



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109528202 A

(43)申请公布日 2019. 03. 29

(21)申请号 201811353942.2

(22)申请日 2018.11.14

(71)申请人 北京大学第一医院

地址 100034 北京市西城区西什库大街8号

(72)发明人 张敏 高献书 王荣丽

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务
所 11308

代理人 秦力军

(51)Int.Cl.

A61B 5/103(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61M 1/00(2006.01)

A61M 31/00(2006.01)

A61N 5/06(2006.01)

A61N 5/10(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种头颈部放疗诊疗系统

(57)摘要

本发明公开一种头颈部放疗诊疗系统,包括:图像采集模块,用于在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用内窥镜组件采集与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像;粘膜分析模块,用于对已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级;给药位置确定模块,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,确定需要给药的 actual 位置;给药剂量确定模块,用于根据所述需要给药的 actual 位置的粘膜炎严重等级,确定所述需要给药的 actual 位置的给药剂量;粘膜给药模块,用于在内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,按照所述给药剂量,控制内窥镜组件在对应的所述给药位置驻留并给药。



1. 一种头颈部放疗诊疗系统,其特征在于,所述系统包括:

图像采集模块,用于在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件采集与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像;

粘膜分析模块,用于对已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级;

给药位置确定模块,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,确定需要给药的 actual 位置;

给药剂量确定模块,用于根据所述需要给药的 actual 位置的粘膜炎严重等级,确定所述需要给药的 actual 位置的给药剂量;

粘膜给药模块,用于在内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,按照所述给药剂量,控制所述内窥镜组件在对应的所述给药位置驻留并给药。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述粘膜分析模块具体用于比较已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像的色彩与预先设置的正常粘膜的色彩,得到色彩差异,并根据所述色彩差异,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级信息。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述给药剂量确定模块具体用于查找预设给药剂量表,得到所述需要给药的 actual 位置的所述粘膜炎严重等级对应的给药剂量。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

粘膜预处理模块,用于在所述内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件,对已到达部位的粘膜表面的分泌物进行负压吸引,以去除粘膜表面分泌物。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

粘膜理疗模块,用于在所述内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件已接入的外部理疗光源,照射已发生粘膜炎的粘膜。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述粘膜理疗模块具体用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的理疗位置和理疗时长,并按照所述理疗时长,照射对应理疗位置的粘膜。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

综合分析模块,用于统计同一患者每次通过所述头颈部放疗诊疗系统观察后得到的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,并对得到的统计结果进行分析,得到与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的诊疗评估结果。

8. 根据权利要求1-6任意一项所述的系统,其特征在于,所述综合分析模块还用于统计同病种不同患者每次通过所述头颈部放疗诊疗系统观察后得到的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,并对得到的统计结果进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎发展规律和/或治疗规律。

9. 根据权利要求1-6任意一项所述的系统,其特征在于,所述系统还包括:

图像获取模块,用于获取所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像;

剂量获取模块,用于获取所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图;

剂量分析模块,用于根据所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图、所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的放疗剂量;

粘膜炎预判模块,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的放疗剂量,确定将发生粘膜炎的预测位置及预测严重等级;

粘膜敏感性分析模块,用于根据已确定的将发生粘膜炎的所述预测位置及预测严重等级、已确定的已发生粘膜炎的所述实际位置及粘膜炎严重等级,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的敏感性。

一种头颈部放疗诊疗系统

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及医疗器械领域,特别涉及一种头颈部放疗诊疗系统。

背景技术

[0002] 放疗引起的粘膜炎症是临床上常见的肿瘤治疗相关毒副作用,往往造成局部疼痛、进食困难、腹泻等,影响患者生活质量,严重者直接导致治疗中断,降低肿瘤控制率。长期以来,临床上也有一些治疗方法可供选择,包括化学疗法和物理疗法,化学疗法主要是药物治疗,其给药途径有含漱、雾化、局部直接给药以及全身用药等;物理疗法包括低能量氦氖激光、紫外线等。这些疗法均有效,但大多数应用于口腔粘膜炎症。

[0003] 实际上,头颈部放疗引起的粘膜炎症除了分布在口腔,还可能分布在鼻咽、口咽、下咽、喉、食道等部位,例如下咽及喉部放射性溃疡等,而前述应用于口腔粘膜炎症的化学疗法不能有效的让药物达到粘膜炎症位置,降低了药物的疗效,前述应用于口腔粘膜炎症的物理疗法也不能有效的照射粘膜炎症位置,难以产生积极疗效。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种头颈部放疗诊疗系统,解决现有疗法对口腔以外的头颈部其它部位粘膜疗效不佳或没有疗效的问题。

[0005] 本发明实施例提供一种头颈部放疗诊疗系统,所述系统包括:

[0006] 图像采集模块,用于在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件采集与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像;

[0007] 粘膜分析模块,用于对已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎症严重等级;

[0008] 给药位置确定模块,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎症严重等级,确定需要给药的 actual 位置;

[0009] 给药剂量确定模块,用于根据所述需要给药的 actual 位置的粘膜炎症严重等级,确定所述需要给药的 actual 位置的给药剂量;

[0010] 粘膜给药模块,用于在内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,按照所述给药剂量,控制所述内窥镜组件在对应的所述给药位置驻留并给药。

[0011] 优选地,所述粘膜分析模块具体用于比较已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像的色彩与预先设置的正常粘膜的色彩,得到色彩差异,并根据所述色彩差异,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎症严重等级信息。

[0012] 优选地,所述给药剂量确定模块具体用于查找预设给药剂量表,得到所述需要给药的 actual 位置的所述粘膜炎症严重等级对应的给药剂量。

[0013] 优选地,所述系统还包括:

[0014] 粘膜预处理模块,用于在所述内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件,对已到达部位的粘膜表面的分泌物进行负压吸引,以去除粘膜表面分泌物。

[0015] 优选地,所述系统还包括:

[0016] 粘膜理疗模块,用于在所述内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件已接入的外部理疗光源,照射已发生粘膜炎的粘膜。

[0017] 优选地,所述粘膜理疗模块具体用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的理疗位置和理疗时长,并按照所述理疗时长,照射对应理疗位置的粘膜。

[0018] 优选地,所述系统还包括:

[0019] 综合分析模块,用于统计同一患者每次通过所述头颈部放疗诊疗系统观察后得到的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,并对得到的统计结果进行分析,得到与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的诊疗评估结果。

[0020] 优选地,所述综合分析模块还用于统计同病种不同患者每次通过所述头颈部放疗诊疗系统观察后得到的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,并对得到的统计结果进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎发展规律和/或治疗规律。

[0021] 优选地,所述系统还包括:

[0022] 图像获取模块,用于获取所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像;

[0023] 剂量获取模块,用于获取所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图;

[0024] 剂量分析模块,用于根据所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图、所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的放疗剂量;

[0025] 粘膜炎预判模块,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的放疗剂量,确定将发生粘膜炎的预测位置及预测严重等级;

[0026] 粘膜敏感性分析模块,用于根据已确定的将发生粘膜炎的所述预测位置及预测严重等级、已确定的已发生粘膜炎的所述实际位置及粘膜炎严重等级,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的敏感性。

[0027] 本发明实施例实现的医疗系统,不仅可以为口腔给药,也可以为鼻咽、口咽、下咽、喉、食道等头颈部其它位置粘膜的放射性粘膜炎进行局部给药,从而可以有效预防和减轻放疗引起的粘膜炎,提高疗效,提高患者生活质量。

附图说明

[0028] 图1是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第一示意性结构框图;

[0029] 图2是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第二示意性结构框图;

[0030] 图3是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第三示意性结构框图;

[0031] 图4是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第四示意性结构框图;

[0032] 图5是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第五示意性结构框图;

[0033] 图6是本发明实施例提供的主机与内窥镜组件的交互方式示意图;

[0034] 图7是本发明实施例提供的移动终端与内窥镜组件的交互方式示意图;

[0035] 图8是本发明实施例提供的网络服务器与内窥镜组件的交互方式示意图;

[0036] 图9是本发明实施例提供的内窥镜组件的内镜部分的横截面示意图;

[0037] 图10是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第六示意性结构框图;

[0038] 图11是本发明实施例提供的头颈部肿瘤的放射治疗计划分布图。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图对本发明实施例进行详细说明,应当理解,以下所说明的实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。本文中所使用的“包含”、“包括”、“具有”、“含有”等等,均为开放性的用语,即意指包括但不限于。

[0040] 图1是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第一示意性结构框图,如图1所示,所述系统可以包括:图像采集模块1、粘膜分析模块2、给药位置确定模块3、给药剂量确定模块4和粘膜给药模块5。

[0041] 所述图像采集模块1,用于在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件采集与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像。

[0042] 在一个实施方式中,所述内窥镜组件可以包括光导系统,所述光导系统可以包括内窥镜导管、照明光源、防雾镜片和图像采集摄像头,因此在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,可以利用所述内窥镜组件的图像采集摄像头采集与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像。

[0043] 所述粘膜分析模块2,用于对已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎症严重等级。

[0044] 在一个实施方式中,所述粘膜分析模块2具体用于比较已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像的色彩与预先设置的正常粘膜的色彩,得到色彩差异,并根据所述色彩差异,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎症严重等级信息。

[0045] 所述给药位置确定模块3,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎症严重等级,确定需要给药的 actual 位置。

[0046] 在一个实施方式中,可以对粘膜炎症严重等级进行划分,例如由轻至重划分为4级,即级别0至级别3,若采集到的粘膜为浅粉色,则确定为正常粘膜,对应级别0,若采集到的粘膜充血变红,则确定为轻度损伤粘膜,对应级别1,若采集到的粘膜出血变红,则确定为中度损伤粘膜,对应级别2,若采集到的粘膜出现溃疡、发白,则确定为重度损伤粘膜,对应级别3。

[0047] 在本实施方式中,所述给药位置确定模块3可以将粘膜炎症严重等级为非级别0的粘膜位置确定为需要给药的 actual 位置。

[0048] 所述给药剂量确定模块4,用于根据所述需要给药的 actual 位置的粘膜炎症严重等级,确定所述需要给药的 actual 位置的给药剂量。

[0049] 在一个实施方式中,所述给药剂量确定模块4具体用于查找预设给药剂量表,得到所述需要给药的 actual 位置的所述粘膜炎症严重等级对应的给药剂量。

[0050] 在本实施方式中,所述给药剂量表是根据大量实验得到的经验数据表,包含粘膜炎症严重等级与给药剂量的对应关系。

[0051] 所述粘膜给药模块5,用于在内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,按照所述给药剂量,控制所述内窥镜组件在对应的所述给药位置驻留并给药。

[0052] 在一个实施方式中,所述内窥镜组件可以包括给药系统,所述给药系统可以包括用来输送治疗粘膜炎症的药物的给药管及给药喷头,因此所述粘膜给药模块5在内窥镜组件

退出上呼吸道或上消化道期间,可以利用所述内窥镜组件的给药喷头在对应的给药位置进行给药。

[0053] 在本实施方式中,所述给药管为柔软光滑的导管,便于与内窥镜导管一同深入头颈部,对肉眼难以直接观察和给药的粘膜进行给药处理。

[0054] 在本实施方式中,所述给药喷头可以设置为可随意旋转的喷头,便于调整给药方向,也可以设置为具有多个向不同方向给药的喷孔的喷头。

[0055] 在本实施方式中,所述治疗粘膜炎的药物的状态可以是液态,通过所述给药喷头呈喷雾状均匀喷出,也可以是凝胶颗粒状,通过所述给药喷头喷射到有粘膜炎的位置。

[0056] 若没有直视或者影像设备,粘膜给药时无法准确对准病变粘膜,因此无法确保药物准确到达所需部位。本发明实施例可以利用内窥镜组件观察口腔、鼻咽、口咽、下咽、喉、食道等头颈部粘膜的状态,进而可以为口腔,特别是鼻咽、口咽、下咽、喉、食道等深部头颈部粘膜的放射性粘膜炎进行给药治疗,实现深部准确给药,有效预防和减轻放疗引起的头颈部深部粘膜的粘膜炎。

[0057] 图2是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第二示意性结构框图,如图2所示,在以上实施例的基础上,所述系统还可以包括:

[0058] 粘膜预处理模块6,用于在所述内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件,对已到达部位的粘膜表面的分泌物进行负压吸引,以去除粘膜表面分泌物。

[0059] 在一个实施方式中,所述内窥镜组件可以包括负压吸引系统,所述负压吸引系统可以包括用来吸引粘膜表面分泌物的负压吸引管及吸引头,因此所述粘膜预处理模块6在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间,可以利用所述内窥镜组件的吸引头在对应的粘膜位置进行负压吸引,即利用内窥镜组件检查期间,利用内窥镜组件,一边向上呼吸道或上消化道深部进入,一边进行负压吸引粘膜分泌物的处理。

[0060] 如果没有配置负压吸引功能,将无法去除粘膜表面附着物,阻碍药物与粘膜的接触。而本发明实施例可以去除粘膜分泌物,一方面有助于观察粘膜表面,另一方面有助于粘膜吸收喷射在粘膜上的药物。

[0061] 图3是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第三示意性结构框图,在以上任一实施例的基础上,所述系统还可以包括:

[0062] 粘膜理疗模块7,用于在所述内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间,利用所述内窥镜组件已接入的外部理疗光源,例如低能量氦氖激光、紫外光等,照射已发生粘膜炎的粘膜。

[0063] 在一个实施方式中,所述粘膜理疗模块7具体用于根据与头颈部肿瘤放疗有关各部位粘膜的粘膜炎严重等级,确定与头颈部肿瘤放疗有关各部位粘膜的理疗位置和理疗时长,并按照所述理疗时长,照射对应理疗位置的粘膜。一般粘膜炎越严重,理疗时长越大,即理疗时间越长。

[0064] 在本实施方式中,所述粘膜理疗模块7可以查找预设理疗时长表,得到所述粘膜炎严重等级对应的理疗时长。

[0065] 在本实施方式中,所述理疗时长表是根据大量实验得到的经验数据表,包含粘膜炎严重等级与理疗时长的对应关系。

[0066] 在本实施方式中,所述内窥镜组件可以包括理疗系统,所述理疗系统可以包括通

过光纤接入外部理疗光源的理疗导管和光纤头,实现深部粘膜的准确定位和照射。

[0067] 图4是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第四示意性结构框图,在以上任一实施例的基础上,所述系统还可以包括综合分析模块8。

[0068] 在一个实施方式中,所述综合分析模块8可以用于统计同一患者每次使用头颈部放疗诊疗系统所得到的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,并对得到的统计结果进行分析,得到与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的诊疗评估结果,例如每次诊疗时,获取上一次对相同位置的粘膜给药后该位置粘膜炎的发展情况,进而可以根据给药位置、粘膜炎严重等级、给药剂量、诊疗评估结果,对给药剂量进行调整。

[0069] 在另一实施方式中,所述综合分析模块8可以用于统计同病种不同患者每次使用头颈部放疗诊疗系统所得到的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级,并对得到的统计结果进行分析,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎发生发展规律和/或治疗规律,利于预防粘膜炎的发生及粘膜炎的有效治疗。

[0070] 在本发明实施例中,主要是根据在放疗诊疗期间获得的数据,进行后期分析,分析和总结规律。

[0071] 图5是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第五示意性结构框图,在以上任一实施例的基础上,所述系统还可以包括:图像获取模块9、剂量获取模块10、剂量分析模块11、粘膜炎预判模块12和粘膜敏感性分析模块13。

[0072] 所述图像获取模块9,用于获取所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像。

[0073] 所述剂量获取模块10,用于获取所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图。

[0074] 所述剂量分析模块11,用于根据所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图、所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的放疗剂量。

[0075] 在一个实施方式中,根据所述头颈部肿瘤CT图像及靶区勾画图像,可以重建头颈部肿瘤及相关粘膜部位的3D图像,再根据所述头颈部肿瘤放疗计划的剂量分布图,重建头颈部肿瘤及相关粘膜部位的3D剂量分布图,最后将3D图像和3D剂量分布图合成为具有3D放疗剂量分布的预判模型。

[0076] 所述粘膜炎预判模块12,用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的放疗剂量,确定将发生粘膜炎的预测位置及预测严重等级。

[0077] 在一个实施方式中,放射性粘膜炎严重等级与放疗照射剂量存在相关性。理论上,放疗剂量增高,毒副作用增大,放射性粘膜炎加重。因此,可以根据放疗剂量梯度,预测各部位粘膜的放疗剂量对应的粘膜炎严重等级。

[0078] 在本实施方式中,可以将发生粘膜炎的预测位置及预测严重等级标记在所述预判模型中,以便查看和分析。

[0079] 所述粘膜敏感性分析模块13,用于根据已确定的将发生粘膜炎的所述预测位置及预测严重等级、已确定的已发生粘膜炎的所述实际位置及粘膜炎严重等级,确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的敏感性。

[0080] 在一个实施方式中,所述粘膜敏感性分析模块13可以通过比较实际情况和预测情况,确定哪些位置的粘膜实际粘膜炎严重等级低于预测严重等级,并将实际粘膜炎严重等级低于预测严重等级的粘膜确定为放疗敏感性较低的粘膜,同样地,可以确定哪些位置的粘膜实际粘膜炎严重等级高于预测严重等级,并将实际粘膜炎严重等级高于预测严重等级

的粘膜确定为放疗敏感性较高的粘膜。

[0081] 在本实施方式中,依据粘膜对放疗的敏感性,不仅可以调整前述给药剂量和/或理疗时长,有助于提高粘膜炎诊疗效果,还可以调整该位置粘膜的受照剂量,有助于降低粘膜炎严重等级或避免粘膜炎。

[0082] 对于以上任一实施例,所公开系统中的全部或部分模块可以被实施为软件、固件、硬件及其适当的组合。在硬件实施方式中,在以上描述中提及的功能模块/单元之间的划分不一定对应于物理组件的划分;例如,一个物理组件可以具有多个功能,或者一个功能或步骤可以由若干物理组件合作执行。某些物理组件或所有物理组件可以被实施为由处理器,如中央处理器、数字信号处理器或微处理器执行的软件,或者被实施为硬件,或者被实施为集成电路,如专用集成电路。这样的软件可以分布在计算机可读介质上,计算机可读介质可以包括计算机存储介质(或非暂时性介质)和通信介质(或暂时性介质)。如本领域普通技术人员公知的,术语计算机存储介质包括在用于存储信息(诸如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据)的任何方法或技术中实施的易失性和非易失性、可移除和不可移除介质。计算机存储介质包括但不限于RAM、ROM、EEPROM、闪存或其他存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其他光盘存储、磁盒、磁带、磁盘存储或其他磁存储装置、或者可以用于存储期望的信息并且可以被计算机访问的任何其他的介质。此外,本领域普通技术人员公知的是,通信介质通常包含计算机可读指令、数据结构、程序模块或者诸如载波或其他传输机制之类的调制数据信号中的其他数据,并且可包括任何信息递送介质。

[0083] 在一个实施方式中,以上任一实施例的系统中公开的全部或部分模块可以设置在独立于内窥镜组件的主机中,所述主机通过导线连接图像显示器和内窥镜组件,如图6所示。在诊疗过程中,主机上各个模块的操作指令下发给内窥镜组件执行,内窥镜组件的到位情况、图像采集、负压吸引、粘膜给药、粘膜理疗等实施情况均可以传递到图像显示器进行显示。

[0084] 在另一实施方式中,以上任一实施例的系统中公开的全部或部分模块可以设置在移动终端(例如手机、平板电脑)中。在本实施方式中,所述移动终端通过无线方式与内窥镜组件进行交互,因此内窥镜组件内应当具有近距离通讯模块,例如蓝牙模块、NFC模块、RF模块等,如图7所示。

[0085] 在又一实施方式中,以上任一实施例的系统中公开的全部或部分模块可以设置在网络服务器上。在本实施方式中,通过有线方式连接内窥镜组件的主机或通过无线方式连接内窥镜组件的移动终端(例如手机、平板电脑)上具有可与网络服务器交互的APP,如图8所示。在诊疗过程中,网络服务器上各个模块的操作指令经由主机或移动终端的APP下发给内窥镜组件执行,而内窥镜组件的到位情况、图像采集、负压吸引、粘膜给药、粘膜理疗等实施情况经由主机或移动终端的APP上传到网络服务器。

[0086] 以上实施例中涉及的内窥镜组件包括操作手柄和内镜部分。其中,所述操作手柄上具有连接图像显示器的接口和连接主机或移动终端的接口。所述内镜部分的靠近所述操作手柄的一端连接冷光源,远离所述操作手柄的一端具有镜头、给药喷头、光纤头。所述内镜部分包括四个部分,如图9所示,包括具有镜头的内窥镜光导系统221、连接给药喷头的给药管222、负压吸引管223、连接光纤头的激光光纤224。

[0087] 从本发明实施例给出的上述实施方式可知,本发明实施例给出的系统可以由专业

医护人员操作,也可以由患者或看护人员(例如家属)操作。

[0088] 本发明实施例实现基于人工智能(AI)的头颈部放疗诊疗系统,适用于对口腔、鼻咽、口咽、下咽、喉、及颈段食道的放射性粘膜炎进行局部给药和物理治疗,预防和减轻放疗引起的粘膜炎,提高生活质量。

[0089] 图10是本发明实施例提供的头颈部放疗诊疗系统的第六示意性结构框图,如图10所示,所述系统可以包括如下部分:治疗计划导入模块(可以实现上述实施例的图像获取模块9、剂量获取模块10、剂量分析模块11和粘膜炎预判模块12的功能)、内窥镜图像采集及分析系统(可以实现上述实施例的图像采集模块1、粘膜分析模块2、粘膜敏感性分析模块13的功能)、个体化诊疗方案设计系统(可以实现上述实施例的给药位置确定模块3和给药剂量确定模块4的功能)、个体化诊疗方案的实施治疗系统(可以实现上述实施例的粘膜给药模块5和粘膜理疗模块7的功能)、综合分析统计模块(可以实现上述实施例的综合分析模块8的功能)。

[0090] 所述治疗计划导入模块:导入放疗计划的剂量分布图,3D图像重建出肿瘤部位及所有可能发生粘膜炎的粘膜部位,按放疗剂量梯度(等剂量曲线)预判可能发生粘膜炎的部位及其严重程度,建立预判模型。

[0091] 其中,根据肿瘤CT图像及医生的靶区勾画图像,重建肿瘤及相关粘膜部位的3D图像;再根据放疗计划的剂量分布图,重建肿瘤及相关粘膜部位的3D剂量分布图;将肿瘤及相关粘膜部位的3D图像和重建肿瘤及相关粘膜部位的3D剂量分布图融合在一起,形成预判模型,并展示出来。

[0092] 其中,放射性粘膜炎的严重程度与放疗剂量存在相关性。理论上,放疗剂量增高,毒副作用增大,放射性粘膜炎加重,即根据不同部位粘膜处放疗剂量高低,可以初步断定可能发生粘膜炎的部位及其严重程度,剂量高的部位,粘膜炎较重。例如,急性放射性粘膜炎的严重程度与口腔平均受照剂量显著相关,口腔平均受照剂量大于32.19Gy时急性放射性口腔粘膜炎较重,可以建议口腔受照平均剂量限制在32Gy。

[0093] 其中,粘膜炎的严重程度可以采用已有的RTOG/CTC急性放疗损伤分级标准进行衡量。

[0094] 所述内窥镜图像采集及分析系统,即内窥镜观察及图像采集、分析系统:在内窥镜下,观察所有可能发生粘膜炎的部位,采集、分析普光下及窄谱成像技术的色彩差异(必要时使用放大内镜技术),利用人工智能技术(AI),判定各部位粘膜炎的严重程度,并3D图像重建出粘膜情况,分析并标注肿瘤的大小、部位及不同严重程度的粘膜炎的部位,与之前的预判模型进行对比,分析其差异。

[0095] 其中,本发明实施例的内窥镜系统可以仅具有普通光线成像功能,也可以附加更高级的窄谱成像技术。

[0096] 其中,与浅粉色的正常粘膜比较,利用普光及窄谱成像技术采集的粘膜色彩如果呈浅红、深红色,说明粘膜充血,如果呈白色(伪膜),说明粘膜溃疡,如果白色(伪膜)发暗,可能更严重。一般,粘膜炎严重程度分级(或粘膜炎严重等级)除了可以根据采集到的粘膜图像的色彩表现确定,也可以根据采集到的粘膜图像的色彩表现和范围来确定。

[0097] 其中,将检查发现的粘膜炎情况与其解剖结构对应起来,即根据内窥镜所见图像重建粘膜腔道的立体图像,并在相应部位标注出其该处粘膜炎的严重程度,得到已标示粘

膜情况(即粘膜炎症部位及严重程度)和肿瘤情况(即肿瘤的大小及部位)的3D图像。

[0098] 其中,将3D图像中标示的各部位粘膜炎症的严重程度与预设模型中的各部位粘膜炎症的严重程度进行比较,在预判模型及实际情况中同一部位所对应的粘膜炎症的严重程度应该是一致的,如果不一致,说明可能和该部位粘膜的敏感性有关,即这部分的粘膜容易发生放射性粘膜炎症或者不容易发生粘膜炎症,有助于提高对放射性粘膜炎症的发生发展机制的认识。

[0099] 进一步地,在所述内窥镜图像采集及分析系统工作期间,可采用正压、负压等方法去掉分泌物等的影响。

[0100] 个体化诊疗方案设计系统:通过AI,利用内窥镜观察结果,对病变情况进行图像分析,自动判断粘膜炎症的轻重、肿瘤大小等,设计不同肿瘤的进镜检查程序,含进镜深度、内镜观察角度、普通光及窄谱的切换等,并自动设计出针对单个患者的个体化的检查、治疗程序,包括在哪个部位驻留给药(表面麻醉剂、抗生素、治疗粘膜炎症药物)、哪个部位进行光敏疗法、哪个部位进行激光治疗粘膜炎症等内容,并可通过人机对话,加入医师对治疗方案的修改,最终建立该患者的个体化诊疗方案。

[0101] 其中,所述“内窥镜观察结果”指利用该系统中所带的内窥镜,观察粘膜炎症的发生部位及其严重程度,对药物的反应程度等等,也指“3D图像重建出的粘膜情况”。

[0102] 其中,头颈部肿瘤目前较多的是鼻咽癌、喉癌、下咽癌等等,内镜检查时,根据不同的病种,会有不同的检查模式,这个是临床诊疗常规。本发明实施例可以根据患者肿瘤的部位、大小适当进行调整,其前提是全面而完整的观察到肿瘤及放射性粘膜炎症的情况(例如粘膜炎症范围、颜色、表面)。

[0103] 个体化诊疗方案的实施治疗系统:实施个体化诊疗方案,即根据AI系统设计出的该患者的个体化诊疗方案,采用程序控制,在内窥镜组件退出的同时,实施给药、激光(或紫外光)照射等操作。

[0104] 其中,本发明实施例通过临床研究,积累数据,然后确定出自动给药剂量,并自动给药。例如该系统判断出来某处的粘膜炎症分级是2级,那么,对应2级,应该给予相应的药物剂量。该系统的给药喷头会根据计算出来的给药剂量,喷射到该部位。如果是一个圆形通道,环周壁可能有3/4范围有严重粘膜炎症,那么,该部位可以给药多一些,其余1/4可以少给一些。可以通过控制给药喷头的驻留时间和旋转方向,保证药物准确到位指定部位。

[0105] 其中,本发明实施例的内窥镜组件中可以附加用于激光照射的光纤,控制激光光纤头的照射时长和位置。

[0106] 其中,本发明实施例可以在内窥镜组件上附加定位芯片,自动、实时地监测内窥镜的治疗头(例如给药喷头、光纤头)位置,确保其到位准确,以保证治疗的准确性。例如TMR芯片,该芯片可以主动向外发送镜头(或给药喷头、光纤头)的实时位置信息,以实时监控内窥镜治疗头的位置是否精准。

[0107] 综合分析统计模块:将同一患者的多天诊治情况汇总,调整治疗模式,并可统计分析其规律;将同病种患者情况汇总分析,判断其肿瘤消退、粘膜炎症发生发展治疗的规律。

[0108] 本发明实施例基于AI进行内窥式图像检查、分析、治疗,可用于头颈部肿瘤,指导并治疗放射性粘膜炎症,评价疗效,提高患者生活质量。

[0109] 应用实例

[0110] 图10实施例公开的各个部分可以设置在主机中,以鼻咽癌放疗引起的喉、下咽部位粘膜炎症治疗为例,假设喉及下咽部位粘膜表面的粘膜白斑,即粘膜炎症病变部位,需要接受治疗。已有的喷药和/或激光、紫外光均无法保证药物或者治疗光线到达该部位,而本发明实施例可以采用内窥镜协助的方式,使药物或和/或激光、紫外光到达该部位。

[0111] 放射治疗计划是在定位CT图像基础之上,根据医师确定的治疗靶区和危险器官、放疗处方剂量,所计算出来的剂量分布图(类似等高线)。根据治疗计划剂量分布及定位CT图像,可以3D重建出肿瘤部位及所有可能发生粘膜炎症的粘膜部位,按放疗剂量梯度(等剂量曲线)预判可能发生粘膜炎症的部位及其严重程度(理论上,剂量高的部位,粘膜炎症较重),建立预判模型。

[0112] 图11是本发明实施例提供的头颈部肿瘤的放射治疗计划分布图,曲线分别为靶区及危险器官,以及相应的等剂量曲线。白箭头所示黑色区域的边界为粘膜,可能发生粘膜炎症。可以使用软件勾画出其范围,并结合等剂量曲线,预判其发生放射性粘膜炎症的风险。

[0113] 治疗开始并出现放射性粘膜炎症后,采用内窥镜(含窄谱成像技术)观察及图像采集、分析系统执行如下步骤:在内窥镜下,观察所有可能发生粘膜炎症的部位,采集、分析普光下及窄谱成像技术的色彩差异(必要时使用放大内镜技术),利用人工智能技术(AI),判定各部位粘膜炎症的严重程度,并3D图像重建出粘膜情况,分析并标注肿瘤的大小、部位及不同严重程度的粘膜炎症的部位,与之前的预判模型进行对比,分析其差异。然后采用个体化诊疗方案设计系统执行如下步骤(主机内部处理):通过AI,根据对内窥镜观察结果进行图像分析所判断出来的粘膜炎症的轻重、肿瘤大小等情况,设计不同肿瘤的进镜检查程序,含进镜的深度、内镜观察角度、普通光及窄谱的切换等,并自动设计出针对单个患者的个体化的检查、治疗程序,包括在哪个部位驻留给药(表面麻醉剂、抗生素、治疗粘膜炎症药物)、哪个部位进行光敏疗法、哪个部位进行激光治疗粘膜炎症等内容,并可通过人机对话,加入医师对治疗方案的修改,最终建立该患者的个体化诊疗方案。最后根据AI系统设计出的该患者的个体化诊疗方案,采用程序控制,在退镜的同时,实施给药、激光(紫外光)照射等操作,完成个体化诊疗方案的实施。还可加入镜头位置定位系统,该系统可以主动向外发送镜头(喷射头)的实时位置信息,用于实时监控内镜治疗头的部位是否精准。

[0114] 进一步地,还可以将同一患者的多天诊治情况汇总,调整治疗模式,并可统计分析其规律;通过网络,将同病种患者采用该治疗仪检查、治疗等情况进行汇总分析,判断其肿瘤消退、粘膜炎症发生发展治疗的规律。

[0115] 本发明实施例增加了基于AI的图像识别系统,理疗功能及自动给药功能,可以评价放射性粘膜炎症严重程度与放疗剂量的关系,可以保证病变粘膜的药物、理疗精准度,并可以将同一患者或同一类患者的肿瘤消退、粘膜炎症发生发展数据汇总,通过分析、归纳其规律,设计有针对性的治疗干预策略和手段。

[0116] 尽管上文对本发明进行了详细说明,但是本发明不限于此,本技术领域技术人员可以根据本发明的原理进行各种修改。因此,凡按照本发明原理所作的修改,都应当理解为落入本发明的保护范围。

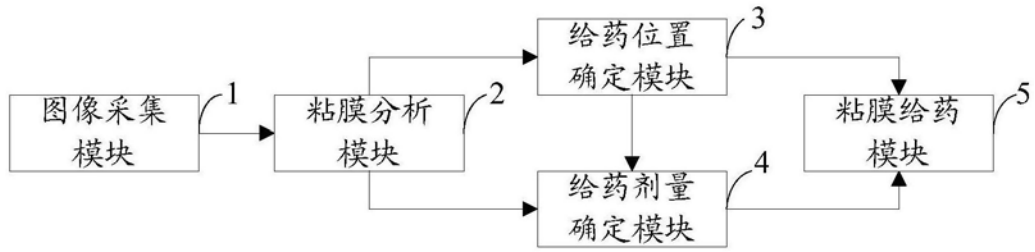


图1

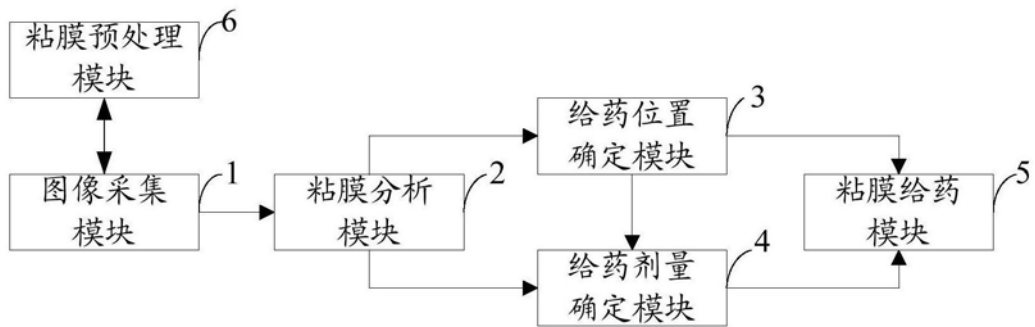


图2

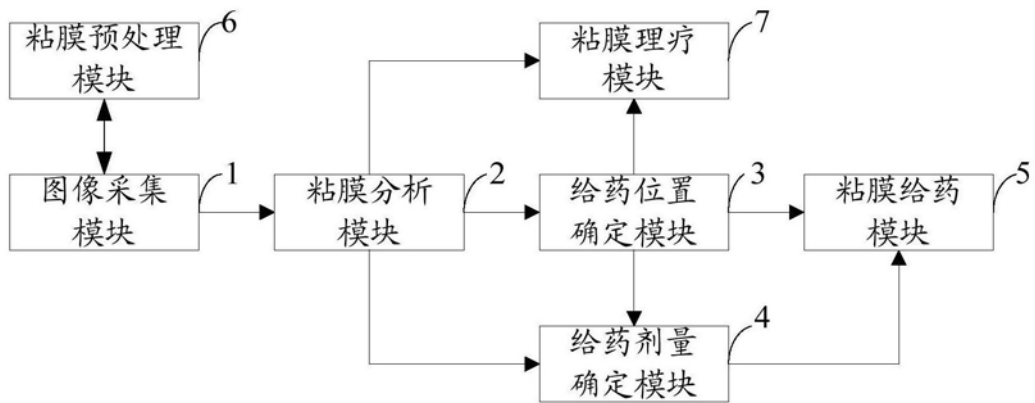


图3

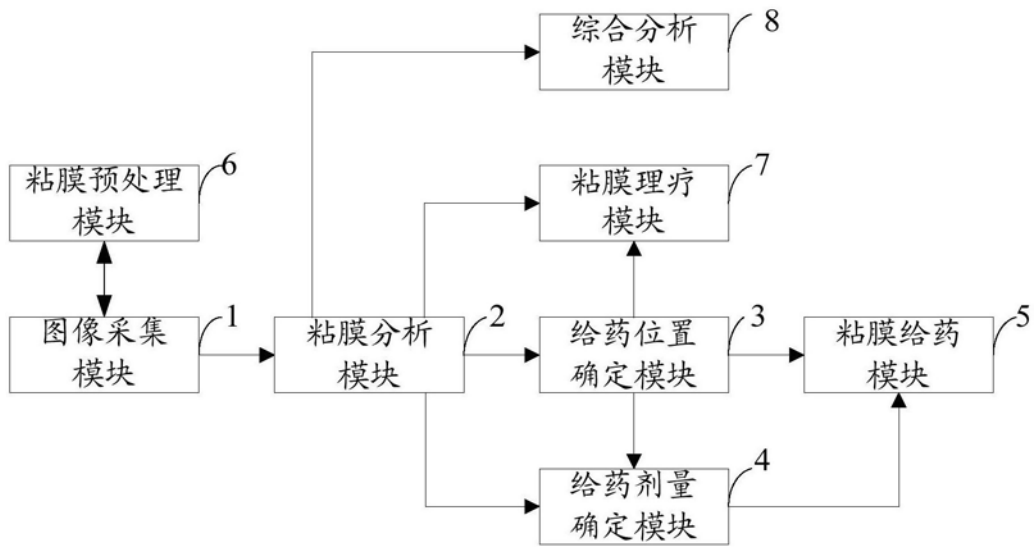


图4

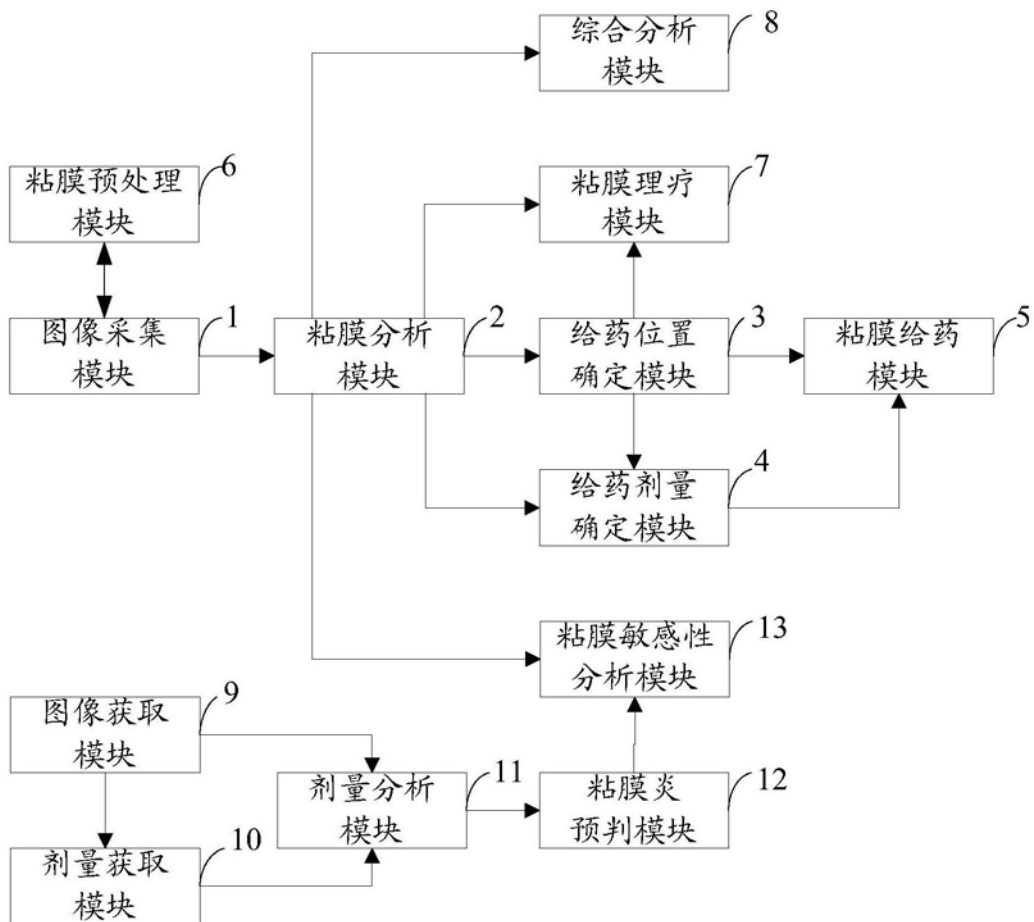


图5

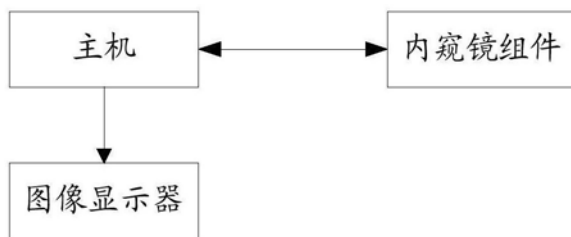


图6



图7

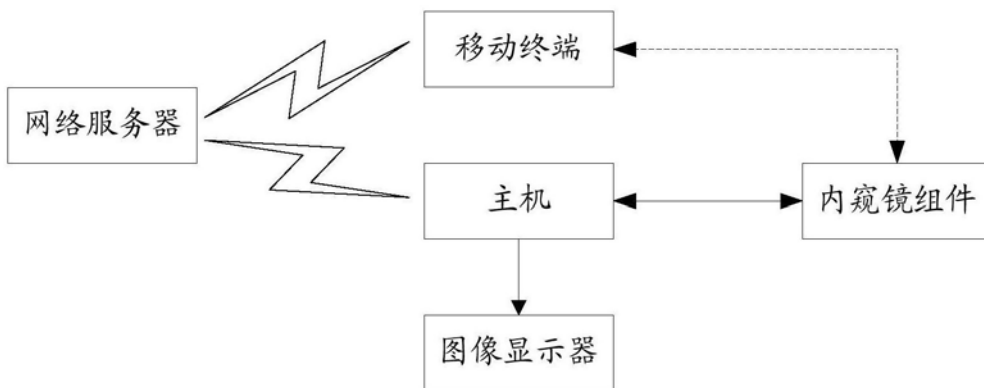


图8

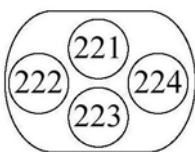


图9

专利名称(译)	一种头颈部放疗诊疗系统		
公开(公告)号	CN109528202A	公开(公告)日	2019-03-29
申请号	CN201811353942.2	申请日	2018-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	北京大学第一医院		
申请(专利权)人(译)	北京大学第一医院		
当前申请(专利权)人(译)	北京大学第一医院		
[标]发明人	张敏 高献书 王荣丽		
发明人	张敏 高献书 王荣丽		
IPC分类号	A61B5/103 A61B5/00 A61M1/00 A61M31/00 A61N5/06 A61N5/10		
CPC分类号	A61B5/0088 A61B5/0084 A61B5/1032 A61M1/00 A61M31/00 A61M2210/1025 A61M2210/1042 A61N5/0624 A61N5/1031 A61M2210/005		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种头颈部放疗诊疗系统，包括：图像采集模块，用于在内窥镜组件进入上呼吸道或上消化道期间，利用内窥镜组件采集与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像；粘膜分析模块，用于对已采集的与头颈部肿瘤放疗有关的各部位图像进行分析，确定与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级；给药位置确定模块，用于根据与头颈部肿瘤放疗有关的各部位粘膜的粘膜炎严重等级，确定需要给药的 actual 位置；给药剂量确定模块，用于根据所述需要给药的 actual 位置的粘膜炎严重等级，确定所述需要给药的 actual 位置的给药剂量；粘膜给药模块，用于在内窥镜组件退出上呼吸道或上消化道期间，按照所述给药剂量，控制内窥镜组件在对应的所述给药位置驻留并给药。

