

结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移的多因素分析及建立风险预测模型

权胜伟

北大荒集团总医院肝胆外科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2025年3月22日; 录用日期: 2025年4月13日; 发布日期: 2025年4月23日

摘要

目的: 探究结直肠恶性肿瘤行根治术后发生早期肝转移的影响因素, 并且建立早期肝转移的风险预测模型。方法: 回顾性分析黑龙江省第二肿瘤医院5年间(2018年1月~2023年1月) 230例罹患结直肠恶性肿瘤且行结直肠手术患者的一般临床资料, 包括围手术期、术后病理、门诊及再次住院随访资料。根据是否发生早期肝转移分为早期转移组($n = 30$ 例)和未转移组($n = 200$ 例), 早期肝转移定为术后6个月内。统计学应用SPSS 23.0软件进行数据分析, 单因素及多因素采用COX回归分析影响结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移发生的独立危险因素, 应用独立危险因素构建列线图模型预测患者早期肝转移风险, 并绘制感受性曲线(SC, sensitivity curve)评价线性列线图的预测能力。校正曲线验证风险模型的预测效能。结果: 230例患者早期肝转移发生率为13%。单因素COX分析早期转移组患者术前癌胚抗原(CEA) $\geq 5 \mu\text{g/L}$ 、区域淋巴结清扫数量、手术方法、低分化肿瘤、肿瘤最大横截面 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T分期(T_{3-4})、N分期(N_{1-2})比例高于未转移组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$); 多因素COX回归分析显示, 肿瘤最大横截面积 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T分期(T_{3-4})、N分期(N_{1-2})、低分化肿瘤为影响结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移发生的独立危险因素($P < 0.05$)。构建结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移线性列线图风险预测模型, 肿瘤最大横截面积 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T分期(T_{3-4})、N分期(N_{1-2})、低分化肿瘤的相应得分总和对应早期肝转移风险值。绘制感受性曲线(SC)评价线性列线图, 结果显示曲线下面积(area of under curve, AUC)为0.953 (95%CI: 0.9086~0.9964)。校正曲线显示, 该线性列线图风险模型的预测概率和实际结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移概率具有良好的一致性($P > 0.05$)。结论: 肿瘤最大横截面积 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T分期(T_{3-4})、N分期(N_{1-2})、低分化肿瘤是结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移发生的独立风险因素, 且构建的线性列线图预测模型对结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移的预测效能评价良好。

关键词

结直肠恶性肿瘤, 手术治疗, 早期肝转移, 多因素分析, 风险预测模型

Multi-Factor Analysis and Risk Prediction Model of Early Postoperative Liver Metastasis of Colorectal Malignancies

Shengwei Quan

Hepatobiliary Surgery Department of Beidahuang Group General Hospital, Harbin Heilongjiang

Received: Mar. 22nd, 2025; accepted: Apr. 13th, 2025; published: Apr. 23rd, 2025

Abstract

Objective: To explore the influencing factors of early liver metastasis after radical resection of colorectal malignancies and establish a risk prediction model for early liver metastasis. **Methods:** General clinical data, including perioperative, postoperative pathology, outpatient and re-hospitalization follow-up data, of 230 patients with colorectal malignant tumors who underwent colorectal surgery in The Second Cancer Hospital of Heilongjiang Province in the past 5 years (January 2018 to January 2023) were retrospectively analyzed. The patients were divided into early metastatic group (n = 30 cases) and non-metastatic group (n = 200 cases) according to whether early liver metastasis occurred. Early liver metastasis was defined as 6 months after surgery. SPSS 23.0 statistical software was applied for data analysis, COX regression was used to analyze the independent risk factors affecting the occurrence of early postoperative liver metastasis of colorectal malignancy for both single factor and multiple factors, independent risk factor for constructing nomogram model is applied to forecast early liver metastasis in patients with risk, and the sensitivity curve (SC) was drawn to evaluate the predictive power of linear nomogram. The correction curve verifies the predictive efficiency of the risk model. **Results:** The incidence of early liver metastasis was 13% of 230 patients. The proportion of preoperative carcinoembryonic antigen (CEA) $\geq 5 \mu\text{g/L}$, number of regional lymph node dissection, surgical method, poorly differentiated tumor, maximum tumor cross-section $\geq 5 \text{ cm}$, T stage (T_{3-4}) and N stage (N_{1-2}) in early metastatic group was higher than that in non-metastatic group by univariate COX analysis, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate COX regression analysis showed that the maximum cross-sectional area of tumor $\geq 5 \text{ cm}$, T stage (T_{3-4}), N stage (N_{1-2}) and poorly differentiated tumor were independent risk factors for the occurrence of early liver metastasis after colorectal malignancy ($P < 0.05$). A linear nematic risk prediction model for early liver metastasis after colorectal malignancy was established. The maximum cross-sectional area of tumor $\geq 5 \text{ cm}$, the sum of the corresponding scores of T stage (T_{3-4}), N stage (N_{1-2}) and poorly differentiated tumor corresponded to the risk value of early liver metastasis. The sensitivity curve (SC) was drawn to evaluate the linear nomogram, and the results showed that the area of under curve (AUC) was 0.953 (95%CI: 0.9086~0.9964). The calibration curve showed that the prediction probability of the linear nomogram risk model was in good agreement with the actual probability of early liver metastasis after colorectal malignancy ($P > 0.05$). **Conclusion:** The maximum cross-sectional area of tumor $\geq 5 \text{ cm}$, T stage (T_{3-4}), N stage (N_{1-2}), and poorly differentiated tumor are independent risk factors for early liver metastasis after colorectal malignancy, and the constructed linear nomogram prediction model has good predictive efficacy for early liver metastasis after colorectal malignancy.

Keywords

Colorectal Malignancy, Surgical Treatment, Early Liver Metastasis, Multi-Factor Analysis, Risk Prediction Model

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着医学的进步、胃肠镜检查的普及,结直肠恶性肿瘤的检出率越来越高,其特点是具有较高的发病率和死亡率,目前最佳治疗方法仍为手术治疗;但其术后早期肝转移的发生影响手术效果,使患者的预后和生存率明显降低[1]。尽管随着结直肠癌相关新术式的不断改良,仍有约20%~30%的结直肠恶性肿瘤患者在术后出现早期肝转移[2],其中大部分为隐匿性转移[3],即在术前影像学检查中未能发现的转移病灶。早期肝转移的早期诊断和治疗对于改善患者预后至关重要,是结直肠恶性肿瘤患者最主要的死亡原因。因此,构建临床上有效的预测工具十分必要,目前临床多关注于影像学及血清学相关指标研究[4],忽视区域淋巴结清扫数量统计和术后随访及6个月内再次住院资料收集等,缺乏一定效能[5]。因此,本文深入分析结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移的危险因素,并构建有效风险预测模型,对于早期识别高风险患者、指导个体化治疗方案的制定具有重要的临床指导意义,旨在为结直肠恶性肿瘤术后发生早期肝转移易感患者提供参考。

2. 材料和方法

2.1. 患者选择

回顾性分析2018年1月至2023年1月期间,以结直肠恶性肿瘤就诊于黑龙江省第二肿瘤医院并行结直肠恶性肿瘤手术的230例患者的临床资料。包括围手术期资料、6个月门诊复查资料及6个月内再次住院资料。分组:未转移组200例,早期转移组30例。诊断标准:术后经黑龙江省第二肿瘤医院病理科2名以上医师诊断确诊并出具病理诊断书。纳入标准:1)初次入院后行结肠或直肠恶性肿瘤手术的患者并符合结直肠恶性肿瘤的诊断标准;2)术前影像学检查及术中探查未发现肝转移病灶;术后大病理未报告肝及其他器官转移灶。3)术后随访6月,随访方式包括电话随访、门诊复查随访及再次住院随访三种。排除标准:1)围手术期间死亡的患者;2)罹患除结直肠恶性肿瘤外的其他肿瘤患者。

2.2. 早期肝转移的认定

首次发现转移的脏器为肝脏,且转移发生于结直肠恶性肿瘤术后6个月内[6]。以结直肠恶性肿瘤术后作为随访起点,从术后开始至术后肝内复发或随访截止日期为无病生存期(disease-free survival, DFS)。

3. 数据收集

临床资料:性别、年龄、体质量指数(BMI)、术前癌胚抗原(CEA)水平、手术方式、肿瘤大小及位置、有无周围神经侵犯、区域淋巴结清扫数量;病理资料:原发肿瘤位置、肿瘤最大横截面积、结直肠癌TNM分期、肿瘤分化程度、有无血管侵犯。随访资料收集门诊复查CEA、腹部超声、腹部CT或核磁,及肝穿刺病理学检查等。

4. 统计学分析

使用SPSS 23.0软件进行数据分析,一般资料采用卡方检验,结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移的危险因素采取Logistic回归分析, $P < 0.05$ 为有统计学意义。将独立危险因素数值导入线性列线图软件(Nomogram plot),绘制列线图。感受性曲线(SC, sensitivity curve)评价线性列线图模型评估对疾病的敏感度,校准曲线验证该模型效能。

5. 结果

5.1. 一般资料比较

早期肝转移发生率为13.04%(30/230)。早期肝转移组与未转移组患者对比,性别、年龄、BMI、肿瘤

类型、周围神经侵犯、血管侵犯、肿瘤分期 T_{1~2} 期比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。患者术前 CEA $\geq 5 \mu\text{g/L}$ 、术中淋巴结清扫数量、手术方式、低分化、肿瘤最大横截面 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T_{3~4} 期、N_{1~2} 期与早期肝转移有关, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 见表 1。

5.2. 多因素 Logistic 回归分析

将发生早期肝转移作为自变量, 术前 CEA $\geq 5 \mu\text{g/L}$ 、淋巴结清扫数量、手术方式、肿瘤最大横截面 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T_{3~4} 分期、N_{1~2} 分期、分化程度作为因变量纳入多因素 Logistic 回归模型, 结果显示, 肿瘤最大横截面 $\geq 5 \text{ cm}$ 、T_{3~4} 分期、N_{1~2} 分期、分化程度是影响患者发生早期肝转移的危险因素($P < 0.05$), 见表 2。

Table 1. Comparison of general data between two groups of 230 patients with colorectal malignancies after operation [case (%)]
表 1. 230 例结直肠恶性肿瘤术后两个分组患者的一般资料比较[例(%)]

Variables	Total (n = 230)	未转移组(n = 200)	早期转移组(n = 30)	P 值
Gender, n (%)				0.315
女	100 (43)	90 (45)	10 (33)	
男	130 (57)	110 (55)	20 (67)	
Age, Median (Q1, Q3)	64 (58, 67)	63.5 (57.75, 67)	64 (58.25, 71)	0.233
术前 CEA, n (%)				0.008
正常	147 (64)	135 (68)	12 (40)	
升高	36 (16)	30 (15)	6 (20)	
高	47 (20)	35 (18)	12 (40)	
周围神经侵犯, n (%)				0.078
阴性	115 (50)	105 (52)	10 (33)	
阳性	115 (50)	95 (48)	20 (67)	
淋巴结清扫数量, n (%)				<0.001
阴性	201 (87)	185 (92)	16 (53)	
阳性	29 (13)	15 (8)	14 (47)	
血管侵犯, n (%)				0.065
阴性	173 (75)	155 (78)	18 (60)	
阳性	57 (25)	45 (22)	12 (40)	
肿瘤最大横截面, Median (Q1, Q3)	3.5 (3, 4.5)	3 (2.88, 4)	6 (6, 7.88)	<0.001
病理学 T 分期, n (%)				<0.001
1	124 (54)	120 (60)	4 (13)	
2	44 (19)	40 (20)	4 (13)	
3	48 (21)	30 (15)	18 (60)	
4	14 (6)	10 (5)	4 (13)	
病理学 N 分期, n (%)				<0.001
0	165 (72)	155 (78)	10 (33)	
1	59 (26)	45 (22)	14 (47)	
2	6 (3)	0 (0)	6 (20)	
手术方式, n (%)				<0.001
开腹	32 (14)	20 (10)	12 (40)	
腹腔镜	198 (86)	180 (90)	18 (60)	

续表

肿瘤部位, n (%)				0.101
直肠	89 (39)	75 (38)	14 (47)	
左侧	69 (30)	65 (32)	4 (13)	
右侧	72 (31)	60 (30)	12 (40)	
肿瘤大体类型, n (%)				0.669
溃疡型	164 (71)	140 (70)	24 (80)	
隆起型	39 (17)	35 (18)	4 (13)	
浸润型	27 (12)	25 (12)	2 (7)	
分化程度, n (%)				<0.001
低	33 (14)	15 (8)	18 (60)	
中	157 (68)	145 (72)	12 (40)	
高	40 (17)	40 (20)	0 (0)	

Table 2. Logistic analysis of early postoperative liver metastases in colorectal malignancies

表 2. 结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移 Logistic 分析

	B 值	标准误	Wald 值	P 值	OR 值	2.50%	97.50%
术前 CEA 水平	-1.544	1.031	2.239974575	0.134	0.214	0.020	1.343
淋巴结清扫数量	1.212	0.959	1.597999665	0.206	3.360	0.474	22.786
肿瘤最长径 ≥ 5 cm	1.605	0.365	19.35034182	0	4.977	2.726	11.782
病理学 T 分期	2.065	0.907	5.18343262	0.021	7.884	1.474	63.863
病理学 N 分期	1.972	0.919	4.60694975	0.031	7.183	1.329	55.930
手术方式	1.447	0.993	2.12142094	0.145	4.250	0.712	40.627
分化程度	-2.388	1.048	-44.07348082	0.023	0.092	0.009	0.618

5.3. 线性列线图风险预测模型的构建及评价

根据多因素 Logistic 回归分析结果,肿瘤最大横截面 ≥ 5 cm、T₃₋₄、N₁₋₂ 分期、分化程度纳入 Nomogram plot 软件构建线性列线图风险预测模型,四项风险因素所对应得分相加所得总分即为转移风险概率,见图 1。

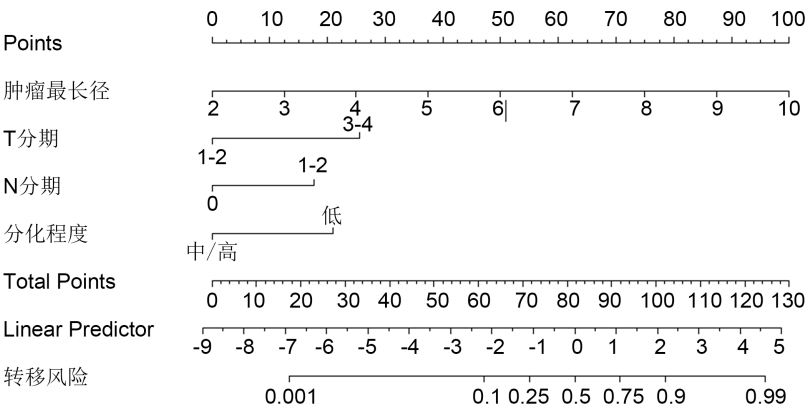


Figure 1. Risk model of early postoperative liver metastases of colorectal malignancies based on linear nomogram

图 1. 结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移线性列线图建立的风险模型

5.4. 线性列线图预测模型的验证

根据各项因素评分相加总分后评估结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移的概率，绘制感受性曲线(SC)评价线性列线图的预测能力，结果显示曲线下面积(area of under curve, AUC)为 0.953 (95%CI: 0.9086~0.9964)。校正曲线显示，该线性列线图模型的预测概率和实际结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移概率具有良好的一致性($X = 0.665$, $P = 0.574$)，见图 2、图 3。

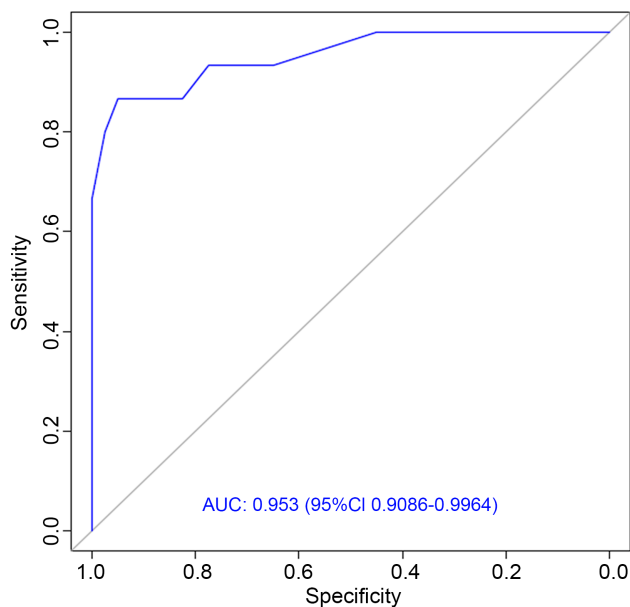


Figure 2. Sensitivity of the nomogram prediction model for early postoperative liver metastasis of colorectal malignancies evaluated by SC curve

图 2. SC 曲线评价结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移列线图预测模型的敏感度

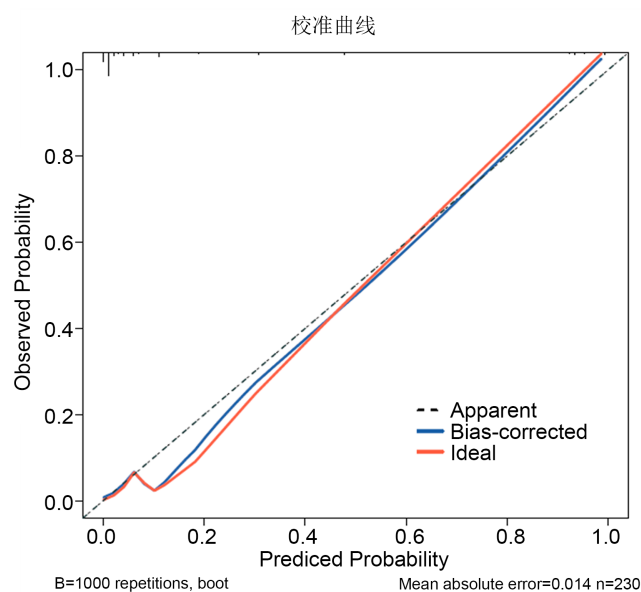


Figure 3. Consistency of the linear nomogram for early postoperative liver metastasis of colorectal malignancies tested by calibration curve

图 3. 校准曲线检验结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移线性列线图的一致性

6. 讨论

结直肠恶性肿瘤是我国常见的消化道肿瘤之一,近年来其发病率呈上升趋势。目前治疗方法仍以手术切除为主,但临床研究显示患者术后无瘤生存期较短[7],有约20%患者6个月内就已出现肝转移[8],即早期肝转移[3]。早期肝转移严重缩短结直肠恶性肿瘤患者的总体生存期[9],故寻找如何早期预测患者术后早期肝转移对延长总体生存期十分必要。本文通过研究术后早期肝转移的风险因素并构建预测模型,旨在为临床治疗提供参考。

本研究中共收集230例患者,早期肝转移30例,发生率为13%。其发生率较既往文献报告稍低,其原因是随着腹腔镜、经自然腔道取标本手术(NOTES)的发展成熟及相关手术规范的制定,患者术后肿瘤复发率逐年降低[10]。多因素Logistic分析后肿瘤最大横截面 ≥ 5 cm、T₃₋₄分期、N₁₋₂分期、手术方式、分化程度(低分化)是早期肝转移发生的独立危险因素。

多篇文献报道肿瘤横截面与肿瘤术后复发转移具有高度相关性。周延岩等[11]证实,肝肿瘤横截面 > 5.75 cm是影响肝癌患者术后预后的独立危险因素,且随着肿瘤直径的增大,预后越差,生存期越短。崔笑等[12]收集了胰十二指肠切除术治疗十二指肠乳头癌患者的临床和病理资料,COX比例风险模型多因素分析结果显示,淋巴结转移阳性、肿瘤大小超过2.5 cm是影响总生存和无复发生存共同独立危险因素,与十二指肠乳头癌较差的预后有关,并认为肿瘤横截面大小与淋巴结转移相关,结论:横截面越大,肿瘤负荷越大,微小肿瘤细胞易穿过肿瘤包膜进入肠壁血液循环到达肝脏,形成异时性肝转移。

国际抗癌联盟(International Union Against Cancer, UICC)和美国癌症联合委员会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)制定了结直肠肿瘤TNM分期[13]。定义T₃₋₄期提示肿瘤穿破固有肌层到达浆膜下层;或穿透腹膜脏层,直接侵犯[14]。N₁₋₂期提示有1~3枚区域淋巴结转移,此类患者出现早期肝转移的风险更大,随着T、N分期的增高,肿瘤发生血管浸润,神经侵犯的比率也会上升,导致隐匿性肝转移风险增高[15]。董雯等[16]分析了结肠癌远期预后的影响因素并建立了Nomogram预测模型,结果证实TNM分期是结肠癌远期预后的独立影响因素,评估结肠癌远期预后具有较高的价值。王胜利等[17]运用非条件Logistic回归分析425例结直肠癌患者,结论:TNM分期是结直肠恶性肿瘤肝转移发生的重要危险因素。结合以上数据可证实与本研究结论具有同质性。

分化程度越低,其与正常细胞异型性越大,早期肝转移发生的概率越高。郑款恒等[18]收集了结直肠恶性肿瘤发生肝肺转移2602例患者的临床资料,采用Kaplan-Meier法和COX回归分析恶性肿瘤不同分化程度对患者预后的影响,结论:不同分化程度的结直肠恶性肿瘤发生肝肺转移患者的临床病理特征及预后差异显著,分化程度越低,转移率愈高,预后愈差。其结论与本研究结论一致。

本研究中,根据多因素Logistic回归分析结果并构建线性列线图风险预测模型,肿瘤最大横截面 ≥ 5 cm、T₃₋₄、N₁₋₂分期、分化程度所对应得分相加总得分为转移概率,例:患者肿瘤最大横截面为5 cm、T3期、N1期、低分化所对应得分为37.5分、25分、17.5分、21分;总分101分;患者转移概率为80%。绘制SC曲线列线图的AUC面积为0.953,证实受试者工作曲线敏感度良好。且校正曲线 $X=0.665$, $P=0.547$ ($P>0.05$);校正曲线显示,预测结果和实际结果相近,预期曲线与真实曲线偏移小,有良好的一致性,证实构建的风险预测模型对结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移的预测效能较高,可适用于临床干预方案。

该线性列线图预测模型是根据多因素Logistic分析结果作为因素构建的,整合了多项临床信息,无论是患者个体的一般情况、手术方式、肿瘤相关指标、血清学指标、病理学报告,尤其术后复查影像学资料等多因素采集得出结论,在结直肠恶性肿瘤术后指导患者预防并积极干预有重要的指导价值。

综上所述,肿瘤最大横截面 ≥ 5 cm、T₃₋₄期、N₁₋₂期、低分化是结直肠恶性肿瘤术后早期肝转移发生的独立危险因素,构建线性列线图预测模型对术后早期肝转移的发生有较高的预测效能。

参考文献

- [1] 中华医学会外科学分会胃肠外科学组, 中华医学会外科学分会结直肠肛门外科学组, 中国抗癌协会大肠癌专业委员会. 结直肠癌肝转移诊断和综合治疗指南(V2013) [J]. 中华胃肠外科杂志, 2013, 16(8): 780-788.
- [2] Giannis, D., Sideris, G., Kakos, C.D., Katsaros, I. and Ziogas, I.A. (2020) The Role of Liver Transplantation for Colorectal Liver Metastases: A Systematic Review and Pooled Analysis. *Transplantation Reviews*, **34**, Article ID: 100570. <https://doi.org/10.1016/j.trre.2020.100570>
- [3] Meyer, Y., Olthof, P.B., Grünhagen, D.J., de Hingh, I., de Wilt, J.H.W., Verhoef, C., *et al.* (2022) Treatment of Metachronous Colorectal Cancer Metastases in the Netherlands: A Population-Based Study. *European Journal of Surgical Oncology*, **48**, 1104-1109. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.12.004>
- [4] 徐锰超, 谢玉玺, 邵元伟. 磁共振弥散加权成像 ADC 值联合血清肿瘤标志物对结直肠癌患者术后复发转移的预测价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2024, 22(1): 137-140.
- [5] 虞竹雯, 许超, 朱世祺, 等. 血清 THBS-2 联合 CEA 判断结直肠癌伴肝转移列线图模型的建立[J]. 中华转移性肿瘤杂志, 2024, 7(4): 339-343.
- [6] Dong, W., Ni, H. and Cai, C. (2023) Establishment of a Nomogram Model for Prediction of Postoperative Heterochronous Liver Metastasis in Young and Middle-Aged Patients with Rectal Cancer. *World Chinese Journal of Digestology*, **31**, 589-597. <https://doi.org/10.11569/wcjd.v31.i14.589>
- [7] Wehrle, C.J., Perlmutter, B., Hong, H., Chang, J., Stackhouse, K.A., Naples, R., *et al.* (2023) Impact of Autotransfusion on Recurrence of Colorectal Cancer Liver Metastasis: Long-Term Follow-Up of Patients Undergoing Curative Intent Hepatectomy. *Journal of Surgical Oncology*, **129**, 793-801. <https://doi.org/10.1002/jso.27569>
- [8] Vadiseti, S.N., Kazi, M., Patkar, S., Mundhada, R., Desouza, A., Saklani, A., *et al.* (2024) Patterns and Predictors of Recurrence after Curative Resection of Colorectal Liver Metastasis (CRLM). *Journal of Gastrointestinal Cancer*, **55**, 1559-1568. <https://doi.org/10.1007/s12029-024-01105-8>
- [9] Molla, M., Fernandez-Plana, J., Albiol, S., Fondevila, C., Vollmer, I., Cases, C., *et al.* (2021) Limited Liver or Lung Colorectal Cancer Metastases. Systemic Treatment, Surgery, Ablation or SBRT. *Journal of Clinical Medicine*, **10**, Article 2131. <https://doi.org/10.3390/jcm10102131>
- [10] 王锡山. 结直肠癌综合治疗的规范化实施[J]. 中国实用外科杂志, 2010, 30(4): 260-264.
- [11] 周延岩, 许鑫森, 王志鑫, 等. 肿瘤直径与肝细胞癌肝切除患者预后的关系[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2015, 4(4): 227-231.
- [12] 崔笑, 郭子成, 薛鸿, 等. 胰十二指肠切除手术治疗十二指肠乳头癌-肿瘤大小和淋巴结转移影响术后长期生存[J]. 中华普通外科杂志, 2024, 39(9): 686-691.
- [13] Edge, S.B. and Compton, C.C. (2010) The American Joint Committee on Cancer: The 7th Edition of the AJCC Cancer Staging Manual and the Future of TNM. *Annals of Surgical Oncology*, **17**, 1471-1474. <https://doi.org/10.1245/s10434-010-0985-4>
- [14] Gospodarowicz, M.K., Wittekind, C. and Sobin, L.H. (2012) TNM Classification of Malignant Tumours. *Journal of Clinical Pathology*, **51**, 84-87.
- [15] Hou, S., Li, L., Hou, H., Zhou, T. and Zhou, H. (2024) Establishment of Nomogram to Predict Overall Survival and Cancer-Specific Survival of Local Tumor Resection in Patients with Colorectal Cancer Liver Metastasis with Unresectable Metastases: A Large Population-Based Analysis. *Discover Oncology*, **15**, Article No. 315. <https://doi.org/10.1007/s12672-024-01182-y>
- [16] 董雯, 边冬梅, 田晓娟, 等. 结肠癌远期预后的影响因素分析及 Nomogram 预测模型的建立[J]. 结直肠肛门外科, 2021, 27(4): 356-359.
- [17] 王胜利, 何新阳. 结直肠癌肝转移相关临床病理因素研究[J]. 肝胆外科杂志, 2013, 21(4): 284-287.
- [18] 郑款恒, 钟平, 李峰, 等. 不同 T 分期结直肠癌发生肝肺转移患者的临床病理特征及预后[J]. 中华实验外科杂志, 2022, 39(4): 710-715.