



DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2024.05.08
文章编号: 2095-1264(2024)05-0569-07

调强治疗年代下局部晚期鼻咽癌诱导化疗方案分析

罗希, 何倩, 李依婷, 张子颖, 王晖, 吴峥, 韩亚骞*
(湖南省肿瘤医院/中南大学湘雅医学院附属肿瘤医院, 湖南长沙, 410013)

摘要: 目的 分析真实世界中诱导化疗联合以调强放疗为基础的放疗/同期放化疗对局部晚期鼻咽癌的疗效。
方法 回顾性分析 2018 年 1 月—2019 年 1 月在湖南省肿瘤医院接受诱导化疗联合根治性放疗/同期放化疗的 821 例初治局部晚期鼻咽癌患者资料。所有患者均接受根治剂量的放疗/同期放化疗, 诱导化疗方案包括 TP、TPF、GP 或 PF 方案, 比较不同方案的疗效和毒性反应。**结果** 中位随访时间为 61.3 (IQR 57.3~64.8) 个月。PSM 配对后, TP 组、TPF 组和 PF 组 5 年总生存 (OS) 率分别为 85.8%、79.6% 和 81.6% ($P=0.222$), 无局部区域复发生存 (LRRFS) 率分别为 93.1%、89.6% 和 91.9% ($P=0.515$), 无远处转移生存 (DMFS) 率分别为 86.0%、79.6% 和 85.6% ($P=0.314$), 无进展生存 (PFS) 率分别为 76.5%、71.4% 和 74.1% ($P=0.373$)。诱导化疗期间, TPF 组和 GP 组血液学毒性发生率显著高于 TP 组和 PF 组。**结论** 对于局部晚期鼻咽癌患者, 不同诱导化疗方案的疗效相似, 以 TPF 和 GP 为代表的高强度诱导化疗方案并未带来整体生存获益。

关键词: 鼻咽癌; 诱导化疗; 调强治疗; 预后; 毒性反应

中图分类号: R739.6 **文献标识码:** A

Induction chemotherapy regimens analysis of locally advanced nasopharyngeal carcinoma in the era of intensity-modulated therapy

LUO Xi, HE Qian, LI Yiting, ZHANG Ziyang, WANG Hui, WU Zheng, HAN Yaqian*

(Hunan Cancer Hospital/The Affiliated Cancer Hospital of Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha, 410013, Hunan, China)

Abstract: Objective To analyze the efficacy of induction chemotherapy combined with intensity-modulated radiotherapy/concurrent chemoradiotherapy for locally advanced nasopharyngeal carcinoma in the real world. **Methods** A retrospective analysis was performed on 821 newly treated patients with locally advanced nasopharyngeal carcinoma who received induction chemotherapy combined with radical radiotherapy/concurrent chemoradiotherapy in Hunan Cancer Hospital from January 2018 to January 2019. Induction chemotherapy regimens included TP, TPF, GP or PF. The efficacy and toxicity of different regimens were compared. **Results** The median follow-up time was 61.3 months (IQR 57.3~64.8 months). After propensity score matching (PSM), 5-year overall survival (OS) rate of the TP, TPF and PF group was respectively 85.8%, 79.6% and 81.6% ($P=0.222$). The local relapse-free survival (LRRFS) rate of the three groups was respectively 93.1%, 89.6%, and 91.9% ($P=0.515$). The distant metastasis-free survival (DMFS) rate of the three groups were 86.0%, 79.6%, and 85.6%, respectively ($P=0.314$). Progression free survival (PFS) rate of the three groups were 76.5%, 71.4%, and 74.1%, respectively ($P=0.373$). During induction chemotherapy, the incidences of hematological toxicity of the TPF and GP

基金项目: 湖南省自然科学基金项目 (2024JJ6294、2024JJ8209); 湖南省卫生健康委卫生科研课题 (W20243006、20230473、20230076、W20243082); 湖南省鼻咽癌精准治疗临床医学研究中心 (2023SK4034); 湖南省肿瘤医院科研攀登计划 (2023NS-FC-B003)。

作者简介: 罗希, 女, 博士, 医师, 研究方向为头颈部肿瘤的综合治疗。

*通信作者: 韩亚骞, 男, 硕士, 主任医师, 研究方向为头颈部肿瘤的放射治疗及综合治疗。

group were significantly higher than those of the TP and PF groups. **Conclusion** For patients with locally advanced nasopharyngeal carcinoma, the efficacy of different induction chemotherapy regimens was similar. High-intensity induction chemotherapy regimens represented by TPF and GP did not bring overall survival benefits for patients with locally advanced nasopharyngeal carcinoma.

Keywords: Nasopharyngeal carcinoma; Induction chemotherapy; IMRT; Prognosis; Toxic reaction

0 前言

鼻咽癌是最常见的头颈部恶性肿瘤之一,具有独特的生物学特性和明显的地域性^[1-2],湖南省是鼻咽癌的高发地区。由于鼻咽独特的生物学结构,鼻咽癌的综合治疗一直以放射治疗作为基石^[3],因早期症状隐匿,大部分患者就诊时已处于局部晚期^[4]。在现代化调强技术下,早期鼻咽癌(I~II期)行单纯放疗即可获得良好的疗效^[5-6];而对于局部晚期鼻咽癌,放疗联合化疗是其主要治疗方案。目前,诱导化疗联合同步放化疗在鼻咽癌中进行了广泛探索,并取得了较好的疗效^[6-7]。但是,既往数据多来自前瞻性研究,入组对象均一,且对照组均为同期放化疗患者,缺乏不同诱导化疗方案之间的头对头比较研究,也缺乏真实世界的的数据。因此,本文将回顾性分析真实世界中不同诱导化疗方案联合以调强放疗为基础的同期放化疗对局部晚期鼻咽癌的疗效。

1 资料与方法

1.1 纳入和排除标准

以2018年1月—2019年1月接受诱导化疗联合根治性放疗/同期放化疗的初治局部晚期鼻咽癌患者为研究对象。纳入标准:(1)初治鼻咽癌患者;(2)在本中心接受首程治疗;(3)经病理明确诊断为鼻咽鳞癌;(4)分期为III~IV A期。排除标准:(1)远处转移;(2)5年内有其他恶性肿瘤史;(3)ECOG评分 ≥ 2 分。根据不同诱导化疗方案,将821例患者分为TP组(443例)、TPF组(238例)、PF组(123例)和GP组(17例)。回顾性分析两组患者的临床特征、疗效和毒副反应。

1.2 治疗前评价

所有患者治疗前均接受完善的分期检查,包括体格检查、一般状况评价、头颈部专科体查、血常规、生化、治疗前EBV-DNA拷贝数、鼻咽及颈部增强MRI、胸部CT或胸片、颈部及上下腹CT(或腹部超声)。晚期患者治疗前接受全身骨扫描及PET-CT检查以排除远处转移。由两位高年资医师独立阅片,按照美国癌症研究联合会(American Joint

Committee on Cancer, AJCC)第8版对所有患者重新分期。

1.3 化疗方案

(1) TP方案:紫杉醇(白蛋白结合型)+铂类(多西他赛 60~70 mg·m⁻²,第1天;顺铂 75 mg·m⁻²,第1天),每3周1次;(2) TPF方案:多西他赛 60~70 mg·m⁻²,第1天;顺铂 60~70 mg·m⁻²,第1天;氟尿嘧啶 600~750 mg·m⁻²,第1~5天;每3周1次;(3) GP方案:吉西他滨 1 000 mg·m⁻²,第1、8天;顺铂 80 mg·m⁻²,第1天;每3周1次;(4) PF方案:顺铂 60~80 mg·m⁻²,第1天;氟尿嘧啶 600~800 mg·m⁻²,第1~4天;每3周1次。诱导化疗方案和周期数依据临床医生决策。

同期化疗以铂类单药同步化疗为主,顺铂 80~100 mg·m⁻²,每3周1次。对于无法耐受顺铂者,依据医生的建议和患者的选择采用奈达铂或卡铂同步化疗。辅助治疗以PF方案为主,无法耐受双药辅助化疗者给予替吉奥单药辅助化疗。

1.4 放疗方案

放射治疗均采用高精度放射线疗法(intensity-modulated radiation therapy, IMRT)技术进行靶区设计、处方剂量制定。GTV_{nx}:体格检查、电子内镜和影像学所示大体肿瘤;GTV_{rpn}:影像学所示咽后转移淋巴结;GTV_{nd}:体格检查、影像学所示颈部转移淋巴结;CTV1:GTV_{nx}和GTV_{rpn}外扩1.0~1.5 cm,并至少包括全部鼻咽黏膜、咽后区域、双侧咽旁间隙、翼腭窝、破裂孔、卵圆孔等高危颅底孔道,以及转移淋巴结所在淋巴引流区和高危淋巴结引流区;CTV2:CTV1下一站淋巴引流区域;PTV:GTV_{nx}和CTV三维方向外放3 mm。放疗危及器官(organ at risk, OAR)主要包括脊髓、脑干、视神经、视交叉、颞叶、颞颌关节、下颌骨、腮腺、甲状腺等。GTV_{nx}、GTV_{nd}、CTV1和CTV2的剂量分别为66~74 Gy、66~74 Gy、60 Gy、50 Gy,治疗次数为30~33次。正常组织限量:脑干D_{max}≤54 Gy,脊髓D_{max}≤40 Gy,腮腺D₅₀≤30~35 Gy,视神经、视交叉D_{max}≤54 Gy,颞叶D_{max}≤54~60 Gy,晶状体D_{max}≤9 Gy,颞颌关节D_{max}≤50 Gy,下颌骨D_{max}≤60 Gy。

1.5 随访

通过门诊复诊、电话、微信等方式进行随访,记

录患者生存、局部区域控制、远处转移等情况。总生存期(overall survival, OS)定义为从治疗开始至任何原因导致的死亡或末次随访时间。无局部区域复发生存期(local-regional recurrence-free survival, LRRFS)定义为从治疗开始至肿瘤局部或区域复发或末次随访时间。无远处转移生存期(distant metastasis-free survival, DMFS)定义为从治疗开始至肿瘤远处转移或末次随访时间。无进展生存期(progression-free survival, PFS)定义为从治疗开始至肿瘤复发、远处转移、死亡或末次随访时间。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。采用 Kaplan-Meier 法计算生存率, Log-rank 法检测差异, 采用 COX 回归模型进行多因素分析, 生存率组间比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 R3. 5.0 软件行倾向配比评分(propensity score matching, PSM), 校正混杂因素。

2 结果

2.1 一般资料

符合纳入标准的患者共 821 例(图 1), 末次随访时间为 2023 年 9 月 20 日, 中位随访时间为 61.3 个月 [四分位距(interquartile range, IQR) 57.3~64.8 个月]。四组患者在年龄、性别、美国东部肿瘤协作组(Eastern Cooperative Oncology Group, ECOG)体能状态评分、WHO 病理分型、饮酒史和放疗模式方面比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。TPF 组(47.9%)和 GP 组(41.2%)治疗前 EBV 病毒拷贝数 > 400 的患者比例显著高于 TP 组(28.9%)和 PF 组(35.0%) ($P < 0.001$); TPF 组(56.3%)和 GP 组(64.7%)有吸烟史患者比例显著高于 TP 组(42.7%)和 PF 组(52.0%) ($P = 0.003$); TPF 组(62.6%)和 GP 组(70.6%) IV A 期患者比例显著高于 TP 组(41.3%)和 PF 组(48.0%) ($P < 0.001$); 不仅如此, 四组诱导化疗周期也具有显著差异($P < 0.001$)(表 1)。

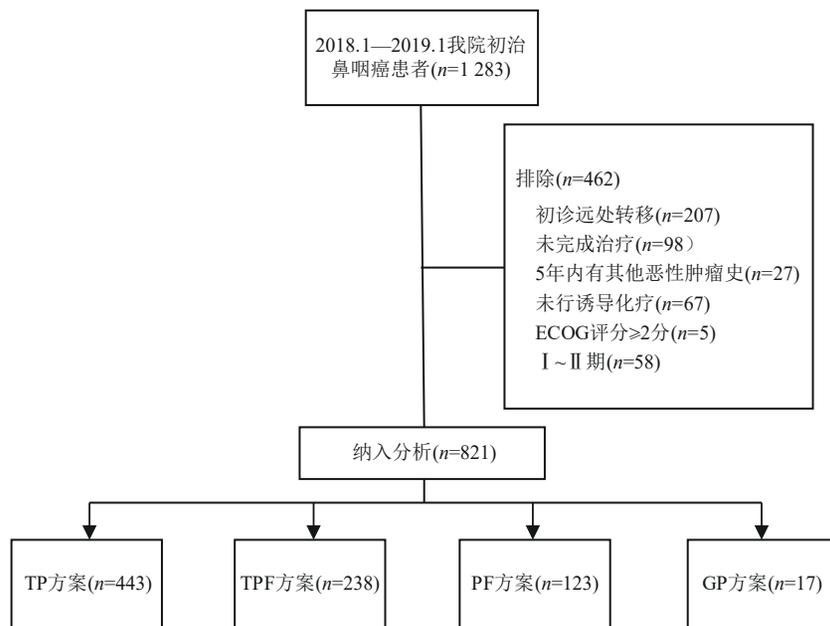


图 1 患者纳入标准

Fig. 1 Eligibility criteria for patients in this study

2.2 四组患者疗效分析

所有患者 5 年 OS 率、LRRFS 率、DMFS 率和 PFS 率分别为 85.1%、92.8%、84.8% 和 76.4%。TP 组、TPF 组、GP 组和 PF 组患者 5 年 OS 率分别为 87.3%、81.2%、94.1% 和 83.2% ($P = 0.147$), LRRFS 率分别为 93.7%、91.1%、93.3% 和 93.0% ($P = 0.843$), DMFS 率分别为 87.0%、79.1%、87.8% 和 87.4% ($P = 0.033$),

PFS 率分别为 78.4%、71.6%、87.8% 和 76.6% ($P = 0.165$)(图 2)。

2.3 PSM 配对后组间疗效分析

四组患者的基线特征并不平衡, 由于 GP 组例数较少, 四组配对后难以进行分析, 因此只将 TP 组、TPF 组和 PF 组进行了 PSM 配对。配对之前, TP 组、TPF 组和 PF 组年龄 ($P = 0.036$)、性别 ($P = 0.045$)、

表 1 821 例鼻咽癌患者基线特征比较[例(%)]

Tab. 1 Comparison of the baseline characteristics of 821 patients with nasopharyngeal carcinoma [n (%)]

基线特征	TP组	TPF组	GP组	PF组	P
例数	443	238	17	123	
年龄/岁					0.061
≥48	256(57.8)	113(47.5)	11(64.7)	67(54.5)	
<48	187(42.2)	125(52.5)	6(35.3)	56(45.5)	
性别					0.091
男	297(67.0)	179(75.2)	13(76.5)	92(74.8)	
女	146(33.0)	59(24.8)	4(23.5)	31(25.2)	
ECOG 评分					0.567
0	180(40.6)	102(42.9)	9(52.9)	46(37.4)	
1	263(59.4)	136(57.1)	8(47.1)	77(62.6)	
LDH/(IU·L ⁻¹)					<0.001
≤250	356(80.4)	156(65.5)	15(88.2)	86(69.9)	
>250	32(7.2)	27(11.3)	0(0)	7(5.7)	
缺失	55(12.4)	55(23.2)	2(11.8)	30(24.4)	
WHO 病理分型					0.506
角化型	3(0.7)	2(0.8)	0(0)	1(0.8)	
非角化分化型	81(18.3)	29(12.2)	3(17.6)	23(18.7)	
非角化未分化型	359(81.0)	207(87.0)	14(82.4)	99(80.5)	
EBV 病毒拷贝数					<0.001
≤400	188(42.4)	93(39.1)	6(35.3)	66(53.7)	
>400	128(28.9)	114(47.9)	7(41.2)	43(35.0)	
缺失	127(28.7)	31(13.0)	4(23.5)	14(11.3)	
吸烟史					0.003
是	189(42.7)	134(56.3)	11(64.7)	64(52.0)	
否	254(57.3)	104(43.7)	6(35.3)	59(48.0)	
饮酒史					0.063
是	137(30.9)	94(39.5)	8(47.1)	48(39.0)	
否	306(69.1)	144(60.5)	9(52.9)	75(61.0)	
T 分期					0.164
T1	48(10.8)	25(10.5)	3(17.6)	21(17.1)	
T2	122(27.5)	53(22.3)	3(17.6)	27(22.0)	
T3	176(39.7)	95(39.9)	9(52.9)	40(32.5)	
T4	97(22.0)	65(27.3)	2(11.9)	35(28.4)	
N 分期					<0.001
N0	5(1.1)	1(0.4)	0(0)	0(0)	
N1	29(6.5)	19(8.0)	2(11.8)	11(8.9)	
N2	310(70.0)	116(48.7)	4(23.5)	81(65.9)	
N3	99(22.4)	102(42.9)	11(64.7)	31(25.2)	
TNM 分期					<0.001
Ⅲ	260(58.7)	89(37.4)	5(29.4)	64(52.0)	
ⅣA	183(41.3)	149(62.6)	12(70.6)	59(48.0)	
诱导化疗周期					<0.001
1	219(49.4)	30(12.6)	3(17.6)	53(43.1)	
2	159(35.9)	106(44.5)	4(23.5)	47(38.2)	
3	62(14.0)	91(38.2)	9(52.9)	19(15.4)	
≥4	3(0.7)	11(4.7)	1(6.0)	4(3.3)	
放疗模式					0.840
同步放化疗	387(87.4)	208(87.4)	14(82.4)	110(89.4)	
非同步放化疗	56(12.6)	30(12.6)	3(17.6)	13(10.6)	

注:TNM 分期根据美国癌症研究联合会第 8 版进行分期。

Note:TNM staging was performed according to the 8th edition of the American Joint Committee for Cancer Research.

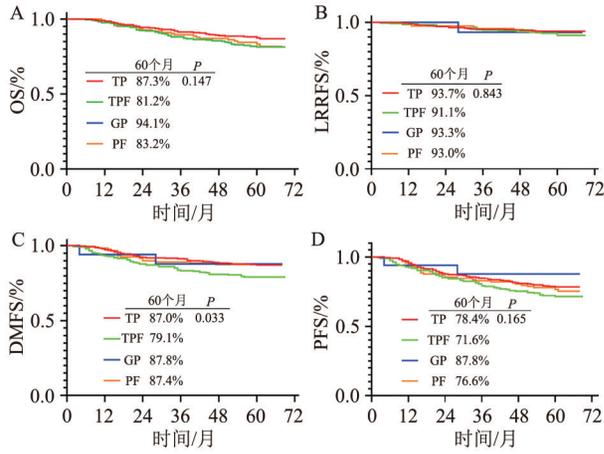


图2 四组患者的生存曲线

Fig. 2 Survival curves for the four groups of patients

治疗前 EBV 病毒拷贝数 ($P=0.027$)、TNM 分期 ($P<0.001$) 和诱导化疗周期数 ($P<0.001$) 比较, 差异均具有统计学意义。配对后, 三组之间基线特征平衡 (表 2), TP 组、TPF 组和 PF 组 5 年 OS 率分别为 85.8%、79.6% 和 81.6% ($P=0.222$), LRRFS 率分别为

93.1%、89.6% 和 91.9% ($P=0.515$), DMFS 率分别为 86.0%、79.6% 和 85.6% ($P=0.314$), PFS 率分别为 76.5%、71.4% 和 74.1% ($P=0.373$) (图 3)。

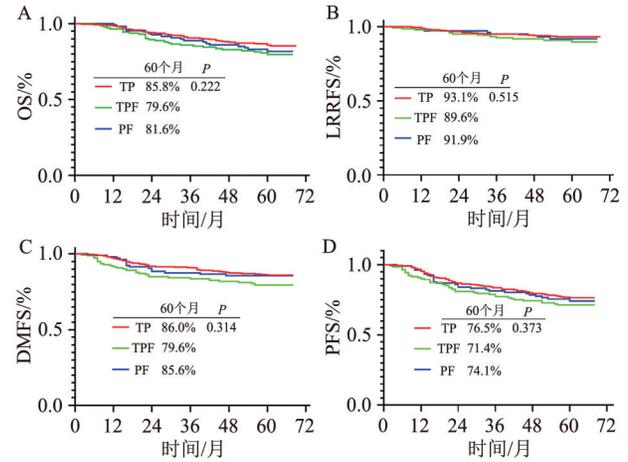


图3 PSM 配对后三组患者的生存曲线

Fig. 3 Survival curves of the three groups of patients after PSM

表2 三组患者 PSM 配对前后基线特征比较

Tab. 2 Comparison of the baseline characteristics of the three groups before and after PSM

基线特征	PSM 配对前				PSM 配对后			
	TP组	TPF组	PF组	P	TP组	TPF组	PF组	P
例数	443	238	123		443	238	123	
年龄/岁				0.036				0.902
≥48	256(57.8)	113(47.5)	67(54.5)		224(57.4)	83(58.5)	64(59.8)	
<48	187(42.2)	125(52.5)	56(45.5)		166(42.6)	59(41.5)	43(40.2)	
性别				0.045				0.442
男	297(67.0)	179(75.2)	92(74.8)		295(75.6)	101(71.1)	76(71.0)	
女	146(33.0)	59(24.8)	31(25.2)		95(24.4)	41(28.9)	31(29.0)	
ECOG 评分				0.567				0.769
0	180(40.6)	102(42.9)	46(37.4)		156(40.0)	60(42.3)	41(38.3)	
1	263(59.4)	136(57.1)	77(62.6)		234(60.0)	82(57.7)	66(61.7)	
EBV 病毒拷贝数				0.027				0.218
≤400	188(42.4)	93(39.1)	66(53.7)		125(32.1)	42(29.6)	34(31.7)	
>400	128(28.9)	114(47.9)	43(35.0)		135(34.6)	50(35.2)	38(35.5)	
缺失	127(28.7)	31(13.0)	14(11.3)		130(33.3)	50(35.2)	35(32.8)	
TNM 分期				<0.001				0.445
III	260(58.7)	89(37.4)	64(52.0)		210(53.8)	68(47.9)	58(54.2)	
IV A	183(41.3)	149(62.6)	59(48.0)		180(46.2)	74(52.1)	49(45.8)	
诱导化疗周期数				<0.001				0.313
1	219(49.4)	30(12.6)	53(43.1)		166(42.6)	56(39.4)	42(39.3)	
2	159(35.9)	106(44.5)	47(38.2)		159(40.8)	58(40.9)	45(42.1)	
3	62(14.0)	91(38.2)	19(15.4)		65(16.6)	28(19.7)	20(18.6)	
放疗模式				0.815				0.740
同步放化疗	387(87.4)	208(87.4)	110(89.4)		337(86.4)	120(84.5)	94(87.9)	
非同步放化疗	56(12.6)	30(12.6)	13(10.6)		53(13.6)	22(15.5)	13(12.1)	

2.4 毒副作用

诱导化疗期间, TPF 组(42.9%)和 GP 组(64.7%) I~II 度白细胞减少发生率高于 TP 组(33.0%)和 PF 组(26.0%) ($P=0.004$); TPF 组(24.8%)和 GP 组(23.5%) I~II 度中性粒细胞减少发生率高于 TP 组

(15.1%)和 PF 组(14.6%) ($P=0.059$); GP 组(41.2%) I~II 度红细胞减少发生率高于 TPF 组(12.2%)、TP 组(7.9%)和 PF 组(6.5%) ($P<0.001$); 四组血小板减少发生率比较, 差异无统计学意义 ($P=0.756$) (表 3)。

表 3 四组患者不良反应比较

Tab. 3 Comparison of the adverse reactions among the four groups

组别	例数	白细胞减少		中性粒细胞减少		红细胞减少		血小板减少	
		I~II 度	III~IV 度	I~II 度	III~IV 度	I~II 度	III~IV 度	I~II 度	III~IV 度
TP 组	443	146(33.0)	19(4.3)	67(15.1)	23(5.2)	35(7.9)	1(0.2)	8(1.8)	2(0.5)
TPF 组	238	102(42.9)	7(2.9)	59(24.8)	11(4.6)	29(12.2)	0	2(0.8)	0
GP 组	17	11(64.7)	1(5.9)	4(23.5)	1(5.9)	7(41.2)	0	0	0
PF 组	123	32(26.0)	6(4.9)	18(14.6)	9(7.3)	8(6.5)	0	1(0.8)	0
<i>P</i>		0.004		0.059		<0.001		0.756	

3 讨论

对于局部晚期鼻咽癌, NCCN 指南推荐在同期放化疗的基础上联合诱导化疗。既往的荟萃分析显示, 诱导化疗有助于改善局部晚期鼻咽癌患者的局部控制率, 但是未能带来生存获益^[8-9]。两项 III 期随机对照研究结果显示^[6-7, 10], 相比于同期放化疗组, 诱导化疗的加入使得局部晚期鼻咽癌患者的 OS、PFS 和 DMFS 均显著延长。但是, 目前不同诱导化疗方案头对头对比研究较少, 也缺乏前瞻性研究, 多数为 Meta 分析或者小样本回顾性研究^[11-14]。

一项来自中山大学肿瘤防治中心的回顾性研究比较了 TPF、TP 和 PF 方案的疗效, 发现对于 N2~N3 期患者, TPF 方案 3 年 DMFS 率提高 5% 以上, 高于其余两组, 因此, 推荐转移风险较高的患者接受更高强度的 TPF 方案诱导化疗^[15]。本研究中, TPF 组和 GP 组 IV A 期和治疗前 EBV 病毒拷贝数 >400 以上的患者比例均显著高于其他两组, 均属于较高危人群。因四组患者基线特征不平衡, 且 GP 组患者例数较少, 故排除 GP 组后对其余三组的基线特征进行 PSM 配对, 匹配之后, TP 组、TPF 组和 PF 组 OS 率、LRRFS 率、DMFS 率和 PFS 率比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。毒性反应方面, 本研究结果与其他前瞻性研究相似, 高强度诱导化疗方案显著增加了患者的血液学毒性。

分析本研究结果, 可能有以下几点原因: (1) 研究对象为 III~IV A 期, 其中 III 期患者比例较大, 增加诱导化疗强度并不能使这部分患者获益, 从而稀释

了整体获益; (2) 患者化疗周期数差异较大, 很多患者仅治疗 1 周期, 总体累积剂量不足使得不同诱导化疗方案的疗效相似; (3) 不同中心之间 EBV 病毒检测存在差异, 本研究未设置 EBV 病毒拷贝数高危阈值, 高危和低危人群混杂稀释了增加诱导化疗方案强度所带来的生存获益。

本研究存在以下局限性: (1) 回顾性研究本身存在选择偏倚; (2) GP 组例数较少, 未进行 PSM 配对分析, 对 GP 组的疗效分析可能存在选择偏倚; (3) 部分患者治疗前 EBV 病毒拷贝数数据缺失, 可能使得结果存在偏倚。

综上所述, 对于局部晚期鼻咽癌患者, 不同诱导化疗方案的疗效相似, 以 TPF 和 GP 为代表的高强度诱导化疗方案并未带来整体生存获益。因此, 未来需要进一步进行高危人群的分层治疗, 精准施策, 筛选出能够从高强度诱导化疗方案获益的人群, 进一步提高疗效, 降低相关毒副作用。

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. DOI: 10.3322/caac.21492.
- [2] TANG L L, CHEN W Q, XUE W Q, et al. Global trends in incidence and mortality of nasopharyngeal carcinoma [J]. *Cancer Lett*, 2016, 374(1): 22-30. DOI: 10.1016/j.canlet.2016.01.040.
- [3] MAO Y P, TANG L L, CHEN L, et al. Prognostic factors and failure patterns in non-metastatic nasopharyngeal carcinoma after intensity-modulated radiotherapy [J]. *Chin J Cancer*, 2016, 35(1): 103. DOI: 10.1186/s40880-016-0167-2.
- [4] PAN J J, NG W T, ZONG J F, et al. Proposal for the 8th

- edition of the AJCC/UICC staging system for nasopharyngeal cancer in the era of intensity-modulated radiotherapy [J]. *Cancer*, 2016, 122(4): 546–558. DOI: 10.1002/encr.29795.
- [5] WANG F Z, JIANG C E, SUN Q Q, et al. Addition of chemotherapy to intensity-modulated radiotherapy does not improve survival in stage II nasopharyngeal carcinoma patients [J]. *J Cancer*, 2018, 9(11): 2030–2037. DOI: 10.7150/jca.25042.
- [6] SUN Y, LI W F, CHEN N Y, et al. Induction chemotherapy plus concurrent chemoradiotherapy versus concurrent chemoradiotherapy alone in locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma: a phase 3, multicentre, randomised controlled trial [J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17(11): 1509–1520. DOI: 10.1016/S1470-2045(16)30410-7.
- [7] ZHANG Y, CHEN L, HU G Q, et al. Gemcitabine and cisplatin induction chemotherapy in nasopharyngeal carcinoma [J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(12): 1124–1135. DOI: 10.1056/NEJMoa1905287.
- [8] BLANCHARD P, LEE A, MARGUET S, et al. Chemotherapy and radiotherapy in nasopharyngeal carcinoma: an update of the MAC-NPC meta-analysis [J]. *Lancet Oncol*, 2015, 16(6): 645–655. DOI: 10.1016/S1470-2045(15)70126-9.
- [9] RIBASSIN-MAJED L, MARGUET S, LEE A W M, et al. What is the best treatment of locally advanced nasopharyngeal carcinoma? an individual patient data network meta-analysis [J]. *J Clin Oncol*, 2017, 35(5): 498–505. DOI: 10.1200/jco.2016.67.4119.
- [10] LI W F, CHEN N Y, ZHANG N, et al. Concurrent chemoradiotherapy with/without induction chemotherapy in locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma: long-term results of phase 3 randomized controlled trial [J]. *Int J Cancer*, 2019, 145(1): 295–305. DOI: 10.1002/ijc.32099.
- [11] LI Y, BI J P, PI G L, et al. Optimizing induction chemotherapy regimens for radiotherapy in patients with locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma [J]. *Cancer Med*, 2023, 12(8): 9449–9457. DOI: 10.1002/cam4.5707.
- [12] ZHONG L Z, DONG D, FANG X L, et al. A deep learning-based radiomic nomogram for prognosis and treatment decision in advanced nasopharyngeal carcinoma: a multicentre study [J]. *EBioMedicine*, 2021, 70: 103522. DOI: 10.1016/j.ebiom.2021.103522.
- [13] WU Q J, LI S J, LIU J, et al. Optimal induction chemotherapy regimen for locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma: an update Bayesian network meta-analysis [J]. *Eur Arch Oto Rhino Laryngol*, 2022, 279(11): 5057–5069. DOI: 10.1007/s00405-022-07435-2.
- [14] JIANG Y T, CHEN K H, LIANG Z G, et al. Individualized number of induction chemotherapy cycles for locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma patients based on early tumor response [J]. *Cancer Med*, 2023, 12(4): 4010–4022. DOI: 10.1002/cam4.5256.
- [15] PENG H, TANG L L, CHEN B B, et al. Optimizing the induction chemotherapy regimen for patients with locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma: a big-data intelligence platform-based analysis [J]. *Oral Oncol*, 2018, 79: 40–46. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2018.02.011.

校稿: 李征 于静

本文引用格式: 罗希, 何倩, 李依婷, 等. 调强治疗年代下局部晚期鼻咽癌诱导化疗方案分析[J]. *肿瘤药理学*, 2024, 14(5): 569–575. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2024.05.08.

Cite this article as: LUO Xi, HE Qian, LI Yiting, et al. Induction chemotherapy regimens analysis of locally advanced nasopharyngeal carcinoma in the era of intensity-modulated therapy [J]. *Anti-tumor Pharmacy*, 2024, 14(5): 569–575. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1264.2024.05.08.