

鼻咽癌调强放疗流程质量保证

郭明

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

gmk2003@126.com

放射治疗的质量保证

质量评定

按一定标准度量和评价整个治疗过程中的服务质量和治疗效果

质量控制

采取必要的措施保证QA的执行，并不断修改服务过程中的某些环节，达到新的QA级水平。

引用《肿瘤放射物理学》，1999年，北京，第一版P612

放疗安全治疗单

通过总结近300名鼻咽癌调强放射治疗患者的治疗经验，制定放疗流程的安全治疗单，作为放疗质量保证体系的一个部分

物理师应负责患者整个治疗过程中的安全治疗技术，做医生强有力的技术后盾；不局限于制作计划和测量机器等。

减少医疗事故，减轻医疗事故的危害
放疗操作安全化、高效化
患者清楚治疗，安心放疗，满意放疗。

放疗流程质控的三阶段发展

- 1 基础安全放疗服务
- 2 安全放疗引导服务
- 3 安全放疗网络化服务

放疗流程质控的第一阶段开展

1 基础安全放疗服务

- a,记录首诊开始起的各放疗环节医疗数据
- b,评估各放疗环节医疗质量，并做医疗服务修正
- c,放疗结束后，给出总放疗安全质量指数
- d,明确各放疗环节医疗应急小组成员及补救措施
- e,放疗结束后，治疗安全表归入病史保存。

放疗流程质控的第二阶段开展

2 安全放疗引导服务

- a,各环节结束后，告知患者安全治疗质量指数，引导患者积极接受下一环节医疗服务。
- b,告知患者下一放疗项目，方便患者。
(准备工作、项目简介、医疗服务时间和地点)

放疗流程质控的第三阶段开展

3 安全放疗网络化服务

设立网络监控中心，实时监控医疗服务，迅速应对突发事件，有序高效地开展抢救工作。

短信提醒，引导患者治疗，方便患者。
网络查阅，方便患者掌握各治疗环节的实施状况。
网络互动，方便患者了解各治疗环节，安心治疗。

鼻咽癌调强安全放疗的重要环节

面膜制作环节

CT模拟环节

治疗计划设计环节

计划验证环节

计划实施环节

面膜制作环节

对于调强患者
每周对患者面膜进行检查
面膜是否有损坏
面膜是否松动和变形。
面膜是否过紧，影响患者呼吸，患者不舒服。
面膜上标签信息是否清晰，标签是否贴好。
面膜上十字线是否清晰，是否贴好。

CT模拟环节

检查标记点是否固定好。

检查调强患者在接受4000cGy的放射治疗后，是否接受CT重新扫描。

治疗计划设计环节

靶区和正常组织勾画完毕后，检查并记录。
(防止漏画，错画，未画)
优化参数设定完毕后，检查并记录。
(防止参数漏给、错给以及参数互相矛盾)
计划优化完毕后，检查射野并记录。
(防止计划不能实施，如小-MU子野，防止发生射野无MLC)

填写调强计划评估单

评审项目	目标	计划	评审项目	目标	计划
GTV1 平均剂量			GTV2 平均剂量		
CTV1 平均剂量			CTV2 平均剂量		
PCTV1 平均剂量			PCTV2 平均剂量		
PCTV1 平均剂量(不包括 GTV1)			PCTV2 平均剂量(不包括 GTV2)		
≥110%处方剂量的 PCTV1 百分比体积	<10%		≥110%处方剂量的 PCTV2 百分比体积	<10%	
≥92%处方剂量的 PCTV1 百分比体积	<1%		≥92%处方剂量的 PCTV2 百分比体积	<1%	
≥110%处方剂量的 PCTV1 百分比体积	<10%		≥110%处方剂量的 PCTV2 百分比体积	<10%	
≥92%处方剂量的 PCTV1 百分比体积	<1%		≥92%处方剂量的 PCTV2 百分比体积	<1%	
≥110%处方剂量的正常组织百分比体积	<1%		≥92%处方剂量的 PCTV2 百分比体积	<1%	
补充说明: 射野数 _____ 子野数 _____ 总跳数 _____ 点剂量测量误差 _____					
危及器官剂量	危及器官耐受剂量目标值		危及器官耐受剂量计划值		
危及器官	最大剂量	平均剂量	大于耐受剂量的体积	最大剂量	平均剂量
脊髓	50Gy(5%)	45 Gy	≤0.01cc (>48Gy)		
垂体		30 Gy			
脑干	56Gy(5%)	50 Gy	≤0.01cc (>58Gy)		
左腮腺		30 Gy			
右腮腺		30 Gy			
左眼视神经	58Gy(5%)	50 Gy	≤0.01cc (>58Gy)		
右眼视神经	58Gy(5%)	50 Gy	≤0.01cc (>58Gy)		

点剂量测量的总结

子野数介于50~80或总MU介于500~650时，点剂量测量误差结果较好，基本<2%。在IMRT计划的设计时，尽量控制子野数和总MU。

MU	子野数	点剂量误差百分误差绝对值	MU	子野数	点剂量误差百分误差绝对值
596	53	1.63%	532	57	1.70%
575	54	0.61%	544	56	-0.73%
544	56	-0.73%	560	82	0.92%
532	57	1.70%	560	72	-1.55%
569	61	1.50%	563	93	1.70%
578	62	1.30%	569	61	1.50%
600	68	0.52%	575	54	0.61%
560	72	-1.55%	578	62	1.30%
582	76	0.15%	582	76	-0.15%
560	82	0.92%	596	53	1.63%
609	82	0.20%	600	68	0.52%
			609	82	-0.20%

计划验证环节

- 1、点剂量验证（绝对剂量验证）
点剂量误差<=3%
- 2、面剂量验证（相对剂量验证）
- 3、射野剂量验证（强度分布验证）
剂量误差<5%

DTA (distance to agreement) <4mm

通过率95%

60度楔形板剂量胶片测量评估测量的可信度。

复旦大学附属耳鼻喉科医院调强测量报告

病人姓名: _____ 住院号: _____

射野数: 9 子野数: _____

治疗体位误差:

方向	0度	90度
误差 (mm)	2.075	3.511

射野通量及面剂量分析:

项目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	面剂量
Gamma	3.26	4.20	3.06	3.96	3.83	4.18	3.67	4.55	4.01	2.25

点剂量测量:

计划点剂量	实测点剂量	误差
146.924	147.040	+0.079%


计划验证环节

4、治疗摆位验证

每周在加速器上拍正侧位验证片，记录位置误差值（应小于4mm）。如超过，将相关信息反馈给计划设计物理师，通过模拟实际的剂量分布，评估面膜是否可继续使用。

摆位误差的验证

患者在加速器上接受治疗时拍片与TPS中的DRR进行比较，通过RIT113分析量化摆位误差



治疗体位误差:

方向	0度	90度
误差 (mm)	2.075	3.511

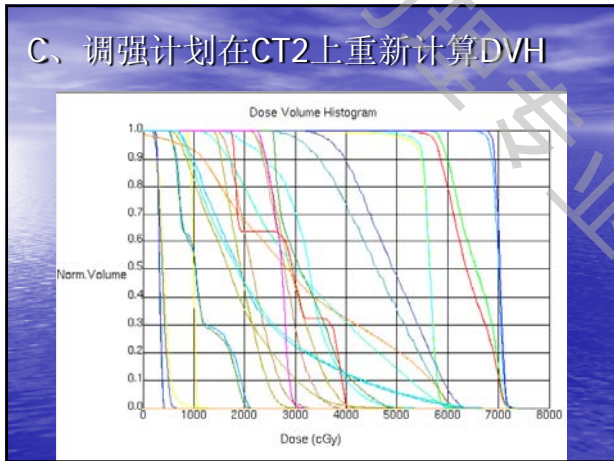
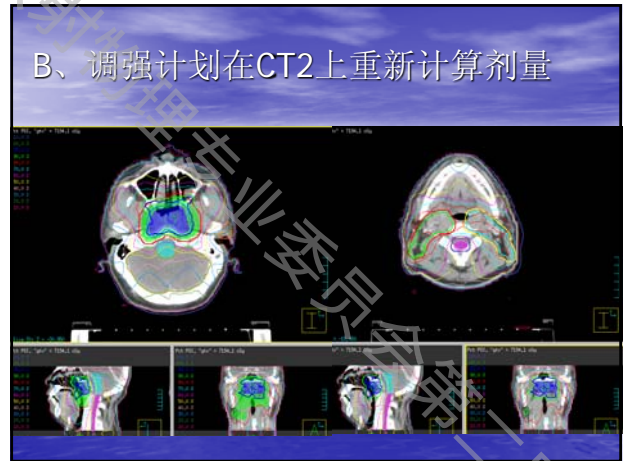
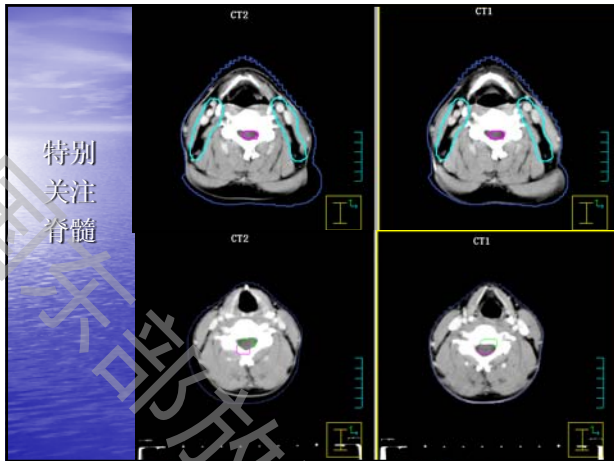
计划验证环节

5、计划可持续执行验证

4000cGy后重扫CT，将调强计划移植到新的CT上，重新计算剂量分布，评估计划。并做好相关记录。特别注意脊髓等重要器官的受照剂量。

脊髓剂量受面膜的重复性和患者人体组织变化的影响较大。

视神经剂量主要受面膜的重复性影响，与肿瘤分期密切相关。



D、剂量表

Current	Name	Volume (in cm ³)	Data Set To Compute Stats On	Minimum Value	Maximum Value	Mean Value	Sum Value	Standard Deviation	Units	% Outside Grid
✓	chulay	1.11923	Dose -- treatment	1721.1	4012.9	2830.2	2.076e+06	849.8	cGy	0.00 %
✓	optic chiasm	0.390625	Dose -- treatment	869.4	1074.9	987.7	2.528e+05	43.3	cGy	0.00 %
✓	optic nerve l	1.36719	Dose -- treatment	509.1	2122.2	1144.0	1.025e+06	477.1	cGy	0.00 %
✓	optic nerve r	1.48239	Dose -- treatment	508.8	2080.3	1120.6	1.088e+06	453.7	cGy	0.00 %
✓	eye l	7.14722	Dose -- treatment	163.6	1258.8	417.7	1.939e+06	121.0	cGy	0.00 %
✓	eye r	7.164	Dose -- treatment	164.9	642.1	378.7	1.778e+06	83.5	cGy	0.00 %
✓	brain stem	22.5021	Dose -- treatment	146.46	5356.1	3236.2	4.772e+07	617.2	cGy	0.00 %
✓	spinal cord	12.4664	Dose -- treatment	2241.0	3161.2	2697.1	1.686e+07	174.2	cGy	0.00 %
✓	parotid gland l	32.0106	Dose -- treatment	0.0	6516.1	3114.7	6.549e+07	1894.9	cGy	0.00 %
✓	parotid gland r	20.7239	Dose -- treatment	255.4	6314.8	3252.4	4.419e+07	1319.7	cGy	0.00 %
✓	ten1	0.187683	Dose -- treatment	239.7	400.3	329.5	4.053e+04	34.7	cGy	0.00 %
✓	ten r	0.192787	Dose -- treatment	247.8	394.6	323.9	4.114e+04	31.7	cGy	0.00 %
✓	middle ear l	0.397491	Dose -- treatment	2122.6	4168.2	2957.3	7.704e+05	462.5	cGy	0.00 %
✓	middle ear r	0.480281	Dose -- treatment	2107.7	3875.6	2806.7	9.902e+05	354.8	cGy	0.00 %

计划实施环节

记录每次调强治疗完成情况，遇到未完成放疗的情况，汇报物理师和医生，确定剂量补偿方案。

主要有

- 调强单个照射野未能完全实施
将剩余未照射MU与子野按新的权重创设新的照射野。
- 数次未照射
由医生按照放射生物剂量学，安排新治疗方案。

每周在加速器上拍正侧位验证片，记录位置误差值（应小于4mm）。

如超过，将相关信息反馈给计划设计物理师，分析误差来源，并通过模拟实际的剂量分布，评估面膜是否可继续使用。

医疗安全总表

调强放疗医疗安全总表

复旦大学附属眼耳鼻喉科医院

患者姓名: _____ 医疗号: _____ 收治时间: _____

医疗环节	数据记录	医疗设备状况	安全评估
面膜制作	✓	✓	✓
CT模拟	✓	✓	✓
计划设计	✓	✓	✓
计划验证	✓	✓	✓
计划实施	✓	✓	✓
综合	✓	✓	✓

计划验证安全表

调强放疗计划验证安全表

复旦大学附属耳鼻喉科医院

患者姓名:

医疗号

收治时间:

医疗项目	数据记录	医疗设备状况	安全评估
点剂量验证	点剂量误差 $\pm 1\%$	正常运行	安全
面剂量验证	通过率 97%	正常运行	安全
射野剂量验证	通过率 95%	正常运行	安全
治疗质量保证	第一周 第二周 第三周 第四周 第五周 第六周	正常运行	安全
计划可持续执行验证	靶区 剂量达到临床要求剂量 重要器官 剂量在耐受剂量范围内	正常运行	安全
综合	位置误差 剂量误差	正常运行	安全

放疗安全表

以上所有医疗环节执行情况都记录在放疗安全治疗单上，由安全治疗管理人员负责检查。做到有错早查出，有过及时弥补。

避免耽误治疗实施，减少错误治疗的发生。

实施之初，工作效率低，发现错误多，存在不好的工作方法。实施半年，工作效率高，发现错误少，形成良好的工作方法。

医疗安全表

目前完成第一阶段的试运行，还有许多不完善的地方，正在改进。第二、三阶段，还刚起步。

随着不断的总结经验与改进，不断完善放疗流程中的质量保证体系。减少医疗事故，减轻医疗事故的危害。

改善医生与患者之间的关系，促进互相信任，互相配合。

感谢

胡逸民、张红志、戴建荣、王石老师给予我在清华大学学习的教导和帮助

李龙根、徐志勇、贺晓东老师给予我工作上的指导和帮助

感谢大会组织者

谢谢大家!