

## Washout Ratio in the Hepatic Vein Measured by Contrast-Enhanced Ultrasonography to Distinguish Between Inflammatory and Noninflammatory Hepatic Disorders in Dogs

K. Morishita , A. Hiramoto, A. Michishita, S. Takagi, T. Osuga, S.Y. Lim, K. Nakamura, N. Sasaki, H. Ohta, and M. Takiguchi

### 背景

ソナゾイドは獣医療域で肝腫瘍などの局所病変の鑑別に用いられてきた。

肝硬変などの瀰漫性病変では門脈血流低下や動脈流量増加など血流動態が変化する。

目的：ソナゾイドを用いて肝静脈の造影強度により肝炎と非炎症性肝疾患を鑑別する。

### 材料および方法

- ・組み入れ基準

持続的な肝酵素上昇が認められた症例→診断後、各疾患群に分別 (表 1,2)。

肝炎(n=14),門脈低形成(n=7),門脈シャント(n=9),その他(n=11),健常犬(n=6)。

除外基準：急性症状を示した症例 (急性肝炎、胆管閉塞など) or 明らかに肝腫瘍。

- ・エコー撮影者は1人、撮影条件は同じ (gain, depth など)。
- ・肝静脈が最大径となる画像(2枚目参照)を描出後、造影開始から120秒まで撮影。
- ・画像解析ソフトにより肝静脈の造影強度を測定し、時間-強度曲線を作成 (図 1)。
- ・4種のパラメーターを各疾患群で比較。

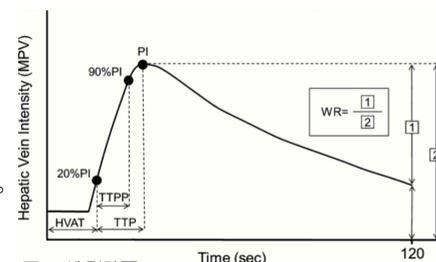


図 1. 造影計画

HVAT：肝静脈到達時間 TTPP：ピーク到達時相  
TTP：ピーク到達時間 WR：造影減衰率

### 結果

- ・時間-強度曲線結果 (図 2)。

- ・4種パラメーター結果 (表 3)。

- ・肝炎群において WR が有意に低値 (図 3)。

- ・WR のカットオフ値を 37.1%以下に設定した場合、肝炎の診断感度 100%, 特異度 85.2% (表 4)。

表3. 4種パラメーターの比較

	Hepatitis (n = 14)	PHPV (n = 7)	cPSS (n = 9)	Other Hepatopathy (n = 11)	Normal Dogs (n = 6)
	Median (Range)	Median (Range)	Median (Range)	Median (Range)	Median (Range)
HVAT (seconds)	7 (5-16) <sup>a</sup>	10 (7-15) <sup>a,b</sup>	7 (4-15) <sup>a</sup>	9 (5-14) <sup>a</sup>	13.5 (9-22) <sup>b</sup>
TTP (seconds)	12 (6-19)	9 (5-13)	11 (3-26)	12 (3-23)	12.5 (6-24)
TTPP (seconds)	6 (3-18)	4 (3-11)	5 (2-20)	10 (3-17)	8 (6-13)
WR (%)	18.0 (2.0-37.0) <sup>a</sup>	52.2 (11.5-86.3) <sup>b</sup>	60.0 (28.6-77.4) <sup>b</sup>	70.5 (26.6-88.4) <sup>b</sup>	78.0 (60.7-91.7) <sup>b</sup>

### 考察

- ・肝炎の診断において肝静脈の WR は有用。

- ・肝炎において WR が低値となる原因

①クッパー細胞の減少,②クッパー細胞の貪食機能低下,③肝微小循環の破綻

- ・重度の小肝症、肥満、非協力的な動物では実施困難。

- ・病理検査以上の情報は得られない。

- ・血液検査など他検査と組み合わせることでより有用な検査となる。

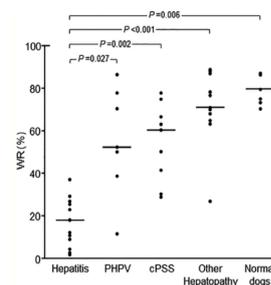


図3. 各疾患群におけるWR

### 批評

- ・組み入れ基準が曖昧 (持続的?肝酵素上昇?)。

- ・エコー所見記載なし。

- ・無麻酔かつ非侵襲的。

- ・肝炎だけではなく、肝臓、脾臓、膵臓あるいは副腎腫瘍などにも有用。

- ・高額 (13kg の症例まで¥14,000)。

表4. WRを用いた肝炎診断率

Cutoff Value (%)	% Sensitivity (95% Confidence Intervals)	% Specificity (95% Confidence Intervals)	Youden's Index
≤37.1	100 (78.5-100)	85.2 (67.5-94.1)	0.852
≤29.2	92.9 (68.5-98.7)	88.9 (71.9-96.1)	0.818
≤26.8	85.7 (60.1-96.0)	92.6 (76.6-97.9)	0.783
≤25.4	78.6 (52.4-94.4)	96.3 (81.7-99.3)	0.749

表1. 疾患群情報

	Hepatitis (n = 14)	PHPV (n = 7)	cPSS (n = 9)	Other Hepatopathy (n = 11)	Normal Dogs (n = 6)
Age (years)*	10 (0-12) <sup>a,b</sup>	2 (1-10) <sup>b,c</sup>	5 (0-11) <sup>b,c</sup>	11 (3-17) <sup>a</sup>	2 (2-5) <sup>c</sup>
Weight (kg)*	6.8 (3.3-11.1) <sup>a</sup>	3.2 (1.7-11.4) <sup>a,b</sup>	4.4 (2.2-8.4) <sup>a</sup>	6.4 (2.2-27) <sup>a,b</sup>	11.1 (9.7-12.5) <sup>b</sup>
Sex	Male (n = 2) Female (3) Castrated male (4) Spayed female (5)	Male (n = 5) Spayed female (2)	Male (n = 3) Female (1) Castrated male (3) Spayed female (2)	Female (n = 4) Castrated male (3) Spayed female (4)	Male (n = 3) Female (3)
Breed	Miniature Dachshund (n = 3), Border Collie (2), American Cocker Spaniel (1), Cavalier King Charles Spaniel (1), Chihuahua (1), English Cocker Spaniel (1), Miniature Pinscher (1), Papillon (1), Shiba (1), Toy Poodle (1), West Highland White Terrier (1)	Miniature Schnauzer (n = 2), Belgian Griffon (1), Chihuahua (1), Toy Poodle (1), Yorkshire Terrier (1), Mix (1)	Miniature Schnauzer (n = 2), Yorkshire Terrier (2), Mix (2), Chihuahua (1), Miniature Dachshund (1), Pekinese (1)	Miniature Dachshund (n = 5), Beagle (1), Chihuahua (1), Doberman (1), Papillon (1), Toy Poodle (1), Yorkshire Terrier (1)	Beagle (n = 6)
Classification	Chronic hepatitis (n = 6), chronic cholangiohepatitis (6), lobular dissecting hepatitis (1), copper-associated chronic hepatitis (1)		Splenophrenic (n = 6), splenoazygous (2), right gastric-caval (1)	PDH (n = 6), AT (2), glycogen accumulation (2), copper accumulation (1)	

表2. 血液化学検査結果

	Hepatitis		PHPV		cPSS		Other Hepatopathy		Normal Dogs	
	Median (Range)	n	Median (Range)	n	Median (Range)	n	Median (Range)	n	Median (Range)	n
TP (RI: 5.0-7.2 g/dL)	6.2 (4.7-7.7)	14	5.5 (4.3-6.8)	7	6 (4.7-7.8)	9	6.8 (5.6-7.9)	6	5.7 (5.1-6.2)	6
ALB (RI: 2.6-4.0 g/dL)	2.9 (1.9-3.6)	14	3.2 (1.7-3.7)	7	2.7 (2.1-3.6)	9	3.9 (2.8-4.4)	6	3.0 (2.7-3.3)	6
ALT (RI: 17-78 IU/L)	463 (29->1000) <sup>a</sup>	14	412 (95->1000) <sup>a,b</sup>	7	77 (13-282) <sup>b,c</sup>	9	261 (92->1000) <sup>a,b</sup>	11	46 (28-65) <sup>c</sup>	6
AST (RI: 17-44 IU/L)	100 (33-344) <sup>a</sup>	13	87 (36-267) <sup>a,b</sup>	7	39 (27-96) <sup>a,b</sup>	8	46 (21-122) <sup>a</sup>	11	32 (23-37) <sup>b</sup>	6
ALP (RI: 47-254 IU/L)	1439 (335->3500) <sup>a</sup>	14	496 (173-1525) <sup>a,b</sup>	7	235 (51-483) <sup>b,c</sup>	9	2530 (233->3500) <sup>a</sup>	11	159 (50-233) <sup>c</sup>	6
GGT (RI: 5-14 IU/L)	50 (9-238) <sup>a</sup>	12	9 (6-49) <sup>b,c</sup>	7	7 (3-10) <sup>b,c</sup>	7	19 (9-523) <sup>a,b</sup>	7	4 (4-7) <sup>c</sup>	6
T-Bil (RI: 0.1-0.5 mg/dL)	0.7 (0.2-17.9)	14	0.1 (0.1-2.2)	7	0.2 (0.1-0.3)	9	0.2 (0.1-0.5)	9	0.3 (0.2-0.3)	6
T-CHO (RI: 111-312 mg/dL)	285 (93-450)	14	141 (35-494)	5	163 (40-334)	7	266 (200-432)	5	167 (147-172)	6
NH <sub>3</sub> (RI: 19-120 μmol/dL)	38 (10-301)	13	89 (35-124)	3	102 (10-379)	9	13 (0-15)	3	19 (12-34)	6
TBA (RI: 0-15 μmol/dL)	54.1 (5.4-139) <sup>a</sup>	7	50.4 (5.9-299) <sup>a,b</sup>	5	207.5 (63.6-374.2) <sup>b</sup>	9	2.5 (2-2.9) <sup>a,b</sup>	2	1.4 (0.1-7.7) <sup>a</sup>	6

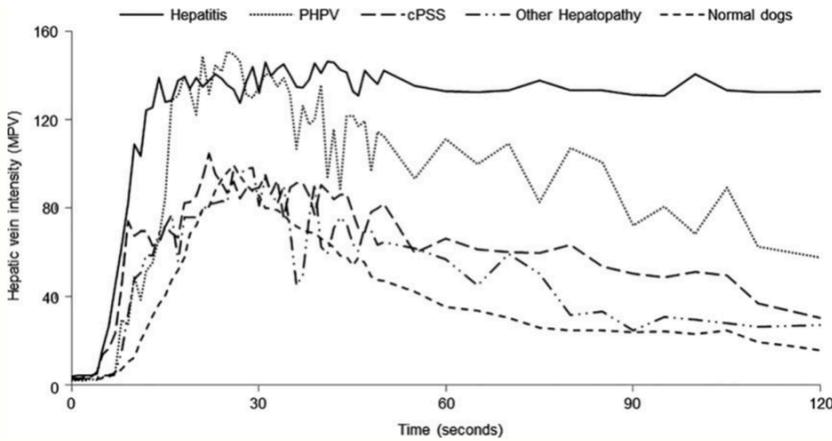


図2. 時間-強度曲線