

胆道造影CT検査による健常ビーグル犬胆管系の解剖学的評価

原口友也^{1), 2)} 谷 健二^{1), 2)†} 黒木曹平¹⁾ 小田康喬¹⁾ 仲澤 宏¹⁾

板本和仁¹⁾ 中市統三^{1), 2)} 田浦保穂^{1), 2)}

1) 山口大学農学部 (〒753-8515 山口市大字吉田1677-1)

2) 山口大学大学院連合獣医学研究科 (〒753-8515 山口市大字吉田1677-1)

(2011年2月1日受付・2011年5月12日受理)

要 約

健常ビーグル犬41頭において、点滴静注胆道造影CT検査 (DIC-CT検査) を実施し、肝管の本数と走行、肝管の開口位置、総胆管の長さを評価した。胆嚢から最も近位に開口する肝管は、36/41頭 (88%) が内側右葉からの肝管であり、5/41頭 (12%) が方形葉からの肝管を含むものであった。総胆管の長さの中央値は 54.3 ± 6.6 mmであった。本研究よりDIC-CT検査は、犬胆道排泄路の詳細な描出に適しており、特に局所解剖の把握が必要な外科的治療の術前検査として有用な可能性が示唆された。——キーワード：個体差、イオトロクス酸メグルミン、腹腔鏡下胆嚢摘出術。

----- 日獣会誌 64, 805～809 (2011)

近年、小動物臨床の場において、さまざまな肝胆道系の異常を検出する機会が増加している [1-6]。胆嚢粘液嚢腫のような新しい概念の疾患が注目されるようになり、肝外胆道系疾患に対する診断法が再検討されている。胆道系疾患の外科的治療として、胆嚢摘出術が一般的に適応されているが、より低侵襲な腹腔鏡下胆嚢摘出術が普及し始めている [7]。人医における胆嚢摘出術の合併症は、術中の胆管損傷であり、特に腹腔鏡下手術時に、胆管損傷の発生率が高くなるために、術前検査として点滴静注胆道造影CT検査 (DIC-CT) の有用性が報告されている [8]。

犬の腹腔鏡下胆嚢摘出術を短時間で正確に遂行するためには、胆汁排泄路に関する詳細で正確な局所解剖の基礎的な情報が必要である。

本研究は、生体における胆道系の解剖学的評価とそれに基づいた安全な手術計画を行うための基礎的データを収集することを目的とし、イオトロクス酸メグルミンを用いて、DIC-CT検査を行い3次元CT画像 (3D-CT画像) にて胆道系を描出し、犬胆道系の解剖学的評価を行った。

材料及び方法

供試動物：健常ビーグル犬41頭、体重 11 ± 1.55 kg (mean \pm 標準偏差：SD)。

麻酔及び造影剤：胆嚢・胆管造影剤イオトロクス酸メグルミン (ピリスコピン点滴静注50, バイエル薬品(株), 大阪) の成人用量及び宇野らの報告している用量 [9] を参照とし、 1.7 ml/kgを微量点滴機にて20分かけて静注した。造影剤投与終了後、プロポフォール (1%プロポフォール注, 丸石製薬(株), 大阪) 7 mg/kgを急速投与し麻酔導入を行い、イソフルラン (イソフル, 大日本住友製薬(株), 大阪) で維持・管理した。

撮影方法：腹臥位に保定し、マルチスライスCT (全身用X線CT診断装置ECLOS8列, (株)日立メディコ, 東京) を用い、造影剤投与20～30分後にスライス厚 2.5 mm, ビームピッチ 0.875 にて肝臓横隔膜面から右腎頭側まで撮影した。また、直後に非イオン性血管造影剤イオパミドール (イオパロミン370注, 富士製薬(株), 東京) 1.5 ml/kgを静注し、同様の条件で血管造影を行った。

超音波検査：CT撮影後に麻酔下で腹部超音波検査 (EUB-7500, (株)日立メディコ, 東京) を実施した。仰

† 連絡責任者：谷 健二 (山口大学農学部獣医学科獣医外科学研究室)

〒753-8515 山口市大字吉田1677-1 ☎・FAX 083-933-5908 E-mail: ktani@yamaguchi-u.ac.jp

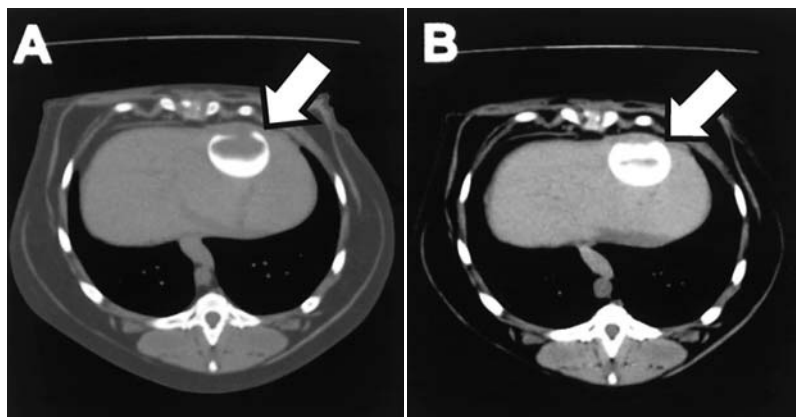


図1 DIC-CT検査における胆嚢内の造影欠損像(矢印)の経時的変化
A: 造影剤投与終了後20分 B: 造影剤投与終了後60分

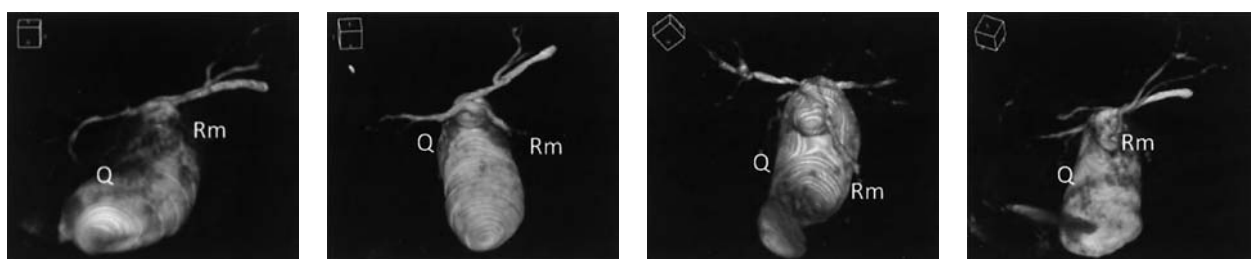
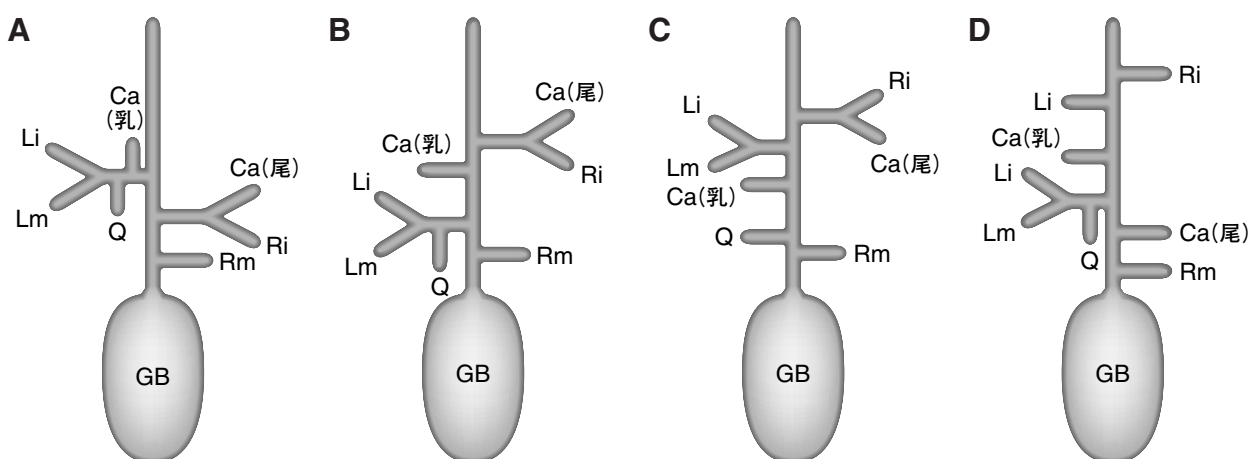


図2 総胆管に開口する肝管の本数(上図は模式図, 下図は3D-CT画像)

GB: 胆嚢 Lm: 内側左葉 Li: 外側左葉 Rm: 内側右葉 Ri: 外側右葉 Q: 方形葉 Ca(乳): 尾状葉乳頭突起
Ca(尾): 尾状葉尾状突起

臥位に保定し右最後肋骨尾側及び第10-13肋間よりプローブをあて胆道系疾患の有無について確認した。

2D及び3D-CT画像の作成: 造影剤投与終了後60分に撮影した画像データを再構成間隔0.625mmで再構成し, 2D画像(矢状断面, 水平断面)と3D画像を作成した。

2D及び3D-CT画像の評価及び計測: 3D画像と2D画像(横断面, 矢状断面, 水平断面)を比較し, おおのこの肝管を総胆管開口部より追跡し, 最も胆嚢近位に開口する肝管及び派生する肝葉, 総胆管に開口する本数,

総胆管の長さについて評価した。総胆管の長さは, 2D画面上で総胆管の最近位肝管開口部から十二指腸開口部までをプロットし3D-CT画像上に表示させた距離の総和を測定した。

成 績

CTを用いた胆管造影: 造影剤投与終了後20分において, 41例すべてで胆嚢内に欠損像が認められた。造影剤投与終了後60分の撮影では, これら欠損像は41例すべてにおいて認められなくなっていた(図1)。

表1 胆嚢の最も近位に開口する肝管

肝 管	例数 (%)
内側右葉(Rm)単独	36/41 (88%)
方形葉(Q)単独	2/41 (5%)
方形葉(Q)・内側左葉(Lm)の合流	2/41 (5%)
方形葉(Q)・内側左葉(Lm)・ 外側左葉(Li)の合流	1/41 (2%)

胆嚢の最も近位に開口する肝管は大きく2パターンが認められ、88%が内側右葉からの単独の肝管であり、12%が方形葉を含む肝管であった。

血管造影：血管造影を行った全例において、異常所見は認められなかった。また、胆嚢動脈描出は困難であった。

腹部超音波検査：41例中30例において胆泥の貯留が確認された。

2D及び3D-CT画像による胆道系の評価：総胆管に開口する肝管の数については41頭中、4/41頭(10%)が3本、26/41頭(64%)が4本、10/41頭(24%)が5本、1/41頭(2%)が6本であった(図2)。胆嚢の近い位置で開口する肝管については、胆嚢の最も近位に開口していた肝管を表に記した(表1)。胆嚢の最も近位に開口する肝管は大きく2パターンが認められ、88%が内側右葉からの単独の肝管であり、12%が方形葉を含む肝管であった。肝管の走行については、内側右葉、外側右葉・尾状葉尾状突起、尾状葉乳頭突起、方形葉・外側左葉・内側左葉からの各肝管の走行を表に記した(表2)。内側右葉と尾状葉乳頭突起からは単独の肝管(内側右葉; 37/41頭: 90%、尾状葉乳頭突起; 26/39頭: 67%)、外側右葉・尾状葉尾状突起からは、この2本が合流した肝管(39/41頭: 95%)、方形葉・内・外側左葉からは、この3本が合流した肝管(27/41頭: 66%)の総胆管への開口パターンがそれぞれ最も多く認められたが、各肝管において多彩なバリエーションが認められた。なお、尾状葉乳頭突起からの肝管は2例において描出されなかったため、描出された39例での評価を行った。41例の総胆管の長さの中央値は、54.3 ± 6.6mm (mean ± 標準偏差)であった。胆嚢の最も近位の開口部から最も遠位の開口部までの距離は、中央値が23.8 ± 7.9mmであったが、最小の例はわずか3.6mmであり、個体差が認められた。

考 察

本研究では、DIC-CT検査により、犬の生体の胆道系を詳細に描出することが可能であった。さらに、犬の肝管の走行には個体差があることが確認された。犬の肝管の本数は、3本(30~36%)または4本(64~70%)と報告されている[10, 11]が、われわれの研究では、4/41頭(10%)が3本、26/41頭(64%)が4本、

表2 肝管の走行

肝 葉	肝管の走行	例数 (%)
内側右葉 (Rm)	Rm単独	37/41 (90%)
	Rm単独とCa(尾)・Ca(乳)の合流	1/41 (2.5%)
	Rm・Ca(尾)の合流	1/41 (2.5%)
	Rm・Ca(乳)の合流	1/41 (2.5%)
	Rm・Ca(尾)・Ca(乳)の合流	1/41 (2.5%)
外側右葉・ 尾状葉尾状突起 (Ri・Ca(尾))	Ri・Ca(尾)の合流	39/41 (95%)
	Ri単独とCa(尾)・Rmの合流	1/41 (2.5%)
	Ri単独とCa(尾)単独	1/41 (2.5%)
尾状葉乳頭突起 (Ca(乳))	Ca(乳)単独	26/39 (67%)
	Ca(乳)・Lm・Li・Qの合流	7/39 (18%)
	Ca(乳)・Ri・Ca(尾)の合流	1/39 (2.5%)
	Ca(乳)・Ca(尾)合流	1/39 (2.5%)
	Ca(乳)・Rm・Ca(尾)の合流	1/39 (2.5%)
	Ca(乳)・Liの合流	1/39 (2.5%)
	Ca(乳)・Qの合流	1/39 (2.5%)
	Ca(乳)・Rmの合流	1/39 (2.5%)
	Ca(乳)・Lm・Liの合流	27/41 (66%)
方形葉・外側左葉・ 内側左葉 (Q・Li・Lm)	Q単独とLi・Lmの合流	10/41 (25%)
	Li単独とLm・Qの合流	4/41 (9%)

内側右葉と尾状葉乳頭突起からは単独の肝管(内側右葉; 37/41頭: 90%、尾状葉乳頭突起; 26/39頭: 67%)、外側右葉・尾状葉尾状突起からは、この2本が合流した肝管(39/41頭: 95%)、方形葉・内・外側左葉からは、この3本が合流した肝管(27/41頭: 66%)の総胆管への開口パターンが最も多く認められたが、各肝管において多彩なバリエーションが認められた。各肝葉からの肝管の走行は、多様であった。

10/41頭(24%)が5本、1/41頭(2%)が6本であった。本研究では生きた肝組織の形態と機能を保持した状態での抱合された造影剤を立体的に描出しているため、各肝葉の抱合能を反映した胆道系の描出が可能であったと思われる。そのため、肝臓と十二指腸の一部を摘出した逆行性バリウム造影法による過去の報告[11]とは異なる結果が得られたと考えられた。また、用いた犬種が異なっているため、犬種差もあるかもしれない。胆嚢摘出手術において最も重要な解剖学的情報は、胆嚢管と胆嚢の最も近位に開口する肝管の位置関係である。本研究では、胆嚢の最も近位に開口する肝管は2パターンあり、一つは内側右葉からの肝管(88%)、もう一つは、方形葉単独または方形葉と左葉の肝管が合流したもの(12%)であった。この結果は、過去の報告とも一致した[11]。

肝管の走行については、Imagawaらは、肝管が3本の場合は、内側右葉の肝管、外側右葉・尾状葉尾状突起の合流した肝管、方形葉・外側左葉・内側左葉の合流し

た肝管を持ち、4本の場合は、方形葉の肝管、外側左葉・内側左葉の合流した肝管を別々に持つと報告している [11]。われわれの研究においては、左葉と方形葉の肝管のみに注目した場合、方形葉の肝管と左葉の肝管が合流し1本の肝管になる例が64%、方形葉の肝管と左葉からの肝管を有する例が24%であった。過去の報告と異なった理由としては、造影方法の違いの他に、用いた犬種が異なり犬種間の差が関与している可能性が考えられた。総胆管の長さは個体差が大きく、本研究における最短の例は、わずか3.6mmであった。本例においても、DIC-CT検査での各肝管の描出が可能であった。このような症例では、特に手術時の胆管損傷や誤結紮に注意が必要であり、DIC-CT検査の有用性が高いと考えられた。CT撮影での胆嚢内の欠損像は、胆泥の認められなかった例においても認められた。この所見は、超音波検査所見とはまったく一致せず、DIC-CT検査は胆嚢内の内容物は反映しないと考えられた。その理由として、造影剤と抱合した胆汁の比重は、抱合していない胆汁よりも低く、上層部に重層され胆嚢内に均一に分布しなかったためと考えられた。

本研究では、DIC-CT検査時に、イオトロクス酸メグルミンに対する副作用として2/41頭(4.8%)に嘔吐が認められた。宇野らの報告では、副作用は評価されていないが [9]、人においては嘔吐や蕁麻疹(0.4~1.0%)、呼吸困難やショック症状(0.04%)といった副作用が報告されている。今回、犬に認められた副作用の発生率は、人と比べて高率であった。しかし、人と比べ検査件数が少なく一概に発生率が高いとはいえない。さらに副作用は、いずれも軽度であったため、DIC-CT検査は副作用の発現に十分に注意して実施する必要があるが、犬において比較的安全であり、胆汁排泄路の評価に適した検査であると考えられた。今後、小動物獣医療においてDIC-CT検査は胆嚢摘出術の適応判断や腹腔鏡手術の術前検査として重要な検査手法となりうる可能性が示唆された。

引用文献

- [1] Besso JG, Wrigley RH, Gliatto JM, Webster CRL : Ultrasonographic appearance and clinical findings in 14 dogs with gallbladder mucocele, *Vet Radiol Ultrasound*, 41, 261-271 (2000)
- [2] Boothe HW, Boothe DM, Komkov A, Hightower D : Use of hepatobiliary scintigraphy in the diagnosis of extrahepatic biliary obstruction in dogs and cats : 25 cases, *J Am Vet Med Assoc*, 201, 134-141 (1992)
- [3] Kirpensteijn J, Finland RB, Ulrich T, Sikkema DA, Allen SW : Cholelithiasis in dogs : 29 cases, *J Am Vet Med Assoc*, 202, 1137-1142 (1993)
- [4] Pike FS, Berg J, King NW, Penninck DG, Webster CRL : Gallbladder mucocele in dogs, *J Am Vet Med Assoc*, 224, 1615-1622 (2004)
- [5] Uno T, Katagiri M, Nakanishi J, Imanishi A, Fujita K, Yamamura H, Sakai T : Clinical features and the prognosis observed in five dogs with gallbladder mucoceles, *J Anim Clinic Med*, 16, 15-20 (2007)
- [6] Worley DR, Hottinger HA, Lawrence HJ : Surgical management of gallbladder mucoceles in dogs, *J Am Vet Med Assoc*, 225, 1418-1422 (2004)
- [7] Mayhew PD, Mehler SJ, Radhakrishnan A : Laparoscopic cholecystectomy for management of uncomplicated gall bladder mucocele in six dogs, *Vet Surg*, 37, 625-630 (2008)
- [8] Hirano Y, Tatsuzawa Y, Shimizu J, Kinoshita S, Kawaura Y, Takahashi S : Efficacy of multi-slice computed tomography cholangiography before laparoscopic cholecystectomy, *ANZ J Surg*, 76, 693-695 (2006)
- [9] 宇野雄博, 濱地量久, 岡本健太郎, 尾中千春, 藤田桂一, 山村穂積, 酒井建夫 : 犬の胆道造影CT検査におけるイオトロクス酸メグルミン投与量と胆道系のCT値および胆道系描出の経時的変化, *日獣会誌*, 62, 875-881 (2009)
- [10] Sleight DR, Thomford NR : Gross anatomy of the blood supply and biliary drainage of the canine liver, *Anat Rec*, 166, 153-160 (1970)
- [11] Imagawa T, Ueno T, Tsuka T, Okamoto Y, Minami S : Anatomical Variations of the Extrahepatic Ducts in Dogs : Knowledge for Surgical Procedures, *J Vet Med Sci*, 72, 339-341 (2010)

Anatomical Evaluation of Extrahepatic Ducts Using Drip Infusion Cholangiography
CT Imaging in Healthy Beagles

Tomoya HARAGUCHI*, Kenji TANI†, Sohei KUROKI, Yasutaka ODA, Hiroshi NAKAZAWA,
Kazuhito ITAMOTO, Munekazu NAKAICHI and Yasuho TAURA

* *Laboratory of Veterinary Surgery, Faculty of Agriculture, Yamaguchi University, 1677-1
Yoshida, Yamaguchi, 753-8515, Japan*

SUMMARY

Variations of the hepatic duct terminal were examined using CT imaging by drip infusion cholangiography (DIC-CT) in 41 healthy beagles. The order of termination of hepatic ducts proximal to the gallbladder was also classified into two. In most of the dogs (36/41 : 88%), the hepatic duct from the right medial lobe was terminated in the common bile duct (CBD). In 12% of the dogs (5/41), the end of the duct from the quadrate lobe terminated in the CBD in a more proximal position than the end of the duct from the right medial lobe. The length of the CBD was 54.25 ± 6.59 mm (mean \pm SD). This study showed anatomical variations of the canine extrahepatic ducts. These results suggest that DIC-CT imaging, especially laparoscopic cholecystectomy, may be useful for preoperative screening.

—Key words : Individual difference, Iotroxate meglumine, Laparoscopic cholecystectomy.

† *Correspondence to : Kenji TANI (Laboratory of Veterinary Surgery, Faculty of Agriculture, Yamaguchi University)
1677-1 Yoshida, Yamaguchi, 753-8515, Japan
TEL · FAX 083-933-5908 E-mail : ktani@yamaguchi-u.ac.jp*

—*J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, 64, 805 ~ 809 (2011)