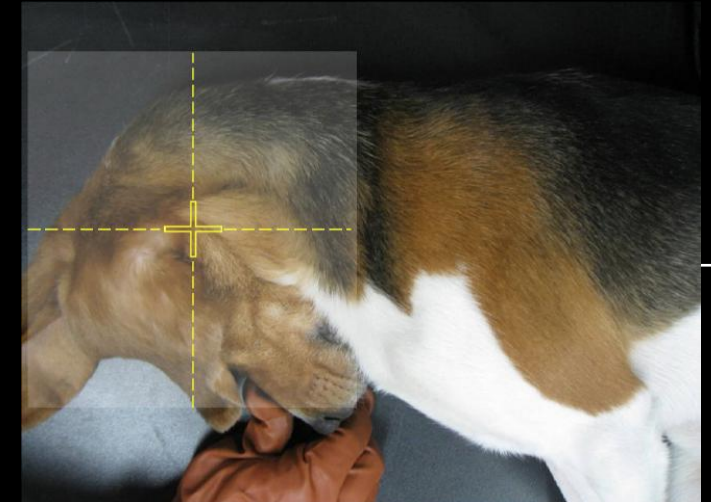
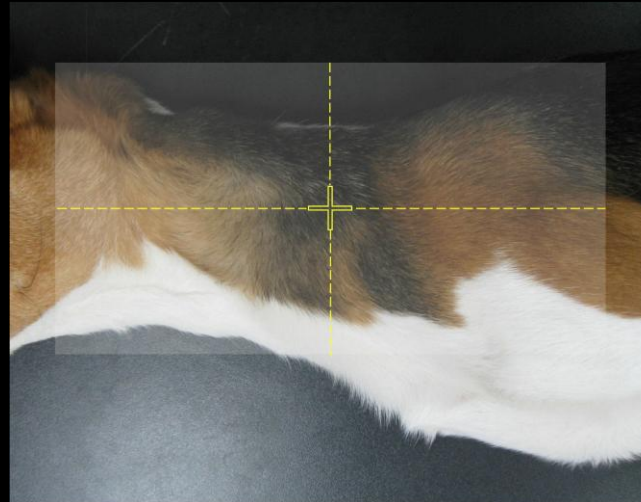
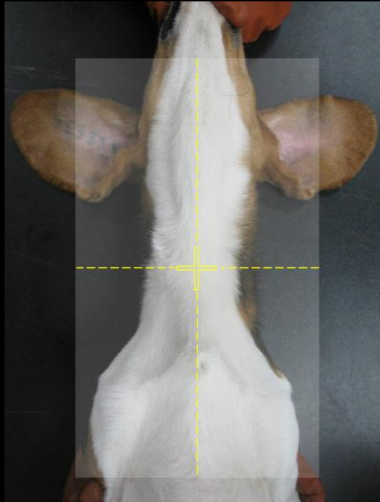
촬영시 유용한 팁

(후지 내외측상에서 슬관절이 안맞는 두가지 경우)

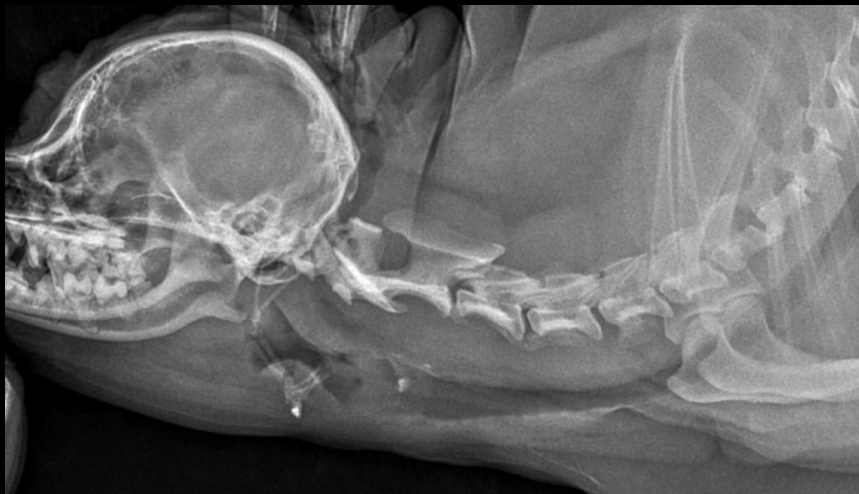


Positioning – 척추 (경추)

- Centering : 경추 3번~4번
- Collimation : 고실 ~ 견갑골 후방
- 복배상 (VD) : 코는 앞으로, 양 앞다리는 뒤로 쪽 잡아당기기
- 외측상 : 목은 앞으로, 양 앞다리는 뒤로 쪽 잡아당기기
- 굽힘상 (Flexed) : 코 끝을 잡고 머리를 최대한 숙여주기



Positioning – 경추 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞음

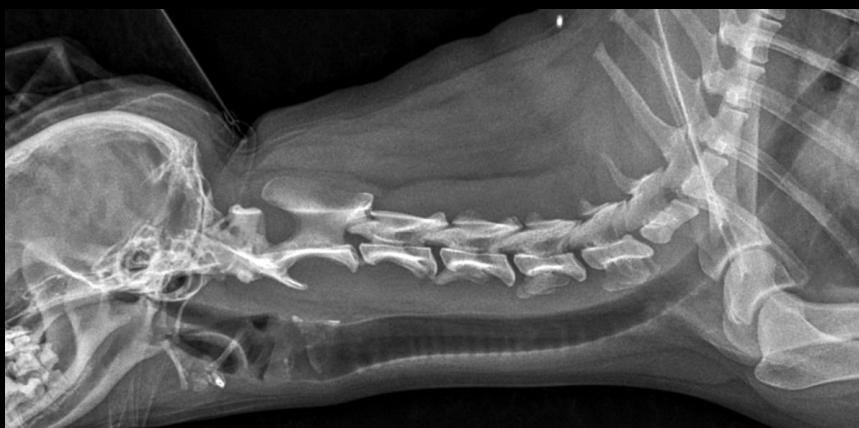
2. FOV (범위) 적절

3. 자세 good

- 양쪽 가로돌기가 거의 겹쳐져 있음

- 양쪽 tympanic bulla가 겹치도록

- 견갑골에 의해 가려지는 경추 최소화



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞음

2. FOV (범위) 적절

3. 자세 good

- 척추의 가시돌기가 정중에 위치

- 척추를 중심으로 가로돌기가 대칭적

- 척추와 흉골이 일직선상에 위치

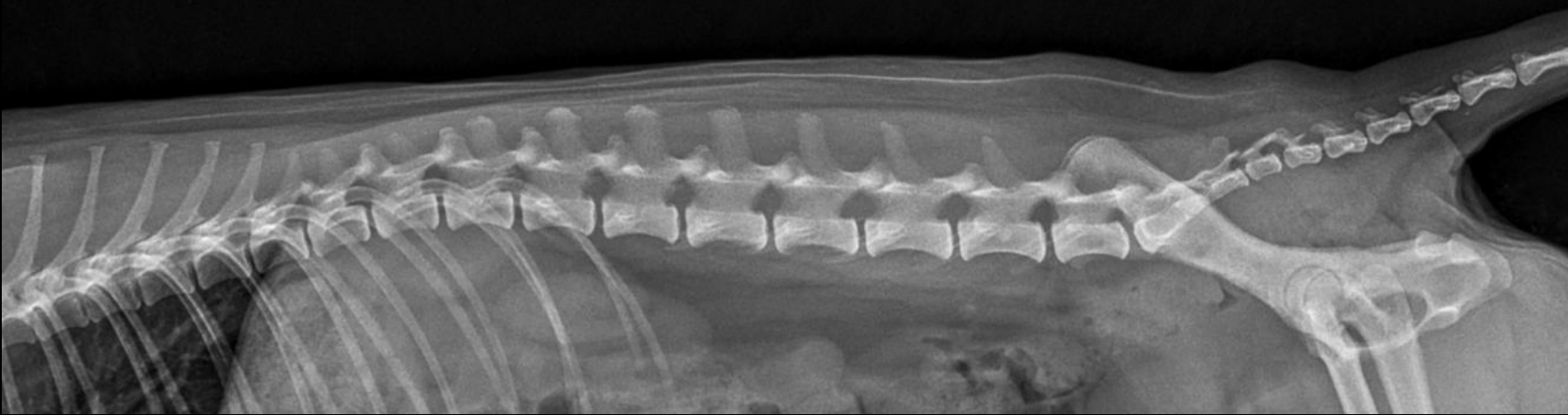
- 척추가 전지 구조물과 분리

Positioning – 척추 (흉추, 요추)

- 복배상 (VD) : 앞다리는 위로, 뒷다리는 아래로 쪽 잡아당겨 균형 유지
- 외측상
 - 다리 잡을 때 다리 사이에 손가락 1~2개를 넣고, 살짝 위쪽으로 들어올려 table과 sternum이 평형을 이루도록 조절
 - 몸통이 들리지 않도록 약간 눌러서 높이 조정

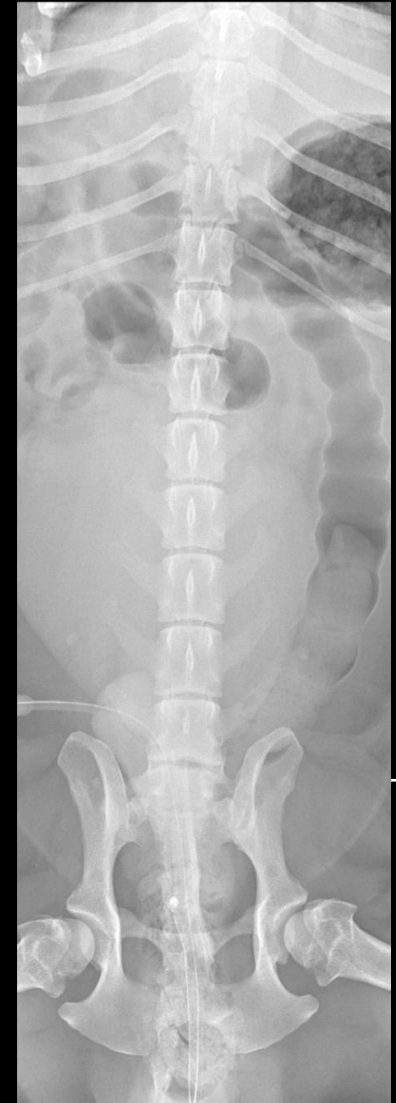


Positioning – 흉추, 요추 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

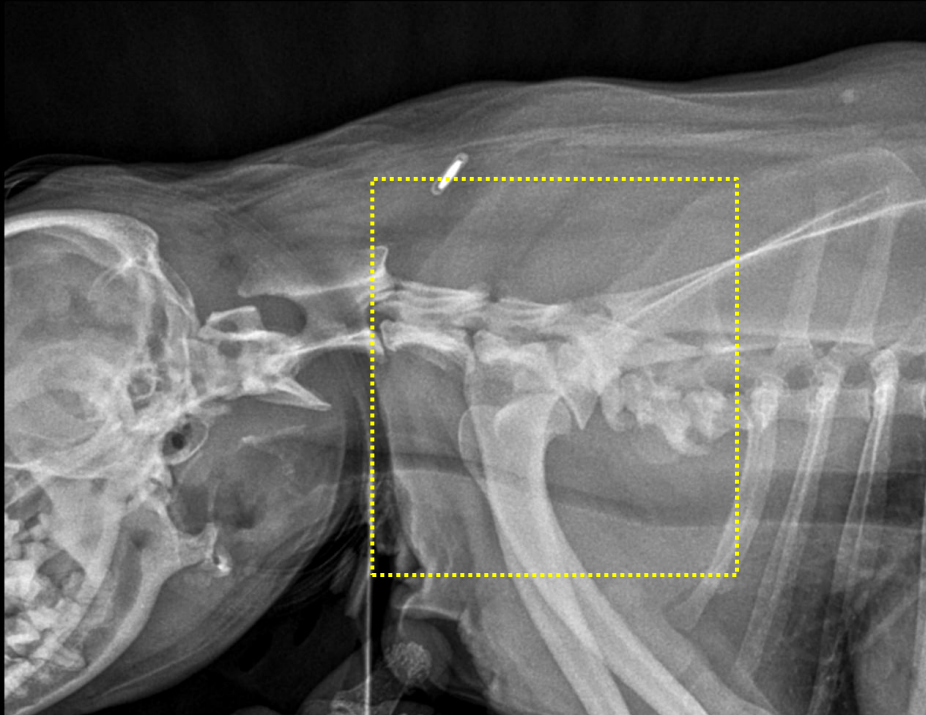
1. 촬영 조건 잘 맞춤
 2. FOV (범위) 적절
 3. 자세 good
- 양쪽 갈비뼈 및 가로돌기가 거의 겹쳐져 있음



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤
 2. FOV (범위) 적절
 3. 자세 good
- 척추의 가시돌기가 정중에 위치
 - 척추를 중심으로 가로돌기가 대칭적
 - 척추와 흉골이 일직선상에 위치
 - 척추가 사지 구조물과 분리

척추방사선 문제점



* 견관절과 겹쳐져서 경추 평가 어려움



촬영시 유용한 팁 (척추 잘 촬영하는 방법)

* 경추 외측상은 atlas 의 wing 만져서 평행하게 만들기

* 다리는 최대한 뒤로 당기기



* 흉추 및 요추 외측상

- 흉복부 외측상 잘 촬영하는 방법과 동일

- 44, 45, 46페이지 참조 요망

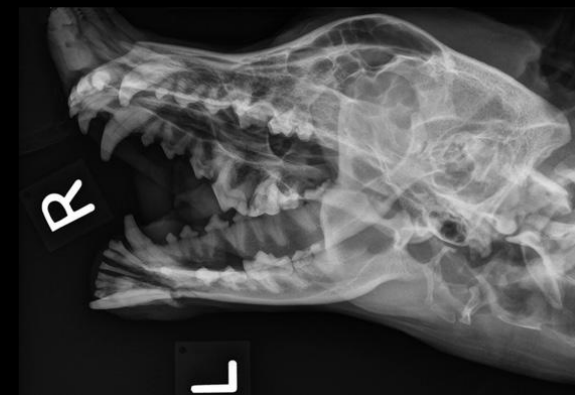
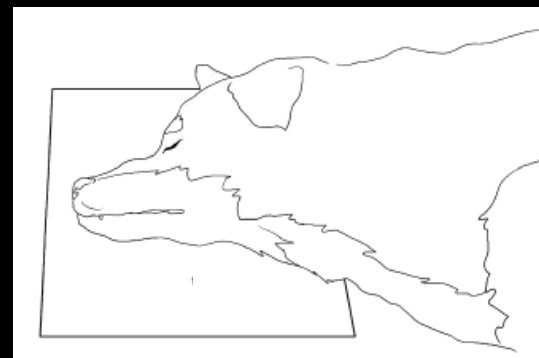
* 복배상

- 흉복부 복배상 잘촬영 하는 방법과 동일

- 41, 42, 43페이지 참조 요망

Positioning – 머리

- Centering : 양쪽 눈
- Collimation : 코 끝 – 후두골 끝
- 배복상 (DV)
 - 몸통을 눌러 머리가 최대한 바닥에 닿도록
 - 양쪽 귀를 바깥쪽으로 당겨 눌러 균형 유지
- 외측상
 - 앞다리는 뒤쪽으로 가볍게 잡아당기기
 - 목을 누르고 귀를 잡아당겨 바닥에 최대한 머리가 닿도록
 - 양측 고실이 겹치게
- Oblique view
 - 목표 촬영 부위가 바닥으로
 - 투명한 끈이나 거즈 등을 사용하여 입을 최대한 열고, $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 각도로 회전
 - 코 끝 또는 턱 끝이 최대한 table과 밀착
 - 가급적 마취/진정 상태 추천됨



Positioning – 머리 (잘 촬영된 사진)



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤
 2. FOV (범위) 적절
 3. 자세 good
- 비중격이 정중
 - 양측 zygomatic process가 같은 모양



* Check point!

1. 촬영 조건 잘 맞춤
 2. FOV (범위) 적절
 3. 자세 good
- 양측 전두동 / tympanic bulla / 설골 / 치아가 겹쳐서 하나로 보이도록



촬영시 유용한 팁 (머리 잘 촬영하는 방법)

* 머리 배복상

- 경추 부위를 눌러서 머리를 최대한 테이블에 닿도록
- 양쪽 귀로 균형 잡기



* 머리 외측상

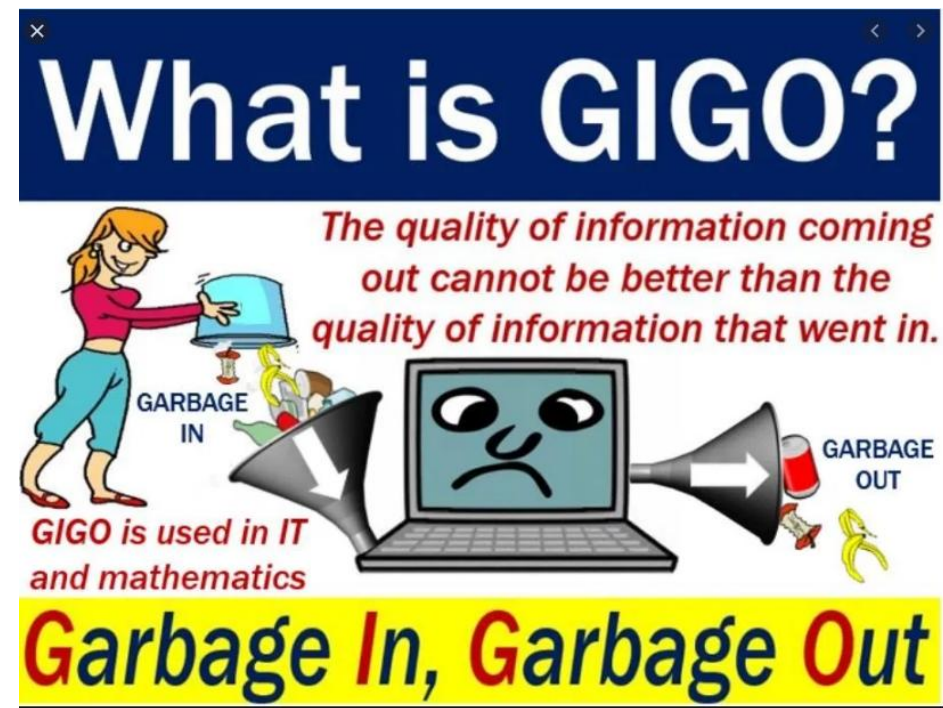
- 경추 외측상 잘 촬영 하는 방법과 동일
- 74페이지 참조 요망

복부 방사선영상에 영향을 미치는 것들을 여기에 언급하였으며 판독에 있어서 조직화된 접근이 이루어지지 않으면 이것들은 곧 비정상적으로 오판하게 된다. **한 환자의 복부 방사선에서 비정상적인 것이 있는나는 판독과정에서 가장 나중에 해야 할 일이다.** 다음과 같은 의문들을 먼저 생각해 보아야 한다.

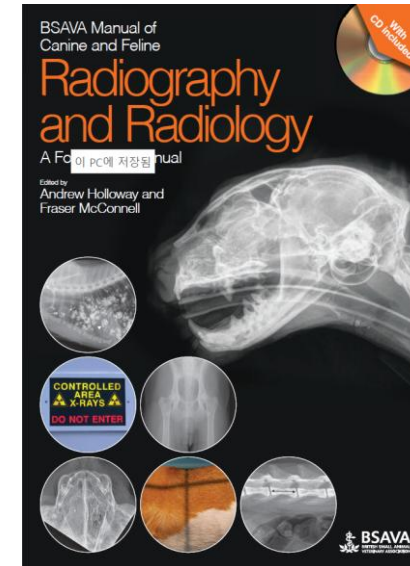
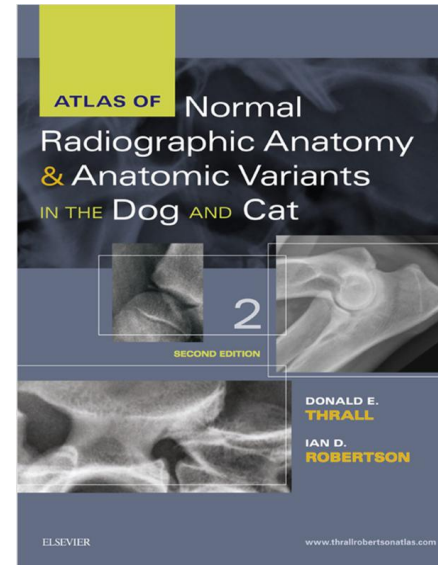
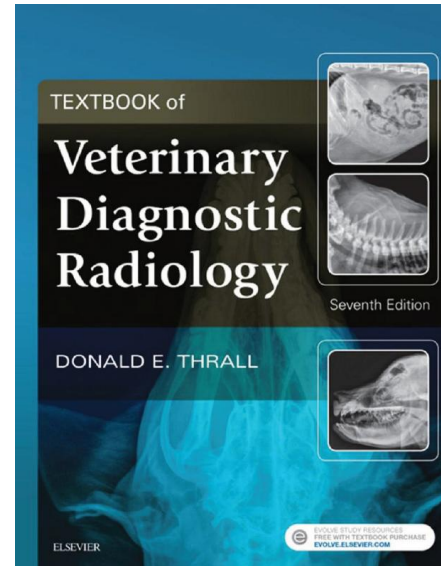
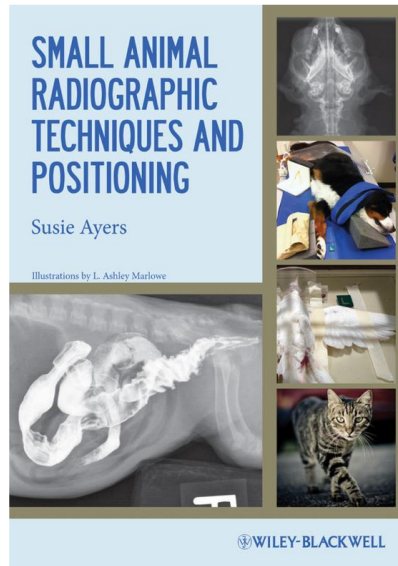
- 촬영상(radiographic views)은 적절하였으며 모든 촬영상이 필요했는가? 모든 표준 촬영상이 포함되지 않았으면 무엇을 빠뜨렸는가?
- 자세가 적절했는가, 혹은 판독을 방해하는 자세의 문제가 있었는가?
- 방사선의 촬영기법은 적절했는가, 혹은 영상이 너무 과노출 혹은 저노출되지는 않았는가?
- 산란선을 막는 그리드를 사용하여 영상을 얻었는가?
- 환자는 어떤 체형을 가졌으며, 이런 것들이 영상의 형태에 어떤 영향을 미쳤는가?



Trash in, trash out!!!!



Reference





경청해주셔서 감사합니다!



Thanks to 지수, 주연, 경진, 호준...