

東京慈恵会医科大学 綿貫外科 玉城 巖 伊坪喜八郎 宮本清之
 戸谷修二 伊藤善一 原 利章 溝淵敏夫 菅野 武 綿貫 詒

肝臓は門脈および肝動脈から血液を二重に供給されている。その流入血液量は、70~90%が門脈血で、肝臓に対する酸素供給源としての門脈血は重要である。門脈血PO₂は一般に股静脈血PO₂に比べ高い値を示す。門脈血PO₂の高い理由としていくつが考えられているが、(1)門脈領域臓器に多くのArteriovenous shuntが存在する、(2)肝動脈血の門脈内への逆流、(3)門脈領域臓器の酸素消費が少ないことなどが主なものと思われる。常圧下における門脈血酸素含量については多くの研究があるが、高圧下の門脈血の態度については2, 3の文献をみるのみである。PO₂に関しては、TANKは3.4ATA, air, 37°Cで、門脈血PO₂が425.0mmHg, 27°Cから29°Cの低体温下で546.0mmHgと、また肝静脈血PO₂100.0mmHgと記録している。またMEIJNEは、3ATA, O₂で門脈血PO₂1087.0mmHg, 下大静脈血PO₂733.0mmHgと記録している。われわれも、静脈麻酔下、門脈血のガス分析を行なったが、前述の研究者とは多少異なった結果を得たので報告する。実験動物として、体重7kg~15kgの健康な成熱雑犬の頭を使用し、麻酔法としてSodium pentobarbital, perkg 25mgを標準として静注した。背臥水平位に固定し、気管内挿管、自発呼吸にまかせた。測定項目は門脈血、肝静脈血、股静脈血のPO₂、門脈圧、股動脈圧、Ht、呼吸数である。なお、対照として股動脈血PO₂も測定した。上腹部正中切開に之を開腹し、腸間膜静脈の二枝にそれぞれ細いカニエチレンチューブを挿入し、その先端が肝門部で各肝葉に分岐する以前の高さにある様に固定し、一本を門脈血採血用に、他の一本を門脈圧測定用に供した。肝静脈血は浅頰静脈よりカニエチレンチューブを挿入し採血した。更に股動・静脈にそれぞれカニエチレンチューブを挿入し、それぞれ採血に供した。股動脈圧の測定には水銀マノメーターを用い、門脈圧は経腸間膜静脈門脈カニエチレンチューブに接続し、生食水の高度を以て表わした。PO₂の測定は、Radiometer社製 Astrup微量ガス分析装置を用いた。O. H. P chamberは動物実験用のものを用い、5分間で2kgまで加圧し、2kgで1時間維持し、減圧に約10分かけた。遮断時間も1時間とし、採血は遮断前、加圧後30分、60分、減圧直後、30分後とした。なお、表では、遮断後およびO. H. P.開始後30分の値を示す。またO. H. P.の門脈血PO₂におよぼす影響をみるため、2系統の経腸間膜静脈門脈カニエチレンチューブを挿入し、さらに股動・静脈にカニエチレンチューブを挿入し、O. H. P.下に1時間おいた。結果は表1の通りである。常圧下では、門脈血PO₂は股静脈血PO₂より一般に平均約10.0mmHg高く、肝静脈血PO₂に比べやや低い。O. H. P.下では、門脈血、股静脈血PO₂は共に上昇するが、その上昇率は門脈血PO₂で約3.4倍、股静脈血PO₂で約2.1倍、肝静脈血PO₂で約1.6倍である。門脈血、股静脈血PO₂較差は約90.0mmHgと広がっている。門脈血PO₂は、O. H. P.下では個体差が著しく、200mmHg以上の高い値を示すものから、100mmHg前後の値を示すものまである。一般に、O. H. P.下で門脈血PO₂が200mmHg以

Portal Venous, Hepatic Venous, Femoral Venous PO₂ (mmHg)

No.	Room Air			O.H.P. (3.4ATA)		
	Portal Ven.	Hepatic Ven.	Femoral Ven.	Portal Ven.	Hepatic Ven.	Femoral Ven.
1	48	42	78	520	200	
2	52	48	81	182	85	
3	53	44	77	150	64	
4	48	38	72	111	51.5	
5	38	44	75	200	128	
6	20	43	71	91	50	
7	46.5	41	81	210	108	
8	37	45	66	440	52	
9	51	49	81	132	91	
10	48	38	72	103	62	
11	48	30	72	91	52	
12	54	46	81	77	55	
Mean	47.5	41	77	128	62.5	
SD	41.2	44.2	88.4	182	68.2	13.0

表 1

上の高い値を示すものでは、股静脈血 PO_2 も一般に高く、100 mm Hg 以上の値を示す場合が多い。O. H. P. 下では、時間の経過と共に一般に一度上昇した門脈血 PO_2 は軽度ではあるが下降する傾向を示す。減圧後はほぼ元の値にもどる。次に脾臓は門脈血の酸素含量に大きな影響を与え、脾静脈血は門脈血の主要部分を占めるのみならず、高度に oxygenate されているといわれている。A-Vshunt の存在に関し、多くの疑問がもたれているにせよ、脾臓が機能的な A-Vshunt として働いているものと考えられる。われわれは、脾を失った場合、門脈血が O. H. P. 下でどの様な変化を呈するかを調べ、逆に A-Vshunt としての脾臓の機能に検討を加えた。摘脾後の門脈血 PO_2 、股静脈血 PO_2 較差は平均約 14.0 mm Hg で、門脈血 PO_2 は非摘脾群に比し、やや低い様であるが、有意の差は認められない。門脈血、股静脈血 PO_2 の較差は、むしろ摘脾群の方が大きい。摘脾時、門脈血、股静脈血 PO_2 較差がむしろ開くという傾向は、O. H. P. 下においても同様で、表 2 の如く股静脈血 PO_2 が平均 61.4 mm Hg に対し、門脈血 PO_2 は平均 214.0 mm Hg と較差は大きくなり、非摘脾群で門脈血 PO_2 が股静脈血 PO_2 の約 2 倍であるのに比し、摘脾群では約 3 倍となっている。次に肝内 A-Vshunt 経路にせよ、sinusoid 経路にせよ、肝動脈血が門脈へ逆流する可能性を指摘されおり、従って肝動脈が門脈血 PO_2 に大きな影響を与えているものと考えられるので、われわれは肝流入動脈(総肝動脈、右胃動脈、胃十二指腸動脈)を遮断し、A-Vshunt としての肝臓の機能を検討した。3 肝流入動脈遮断により、門脈血 PO_2 は軽度に減少した。しかし股静脈血 PO_2 よりはやや高い値を示す。O. H. P. 下では、非肝動脈遮断群に比べ、門脈血 PO_2 の上昇率は低いが、それでも約 2 倍にまで上昇する。次に腹腔動脈、上腸間膜動脈を一時的に遮断することにより、肝臓へ流入する動脈路を遮断し、さらに門脈へ流入する血流を下腸間膜動脈流域のみに限定するが、この状態では、常圧下では O. H. P. 下門脈血 PO_2 がどの様に变化するかを観察し、逆に A-Vshunt としての腸管の機能に対し検討を加えた。両動脈を遮断すると門脈血 PO_2 、肝静脈血 PO_2 は減少する。遮断後、O. H. P. 下では、図 3 の如く、門脈血 PO_2 のほぼ 2 倍に、また肝静脈血 PO_2 は平均約 20.0 mm Hg 上昇する。47 頭の股動脈圧は、前値で平均約 120.0 mm Hg で、腹腔動脈、上腸間膜動脈を遮断した群で一時的に上昇する以外は殆んど変化を示さなかった。門脈圧も、常圧、Room Air 群と O. H. P. 群との間に特に有意の差は認めなかった。Ht 値は摘脾群を除き、全実験で軽度ながら上昇した。摘脾群では軽度の減少を示した。

以上の実験から、O. H. P. 下においては、門脈血 PO_2 は上昇するものの個体差が著しい。また、A-Vshunt として門脈血 PO_2 に大きな影響を与えていると考えられる脾臓の働きはそれほど大いなものではなく、むしろ腸管の影響が注目される。

PO₂ after Splenectomy

No.	Sex	Room Air			OHP (SATA)		
		Port. Vein	Hepatic Vein	Femoral Vein	Port. Vein	Hepatic Vein	Femoral Vein
1	100 M	50.5	36.0	72.0	78.0	36.0	
2	100 M	53.5	41.0	81.0	126.0	89.0	
3	100 F	56.0	51.5	91.5	450.0	64.5	
4	120 F	56.5	40.0	80.0	85.0	37.0	
5	120 F	58.0	45.0	80.0	102.0	60.0	
6	110 F	44.0	31.0	82.0	85.0	38.5	
7	110 F	52.0	41.0	95.0	230.0	87.0	
8	80 F	52.0	33.0	105.0	40.0		
9	95 F	55.0	22.0	91.0	310.0		
10	80 M	56.0	31.0	100.0	151.0		
Average		52.9	38.6	87.2	214.0	61.4	

表 2

PO₂ during clamping of the celiac axis and the superior mesenteric artery at SATA

No.	Sex	before clamping (Room Air)			during clamping (OHP-SATA)		
		Port. Vein	Hepatic Vein	Femoral Vein	Port. Vein	Hepatic Vein	Femoral Vein
1	100 M	53.0	51.0	97.0	124.0	91.0	
2	110 M	51.0	36.0	85.0	86.0	44.0	
3	120 M	50.0	36.0	71.0	63.0	42.0	
4	120 M	48.0	30.0	72.0	87.0	33.0	
5	120 M	52.0	33.0	100.0	52.0	31.0	
6	120 M	51.0	40.0	70.0	75.0	40.0	
Average		51.7	33.0	90.1	104.9	53.5	

表 3