

肝脏硬度测量值预测胆道闭锁术后五年自体肝生存的价值研究



全文二维码



开放科学码

沈秋龙 陈亚军 彭春辉 庞文博 王增萌 吴东阳 王 凯

【摘要】 目的 探索肝脏硬度测量值(liver stiffness measurement, LSM)预测胆道闭锁术后5年自体肝生存的价值。**方法** 回顾性收集2012年4月至2013年2月于首都医科大学附属北京儿童医院普通外科行Kasai手术治疗的31例胆道闭锁(Biliary Atresia, BA)患儿,其中男童11例,女童20例。收集患儿术前、术后2周、术后4周以及术后8周的LSM和血生化指标,并对术中肝脏病理进行肝纤维化分级。随访终点为发生死亡、肝移植或术后自体肝生存满5年。以术后5年是否自体肝生存分为5年自体肝生存组和5年非自体肝生存组,采用ROC曲线分析方法,获得术后早期LSM预测术后5年自体肝生存的截点值及相应的灵敏度和特异度。**结果** 5年自体肝生存组16例(男童8例,女童8例),5年非自体肝生存组15例(男童3例,女童12例)。两组手术日龄、手术时肝脏病理分级、术前LSM、术后2周LSM差异比较均无统计学意义($P > 0.05$)。两组术后4周LSM分别为(11.3 ± 4.3)kPa和(19.6 ± 9.7)kPa,术后8周LSM分别为(14.6 ± 7.7)kPa和(38.2 ± 22.3)kPa,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。通过ROC曲线分析发现,术后4周和术后8周用于预测5年自体肝生存的LSM截点值分别为13.2 kPa(ROC曲线下面积=0.871,灵敏度=81.8%,特异度=75.0%)和21.6 kPa(ROC曲线下面积=0.898,灵敏度=81.8%,特异度=91.7%)。**结论** LSM可预测胆道闭锁Kasai术后5年自体肝生存情况,术后4周LSM > 13.2 kPa和术后8周LSM > 21.6 kPa均预示5年自体肝生存的可能性降低。

【关键词】 胆道闭锁; 移植, 自体; 肝移植; 超声检查; 肝/组织学和解剖学; 预测

【中图分类号】 R575.7 R725.7 R364.3⁺2

Predicting five-year native liver survival after Kasai procedure of biliary atresia by liver stiffness measurement. Shen Qiulong, Chen Yajun, Peng Chunhui, Pang Wenbo, Wang Zengmeng, Wu Dongyang, Wang Kai. Department of General Surgery, Affiliated Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, National Center for Children's Health, Beijing 100045, China. Corresponding author: Chen Yajun, Email: chenyajunmd@aliyun.com

【Abstract】 Objective To explore the value of liver stiffness measurement (LSM) in predicting five-year native liver survival after Kasai procedure in children with biliary atresia (BA). **Methods** From April 2012 to February 2013, 31 cases of BA undergoing Kasai operation were analyzed retrospectively. There were 11 boys and 20 girls. The LSM and liver function were collected before operation and at 2/4/8 weeks after operation. Liver fibrosis was graded according to liver pathology during operation. The endpoints of follow-up were death, liver transplantation or five-year native liver survival. They were divided into two groups based upon five-year native liver survival. **Results** There were 16 cases in native liver survival group (8 boys, 8 girls) and 15 cases in non-native liver survival group (3 boys, 12 girls). No significant inter-group differences existed in operative age, liver fibrosis grade, LSM before operation or 2 weeks after operation. The difference of LSM at 4 and 8 weeks after operation was statistically significant, (11.3 ± 4.3) vs (19.6 ± 9.7) kPa and (14.6 ± 7.7) vs (38.2 ± 22.3) kPa, respectively. According to ROC curve analysis, the LSM cutoff values for predicting five-year native liver survival were 13.2 kPa (4 weeks after operation) with AUC = 0.871, sensitivity = 81.8%, specificity = 75.0% and 21.6 kPa (8 weeks after operation) with AUC = 0.898, sensitivity = 81.8%, specificity = 91.7%.

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.06.005

基金项目: 中国工程院-外科扶持基金

作者单位: 国家儿童医学中心, 首都医科大学附属北京儿童医院普通外科(北京市, 100045)

通信作者: 陈亚军, Email: chenyajunmd@aliyun.com

respectively. **Conclusion** LSM may be employed for predicting five-year native liver survival of BA children after Kasai operation. LSM >13.2 kPa at 4 weeks and 21.6 kPa at 8 weeks after operation indicate that the possibility of five-year native liver survival decreases.

[Key words] Biliary Atresia; Transplantation, Autologous; Liver Transplantation; Ultrasonography; Liver/AH; Forecasting

胆道闭锁(biliary atresia, BA)是发生于婴儿期的胆汁淤积性肝病之一,Kasai 手术是其首选手术方式,可重建胆汁引流,减轻胆汁淤积对肝脏的进一步损害,达到自体肝生存的目的^[1]。但目前 BA 具体病因尚不明确,即使 Kasai 手术成功重建了胆汁引流通路,术后仍有部分病人肝纤维化持续进展,不能达到自体肝长期生存^[2]。肝脏硬度测量值(liver stiffness measurement, LSM)是反应肝纤维化程度的量化指标,术后监测可以及时了解肝纤维化程度及变化趋势^[3]。本研究旨在探索 LSM 用于早期预测 BA 患儿术后 5 年自体肝生存的价值,以帮助临床医生尽早判断患儿是否达到自体肝长期生存,为肝移植及诊疗提供依据。

材料与方法

一、临床资料

收集 2012 年 4 月至 2013 年 2 月于首都医科大学附属北京儿童医院普通外科行 Kasai 手术治疗的 BA 患儿临床资料,并进行回顾性分析,共 31 例,其中男童 11 例,女童 20 例。收集 BA 患儿 Kasai 手术前、术后 2 周、术后 4 周和术后 8 周的 LSM 及血生化检查结果,并对术时肝脏病理进行肝纤维化分级。随访终点为发生死亡、肝移植或术后自体肝生存满 5 年,并以 5 年是否自体肝生存为依据分为 5 年自体肝生存组和 5 年非自体肝生存组。

二、肝脏硬度测量方法

本研究使用 Fibroscan (Echosans, France) 测量肝脏硬度值,由一名操作熟练的技术人员完成,统一取患儿右侧肋间,探头(S 号)垂直于皮肤表面,在一维超声的辅助下,选取肝实质厚度符合探头要求并且无大血管的位置,取 10 个值,由图像数据处理系统取中位数为最终结果。

三、术中肝脏病理肝纤维化分级

本研究所观察肝脏病理均取自肝右叶侧缘。由 2 名有经验的病理医师分别对 Masson 三色染色切片在光镜下进行观察,按照 1994 年法国 Metavir 研究组提出的肝脏纤维化评定标准进行判定^[4]。若评估结论不一致,则由第 3 名病理医师给出会诊意见,获得一致结论。

四、统计学处理

本研究采用 SPSS19.0 统计软件进行数据整理与分析,比较两组连续性计量资料的差异采用独立样本 *t* 检验或者秩和检验。对于分类资料采用卡方检验,以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。采用 ROC 曲线分析 LSM 对 5 年自体肝生存的预测能力。ROC 曲线下面积(Area Under Curve, AUC)在 0.7 ~ 0.9 时具有一定准确性,在 0.9 以上具有较高准确性,以约登指数最大者为最佳截点值,并获得相应的灵敏度和特异度。

结 果

一、基本情况

5 年自体肝生存组 16 例(男童 8 例,女童 8 例),5 年非自体肝生存组 15 例(男童 3 例,女童 12 例),两组患儿性别差异无统计学意义($\chi^2 = 1.874, P = 0.171$)。两组患儿手术日龄分别为(78.2 ± 23.4)d 和(83.2 ± 21.6)d,差异无统计学意义(*t* = -0.620, *P* = 0.540)。以 Metavir 肝纤维化分级标准,31 例术中肝脏病理分级包括Ⅱ级 4 例(2/2),Ⅲ级 20 例(12/8),Ⅳ级 7 例(2/5),5 年自体肝生存组和 5 年非自体肝生存组的不同病理分级比例的差异无统计学意义($\chi^2 = 2.056, P = 0.358$),如表 1。

在 5 年非自体肝生存组中,术后 8 周内发生胆管炎 3 例(均发生在术后 4 周时),术后 1 年内发生死亡

表 1 两组患儿的基本情况
Table 1 Basic profiles of two groups

分组	5 年自体肝生存组(<i>n</i> = 16)	5 年非自体肝生存组(<i>n</i> = 15)	<i>t</i> / χ^2 值	<i>P</i> 值
男/女(<i>n</i> / <i>n</i>)	8/8	3/12	1.874	0.171
手术时日龄(d)	78.2 ± 23.4	83.2 ± 21.6	-0.620	0.540
手术时 Metavir 分级(Ⅱ/Ⅲ/Ⅳ)	2/12/2	2/8/5	2.056	0.358

13 例、肝移植 1 例,占比为 93.3% (14/15)。在 5 年自体肝生存组中,术后 8 周内无胆管炎病例发生。

二、两组各项指标的变化趋势

以术前、术后 1 周、术后 2 周、术后 4 周和术后 8 周为时间点,绘制 LSM 以及生化指标的变化趋势图(图 1)。术前和术后 2 周的各项指标在两组中的差异均无统计学意义($P > 0.05$);5 年自体肝生存组术后 4 周的 LSM 为(11.3 ± 4.3)kPa、总胆红素(total bilirubin, TBIL)为(63.7 ± 34.9) $\mu\text{mol/L}$ 、总胆汁酸(total bile acid, TBA)为(78.6 ± 46.4) $\mu\text{mol/L}$;5 年非自体肝生存组术后 4 周的 LSM 为(19.6 ± 9.7)kPa、TBIL 为(122.4 ± 52.7) $\mu\text{mol/L}$ 、TBA 为(140.8 ± 67.0) $\mu\text{mol/L}$,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。5 年自体肝生存组术后 8 周的 LSM 为(14.6 ± 7.7)kPa、TBIL 为(23.8 ± 16.8) $\mu\text{mol/L}$ 、TBA 为($67.9 \pm$

65.1) $\mu\text{mol/L}$;5 年非自体肝生存组术后 8 周的 LSM 为(38.2 ± 22.3)kPa、TBIL 为(99.5 ± 65.1) $\mu\text{mol/L}$ 、TBA 为(178.4 ± 85.1) $\mu\text{mol/L}$,差异均有统计学意义($P < 0.05$),详见表 2。

三、LSM 用于预测术后 5 年自体肝生存的准确性评价

采用 ROC 曲线分析得出,术前和术后 2 周 LSM 用于预测术后 5 年自体肝生存的 AUC 均小于 0.7,分别为 0.569 和 0.692(图 2A)。术后 4 周 LSM 用于预测术后 5 年自体肝生存的 AUC 为 0.871,其最佳截点值为 13.2kPa,灵敏度为 81.8%,特异度为 75.0%。术后 8 周 LSM 用于预测术后 5 年自体肝生存的 AUC 为 0.898,其最佳截点值为 21.6kPa,灵敏度为 81.8%,特异度为 91.7%(图 2B)。

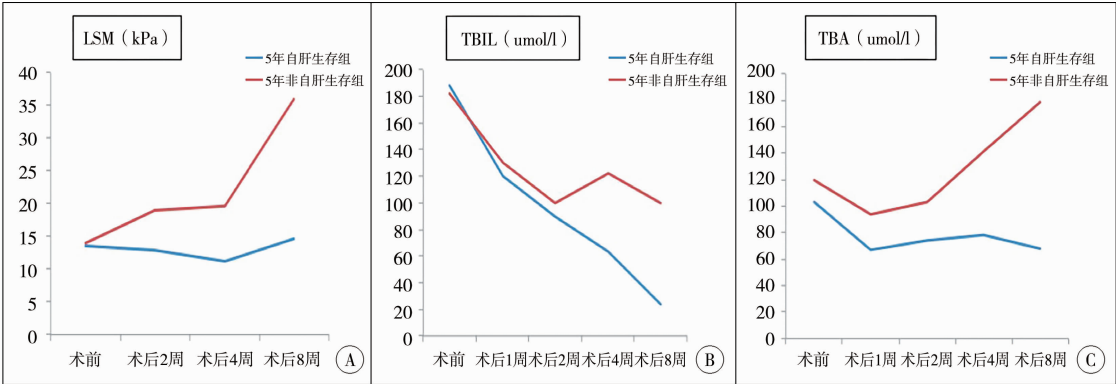


图 1 两组 BA 患儿 LSM、TBIL 和 TBA 在不同时间点的变化趋势图 注 A:5 年自体肝生存组术后 8 周内的 LSM 在一定范围内波动,5 年非自肝生存组持续升高; B:TBIL 术后 2 周内明显下降,5 年非自体肝生存组术后 2~8 周波动上升,5 年自体肝生存组术后持续下降至接近正常; C:5 年非自体肝生存组 TBA 术后 1 周明显下降,术后 2 周趋于平稳,术后 4 周开始明显上升,而 5 年自体肝生存组术后 1 周明显下降后趋于稳定

Fig. 1 Trend charts of LSM, TBIL and TBA

表 2 两组不同时间点 LSM、TBIL 和 TBA 的比较

Table 2 Inter-group comparisons of LSM, TBIL and TBA at different timepoints					
分组	5 年自体肝生存组 (n = 16)	5 年非自体肝生存组 (n = 15)	t 值	P 值	
LSM (kPa)	术前	13.4 ± 8.5	13.9 ± 11.2	-0.159	0.875
	术后 2 周	12.8 ± 7.6	19.0 ± 14.2	-1.304	0.213
	术后 4 周	11.3 ± 4.3	19.6 ± 9.7	-2.993	0.007
	术后 8 周	14.6 ± 7.7	38.2 ± 22.3	-3.333	0.006
TBIL (μmol/L)	术前	188.0 ± 35.3	181.7 ± 50.1	0.397	0.695
	术后 1 周	120.4 ± 35.6	129.8 ± 34.7	-0.718	0.479
	术后 2 周	89.8 ± 31.4	99.7 ± 35.6	-0.773	0.447
	术后 4 周	63.7 ± 34.9	122.4 ± 52.7	-3.467	0.002
	术后 8 周	23.8 ± 16.8	99.5 ± 65.1	-3.569	0.005
TBA (μmol/L)	术前	103.3 ± 27.4	119.4 ± 55.3	-1.011	0.324
	术后 1 周	67.0 ± 28.8	93.4 ± 62.1	-1.485	0.153
	术后 2 周	74.1 ± 43.9	102.8 ± 47.3	-1.666	0.108
	术后 4 周	78.6 ± 46.4	140.8 ± 67.0	-2.853	0.009
	术后 8 周	67.9 ± 65.1	178.4 ± 85.1	-3.314	0.004

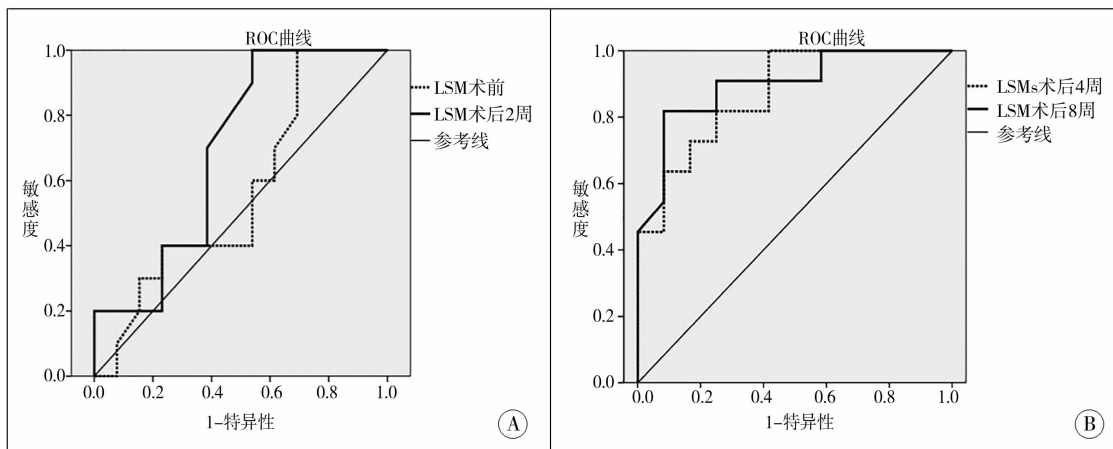


图2 不同时间点 LSM 预测 BA 患儿 5 年自体肝生存的 ROC 曲线图 注 A:术前和术后 2 周 LSM 的 ROC 曲线图; B:术后 4 周和 8 周 LSM 的 ROC 曲线图

Fig.2 ROC curves of LSM for predicating five-year native liver survival at different timepoints A:ROC curve of LSM before operation and 2 weeks after operation; B:ROC curve of LSM at 4 and 8 weeks after operation

讨论

胆道闭锁(biliary atresia, BA)是发生于婴儿时期的一种严重肝胆疾病,其发病率具有种族和地区差异,亚洲发病率高于欧美,北美发病率为 0.45/10 000,中国台湾地区为 1.78/10 000^[5,6]。目前主张序贯治疗,包括 Kasai 手术和肝移植。Kasai 手术即切除肝外闭锁胆道及肝门部纤维块,以空肠和肝门部 Roux-en-Y 吻合的方式重建肝外胆道,借助肝门部残存的小胆管恢复部分胆汁引流^[1]。肝纤维化是 BA 患儿的重要病理改变,其发生早,进展快,即便行 Kasai 手术后仍会持续进展^[2]。通过 Kasai 手术,部分 BA 患儿可达到长期自体肝生存;不能长期自体肝生存的患儿则需肝移植。若能在术后早期预测是否可达到长期自体肝生存,可为临床诊疗,特别是肝移植的及时介入提供依据。

手术日龄对术后自体肝生存的影响目前仍存在争议。中国一项纳入 244 例 BA 患儿的单中心研究发现 BA 患儿 5 年自体肝生存率低与手术时日龄超过 90 d 有关^[7];另有研究提示手术时年龄 <65 d 与术后长期自体肝生存有关^[8]。但也有研究提出手术时年龄和术后自体肝生存情况并无相关性^[9,10];手术日龄超过 100 d 的患儿,5 年和 10 年的自体肝生存率可达 45% 和 40%^[11]。本研究结果显示术后 5 年自体肝生存情况与手术时日龄并无明显相关性,但因本中心的 BA 患儿手术日龄 <30 d 或 >120 d 的患儿较少,故不能排除这种极大或极小的手术日龄对预后的影响。

肝纤维化持续进展、发生肝硬化并出现肝硬化

相关合并症是影响 Kasai 手术后自体肝生存的关键。本研究显示,手术时肝纤维化程度与 5 年自体肝生存情况并无相关性,也说明 BA 的肝纤维化在 Kasai 手术后依然是持续变化的。评价肝纤维化程度的金标准是肝脏病理活检,但肝活检为有创性检查,目前在中国临床中并没有实现肝脏病理活检纳入 BA 术后随访的常规检查。LSM 是一种利用弹性剪切波定量测定肝纤维化程度的检测手段,其原理是肝脏质地越硬,一维弹性剪切波在肝脏行走速度越快,所得出的 LSM 越高。LSM 具有无创、准确、快速、可重复性高等特点,且肝硬度测量取样容积比肝穿刺活检标本量大。LSM 在成人肝纤维化评估中已有较广泛的应用^[12-15]。但是目前,国际上在儿童肝脏疾病中 LSM 的应用较成人相对少,有文献报道可应用于不同肝脏疾病的肝脏纤维化程度评估、辅助诊断门脉高压以及上消化道静脉曲张等,正常儿童的 LSM 约为 5.0 kPa,与成人标准相符^[3,16-19]。LSM 检查是本中心 BA 的常规检查,术前以及术后随访均需该项检查。本中心的前期研究结果显示 LSM 能有效用于 BA 患儿肝纤维化程度的评估,达到肝硬化程度对应的 LSM 为 15.15 kPa,故考虑 LSM 是一项可以部分替代肝脏活检的无创检查方式^[3]。

那么,胆道闭锁术前以及术后早期的 LSM 与 5 年自体肝生存是否存在相关性值得进一步探究。本研究发现 5 年自体肝生存组患儿的 LSM 在术后 8 周内相对平稳,在术后 8 周时有轻度上升趋势,而 5 年非自体肝生存组患儿的 LSM 在术后 8 周内持续升高,以术后 4 周至 8 周尤为明显,且两组患儿在术

前、术后 2 周时的 LSM 差异无统计学意义,而在术后 4 周开始出现统计学差异。从血生化指标可以看出,通过 Kasai 手术,胆汁得到有效引流,在术后 2 周内两组患儿的胆汁酸以及总胆红素均呈下降趋势,此时胆汁淤积对肝脏细胞的损害明显减轻,而胆汁淤积对肝脏损害是造成肝纤维化的主要原因,故此阶段两组的 LSM 并无明显上升且无统计学差异。术后 4 周开始两组的胆汁酸值出现差异,5 年非自体肝生存组的胆汁酸明显呈上升趋势,而 5 年自体肝生存组处于相对平缓状态,胆汁淤积对肝脏的损害主要是胆汁酸毒性对肝细胞以及胆管细胞的损害,进而导致肝纤维化加重,这与 LSM 的变化趋势是一致的。

至于为何在术后 4 周时开始出现胆汁淤积反弹、肝脏纤维化加重,目前尚不明确,考虑可能与胆管炎发作有关。本研究中有 3 例在术后 4 周时发生胆管炎,均属于 5 年非自体肝生存组,发生早期胆管炎可导致肝纤维化加重,使得 LSM 升高。另一方面,过度免疫炎症反应是胆管损伤以及肝脏纤维化发生的重要因素^[20]。虽然通过外科手段解决了肝外胆道阻塞问题,但若因各种原因其免疫炎症反应未能停止,最终可导致肝门部小胆管因炎症而再次阻塞,从而导致胆汁淤积再次发生。

进一步行 ROC 曲线分析发现,在术后 4 周时 LSM 超过 13.2 kPa、术后 8 周时 LSM 超过 21.6 kPa,均预示着 Kasai 术后 5 年自体肝生存的可能性降低。Wu 等^[21]对 15 例行 Kasai 手术的 BA 患儿随访 18 个月后,发现在术后 1 周时 LSM 超过 16 kPa,预示着需要接受肝移植的风险增加。本研究结果提示死亡或肝移植事件大部分发生在术后 1 年内,故建议在术后早期 LSM 超过相应界值时,尽早进入肝移植评估,以达到 BA 最佳的总体生存率(自体肝+移植)。

综上,LSM 在 Kasai 手术后早期即可预测 5 年自体肝生存的可能性,在临床工作中可起到一定的指导作用,为肝移植及诊疗提供依据,为家长对患儿的自体肝生存预期提供参考。

参考文献

- 1 Worhunsky DJ, Park CJ, Cowles RA, et al. Hepatoportoenterostomy surgery technique[J]. J Pediatr Surg, 2019, 54(8): 1715–1718. DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2018. 10. 041.
- 2 Hartley JL, Davenport M, Kelly DA. Biliary atresia[J]. Lan-

- cet, 2009, 374 (9702): 1704–1713. DOI: 10. 1016/S0140–6736(09)60946–6.
- 3 Shen QL, Chen YJ, Wang ZM, et al. Assessment of liver fibrosis by Fibroscan as compared to liver biopsy in biliary atresia[J]. World J Gastroenterol, 2015, 21 (22): 6931–6936. DOI: 10. 3748/wjg. v21. i22. 6931.
- 4 Intraobserver and interobserver variations in liver biopsy interpretation in patients with chronic hepatitis C. The French METAVIR Cooperative Study Group[J]. Hepatology, 1994, 20(1 Pt 1): 15–20.
- 5 Hopkins PC, Yazigi N, Nylund CM. Incidence of biliary atresia and timing of hepatoportoenterostomy in the United States[J]. J Pediatr, 2017, 187: 253–257. DOI: 10. 1016/j. jpeds. 2017. 05. 006.
- 6 Chiu CY, Chen PH, Chan CF, et al. Biliary atresia in preterm infants in Taiwan: a nationwide survey[J]. J Pediatr, 2013, 163(1): 100–103. DOI: 10. 1016/j. jpeds. 2012. 12. 085.
- 7 Qiao G, Li L, Cheng W, et al. Conditional probability of survival in patients with biliary atresia after Kasai portoenterostomy: a Chinese population-based study[J]. J Pediatr Surg, 2015, 50(8): 1310–1315. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2015. 03. 062.
- 8 Pakarinen MP, Johansen LS, Svensson JF, et al. Outcomes of biliary atresia in the Nordic countries—a multicenter study of 158 patients during 2005–2016[J]. J Pediatr Surg, 2018, 53(8): 1509–1515. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2017. 08. 048.
- 9 Bjornland K, Hinna M, Aksnes G, et al. Outcome for biliary atresia patients treated at a low-volume centre[J]. Scand J Gastroenterol, 2018, 53(4): 471–474. DOI: 10. 1080/00365521. 2018. 1439097.
- 10 Muthukanagarajan SJ, Karnan I, Srinivasan P, et al. Diagnostic and prognostic significance of various histopathological features in extrahepatic biliary atresia[J]. J Clin Diagn Res, 2016, 10(6): EC23–EC27. DOI: 10. 7860/JCDR/2016/19252. 8035.
- 11 Davenport M, Puricelli V, Farrant P, et al. The outcome of the older(≥ 100 days) infant with biliary atresia[J]. J Pediatr Surg, 2004, 39(4): 575–581. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2003. 12. 014.
- 12 Kamarajah SK, Chan WK, Nik Mustapha NR, et al. Repeated liver stiffness measurement compared with paired liver biopsy in patients with non-alcoholic fatty liver disease[J]. Hepatol Int, 2018, 12(1): 44–55. DOI: 10. 1007/s12072–018–9843–4.
- 13 Huang Z, Huang J, Zhou T, et al. Prognostic value of liver stiffness measurement for the liver-related surgical outcomes of patients under hepatic resection: A meta-analysis[J]. PLoS ONE, 2018, 13(1): e0190512. DOI: 10. 1371/journal. pone. 0190512.

- tures of the humerus[J]. J Pediatr Orthop, 2004, 24(1): 13–16. DOI:10.1097/00004694-200401000-00003.
- 11 Julfiqar, Pant A, Huda N, et al. Closed reductions and percutaneous ‘k’ wire fixation for adolescent intercondylar fractures of the distal humerus[J]. J Clin Diagn Res, 2013, 7(8): 1666–1668. DOI:10.7860/JCDR/2013/5695.3227.
 - 12 Jung SW, Kang SH, Jeong M, et al. Triangular fixation technique for bicolateral restoration in treatment of distal humerus intercondylar fracture[J]. Clin Orthop Surg, 2016, 8(1): 9–18. DOI:10.4055/cios.2016.8.1.9.
 - 13 Anari JB, Neuwirth AL, Carducci NM, et al. Pediatric T-condylar humerus fractures: a systematic review[J]. J Pediatr Orthop, 2017, 37(1): 36–40. DOI:10.1097/BPO.0000000000000588.
 - 14 Beck NA, Ganley TJ, McKay S, et al. T-condylar fractures of the distal humerus in children: does early motion affect final range of motion? [J]. J Child Orthop, 2014, 8(2): 161–165. DOI:10.1007/s11832-014-0576-1.
 - 15 冯伟, 王强, 宋宝健, 等. 肱骨髁上骨折解剖与功能复位早期临床功能的比较研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(10): 769–773. DOI: 10.3969/j.issn.1671-63

53. 2018. 10.010.

- Feng W, Wang Q, Song BJ, et al. Differential anatomical or functional reduction of early clinical outcome for supracondylar humeral fractures[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(10): 769–773. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.10.010.
- 16 Cook JB, Riccio AI, Anderson T, et al. Outcomes after surgical treatment of adolescent intra-articular distal humerus fractures[J]. J Pediatr Orthop, 2016, 36(8): 773–779. DOI:10.1097/BPO.0000000000000555.

(收稿日期: 2019-12-07)

本文引用格式: 卢育南, 林然, 潘源城, 等. 闭合复位克氏针空心钉内固定治疗青少年肱骨髁上 T 型骨折的疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(6): 508–512. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.06.009.

Citing this article as: Lu YN, Lin R, Pan YC, et al. Treatment of T-type intercondylar humeral fractures with closed reduction K-wire and cannulated screw internal fixation[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(6): 508–512. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2020.06.009.

(上接第 490 页)

- 14 Tag-Adeen M, Alsenbesy M, Ghweil AA, et al. Liver stiffness measurement and spleen diameter as predictors for the presence of esophageal varices in chronic hepatitis C patients[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(46): e8621. DOI:10.1097/MD.00000000000008621.
- 15 Garg H, Aggarwal S, Shalimar, et al. Utility of transient elastography (fibroscan) and impact of bariatric surgery on non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) in morbidly obese patients[J]. Surg Obes Relat Dis, 2018, 14(1): 81–91. DOI: 10.1016/j.soard.2017.09.005.
- 16 Behairy Bel-S, Sira MM, Zalata KR, et al. Transient elastography compared to liver biopsy and morphometry for predicting fibrosis in pediatric chronic liver disease: Does etiology matter? [J]. World J Gastroenterol, 2016, 22(16): 4238–4249. DOI:10.3748/wjg.v22.i16.4238.
- 17 Elkrief L, Ronot M, Andrade F, et al. Non-invasive evaluation of portal hypertension using shear-wave elastography: analysis of two algorithms combining liver and spleen stiffness in 191 patients with cirrhosis[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2018, 47(5): 621–630. DOI:10.1111/apt.14488.
- 18 Sohn H, Park S, Kang Y, et al. Predicting variceal bleeding in patients with biliary atresia[J]. Scand J Gastroenterol, 2019, 54(11): 1385–1390. DOI: 10.1080/00365521.2019.1683225.
- 19 Zeng J, Zhang X, Sun C, et al. Feasibility study and refer-

ence values of FibroScan 502 with M probe in healthy pre-school children aged 5 years[J]. BMC Pediatr, 2019, 19(1): 129. DOI:10.1186/s12887-019-1487-6.

- 20 詹江华, 余展. 胆道闭锁发病机制研究概述与启示[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(11): 801–804. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.11.001.

Zhan JH, Yu Z. An overview and enlightenment of the pathogenesis of biliary atresia[J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(11): 801–804. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.11.001.

- 21 Wu JF, Lee CS, Lin WH, et al. Transient elastography is useful in diagnosing biliary atresia and predicting prognosis after hepatoporoenterostomy[J]. Hepatology, 2018, 68(2): 616–624. DOI:10.1002/hep.29856.

(收稿日期: 2020-02-10)

本文引用格式: 沈秋龙, 陈亚军, 彭春辉, 等. 肝脏硬度测量值用于预测胆道闭锁术后五年自体肝生存的研究[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(6): 486–490, 512. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.06.005.

Citing this article as: Shen QL, Chen YJ, Peng CH, et al. Predicting five-year native liver survival after Kasai procedure of biliary atresia by liver stiffness measurement[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(6): 486–490, 512. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.06.005.