

肝循環動態に関する研究

第 1 編

肝疾患における肝循環動態と BSP 試験の関係

岡山大学医学部第 1 内科教室 (主任: 小坂淳夫教授)

副 手 難 波 英 樹

〔昭和 39 年 9 月 24 日原稿〕

緒 言

Bromsulphalein (以下 BSP と略記す) 試験は、1925年 Rosenthal & White¹⁾ により創始されて以来、肝臓の色素排泄機能を応用した鋭敏な肝臓機能検査法として临床上広く応用され、多数の報告がある。即ち、Taitelbaum²⁾ は明らかな肝疾患 58 例について BSP 試験を行い、その 91.2% に陽性、特に胆道閉塞を除外しても 86.2% に陽性を認めている。又齊藤ら³⁾ は、瀰漫性肝実質障害を呈する疾患では黄疸の有無に拘らず高率の陽性をみとめ、本試験は肝臓の排泄障害を知る上に適しており、従つて各種肝疾患の予後判定及び潜在性機能障害の発見に応用すべきであると述べている。織田⁴⁾ は BSP 試験は肝細胞がこの色素を摂取する能力に第一に関係し、肝細胞の酵素化学的機構の関与がうかがわれるとしており、Dubin ら⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾ は肝内胆汁排泄障害が肝細胞の胆汁排泄能力の低下と関係すると述べている。Krebs & Brauer¹⁰⁾ は BSP 試験中胆汁、血清中に遊離型及び結合型 BSP を分離し、更に、ラツテにおいて胆道閉塞群と四塩化炭素投与あるいは全身 X 線照射時の肝細胞障害群について BSP 代謝を観察し、遊離型および結合型 BSP が血中停滞するについての一つの因子は、胆汁の総排泄量によるとしている。肝形態と BSP 試験の関係については、Popper¹¹⁾、小林¹²⁾ らの研究があるが、BSP 試験陽性は肝細胞の変性と相関があると述べている。

以上の如く BSP 試験の本態については可成り多くの研究があるが、現在まで BSP 試験と肝循環動態との関係についての検討はあまりなされていない。そこで、著者は肝疾患時における BSP 試験のもつ意義につき特に肝循環動態の面より検討した。

研究対象および研究方法

研究対象。最近三年間岡山大学医学部附属病院小坂内科に入院した患者より、腹腔鏡検査および肝生検により診断しえた慢性肝炎 75 例、急性肝炎 2 例、脂肪肝 2 例、肝硬変症 21 例の計 100 例である。

研究方法。BSP 試験は体重 1 kg あたり 5 mg の割合で被検者の肘静脈より注入し、30 分後に他側肘静脈より採血し、その血清をコンパトール法によつて判定した。

肝循環動態検索には中村ら¹³⁾ の創案したガラクトース持続注入法を用いた。即ち、安静空腹時の患者を用い、X 線透視下に肝静脈カテーテルを右肘静脈より上大静脈、心、下大静脈、肝静脈を介して右肝静脈の一枝に挿入し、肝静脈圧および閉塞性肝静脈圧を測定した後、左肘静脈よりガラクトース初回量 10 gr を注入し、直ちに持続注入器を使用して同一箇所よりガラクトースを一分間 85 mg、時に 120 mg を一定速度で注入した。この一分間注入量は肝の最大除去量以下で、末梢動脈血濃度が一定になるようにした後、予め左上膊動脈に恒置しておいた動脈針と肝静脈カテーテルより同時に 3~4 cc 採血、各々の二重蓆酸塩加血漿を Somogyi の方法¹⁴⁾ に従つて除蛋白し除蛋白濾液を H. Fischer の方法¹⁵⁾ の変法によつて分折した。ガラクトースはいわゆる threshold substance として肝において特異な性質があり、それが腎におけるパラアミノ馬尿酸またはダイオドラストの性質に類似することから、肝におけるガラクトース・クリアランスを用い Fick の原理を応用して、有効肝血流量ならびに全肝血流量を算出し、肝内短絡血流量を両者の差として求めた。しかし中村ののべているように、かくして算出された肝内短絡血流量は単に解剖学的血管短絡によるもののみで

はないが、実際の臨床にはこの機能的短絡血流量で十分その目的が果されると考える。

なお、以下述べる肝循環血流量の測定成績はすべて入院後3~4週間目に実施したものである。又、BSP 試験は肝循環血流量測定の前後一週間以内の成績を採用したが、他に外来初診時の BSP 試験の成績も、BSP 試験値経過観察上使用した。

実験成績

肝疾患100例における総肝血流量の平均値は $857 \pm 46 \text{ cc/min/M}^2$ であつた。又肝内短絡血流量の存在しない49例の閉塞性肝静脈圧は平均 $135 \pm 21 \text{ mm}$ 水柱を示した。

1. 閉塞性肝静脈圧と BSP 試験の関係

先づ外来初診時の BSP 試験成績と閉塞性肝静脈圧との相関をみると(表1)、相関係数0.64を示した。この間には約3~4週間の入院安静加療と云う期間が存在したが、高い有意な相関であつた。閉塞性

肝静脈圧が 150 mm 水柱以下では55例中31例、即ち56.4%が BSP 試験陽性であつたが、閉塞性肝静脈圧 150 mm 水柱以上ではこの比率が増加し、175 mm 水柱以上では96.7%が陽性を示した。特に閉塞性肝静脈圧 200 mm 水柱以上では20例すべてが陽性であつた。

又、肝循環測定の一週間以内におこなつた BSP 試験値との相関係数をみると0.69で、前者とはほぼ同率を示した(表2)。3~4週間の入院安静加療を行つてみると BSP 試験値は著るしく改善されるが、特に閉塞性肝静脈圧 150 mm 水柱以下の症例では55例中47例が BSP 試験値陰性を示した。閉塞性肝静脈圧 175 mm 水柱以下の BSP 試験値陰性化率は71.1%である。しかし、閉塞性肝静脈圧 175 mm 水柱以上では30例中5例の BSP 試験値が陰性化し、残りの25例、83.3%は依然陽性値を示した。即ち、約3~4週間の入院安静加療により、閉塞性肝静脈圧

表1. 外来初診時の BSP 試験成績と閉塞性肝静脈圧との関係
(□内上段は慢性肝炎, 下段は肝硬変症, () 内は急性肝炎, ○内は脂肪肝)

BSP	WHVP	75 ~100	~125	~150	~175	~200	~225	~250	~275	~300	~325	~350
0 ~ 5		7	8(1)	8	8	1						
~ 10		6	1	10	2	1	2 1	①				
~ 15		2	2	7	2	1				1		
~ 20				1	1 1	1 1		① 3		1		
~ 25				1		1	1			1		
~ 30				(1)	1	1		1		1		1
~ 35						2 1	1		1			1
~ 40												
~ 45												
~ 50								1		1		

相関係数=0.64

表2. 肝静脈カテーテル時の BSP 試験成績と閉塞性肝静脈圧との関係
 (□内上段は慢性肝炎, 下段は肝硬変症, ()内は急性肝炎, ○内は脂肪肝)

BSP	WHVP	75	~125	~150	~175	~200	~225	~250	~275	~300	~325	~350
		~100										
0 ~ 5		14	10(1)	20(1) 1	12	3 1	1					
~ 10			1	3	1 1	2	1 2	②				
~ 15		1		3	1			1		2		
~ 20						2		3		1		1
~ 25							1		1	1		1
~ 30						1 1		1				
~ 35										1		
~ 40												
~ 45												

相関係数=0.69

175 mm 水柱以下の症例では 71.1%の改善を認め、閉塞性肝静脈圧 175 mm 水柱以上の例では13.8%の改善をみたに過ぎなかつた。

2 有効肝血流量と BSP 試験値の関係

有効肝血流量と BSP 試験値との相関々係を求めてみると、外来初診時の BSP 試験値とは相関係数 -0.27で (表3), 有効肝血流量 500 cc/min/M² 以上の症例では73例中47例 64.4%が BSP 試験陽性を示し、有効肝血流量 500 cc/min/M² 以下では 27例中20例74.1%が陽性であつた。

又、肝循環測定前後一週間以内における BSP 試験成績と有効肝血流量との相関係数は -0.34で、有意な逆相関を認めた (表4)。この際有効肝血流量 500 cc/min/M² 以上を示す症例で BSP 試験陽性例は73例中23例31.5%で、そのうち肝硬変症は 9例全陽性であり、慢性肝炎では60例中12例20.0%陽性であつた。次に有効肝血流量 500 cc/min/M² 以下では27例中13例48.1%の陽性を認めた。以上のことから有効肝血流量が500 cc/min/M² 以上を示す症例では BSP 試験の陰転率は48.9%であり、有効肝血

流量 500 cc/min/M² 以下の症例では35.0%であつた。

3. 肝内短絡率と BSP 試験値の関係

外来初診時の BSP 試験値と肝内短絡率との相関係数は0.50で有意の相関を認めた (表5)。肝内短絡率の存在しない53例の中に BSP 試験陽性を示した例が30例56.6%に存在したが、肝内短絡率の存在する症例では BSP 試験陽性例は47例中37例 78.7%に認められた。

経過を追つて、肝循環測定をほぼ同じ時期におこなつた BSP 試験値と、肝内短絡率との相関係数は 0.55で、前者と同様有意な相関を認めた (表6)。肝内短絡率の存在しない53例では、3~4週間の入院安静加療により30例の BSP 試験陽性例は12例と減じ、外来初診時 BSP 試験陽性率 56.6%に比べると 22.6%と低下した。即ち肝内短絡率の存しない症例の BSP 試験値の陰転率は 63.3%である。一方、肝内短絡血流路の存在を認めた症例では、BSP 試験陽性者は47例中24例51.1%であり、約3~4週間の入院安静加療により BSP 試験値の陰転率は35.1%に

表7. BSP 試験成績の改善と肝循環動態, 肝組織像との関係

肝循環異常 (+)	肝細胞変性, 壊死 中等度以上	1. BSP 試験値初診時より正常なるもの	0例
		2. " 正常化せるもの	4"
		3. " やや改善されたるもの	10"
		4. " ほとんど改善されないもの	16" 計 30例
	肝細胞変性, 壊死 軽度	1. BSP 試験値初診時より正常なるもの	11"
		2. " 正常化せるもの	10"
		3. " やや改善されたるもの	3"
		4. " ほとんど改善されないもの	0" 計 24例
肝循環異常 (-)	肝細胞変性, 壊死 中等度以上	1. BSP 試験値初診時より正常なるもの	2"
		2. " 正常化するもの	5"
		3. " やや改善されたるもの	2"
		4. " ほとんど改善されないもの	3" 計 12例
	肝細胞変性, 壊死 軽度	1. BSP 試験値初診時より正常なるもの	18"
		2. " 正常化せるもの	14"
		3. " やや改善されたるもの	0"
		4. " ほとんど改善されないもの	2" 計 34例

総計 100例

例に就て BSP 試験値の推移を, 外来初診時から入院後安静加療約 4 週間に亙り検討してみると, 30例中26例ではこの期間中において BSP 試験値は陰転せず, 4例13.3%のみ陰転を示した。一方, 肝細胞の変性, 壊死が軽度な24例中では, 外来初診時において BSP 試験値の正常なもの11例を認め, BSP 試験値が不良の13例では入院期間中に10例が陰転, 残り3例もやや改善されている。

肝循環動態異常の存在しない46例においては, 肝生検による肝組織像において肝細胞変性, 壊死を中等度以上認められたものは12例で, 34例は肝細胞変性, 壊死が軽度であった。肝細胞変性, 壊死が中等

度以上存在する例では BSP 試験の改善, 陰転率は悪く, 当初より BSP 試験値の正常な2例を除き, 10例中5例50%が正常化しているにすぎない。肝循環動態異常なく, 肝細胞変性, 壊死が軽度な34例については, 当初より BSP 試験値陰性なもの18例, 陽性値を示す16例中でも14例87.5%が短期間の安静加療で陰転している。

又慢性肝炎患者で, 退院時 BSP 試験が陰転した30例に就て予後調査を行った結果では, BSP 試験値の悪化した症例を11例認めた(表8)。その中, 入院時肝循環動態異常が存在していたものは7例で, 残り4例のうち, 肝細胞変性, 壊死乃至線維化中等

表8. BSP 試験成績の経過と肝循環障害及び肝組織像との関係

Subj- ect.	Sex	Age	Diagnosis	Liver ci- rculatory disturb- ance	Liver biopsy				BSP retentin, %			
					変性	壊死	線維化	脂肪 変性	外 来 初診時	入院時	肝静脈カ テーター 時	退院後
H. N	M	31	慢性肝炎	(+)	(-)	(-)	(±)	(-)	5.0	25.0	5.0	13.0
T. S	M	46	慢性肝炎	(-)	(+)	(±)	(+)	(+)	5.0	5.0	5.0	10.0
E. M	M	56	慢性肝炎	(+)	(+)	(±)	(±)	(±)	17.5	17.5	10.0	7.5
M. N	M	50	慢性肝炎	(+)	(+)	(-)	(+)	(+)	10.0	7.5	2.5	10.0
K. M	M	23	慢性肝炎	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	7.5	7.5	5.0	7.5
S. N	M	41	慢性肝炎	(+)	(±)	(-)	(-)	(±)	10.0	7.5	5.0	7.5
I. I	M	23	慢性肝炎	(+)	(±)	(-)	(-)	(±)	12.5	5.0	2.5	10.0
R. U	M	27	慢性肝炎	(+)	(+)	(+)	(+)	(-)	35.0	35.0	27.5	20.0
K. M	M	54	慢性肝炎	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	12.5	12.5	5.0	7.5
M. K	M	26	慢性肝炎	(-)	(+)	(±)	(+)	(+)	15.0	15.0	5.0	15.0
Y. S	M	44	慢性肝炎	(-)	(-)	(-)	(+)	(±)	5.0	5.0	5.0	12.5

度以上が3例、残りの1例は特に入院時異常所見の認められなかった例であった。

総括ならびに考案

BSP試験は、肝疾患及び潜在性肝障害の診断及び発見に重要な価値を有するが、BSPは肝臓から胆汁中に排泄されるだけでなく一部は肝臓外で除去されている。Klein¹⁶⁾、Mills¹⁷⁾らは、摘脾術或いは墨汁によって細網内皮系を遮断すると色素の除去が遅延するので、肝外の細網内系によりBSPが除去されると云う見解をとっている。又Rosenthal & White¹⁸⁾は、BSPは腎臓より健康人では注射量の0~0.5%が排泄されるとし、又、Ingelfinger¹⁹⁾は、健康人では二時間後に1~2%が尿中に排泄されるがこの程度の量は無視して差支えないと述べている。又、BSPは肝臓より胆汁中に排泄された後、その一部は十二指腸より再吸収されるとも云われる²⁰⁾¹⁹⁾。然しながら大部分は肝臓により摂取、貯蔵、排泄されるため、肝の障害度を検するには最も鋭敏な方法として広く用いられている。

処で肝循環の測定にBSP色素を用いて検討されたのはBradley²²⁾により始まり、本色素排泄が肝循環動態と密接な関係をもつことは知られている。然しながらBSP試験測定値の判定に肝循環動態が関与する部分の研究は余りなく、Keeton²¹⁾は手術侵襲について、術前と術後の比は侵襲の大小を判定する指標になるとし、Tagnon²³⁾は手術中における肝臓の酸素欠乏が影響するであろうと推論し、更にショックの予知に役立つと述べている。Leevy²⁴⁾らは肝臓の酸素濃度低下がBSPの排泄を遅延させると報告している。その他、慢性うっ血性心不全においても85%に異常を認めている²⁵⁾、更にAndrews²⁶⁾はBSPの肝内除去は主に肝動脈が関係し、特に胆管に向う血行路に問題があると述べているに過ぎない。

処で著者の研究では、BSP試験値は閉塞性肝静脈圧と0.69、有効肝血流量と-0.34、肝内短絡率と0.55とそれぞれ正又は負の相関を示した。しかし、外来初診時のBSP試験値との相関係数はいずれも肝循環測定時の係数より低値を示した。特に有効肝血流量との関係において最も顕著である。約四週間の短期間の安静加療によりかくの如き変動があると云うことは、肝血流量が全身状態の如何により、安静時と体動時でかなり異っているということを示唆する。また肝血流量が或る種の薬剤により増減するこ

とはすでに知られている。従って、非可逆的又は局所的循環異常の存在を示すと考えられる閉塞性肝静脈圧及び肝内短絡率においては、その相関係数に大きな差異は生じなかったであろうが、有効肝血流量及び肝内短絡率より算定される肝内短絡血流量は全肝血流量の変動に伴って変動するから、BSP試験をおこなった時と肝血流量測定をおこなった時の時期的なずれ、及び全身状態の如何、並びに各種薬剤が原因で、閉塞性肝静脈圧、肝内短絡率に比較してより多くの係数の差を生ぜしめたものと思う。また、退院時BSP試験が陰転した慢性肝炎患者30例を一定期間後予後調査し、BSP試験をおこなったところ、30例中11例にその悪化を認めた。そしてそのうち7例の63.6%には、入院中おこなった肝血流量測定に際し異常を認めた症例であったことも、上記の肝循環動態の異常がかなり関与していることを指唆するものである。

しかしながら、BSP試験値と肝組織の障害、特に肝細胞の変性、壊死との相関も注目すべきであり、著者の研究した100例中肝細胞の変性、壊死が中等度以上に存在したものは42例であったが、BSP試験値が当初より正常な2例を除き、約四週間の入院安静加療の結果BSP試験値が陰転したものは9例即ち22.5%にすぎなかった。一方、肝細胞の変性、壊死が軽度のみられた58例においては、当初よりBSP試験値の陰性例29例を除き、29例では同様短期間の入院安静加療の結果正常化したもの24例82.8%であった。従って、織田が述べている如く、BSP試験は肝細胞がこの色素を摂取する能力を表示することは勿論であろう。

次に上記の如く肝細胞変性、壊死が存在するとBSP試験値の陰性化率は甚だ低いが、肝循環動態の面からこの陰性化率をながめてみると、閉塞性肝静脈圧が175mm水柱以上では13.8%、有効肝血流量が500cc/min/M²以下では35.0%、肝内短絡率のある例では35.1%と、肝循環異常の存在はBSP試験値の陰性化を遅延させ、BSP試験値には肝細胞の変性、壊死と共に肝循環の異常が重要であることがわかる。

結 語

急性肝炎2例、慢性肝炎75例、肝硬変症21例、脂肪肝2例の計100例に、中村らの創案したガラクトース持続注入法により肝血流量測定を行い、同時に外来初診時のBSP試験成績と、入院後肝血流量測

定の前後一週間以内の BSP 試験成績を指標とし、肝循環動態と BSP 試験値の相関々係を推計学的に観察し、又、肝生検による肝組織像とも対比検討して次の結果を得た。

1) 肝疾患100例における総肝血流量の平均値は $857 \pm 46 \text{ cc/min/M}^2$ であり、肝内短絡血流の存在しない49例の閉塞性肝静脈圧の平均値は $135 \pm 21 \text{ mm}$ 水柱であった。

2) 閉塞性肝静脈圧と BSP 試験値とは相関係数 0.69 をもって正の相関を示した。又、外来初診時の BSP 試験値とは 0.64 とほぼ同様の相関を示した。閉塞性肝静脈圧 175 mm 水柱以上の症例では約3~4週間の入院安静加療による BSP 試験値の陰転率は 13.8%、175 mm 水柱以下では 71.1% を示した。

3) 有効肝血流量と BSP 試験値とは -0.34 の相関係数をもって負の相関を示した。又、外来初診時の BSP 試験値とは -0.27 の負の相関を示した。有効肝血流量 500 cc/min/M^2 以下では BSP 試験値の陰転率は、約3~4週間の入院安静加療において、35.0% で、 500 cc/min/M^2 以上では 48.9% であった。

4) 肝内短絡率と BSP 試験値とは 0.55 の相関係

数をもって正の相関を示した。外来初診時の BSP 試験値とは 0.50 の正の相関を示した。肝内短絡率の存する症例では BSP 試験値の陰転率は、約3~4週間の入院安静加療において、35.1% で、肝内短絡率の存在しない症例では 63.3% であった。

5) 肝細胞の変性、壊死が中等度以上存在する 42 例（うち 2 例は当初より BSP 試験陰性）のうち、約3~4週間の入院安静加療により正常化したものは 9 例 22.5% で、肝細胞変性、壊死軽度の 58 例（うち 29 例は当初より BSP 試験正常）のうち、同じ短期間に BSP 試験値正常化したものは 24 例 82.8% であった。

6) 退院時 BSP 試験値正常化した慢性肝炎患者 30 例を予後調査し、BSP 試験値をおこなったところ、再び悪化したものは 11 例であった。そのうち、入院中肝循環動態異常を認めたものは 7 例 63.6% であった。

7) 以上により、BSP 試験値には肝細胞の変性、壊死のみならず、肝循環動態が関係しており、両者を総合して判定する必要がある。

主 要 文 献

- 1) Rosenthal, S. M. & White, E. C.: J. A. M. A., 84: 1112, 1925.
- 2) Teitelbaum, M.: Ann. Int. Med., 22: 653, 1945.
- 3) 齊藤 宏, 伊藤智恵子, 小泉満佐子: 名古屋市立大医学会雑誌, 39: 3, 昭和27.
- 4) 織田敏次: 医学のあゆみ, 26: 330, 昭和33.
- 5) Dubin, I. N. & Peterson, L. H.: Amer. J. Med. Sci., 236: 45, 1958.
- 6) Billing, B. H., Cole, P. G., & Lathe, G. H.: Biochem. J., 65: 774, 1957.
- 7) Schmid, R.: Gastroenterology, 34: 1038, 1958.
- 8) 山岡憲二: 日本内科学会誌, 42: 531, 昭和28.
- 9) 小坂淳夫: 日本臨床, 16: 1830, 昭和33.
- 10) Krebs, J. S. & Brauer, R. W.: Am. J. Physiol., 198: 774, 1960.
- 11) Popper, H.: J. A. M. A., 137: 230, 1948.
- 12) 小林敏成: 日, 消, 誌, 58: 1263, 1961.
- 13) 中村 隆, 中村省三, 渡辺正光, 佐藤 匡, 医学のあゆみ, 29: 741, 1959.
- 14) Somogyi, M.: J. Biol. Chem., 86: 655, 1930.
- 15) Fischer, H., Hansen, R. G. & Norton, H. W.: Annal. Chem., 27: 857, 1955.
- 16) Klein, R. I. & Levinson, S. A', Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 31: 179, 1933.
- 17) Mills, M. A. & Dragsted, C. A., Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 34: 228, 1936.
- 18) Ingelfinger, F. J., Gastroenterology, 11: 646, 1948.
- 19) Monroe, L. S. & Kittinger, A. L., J. Lab. & clin. Med., 58: 468, 1961.
- 20) Lorber, S. H., Oppenheimer, M. J., Shay, H., Lynch, P. & Siple, H., Am. J. Physiol. 173: 259, 1953.
- 21) Keeton, R. W., Cole, W. H., Calloway, N., Glickmann, N., Mitchell, H. H., Dyniewicz, J. & Howes, D., Ann. Int. Med., 28: 521, 1948.
- 22) Bradley, S. E., Ingelfinger, E. J., Bradley, G. P. & Curry, J. J., J. Clin. Invest., 24: 890, 1945.
- 23) Tagnon, H. J., new Eng. J. med., 238: 556,

1948. 2 : 286, 1950.
 24) Leevy, C. M', George, W. S. & Lesko, W. S., 26) Andrews, W. H., Original Article, 23 : 166,
 J. A. M. A., 178 : 565, 1961. 1955.
 25) Felder, L., Mund, A. & Parker, J. G., Circulation,

Study on State of Hepatic Circulation

Part 1. Relationship Between State of Hepatic Circulation and BSP Test in Hepatic Diseases

by

Hideki Nanba

First Medical Division, Okayama University Medical School, Okayama, Japan

(Director: Professor Kiyowo Kosaka, M. D.)

The volume of hepatic blood flow was determined on a total of 100 hepatic disease patients; acute hepatitis 2, chronic hepatitis 75, hepatocirrhosis 21 and fatty liver 2; by Galactose continual Infusion Method devised by Nakamura et al. At the same time, the correlation between state of hepatic circulation and BSP test was observed stochastically using as index the BSP test findings noted at time of initial out-patient examination and the BSP test findings obtained within one week both prior to and after hepatic blood flow volume determination made following admission to the hospital. Further, comparisons were made with the hepatic tissue picture obtained by biopsy. The followresults were obtained.

1) The average value of the total hepatic blood flow Volume for the 100 hepatic disease cases was 857 ± 46 cc/min/M². The 49 cases with wedded hepatic venous pressure (WHVP), but without hepatic shunt flow had an average value of 135 ± 21 mm H₂O.

2) A positive correlation with a coefficient of 0.69 was noted between WHVP and BSP test results. Further, an approximate value of 0.64 was demonstrated between the initial out-patient BSP test findings. In cases with WHVP of over 175 mm H₂O, the change-over rate to negative BSP test results following 3 to 4 weeks of hospitalization, bedrest and treatment was 13.8 %, and 71.1% for those with values of less than 175 mm H₂O.

3) A negative correlation with a coefficient of -0.34 was noted between effective hepatic blood flow volume and BSP test results. Further, a negative correlation of -0.27 was demonstrated between the initial out-patient BSP test findings. In cases with an effective hepatic blood flow volume of less than 500 cc/min/M², the change-over rate to negative BSP test results following 3 to 4 weeks of hospitalization, bedrest and treatment was 35.0 %, while that of cases with volumes of over 500 cc/min/M² was 48.9 %.

4) A positive correlation with a coefficient of 0.55 was noted between rate of hepatic short circuit and BSP test results. A positive correlation of 0.50 was demonstrated between the initial outpatient BSP test findings. In cases with hepatic short circuit, the change-over rate to negative BSP test results following 3 to 4 weeks of hospitalization, bedrest and treatment was 1 %, while that in those without hepatic short circuit was 63.3 %.

5) Of the 42 cases with more than a moderate degree of hepatic cell degeneration and necrosis (includes 2 cases with negative BSP test findings from the beginning), 9 cases or 22.5 % demonstrated normal BSP test findings following 3 to 4 weeks of hospitalization, bedrest and treatment, while of 58 cases with slight degeneration and necrosis (includes 2 cases with normal BSP test findings from the beginning), 24 cases or 82.8 % became normal

during the same short period of time.

6) A follow-up BSP test survey was conducted on 30 chronic hepatitis cases whose BSP test findings at time of discharge had become normal, and aggravations were noted in 11. Among those with aggravations, 7 or 63.5 % had hepatic circulatory abnormalities during hospitalization.

7) From the above findings, it has been shown that not only degeneration and necrosis of hepatic cells are related to the BSP test value, but a relationship is also noted between the state of hepatic circulation. Therefore, it is necessary to consider both together before making any decision.
