

· 综述 ·

肝癌介入治疗前肝脏储备功能检测

肖恩华 李绵清 胡国栋

肝功能的损害肝癌介入治疗是常见并发症,治疗前对肝脏储备功能的正确评估,有助于确立个体化治疗方案。常规肝功能检测仅反映肝实质损害程度和静息状态下肝功能代偿的现状,并不能敏感预测机体介入治疗时潜在的功能不全。本文将近年来几种比传统肝功能分级法更精确的肝脏储备功能评估方法作一综述。

一、吲哚靛青绿试验^[1-4]

吲哚靛青绿(indocyanine green, ICG)是一种合成的三羧花青系红外感光深蓝绿色染料,它在血液中与血清蛋白(脂蛋白,白蛋白等)结合,能选择性地被肝脏摄取,然后以游离形式分泌到胆汁,经肠,粪便排出体外。ICG 无毒性,不被肝外组织吸收,也不参与肠-肝循环,不经肾脏排泄,也不能回流到肝淋巴系统。ICG 排泄的快慢取决于肝细胞功能,因此,测定其血浓度,或其在肝脏的浓度,可反映肝脏的储备功能。常用 15min 的潴留率(ICGR15)作为评估指标。也有作者用 ICG 最大廓清率(ICGRmax)作为评估指标。

影响 ICG 测定结果的因素:肝血流量(包括肝动脉和门静脉血流),有功能的肝细胞总数,肝细胞向毛细胆管分泌排泄状况,胆道通畅情况,血浆蛋白含量,窦侧肝细胞膜通透性,肝细胞内载体蛋白等。另外,测定过程中血浆混浊可产生比色误差,胆道梗阻及肝内淤胆等可导致其检测值偏高,此种情况可低估肝功能,只有在血浆胆红素浓度正常时,ICG 廓清试验才可反映动态肝功能。另一种罕见的全身性染料排泄障碍性疾病,其 ICG 明显潴留,而 sulphobromophthalein 试验正常,这种异常 ICG 潴留是由于 ICG 从血浆到肝脏转运显著减少所致,而患者本身肝功能可正常,此种情况 ICG 测定结果有误差。因此,使用 ICG 血浆浓度衰减曲线作为肝脏排泄指数尚存在争论,而用 NIRS 直接连续测定肝脏 ICG 浓度,可更准确地反映 ICG 动力学改变,更好地评估肝功能。

临床应用:当 ICGR15 \leq 10% 为正常,可切除 2 个肝段或 30% 的肝组织,TAE 后肝功能损害频率最低,损害程度也轻。10%~20% 为轻度肝功能受损,仅能切除 1 个肝段或最多 15% 的肝组织,TAE 治疗基本安全,20%~30% 为中度肝功能受损,>30% 为重度肝功能受损,后两者即使切除 1 个肝段手术风险也较大。TAE 后肝功能损害加重频率高,损害程度也重。但即使 ICGR15 正常,也不应视为可治疗的绝对指标,反之,轻、中度,甚至有些重度异常,也不应视为治疗的绝对禁忌,因为治疗结果还取决于精细的手术操作和良好的围手术期处理。

二、胰高血糖素负荷试验(glucagon loading test, GLT)^[5,6]

外源性胰高血糖素负荷后血浆中增加的 c-AMP 主要来自肝脏,其增加的幅度主要取决于肝组织容量和肝细胞内 ATP 的合成量,这是一个从分子水平来预测肝储备功能的试验。

临床应用:正常人 c-AMP 的基础浓度为(25.3 ± 11.7)pmol/ml,胰高糖素注射后 10min 达高峰,为(1010.7 ± 180.0)pmol/ml,随后迅速下降,其峰值与基础值之比(P/B)为 48.6 ± 22.5 。肝硬化时,血浆 c-AMP 改变幅度小,P/B 为 32.4 ± 10.7 ,仅为正常人的 60%。小笠原和宏等^[5]认为,当 P/B 分别 >20,10,~20,<10 时,术后肝功能衰竭发生率分别为 5%,37.5%,50%。柳泽晓等^[6]认为,P/B 在 15~25,可耐受 1 个肝段切除术,在 25~50 时,可耐受 2~3 个肝段切除术,<15 或 >50 者都不适于行肝段切除术,术后早期死亡率明显升高。

三、口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT)^[7,8]

肝硬化患者因其对胰岛素敏感性降低,葡萄糖负荷后周围组织中由胰岛素介导的葡萄糖摄取减少,常伴随葡萄糖耐受不良。当能量储备正常时,OGTT 曲线高峰在 30 或 60min,糖负荷后 2h 血糖趋于正常,曲线呈抛物线型(parabolic pattern, P 型),当肝能量合成不足时,肝不能将血糖迅速转化成糖原,负荷后 2h 血浆无下降,OGTT 曲线高峰在 2h 或以后,图形呈直线型(linear pattern, L 型)。肝

硬化或肝癌随病情进展, OGTT 曲线可由 P 型变为 L 型。肝切除术的条件是 OGTT 曲线呈 P 型, 如为 L 型, 应于 1 周后复查, 仍为 L 型, 且可排除胰源性糖尿病患者不宜手术。若经保守治疗后由 L 型恢复到 P 型, 也只能承受打击小的手术。OGTT 曲线呈 P 型的患者生存期长, 呈 L 型者多于数月内发生肝功能衰竭。

四、动脉血酮体比(arterial ketone body ratio, AKBR)测定^[3,9-12]

肝细胞功能的正常, 有赖于线性体能量产生的正常, 肝细胞功能衰竭即为能量危机(energy crisis)。肝细胞线粒体能量产生的能力即为肝细胞的储备功能之一, 前者是由线粒体对葡萄糖等的氧化磷酸化能力所决定, 而线粒体的氧化还原状态即(NAD^+/NADH)又决定其氧化磷酸化的强弱。合成酮体即乙酰乙酸/ β -羟丁酸(acetoacetate/ β -hydroxybutyrate)是肝脏的特有功能, 酮体与线粒体的氧化还原状态即(NAD^+/NADH)的关系为乙酰乙酸 + $\text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \beta$ -羟丁酸 + NAD^+ , 即酮体与 NAD^+/NADH 密切相关, 动脉血与肝静脉血中, 乙酰乙酸水平分别为(19.3 ± 22.8), (30.1 ± 34.2) $\mu\text{mol/l}$, 相关系数为 0.897, $P < 0.001$, β -羟丁酸水平分别为(24.7 ± 39.8), (33.2 ± 48.7) $\mu\text{mol/l}$, 相关系数为 0.971, $P < 0.001$, 肝静脉和外周动脉两者水平差, 乙酰乙酸为(10.7 ± 14.2) $\mu\text{mol/l}$, β -羟丁酸为(10.0 ± 16.7) $\mu\text{mol/l}$, 即动脉血中酮体水平是肝脏酮体合成量和肝外器官消耗量的总和, 但消耗只占产生的很少部分, 动脉血中酮体水平与肝静脉血酮体水平呈线性关系。因此, 检测动脉血中酮体水平即可反映肝细胞能量储备功能。Higashi 等^[3]发现肝功能严重损害的患者, 动脉血中乙酰乙酸水平无变化, 而 β -羟丁酸水平由术前的 30.4 增加到 76.5 $\mu\text{mol/l}$ ($P < 0.005$), 故检测 β -羟丁酸水平即可反映出肝低氧化还原状态, 由于正常者和轻度肝功能受损者手术中两个酮体水平无改变, 他们认为测定酮体水平不能经常评估肝线粒体的缺血状态。

临床应用: 当 AKBR 处于 0.7 以上时, 可维持机体内环境的稳定, 介于 0.4~0.7 之间时, 肝能量储备功能下降, 若持续低于 0.4, 将产生严重能量障碍。Terasaki 等^[11]研究 TIPSS 患者 AKBR 与治疗的关系, 发现行急症 TIPSS 者 AKBR 为 0.56 ± 0.04 , 行择期 TIPSS 者 AKBR 为 0.99 ± 0.17 ($P < 0.05$), 前者 30d 死亡率为 50%, 后者为 70% ($P <$

0.01), 术前 AKBR ≤ 0.5 者, 30d 死亡率为 75%, 术前 AKBR > 0.5 , 30d 死亡率为 14% ($P < 0.01$), 因此, TIPSS 术前 AKBR 检查可预测术后预后, 而且, AKBR 对确立手术时间有价值。山本亮辅等^[12]观察肝癌 TAE 治疗前后 AKBR 平均值变化, 碘油栓塞组和碘油加明胶海绵栓塞组, 术前 AKBR 平均值分别为 0.66, 0.97, 术后 AKBR 平均值分别为 0.53, 0.56, 24h 后回升并分别稳定在 0.57, 0.63。术后 AKBR 恢复快者, 预后较进行性低下要好, 小于 0.3 时预后较差, AKBR 可作为评估 TAE 疗效及预后的可靠指标。Yamakoka 等^[10]研究显示, 肝硬化 AKBR (1.18 ± 0.52) 显著低于正常人 (1.97 ± 0.93) ($P < 0.01$), Child A 级, B 级, C 级 AKBR 分别为 1.20 ± 0.60 , 1.07 ± 0.56 , 1.27 ± 0.45 , 无显著性差异, 因此, AKBR 一定程度上反映了肝线粒体的氧化还原潜能和肝功能储备, 但不是一个精确的指标。

五、氧化还原耐受指数(redox tolerance index, RTI)^[7,13,14]

氧化还原耐受指数(RTI)为糖负荷情况下 AKBR 量的变化。用糖负荷前及后 30, 60, 90 及 120min 所测 AKBR 值和血糖(BS)值分别替代 a_0 , a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , 进入公式 $\Delta A = a_1 + a_2 + a_3 + (a_4 - 7a_0)/2$, 可分别计算 ΔAKBR (糖负荷后 AKBR 时间-浓度曲线下的面积) 和 ΔBS (糖负荷时 BS 时间-浓度曲线下的面积), $\text{RTI} = \Delta\text{AKBR}/\Delta\text{BS}$ 。RTI 的临界值为 0.5, 当术前 RTI > 0.5 时, 可耐受较大打击的手术, 0.5~1.0 者术后死亡率为 3.9%, > 1.0 组无 1 例死亡, 而 < 0.5 者只能耐受打击小的手术, 且术后死亡率可达 18.4%。慢性活动性乙型肝炎(CAH)和肝硬化(LC)患者 RTI 较正常人显著降低 ($P < 0.01$), 但 CAH 和 LC 之间无显著性差异, 失代偿期 LCRTI 显著低于代偿期 LC ($P < 0.05$), 因此, RTI 是预测能量储备有效而准确的指标。

六、利多卡因试验^[15-17]

检测肝内细胞色素 P450 IIIA 酶的活性, 可了解肝细胞功能状态。利多卡因进入人体后在肝内通过细胞色素 P450 III 酶的作用, 代谢为单乙基甘二甲苯(MEGX), 因此, 测定血中 MEGX 浓度可反映肝细胞功能状态。

临床应用: Munoz 等^[15]发现利多卡因浓度肝硬化组显著高于肝炎组和正常组 ($P < 0.05$), 而 MEGX 浓度肝硬化组显著低于肝炎组和正常组 ($P < 0.05$), 肝炎组和正常组之间也有显著性差异 ($P < 0.05$), 利多卡因浓度在正常组和 Child A 级之间

有显著不同,但 MEGX 浓度在这两者无显著不同,在 Child A、B、C 级之间,利多卡因和 MEGX 浓度也无不同,在区别肝硬化和正常的敏感性,利多卡因浓度为 100%,MEGX 为 57%,血浆胆红素为 57%,白蛋白为 62%,凝血酶原为 43%,在评估肝硬化患者肝功能方面,利多卡因试验优于常规肝功能试验。而 Shiffman 等^[16]研究发现 MEGX 浓度随肝组织学情况的恶化而逐渐减少,其改变与组织学状态相一致。慢性迁延性肝炎平均为 (81.5 ± 7.0) ng/ml,慢性迁延性肝炎平均为 (61.2 ± 5.5) ng/ml,肝硬化平均为 (20.9 ± 1.5) ng/ml ($P < 0.05$),Child A 级平均为 (25.5 ± 2.2) ng/ml,Child C 级平均为 (8.9 ± 1.4) ng/ml ($P < 0.05$),以 MEGX < 20 ng/ml 诊断早期肝硬化(Child A 级)敏感性为 63%,特异性为 100%。

七、三甲双酮(trimethadione, TMO)负荷试验^[18]

三甲双酮在肝脏经氧化酮作用去甲基成为二甲双酮(dimethadione, DMO),以 DMO/TMO 值作为评估肝储备功能的指标。

临床应用:石川诏雄等研究发现术后出现肝衰或死亡者,其术前 DMO/TMO 值均 < 0.2 ,存活者其术前 DMO/TMO 值均 > 0.2 ,术后余肝 DMO/TMO 值 < 1.5 者都死于肝衰,他们认为从 TMO 负荷试验而言,当肝储备功能低于正常肝功能的 20% 时将出现肝衰。

八、咖啡因负荷试验^[19]

咖啡因口服后几乎全部在肝细胞氧化酶作用下代谢,咖啡因负荷后检测其廓清率,可作为评估肝储备功能的指标。唾液中咖啡因量与血清中咖啡因量明显相关,且唾液中咖啡因量能多次反复检测,因此,唾液中咖啡因量检测更简便、实用。

临床应用:肝硬化患者咖啡因负荷后廓清率明显低于正常人,肝硬化代偿期又明显高于失代偿期($P < 0.001$),且与 ICGR15 等显著相关。肝癌患者咖啡因负荷后廓清率与肿瘤分期很好相关。

九、中心氨基酸清除率^[20]

肝脏在氨基酸代谢(除了亮氨酸,异亮氨酸,缬氨酸主要在肌肉代谢)和蛋白质合成的调节上起重要作用,肝脏利用氨基酸和合成蛋白质的能力是肝储备功能的重要组成部份。这种能力可用肝脏清除血浆中氨基酸的能力即中心氨基酸清除率(CPCR-AA)表示。CPCR-AA 是比 Child 分级更准确的肝储备功能检测的真正指标。

临床应用:Pearl 等研究显示,肝硬化患者,

CPCR-AA 生存组为 240 ± 17 ,死亡组为 89 ± 8 ($P < 0.005$),CPCR-AA > 200 者可耐受任何手术,在 100~200 之间者只宜行 Warren 手术, < 100 者只宜做肝移植术。

十、血清前蛋白(prealbumin, PA)检测^[21]

前蛋白在肝内合成,平均半衰期为 1.9d,而白蛋白为 20d,因而能更敏感地反映肝脏近期合成蛋白质的能力,是术前评估肝储备功能检测的有价值指标。各型肝炎,肝硬化均可导致 PA 下降。若将 PA < 10 mg/dl 定为不能耐受手术的标准,测 PA 值的灵敏度,特异度,准确度分别为 100%,92.6%,94.7%。采用空腹抽静脉血,按单向琼脂糖扩散法测定。

十一、肝储备功能的影像学检测

非肿瘤肝实质被栓塞或被切除率是指被栓或被切非肿瘤肝实质占非肿瘤肝实质的百分比。可反映肝储备功能丢失的程度。于术前、术后 1 周内做肝脏 CT 扫描,从肝顶至肝角,计算每层面肝脏、肿瘤、被栓塞或被切除区的面积,乘以层厚,再相加,可以分别得出肝脏、肿瘤、被栓塞或被切除区的体积。代入公式:非肿瘤肝实质被栓塞或被切除率(R) = (被栓塞或被切除体积 - 肿瘤体积) / (肝脏体积 - 肿瘤体积) $\times 100\%$ 。Kubota 等^[22]研究显示,27 例 ICGR15 $< 10\%$ 者, R $> 60\%$ 1 例,50%~60% 5 例, $< 50\%$ 21 例。ICGR15 $> 10\%$ 的 23 例, R 均 $< 50\%$,而术后无 1 例死亡。他们认为对肝功能正常者,能耐受切除非肿瘤实质的 60%,而不需行术前门静脉栓塞。对轻度肝功能异常者,能耐受切除非肿瘤实质达 50%,行术前门静脉栓塞,有助于增加残留肝的体积。

Nakano 等^[23]用 MRI 研究以 10 微克/kg 体重从肠系膜上动脉注入尼卡地平(micardipine hydrochloride)前后门静脉血流改变而 ICGR15,血浆白蛋白(ALB),总胆红素(TB),胆碱酯酶(cholinesterase, CHE)和 hepaplastin 试验(HP)的关系。其相关系数和 P 值,注药前分别为 0.414(0.056),0.296(0.134),-0.570(0.002),0.289(0.153)和 0.321(0.126),注药后分别为 0.561(0.007),0.411(0.033),-0.509(0.007),0.445(0.023)0.494(0.014),注药后门静脉血流改变与肝功能生化指标更相关,提示药物刺激门静脉血流 MRI 测定在评估肝功能方面较非药物刺激时更有用。

十二、肝储备功能的综合评估

影响肝储备功能的因素较多,评估的方法也繁多,单一的检测都有其局限性。许多学者采用逐步回归方法推导出回归方程来综合评估肝储备功能。Yamanaka 等根据术前 17 项参数和术后病情变化计分,发现非肿瘤肝实质被栓塞和被切除率(R),IV-GR15,年龄,ICG 最大廓清率(ICGR_{max})等 4 个指标最有价值,列成回归方程为 $Y = -110 + 0.942 \times R + 1.36 \times \text{ICGR15} + 1.17 \times \text{年龄} + 5.94 \times \text{ICGR}_{\text{max}}$, Y 的临界值为 50, $Y \leq 50$ 时,可作肝叶切除, > 50 时只能做肝段切除或动脉结扎术^[24]。Peng 等分析术前 11 项肝功能判断指标,推导出 2 个判别方程式: $Y_1 = (0.24 \times \text{TBIL}) + (0.12 \times \text{PT}) + (3.16 \times \text{OGTTR120/60}) + (0.05 \times \text{ICGR15}) - (3.45 \times \text{A/G}) - (0.03 \times \text{PA}) + 0.45$, $Y_2 = (1.99 \times \text{A/G}) + (0.04 \times \text{ICGR15}) + (3.71 \times \text{OGTTR120/60}) + (0.15 \times \text{PT}) - (0.06 \times \text{PA}) - 6.43$ 。先用 Y_1 方程式检验,若 $Y_1 \leq 0$,说明肝储备功能良好,可选择任何形式的治疗,若 $Y_1 > 0$,提示肝储备功能不良,则用 Y_2 方程式进一步判断其不良的程度。若 $Y_2 \leq 0$,说明肝储备功能虽然不良,但可耐受肝段切除、肿瘤切除、肝动脉栓塞、结扎等治疗。若 $Y_2 > 0$,则表示肝储备功能严重不良,应避免任何形式的手术治疗^[25]。

肝脏储备功能的评估方法繁多,无论哪一种都不可能全面反映肝储备功能。综合评估,可使其结论更客观。随着肝储备功能评估方法的广泛使用,配合介入手术方式和技巧的改良,可望提高肝癌的介入治疗水平。

参 考 文 献

1. EI-Desoky A, et al. Experimental study of liver dysfunction evaluated by direct indocyanine green clearance using near infrared spectroscopy. *Br J Surg*, 1999, 86: 1005-1011.
2. Lam CM, et al. Major hepatectomy for hepatocellular carcinoma in patients with an unsatisfactory indocyanine green clearance test. *Br J Surg*, 1999, 86: 1012-1017.
3. Higashi S, et al. A predominant increase of arterial beta-hydroxybutyrate concentration during partial hepatectomies in patients with impaired indocyanine green clearance test. *J Surg Res*, 1999, 81: 243-248.
4. Van Thied DH, et al. Preoperative evaluation of a patient for hepatic surgery. *J Surg Oncol*, 1993 (suppl 3): 49-53.

5. 柳泽晓, 他. 肝脏, 1988, 29(suppl) 238.
6. Mori K, et al. Response of hepatic mitochondrial redox state to oral glucose load. *Ann Surg*, 1990, 211: 438-446.
7. Merli M, et al. Glucose intolerance and insulin resistance in cirrhosis are normalized after liver transplantation. *Hepatology*, 1999, 30: 649-654.
8. Yamaoka Y, et al. Arterial ketone body ratio as a predictor of donor liver viability in human liver transplantation. *Transplantation*, 1993, 55: 92-99.
9. Yamaoka K, et al. Clinical significance of arterial ketone body ratio in chronic liver disease. *Digestion*, 1998, 59: 360-363.
10. Terasaki M, et al. Effects of transjugular intrahepatic portosystemic shunts on hepatic metabolic function determined with serial monitoring of arterial ketone bodies. *J Vasc Interv Radiol*, 1998, 9: 129-135.
11. 山本亮辅, 他. 日消病会志, 1990, 87: 1401-1409.
12. Liu Z, et al. Evaluation of the redox tolerance index on hepatic energy reserve of hepatitis B patients. *Chin Med J Engl*, 1996, 109: 147-150.
13. 山岗义生, 他. 临床外科. 1987, 42: 850-863.
14. Munoz AE, et al. Lidocaine and monoethylglycinexylidide serum determinations to analyze liver function of cirrhotic patients after oral administration. *Dig Dis Sci*, 1999, 44: 789-795.
15. Shiffman ML, et al. Hepatic lidocaine metabolism and liver histology in patients with chronic hepatitis and cirrhosis. *Hepatology*, 1994, 19: 933-940.
16. Fabris L, et al. The monoethylglycinexylidide test for grading of liver cirrhosis. *Aliment Pharmacol Ther*, 1999, 13: 67-75.
17. 石川沼雄, 他. 肝脏, 1991, 32(suppl) 294.
18. Tangkijvanich P, et al. Caffeine clearance study in hepatocellular carcinoma. *J Med Assoc Thai*, 1999, 82(3): 297-303.
19. Pearl RH, et al. Amino acid clearance in cirrhosis A predictor of postoperative morbidity and mortality. *Arch Surg*, 1987, 122(4): 468-473.
20. 神野弥生, 他. 日消外会志, 1988, 21: 1964-1968.
21. Kubota K, et al. Measurement of liver volume and hepatic functional reserve as a guide to decision-making in resectional surgery for hepatic tumors. *Hepatology*, 1997, 26: 1176-1181.
22. Nakano S, et al. Pharmacologically stimulated portal flow measurement by magnetic resonance imaging for assessment of liver function. *Radiat Med*, 1999, 17: 21-26.
23. Yamanaka N, et al. A multiple regression equation for prediction of posthepatectomy liver failure. *Ann Surg*, 1984, 200: 658-663.
24. Peng BG, et al. Multivariate analyses of liver function tests for prediction of hepatic function reserve. *Acad J SUMS*, 1995, 16: 44-47.

(收稿日期 2000-07-14)

作者: 肖恩华, 李绵清, 胡国栋
作者单位: 肖恩华(中南大学湘雅医学院二院), 李绵清(华中科技大学同济医院放射科), 胡国栋(中山医科大学肿瘤医院)
刊名: 介入放射学杂志 
英文刊名: JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY
年, 卷(期): 2001, 10(5)
被引用次数: 5次

参考文献(24条)

1. [EI-Desoky A Experimental study of liver dysfunction evaluated by direct indocyanine green clearance using near infrared spectroscopy](#) 1999
2. [Lam CM Major hepatectomy for hepatocellular carcinoma in patients with an unsatisfactory indocyanine green clearance test](#) 1999
3. [Higashi S A predominant increase of arterial beta-hydroxybutyrate concentration during partial hepatectomies in patients with impaired indocyanine green clearance test](#) 1999
4. [Van Thied DH Preoperative evaluation of a patient for hepatic surgery](#) 1993(z3)
5. [柳泽晓 查看详情](#) 1988(Suppl)
6. [Mori K Response of hepatic mitochondrial redox state to oral glucose load](#) 1990
7. [Merli M Glucose intolerance and insulin resistance in cirrhosis are normalized after liver transplantation](#) 1999
8. [Yamaoka Y Arterial ketone body ratio as a predicator of donor liver viability in human liver transplantation](#) 1993
9. [Yamaoka K Clinical significance of arterial ketone body ratio in chronic liver disease](#) 1998
10. [Terasaki M Effects of transjugular intrahepatic portosystemic shunts on hepatic metabolic function determined with serial monitoring of arterial ketone bodies](#) 1998
11. [山本亮辅 查看详情](#) 1990
12. [Liu Z Evaluation of the redox tolerance index on hepatic energy reserve of hepatitis B patients](#) 1996
13. [山岗义生 查看详情](#) 1987
14. [Munoz AE Lidocaine and monoethylglycinexylidide serum determinations to analyze liver function of cirrhotic patients after oral administration](#) 1999
15. [Shiffman ML Hepatic lidocaine metabolism and liver histology in patients with chronic hepatitis and cirrhosis](#) 1994
16. [Fabris L The monoethylglycinexylidide test for grading of liver cirrhosis](#) 1999
17. [石川诏雄 查看详情](#) 1991(Suppl)
18. [Tangkijvanich P Caffeine clearance study in hepatocellular carcinoma](#) 1999(03)
19. [Pearl RH Amino acid clearance in cirrhosis A predictor of postoperative morbidity and mortality](#) 1987(04)
20. [神野弥生 查看详情](#) 1988
21. [Kubota K Measurement of liver volume and hepatic functional vreserve as a guide to decision-making in resectional surgery for hepatic tumors](#) 1997

22. [Yamanaka N A multiple regression eqation for prediction of posthepatetomy liver failure](#) 1984

23. [Peng BG Multivariant analyses of liver function tests for prediction of hepatic function reserve](#) 1995

24. [Nakano S Pharmacologically stimulated portal flow measurement by magnetic resonance imaging for assessment of liver function](#) 1999(17)

引证文献(5条)

1. [张璟. 张帆 肝癌介入治疗前肝储备功能测定的研究进展](#)[期刊论文]-[中国全科医学](#) 2008(6)

2. [李俊杰. 张学文. 张丹. 谢英俊. 于九江 围手术期血清胆碱酯酶评估肝硬化肝脏储备功能的临床意义](#)[期刊论文]-[中国实验诊断学](#) 2005(1)

3. [何国德. 李静秋. 唐孝华. 周文香 原发性肝癌TACE治疗后下肢浮肿分析](#)[期刊论文]-[四川医学](#) 2004(11)

4. [李俊杰 围手术期血清胆碱酯酶评估肝硬化肝脏储备功能的临床意义](#)[学位论文]硕士 2004

5. [李俊杰 围手术期血清胆碱酯酶评估肝硬化肝脏储备功能的临床意义](#)[学位论文]硕士 2004

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz200105025.aspx
授权使用: qkahy(qkahy), 授权号: 500033ff-f829-4c6b-a158-9e3801582a61

下载时间: 2010年11月24日