

- [31] Andren J, Bennett MH. An observational trial to establish the effect of hyperbaric oxygen treatment on pelvic late radiation tissue injury due to radiotherapy[J]. *Diving Hyperb Med*, 2020,50(3):250-255.
- [32] 朱水津,沈晓萍,邓国孙. 思密达和康复新混合液保留灌肠联合高压氧预防宫颈癌放疗后放射性直肠炎的研究[J]. *中华航海医学与高压医学杂志*,2020,27(5):576-580.
- [33] 徐菁,巩圆圆,谭靖,等. 宫颈癌放射性直肠炎对症支持治疗的研究进展[J]. *癌症进展*,2021,19(6):560-562.
- [34] 潘宇,吴伦清,刘翠容,等. 添加精氨酸的个体化营养支持对

同步放化疗鼻咽癌营养不良患者的影响[J]. *中国临床新医学*,2017,10(5):417-420.

- [35] 于娇,喻凤,曹席明. 全程营养支持治疗对宫颈癌患者急性放射反应、耐受性和疗效影响的临床观察[J]. *临床肿瘤学杂志*,2018,23(7):635-639.

[收稿日期 2021-11-16][本文编辑 韦颖]

本文引用格式

林丽莉,蔡宏懿. 放射性直肠炎内科治疗的研究进展[J]. *中国临床新医学*,2022,15(5):457-461.

新进展综述

肝细胞癌转化治疗的研究进展

覃建论, 覃玮, 莫书天(综述), 彭涛(审校)

作者单位: 547000 广西,河池市第三人民医院普通外科(覃建论); 530000 南宁,广西医科大学第一附属医院肝胆外科(覃玮,莫书天,彭涛)

作者简介: 覃建论,大学本科,医学学士,副主任医师,研究方向:普通外科临床诊疗。E-mail:qin.jianlun@163.com

通信作者: 彭涛,医学博士,主任医师,教授,博士研究生导师,研究方向:原发性肝癌的基础和临床研究。E-mail:pengtaogmu@163.com

[摘要] 原发性肝癌是最常见的恶性肿瘤之一,肝癌早期诊断困难,总体手术切除率低,传统非手术治疗效果欠佳。肝癌的转化治疗是通过局部/系统治疗将不可切除肝癌转为可切除肝癌,并从手术切除获益。近年来,免疫检查点抑制剂治疗在晚期肝癌的治疗中取得较大突破,以肝动脉灌注化疗为代表的局部治疗的进步,使部分中晚期肝癌患者重新获得手术机会并因此获益。该文对肝细胞癌转化治疗的研究进展进行综述。

[关键词] 肝细胞癌; 转化治疗; 肝切除术

[中图分类号] R 735.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2022)05-0461-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2022.05.20

Research progress in conversion therapy of hepatocellular carcinoma QIN Jian-lun, QIN Wei, MO Shu-tian, et al. *Department of General Surgery, the Third People's Hospital of Hechi City, Guangxi 547000, China*

[Abstract] Primary liver cancer is one of the most common malignancies. The early diagnosis of liver cancer is difficult. The overall surgical resection rate of liver cancer is low and the effect of traditional non-surgical treatment is not good. The conversion therapy of liver cancer is to convert unresectable liver cancer into resectable liver cancer through local/systemic treatment and benefit from surgical resection. In recent years, checkpoint inhibitor therapy has made a greater breakthrough in the treatment of advanced liver cancer. Some patients with moderate and advanced liver cancer have regained the opportunity of operation and benefited from the progress of local treatment represented by hepatic artery infusion chemotherapy (HAIC). This paper reviews the research progress in conversion therapy of hepatocellular carcinoma.

[Key words] Hepatocellular carcinoma (HCC); Conversion therapy; Hepatectomy

原发性肝癌是最常见的恶性肿瘤之一,其中肝细胞癌(hepatocellular carcinoma,HCC)发病率高达90%。研究显示,全球原发性肝癌在2018年有超过84万例新发病例和78万例死亡病例,分别处于恶性肿瘤的

第7位和第2位^[1]。2015年,我国原发性肝癌新发病例和死亡病例分别为37万例和32万例,对人民健康安全造成严重的威胁^[2]。对于HCC患者,手术治疗仍是实现肿瘤根治和最佳预后的重要手段^[3]。然

而,肝癌发病隐匿,无典型临床特征,早期诊断困难,进展迅速,首次被诊断时大多为中晚期,手术切除率仅为20%~30%,患者5年生存率不足15%^[4]。因此,获得手术治疗对延长患者生存时间具有重要意义。转化治疗是指将不可手术治疗的患者转化为可手术治疗的一系列治疗措施,并不同于以改善预后和增加根治性切除率为目的的新辅助治疗,但其目的都在于控制肿瘤进展、缩小肿瘤体积、改善患者预后^[5]。虽然结直肠癌、肺癌和乳腺癌等肿瘤的新辅助治疗较为常见,但是由于HCC对传统化疗、放疗不敏感,HCC的新辅助治疗和转化治疗未能取得突破性进展。近年来,由于靶向治疗和免疫治疗药物不断问世、放疗效果增强、肝动脉灌注化疗(hepatic artery infusion chemotherapy, HAIC)的优化并在临床应用中取得成功,使得部分晚期和不可切除的HCC患者得到了手术切除的机会,甚至使姑息性手术转化为根治性手术。因此,目前转化治疗是治疗不可切除HCC和中晚期HCC的研究热点,本文对肝细胞癌转化治疗的研究进展进行综述,以期对转化治疗策略和发展提供思路。

1 治疗前评估

1.1 转化治疗对象 由中国抗癌协会发布的《肝癌转化治疗中国专家共识(2021版)》,将HCC转化治疗的对象,根据不可切除原因的不同,分为手术不能切除的Ia、Ib、IIa期患者和手术可切除但肿瘤学预后欠佳的IIb、IIIa期患者,统称潜在可切除肝癌^[5]。不能手术切除的HCC主要原因是剩余肝脏体积或切缘不足,肿瘤学预后欠佳的HCC由于肿瘤分布较广泛和血管侵犯,手术治疗效果欠佳,手术治疗可能不是首选的治疗方案。中晚期和不可切除的HCC患者具有较大的转化潜能,甚至有部分IIIb期患者成功转化的案例,因此,这部分患者是目前进行转化治疗的主要对象^[6]。研究发现,部分患者经过转化治疗,降低肝癌分期,使原来超出肝移植适应证标准的患者被重新纳入到肝移植等待名单之中,获得治愈的机会^[7]。

1.2 病情评估 HCC的致癌因素多、组织异质性强、病情发展复杂,单一方法治疗效果往往具有局限性,为了实现更好的转化治疗效果,充分发挥手术、药物、放疗、介入、消融、抗病毒、护肝治疗等各种治疗手段的优点,以肝胆外科为主体的多学科诊疗团队(multi-disciplinary team, MDT)应成立并相互协作,根据患者肿瘤诊断及分期、肝功能储备、剩余肝脏体积、肝硬化程度、血管侵犯和肿瘤大小、位置、数量,制定个

体化的治疗方案和手术时机;全程追踪并根据治疗效果调整治疗方案,优化策略,决定手术时机,以改善患者预后^[8-10]。

2 转化治疗方式

2.1 局部治疗 最常见的局部治疗包括经肝动脉化疗栓塞术(transhepatic arterial chemotherapy and embolization, TACE)、消融治疗、放疗和HAIC。TACE经过肝动脉注入化疗药物和栓塞剂,减少肿瘤供血,延长化疗药物在肿瘤中作用的时间,减少全身副反应,从而达到协同抗肿瘤的效果,是中晚期HCC患者首选治疗之一。一项研究显示,TACE等血管性介入治疗后,有8%~18%的HCC患者由不可切除转化为可切除^[11]。一项回顾性研究中发现,831例不可切除的HCC患者经血管性介入治疗后,有9.9%的患者转化为可手术治疗,并且手术治疗后的患者较未手术治疗的,中位生存时间延长约18个月^[12]。HAIC治疗经过肝动脉持续予化疗药物,使得化疗药物在肿瘤内靶向高浓度富集,持续作用于肿瘤细胞。既往HAIC未经过大规模的临床验证,并不是欧美国家推荐的治疗方案,然而在日本被认为是改善晚期肝癌预后的方法^[13-14]。2020年欧洲肿瘤内科协会(European Society for Medical Oncology, ESMO)公布了一项III期随机临床试验,该试验比较了HAIC和TACE对不可切除肝癌的治疗效果,结果显示,HAIC组患者的手术转化率显著高于TACE组(23.8% vs 11.5%, $P < 0.05$)^[15]。一项肿瘤防治中心的前瞻性、非随机临床试验中,亦进行了HAIC和TACE对不可切除HCC治疗效果的比较,HAIC组患者的客观缓解率(objective response rate, ORR)达到了52.6%,转化后手术切除率为26.3%,而TACE组的ORR仅为9.8%,转化后手术切除率仅为7.3%^[16]。虽然目前HAIC并未得到欧美国家的认可,但越来越多的研究证实了HAIC的可行性^[17]。近年来,放疗在各项传统治疗中脱颖而出,主要是由于放疗不仅能够有效控制肿瘤,还对合并大血管侵犯的肝癌患者治疗效果显著,更利于实现转化治疗或根治性治疗^[18]。一项回顾性研究发现,合并门静脉癌栓的患者术前行放疗后,术后1年、3年和5年生存率显著上升,并观察到53.3%(8/15)患者的癌栓完全坏死^[19]。对于一些因门静脉癌栓而无法手术或接受TACE治疗的患者,放疗后有7.1%的患者可接受手术或消融治疗^[20]。放疗联合TACE治疗合并大血管侵犯的HCC,转化后亦有11.1%的患者可接受根治性的手术治疗^[21]。这些研究表明,HAIC对治疗晚期HCC患者

有效率、ORR 及转化率均较高,有望成为晚期 HCC 治疗的首选方案,但进一步疗效仍待大样本、多中心临床试验证实。

2.2 门静脉结扎(portal vein ligation, PVL)、门静脉栓塞(portal vein thrombosis, PVE)和门静脉结扎联合肝实质分隔的二步肝切除术(associating liver partition with portal vein ligation for staged hepatectomy, ALPPS) 为了避免肝切除术后肝功能代偿不足,目前采用的评估指标主要为吲哚菁绿 15 min 滞留率 < 30%,肝硬化患者剩余肝脏体积(future liver remnant, FLR)占肝体积至少达到 40%,无肝硬化患者占标准肝体积至少达到 30%^[31]。对于 FLR 不足而不能接受手术的患者,PVL、PVE 和 ALPPS 可能是较好选择。ALPPS 在 2007 年被德国学者首次提出后,在全球多中心进行了临床应用,但是 ALPPS 最初用于无慢性肝病背景下的转移性肝癌的肝切除手术,而 HCC 患者合并慢性肝炎、肝硬化,使得 HCC 患者行 ALPPS 术后体积增长率较低,或 FLR 增大但肝功能的增加不足^[22]。PVE 或 PVL 阻断了门静脉右支,增加剩余肝脏供血以期增加肝脏生长,但存在 FLR 增长率不足、肿瘤进展等因素,导致转化失败。一项随机临床试验指出,因 FLR 不足的 HCC 患者随机被分入 ALPPS 组和 PVE 组,ALPPS 组的二期手术切除率(97.4%)高于 PVE 组(65.8%),并且远期生存率更高,但 ALPPS 组并发症的发生率高于 PVE 组^[23]。有研究认为,由于 ALPPS 可在短期内迅速增大 FLR,因此 FLR 占标准肝体积 < 30% 时,建议选择 ALPPS;FLR 占标准肝体积 30% ~ 40% 时,建议选择 PVL 或 PVE^[24]。

2.3 以药物为主体的靶向和免疫治疗 靶向治疗主要采用激酶抑制剂和抗血管生成靶点的药物,从而抑制肿瘤的发生和发展。索拉非尼、仑伐替尼和多纳非尼是晚期 HCC 治疗的一线靶向药物,阿帕替尼、瑞戈非尼、卡博替尼是晚期 HCC 治疗的二线靶向药物。靶向治疗能够有效地缩小肿瘤体积、延长患者生存时间且不良反应少^[25]。免疫治疗主要以增强宿主免疫活性、增强免疫识别、削弱肿瘤的免疫逃逸的方法抑制肿瘤。近年来,以程序性死亡受体-1(programmed cell death 1, PD-1)和程序性死亡受体配体-1(programmed death-ligand 1, PD-L1)的免疫检查点抑制剂(immune checkpoint inhibitor, ICI)最为典型且在临床中广泛使用,并有效地延长了晚期 HCC 患者的总生存时间。除此之外,肿瘤疫苗、细胞因子、过继性细胞疗法、溶瘤病毒等方法也在不断发展^[26]。作为治疗晚期 HCC 的一线药物,索拉非尼在一项大

规模 III 期临床试验中,对比安慰剂仅能延长患者大约 3 个月中位生存时间,ORR 仅为 2%^[27]。仑伐替尼是索拉非尼后另一种多靶点激酶抑制剂,对比索拉非尼中位生存时间延长,ORR 为 24%^[28-29]。ICI 中的纳武单抗和帕博丽珠单抗在各期临床试验中,ORR 为 15% ~ 20%^[26]。虽然近年来药物治疗发展迅猛,服用药物后患者的生存时间延长,ORR 上升,为众多 HCC 患者带来了新的希望,然而单一药物的治疗效果有限,ORR 仍未超过 30%。靶向治疗联合免疫治疗后,重塑肿瘤免疫微环境,增强宿主免疫活性和肿瘤的免疫原性,增强靶向抗肿瘤治疗可协同发挥作用,起到较好效果。帕博丽珠单抗联合仑伐替尼治疗不可切除 HCC 的 I b 期研究中,ORR 可达到 46%,中位生存时间达到了 22 个月^[30]。阿替利珠单抗联合贝伐珠单抗的 ORR 可达 29.7% ~ 33.2%^[31-32]。ORR 升高意味着患者可手术的可能性越大,生存时间可能越长,对患者有重要的意义。研究发现,59 例不可切除的 HCC 患者经过酪氨酸激酶抑制剂联合 PD-1 抑制剂治疗后,ORR 达到了 37.3%,并在 2021 年更新数据,最终纳入 63 例患者,15.9% 的患者获得了根治性切除^[33-34]。张雯雯等^[35]发现,酪氨酸激酶抑制剂联合 PD-1 抑制剂治疗 33 例进展期 HCC 患者,ORR 达到 45.5%,30.3% 的患者最终获得了手术治疗。单纯药物的联合治疗效果也值得肯定,也是目前晚期 HCC 治疗推荐的一线方案,ICI 的应用联合抗肿瘤药物,例如靶向药物和化疗药物,杀伤细胞后增强免疫原性,减少免疫逃逸,提高全身免疫效能,能有效地提高抗肿瘤效果。目前,阿替利珠单抗联合贝伐珠单抗、信迪利单抗联合贝伐珠单抗类似物、多纳非尼、仑伐替尼、索拉非尼是指南推荐的一线系统抗肿瘤药物^[36]。一项开放标签、非随机性的 IV 期临床试验表明,分析了 49 例不可切除的 HCC 患者,采用 PD-1 抑制剂联合仑伐替尼治疗,51% 的患者被成功转化,最终有 30.6% 的患者接受了手术,ORR 达到了 53.1%^[37]。

2.4 局部 + 系统联合治疗 治疗手段多样化给 HCC 的治疗带来了光明的发展前景。虽然 HCC 患者异质性强,但国内外多个医疗中心根据患者的不同病情,经过 MDT 讨论,制定高度个体化的治疗方案,结合靶向、免疫、介入、分期手术等治疗方式,取得了良好的临床效果。一项回顾性分析发现,TACE 联合酪氨酸激酶抑制剂和 PD-1 抑制剂治疗 22 例不可切除的 HCC 患者,ORR 为 81.8%,手术转化率为 45.5%^[38]。另一项回顾性研究采用 TACE 联合卡瑞利珠单抗和阿帕替尼治疗晚期 HCC,ORR 亦可达到 75%^[39]。在

一项研究中,采用 HAIC 联合阿帕替尼和特瑞普利单抗对 6 例晚期 HCC 患者进行治疗,结果发现 3 例完全缓解,3 例部分缓解,显示出较高的有效性和安全性^[40]。在一项前瞻性临床试验中,采取了激酶抑制剂、免疫治疗、TACE 和放疗等治疗手段联合,对 38 例 HCC 患者进行治疗,3 例因肿瘤完全缓解拒绝手术,9 例患者接受手术治疗,转化率达 31.6%^[41]。TACE 或 HAIC 联合靶向药及 PD-1 抑制剂将成为治疗不可切除 HCC 的新趋势,也给晚期 HCC 患者带来了福音。

3 结语

虽然手术治疗仍是 HCC 治疗的最佳手段,但是随着新技术、新药物和新方法的出现,人们正在不断探索多模式联合的治疗策略,提高潜在可切除 HCC 的比例,降低手术风险并改善患者预后,但由于 HCC 转化治疗发展时间短,缺乏大样本、多中心的长期临床研究,转化治疗方案尚无统一标准,仍有许多问题待探索和解决。规范转化治疗方案、促进转化治疗精准化有助于患者获得最大获益。

参考文献

[1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018,68(6):394-424.

[2] 郑荣寿,孙可欣,张思维,等. 2015 年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志,2019,41(1):19-28.

[3] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局. 原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)[J]. 中华消化外科杂志,2020,19(1):1-20.

[4] Zeng H, Chen W, Zheng R, et al. Changing cancer survival in China during 2003-15: a pooled analysis of 17 population-based cancer registries[J]. Lancet Glob Health, 2018,6(5):e555-e567.

[5] 中国抗癌协会肝癌专业委员会转化治疗协作组. 肝癌转化治疗中国专家共识(2021 版)[J]. 中华消化外科杂志,2021,20(6):600-616.

[6] 肖治宇,陈亚进. 不可切除中晚期肝癌的转化治疗后肝切除术[J]. 中国实用外科杂志,2021,41(3):275-280.

[7] 朱晓峰. 肝癌肝移植的研究进展与挑战[J]. 中国临床新医学, 2020,13(12):1190-1193.

[8] 中国医师协会肝癌专业委员会. 肝细胞癌合并胆管癌多学科诊治中国专家共识(2020 版)[J]. 中华消化外科杂志,2021,20(2):135-142.

[9] 国际肝胆胰协会中国分会,中华医学会外科学分会肝脏外科学组,中国临床肿瘤学会(CSCO)肝癌专家委员会. 基于免疫节点抑制剂的肝细胞癌免疫联合治疗多学科中国专家共识(2021 版)[J]. 中华肝脏病杂志,2021,29(7):636-647.

[10] 中国抗癌协会肝癌专业委员会. 中国肝癌多学科综合治疗专家共识[J]. 肿瘤综合治疗电子杂志,2021,7(2):43-51.

[11] Lau WY, Lai EC. Salvage surgery following downstaging of unresect-

able hepatocellular carcinoma—a strategy to increase resectability[J]. Ann Surg Oncol, 2007,14(12):3301-3309.

[12] Zhang Y, Huang G, Wang Y, et al. Is salvage liver resection necessary for initially unresectable hepatocellular carcinoma patients downstaged by transarterial chemoembolization? Ten years of experience [J]. Oncologist, 2016,21(12):1442-1449.

[13] Hartke J, Johnson M, Ghabril M. The diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma[J]. Semin Diagn Pathol, 2017,34(2):153-159.

[14] Kokudo N, Takemura N, Hasegawa K, et al. Clinical practice guidelines for hepatocellular carcinoma: the Japan Society of Hepatology 2017(4th JSH-HCC guidelines) 2019 update[J]. Hepatol Res, 2019, 49(10):1109-1113.

[15] Zhou H, Song T. Conversion therapy and maintenance therapy for primary hepatocellular carcinoma[J]. Biosci Trends, 2021,15(3):155-160.

[16] He MK, Le Y, Li QJ, et al. Hepatic artery infusion chemotherapy using mFOLFOX versus transarterial chemoembolization for massive unresectable hepatocellular carcinoma: a prospective non-randomized study[J]. Chin J Cancer, 2017,36(1):83.

[17] 徐立,陈敏山,胡自力. 肝动脉灌注化疗在肝癌转化治疗中的作用[J]. 中国实用外科杂志,2021,41(3):272-275.

[18] 杨咏强,危少华,田野. 肝细胞癌合并门静脉癌栓的联合放疗的综合治疗进展[J]. 中华放射医学与防护杂志,2021,41(5):396-399.

[19] Kamiyama T, Nakanishi K, Yokoo H, et al. Efficacy of preoperative radiotherapy to portal vein tumor thrombus in the main trunk or first branch in patients with hepatocellular carcinoma[J]. Int J Clin Oncol, 2007,12(5):363-368.

[20] Shui Y, Yu W, Ren X, et al. Stereotactic body radiotherapy based treatment for hepatocellular carcinoma with extensive portal vein tumor thrombosis[J]. Radiat Oncol, 2018,13(1):188.

[21] Yoon SM, Ryoo BY, Lee SJ, et al. Efficacy and safety of transarterial chemoembolization plus external beam radiotherapy vs sorafenib in hepatocellular carcinoma with macroscopic vascular invasion: a randomized clinical trial[J]. JAMA Oncol, 2018,4(5):661-669.

[22] 王奕鸿,方永平,李坤平. 手术治疗余肝体积不足肝癌的研究进展[J]. 临床医学研究与实践,2021,6(6):190-192.

[23] Li PP, Huang G, Jia NY, et al. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy versus sequential transarterial chemoembolization and portal vein embolization in staged hepatectomy for HBV-related hepatocellular carcinoma:a randomized comparative study [J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2022,11(1):38-51.

[24] 陈亚进. 肝癌转化治疗现状与思考[J]. 中国实用外科杂志, 2021,41(3):253-256,261.

[25] 黄燊,杨成雷,张志明. 肝细胞癌的靶向治疗[J]. 临床肝胆病杂志,2019,35(11):2573-2577.

[26] 吴虹霖,牛翔科,熊燕,等. 肝细胞肝癌的免疫治疗现状及研究进展[J]. 中国免疫学杂志,2021,37(22):2771-2778.

[27] Bangaru S, Marrero JA, Singal AG. Review article; new therapeutic interventions for advanced hepatocellular carcinoma[J]. Aliment Pharmacol Ther, 2020,51(1):78-89.

- [28] Kudo M, Finn RS, Qin S, et al. Lenvatinib versus sorafenib in first-line treatment of patients with unresectable hepatocellular carcinoma: a randomised phase 3 non-inferiority trial[J]. Lancet, 2018, 391(10126): 1163-1173.
- [29] 张宁宁, 陆伟. 肝细胞癌的靶向治疗[J]. 临床肝胆病杂志, 2021, 37(8): 1753-1757.
- [30] Finn RS, Ikeda M, Zhu AX, et al. Phase Ib study of lenvatinib plus pembrolizumab in patients with unresectable hepatocellular carcinoma[J]. J Clin Oncol, 2020, 38(26): 2960-2970.
- [31] Qin S, Ren Z, Feng YH, et al. Atezolizumab plus bevacizumab versus sorafenib in the Chinese subpopulation with unresectable hepatocellular carcinoma: phase 3 randomized, open-label IMbrave150 study[J]. Liver Cancer, 2021, 10(4): 296-308.
- [32] Finn RS, Qin S, Ikeda M, et al. Atezolizumab plus bevacizumab in unresectable hepatocellular carcinoma[J]. N Engl J Med, 2020, 382(20): 1894-1905.
- [33] Zhu XD, Huang C, Shen YH, et al. Downstaging and resection of initially unresectable hepatocellular carcinoma with tyrosine kinase inhibitor and anti-PD-1 antibody combinations[J]. Liver Cancer, 2021, 10(4): 320-329.
- [34] 徐彬, 朱小东, 黄成, 等. 仑伐替尼联合程序性死亡受体-1抗体治疗不可切除或进展期肝细胞癌的临床疗效[J]. 中华消化外科杂志, 2021, 20(2): 197-204.
- [35] 张雯雯, 胡丙洋, 韩骏, 等. PD-1抑制剂与多靶点酪氨酸激酶抑制剂联合方案用于进展期肝癌转化治疗的初步报告[J]. 中华肝胆外科杂志, 2020, 26(12): 947-948.
- [36] 国家卫生健康委办公厅. 原发性肝癌诊疗指南(2022年版)[J]. 中华外科杂志, 2022, 60(4): 273-309.
- [37] 丁陈陈, 宋兴东, 张磊. 肝脏外科医生眼中的2021 ASCO[J]. 岭南现代临床外科, 2021, 21(3): 265-271.
- [38] 韦滔, 唐置鸿, 韦猛, 等. TACE联合TKI及PD-1抑制剂在不可切除肝细胞癌患者转化治疗中的疗效[J]. 中国癌症防治杂志, 2021, 13(4): 413-419.
- [39] 黄剑, 葛乃建, 徐伟, 等. TACE联合卡瑞利珠单抗及甲磺酸阿帕替尼治疗晚期肝细胞癌16例[J]. 介入放射学杂志, 2021, 30(8): 774-779.
- [40] 吕国悦, 蒋超, 孙晓东. 肝癌的转化治疗策略[J]. 中华消化外科杂志, 2022, 21(2): 217-223.
- [41] Yang X, Xu H, Zuo B, et al. Downstaging and resection of hepatocellular carcinoma in patients with extrahepatic metastases after stereotactic therapy[J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2021, 10(4): 434-442.

[收稿日期 2021-10-09][本文编辑 韦颖]

本文引用格式

覃建论, 覃玮, 莫书天, 等. 肝细胞癌转化治疗的研究进展[J]. 中国临床新医学, 2022, 15(5): 461-465.

新进展综述

自体腘绳肌腱移植术后肌腱再生影像学研究进展

黄小莉(综述), 郑红雨(审校)

基金项目: 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(编号:S2019083)

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院超声科

作者简介: 黄小莉, 医学硕士, 副主任医师, 研究方向: 超声诊断。E-mail: 66583699@qq.com

通信作者: 郑红雨, 研究生学历, 学士学位, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 超声诊断。E-mail: 187217966@qq.com

[摘要] 自体腘绳肌腱前交叉韧带重建术是治疗膝关节前交叉韧带损伤的流行术式, 研究认为大多数肌腱在术后可原位再生, 甚至可作为二次重建术的移植植物。影像学对腘绳肌腱再生的评估有重要作用。该文就再生肌腱的影像学研究进展作一综述。

[关键词] 自体腘绳肌腱; 前交叉韧带重建术; 再生; 影像诊断学

[中图分类号] R 445 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2022)05-0465-04

doi: 10.3969/j.issn.1674-3806.2022.05.21

Imaging research progress of tendon regeneration after autologous hamstring tendon transplantation

HUANG Xiao-li, ZHENG Hong-yu. Department of Ultrasound, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

[Abstract] Anterior cruciate ligament reconstruction with autologous hamstring tendons is a popular surgical procedure for the treatment of anterior cruciate ligament injury of knee joints. It is believed that most tendons can be