肝功能检查

泰护内护教研室　　孙文秀

肝功能检查

- 肝脏是人体重要的代谢器官，具有参与物质代谢、分泌胆汁，解毒及灭活激素等多种作用。
- 当肝脏发生疾病时，肝脏的合成、转化等功能发生紊乱，体内各种生化指标发生相应变化。

肝功能检查

- **实验室检查评价肝功能主要有：**

① 肝细胞膜的完整性

② 肝脏的解毒与代谢功能

③ 肝细胞合成能力

肝功能检查

· 肝功能检查目的

① 了解肝脏有无损伤及损伤的程度，动态观察病情变化。

② 协助诊断病毒性肝炎和肝癌

③ 鉴别黄疸的类型

④ 评价肝脏的储备功能

⑤ 健康检查

肝功能检查

- **肝功能检查局限性**

① 肝脏功能复杂，且代偿能力强

② 肝脏功能变化与其组织结构变化并不一致

③ 检查方法无特异性

肝功能检查

1. 蛋白质代谢功能
2. 胆红素代谢功能
3. 血清酶学

一、蛋白质代谢功能

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

（二）血清蛋白电泳

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

血清总蛋白（ TP ），为血液中各种蛋白质的总称，包括清蛋白（ A ）和球蛋白（ G ）。

肝脏是合成蛋白质的主要器官， 90% 以上的血清总蛋白和全部的血清清蛋白是由肝脏合成。

当肝实质受损时，清蛋白合成减少，而单核 - 吞噬细胞系统受刺激合成球蛋白的作用增强，是清蛋白和球蛋白的比值发生改变。因此，血清总蛋白和清蛋白检测是反映肝脏功能的重要指标。

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

1. 标本采集：抽取空腹静脉血 2-3ml ，注入干燥试管内，勿使溶血。

2. 参考值：

检查项目	英文缩写	参考值
血清总蛋白	STP	65-85g/L
血清清蛋白	A	40-55g/L
血清球蛋白	G	20-40g/L
清蛋白 / 球蛋白	A/G	(1.5-2.5):1

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

3. 临床意义

血清总蛋白 >85g/L ，称为高蛋白血症，此时总蛋白升高主要是由于球蛋白增高。

血清总蛋白 <65g/L ，称为低蛋白血症，此时总蛋白减少主要是由于清蛋白减低。

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

（ 1 ）肝脏损害。

肝脏的代偿能力很强，而且清蛋白的半衰期较长（ 15-19 天），只有在肝脏损害大到一定程度和经过一段病程以后，血清蛋白质浓度才会发生变化。

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

在急性肝炎早期或局灶性肝损害时，血清总蛋白、清蛋白、球蛋白及 A/G 均可正常。

中度以上活动性肝炎、肝硬化、原发性肝癌等慢性肝脏损害时，常有清蛋白减少，球蛋白增高，并随病情加重而更加明显。

严重肝功能损害时，清蛋白和球蛋白变化更明显，可出现 A/G 倒置。

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

血清清蛋白和 A/G 比值的动态变化对评价肝损害程度有重要意义，有助于评估病情的发展和预后。病情恶化时清蛋白逐渐减少， A/G 比值下降；病情好转则清蛋白逐渐回升， A/G 比值也逐渐接近正常。

（一）血清总蛋白、清蛋白及清、球蛋白比值

（二）其他　肝外及其他全身性疾病也可引起血清蛋白质的变化

血清蛋白质变化	病因及常见疾病
血清总蛋白和清蛋白增高	血液浓缩：急性脱水、肾上腺皮质功能减退症等
血清总蛋白和清蛋白减少	① 蛋白质丢失过多：肾病综合征、大面积烧伤等
	② 蛋白质消耗过多：恶性肿瘤、甲亢、结核病等
	③ 蛋白质摄入不足：营养不良或吸收障碍
血清总蛋白和球蛋白增高	① 慢性感染性疾病：结核病、疟疾、黑热病等
	② 自身免疫性疾病： SLE 、风湿热等
	③M 球蛋白血症：多发性骨髓瘤、淋巴瘤等

（二）血清蛋白电泳

血清蛋白质在碱性环境中均带负电荷，在电场中均会向阳极泳动。因血清中各种蛋白质的等电点及所带负电荷多少不同，在电场中的泳动速度也不同，据此可将血清蛋白分离。

（二）血清蛋白电泳

1. 标本采集：

抽取空腹静脉血 2-3ml ，注入干燥试管内，勿使溶血。

（二）血清蛋白电泳

2. 参考值：（乙酸纤维素薄膜法）

检查项目	参考值	
	比值	百分比
清蛋白	0.62-.071	62-71
a1 球蛋白	0.03-0.04	3-4
a2 球蛋白	0.06-0.10	6-10
β 球蛋白	0.07-0.11	7-11
γ 球蛋白	0.09-0.18	9-18

（二）血清蛋白电泳

3. 临床意义

常见疾病	清蛋白	a1	a2	β	γ	临床意义
急性肝炎	↓	↓	↓	↓	↑	早期病变较轻时可无异常
慢性肝炎、肝硬化	↓				↑	Γ 球蛋白升高显著， β 区到 γ 区可连成一片，出现 β－γ 桥
原发性肝癌	↓	↑	↑			清蛋白和 a1 球蛋白区带间可出现一条甲胎蛋白带
多发性骨髓瘤	↓				↑	Β 、 γ 球蛋白区带出现一特殊区带称 M 蛋白
肾病综合征	↓		↑	↑	↓	
系统性红斑狼疮	↓				↑	

（二）血清蛋白电泳

3. 临床意义

检查项目		临床意义
清蛋白	减少	早期病变较轻时可无异常
a1	增高	发热、恶心肿瘤
a2 、 β	增高	肾病综合征、糖尿病肾病
γ	增高	慢性肝炎、肝硬化、原发性肝癌、骨髓瘤、结缔组织病

二、血清胆红素检查

（一）血清胆红素

（二）尿胆红素与尿胆原

（一）血清胆红素检查

血清胆红素检查主要是测定血清中总胆红素（ STB ）、直接胆红素（ CB ）、间接胆红素（ UCB ）的含量。

各种原因使胆红素生成过多、肝脏对胆红素的摄取、结合和排泄障碍，均可使血清中胆红素浓度。

（一）血清胆红素检查

1. 标本采集：

抽取空腹静脉血 2ml ，注入干燥试管内，勿使溶血。

检查项目	英文缩写	参考值（ μmol/L ）
血清总胆红素	STB	新生儿 0-1 天： 34-103
		1-2 天： 103-171
		3-5 天： 68-137
		成人： 3.4-17.1
血清直接胆红素	CB	成人： 0-6.8
血清间接胆红素	UCB	1.7-10.2
	CB/STB	0.2-0.4

（一）血清胆红素检查

3. 临床意义：

血清胆红素浓度增高超过正常水平称为黄疸

临床意义	评价
判断有无黄疸及程度	隐性黄疸或亚临床黄疸： STB 为 17.1-34.2μmol/L
	轻度黄疸： STB 为 34.2-171μmol/L
	中度黄疸： STB 为 171-342μmol/L
	重度黄疸： STB 为 >342μmol/L
判断黄疸类型	溶血性黄疸： STB 增高伴 UCB 增高， CB/STB<0.2
	肝细胞性黄疸： STB 、 CB 、 UCB 均增高， CB/STB 为 0.2-0.5
	胆汁淤积性黄疸： STB 增高伴 CB 增高， CB/STB>0.5

（二）尿胆红素与尿胆原

CB 溶于水，当 CB>34μmol/L（肾阈），通过肾小球随尿排出 --- 胆红素尿。

特点：尿液深黄色。

1. 参考值

尿胆红素　定性：阴性　　定量≤ 2mg/L

尿胆原　　定性：阴性或弱阳性　　定量≤ 10 mg/L

（二）尿胆红素与尿胆原

3. 临床意义

（1）尿胆红素阳性

提示血液 CB 增高。

① 肝细胞性黄疸和胆汁淤积性黄疸。

② 门脉周围炎、纤维化等肝内小胆管高压所致的胆汁淤积。

（2）尿胆原增高

见于：溶血性黄疸（呈强阳性）及肝细胞性黄疸（轻度增高），而胆汁淤积性黄疸呈阴性

标本	指标	健康人	溶血性黄疸	肝细胞性黄疸	胆汁淤积性黄疸
血清	总胆红素	正常	增高	增高	增高
	未结合胆红素	正常	增高	增高	正常 / 增高
	结合胆红素	正常	增高 / 正常	增高	增高
尿液	颜色	浅黄	深黄	深黄	深黄
	尿胆原	阴性或弱阳性	强阳性	阳性	阴性
	尿胆素	阴性	阳性	阳性	阴性
	胆红素	阴性	阴性	阳性	阳性
粪便	颜色	黄褐	深色	黄褐或变浅	变浅或白陶土色
	粪胆素	正常	增高	减低 / 正常	减低 / 消失

三、血清酶学

（一）血清转氨酶

（二）血清碱性磷酸酶

（三）血清 γ- 谷氨酰转移酶

（一）血清转氨酶

用于肝脏疾病检查的转氨酶主要是：

丙氨酸氨基转移酶（ ALT ）、天门冬氨酸氨基转移酶（ AST ）

转氨酶测定的适应证：

① 诊断和鉴别诊断肝脏疾病、心肌梗死、骨骼肌损伤

② 作为临床用药的监测指标

③ 监测病情变化和治疗反应

（一）血清转氨酶

项目	ALT	AST
分布	主要在肝脏，其次是骨骼肌、肾脏、心肌等	主要在心肌，其次在肝脏、骨骼肌和肾脏
存在部位	非线粒体	80% 存在于线粒体
中度肝损伤	ALT 漏出率远大于 AST	AST 漏出率远小于 ALT
严重肝损伤	ALT/AST 比值降低	AST/ALT 比值升高

（一）血清转氨酶

1. 标本采集法：

抽取空腹静脉血 2ml ，注入干燥试管内，勿使溶血。采血前避免剧烈运动和饮酒。

（一）血清转氨酶

2. 参考值

指标	方法	参考值（ U/L ）
ALT	速率法	男： 9-50 ；女： 7-40
	速率法（试剂中含有 5′-吡哆醛）	男： 9-60 ；女： 7-45
AST	速率法	男： 15-40 ；女： 13-35
	速率法（试剂中含有 5′-吡哆醛）	男： 15-45 ；女： 13-40

（一）血清转氨酶

3. 临床意义

常见疾病	ALT	AST	临床意义
急性病毒性肝炎	↑↑↑	↑↑	ALT 升高更明显， ALT/AST>1; 感染后 3-5 周转氨酶逐渐下降， ALT/AST 恢复正常，如不能恢复或反复波动半年以上提示转为慢性。急性重型肝炎初期 AST 升高显著，若病情恶化黄疸加深，转氨酶活性反而降低，出现：“胆酶分离”现象，提示肝细胞大量死亡，预后差
慢性病毒性肝炎	↑/N	↑/N	轻度升高或正常， ALT/AST>1 ，若 AST 升高显著， ALT/AST<1, 提示进入活动期
酒精性肝炎	N	↑	ALT 接近正常， AST 升高
药物性肝炎、脂肪	↑/N	↑/N	转氨酶轻度升高或正常

（二）血清碱性磷酸酶

正常人血清碱性磷酸酶（ ALP ）主要来源于肝脏、骨骼、肠道，其中以肝源性和骨源性为主。 ALP与AST、 ALT和 GGT 联合检查可鉴别诊断胆汁淤积状况。

ALP主要用于：

① 肝胆疾病的诊断与监测：胆汁淤积性黄疸、胆汁性肝硬化、肝细胞性疾病、原发性肝肿瘤、肝转移癌

② 骨病的诊断与监测：原发性骨病，如畸形性骨炎、佝偻病、原发性骨瘤等；继发性骨病，如骨转移瘤、多发性骨髓瘤、骨折愈合等。

1. 参考值

磷酸对硝基苯酚速率法（ 30℃ ）：

男： 45 ~ 125U/L ，

女： 35 ~ 100U/L （ 20-49 岁）

50 ~ 135U/L （ 50-79 岁）

儿童： <250U/L 。

2. 临床意义

（１）生理性增高

（２）病理性增高

① 肝胆系统疾病

② 鉴别黄疸

③ 其他

① 肝胆系统疾病

在肝胆系统疾病中， ALP 增高（由于胆管上皮细胞合成增多）是判断胆道梗阻的最好指标，但不能鉴别是否为肝内胆汁淤积和肝外梗阻。

各种肝内、外胆管阻塞性疾病 ALP 明显升高，且与胆红素升高相平行。 ALP 对胆汁淤积性疾病诊断的灵敏度高（ 80%-100% ），齐声高的持续时间亦长。以肝实质病变为主的肝胆疾病（如肝炎、肝硬化），ALP 仅轻度升高（主要与肝源性 ALP 的释放有关），因而血清 ALP 反映肝细胞损害并不灵敏。

② 鉴别黄疸：同时检查 ALP 和 ALT 有助于黄疸的鉴别诊断：

a. 胆汁淤积性黄疸： ALP 多明显增高，而 ALT 轻度增高。

b. 肝细胞性黄疸： ALT 活性明显增高， ALP 正常或稍增高。

c. 肝内局限性胆道梗阻： ALP 明显增高，胆红素不增高

d. 毛细胆管性肝炎： ALP 和 ALT 均明显增高

（三）血清 r–谷氨酰转移酶（GGT）

γ- 谷氨酰转移酶（ GGT ）在体内分布较广，其活性强度的顺序为肾 > 胰 > 肝 > 脾。

血清 GGT 主要来自肝胆系统，在各种肝胆系统疾病时血清 GGT 均可明显升高。

GGT 测定主要用于：

① 肝胆管疾病的诊断、鉴别诊断与监测。

② 结合其他检查进行慢性酒精中毒（长期酗酒）的监测。

1. 参考值

硝基苯酚速率法（ 37℃ ）

男性： 10-60U/L

女性： 7-45U/L

2. 临床意义

1. 原发性或转移性肝癌

肝癌时由于肝内胆管阻塞，肝细胞合成 GGT 增多，同时癌细胞也合成 GGT 显著升高，且 GGT 活性与肿瘤大小及病情严重程度呈平行关系。因此，动态观察 GGT 有助于判断疗效和预后。

2. 胆汁淤积性黄疸

肝内或肝外胆管阻塞时，GGT 排泄受阻易随胆汁反流入血，使血清 GGT 明显升高，其增高程度比肝癌时更明显，而且与血清胆红素、ALP 的变化相一致。阻塞发生愈快，GGT 上升愈迅速；阻塞愈重，GGT 上升愈显著。

3. 病毒性肝炎和肝硬化

急性肝炎病人 GGT 中度增高，但上升幅度明显低于 ALT 。若 GGT 持续升高提示急性肝炎转为慢性肝炎；慢性肝炎、肝硬化的非活动期 GGT 可正常，若持续升高提示病变活动或病情恶化；在肝炎恢复期 GGT 仍升高，提示尚未痊愈。如果 GGT 长时间升高，可能有肝坏死。

4. 其他

酗酒者 GGT 可升高，酒精性肝病 GGT 多显著升高，故 GGT 对酒精性肝病的诊断有一定的价值。药物性肝损害、阿米巴肝脓肿、脂肪肝、胰腺炎等 GGT 亦可增高。

常见肝功能检查项目的意义与选择

内容	可选择检查项目	意义
健康查体	肝炎病毒标志物、血清蛋白、 A/G 比值、 ALT 、 AST	检查血清蛋白及转氨酶可发现比较隐匿的慢性肝炎损害
急性肝炎	肝炎病毒标志物、 ALT 、 AST 血清蛋白、尿胆红素、尿胆原等	查找病因、了解肝内损伤情况及病情变化
慢性肝炎	在急性肝炎检查基础上，增加 ALP 、 GGT 、血清蛋白电泳、 A/G 比值、 PT 、 APTT 等	可发现病情是否活动，判断预后
原发性肝癌	ALP 、 GGT 、 AFU 、血清蛋白电泳、 AFP 等	AFP 正常时，检查其他项目联合诊断原发性肝癌
肝硬化	ALT 、 AST 、 STB 、血清蛋白电泳、 A/G 比值、 PT 、 APTT 等	结合单胺氧化酶、脯氨酰羟化酶、Ⅲ型前胶原氨基末端肽等检查可了解肝纤维化程度
鉴别黄疸	ALP 、 GGT 、 STB 、 CB 、 UCB 、胆汁酸、尿胆红素、尿胆原等	结合临床及其它检查进行鉴别