

About Us

회사개요

디더블유이미징스는

AI를 기반으로 한 동물질병 원격 판독 서비스 플랫폼입니다.

24-48시간이 걸리는 기존의 원격 판독 시스템의 단점을 AI를 통해 보완하여 효율성과 성능을 고차원화하였습니다. AI와 영상 전공의들의 판독 결과를 3-4시간 이내에 받아볼 수 있도록 서비스를 실시하고 있습니다.

Introdution of CEO

대표 소개

대표 장동우는 (주) PNV등과 함께 서울대, 전남대와 함께 컨소시엄을 구성하여 국내 최초의 동물용 원격 영상판독 시스템을 개발하여 소동물 진료분야에 최초로 상용화한 우리케어를 주도하였으며, 지난 20년간 대학교 부속동물병원에서 방사선, 초음파, CT, MRI를 운용하며 쌓아온 약 20만건 이상의 영상의학판독 임상역량 보유하고 있습니다. 또한 수의학 선진국인 미국과 유럽의 연구자들과 활발한 교류를 통하여 최신의 AI판독 역량에 대해 업데이트하고 있으며, 특히 세계적인 소동물 원격 판독 업체의 director인 ANTECH IMAGINGS의 John. S. Mattoon박사와 20년 이상 과거부터 교류를 통해 원격판독의 정착과 향후 발전 가능성을 위해 노력하고 있습니다.

사업 영역

AI를 이용한 동물 영상 판독 서비스, 소동물무마취CT, MRI 촬영 보정틀, 방사선 차폐 커튼

회사명

디더블유이미징스 (D.W.Imagings)

대표이사

장동우

주소

충북 청주시 서원구 충대로1, 322호(충북대학교동물병원)

업종 · 업태

동물진단연구개발업, 전문, 과학 및 기술서비스업

면허 / 허가 / 등록증 보유 현황

수의사 / 영상 전공의 / 중소기업

지적재산권

특허등록

소동물 방사선 촬영 보정용 차폐커튼 특허플랜 (임시특허 2021-0140192)

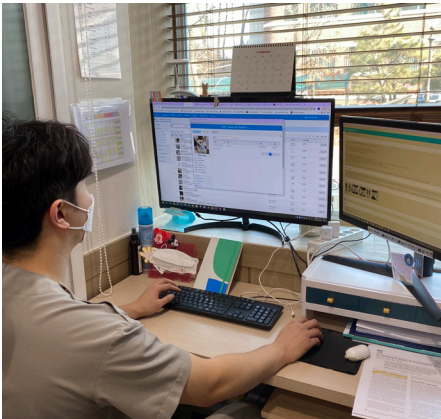
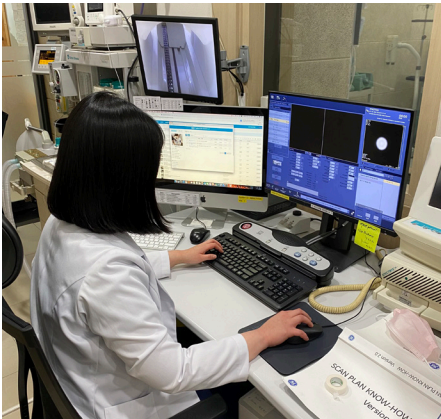
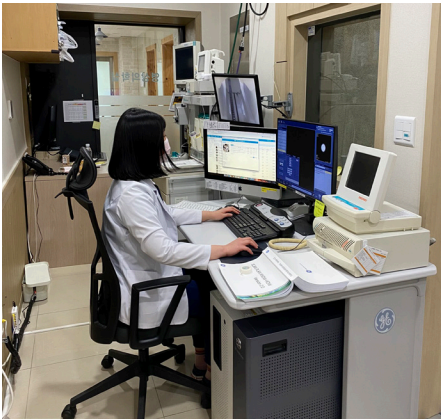
인공지능 기반의 동물질병 원격판독시스템 및 방법 (출원번호 10-2022-0004903)

Cloud Platform 기반의 반려동물 표준 의료 영상 판독 시스템 솔루션

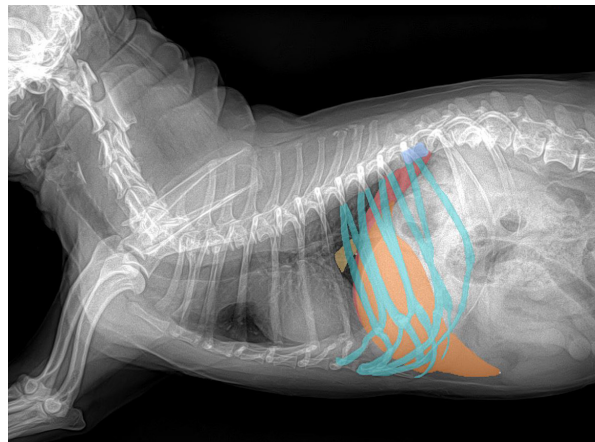
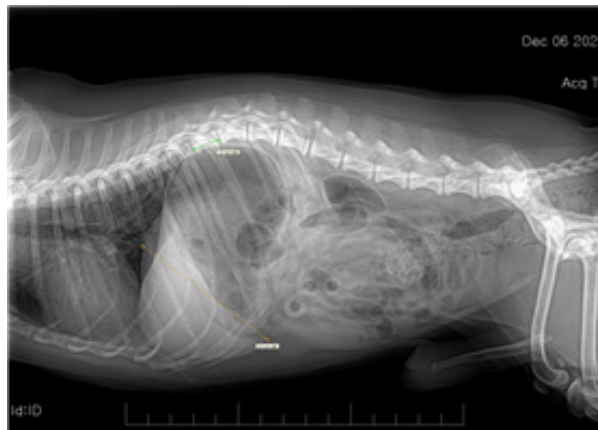
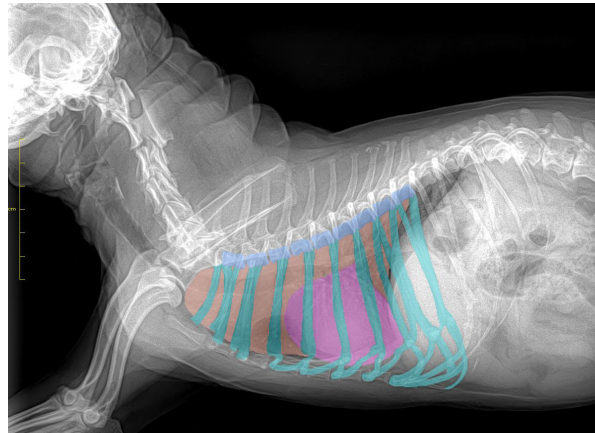
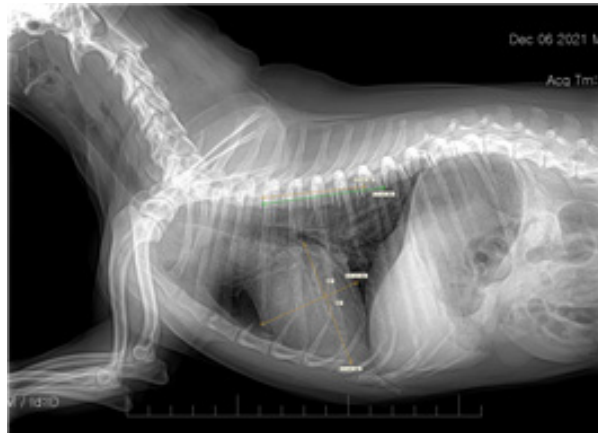
AI 기반 동물영상 판독 서비스 플랫폼

Cloud Platform 기반의 반려동물 표준 의료 영상 판독 시스템 솔루션으로
의뢰인이 동물의료영상(DR, MR, CT, Ultrasound)에 대해 판독 의뢰를 하면
AI가 1차로 기본적인 장기의(간, 심장등) 수치값을 측정하고
2차로 판독의가 AI가 측정한 장기의 수치값을 참고하여 이상의 유무와 병변을 진단하는 등
정확한 판독을 하는 시스템으로 원격 판독 서비스를 제공함으로써
지속가능한 양질의 판독 서비스를 제공할 수 있는 AI를 활용한 동물 전용 영상판독 서비스 플랫폼

- 이전의 원격 판독 시스템으로는 검사가 진행되는 반려 동물의 수에 비해 정확한 판독이 가능한 판독의 수는 턱없이 부족한 상태이며
질환의 이환 여부에 대한 판단은 판독의의 주관적인 판단에 따라 이루어지고 있음
- 시간적/공간적으로 제한이 되는 판독의 수에 대한 문제와 판독의에 따라 주관이 개입되는 문제의 해결이 필요함.
- 판독의들이 일일이 장기의 수치값을 측정하는 번거로움과 판독의마다 측정한 수치값의 차이가 조금씩 존재하기 때문에
이에 대한 해결방안의 필요성을 느낌



라벨링 이미지



1. 심장 크기 평가 (VHS)

심장의 질환을 예측하기 위하여 흉부 x-ray를 통해서 동물의 심장크기에 대한 평가를 수행한다. 심장크기평가는 심장의 장축길기와 단축길이를 측정하고, 이를 네번째 흉추의 길이와의 비율을 측정한다.

2. 간 크기 평가

간의 질환을 예측하기 위하여 흉부 x-ray를 통해서 동물의 간크기에 대한 평가를 수행한다. 간 크기 평가는 후대정맥과 횡격막이 만나는 부분에서 간의 끝 부분까지의 길이를 측정하고, 이를 열번째 흉추의 길이와의 비율을 측정한다.

3. Keypoint estimation

Keypoint estimation은 이미지에서 특징점의 위치를 추정하는 문제이다. 일반적으로 사람의 관절포인트를 추정하여 사람의 자세 (Pose)를 추정하는 문제에 적용된다. Keypoint의 위치를 결정하기 위하여 AI모델은 keypoint 위치에서 최대값을 가지는 특징맵을 출력한다. 이러한 특징맵을 히트맵(heat map)이라고 한다. AI모델이 올바른 히트맵을 출력하도록 학습시키기 위하여 keypoint를 중심으로한 2차원 가우시안 함수를 사용하여 정답을 만들어 학습을 수행한다.

4. Image Segmentation

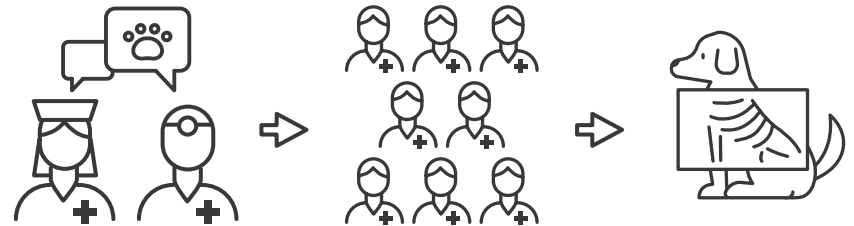
영상분할(image segmentation)은 이미지의 각 픽셀이 어떠한 영역에 속하는지를 추정하는 문제이다. 일반적으로 AI모델에서는 계산에 사용하는 특징맵의 해상도를 줄이는 과정이 포함된다. 하지만 영상 분할의 경우 AI모델의 출력이 입력 이미지와 같은 해상도 또는 비슷한 해상도가 되어야 하기 때문에 줄어든 해상도를 다시 복원하는 과정이 추가로 사용된다. 영상 분할을 이용하여 흉추 영역을 탐지하고 이를 이용하여 평균 흉추 길이를 측정한다.

5. HRNet

HRNet은 U-Net 아키텍처와 달리 고해상도의 특징맵이 AI모델 내부에서 계속 유지된다는 특징이 있다. 특징맵의 해상도를 줄이는 과정에서 정보의 손실이 발생하는데, 고해상도 특징맵을 계속 유지함으로써 정보의 손실을 막아 좋은 성능을 보이고 있다. 하지만 고해상도 특징맵을 유지하기 위해서 메모리 사용량과 연산량이 늘어나는 단점이 있다.

판독 FLOW

· Standard

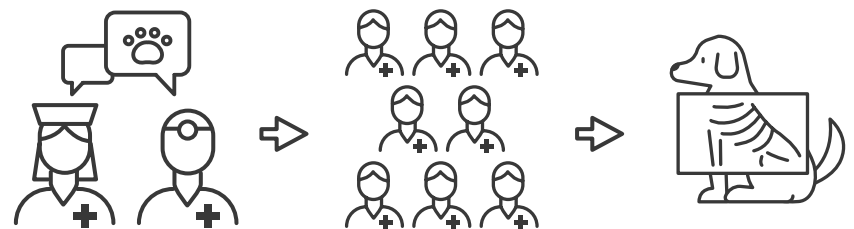


· 로컬 동물병원에서 의뢰

· 충북대학교 동물병원 영상 의학실 수의사들에게 배정

· 수행 가능한 판독의가 승낙 후 판독
· 판독 결과 24시간 이내 확인 가능

· Premium

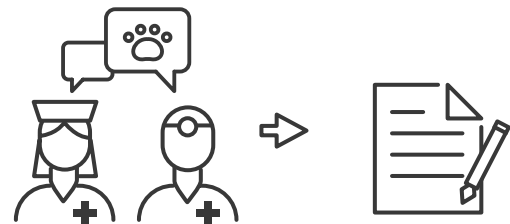


· 로컬 동물병원에서 의뢰

· 판독의 Pooling 내 수의사들에게 알람

· 수행 가능한 판독의가 승낙 후 판독
· 판독 결과 3-4시간 이내 확인 가능

· 판독 가능한 판독의가 없을 경우



· 의뢰한 동물병원에 재 알람

· 24시간 이내 판독으로 의뢰 변경
· 의뢰 취소

판독 종류

· AI 판독

- AI가 심장, 간, 대정맥의 size 측정 후 측정된 size를 토대로 감별진단목록 작성
- 각 각의 진단명과 3가지 장기의 size 상태를 합친 진단명 산출

· AI 판독 + 판독의

- AI가 측정된 장기의 size를 참고해 판독의가 잠정 진단명 및 구체적인 판독

1-1 Double check system

- 학습된 AI가 특정 장기(심장, 간, 대정맥)의 size 측정 및 관련 감별 진단
- 판독의가 AI가 측정된 특정 장기의 size 및 관련 감별 진단에 대해 확인
- AI의 판단이 옳을 경우 AI의 판단대로 판독
- 장점: AI의 판독을 판독의가 다시 한 번 확인하여 오진률 감소
판독의의 거듭된 확인을 통해 AI 학습의 지속적인 반복 효과

1-2 Two track system

- PREMIUM(3h or 4h base): 판독의가 의뢰된 case를 선택하고 판독의 배정 시간을 기준으로 3시간 또는 4시간 이내 판독 결과를 제공
- STANDARD(24h base): 판독의가 의뢰된 case를 선택하고 판독의 배정 시간을 기준으로 24시간 이내 판독 결과를 제공
- 장점: 짧은 시간에 원격 판독이 가능하지 않은 경우이더라도 차선택으로 대학원 석사 및 교수님의 판독 의견을 받을 수 있음
- 단점: 항상 동일한 판독의에 배정될 수 없다는 한계점이 있어, 개인차가 발생할 수 있음
(어느 정도의 개인차를 AI 판독이 최소화 시킬 수 있음)

1-3 Securing data

- 충북대학교 수의과대학 부속동물병원 내 웹 기반의 EMR인 Vetserver를 자체적으로 개발하여 11년째 사용하면서 지속적으로 개선하여 축적된 수의 의료데이터베이스를 구축

- 20년간 2200여 개의 질환 별 영상의학 판독데이터를 활용한 체계적인 영상진단 module화 구축

- 심장과 대정맥의 size에 관한 연구는 발표된바 있으나 간 size에 대한 품종별 reference range는 발표된 바 없음
수년 간의 case를 바탕으로 우리는 품종별 data를 확립함

방사선 영상 뿐만 아니라 CT, MRI 판독도 가능

CT 판독문 Sample

Interpretation Report

Request date

- 2021.06.06

Interpreted date

- 2021.06.08

Signalment

- Name : 톨이
- Age : 14Y
- Species : Canine, Mixed
- Weight : 7.2kg
- Sex : Female

Chief complaint

- 좌측 비강 출혈(20.08.17) 발생 후 현재는 지속적으로 출혈.

CT region

- Whole body

Findings

Skull)

- 좌측 nasal cavity 의 대부분을 차지하는 diffusely, ill defined irregular 한 margin 의 mass 가 관찰됩니다. 해당 mass 연접부의 incisive bone, nasal bone, maxillary bone, palatine bone, zygomatic bone 의 lysis 가 관찰됩니다. 좌측 1st premolar(205) level 부터 2nd premolar(206) level 의 nasal septum 과 좌측 nasal cavity 의 endoturbinat bone, nasal bone 은 lysis 되어 관찰되지 않으며 우측과 비교시 좌측 nasal region 의 dorsal 과 lateral region 은 비후되어 돌출된 형태로 관찰되며 nasopharyngeal meatus 의 rostral part 로 extended 되어 관찰됩니다. Ectoturbinate bone 은 moderate 한 mucosal swelling 과 fluid accumulation 이 관찰됩니다. Mass 는 조영전 homogenous 하며 주변 연부조직과 동일한 HU 값으로

나타나고 조영후 moderately heterogeneous 하게 조영증강을 보이며 관찰됩니다 (조영전 : 평균 약 51HU(45-60HU), 조영후: 평균 약 138HU(121-152HU)).

- 좌측 frontal sinus 는 조영전 연부조직과 동일한 HU 값으로 나타나며 조영증강은 관찰되지 않습니다.

Lymph node)

- Lt. Mandibular lymph node 의 moderate 한 비대가 관찰되며 central 은 hypoattenuated 되어 관찰되고 peripheral 은 mildly hyperattenuated 되어 관찰됩니다.
- Lt. mandibular lymph node: #1) 7.6*5.6*9.8mm (W*H*L) #2) 9.0*4.3*9.0mm(W*H*L)
- Rt. mandibular lymph node: #1) 8.7*3.8*5.1mm (W*H*L) #2) 4.4*3.1*7.1mm(W*H*L)

Lt. retropharyngeal lymph node 의 moderate 한 비대가 관찰되며 mild 한 조영증강이 관찰됩니다.

Lt. retropharyngeal lymph node: 9.3*6.2*21.2mm (W*H*L)

Rt. retropharyngeal lymph node: 6.0*4.0*9.0mm (W*H*L)

Sternal lymph node 는 mild to moderate 한 정도로 비대되어 측정되며 조영후 mildly heterogeneous 하게 관찰됩니다.

Sternal lymph node: 11.7*4.4*4.73(L*H*W))

[Thorax]

Lung parenchyma)

- 전반으로 의심되는 nodule 또는 폐 실질 및 혈관의 특이적인 이상 소견 관찰되지 않습니다.

[Abdomen]

Spleen)

- 비장 실질에서 이상소견 관찰되지 않으며, 조영시 이상 소견 관찰되지 않습니다.

CT 판독문 Sample

- 비장은 moderately enlarged 되어 L5 level 까지 이어져 관찰됩니다.

Kidney)

- 양측 신장의 margin 은 mildly irregular 하며 shape 의 이상소견 확인되지 않습니다.
- 양측 신장의 pelvis 와 calyx level 에서 amorphous shape 의 다수의 calcified material 이 관찰됩니다.
- 좌측 신장의 cortex 에서 조영전 신장실질(27HU)과 비교시 동일한 HU 값으로 관찰되며 조영후 marked 하게 enhancing 되어 관찰되는 신장실질과 비교시 remarkable 하게 hypoattenuated(34HU)되어 관찰되는 cortical cyst 가 관찰됩니다. 크기는 8.7*9.7*7.9mm(W*H*H)로 측정됩니다.
- 좌측 신장 2.4*3.4*2.0cm (W*L*H)
- 우측 신장 2.0m*3.1*2.1cm (W*L*H)

Adrenal gland)

- 양측 부신은 mild to moderate 하게 enlargement 되어 관찰되나 shape 은 정상적이며 CtVC 의 compression 이나 invasion 으로 의심되는 소견은 관찰되지 않습니다.
- 양측 부신의 실질은 조영 전과 후에 모두 homogeneous 하게 관찰되며 조영 시 특이소견 확인되지 않습니다.
- 우측 부신: cr. Pole 6.63 mm, cd. Pole: 10.03mm
- 좌측 부신: cr. pole 7.12 mm, cd. Pole 7.12 mm

Hepatobiliary system, Pancreas, GIT, Urinary bladder)

- 이상소견 확인되지 않습니다.

Impressions

- Lt. epistaxis 로 CT 촬영후 전이 평가를 위해 의뢰한 환자로 좌측 nasal cavity 의 대부분을 차지하는 unilaterally, diffusely, ill defined irregular 한 margin 의 mass 가 관찰되며 mass 연접부 bone 과 turbinate bone 의 extensive 한 lysis, 좌측 nasal region 의 dorsal 과 lateral region 은 비후되어 돌출된 형태로 관찰되는점, regional lymph node 의 enlargement 를 고려시 nasal neoplasia(adenocarcinoma, undifferentiated

크기가 2cm 미만이며 echotexture 가 homogenous 한 점을 고려시 cortical adenoma, incidentaloma 의 가능성이 likely 하며 cortical adenocarcinoma 의 가능성은 less likely 할것으로 판단됩니다.

- 감별진단을 위해 Cushin's disease 의 관련된 임상증상(PUPDPP)의 여부, 혈액검사, 호르몬검사, 복부조음파, FNA 가 추천되며 3 개월 간격의 지속적인 복부조음파 f/u 을 통한 부신크기의 변화여부 평가 추천됩니다.
- 양측신장의 margin 이 irregular 하며 신장경직과 cyst 가 관찰되며 환자의 나이를 고려시 CKD(Chronic kidney disease)의 가능성이 있으므로 clinical indication 이 있다면 복부조음파, 혈액검사, 요검사를 통한 감별이 추천됩니다.

Recommendation

- Nasal tumor와 lymph node(Lt. Mandibular lymph node)의 FNA/biopsy
- PDH 감별을 위한 혈액검사, 호르몬검사, 복부조음파, FNA, 3개월 간격의 복부조음파 f/u 을 통한 부신크기의 변화여부 평가

Interpreted by

- 충북대학교 동물병원의 영상의학실 수의사 김예성
- 충북대학교 동물병원의 영상의학실 장동우 교수님

본 영상 판독문은 DVM Imaging 영상 전문 수의사의 second opinion으로 진단받은 모든 영상 관련 자료를 바탕으로 한 주치의 선생님께서 최종적으로 영장항을 알려드립니다.

- carcinoma, chondrosarcoma, squamous cell carcinoma)의 가능성이 most likely 합니다. 좌측 frontal sinus 는 조영전 연부조직과 동일한 HU 값으로 나타나며 조영증강은 관찰되지 않는 점을 고려시 fluid or exudate 로 filled 된 것으로 판단됩니다.

- Chronic nasal disease 가 있는 개에 관한 연구에서 neoplasia 연 경우 nasal discharge 가 hemorrhagic 인 경우 65%,mucohemorrhagic 인 경우가 20%였으며 inflammatory rhinitis 의 경우 hemorrhagic 인 경우가 29%, mucopurulent 인 경우가 63%였으며 fungal rhinitis 의 경우 mucohemorrhagic 이 100%였습니다. 또한 neoplasia 의 경우 편측성으로 discharge 가 발생하는 경우가 81%였으며 inflammatory rhinitis, fungal rhinitis 의 경우 편측성과 양측성으로 발생하는 경우가 유사하게 나타났습니다.
- Fungal rhinitis 의 nasal neoplasia 의 CT finding 은 overlapping 되는 부분이 많이 감별하기 어려우며 turbinate bone 의 lysis 와 granulomatous 한 mass 는 fungal rhinitis 의 경우에도 관찰될 수 있으나 환자의 경우 lysis 의 정도가 aggressive 하며 편측성으로 관찰되며 환자가 10개월간 Lt. epistaxis 를 보았음을 고려시 neoplasia 의 가능성이 most likely 하며 fungal rhinitis 는 less likely 할 것으로 판단됩니다. 따라서 감별진단을 위해 mass 와 lymph node 의 FNA/biopsy 가 추천됩니다.
- Canine nasal tumor 는 local recurrence rate 가 60%이며, median survival time 은 12-14개월로 알려져 있으며 현재 효과적인 치료방법으로 radiation therapy(RT)가 추천됩니다. Nasal tumor 의 대부분은 carcinoma 이며 carcinoma 의 경우 RT 와 selective COX-2 inhibitor (firocoxib)를 병행시 QOL(quality of life)activity and appetite를 향상시킨다고 알려져 있습니다.
- 또한 양측 부신은 mild to moderate 하게 enlargement 되어 관찰되므로 PDH(pituitary-dependent hyperadrenocorticism)의 가능성이 likely 합니다. 그러나 간비대가 명확히 관찰되지 않으므로 nonfunctional tumor(incidentaloma, cortical adenoma)또한 equivocal 합니다. Adrenal tumor 의 경우 일반적으로 편측성으로 나타나는 경우가 대부분이나 대칭적으로 나타나기도 하며 CT 만으로 이를 종양간의 감별은 어려우나

AI 판독의 감별진단목록 예시-1

심장	간	대정맥	AI 감별 진단
정상	정상	정상	Normal variant임에도 병적 상태일 수 있는 경우: feline HCM, 간은 rib cage에 있으나 gastic axis가 변위된 경우, 심혈관계 및 호흡기 주기에 따라 CdVC의 실제 직경이 반영되지 못한 경우
		증가	Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation), Hepatic congestion, CdVC mass(obstruction), Idiopathic CdVC stenosis, CdVC thrombi
		감소	Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease)
	증가	정상	Artefact(obese, young animal), Benign disease(Vauolar hepatopathy, nodular hyperplasia), Steroid-induced hepatopathy, Hyperadrenocorticism(Cushing's disease), Diabetes mellitus, Neoplasia / Hepatic lipidosis, FIP (Cat)
		증가	Venous congestion(RCHF, pericardiac effusion, Post caval syndrome)
		감소	Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation)
	감소	정상	Portosystemic shunt disease, Chronic hepatitis, Hepatic cirrhosis
		증가	Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation)
		감소	Hypovolemia

AI 판독의 감별진단목록 예시-2

심장	간	대정맥	AI 감별 진단
증가	정상	정상	Myxomatous valvular disease, Volume overload congenital heart disease, Cardiac neoplasia
		증가	Right heart failure, Tricuspid valve insufficiency, Cardiac tamponade, Heartworm disease
		감소	Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation)
	증가	정상	Right heart failure, Pulmonary hypertension, Pulmonic stenosis
		증가	Right heart failure, Pulmonary hypertension, Hepatic congestion,
		감소	Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation)
	감소	정상	Cardiomegaly(Myxomatous valvular disease, Volume overload congenital heart disease, Cardiac neoplasia) or/and Microhepatia(Portosystemic shunt disease, Chronic hepatitis, Hepatic cirrhosis)
		증가	Cardiomegaly(Myxomatous valvular disease, Volume overload congenital heart disease, Cardiac neoplasia) or/and Microhepatia(Portosystemic shunt disease, Chronic hepatitis, Hepatic cirrhosis)
		감소	Cardiomegaly(Myxomatous valvular disease, Volume overload congenital heart disease, Cardiac neoplasia) or/and Microhepatia(Portosystemic shunt disease, Chronic hepatitis, Hepatic cirrhosis) or/and CdVC narrowing(artefact)

AI 판독의 감별진단목록 예시-3

심장	간	대정맥	AI 감별 진단
감소	정상	정상	Artefact(deep chested dog, deep inspiration, pulmonary overinflation), Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease), Constrictive pericarditis
		증가	Microcardia(Artefact(deep chested dog, deep inspiration, pulmonary overinflation), Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease), Constrictive pericarditis) or/and CdVC dilation(Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation), Hepatic congestion, CdVC mass(obstruction), Idiopathic CdVC stenosis, CdVC thrombi)
		감소	Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease)
	증가	정상	Microcardia(Artefact(deep chested dog, deep inspiration, pulmonary overinflation), Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease), Constrictive pericarditis) or/and Hepatomegaly(Artefact(obese, young animal), Benign disease(Vauolar hepatopathy, nodular hyperplasia), Steroid-induced hepatopathy, Hyperadrenocorticism(Cushing's disease), Diabetes mellitus, Neoplasia / Hepatic lipidosis, FIP (Cat))
		증가	Microcardia(Artefact(deep chested dog, deep inspiration, pulmonary overinflation), Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease), Constrictive pericarditis) or/and hepatic congestion, CdVC dalation(CdVC mass(obstruction), Idiopathic CdVC stenosis, CdVC thrombi)
		감소	Microcardia(Artefact(deep chested dog, deep inspiration, pulmonary overinflation), Shock, Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease), Constrictive pericarditis) or/and Hepatomegaly(Artefact(obese, young animal), Benign disease(Vauolar hepatopathy, nodular hyperplasia), Steroid-induced hepatopathy, Hyperadrenocorticism(Cushing's disease), Diabetes mellitus, Neoplasia / Hepatic lipidosis, FIP (Cat))
	감소	정상	Hypovolemia, Potrosystemic shunt disease,
		증가	Artefact(Cardiovascular circulation, Respiratory ciculation)
		감소	Shock, Portosystemic shunt disease Severe dehydration, Pulmonary overinflation, Hypoadrenocorticism(Addison's disease)