

• 临床研究 •

预后营养指数对宫颈癌患者同步放化疗疗效及预后的预测价值*

任建兰, 兰美, 孙畅, 徐杰, 郎锦义[△]

646000 四川 泸州, 西南医科大学附属医院 肿瘤科(任建兰、郎锦义); 610041 成都, 四川省肿瘤医院·研究所, 四川省癌症防治中心, 电子科技大学医学院 放疗中心(兰美、孙畅、郎锦义); 610041 成都, 四川大学华西第四医院 肿瘤科(徐杰)

[摘要] 目的: 探讨治疗前预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)对宫颈癌同步放化疗患者疗效及预后的预测价值。方法: 收集 2015 年 1 月至 2016 年 11 月在四川省肿瘤医院接受根治性同步放化疗的 324 名宫颈癌患者。利用受试者工作特征曲线及约登指数获取 PNI 最佳切点, 将患者分为高 PNI 组及低 PNI 组, 比较 2 组宫颈癌患者的客观缓解率(objective response rate, ORR)、无进展生存期(progression-free survival, PFS)及总生存期(overall survival, OS)。结果: 末次随访时间为 2019 年 11 月, 平均随访时间(39.18 ± 13.15)月。PNI 的最佳切点为 49.55, 约登指数为 0.410, 敏感度 71.83%, 特异度 69.17%, 曲线下面积为 0.717。高 PNI 组(PNI > 49.55)与低 PNI 组(PNI ≤ 49.55)之间 ORR、3 年 OS 及 PFS 之比分别为 93.85% vs 77.52%, 90.3% vs 62.8%, 79.9% vs 48.1%, 差异均具有统计学意义(P < 0.05)。单因素及多因素 COX 回归分析提示治疗前低 PNI 值(≤ 49.55)、病理类型、淋巴结转移是影像宫颈癌 OS 及 PFS 的独立危险因素。结论: 治疗前 PNI 值可作为宫颈癌患者简单可行的临床疗效及预后的预测指标。

[关键词] 预后营养指数; 宫颈癌; 疗效; 预后

[中图分类号] R737.33; R730.53; R730.55; R730.7 **[文献标志码]** A doi:10.3969/j.issn.1674-0904.2020.10.006

引文格式: Ren JL, Lan M, Sun C, et al. Value of prognostic nutrition index in predicting the efficacy and prognosis of concurrent chemoradiotherapy in patients with cervical cancer[J]. J Cancer Control Treat, 2020, 33(10): 850-857. [任建兰, 兰美, 孙畅, 等. 预后营养指数对宫颈癌患者同步放化疗疗效及预后的预测价值[J]. 肿瘤预防与治疗, 2020, 33(10): 850-857.]

Value of Prognostic Nutrition Index in Predicting the Efficacy and Prognosis of Concurrent Chemoradiotherapy in Patients with Cervical Cancer

Ren Jianlan, Lan Mei, Sun Chang, Xu Jie, Lang Jinyi

Department of Oncology, The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan, China (Ren Jianlan, Lang Jinyi); Radiation Therapy Center, Sichuan Cancer Hospital & Institute, Sichuan Cancer Center, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 610041, Sichuan, China (Lan Mei, Sun Chang, Lang Jinyi); Department of Oncology, West China Fourth Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China (Xu Jie)

Corresponding author: Lang Jinyi, E-mail: langjy610@163.com

This study was supported by National Key R&D Program of China (NO. 2017YFC0113100).

[Abstract] **Objective:** To investigate the value of prognostic nutrition index (PNI) in predicting the treatment effect and prognosis in patients with cervical cancer who underwent concurrent chemoradiotherapy. **Methods:** A total of 324 patients with cervical cancer who received concurrent chemoradiotherapy in Sichuan Cancer Hospital from January 2015 to November 2016 were included in this study. We used a receiver operating characteristic curve and the Youden index to determine the

optimal cut-off point of PNI. The patients were assigned to the high PNI group and the low PNI group. Objective response rate (ORR), progression-free survival (PFS) and the overall survival (OS) in 2 groups were compared. **Results:** The average follow-up time was 39.18 ± 13.15 months (the last follow-up

[收稿日期] 2020-02-28 **[修回日期]** 2020-07-19

[基金项目] * 国家重点研发计划项目(编号:2017YFC0113100)

[通讯作者] [△]郎锦义, E-mail: langjy610@163.com

time: November 2019); the optimal cut-off point of PNI was 49.55; the Yoden index was 0.410; the sensitivity was 71.83%; the specificity was 69.17%, and area under the curve was 0.717. ORR, 3-year OS and 3-year PFS in the high PNI group (PNI > 49.55) and the low PNI group (PNI ≤ 49.55) were 93.85% vs 77.52%, 90.3% vs 62.8%, 79.9% vs 48.1%, respectively; and the differences were statistically significant (P < 0.05). Univariate and multivariate COX regression analyses suggested that low PNI (≤ 49.55), pathological type and lymph node metastasis before treatment were independent risk factors for OS and PFS of cervical cancer patients. **Conclusion:** PNI before treatment may be a simple and feasible clinical prognostic indicator for patients with cervical cancer.

[Key words] Prognostic nutrition index; Cervix cancer; Curative effect; Prognosis

宫颈癌作为女性常见妇科恶性肿瘤之一,其在全球的发病率及死亡率居于第 4 位^[1-2],病例主要集中在发展中国家,2015 年中国新发宫颈癌 98 900 例,死亡 30 500 例^[3]。宫颈癌的治疗方式包括手术、放疗及配合化疗的综合治疗,以铂类为基础的同步放化疗是局部晚期及中晚期宫颈癌的主要治疗方式,患者 5 年生存率可达到 60% ~ 70%,但每年仍有近 1/3 的患者死于疾病复发及进展^[4]。近年来除临床病理因素外,与机体相关的营养和免疫状态等也越来越多地被研究并被认为影响患者预后^[5-7]。预后营养指数(prognostic nutritional index, PNI)是一项结合营养与免疫状态的临床复合型血液指数,通过患者外周血淋巴细胞及血清白蛋白值计算得出。较早应用于胃肠道肿瘤患者手术风险及术后并发症预测评估^[8]。研究证明,PNI 值与食管癌、胃癌、胰腺癌和结直肠癌等恶性肿瘤的预后密切相关^[9-12]。目前国内关于 PNI 对宫颈癌疗效及预后评估价值的

研究较少,本研究通过比较治疗前不同 PNI 组宫颈癌患者的临床特征、疗效及生存差异,分析 PNI 在宫颈癌预后评估中的潜在应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾分析 2015 年 1 月至 2016 年 11 月于四川省肿瘤医院行同步放化疗的 454 例宫颈癌患者临床资料。纳入标准:1)经组织病理学诊断为宫颈癌;2)治疗前 1 周有完整血液学资料;3)临床资料、随访信息相对完善;4)所有患者均接受以铂类为基础的根治性同步放化疗。排除标准:1)院外已行抗肿瘤治疗者;2)放化疗后行肿瘤手术切除患者;3)临床资料缺失者;4)远处转移或合并第二原发肿瘤患者;5)有血液系统或自身免疫系统疾病、严重肝肾功能异常患者;6)拒访者;7)非宫颈癌原因死亡者。患者入组流程图见图 1。

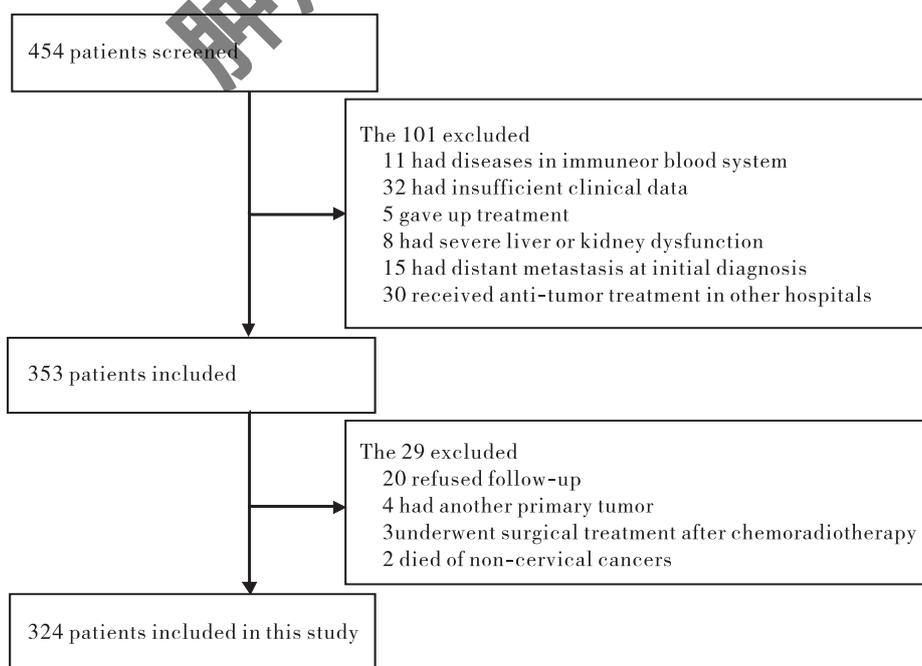


图 1 患者入组流程图

Figure 1. Flowchart of Patient Enrollment

1.2 治疗方法

1.2.1 放疗 所有患者均接受根治性放疗。外照射采用适形调强放射治疗,处方剂量 45Gy,25 次,每周 5 次。近距离放射治疗,处方剂量 7Gy/次,中危临床靶区(5~6)Gy/次,共 5 次,每周 2 次。

1.2.2 化疗 所有患者均接受以铂类为基础的同步化疗,采用双药联合方案:紫杉醇 135~150 mg/m²,多西他赛 60~75 mg/m²;卡铂 300~400 mg/m²,顺铂 60~75 mg/m²,21 天一个周期,共化疗 3 周期以上。

1.3 患者基本信息

患者临床资料包括年龄、病理类型、淋巴结转移情况、FIGO 分期、肿瘤直径、身高、体重、放化疗前 1 周血液学资料(淋巴细胞、白蛋白、血红蛋白)。PNI 值 = 5 × 淋巴细胞计数(×10⁹/L) + 血清白蛋白(g/L)。血红蛋白(hemoglobin, Hb) < 110g/L 定义为贫血。体重指数(body mass index, BMI) = 体重/身高的平方(kg/m²),分为体重过轻组(BMI < 18.5 kg/m²),体重正常组(BMI:18.5~23.9 kg/m²),超重组及肥胖组(BMI:24.0~27.9 kg/m², BMI ≥ 28.0 kg/m²)。

1.4 疗效评价

治疗结束后 3 个月行疗效评价,根据 WHO 实体瘤疗效评价标准:1)完全缓解(complete response, CR):所有病灶完全消失,维持 ≥ 4 周;2)部分缓解(partial response, PR):病灶最大径乘积缩小 ≥ 50%,维持 ≥ 4 周;3)病变稳定(stable disease, SD):介于 PR 及 PD 之间;4)病变进展(progressive disease PD):1 个或多个病灶增大增加 > 25%,或者出现新病灶。客观缓解率(objective response rate, ORR) = (CR + PR)/例数 × 100%。

1.5 随访

末次随访时间为 2019 年 11 月,随访方式包括门诊复查、住院复查和电话、短信随访等。所有患者在放化疗结束后 2 年内每 3 个月随访 1 次,2 年后每 6 个月随访 1 次。随访内容包括:门诊查体、血液学检查、宫颈液基细胞学检查、盆腔核磁共振、胸片等。无进展生存期(progression-free survival, PFS)定义为患者明确诊断至疾病复发或转移的时间。总生存期(overall survival, OS)定义为患者明确诊断至死亡或末次随访时间。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 20.0 软件进行数据分析。计量资料用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计数资料用例数(n)或百分率(%)表示。采用受试者工作特征(receiver

operating characteristic, ROC)曲线中的曲线下面积(area under the curve, AUC)及约登指数确定 PNI 的最佳切点。采用 Kaplan-Meier 法及 Log-rank 检验进行生存分析、绘制患者 OS 及 PFS 的生存曲线、比较分组数据间差异。采用 Cox 回归模型对影响患者预后的因素进行单因素和多因素分析, $P < 0.05$ 代表具有统计学差异。

2 结果

2.1 患者临床特征

共 324 位患者符合纳入标准。根据 FIGO 分期共有 Ib 期患者 18 例(5.6%), II 期 169 例(52.2%), III 期 127 例(39.2%), IVA 期 10 例(3.1%)。患者平均年龄(51.60 ± 9.46)岁(25~84 岁),平均随访时间(39.18 ± 13.15)个月(4~59 个月)。共有失访 4 例(1.2%),死亡 71 例(21.9%)。病情进展 117 例(36.1%),其中局部复发 65 例(20.7%),远处转移 52 例(15.4%),生存 249 例(76.9%)。体重过轻者 19 例(5.9%),体重正常 183 例(56.5%),超重 92 例(28.4%),肥胖 30 例(9.3%)。平均淋巴细胞计数为(1.55 ± 0.50) × 10⁹/L,平均白蛋白值为(42.77 ± 3.40)g/L,平均 PNI 为 50.53 ± 4.30(表 1)。

表 1 324 例宫颈癌患者基本情况

Table 1. Demographic Data of 324 Patients with Cervical Cancer

Characteristic	Number (proportion)
Age (year)	
<51/≥51	155 (47.8%)/169 (52.2%)
FIGO stage	
I/II/III/IVA	18 (5.6%)/169 (52.1%)/127 (39.2%)/10 (3.1%)
Histology	
SCC/non-SCC	308 (95.1%)/16 (4.9%)
Lymph node metastasis	
No/yes	203 (62.7%)/121 (37.3%)
Maximum tumor size (cm)	
≤4cm/>4cm	108 (33.3%)/216 (66.7%)
Hb (g/L)	
<110/≥110	95 (29.3%)/229 (70.7%)

(Table 1 continues on next page)

(Continued from previous page)

Characteristic	Number (proportion)
BMI (kg/m ²)	
<18.5/18.5-23.9/ ≥24	19 (5.9%)/183 (56.5%)/122 (37.7%)
Progression	
No/yes	117 (36.1%)/207 (63.9%)

FIGO: International Federation of Gynecology and Obstetrics; SCC: Squamous cell carcinoma; PNI: Prognostic nutrition index; BMI: Body mass index.

2.2 ROC 曲线

以 OS 为状态变量, 治疗前 PNI 为检验变量, 绘制 ROC 曲线(图 2)。PNI 的最佳截断值为 49.55, 约登指数为 0.410, 敏感度 71.83%, 特异度 69.17%; AUC 为 0.717 ($P < 0.001$)。将患者分为高 PNI 组 (PNI > 49.55) 195 例 (60.2%), 低 PNI 组 (PNI ≤ 49.55) 129 例 (39.8%)。

2.3 PNI 与宫颈癌患者临床特征的相关性分析

高 PNI 组及低 PNI 组宫颈癌患者之间 PNI 值、

年龄、病理类型、贫血、BMI 值之间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者间 FIGO 分期、淋巴结转移、肿瘤直径差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 2)。

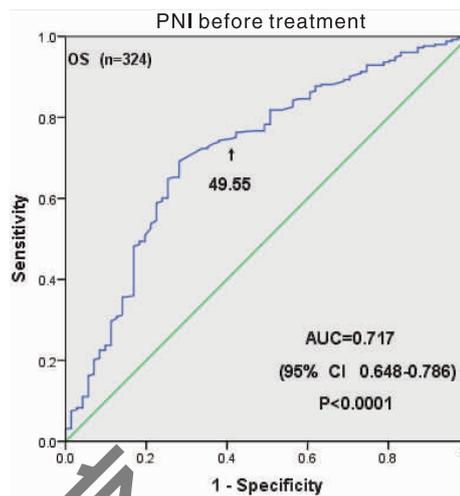


图 2 治疗前 PNI 的 ROC 曲线

Figure 2. ROC Curves of PNI before Treatment

PNI: Prognostic nutrition index; AUC: Area under the curve.

表 2 宫颈癌患者 PNI 值与临床特征的关系

Table 2. Association of PNI with Clinical Features of Cervical Cancer Patients

Variable	PNI ≤ 49.55 (n = 129, 39.8%)	PNI > 49.55 (n = 195, 60.2%)	χ^2	P
Age (year)			4.452	0.035
<51	71 (55.0%)	84 (43.1%)		
≥51	58 (45.0%)	111 (56.9%)		
FIGO stage			1.047	0.364
I + II	70 (54.3%)	117 (60%)		
III + IV	59 (45.7%)	78 (40%)		
Histology			5.881	0.015
SCC	118 (91.5%)	190 (97.4%)		
Non-SCC	11 (8.5%)	5 (2.6%)		
Lymph node metastasis			1.867	0.172
Negative	75 (58.1%)	128 (65.6%)		
Positive	54 (41.9%)	67 (34.4%)		
Maximum tumor size (cm)			3.709	0.054
≤4cm	35 (32.4%)	73 (37.4%)		
>4cm	94 (72.9%)	122 (62.6%)		
Hb (g/L)			30.564	<0.001
<110	60 (46.5%)	35 (17.9%)		
≥110	69 (53.5%)	160 (82.1%)		
BMI (kg/m ²)			9.228	0.010
<18.5	13 (10.1%)	6 (3.1%)		
18.5-23.9	76 (58.9%)	107 (54.9%)		
≥24	40 (31.0%)	82 (42.1%)		

Abbreviations as indicated in Table 1.

2.4 PNI 与宫颈癌患者疗效的关系

所有患者均参加疗效评价,其中达到 CR 211 例 (65.1%), PR 72 例 (22.2%), SD 12 例 (3.7%), PD 29 例 (9.0%), ORR 为 87.3%。高 PNI 组 (PNI >49.55) 的 ORR 为 93.85% (183/195), 低 PNI 组 (PNI ≤49.55) ORR 为 77.52% (100/129), 两组间差异具有统计学意义 ($\chi^2 = 18.724, P < 0.001$)。

2.5 生存分析

截止末次随访,全组患者的中位 OS 及 PFS 未达到,其 3 年 OS 及 PFS 分别为 79.3%、67.2%。高 PNI 组 (PNI >49.55) 与低 PNI 组 (PNI ≤49.55) 患者 3 年 OS 之比为 90.3% vs 62.8% ($P < 0.001$),

3 年 PFS 之比为 79.9% vs 48.1% ($P < 0.001$) (图 3)。

2.6 影响宫颈癌患者预后因素的 COX 回归分析

COX 单因素分析结果显示影响患者 OS 的危险因素有:年龄、淋巴结转移情况、肿瘤最大径 >4 cm、病理类型、治疗前的 PNI 值 <49.55、贫血 (Hb < 110 g/L)、体重过轻 (BMI < 18.5 kg/m²)。Cox 多因素回归分析提示 PNI 值 ≤49.55、病理类型为非鳞癌、淋巴结转移、肿瘤最大径 >4 cm 是影响宫颈癌患者 OS 的独立不良预后因素 (表 3)。同样的方法可得出影响患者 PFS 的独立预后危险因素为 PNI 值 ≤49.55、病理类型为非鳞癌、淋巴结转移 (表 4)。

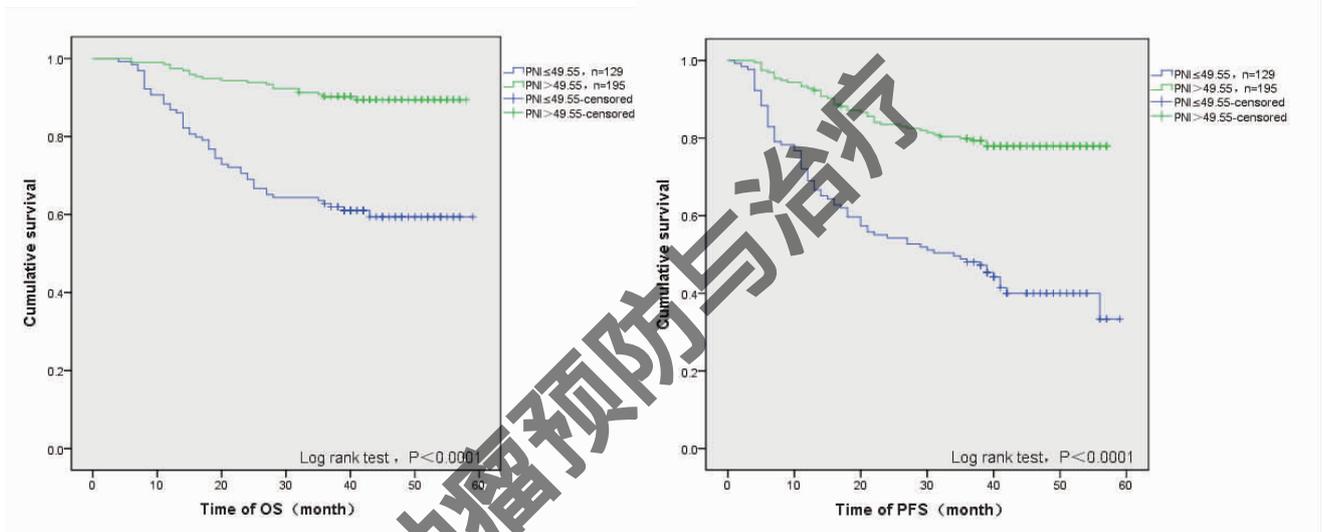


图 3 患者的 Kaplan-Meier 生存曲线图

Figure 3. Cumulative Survival of Patients

A. OS of patients with different PNI values; B. PFS of patients with different PNI values.

PNI: Prognostic nutrition index; OS: Overall survival; PFS: Progression-free survival.

表 3 影响患者 OS 的单因素及多因素分析

Table 3. Univariate and Multivariate Analysis of Overall Survival of Patients

Variable	Univariate analysis			Multivariate analysis		
	HR	95% CI	P	HR	95% CI	P
Age (year)						
<51	1			1		
≥51	0.552	0.343 – 0.888	0.014	0.889	0.518 – 1.524	0.668
FIGO stage						
I + II	1					
III + IV	1.296	0.814 – 2.065	0.275			
Lymph node metastasis						
Negative	1			1		
Positive	2.292	1.436 – 3.660	0.001	1.790	1.079 – 2.970	0.024

(Table 3 continues on next page)

(Continued from previous page)

Variable	Univariate analysis			Multivariate analysis		
	HR	95% CI	P	HR	95% CI	P
Histology						
SCC	1			1		
Non-SCC	3.524	1.748 – 7.105	<0.001	2.982	1.436 – 6.195	0.003
Maximum tumor size(cm)						
≤4	1			1		
>4	2.435	1.334 – 4.444	0.004	2.107	1.103 – 4.026	0.024
PNI						
≤49.55	1			1		
>49.55	0.213	0.127 – 0.358	<0.001	0.239	0.138 – 0.416	<0.001
Hb(g/L)						
<110	1			1		
≥110	0.522	0.326 – 0.837	0.007	1.130	0.650 – 1.967	0.665
BMI (kg/m ²)						
<18.5	1			1		
18.5 – 23.9	0.321	0.154 – 0.679	0.002	0.573	0.269 – 1.223	0.150
≥24.0	0.407	0.192 – 0.864	0.019	0.885	0.404 – 1.939	0.760

Abbreviations as indicated in Table 1.

表 4 影响患者 PFS 的单因素及多因素分析

Table 4. Univariate and Multivariate Analysis of Progression-free Survival of Patients

Variable	Univariate analysis			Multivariate analysis		
	HR	95% CI	P	HR	95% CI	P
Age (year)						
<51	1			1		
≥51	0.555	0.384 – 0.802	0.002	0.796	0.527 – 1.203	0.279
FIGO stage						
I + II	1			1		
III + IV	1.191	0.828 – 1.714	0.345			
Lymph node metastasis						
Negative	1			1		
Positive	2.006	1.396 – 2.884	<0.001	1.975	1.332 – 2.929	0.001
Histology						
SCC	1			1		
Non-SCC	3.145	1.727 – 5.729	<0.001	2.817	1.484 – 5.348	0.002
Maximum tumor size(cm)						
≤4	1			1		
>4	1.220	0.823 – 1.807	0.322			
PNI						
≤49.55	1			1		
>49.55	0.281	0.193 – 0.411	<0.001	0.309	0.207 – 0.461	<0.001
Hb(g/L)						
<110	1			1		
≥110	0.641	0.440 – 0.934	0.021	1.117	0.731 – 1.707	0.610
BMI (kg/m ²)						
<18.5	1			1		
18.5 – 23.9	0.444	0.233 – 0.845	0.013	0.617	0.321 – 1.187	0.148
≥24	0.501	0.258 – 0.971	0.041	0.742	0.376 – 1.464	0.390

Abbreviations as indicated in Table 1.

3 讨论

目前,临床医师多采用分期、淋巴结转移情况、组织学分级和浸润深度等因素来判断疾病的预后^[13],但其敏感性及特异性仍有所欠缺^[14-15],除分期外其余因素只能在手术后评估,不适用于放化疗患者。此外,人乳头瘤病毒、某些 RNA 及 miRNA^[16-17]表达也被证明可以用于宫颈癌患者预后评估,但因其检测复杂且费用昂贵,临床实际应用受限。因此寻找更加便捷有效的预测指标对改善患者疗效及预后具有重大意义。在宫颈癌众多预后因素中,患者治疗前营养及免疫状态是重要因素之一。

PNI 最早是由 Onodera 等^[8]提出,创造性地结合了血清白蛋白和外周血淋巴细胞数目两项血液指标。血清白蛋白常用于评估机体营养状况,恶性肿瘤患者因肿瘤高负荷及治疗引起的副反应常常合并有营养不良,导致其治疗耐受性差,疗效欠佳,预后不良^[18-19]。低蛋白血症已被证明与肺癌、结直肠癌、胃癌、淋巴瘤等多种癌症患者不良预后相关^[20-23]。淋巴细胞可以通过激活细胞毒性淋巴细胞增殖以遏制机体中恶性肿瘤细胞的增殖与迁移,减少肿瘤的进展与复发^[24-25]。营养不良时,患者淋巴细胞减少提示机体抗肿瘤免疫力降低。因此,PNI 能同时反应患者的营养状态及免疫功能,其疗效及预后的评估作用越来越受重视。2016 年,日本学者 Haraga 等^[26]研究发现同步放化疗宫颈癌患者预处理 PNI 值与分期、淋巴结转移、宫旁浸润相关,且 PNI 值降低是患者 OS 及 PFS 的独立不良预后因素。Ida 等^[27]研究发现,复发宫颈癌患者复发时 PNI 值越高患者生存时间越长。本研究纳入 324 例同步放化疗宫颈癌患者,关注 PNI 值与患者临床特征之间的关系,结果显示 PNI 值与患者年龄、病理类型、是否贫血(Hb < 110g/L)、体重过轻(BMI < 18.5kg/m²)相关。COX 单因素及多因素分析均提示治疗前 PNI 值是评估宫颈癌预后的独立危险因素。高 PNI 组患者放疗客观缓解率(93.85%)明显高于低 PNI 组(77.52%),高 PNI 组 3 年生存率及无进展生存率明显高于低 PNI 组,提示治疗前 PNI 值越高,患者的放化疗疗效及预后越好。

综上所述,营养预后指数获取可行性好,简单便捷、可作为评估宫颈癌患者疗效及预后的预测指标。本研究为单一机构回顾性分析,样本量偏小且随访时间短,相关结论可能需要多中心大样本量的前瞻性研究证实。

作者声明:本文全部作者对于研究和撰写的论文出现的不端行为承担相应责任;并承诺论文中涉及的原始图片、数据资料等已按照有关规定保存,可接受核查。

学术不端:本文在初审、返修及出版前均通过中国知网(CNKI)科技期刊学术不端文献检测系统的学术不端检测。

同行评议:经同行专家双盲外审,达到刊发要求。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

文章版权:本文出版前已与全体作者签署了论文授权书等协议。

[参考文献]

- [1] 陈万青,李贺. 人群肿瘤监测在癌症防控中的作用[J]. 肿瘤预防与治疗, 2018, 31(1): 1-4.
- [2] 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.
- [3] Chen WQ, Zheng RS, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015 [J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(2): 115-132.
- [4] Koh WJ, Abu-Rustum NR, Bean S, et al. Cervical Cancer, Version 3. 2019 NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology [J]. J Natl Compr Canc Netw, 2019, 17(1): 64-84.
- [5] Zalite IO, Zyklus R, Gonzalez MF, et al. Influence of cachexia and sarcopenia on survival in pancreatic ductal adenocarcinoma: A systematic review [J]. Pancreatol, 2015, 15(1): 19-24.
- [6] Huang X, Shu CJ, Chen L, et al. Impact of sex, body mass index and initial pathologic diagnosis age on the incidence and prognosis of different types of cancer [J]. Oncol Rep, 2018, 40(3): 1359-1369.
- [7] Amedei A, Nicolai E, Prisco D, et al. Pancreatic cancer: Role of the immune system in cancer progression and vaccine-based immunotherapy [J]. Hum Vaccine Immunother, 2014, 10(11): 3354-3368.
- [8] Onodera T, Goseki N, Kosaki G, et al. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery of malnourished cancer patients [J]. Nihon Geka Gakkai Zasshi, 1984, 85(9): 1001-1005.
- [9] Ikeguchi M, Kouno Y, Kihara K, et al. Evaluation of prognostic markers for patients with curatively resected thoracic esophageal squamous cell carcinomas [J]. Mol Clin Oncol, 2016, 5(6): 767-772.
- [10] Eo WK, Chang HJ, Suh J, et al. The prognostic nutritional index predicts survival and identifies aggressiveness of gastric cancer [J]. Nutr Cancer, 2015, 67(8): 1260-1267.
- [11] Abe T, Nakata K, Kibe S, et al. Prognostic value of preoperative nutritional and immunological factors in patients with pancreatic ductal adenocarcinoma. [J]. Ann Surg Oncol, 2018, 25(13): 3996-4003.

- [12] Galizia G, Lieto E, Auricchio A, *et al.* Naples prognostic score, based on nutritional and inflammatory status, is an independent predictor of longterm outcome in patients undergoing surgery for colorectal cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2017, 60(12): 1273-1284.
- [13] Chen L, Zhang F, Sheng XG, *et al.* Peripheral platelet/lymphocyte ratio predicts lymph node metastasis and acts as a superior prognostic factor for cervical cancer when combined with neutrophil Lymphocyte[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(32): e4381.
- [14] Petignat P, Loubeyre P. Should we modify the current FIGO staging system for early-stage cervical cancer? [J]. *Expert Rev Anticancer Ther*, 2008, 8(7): 1015-1076.
- [15] 张伟峰, 李朋飞, 陈春林, 等. 2004 - 2016 年我国宫颈癌住院患者 FIGO 临床分期应用情况调查[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2018, 34(1): 67-71.
- [16] Cao WC, Peng TF, Zhou Y. Long noncoding RNA activated by transforming growth factor-beta promotes cancer development and is a prognostic marker in cervical cancer[J]. *J Cancer Res Ther*, 2017, 13(5): 801-806
- [17] Wei H, Zhang JJ, Tang QL. MiR-638 inhibits cervical cancer metastasis through Wnt/beta-catenin signaling pathway and correlates with prognosis of cervical cancer patients[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(24): 5587-5593
- [18] Lin PH, Aronson W, Freedland SJ. Nutrition, dietary interventions and prostate cancer; The latest evidence [J]. *BMC Med*, 2015, 13: 3.
- [19] 王少虎, 曹毅, 张浩洋, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值和预后营养指数对乙肝相关性肝癌切除的预后意义[J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32(5): 433-437.
- [20] Satoshi I, Hiroshige Y, Satoshi I, *et al.* Serum albumin level as a potential marker for deciding chemotherapy or best supportive care in elderly, advanced non-small cell lung cancer patients with poor performance status[J]. *BMC Cancer*, 2017, 17(1): 797.
- [21] Chiang JM, Chang CJ, Jiang SF, *et al.* Pre-operative serum albumin level substantially predicts post-operative morbidity and mortality among patients with colorectal cancer who undergo elective colectomy[J]. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 2017, 26(2). doi:10.1111/ecc.12403.
- [22] Han S, Huang YM, Li ZH, *et al.* The prognostic role of preoperative serum albumin levels in glioblastoma patients [J]. *BMC Cancer*, 2015, 15: 108.
- [23] Bairey O, Shacham-Abulafia A, Shpilberg O, *et al.* Serum albumin level at diagnosis of diffuse large B-cell lymphoma; An important simple prognostic factor [J]. *Hematol Oncol*, 2016, 34(4): 184-192.
- [24] Swann JB, Smyth MJ. Immune surveillance of tumors [J]. *J Clin Invest*, 2007, 117(5): 1137-1146.
- [25] Valle-Mendiola A, Gutiérrez-Hoya A, Lagunas-Cruz MC, *et al.* Pleiotropic effects of IL-2 on cancer; Its role in cervical cancer [J]. *Mediators Inflamm*, 2016, 2016: 2849523.
- [26] Haraga J, Nakamura K, Omichi C, *et al.* Pretreatment prognostic nutritional index is a significant predictor of prognosis in patients with cervical cancer treated with concurrent chemoradiotherapy [J]. *Mol Clin Oncol*, 2016, 5(5): 567-574.
- [27] Ida N, Nakamura K, Saijo M, *et al.* Prognostic nutritional index as a predictor of survival in patients with recurrent cervical cancer [J]. *Mol Clin Oncol*, 2018, 8(2): 257-263.