

# 临床肝血流图增

275442

周良楣、徐大毅 编著



《山西医药》杂志编辑部

# 临床肝血流程图谱

周良楣 徐大毅

山西医学院

一九八三年五月

※A0132519 X

## 简介

肝血流图 (Rheohepatogram) 又名肝电阻图, 是阻抗容积描记的一种。是近年来发展起来的一项电子学与医学相结合的新技术, 也是一种无伤性检查肝脏供血情况和相对定量的生物物理检查方法。通过测定肝区组织对高频电流阻抗变化来探查肝脏供血和血液循环状态, 并借以判断肝脏功能及病理变化。

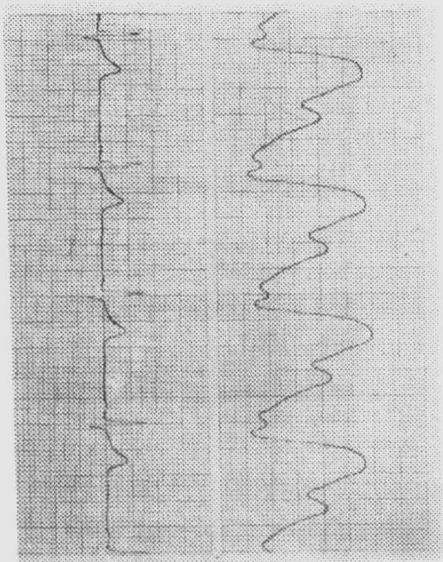
肝血流图检查, 目前已用于慢性肝炎、肝硬化、心源性肝郁血、肝癌等肝脏疾病, 也有用于研究中毒性肝炎患者肝内血流动力学的变化。

## 正常肝血流图波形

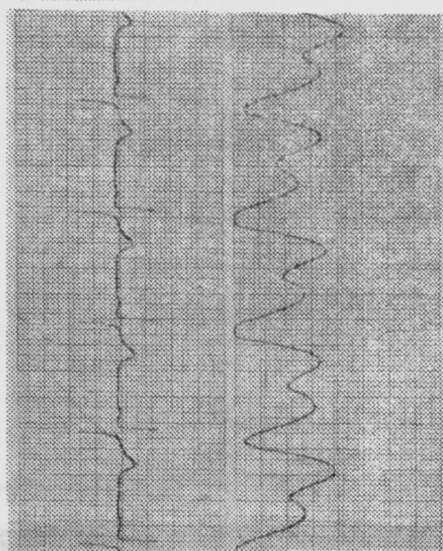
健康人的肝血流图主要有二种类型——三峰型和双峰型。在少数老年健康人群中亦可看到单峰型。

(1) 三峰型：约占75—80%，是由低振幅的房收缩波，高振幅的后波所组成。

(2) 双峰型：约占20—25%，房收缩波消失，仅有高后波所组成。



三峰波

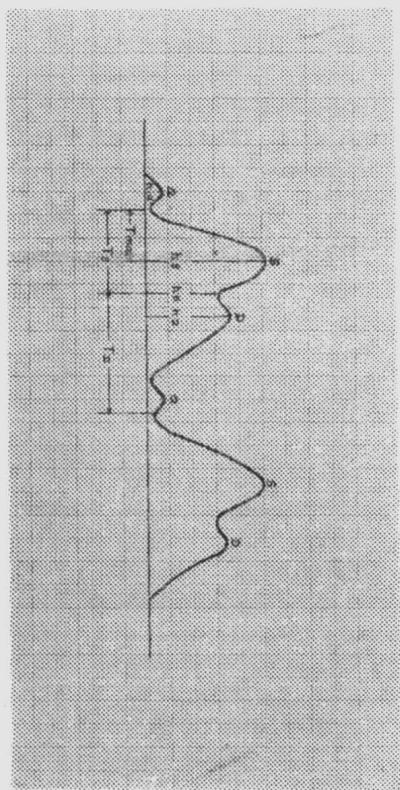


双峰波

## 正常成年男女肝血流图波型比例

报 告 单 位	男		性		女		性			
	人 数	三 峰 波 型 人 数	双 峰 波 型 人 数	% 人 数	三 峰 波 型 人 数	双 峰 波 型 人 数	% 人 数	% 人 数		
									%	%
山 西 医 学 院 附 属 医 院	51	35	68.6	16	31.4	49	33	67.3	16	32.7
江 西 医 学 院 附 属 医 院	91	61	67.0	30	33.0	29	26	66.6	13	33.4
上 海 第 一 医 学 院 附 属 教 研 组	84	63	75.0	21	25.0	116	92	79.3	24	20.7
湖 北 中 医 学 院 附 属 肝 病 组	67	46	68.7	21	31.3	33	29	87.9	4	12.1

## 正常肝血流图形分析



a 房缩波，  
ha 房缩波幅，  
Ts 收缩时间，

S 收缩波，  
hs 收缩波幅，  
TD 舒张时间，

D 舒张波，  
hD 舒张波幅，  
Dn 降中峡高度，  
In 降中峡高度，  
Tmax 最大上升时间。

## 肝血流图主要波幅指标分析

(1) 收缩波波幅 (hs) =  $\frac{\text{收缩波幅高度 (格数)}}{\text{标准讯号高度 (格数)}} \times \text{标准讯号欧姆数 } (\Omega)$

意义：反映肝脏血液循环强度，除与心输出量有关外，与肝脏机能状态有关。正常时与年龄无相关，男性略大于女性。正常值大于  $0.08\Omega$  以上，男性与女性相差  $0.02\Omega$ ，波幅  $< 0.08\Omega$  为低平波，提示肝血流减少。

(2) 舒张波波幅 (hD) =  $\frac{\text{舒张波幅高度 (格数)}}{\text{标准讯号高度 (格数)}} \times \text{标准讯号欧姆数 } (\Omega)$

意义：反映门静脉充盈度及压力，门静脉高压时舒张波升高并超过收缩波高度。正常值  $0.05\Omega \sim 0.061\Omega$  ( $< 0.08\Omega$ )  
儿童较成人高，因儿童肝脏血管丰富，肝动脉系统口径等于门静脉口径，并且有高度弹性及可扩张性。

(3) 舒张指数 (hD/hs) =  $\frac{\text{舒张波幅高度}}{\text{收缩波幅高度}} < 0.9\Omega$

意义：反映肝动脉与门静脉血流的关系，正常值  $< 0.9\Omega$ ，门脉高压出现高舒张波时，其指数增加。当舒张指数  $> 2$  时，存在严重的门脉性肝硬变。由于肝动脉压力总是大于门静脉压力故其值总  $< 1$ 。

(4) 肝内阻力指数 (ha/hs) =  $\frac{\text{房缩波高度}}{\text{收缩波高度}}$

意义：反映肝内阻力的大小及肝静脉的可扩张，当肝内炎症、淤血或纤维化时，肝内阻力增高，其指数明显升高。  
正常值女大于男，女性  $< 0.32$ ，男性  $< 0.28$ ，可能男性静脉系统紧张性高于女性之故。

## 肝血流图的时间指标分析

### (1) 收缩时间 (TS)

从收缩波起点开始到收缩波后切迹之间的距离，以秒为单位。反映心脏收缩时肝脏血液充盈时间，常受心率的影响，它与肝内大动脉系统的血管状态有关，当肝脏发生病变时，肝内血流减慢，出现阻滞现象TS时间就缩短。

### (2) 舒张波时间 (TD)

从收缩波后切迹到下一个收缩波起点之间距离，以秒为单位，反映心室舒张血液从肝脏回流入下腔静脉所需的时间，常受心率的影响，当血液从炎症灶回流困难时，TD时间就延长。

### (3) $\frac{\text{收缩波时间}}{\text{舒张波时间}}$ (TS/TD)

综合反映肝动脉和肝静脉系统充盈及回流的指标，常受心率的影响，并与心率有明显的相关性。

### (4) 收缩波最大上升时间 (T<sub>max</sub>)

从收缩波起点到收缩波上升的最高点所需的时间。反映心室收缩时肝动脉充盈至最大程度的时间，它取决于肝动脉的弹性与紧张度，随年龄增加血管张力增高，上升时间延长。



## 电桥式肝血流图指标正常范围

指 标	男	女
收缩波波幅 (hs)	$> 0.08\Omega$	
降中峡指数 (hn/hs)	$< 0.082$	
肝内阻力指数 (ha/hs)	$< 0.28$	$< 0.32$
舒张指数 (hd/hs)	$< 0.90$	
最大上升时间 ( $T_{max}$ )	$0.10 \sim 0.24$	

## 正常肝血流图波形组成及其形成机理

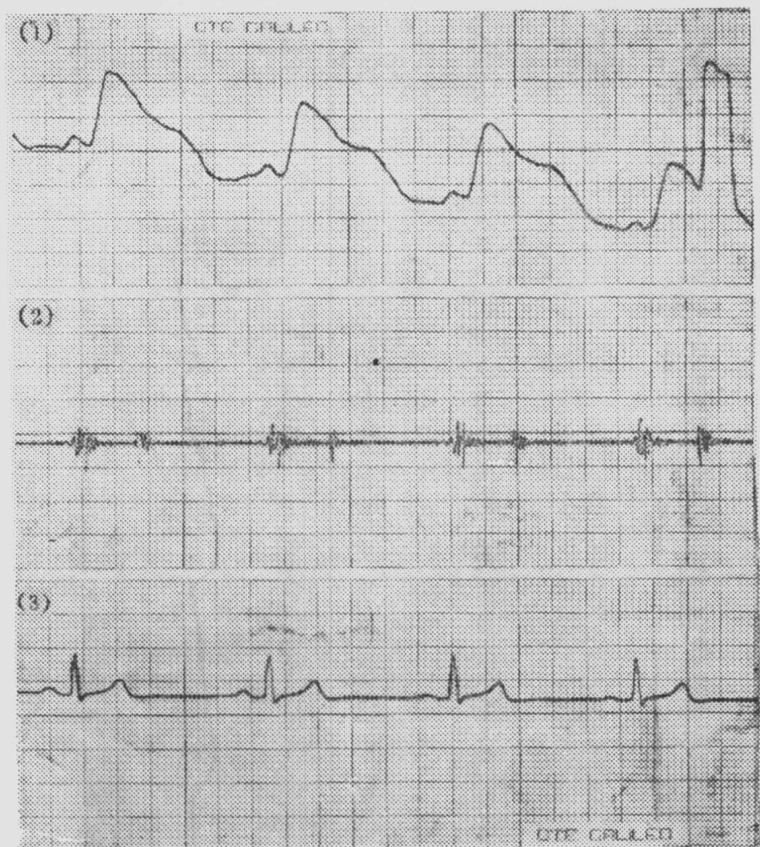
(1) 房缩波(a)发生于心电图P波之后, QRS波及第一心音之前。此波发生与心房收缩有关, 并反映肝静脉的循环状态。当心房收缩时, 下腔静脉回流受阻, 在肝静脉中存在着逆行压力变化。如肝内阻力小, 肝静脉通畅和扩张性较低, 则房缩波小, 甚至消失, 肝血流图中只有收缩波及舒张波的双峰波。

正常时肝静脉逆行压力变化小, 故房缩波不超过正常收缩波 $1/3 \sim 1/4$ 。当下腔静脉压或肝内阻力增高时, 可引起明显的房缩波。

(2) 收缩波(S)发生在心电图QRS和第一心音之后, 它是正常肝血流图的主波, 其产生是由于心室收缩血液流入肝动脉使肝脏充血所致, 其波幅大小反映肝动脉血流量及压力的强弱。任何引起肝动脉灌注不足的因素均可导致低收缩波。在收缩波及舒张波之间位于下降枝 $1/2 \sim 1/3$ 处有一切迹, 位于第二心音处, 标志心室收缩结束主动脉关闭, 心室舒张开始。

(3) 舒张波(收缩后波)(D)发生在第二心音及心电图T波之后, 与心室舒张相一致。此波发生除与肝动脉血循环状态有关外, 主要与门静脉充盈与搏动有关。

当肝硬变合并有门脉高压症时, 门静脉回流不畅, 压力增高可出现高舒张波。



肝血流图、心音图、心电图同步描记

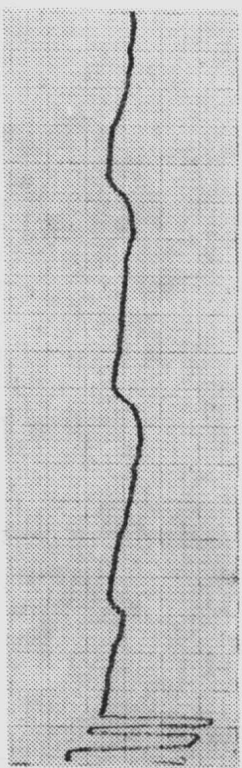
(1) 肝血流图 (2) 心音图 (3) 心电图



## 各型异常肝血流图形的病理学基础

### 一、低平波：

为收缩波幅及舒张波幅均减少， $<$ 正常波幅的 $\frac{1}{2}$ ，表明肝脏循环血量减少。在慢性肝炎时因肝细胞淤慢性肿胀、变性、气球样变、坏死及部分纤维组织形成，这些病理改变使肝内血管受压，肝脏血流量减少，在肝血流图上表现为收缩波幅及舒张波幅同时减低的低平波。

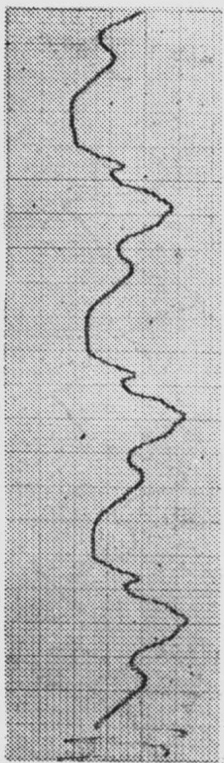


低平波

定标 $0.25\Omega$

## 二、高房缩波（又称高收缩前波）

指房缩波波幅高度超过收缩波波幅高度的 $\frac{1}{2}$ 以上。它的出现，表明肝内阻力增加。巨大的房缩波其波幅超过肝血流图主波即收缩波幅，反映右心负荷加重使肝淤血。或为肝内病变、肝纤维化，造成肝内阻力增高，使肝静脉内压在心房收缩时逆行性增高。

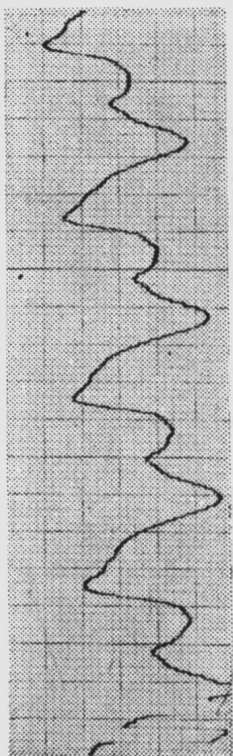


高房缩波

定标 $0.25\Omega$

### 三、高舒张波：

指舒张指数  $> 1$ ，反映门静脉高压，高舒张波产生虽与肝动脉血流状态有关，但更重要的是取决于门静脉高压。肝硬变时因肝细胞坏死，纤维增生，肝小叶结构破坏，使门静脉回流障碍出现高舒张波，心源性肝硬变伴有门静脉高压或三尖瓣闭锁不全时也出现高舒张波。当脾脏切除后，门脉高压改善，则舒张波幅降低，则不出现高舒张波。

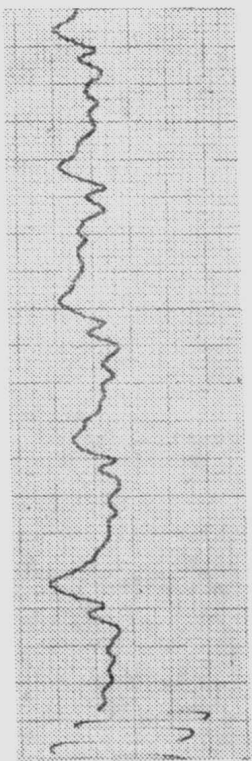


高舒张波

定标0.25Ω

#### 四、锯齿波：

多见于肝癌及部分肝硬变患者，皆因肝小叶结构破坏纤维结缔组织形成，影响肝组织供血，收缩波极低而出现波动极多的锯齿波。其正常肝波分化不明，波幅低于正常 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ ，在肿瘤处有时可呈一直线，这是由于肝肿瘤组织压迫肝内血管使肝充血及回流障碍，而且肿瘤组织本身血管不丰富，它反映探查部位的肝组织因病灶压迫供血明显变异。



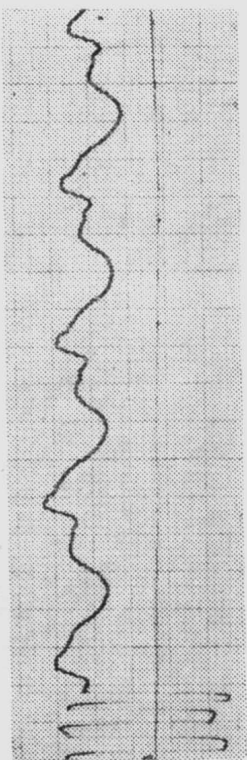
锯齿波

定标0.25Ω

## 五、低平高舒张波

低平高舒张波的特征，主要表现为收缩波幅降低较舒张波幅降低明显，舒张指数增高，舒张波呈相对的增高。多因肝内炎症，伴有门静脉回流受阻，有时可见降中峡指数增高与高舒张波并见，反映血管外周阻力增高，与血管周围纤维化有关。

低平高舒张波的出现，常提示肝脏供血减少合并门脉回流不畅。



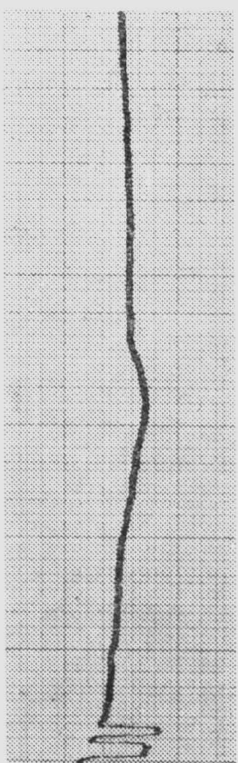
低平高舒张波

定标0.25Ω



## 六、低平直线波

低平直线波的特征，主要表现为正常肝血流图波形消失，呈无波动或极少波动的直线或近似直线波。多因肝内巨大实质肿块，由于肿瘤组织内血管不丰富，或因肿瘤压迫肝内血管，使肝内病变区血液循环不畅。血流搏动消失，故有时可出现低平直线波，它反映探查部位的肝组织因病灶压迫供血明显减少。



低平直线波

定标0.25Ω