

腮腺分区勾画对伴有双侧颈部Ⅱ区淋巴结转移鼻咽癌调强放射治疗计划优化的影响

邵明海, 柯文婷, 贾海健, 王 微, 杨海华, 于长辉, 胡 炜

(温州医科大学附属台州医院, 浙江 临海 317000)

摘 要: [目的] 探讨腮腺分区勾画对伴有双侧颈部Ⅱ区淋巴结转移鼻咽癌调强放射治疗计划优化的影响。[方法] 选择接受调强放疗的双颈部Ⅱ区淋巴结转移的鼻咽癌患者 20 例, 利用 Corvus 6.3 调强治疗计划系统设计 3 种治疗计划: 既未进行腮腺分区勾画的常规计划(Plan0); 将腮腺沿下颌后静脉前外缘作与腮腺后界的平行线, 将腮腺分成前外与后内两部分, 分别予剂量限制, 重新计划优化, 得到将腮腺分区勾画的计划(Plan1); 将腮腺分区勾画的 CT 序列定义为模体, 由常规计划(Plan0)进行正向运算得到计划 2(Plan2)。比较 Plan1 与 Plan2 在靶区和正常组织的剂量分布。[结果] 两套计划均符合 RTOG0615 靶区及正常组织剂量限制要求。采用该腮腺分区勾画方法能够降低整个腺体的平均辐射剂量、 V_{15} 以及 $<20\text{Gy}$ 体积, 这主要归功于降低了腮腺前外侧区约 20% 的平均辐射剂量、30%~40% 的 V_{15} 。[结论] 在伴有双侧颈部Ⅱ区淋巴结转移鼻咽癌 IMRT 中, 腮腺分区勾画在理论上和剂量学上具有可行性, 尤其降低了干细胞集中部位(腮腺前外侧区)的辐射剂量, 具有一定推广应用价值, 对腮腺分泌功能的影响有待前瞻性随机试验证实。

关键词: 鼻咽肿瘤; 调强放射治疗; 剂量限制; 腮腺; 干细胞

中图分类号: R739.63 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2014)01-0041-07

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2014.01.B009

A Split-parotid Delineation Approach for Dose Optimisation in Intensity-modulated Radiotherapy for Nasopharyngeal Carcinoma with Bilateral Neck Lymph Node Metastasis in Level II

SHAO Ming-hai, KE Wen-ting, JIA Hai-jian, et al.

(the Affiliated Taizhou Hospital of Wenzhou Medical University, Linhai 317000, China)

Abstract: [Purpose] To assess the dosimetric effect of split-parotid delineation in intensity-modulated radiotherapy (IMRT) treatment planning for nasopharyngeal carcinoma (NPC) with bilateral neck lymph node metastasis in level II. [Methods] Twenty NPC patients with bilateral neck lymph node metastasis in level II were treated by IMRT. Target volumes and several organs at risk were delineated with Corvus 6.3 treatment planning system. A reference IMRT plan (Plan0) was generated based on a standard treatment planning protocol, with a set of user-defined dose constraints for optimization. An investigative IMRT plan (Plan1) was then generated based on the same protocol, but treating parotid glands as split organs consisting of anterolateral and posteromedial sub-segments. A straight line through the anterolateral margin of retromandibular vein divided parotid glands into two sub-segments, which was nearly parallel to the posteromedial edge of the parotid gland. These subsegments were assigned independent dose constraints. A phantom plan (Plan2) was generated for each patient using the same beam configurations of Plan0 with split-parotid delineation. Plan1 and Plan2 were compared with respect to target coverage and OAR sparing. Target coverages and the sparing of OARs were evaluated by the commonly used dose end points according to RTOG 0615 protocol. [Results] Two plans both met the request of dose coverage of target and constraints on normal tissue. Regarding the sparing of OARs, there were significant reduction in the mean dose, V_{15} , and $<20\text{Gy}$ volume of the whole parotid. It was attributed to an decrease of dose to the anterolateral sub-segments, with reduction of mean dose by approximately 20% and of V_{15} by 30%~40% to this part of the gland. [Conclusion] A split-parotid delineation approach in IMRT treatment planning for NPC with bilateral neck lymph node metastasis in level II is feasible and has advantage to decrease the dose to the anterolateral part of the parotid. Its effects on secretion of parotid gland deserves to be further studied.

Subject words: nasopharyngeal neoplasms; intensity-modulated radiotherapy; dose constraints; parotid gland; stem cell

基金项目: 台州市科技项目(131KY13)

通讯作者: 邵明海, 副主任医师, 硕士; 温州医科大学附属台州医院放疗科, 浙江省临海市西门街 150 号(317000), E-mail: 2414450175@qq.com

收稿日期: 2013-09-21; **修回日期:** 2013-10-27

头颈部肿瘤放射治疗常常导致不可逆转的唾液腺损伤,表现为口腔干燥综合征,严重影响患者的生活质量。即使是应用最先进的放疗技术——调强放射治疗(IMRT),仍有约 40%的病人出现口腔干燥综合征^[1]。到目前为止,还没有令人满意的治疗方法^[2]。研究表明放射治疗后唾液腺损伤的恢复依赖于照射剂量以及残余有活力的唾液腺干细胞数目^[3]。动物模型和人体组织的结果均显示唾液腺干细胞主要位于腺体主要导管中,在人类腮腺相当于颌骨腹侧的延伸部分,该处是分泌管离开腺体的部位^[4]。在放射治疗中对该区域进行特别的剂量限制可能进一步减轻腮腺干细胞损伤,从而减少口腔干燥综合征的发生。鼻咽癌是中国南方地区最常见的恶性肿瘤之一,放射治疗是鼻咽癌的根治性治疗手段。已经明确接受 IMRT 治疗的鼻咽癌患者严重口干的发生率及发生程度均较常规放疗明显降低。但部分接受 IMRT 的鼻咽癌患者仍有不同程度的口干。当前的研究假设唾液腺不同部位受到相同剂量照射造成的后果是完全相同的,集中于探讨放疗过程中腮腺剂量、体积、位置以及分泌功能的变化^[5-8]。未见在鼻咽癌 IMRT 计划优化中试图保护腮腺干细胞的相关报道。本研究中,我们在伴有双侧颈部 II 区淋巴结转移鼻咽癌 IMRT 中将腮腺作为敏感器官分区勾画并予以不同的剂量限制来进行计划优化,探讨其对靶区及正常组织剂量的影响,希望进一步减轻腮腺干细胞的放射损伤,减少口干的发生。现将初步研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例资料

选择 2010 年 12 月至 2012 年 12 月在台州医院收治的接受调强放疗的伴有双侧颈部 II 区淋巴结转移鼻咽癌 20 例。年龄 44~67 岁,中位年龄 53 岁。其中男性 14 例,女性 6 例;KPS 评分 70~90 分,中位值 80 分;病理诊断均为非角化性未分化型癌;治疗前经鼻咽部 CT 或 MR、常规胸片、腹部和颈部 B 超、全身骨 ECT 检查确定肿瘤范围和临床分期。

1.2 靶区勾画和治疗计划设计

根据鼻咽癌 IMRT 靶区及剂量设计指引(2010 版)定义 GTVnx、GTVnd、CTV1、CTV2、CTVnd。并由

有经验的肿瘤放疗医生和放射科医生一起勾画相应靶区、正常组织和危及器官,下颈锁骨上区可给予颈部切线野治疗。GTVnx:包括影像学及临床检查可见的原发肿瘤部位。GTVrpn:符合诊断标准的咽后淋巴结。GTVnd:符合诊断标准的颈部转移性淋巴结。CTV1:包括(GTVnx+ GTVrpn)+5~10mm+整个鼻腔黏膜及黏膜下 5mm。CTV2:涵盖 CTV1,同时包括鼻腔后部、上颌窦后部、翼腭窝、部分后组筛窦、咽旁间隙、颅底、部分颈椎和斜坡。CTVnd:包括 GTVnd+需预防照射的淋巴结引流区。PTV:上述对应各靶区外放 3mm。由于咽后淋巴结紧邻原发灶,有时较难辨别,且与原发灶处方剂量相同,咽后淋巴结与原发灶统一定义为 GTVnx;由于 CTV2 与 CTVnd 相邻接且处方剂量相同,实际勾画时合二为一,命名为 CTV2。10 例患者的处方剂量 PGTVnx、PGTVnd、PCTV1、PCTV2 分别为:66~76、66~70、60~62 及 50~56 Gy。本剂量限定参考 RTOG 0615 制定,由物理师设计调强放疗计划,计划运用 Corvus 6.3 调强计划系统,2 cm 模式,270°弧,MIMIC 实施治疗。应用计划系统中 ActiveB.x 剂量线和剂量体积直方图(DVH)曲线拖移的功能进行计划优化,并经资深医生和物理师确认,得到常规计划(Plan0)。将腮腺沿下颌后静脉前外缘做与腮腺后界的平行线,将腮腺分成前外与后内两部分(Figure 1),并予剂量限制,重新计划优

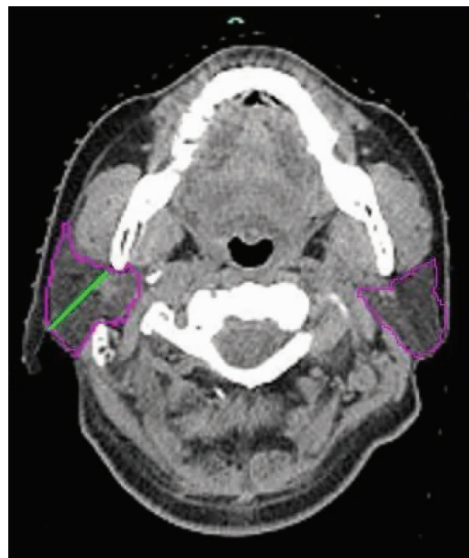


Figure 1 Transverse computed tomography images showing parotid glands contours being split into anterolateral and posteromedial sub-segments

化,得到将腮腺分区勾画的计划(Plan1)。将腮腺分区勾画的 CT 序列定义为模体,由常规计划(Plan0)进行正向运算得到计划 2(Plan2)。在常规方案中,腮腺设定为基本结构,以剂量限值为 28Gy,高于限值的体积(%)为 50,最小剂量为 6Gy,最大剂量为 60~70Gy,作为初始优化参数。在腮腺分区勾画方案中,腮腺前外侧与后内侧区分别设定为基本结构,前外侧区以剂量限值为 15Gy,高于限值的体积(%)为 50,最小剂量为 2Gy,最大剂量为 30Gy;后内侧区以剂量限值为 30Gy,高于限值的体积(%)为 50,最小剂量为 6Gy,最大剂量为 60~70Gy,作为初始优化参数。腮腺的具体剂量限值要求为:平均剂量 $\leq$ 26Gy(至少单侧)或双侧体积的 20cc<20Gy 或至少单侧 50%体积<30Gy。可接受的计划务必优先满足脑干、脊髓及靶区的剂量要求。

1.3 比较 Plan1 和 Plan2 中各靶区剂量分布的差异

Plan1 和 Plan2 中各靶区剂量分布的差异,包括大于 110%、大于 115%、小于 93%处方剂量的体积、平均剂量,以及 PTV 的适形指数(CI)。CI 的计算公式为 $CI=(VT_{ref}/VT)\times(VT_{ref}/V_{ref})$,其 VT 为靶体积,VT_{ref} 为参考等剂量线面所包绕的靶区的体积,V_{ref} 为参考等剂量线面所包绕的所有区域的体积。本研究取 PCTV2 处方剂量 95%的等剂量线面作为参考等剂量线面。

1.4 Plan1 和 Plan2 中重要正常组织剂量差异

主要根据 RTOG 0615 的剂量要求比较 Plan1 和 Plan2 中重要的正常组织,包括脑干、脊髓、视神经、视交叉、眼球、晶体、下颌骨与颞下颌关节、颞叶、

耳蜗以及垂体剂量的差异,包括平均剂量、最大剂量以及特殊剂量体积参数。比较整个腮腺以及分区勾画的腮腺前外区、后内区的平均剂量、V₁₅、V₃₀、V₄₅ 以及小于 20Gy 的绝对体积的差异。以鼻咽病灶重心所在侧为同侧,对称器官分别比较同侧与对侧。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,采用配对 t 检验方法,比较 Plan1 与 Plan2 两组计划中正常组织、靶区剂量分布的差异。

2 结 果

2.1 Plan1 和 Plan2 中各靶区剂量分布和 PCTV2 靶区 CI 的差异

Plan1 和 Plan2 中 PGTVnd<93%处方剂量的体积(%)分别为 0.31±0.28,0.06±0.32,差异有统计学意义(P=0.009);其余各项比较,差异均无统计学意义(Table 1,Figure 2)。

2.2 Plan1 和 Plan2 中正常组织(除外腮腺)剂量分布的差异

脊髓、同侧视神经、两侧颞叶的平均剂量、视交叉、两侧眼球的剂量两计划比较差异有统计学意义,其余各项比较差异均无统计学意义(Table 2, Figure 2)。

2.3 Plan1 和 Plan2 中腮腺剂量分布差异

两侧腮腺的平均剂量、V₁₅ 以及<20Gy 体积,两侧腮腺前外区的平均剂量、V₁₅ 以及<20Gy 体积,对侧腮腺前外区 V₄₅,同侧腮腺后内区的 V₁₅ 以及两

Table 1 Dose distribution of Target($\bar{x}\pm s$)

Target	Plan	Mean dose (Gy)	Percentage volume receiving $\geq$ 115% prescribed dose(%)	Percentage volume receiving $\geq$ 110% prescribed dose(%)	Percentage volume receiving <93% prescribed dose(%)	CI
PGTV	Plan1	70.02± 4.25	2.86±1.24	12.71±6.63	0.78±0.20	
	Plan2	70.27±4.01	2.07±0.89	11.69±7.21	0.65±0.31	
	P	0.561	0.169	0.417	0.136	
PGTVnd	Plan1	68.48±3.72	0.44±0.68	10.69±7.86	0.31±0.28	
	Plan2	68.45±2.08	0.13±0.08	11.71±5.78	0.06±0.32	
	P	0.316	0.087	0.402	0.009	
PCTV1	Plan1	69.12±3.05	83.48±2.13	90.48±4.10	0.27±3.13	
	Plan2	69.00±2.98	81.22±3.13	89.22±3.53	0.20±2.19	
	P	0.412	0.546	0.489	0.157	
PCTV2	Plan1	66.46±4.01	69.97±5.81	84.93±6.11	0.53±1.07	0.54±0.01
	Plan2	64.94±3.13	68.86±2.58	81.86±5.53	0.44±0.19	0.52±0.02
	P	0.396	0.308	0.294	0.093	0.124

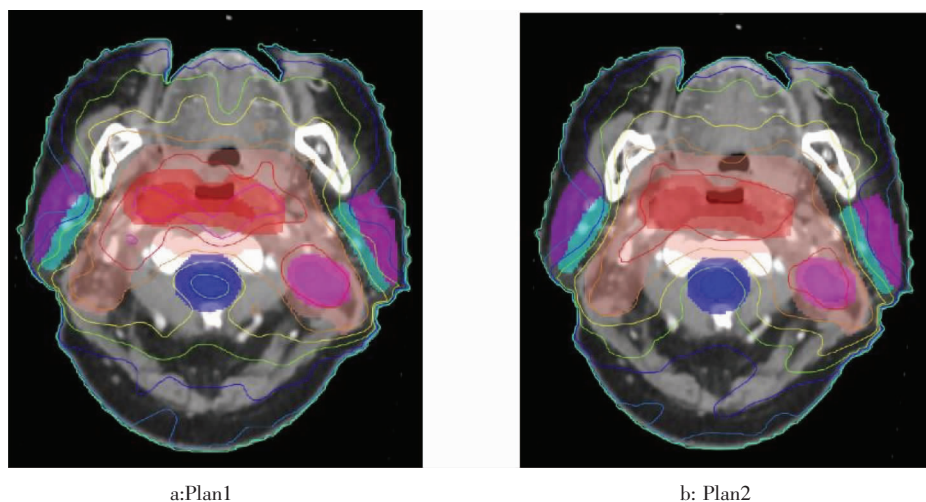


Figure 2 Transverse computed tomography images showing isodose distribution of IMRT treatment planning for a nasopharyngeal carcinoma patient with bilateral neck lymph node metastasis in level II

侧 $<20\text{Gy}$ 体积两计划比较差异有统计学意义, 其余各项比较差异无统计学意义(Table 3)。

3 讨论

在鼻咽癌 IMRT 放疗中腮腺仍不可避免地受到一定剂量的照射, 导致不同程度的口干。如何在 IMRT 中进一步保护腮腺功能是近年来研究的热点。目前可见少数国内外学者探讨鼻咽癌放疗过程中腮腺剂量、体积、位置以及分泌功能的变化^[5-8], 也可见按照靶区重叠区域分区勾画正常组织来优化计划^[9], 但上述研究均假设不管唾液腺腺体什么部位的辐射强度降低, 造成的后果是完全相同的。研究表明放射后唾液腺损伤的恢复依赖于照射剂量以及残余有活力的唾液腺干细胞数目^[3]。荷兰科学家通过培养大鼠腮腺腺体的不同部分, 发现大量的细胞聚集在腺体的中心部位, 也是主要导管存在的地方, 提示唾液腺干细胞主要存在于主要导管中, 干细胞在腮腺中的分布是不均匀的^[10]。在腮腺受到辐射损伤后, 如果移植这些干细胞, 那么这些干细胞能够重建腮腺^[11]。在大鼠活体实验中, 精确地将放射集中在腺体中心部位, 发现与其他部位相比, 放射腺体中心部位能够显著降低唾液分泌^[12,13]。大鼠腮腺干细胞的位置相当于人类腮腺颌骨腹侧的延伸部分, 该处是分泌管离开腺体的部位^[4,14]。该研究小组在第31

届欧洲放疗和肿瘤学协会会议上报道指出在头颈部肿瘤放射治疗中对该区域进行特别的剂量限制可能进一步减轻腮腺干细胞损伤。进一步研究表明在不增加整个腺体的平均辐射剂量或者头颈部其他关键结构剂量、不减少足够的靶标覆盖率的情况下, 可以降低干细胞集中部位 50% 的辐射剂量。但其腮腺分区勾画方法未见公开报道。

本研究中, 我们在鼻咽癌 IMRT 计划中将腮腺沿下颌后静脉前外缘作与腮腺后界的平行线, 将腮腺分成前外与后内两部分, 理论上前外部分含有更多数目的腮腺干细胞。另外考虑腮腺与上颈部 II 区淋巴结引流区相邻, 其受照剂量主要与该区淋巴结有无转移密切相关。因此选择双侧颈部 II 区淋巴结转移病例作为研究对象。结果显示腮腺分区勾画对剂量分布的影响主要表现在腮腺所在横断层面上, 由于对腮腺前外侧区的进一步剂量限制, 使腮腺所在区域等剂量曲线内收, 前后方向上延伸; 两套计划均符合 RTOG0615 靶区及正常组织剂量限制要求。PGTVnd $<93\%$ 处方剂量的体积由常规方案 $0.06\% \pm 0.32\%$ 增加到 $0.31\% \pm 0.28\%$, 差异有统计学意义 ($P=0.009$), 但仍符合 RTOG0615 剂量要求, 腮腺分区勾画并未减少其他靶标覆盖。目前未见在符合靶区处方剂量要求情况下靶区剂量体积的微小变化对局部大体肿瘤控制影响的相关文献报道, 因此对转移淋巴结控制有无影响需长期随诊观察明确。脑干接受

Table 2 Dose distribution of normal tissue(except parotid gland) ($\bar{x} \pm s$)

Organ		Plan	Mean dose (Gy)	Maximum dose(Gy)	Special dose volume parameter
Brainstem		Plan1	26.75±4.41	59.71±6.77	$V_{60}=0.42 \pm 0.65$ (percentage volume receiving $\geq 60\text{Gy}$,%)
		Plan2	26.14±3.96	60.78±2.31	$V_{60}=0.01 \pm 0.01$
		<i>P</i>	0.075	0.497	0.076
Spinal cord		Plan1	28.23±1.03	51.30±4.23	$V_{50}=0.507 \pm 1.03$ (volume receiving $\geq 50\text{Gy}$, cc)
		Plan2	26.94±1.03	53.25±3.56	$V_{50}=0.104 \pm 0.219$ (cc)
		<i>P</i>	0.017	0.199	0.15
Optic nerve	Ipsilateral	Plan1	33.17±5.89	52.83±4.85	
		Plan2	28.79±3.18	49.15±3.04	
		<i>P</i>	0.008	0.145	
	Contralateral	Plan1	32.51±8.45	51.24±7.86	
		Plan2	29.84±3.30	47.89±5.27	
		<i>P</i>	0.184	0.103	
Chiasma opticum		Plan1	53.83±3.00	58.55±0.45	
		Plan2	49.43±4.86	52.68±6.16	
		<i>P</i>	0.099	0.02	
Eyeball	Ipsilateral	Plan1	10.09±1.45	32.33±6.90	
		Plan2	9.85±1.68	33.95±6.94	
		<i>P</i>	0.59	0.043	
	Contralateral	Plan1	9.86±1.59	31.16±4.84	
		Plan2	9.99±1.05	28.07±5.47	
		<i>P</i>	0.745	0.001	
Len	Ipsilateral	Plan1	5.71±0.17	8.14±1.00	
		Plan2	5.47±0.60	8.08±1.31	
		<i>P</i>	0.286	0.878	
	Contralateral	Plan1	5.26±0.25	7.90±0.90	
		Plan2	5.61±0.86	8.29±1.28	
		<i>P</i>	0.142	0.102	
Temporal lobe	Ipsilateral	Plan1	29.02±2.52	63.25±1.88	
		Plan2	27.78±2.97	63.73±0.34	
		<i>P</i>	0.020	0.468	
	Contralateral	Plan1	30.58±2.67	64.32±1.55	
		Plan2	27.82±1.68	64.23±3.57	
		<i>P</i>	0.000	0.903	
Cochlea	Ipsilateral	Plan1	40.31±7.90	55.82±2.29	$V_{55}=2.94 \pm 4.14$
		Plan2	39.12±6.04	56.14±2.34	$V_{55}=0.23 \pm 0.48$
		<i>P</i>	0.128	0.597	0.075
	Contralateral	Plan1	39.97±6.06	55.10±2.84	$V_{55}=0.55 \pm 1.12$
		Plan2	39.14±5.66	55.27±1.93	$V_{55}=0.38 \pm 0.81$
		<i>P</i>	0.728	0.643	0.126
Pituitary		Plan1	46.46±8.31	53.27±3.78	
		Plan2	48.67±9.10	53.19±3.40	
		<i>P</i>	0.132	0.496	
Mandible and temporomandibular joint		Plan1	40.43±2.75	68.13±1.58	
		Plan2	40.81±2.47	68.83±4.29	
		<i>P</i>	0.493	0.456	

Table 3 Dose distribution of parotid gland($\bar{x}\pm s$)

Organ		Plan	Mean dose (Gy)	V ₁₅ (percentage volume receiving $\geq 15\text{Gy}$, %)	V ₃₀ (percentage volume receiving $\geq 30\text{Gy}$, %)	V ₄₅ (percentage volume receiving $\geq 45\text{Gy}$, %)	Volume receiving $<20\text{Gy(cc)}$
Parotid gland	Ipsilateral	Plan1	24.18 $\pm$ 3.44	76.66 $\pm$ 11.48	29.83 $\pm$ 11.43	3.33 $\pm$ 4.28	8.79 $\pm$ 1.59
		Plan2	29.45 $\pm$ 2.21	99.95 $\pm$ 0.07	40.33 $\pm$ 7.42	8.91 $\pm$ 5.13	4.82 $\pm$ 2.51
		P	0.013	0.000	0.105	0.098	0.004
	Contralateral	Plan1	22.69 $\pm$ 3.63	72.29 $\pm$ 12.25	24.36 $\pm$ 12.96	2.34 $\pm$ 2.97	8.70 $\pm$ 1.84
		Plan2	27.22 $\pm$ 3.26	97.17 $\pm$ 2.77	34.84 $\pm$ 14.05	4.89 $\pm$ 3.11	4.35 $\pm$ 2.15
		P	0.023	0.000	0.132	0.11	0.005
Anterolateral sub-segment of parotid gland	Ipsilateral	Plan1	20.45 $\pm$ 3.01	67.49 $\pm$ 17.49	13.57 $\pm$ 9.45	2.68 $\pm$ 3.72	7.49 $\pm$ 1.98
		Plan2	25.20 $\pm$ 3.27	97.0 $\pm$ 4.82	22.85 $\pm$ 11.32	3.54 $\pm$ 2.90	3.24 $\pm$ 2.09
		P	0.015	0.001	0.138	0.679	0.008
	Contralateral	Plan1	18.17 $\pm$ 1.83	57.95 $\pm$ 13.66	8.60 $\pm$ 5.44	0.0 $\pm$ 10.03	8.80 $\pm$ 1.17
		Plan2	24.21 $\pm$ 3.66	98.66 $\pm$ 1.57	19.62 $\pm$ 12.63	1.48 $\pm$ 1.28	3.98 $\pm$ 1.92
		P	0.001	0.000	0.073	0.006	0.001
Posteromedial sub-segment of parotid gland	Ipsilateral	Plan1	32.56 $\pm$ 4.10	98.91 $\pm$ 0.94	61.01 $\pm$ 15.86	9.89 $\pm$ 10.79	0.62 $\pm$ 0.50
		Plan2	36.39 $\pm$ 3.28	100 $\pm$ 0.00	71.55 $\pm$ 14.23	19.57 $\pm$ 10.38	0.02 $\pm$ 0.03
		P	0.107	0.005	0.206	0.144	0.005
	Contralateral	Plan1	30.75 $\pm$ 5.20	97.79 $\pm$ 3.26	52.46 $\pm$ 24.17	6.37 $\pm$ 7.98	0.57 $\pm$ 0.31
		Plan2	34.54 $\pm$ 3.89	100 $\pm$ 0.00	67.94 $\pm$ 15.80	13.25 $\pm$ 10.83	0.12 $\pm$ 0.11
		P	0.059	0.06	0.061	0.178	0.000

常规分割放疗 54Gy 发生严重或永久神经病变的风险有限,小容积(1~10cc)的脑干常规放疗的最大剂量为 59Gy,放疗剂量大于 64Gy 时毒性风险显著增加。常规放疗且照射范围包括脊髓全横截面,50Gy 时脊髓病发生率为 0.2%,60Gy 时为 6%。脑干、脊髓所受高剂量均与局部晚期鼻咽部肿瘤与其比邻相关,这部分病例局部肿瘤复发风险更大,而脊髓的放射耐受量有较大的个体差异。我们采用腮腺分区勾画方式优化计划,脑干 V₆₀ 由 0.01% $\pm$ 0.01% 增加到 0.42% $\pm$ 0.65%, 差异无统计学意义; 脊髓 V₅₀ 由 (0.104 $\pm$ 0.219)cc 增加到 (0.507 $\pm$ 1.03)cc, 差异有统计学意义, 但两者均符合 RTOG0615 剂量限制要求。另外,在 IMRT 治疗下脑干、脊髓均非全横截面均匀照射, 因此采用腮腺分区勾画方式优化计划增加放射性脑坏死、脊髓炎风险的可能性不大。我们的研究表明采用该腮腺分区勾画方法能够降低整个腺体的平均辐射剂量、V₁₅ 以及 <20Gy 体积, 这主要与降低腮腺前外侧区(干细胞集中部位)约 20% 的平均辐射剂量、约 30%~40%V₁₅ 相关。同时两套计划中其他正常组织剂量无统计学差异。本研究在理论上具有可行性, 采用的腮腺分区勾画法优化计划简单易行, 也可能适用于头颈部其他部位肿瘤的

IMRT 计划优化。目前我们仅仅初步探讨了腮腺分区勾画对 IMRT 计划优化剂量学上的影响, 对腮腺整体分泌功能以及腮腺不同部位分泌功能的影响将是我们进一步研究的方向。另外我们的研究结果是在特定的治疗计划系统上完成的, 本方法是否适合其他不同的治疗计划系统有待研究证实。

综上所述, 在伴有双侧颈部 II 区淋巴结转移鼻咽癌 IMRT 中腮腺分区勾画在理论上和剂量学上具有可行性; 本研究所采用的腮腺分区勾画方法优化计划具有一定推广应用价值; 在 IMRT 过程中加强对腮腺前外侧区的保护是否能够进一步减轻放疗对腮腺分泌功能的损伤有待前瞻性随机试验证实。

参考文献:

- [1] Vergeer MR, Doornaert PA, Rietveld DH, et al. Intensity-modulated radiotherapy reduces radiation-induced morbidity and improves health-related quality of life: results of a nonrandomized prospective study using a standardized follow-up program[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2009, 74(1): 1-8.
- [2] Vissink A, Mitchell JB, Baum BJ, et al. Clinical management of salivary gland hypofunction and xerostomia in

- head-and-neck cancer patients: successes and barriers[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010, 78(4):983-991.
- [3] Lombaert IM, Brunsting JF, Wierenga PK, et al. Keratinocyte growth factor prevents radiation damage to salivary glands by expansion of the stem/progenitor pool[J]. Stem Cells 2008, 26(10):2595-2601.
- [4] Coppes RP, Stokman MA. Stem cells and the repair of radiation-induced salivary gland damage[J]. Oral Dis, 2011, 17(2):143-153.
- [5] Cui TT, Wu SX, Han F, et al. Influence of intensity-modulated radiation therapy on parotid function in nasopharyngeal carcinoma[J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2009, 18(3):167-169. [崔甜甜, 吴少雄, 韩非, 等. 鼻咽癌调强放疗对腮腺功能的影响[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2009, 18(3):167-169.]
- [6] Sun XN, Chen AZ, Xie CY, et al. The relationship between the parotid glands function and the dose-volume effect in nasopharyngeal carcinoma patients with intensity-modulated radiation therapy [J]. National Medical Journal of China, 2006, 86(32):2289-2292. [孙晓南, 陈爱中, 谢聪颖, 等. 鼻咽癌调强放疗腮腺功能变化与放射剂量、体积的关系[J]. 中华医学杂志, 2006, 86(32):2289-2292.]
- [7] Cao JZ, Luo JW, Xu GZ, et al. Probe into the clinical significance of target volume and change of the normal organs in image-guided radiotherapy for nasopharyngeal carcinoma [J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2007, 16(2):81-85. [曹建忠, 罗京伟, 徐国镇, 等. 鼻咽癌调强放疗过程中靶区及正常器官变化规律及临床意义探讨[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2007, 16(2):81-85.]
- [8] Wang W, Yang H, Hu W, et al. Clinical study of the necessity of replanning before the 25th fraction during the course of intensity modulated radiotherapy for patients with nasopharyngeal carcinoma[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2010, 77(2):617-621.
- [9] Chau RM, Leung SF, Kam MK, et al. A split-organ delineation approach for dose optimisation for intensity-modulated radiotherapy for advanced T-stage nasopharyngeal carcinoma [J]. Clin Oncol (R Coll Radiol). 2008, 20(2):134-141.
- [10] Nanduri LS, Maimets M, Pringle SA, et al. Regeneration of irradiated salivary glands with stem cell marker expressing cells[J]. Radiother Oncol, 2011, 99(3):367-372.
- [11] Lombaert IM, Brunsting JF, Wierenga PK, et al. Rescue of salivary gland function after stem cell transplantation in irradiated glands[J]. PLoS One, 2008, 3(4):e2063.
- [12] Konings AW, Cotteleer F, Faber H, et al. Volume effects and region-dependent radiosensitivity of the parotid gland [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2005, 62(4):1090-1095.
- [13] Konings AW, Faber H, Cotteleer F, et al. Secondary radiation damage as the main cause for unexpected volume effects: a histopathologic study of the parotid gland[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2006, 64(1):98-105.
- [14] Feng J, van der Zwaag M, Stokman MA, et al. Isolation and characterization of human salivary gland cells for stem cell transplantation to reduce radiation-induced hyposalivation[J]. Radiother Oncol, 2009, 92(3):466-471.

2014 华东胸部肿瘤论坛暨第七届浙江省胸部肿瘤论坛 会议预告及征文通知

2014 华东胸部肿瘤论坛暨第七届浙江省胸部肿瘤论坛将于 2014 年 6 月 27 日~29 日在杭州召开,由浙江省肿瘤医院、浙江省胸部肿瘤诊治技术研究重点实验室、浙江省癌症中心胸部肿瘤研究指导中心和浙江省抗癌协会主办,浙江省肿瘤防治办公室、肿瘤学杂志社与浙江省肿瘤诊治质控中心协办。

大会对全程参会者经考试合格后授予国家级 I 类继续教育学分。同时,面向广大胸部肿瘤领域的临床医师、预防和科研工作者、研究生、护理人员征集稿件并将制作大会论文集,欢迎踊跃报名和投稿!

征文要求:(1)胸部肿瘤专业相关学术论文均可投稿,投稿一律通过电子邮箱提交,文稿以附件形式发送至 hdxzbzllt@163.com,提交全文的同时必须有 500~800 字以内的中文摘要。主页上请注明第一作者的姓名、单位、科室、地址、邮编、联系电话、手机号码等,邮件主题请标注为“2014 华东胸部肿瘤论坛投稿”。

(2)所有投稿论文均将编入大会论文集,大会学术委员会将组织专家对论文进行同行评议,择优组织专题报道刊登于《中国肿瘤》和《肿瘤学杂志》。截稿日期:2014 年 5 月底,请作者自留底稿!