

特集

# 腹腔神経叢ブロックの腹腔内臓器血流に及ぼす影響

— 雑種成犬における循環動態および肝腎血流の変化 —

関口 芳弘\* 茅 稽二\*

要 旨

雑種成犬を用い、腹腔神経叢ブロックによる肝、腎両臓器の組織血流量の変化を水素クリアランス法にて測定した。ブロックは開腹による前方アプローチとし 2% mepivacaine 7 mg/kg を留置カテーテルより注入した。

結果：循環動態の変化は平均体血圧がブロック 15分後より、心拍数が30分後より有意に低下したまま持続した。中心静脈圧、心拍出量、一回拍出量は減少傾向を示した。平均肺動脈圧、肺動脈楔入圧、全末梢血管抵抗、肺血管抵抗は変化しなかった。

組織血流量は肝、腎ともにブロック後増加を認め、腎では有意であった。電磁血流計による測定結果と考えあわせ、循環抑制が高度でなければ、肝、腎動脈の拡張による組織血流量の増加が示唆された。

はじめに

現在、腹腔神経叢ブロックは慢性膵炎や、悪性疾患に基づく内臓痛の除痛手段としてペインクリニック領域で広く施行されている。しかし本ブロックによる血行動態、肝、腎を始めとする腹腔内臓器の血流変化についての報告は少ない。今回腹腔神経叢ブロックによる体循環動態、肝、腎両臓器の組織血流量の変化を調べた。

方 法

平均体重 10.3 kg の雑種成犬雄13頭を用い、pentobarbital 30 mg/kg 静注後気管内挿管下 pancuronium 0.1 mg/kg にて非動化し PaCO<sub>2</sub> が 35~40 mmHg となるよう空気にて調節呼吸を行い、必要に応じ適時 pentobarbital, pancuronium を追加投与した。一方左大腿動静脈にカニューレションし体血圧 (ABP) のモニター、輸液、薬剤の投与経路とした。右外頸静脈より Swan-Ganz カテーテル (5F) を挿入し循環系の各パラメーター、肺動脈圧 (PAP)、肺動脈楔入圧 (PCWP)、中心静脈圧 (CVP)、心拍出量 (C.O.) を測定し日本電気三栄社製ポリグラフにて連続記録した。肝腎の組織血流量は、開腹後 Biomedical Science 社製の白金電極を肝実質、腎皮質に刺入し、電解式組織血流計 (水素クリアランス法) により測定した。測定はブロック前 (コントロール)、ブロック 15分後、30分後、45分後の 4 時点とした。

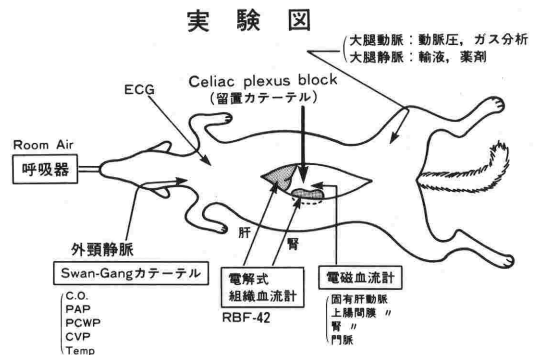


図1 実験図

\*順天堂大学医学部麻酔学教室

表1 循環動態および肝, 腎血流量の変化

		Block 前 (Control)	Block 後 15 min	30 min	45 min
ABP (m)	mmHg	120.6±21.9	110.5±24.3**	112.2±24.5**	116.4±22.3**
HR	bpm	155.5±22.5	149.5±21.0	146.7±21.5**	144.4±21.2**
PAP (m)	mmHg	18.4±1.7	17.8±1.8	18.1±2.4	19.2±1.9
PCWP	mmHg	11.8±2.7	11.4±2.1	11.6±1.8	12.3±2.8
CVP	mmHg	9.4±1.6	8.9±1.7	8.4±1.1	8.6±1.4
C. O.	lpm	2.0±0.6	1.8±0.7	1.8±0.5	1.8±0.6
SV	ml	12.8±1.8	11.8±2.5	12.2±2.1	12.2±2.5
SVR	dyn·sec·cm <sup>-5</sup>	4611±1055	4776±1247	4753±679	5092±814
PVR	dyn·sec·cm <sup>-5</sup>	294±105	332±129	308±149	349±95
Renal Flow	ml·min <sup>-1</sup> /100g	46.3±11.8	53.6±12.5*	48.9±10.7	52.2±13.0
Hepatic Flow	ml·min <sup>-1</sup> /100g	54.1±15.5	56.2±24.4	56.0±24.6	61.5±21.8

\*p<0.05, \*\*p<0.01

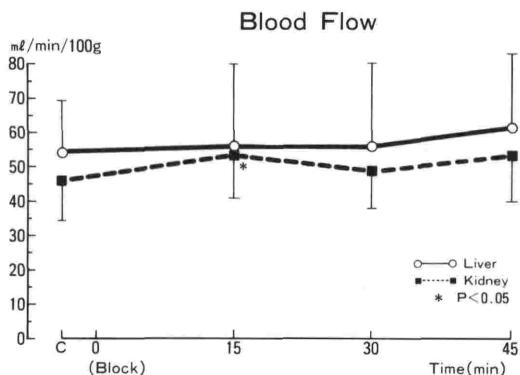


図2 肝, 腎の血流変化

ブロックは開腹による前方アプローチとし, 腹腔動脈起始部左右の後腹膜下にカテーテルを留置し閉腹後体循環動態の安定を待ってから 2% mepivacaine 7 mg/kg に指示薬としてインジゴカルミンを混じて注入, 測定終了後に後腹膜下の拡がりを確認した.

結 果

心循環系の各パラメーターにおいては ABP (15, 30, 45分後 p<0.01), 心拍数 (HR) (30, 45分後 p<0.05) に有意な減少を認めた. CVP, HR, 一回心拍出量 (SV) は減少傾向を示したが有意ではなかった. その他, PAP, PCWP, 体血管抵抗 (SVR), 肺血管抵抗 (PVR) などには有意の変化は

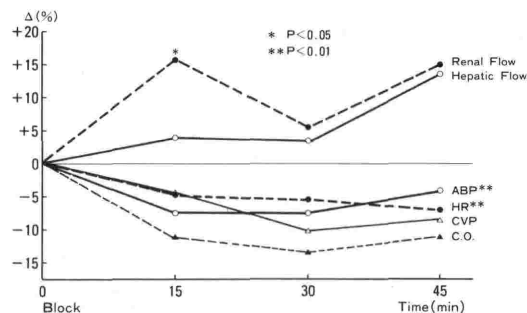


図3 各パラメーターの変化率

無かった.

臓器の組織血流においては肝血流量が 54.1 ml/100 gr から45分後には 61.5 ml/100 gr とわずかな増加傾向を示したが有意ではなかった. 他方, 腎血流量は 46.3 ml/100 gr からブロック15分後に 53.6 ml/100 gr と有意 (p<0.05) に増加した.

これらをコントロール値に対する変化率で見ると循環動態では ABP 最低9%減少, HR 7%, CVP 11%, C. O. 10%, SV 8% とそれぞれ減少した.

組織血流量は肝臓が 4~13%増加し, 腎臓では最高16%増加した.

考 察

腹腔神経叢は体内最大の交感神経節であり Th<sub>5</sub>

～<sub>12</sub> 領域の sympathetic afferent および efferent fiber が集中、通過しており骨盤内臓器を除く大部分の腹腔内臓器を支配している。従って体性痛を除く上、中腹部の疼痛はこの神経叢のブロックにより抑えられると考えられ、臨床で広く施行されている。ブロックの対象となるのは慢性膵炎や、上腹部悪性腫瘍の浸潤により腹痛、背部痛を来している症例が多い。その場合、患者背景として脱水、貧血、低栄養状態など全身状態の不良な症例が多いことから、ブロックによる循環動態の変動や臓器血流への影響が大きな関心事となってくる。循環動態に関しては臨床的な報告が見られ、ABP, CVP, SV が30～40%低下するといわれている<sup>1)</sup>。今回の結果でもこれらのパラメーターの減少が認められたがその程度は軽度であった。またその他に HR の減少が今回認められた。各パラメーター低下の機序としてはブロックにより腹腔神経叢支配領域の血管抵抗が減少し血圧低下に至ると考えられる。SVR に変化を認めなかったのは、腹腔神経叢支配領域外の血管の代償性収縮によると思われる。臨床報告で各循環動態のパラメーター減少の度合いが強いのは、全身状態の悪さ、特に循環血漿量の減少と、前方アプローチの場合には全麻下で施行されていることから、吸入麻酔薬の影響や麻酔による循環の自己調節機構の減弱などが加わっているためと考えられる。また HR 減少の機序としてはブロックによる副腎髄質からのカテコラミン分泌抑制、広範囲の交感神経ブロックによる parasympathetic tone の上昇などが考えられる。

一方腹腔神経叢ブロック時の臓器血流に関する報告は少なく、ラットにおいて手術的交感神経切除により肝血流量が増加するとの報告<sup>2)</sup>と、人で腎の弓状動脈の拡張を認めたという報告がある。腹部交感神経のブロックとして硬膜外ブロックの報告が参考になると思われる。Geitz らによると犬では門脈血流が33%低下するが肝動脈血流量は不変<sup>3)</sup>、また Murali らのアカゲザルにおける microsphere 法を用いた実験では肝腎血流とも軽度低下するという<sup>4)</sup>。Kennedy らは腎の有効血漿流量の減少と肝血流量の軽度低下を報告している<sup>5)</sup>。いづれも肝腎ともにその血流の抑制という点で共通しているが、これらは麻酔効果レベルの上限が Th<sub>1</sub>～<sub>5</sub> といった high epidural block

であり交感神経の心臓枝を巻き込むことや循環系の広範囲な抑制による二次的影響が大きいと推測される。腹腔神経叢ブロック時の肝腎血流について臨床的には抑制されるという推測が為されている。しかし本ブロックにより sympathetic efferent fiber がブロックされることから肝動脈、腎動脈その他の腹腔神経叢支配領域の動脈系に血管拡張が起こるため、少なくともこれら各動脈の血流量は増大すると考えられ、今回の実験でも電磁血流計による測定で実際に確認された。

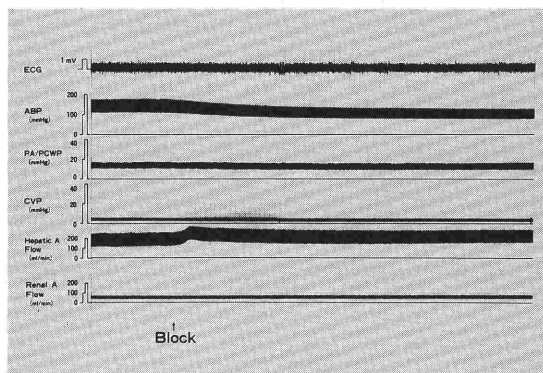


図4 実験例（電磁血流計）

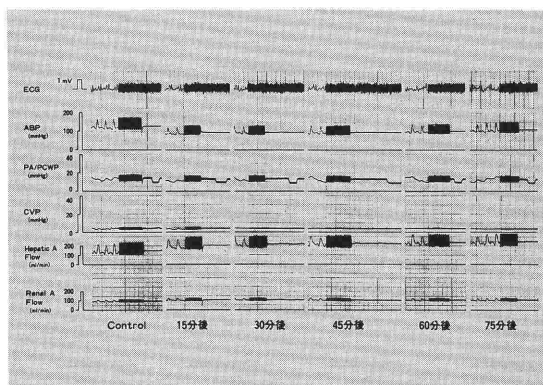


図5 実験例（電磁血流計）

肝に関しては門脈血流を考慮する必要があるが組織血流量と肝動脈血流量から、門脈血流量はブロックにより不変ないし軽度低下すると推測された。肝臓はその機能上、常に一定の門脈血流量、組織血流量が必要とされており Hepatic artery buffer response に代表される高度な autoregulation 機構の存在が推測されている<sup>7)</sup>。組織血流量は体血圧、心拍出量など循環動態の変化と肝腎両

臓器固有の autoreguration 機構の働きとの両者の相互作用により決定される。今回の結果から循環系の抑制が高度でない場合にはブロックにより肝腎ともに組織血流量が増加すること、またその主な因子としては肝、腎各動脈の拡張による血流増加が強く示唆された。

腹腔神経叢ブロックにより体血圧、心拍数に有為な低下を認めた。肝腎ともに組織血流量の増加傾向を認め特に腎では有意であった。ただし循環の抑制が高度で肝腎固有の autoreguration 機構が破綻した場合には血流量は減少すると考えられる。従って臨床でのブロック施行に当たっては必要に応じ輸液、血管作動薬、カテコラミンなどの予防的投与を含めた対処が必要と思われる。

#### 参考文献

- 1) 伊藤樹史, 藤野義雄, 山田省一ほか: 癌末期疼痛に対する腹腔神経叢ブロック. 麻酔 28: 197-204, 1979.
- 2) Tanaka, N., Zoucas, E., Jeppsson, B. et al.: Increased bleeding during liver resection after sympathetic block in normal rats. Eur surg Res. 17: 237-241, 1985.
- 3) Greitz, T., Andreen, M., Irestedt, L.: Haemodynamics and oxygen consumption in the dog during high epidural block with special reference to the splanchnic region. Acta Anaesthesiol Scand. 27:211-217, 1983.
- 4) Sivarajan, M., Amory, D. W., Lindbloom, L. E.: Systemic and regional blood flow during epidural anesthesia without epinephrine in the rhesus monkey. Anesthesiology. 45:300-310, 1976.
- 5) Kennedy, W. F., Sawyer, T. K., Gerbershagen, H. U. et al.: Systemic cardiovascular and renal hemodynamic alterations during peridural anesthesia in normal man. Anesthesiology. 31: 414-421, 1969.
- 6) Kennedy, W. F., Everett, G. B., Cobb, L. A.: Simultaneous systemic and hepatic hemodynamic measurements during high peridural anesthesia in normal man. Anesthesiology. 50:1069-1078, 1971.
- 7) Lutt, W. W. Mechanism and role of intrinsic regulation of hepatic arterial blood flow: hepatic arterial buffer response. Am. J. Physiol. 249: G549-556, 1985.

**The Effect of the Celiac Plexus Block on the Splanchnic Circulation  
—The Changes of the Systemic Hemodynamics and Tissue Blood Flow of  
the Liver and Kidney in the Dog.—**

Yoshihiro Sekiguchi, Keiji Kaya

Department of Anesthesiology, Juntendo University  
School of Medicine, Tokyo, 113

The effects of the celiac plexus block (CPB) on the systemic circulation and the splanchnic circulation, especially the liver and kidney, were investigated in thirteen mongrel dogs. CPB was undertaken by anterior approach with 7 mg/kg of 2% mepivacaine, through the catheter which was anchored around the origin of the celiac artery. Measurement of tissue blood flow was done by the hydrogen clearance method, and the Swan-Ganz catheter was inserted and the mean arterial pressure (ABP), heart rate (HR), central venous pressure (CVP), mean pulmonary artery pressure (PAP), pulmonary capillary wedge pressure (PCWP), systemic vascular resistance (SVR), pulmonary vascular resistance (PVR), cardiac output (C. O.)

and stroke volume (SV) were measured.

Following CPB, ABP and HR were significantly decreased at 7 to 9%. CVP, C. O. and SV decreased at 8 to 11% respectively. PAP, PAWP, SVR and PVR were unchanged.

The tissue blood flows of the liver and kidney were both increased, but significantly only in the flow of the latter. In measurement by electromagnetic flow meter, an increase in blood flows of both hepatic and renal artery were observed after CPB.

It seems likely that following CPB, the hepatic and renal blood flows increased when systemic hemodynamic circulation was not changed.

**Key words:** Celiac plexus block; hepatic blood flow; renal blood flow;  
hydrogen clearance method; tissue blood flow.