

## 論文の内容の要旨

論文題目： **Studies on CT Diagnostic Imaging for the Hepatic and Pancreatic Disorders in Dogs**  
(犬における肝疾患および膵疾患の CT 画像検査に関する研究)

氏名： 福島建次郎

獣医学臨床において一般的に用いられる臨床検査には、血液検査、X線検査、超音波検査などがあげられるが、近年の高度医療へのニーズの高まりに伴い、CT検査やMRI検査などを診断に用いる機会は増えている。医学領域では肝疾患や膵疾患に対するCT検査に関して多くのエビデンスが蓄積しており、臨床における重要な検査の一つとなっている。しかしながら獣医学領域においてはこれらの臓器におけるCT検査についての報告は限られている。犬の肝疾患および膵疾患の適切な治療に結びつく正確な診断および鑑別のためには獣医療におけるCT画像検査の進歩が必要であると考えられたため、犬における肝疾患および膵疾患のCT画像検査に関する一連の研究を行った。

### 第一章：肝外門脈体循環シャントを有する犬におけるCTによる解剖学的タイプ分類と臨床的特徴に関する研究

肝外性の先天性門脈体循環シャント(extrahepatic congenital portosystemic shunt, EH-cPSS)はその血管の起始部および流入部からいくつかの解剖学的タイプに分類されているが、それぞれのタイプの割合や臨床徴候との関連性は明らかにされていない。そこで本章ではCT門脈造影検査によってEH-cPSSと診断した犬172症例について解剖学的なタイプ分類を行い、それぞれの臨床的な特徴について統計学的な解析を行った。

172症例のうちで最も多く認められたタイプは脾静脈-横隔静脈シャント(64頭、37.0%)であり、脾静脈-奇静脈シャント(38頭、22.1%)、右胃静脈-後大静脈シャント(29頭、16.9%)、脾静脈-後大静脈シャント(21頭、12.2%)がそれに続いた。その他に、右胃静脈-後大静脈シャント尾側ループ(9頭)、右胃静脈-横隔静脈(3頭)、脾静脈-横隔静脈および奇静脈シャント(1頭)、門脈-後大静脈シャント

ト(1頭)が認められた。

主要な 4 タイプにおける臨床的な所見について解析を行った結果、それぞれのタイプに統計学的な有意差のある特徴的な所見が得られた。脾静脈-横隔静脈シャントおよび脾静脈-奇静脈シャントでは、他の 2 タイプと比較して診断時年齢が高かった。また脾静脈-横隔静脈シャントでは、他の 3 タイプと比較して門脈/大動脈比(PV/Ao 比)が高かった。また脾静脈-奇静脈シャントでは、右胃静脈-後大静脈シャントと比較して PV/Ao 比が高かった。脾静脈-横隔静脈シャントでは、右胃静脈-後大静脈シャントおよび脾静脈-後大静脈シャントと比較してアルカリフォスファターゼ活性が高値を示した。また脾静脈-横隔静脈シャントでは、脾静脈-後大静脈シャントと比較して空腹時血清アンモニア濃度が低値を示した。

本研究により日本国内における EH-cPSS のシャントタイプごとの割合が明らかとなり、シャントタイプが臨床的な特徴に影響を及ぼすことが明らかとなった。脾静脈-横隔静脈シャントでは、流入部である横隔静脈は頭側を横隔膜に尾側を肝臓に挟まれた位置を走行しており、呼吸動作に合わせて圧迫を受けるため、シャント血管への血流が少なくなるものと思われた。それにより肝内門脈系への血流すなわち PV/Ao 比が保たれ、診断時年齢が高くなったものと考えられた。また脾静脈-奇静脈シャントにおいては、奇静脈が本来細い血管であるため、流入血管への血管抵抗が大きいことから、脾静脈-横隔静脈シャントと同様に肝内門脈系への血流が保たれ、診断時年齢が高かったものと考えられた。本研究によって明らかとなった年齢および PV/Ao 比に関する特徴は、EH-cPSS は中年齢から高齢の症例においても鑑別診断から除外することはできず、またそのような症例においては PV/Ao 比も保たれている傾向にあるため、診断に際しては注意が必要であることを示唆している。また本研究によって明らかとなった日本国内における各 EH-cPSS のタイプにおける画像上の特徴およびその割合に関する知見は、例えば超音波検査など他の画像モダリティを用いて EH-cPSS の診断を行う状況において極めて有用な情報を提供するものである。

## 第二章：犬における肝臓の原発性腫瘍性病変に対する 3 相造影 CT 画像検査に関する研究

犬の原発性の肝臓の腫瘍性病変に関して、病理組織学的な診断名と CT 検査における画像的な特徴とを比較した報告は少なく、CT 検査の結果によって肝臓腫

瘤を鑑別するための情報は不足している。そこで本章では、犬の肝細胞癌(HCC, n=14)、肝細胞腺腫(HA, n=14)、および肝結節性過形成(NH, n=5)における CT3 相造影検査での画像的な特徴を明らかにすることを目的として解析を行った。3 相造影においては、造影剤注入開始から 13 秒後の動脈相、30 秒後の門脈相および 120 秒後の平衡相にて撮影を行った。おもな評価項目は、動脈相における血管分布（中心部、辺縁部、び漫性）および各時相における腫瘍全体の吸収度（低吸収、等吸収、高吸収）とした。

CT3 相造影検査により、以下のように HCC、HA、および NH に特徴的で統計学的に有意な所見が得られた。HCC では動脈相における中心部および辺縁部の血管分布（中心部 79%、辺縁部 93%）が有意に多く、シスト状病変(93%)や被膜形成(93%)が高頻度に認められた。また門脈相や平衡相などの時相では腫瘍全体が低吸収を示すことが多かった(門脈相 86%、平衡相 93%)。HA では動脈相におけるび漫性の血管分布が比較的高頻度に認められ（59%）、動脈相および門脈相において腫瘍全体が高吸収となることが多かった。NH の一部(60%)において動脈相におけるび漫性の血管分布が認められたが、こういった所見は HCC（14 例）では一例も認められなかった。また NH では被膜形成を認めるものが少なく、腫瘍の大きさは HCC および HA と比較して小さかった。NH では平衡相にて腫瘍全体が等吸収を呈することが多かった。

本研究により、犬の肝臓腫瘍における CT3 相造影の特徴的な画像所見が明らかとなった。これらの CT 所見を組み合わせることにより、外科的な介入や組織生検を実施する前に、犬の肝臓腫瘍の鑑別診断に有用な情報が得られることが示唆された。

### 第三章：犬の膵臓インスリノーマにおける 3 相造影 CT 画像検査に関する研究

犬の膵臓インスリノーマの画像検査においては CT 多時相撮影が有用と考えられるが、犬においてその報告は限られている。そこで本章では犬の膵臓インスリノーマにおける 3 相造影 CT の特徴的な画像所見を明らかにすることを目的として研究を行った。

膵臓の 3 相造影 CT 検査を実施し、病理組織学的に膵臓インスリノーマと診断された犬 9 頭について評価を行った。インスリノーマによる腫瘍は、動脈相では 4 症例で周囲の膵実質と比較して低吸収を呈し、2 症例で高吸収を呈した。

残りの 3 症例のうち 1 症例は脾実質相で低吸収を、1 症例は高吸収を呈し、他の 1 症例は後期相にて高吸収を呈した。すなわち 3 相造影 CT におけるいずれかのタイミングで、5 症例では低吸収を呈し、4 症例では高吸収を示したことになる。その他の画像所見の特徴としては、腫瘍は 7 症例で均一パターンを、また 2 症例で混合増強パターンを示した。腫瘍の辺縁は 5 症例で明瞭、4 症例で不明瞭であった。また画像上での被膜の形成は、5 症例で認められ、4 症例では認められなかった。

今回の検討で得られた 3 相造影 CT による画像検査上の特徴と病理組織学的所見との関連について、3 症例について詳細に検討した。評価項目は腫瘍内部における結合組織の増生、血管分布、周辺組織への浸潤性、および被膜形成とした。3 相造影 CT 検査における高吸収あるいは低吸収などの増強パターンと、病理組織学的な結合組織および血管の分布については関連が認められなかった。一方、画像所見における辺縁の明瞭・不明瞭の程度および被膜形成の有無については、病理組織学的所見における周辺組織への浸潤性や被膜形成との間に一致がみられた。

本研究により、犬の膵臓インスリノーマの CT3 相造影における増強パターンは過去の報告とは異なり、低吸収を示す症例と高吸収を示す症例の両方が存在することが明らかとなった。また動脈相のみではなく、より後期の時相において腫瘍が最も明瞭化する症例も存在することが明らかとなった。そのため、犬の膵臓インスリノーマの検出には CT3 相造影を実施し、高吸収のみでなく低吸収を示す病変にも留意しながら検査を進めることが重要であることが示された。病理組織学的所見との比較においては、CT 像と組織所見との一致点が見出され、CT 画像検査によって病理組織学的所見を類推できる可能性が示唆された。

これら一連の研究により、犬の EH-cPSS の CT 画像検査の臨床的意義に続き、3 相造影 CT を用いた犬の肝臓腫瘍および膵臓インスリノーマの画像所見に関する特徴が明らかとなった。本研究の成果は、小動物臨床獣医学の画像診断分野においてその診断精度の向上と治療方針の正確な選択につながる重要な知見を提供するものと考えられた。