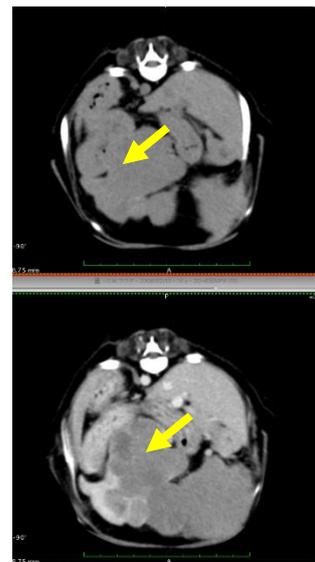


多時相造影 CT 検査の有用性

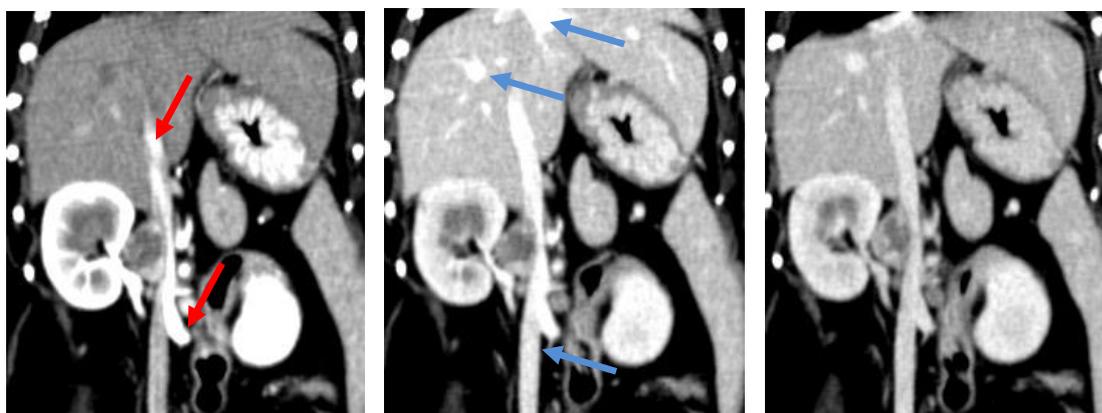
鳥取大学農学部共同獣医学科 獣医画像診断学教室 教授 今川智敬

CT (コンピューター断層撮影) 検査は通常のレントゲン検査に比べてより詳細に生体内を観察することができる。しかし CT 検査も万能ではなく、組織の大きさや形態の描出には優れるが、軟部組織、例えば肝臓などの内部構造の情報は乏しい。それを補う方法として造影 CT 検査があり、これは造影剤を血管内に注入後、任意の時間で CT 検査を実施するものである。右の図は単純 CT 検査画像 (上) と造影 CT 検査画像 (下) を示す。黄色い矢印で示す肝臓の実質は単純 CT 検査では均一に見えるが造影 CT 検査により組織の違いが明らかとなる。



多時相造影 CT 検査とは造影 CT 検査の 1 つであり、造影剤注入後、複数の撮影時間で CT 検査をする方法である。注入した造影剤が主に動脈に分布する動脈相、門脈および静脈に分布する門脈静脈相、その後の組織内に均一に分布する遅延相あるいは平衡相などに分けられる。このトピックスでは多時相造影 CT 検査について、臨床症例の画像を紹介していく。

多時相造影 CT 検査では撮像回数によって二相造影、三相造影などが行われている。小型犬の腹部の検査では、造影剤注入後 20 から 30 秒が動脈相、30 か



動脈相

門脈静脈相

平衡相

造影剤の濃度が高い領域が白く見られる。動脈相では動脈(赤矢印)と腎臓の皮質領域、胃の粘膜面が強く造影される。門脈静脈相では主に静脈と門脈に造影剤が見られる(青矢印)。平衡相では全体的に白く見え血管と実質の差が少なくなっている。

ら 40 秒が静脈相、40 秒～45 秒が門脈相とされている。静脈相と門脈相は時間間隔が短く、また個体差による血流量の違いもあるため、実際の検査では、両者を明確に区別することが困難な場合が多く、門脈静脈相と呼んでいる。下に腹部三相造影 CT 検査の水平断像を示す。

獣医臨床における多時相造影 CT 検査の応用

腫瘍の血管分布の描出と外科手術への応用

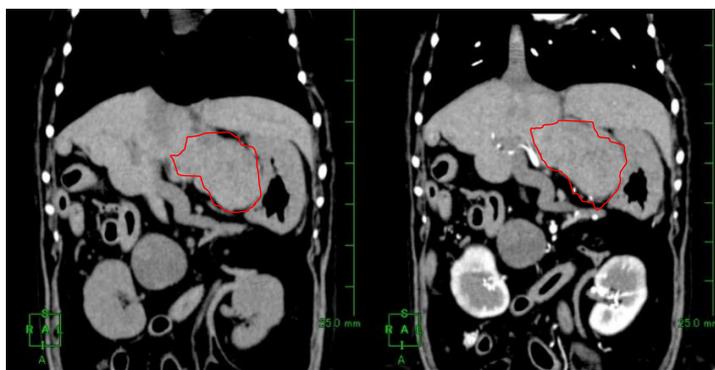
多時相造影 CT 検査により腫瘍の外科的手術の前に腫瘍に関連した血管の出入り、その太さなどを、あらかじめ確認することができる。図は 2 相造影 CT 検査によって得られた画像（左）から 3 次元構築した図である（右）。大動脈と後大静脈とそれに接する腫大した副腎の立体的位置関係がよくわかる。これらの図を参考にして副腎腫瘍の外科的摘出を太い血管への侵襲を少なくして実施することができる。



肝臓腫瘍の検出とその悪性度の推定

肝臓の腫瘍は犬においてしばしば認められる。その原因としては悪性腫瘍、良性腫瘍あるいは非新生物などが知られている。一般的に良性腫瘍（肝細胞腺腫や血管腫）や非新生物（結節性過形成や血腫）では外科的手術の必要の無いことが多く、経過観察となる。しかし悪性腫瘍の場合は、できるだけ早期に外科的摘出術を施す必要がある。したがって腫瘍の悪性度の確定は動物の命に関わる問題となる。

肝臓腫瘍に三相造影 CT 検査を実施した例を右図に示す。腫瘍領域(赤線で囲む)は動脈相で不均一に造影効果を示し、門脈静脈相および平衡相では造影効果が低下している。この

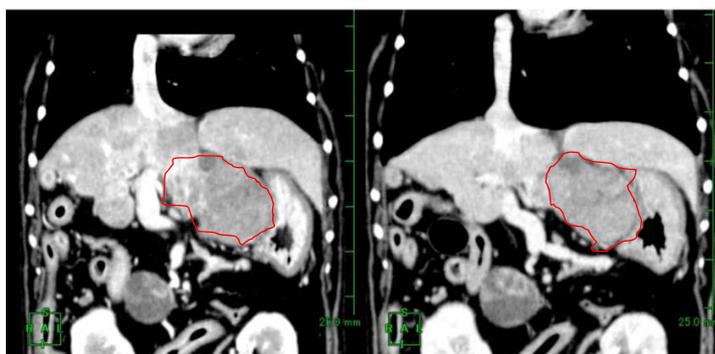


非造影画像

動脈相

門脈静脈相

平衡相



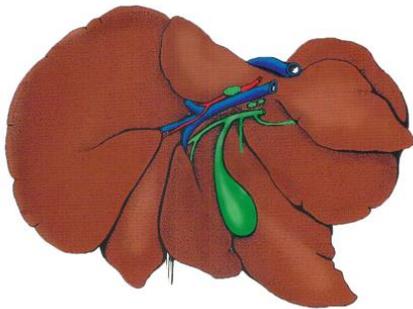
ような所見は人の肝細胞癌の所見と同様であり、また犬の悪性肝臓腫瘍に関する文献でも同様の所見が得られている。

肝臓腫瘍におけるこのような造影剤の分布の違いは肝臓の特殊な血管系によるものと考えられている。肝臓に流入する血管は肝動脈と門脈である。下の図で示すように正常な肝臓組織であれば流入する血液量は肝動脈 20%対門脈 80% (左図) であるが、**悪性肝臓腫瘍の場合 (右図)、肝動脈 85%対門脈 15%**である。したがって、動脈相において造影剤の豊富な動脈血が肝臓腫瘍内に流入し、門脈相以後は造影剤の濃度が低い血液が肝臓腫瘍内に流入することになる。これにより、門脈相あるいは平衡相において腫瘍内の CT 値が減少する。

Blood flow into hepatic parenchyma and malignant tumor

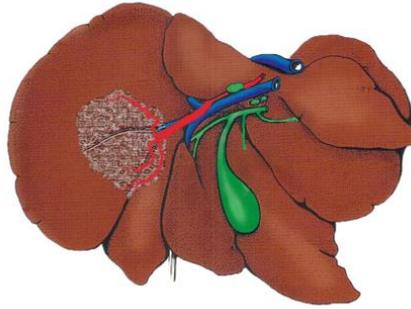
Normal hepatic parenchyma

hepatic artery (red) 20%
Portal vein (blue) 80%



Malignant tumor

hepatic artery (red) 85%
Portal vein (blue) 15%



以上のように多時相造影 CT 検査は腹部の疾患を詳細に検査するための有用な方法である。同様な方法を用いて腹部以外の疾患にも応用されてきている。今後は検査装置の改善に伴い、撮影時間のさらなる高速化が進めば、より詳細な検査が可能となる。

参考文献

日獣会誌 64, 2011

Vet Radiol Ultrasound, 57(2), 2016

Am. J. Vet. Rec, 78, 2017

J. Vet. Med. Science, 2019