



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114420249 A

(43) 申请公布日 2022. 04. 29

(21) 申请号 202210277804.0

(22) 申请日 2022.03.21

(71) 申请人 北京康爱医疗科技股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区生命科学园生命园路29号1号楼3层C302

(72) 发明人 石汉平 丛明华 周福祥 杨垒
乔环宇 商维虎 应希堂

(74) 专利代理机构 北京精金石知识产权代理有限公司 11470
代理人 杨兰兰

(51) Int. Cl.
G16H 20/30 (2018.01)
H04L 67/55 (2022.01)

权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于动作标签的运动康复课程管理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于动作标签的运动康复课程管理方法,其解决了现有康复治疗方案中无法充分考虑运动风险以及医生工作成本大的问题,通过结合动作标签实现了对康复动作组合的个性化配置管理,根据患者的诊断结果以及实际运动情况准确制定康复动作方案,并最终组合成完整的康复动作课程,既可降低医生端的工作量,同时充分考虑康复过程中运动风险,并针对性的对康复课程中动作方案进行动态调整,降低运动潜在风险。



1. 一种基于动作标签的运动康复课程管理方法,用于运动康复课程管理系统中指导患者进行康复运动,所述运动康复课程管理系统包括服务器端、医生端以及患者端,患者端中设有用于采集患者生理数据或运动数据的监测终端,所述服务器端内部设有动作库模块,动作库模块中存储有不同动作信息,且服务器端内部针对每个动作信息分别设置有不同评价维度的动作标签,所述动作标签包括适用标签和不适用标签,其特征在于,包括如下步骤:

S1. 医生端依据患者诊断结果并结合动作标签制定训练动作方案和整理动作方案;服务器端接收训练动作方案和整理动作方案,并根据训练动作方案生成热身动作方案;

S2. 患者端接收到热身动作方案,患者按照热身动作方案进行热身运动;同时监测终端监测患者热身动作的运动数据,并反馈至服务器端;服务器端针对监测终端监测到的患者热身动作运动数据进行分析,并依据热身完成情况判断是否推送训练动作方案和整理动作方案;

S3. 患者端接收训练动作方案和整理动作方案,患者按照训练动作方案和整理动作方案进行运动;同时服务器端针对监测终端监测到的患者训练动作的运动数据以及完成情况进行分析,并依据训练动作的实际完成数据推送对应的拉伸动作方案;

S4. 患者端接收拉伸动作方案,患者按照拉伸动作方案进行拉伸运动;同时服务器端针对监测终端监测到的患者拉伸动作的运动数据以及完成情况进行分析,并依据拉伸动作的实际完成数据修正拉伸动作方案;

S5. 患者拉伸动作完成后,服务器端对训练动作方案以及整理动作方案进行修正,并依据修正后的训练动作方案对热身动作方案以及拉伸动作方案进行修正。

2. 根据权利要求1所述的运动康复课程管理方法,其特征为:所述S1步骤中根据训练动作方案生成热身动作方案的具体方法为:

S11. 服务器端首先统计训练动作方案中的运动部位,并统计不同运动部位对应的运动强度;

S12. 根据训练动作方案中所统计的运动部位,在热身动作方案中选择相对应运动部位的热身运动;并根据训练动作方案中不同运动部位所对应的运动强度选择热身动作方案中对应运动部位的运动强度。

3. 根据权利要求1所述的运动康复课程管理方法,其特征为:所述S2步骤中患者进行热身运动过程中,将依据热身动作的时长对热身动作方案进行修正:

S21. 患者进行热身动作中单个热身运动时,监测终端将监测当前热身动作的播放时长,

S22. 当单个热身动作的播放时长达到该热身动作完整播放时长的80%时,记为有效热身动作;当单个热身动作的播放时长未达到当前热身动作完整播放时长的80%且患者跳过当前热身动作时,记为无效热身动作;

S23. 当热身动作方案中全部视频播放完成后,服务器端将依据动作部位以及相应播放总时长统计有效热身运动完成情况,并判断后续推送的动作方案。

4. 根据权利要求3所述的运动康复课程管理方法,其特征为:所述S23步骤中服务器端根据有效热身运动完成情况判断后续推送动作方案的具体方法为:

服务器端根据动作部位对有效热身动作进行分类,并统计不同动作部位的有效热身动

作时长；

将不同动作部位的有效热身时长与对应动作部位的预期热身时长进行对比分析；

若某个动作部位的有效热身时长小于对应的预期热身时长，则根据当前动作部位的热身时长差值推送同等运动部位及动作强度的热身动作，直至患者的总有效热身时长大于预期热身时长；

若某个动作部位的有效热身时长大于或等于对应的预期热身时长，则判定当前运动部位热身完成。

5. 根据权利要求3所述的运动康复课程管理方法，其特征为：所述S23步骤中服务器端根据有效热身运动完成情况判断后续推送动作方案的具体方法为：

服务器端统计患者在热身过程中的无效热身动作，并分析无效热身动作的动作部位以及动作强度；

服务器端从热身动作库中挑选相同运动部位以及运动轻度的新热身动作并推送至患者端；

患者根据推送的新热身动作进行运动，且监测终端监测患者对推送的新热身动作的完成情况；

直至患者完成所有推送的新热身动作后，则判断热身动作完成。

6. 根据权利要求1所述的运动康复课程管理方法，其特征为：所述S3步骤中训练动作方案中包括有氧训练动作和力量训练动作，当患者进行有氧阶段动作时，监测终端收集患者运动过程中的心率数据；当患者进行力量训练运动时，监测终端收集患者运动过程中的完成动作数量。

7. 根据权利要求6所述的运动康复课程管理方法，其特征为：所述S3步骤中训练动作方案中以单一训练动作为最小播放单元，且每个单一训练动作均包括动作演示、准备阶段、正式阶段、休息阶段四部分，当患者每完成一个单一动作，患者端的监测终端将记录患者进行当前单一训练动作的体征指标和训练时间。

8. 根据权利要求7所述的运动康复课程管理方法，其特征为：所述S3步骤中患者按照训练动作方案进行运动，并依据训练动作的实际完成数据推送对应的拉伸动作方案的具体方法为：

S31. 首先训练动作方案中不同动作根据动作标签对训练动作进行分类为力量训练动作和有氧训练动作；

S32. 针对训练动作方案中的力量训练动作，监测终端采集患者进行力量训练动作时单一力量训练动作中正式阶段的实际播放时长，并将实际播放时长与当前正式阶段的完整播放时长进行对比，当判断实际播放时长达到完整播放时长的80%以上时，将该单一力量训练动作记为有效训练动作；针对训练动作方案中的有氧训练动作，监测终端将采集患者进行有氧训练动作时单一有氧训练动作中正式阶段的实际播放时长以及患者心率数据，当判断实际播放时长达到完整播放时长的80%以上，且在正式阶段中患者心率数据中80%以上位于靶心率范围，将该单一有氧训练动作标记为有效训练动作；

S33. 服务器端统计患者实际完成训练动作中有效训练动作的运动部位以及对应的运动强度；

S34. 根据服务器端统计的训练动作中有效训练动作的运动部位以及对应的运动强度，

选取相同运动部位以及相同运动强度的拉伸动作组成拉伸动作方案。

9. 根据权利要求1所述的运动康复课程管理方法,其特征为:所述S4步骤中患者进行拉伸运动时,服务器端依据拉伸动作的实际完成数据修正拉伸动作方案的具体方法为:

S41. 首先患者进行拉伸运动时,监测终端监测拉伸动作方案中拉伸动作视频的播放进度;

S42. 当监测到当前拉伸动作视频播放进度达到80%以上,则判断患者完成当前拉伸动作;若监测到当前拉伸动作视频播放进度未达到80%且患者跳过当前拉伸动作视频,则判断患者未完成当前拉伸动作,并且服务器端将从拉伸动作库中选择同等动作部位及动作强度的拉伸动作推送至患者端,当患者执行完毕推送的拉伸动作后,继续播放后续的拉伸动作方案,直至拉伸动作方案全部完成。

一种基于动作标签的运动康复课程管理方法

技术领域

[0001] 本发明属于运动康复应用技术领域,涉及一种基于动作标签的运动康复课程管理方法。

背景技术

[0002] 在运动康复治疗过程中一般包括运动前的热身和运动后的拉伸,在热身阶段一般由5~10min的低到中等强度有氧运动和肌肉耐力运动组成,热身是康复训练课的传统前置步骤,通过热身可以使后续的“体能训练或体育运动”对机体生理、生物力和生物能的需求。针对拉伸阶段进行运动控制对于降低MSIs的发生概率的作用同样重要,由于运动后肌肉温度升高可以提高关节活动度(ROM),所以拉伸一般安排在运动最后进行,关节活动度(Range of motion,ROM) 又称关节活动范围,是指关节活动时可达到的运最大弧度。关节活动范围的测定是评定肌肉、骨骼、神经病损病人的基本步骤,是评定关节运动功能损害的范围与程度的指标之一。其主要目的是:确定是否有关节活动受限,发现影响关节活动的原因;确定关节活动受限的程度;确定适宜的治疗目标,判定可能康复的程度;为选择适当的治疗方式、方法提供客观依据;客观测量关节活动范围的进展情况,以评价康复治疗、训练的效果;为病人及治疗师提供动力,为科研提供客观资料等。

[0003] 肌肉骨骼损伤(Musculoskeletal Injury,MSIs)是广大患者在运动康复治疗时比较关注的问题,运动前的热身以及运动后的拉伸有效的降低目前MSIs的风险发生概率。目前的风险控制方式包括健康筛查和风险评估、循序渐进增加运动量和强度、运动中的体征数据检测等,虽然可以在一定程度上降低MSIs的发生概率,但目前的常规技术手段的切入点是在运动开始前进行风险评估,以降低风险发生概率;或者监控整个运动过程,保证运动的有效性和心率血氧等指标是否正常,其追求的是动作方案的完成度以及用户的依从性,而上述方法对于运动动作自身的风险控制仍没有相对安全的技术手段。

[0004] 运动康复的重要性越来越被我国医疗从业人员重视,但运动康复医疗服务在临床执行中仍面临诸多困难,目前需要运动康复的人群非常广,但考虑到患者不同疾病、疾病的不同程度、不同个体的肌骨心肺功能情况、不同个体的健康适能水平等因素,运动康复需要执行的运动康复课程是完全不同的。想要规范的开展运动康复,需要运动康复专业人士进行疾病、功能、体适能的全方位评估,再制定个性化的运动康复课程进行一对一指导,并根据患者康复进程逐步提高运动量和强度,以达到最佳治疗效果,但该过程目前多需要医生人工多次进行检测评估,所花费人力、财力以及时间成本都较高。目前居家运动康复已经逐渐成为运动康复的新趋势,相比传统的中心康复,居家康复时间更灵活、空间需求不大、整体医疗成本更低。但该治疗方式也具有一些缺陷,由于医生与患者无法面对面沟通,在运动康复治疗的不同阶段,康复治疗无法及时根据患者情况进行针对性调整,且在患者康复运动过程中无法针对患者运动程度及时干预,避免肌肉过度损伤或运动不足。并且现有康复治疗方案中在运动康复过程中针对运动方案无法进行适应性调整,因为患者的康复情况是动态变化的,医生需根据患者不同程度的恢复情况实时调整康复课程,同时也需充分

考虑动作的风险性,而这些工作会大量耗费医生的时间和精力。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术中存在的问题,本发明公布了一种基于动作标签的运动康复课程管理方法,其解决了现有康复治疗方中无法充分考虑运动风险以及医生工作成本大的问题,通过结合动作标签实现了对康复动作组合的个性化配置管理,根据患者的诊断结果以及实际运动情况准确制定康复动作方案,并最终组合成完整的康复动作课程,既可降低医生端的工作量,同时充分考虑康复过程中运动风险,并针对性的对康复课程中动作方案进行动态调整,降低运动潜在风险。

[0006] 本发明为解决上述技术问题首先提供了一种基于动作标签的运动康复课程管理方法,用于运动康复课程管理系统中指导患者进行康复运动,所述运动康复课程管理系统包括服务器端、医生端以及患者端,患者端中设有用于采集患者生理数据或运动数据的监测终端,所述服务器端内部设有动作库模块,动作库模块中存储有不同动作信息,且服务器端内部针对每个动作信息分别设置有不同评价维度的动作标签,所述动作标签包括适用标签和不适用标签,其包括如下步骤:

S1.医生端依据患者诊断结果并结合动作标签制定训练动作方案和整理动作方案;服务器端接收训练动作方案和整理动作方案,并根据训练动作方案生成热身动作方案;

S2.患者端接收到热身动作方案,患者按照热身动作方案进行热身运动;同时监测终端监测患者热身动作的运动数据,并反馈至服务器端;服务器端针对监测终端监测的患者热身动作运动数据进行分析,并依据热身完成情况判断是否推送训练动作方案和整理动作方案;

S3.患者端接收训练动作方案和整理动作方案,患者按照训练动作方案和整理动作方案进行运动;同时服务器端针对监测终端监测到的患者训练动作的运动数据以及完成情况进行分析,并依据训练动作的实际完成数据推送对应的拉伸动作方案;

S4.患者端接收拉伸动作方案,患者按照拉伸动作方案进行拉伸运动;同时服务器端针对监测终端监测到的患者拉伸动作的运动数据以及完成情况进行分析,并依据拉伸动作的实际完成数据修正拉伸动作方案;

S5.患者拉伸动作完成后,服务器端对训练动作方案以及整理动作方案进行修正,并依据修正后的训练动作方案对热身动作方案以及拉伸动作方案进行修正。

[0007] 进一步的,所述S1步骤中根据训练动作方案生成热身动作方案的具体方法为:

S11.服务器端首先统计训练动作方案中的运动部位,并统计不同运动部位对应的运动强度;

S12.根据训练动作方案中所统计的运动部位,在热身动作方案中选择相对应运动部位的热身运动;并根据训练动作方案中不同运动部位所对应的运动强度选择热身动作方案中对应运动部位的运动强度。

[0008] 进一步的,所述S2步骤中患者进行热身运动过程中,将依据热身动作的时长对热身动作方案进行修正:

S21.患者进行热身动作中单个热身运动时,监测终端将监测当前热身动作的播放时长,

S22.当单个热身动作的播放时长达到该热身动作完整播放时长的80%时,记为有效热身动作;当单个热身动作的播放时长未达到当前热身动作完整播放时长的80%且患者跳过当前热身动作时,记为无效热身动作;

S23.当热身动作方案中全部视频播放完成后,服务器端将依据动作部位以及相应播放总时长统计有效热身运动完成情况,并判断后续推送的动作方案。

[0009] 进一步的,所述S23步骤中服务器端根据有效热身运动完成情况判断后续推送动作方案的具体方法为:

服务器端根据动作部位对有效热身动作进行分类,并统计不同动作部位的有效热身动作时长;

将不同动作部位的有效热身时长与对应动作部位的预期热身时长进行对比分析;

若某个动作部位的有效热身时长小于对应的预期热身时长,则根据当前动作部位的热身时长差值推送同等运动部位及动作强度的热身动作,直至患者的总有效热身时长大于预期热身时长;

若某个动作部位的有效热身时长大于或等于对应的预期热身时长,则判定当前运动部位热身完成。

[0010] 进一步的,所述S23步骤中服务器端根据有效热身运动完成情况判断后续推送动作方案的具体方法为:

服务器端统计患者在热身过程中的无效热身动作,并分析无效热身动作的动作部位以及动作强度;

服务器端从热身动作库中挑选相同运动部位以及运动轻度的新热身动作并推送至患者端;

患者根据推送的新热身动作进行运动,且监测终端监测患者对推送的新热身动作的完成情况;

直至患者完成所有推送的新热身动作后,则判断热身动作完成。

[0011] 进一步的,所述S3步骤中训练动作方案中包括有氧训练动作和力量训练动作,当患者进行有氧阶段动作时,监测终端收集患者运动过程中的心率数据;当患者进行力量训练运动时,监测终端收集患者运动过程中的完成动作数量。

[0012] 进一步的,所述S3步骤中训练动作方案中以单一训练动作为最小播放单元,且每个单一训练动作均包括动作演示、准备阶段、正式阶段、休息阶段四部分,当患者每完成一个单一动作,患者端的监测终端将记录患者进行当前单一训练动作的体征指标和训练时间。

[0013] 进一步的,所述S3步骤中患者按照训练动作方案进行运动,并依据训练动作的实际完成数据推送对应的拉伸动作方案的具体方法为:

S31.首先训练动作方案中不同动作根据动作标签对训练动作进行分类为力量训练动作和有氧训练动作;

S32.针对训练动作方案中的力量训练动作,监测终端采集患者进行力量训练动作时单一力量训练动作中正式阶段的实际播放时长,并将实际播放时长与当前正式阶段的完整播放时长进行对比,当判断实际播放时长达到完整播放时长的80%以上时,将该单一力量训练动作记为有效训练动作;针对训练动作方案中的有氧训练动作,监测终端将采集患者

进行有氧训练动作时单一有氧训练动作中正式阶段的实际播放时长以及患者心率数据,当判断实际播放时长达到完整播放时长的80%以上,且在正式阶段中患者心率数据中80%以上位于靶心率范围,将该单一有氧训练动作标记为有效训练动作;

S33.服务器端统计患者实际完成训练动作中有效训练动作的运动部位以及对应的运动强度;

S34.根据服务器端统计的训练动作中有效训练动作的运动部位以及对应的运动强度,选取相同运动部位以及相同运动强度的拉伸动作组成拉伸动作方案。

[0014] 进一步的,所述S4步骤中患者进行拉伸运动时,服务器端依据拉伸动作的实际完成数据修正拉伸动作方案的具体方法为:

S41.首先患者进行拉伸运动时,监测终端监测拉伸动作方案中拉伸动作视频的播放进度;

S42.当监测到当前拉伸动作视频播放进度达到80%以上,则判断患者完成当前拉伸动作;若监测到当前拉伸动作视频播放进度未达到80%且患者跳过当前拉伸动作视频,则判断患者未完成当前拉伸动作,并且服务器端将从拉伸动作库中选择同等动作部位及动作强度的拉伸动作推送至患者端,当患者执行完毕推送的拉伸动作后,继续播放后续的拉伸动作方案,直至拉伸动作方案全部完成。

[0015] 1)本发明的运动康复课程管理方法通过结合动作标签、动作执行度实现了对康复动作组合的个性化配置管理,该系统基于FITTPV原则,在降低MSIs的发生概率的基础上,同时满足了康复动作方案的多样性和个性化兼顾需求,可根据患者的诊断结果以及实际运动情况准确制定康复动作方案,并最终组合成完整的康复动作课程,其康复动作信息与患者的实际执行情况高度契合,且动作执行过程中将实时监测患者生理状态数据,并根据患者生理状态调整后续康复动作方案的内容,不仅提高康复动作方案的治疗效果,同时还能降低不合适的康复动作造成的运动损伤风险。

[0016] 2)本发明的运动康复课程管理方法针对患者诊断结果以及运动状态进行充分考虑,医生端可仅针对康复课程中训练动作、整理动作进行考量,而可降低运动风险的热身动作、拉伸动作则由服务器端根据医生端制定的训练阶段、整理阶段的动作方案自动生成,其一方面可降低医生端的工作量,节省人力成本,另一方面可充分考虑康复过程中运动风险,并针对性制定对应的降风险的措施,并且本实施例中的方案可实时根据训练及整理阶段的动作方案进行调整,最优效率的降低运动潜在风险。

附图说明

[0017] 图1为本实施例1中一种基于动作标签的运动康复课程管理系统的结构示意图;
图2为本实施例2中一种基于动作标签的运动康复课程管理方法的流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明

保护的范围内。

[0019] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围内。

[0020] 实施例1:

结合图1所示,本实施例中公开了一种基于动作标签的运动康复课程管理系统,其包括服务器端2、医生端1以及患者端3,所述医生端1用于制定康复动作组合方案,并设定康复运动过程中的目标心率区间,将康复动作组合方案发送至服务器端;所述服务器端2内部存储有多个康复动作信息,所述服务器端2在接收到医生端1的康复动作组合方案后自动生成相应的动作方案课程,并将动作方案课程传输至患者端3,同时服务器端2将根据患者端3反馈的运动监测结果对后续动作方案课程进行调整并推送至患者端3;所述患者端3则用于接收动作方案课程,并以多媒体形式进行播放;其中上述服务器可采用云端服务器或者自建服务器,而医生端、患者端采用带有相关应用软件的手机、平板或电脑。

[0021] 此外在医生端还设有管理终端,所述管理终端用于医生对已存储的康复动作信息及对应动作标签进行管理和编辑,还可新增康复动作信息和对应动作标签。

[0022] 而在患者端3还设有用于自动采集患者生理数据或运动数据的监测终端4,所述监测终端4与服务器端2通信连接实现数据的传输和保存;在本实施例中所述监测终端4包括心率采集设备、血压监控设备、血氧监控设备、单导联心电图采集装置或多导联心电图采集装置,针对上述监测终端,现有技术已实现设备多功能合一,同一设备可采集多类型数据,例如智能运动手表、智能运动手环、指夹血氧仪等,又或者针对患者运动数据可采用动作捕捉设备进行采集。

[0023] 本实施例中在服务器端2内部设有不同类型的动作库5,包括热身动作库、训练动作库、整理动作库、拉伸动作库,不同类型的动作库对应存储有各种动作信息,且针对每个动作信息分别设置有不同评价维度的动作标签,在本实施例中动作标签包括适用标签和不适用标签,所述适用标签的评价维度包括年龄、性别、运动习惯、疾病诊断、动作类型、锻炼部位、动作频率、动作强度、运动时间、康复进度、器械使用情况等,所述不适用标签的评价维度包括疾病、疼痛部位、手术方式、手术时间等;例如针对热身动作主要包括运动部位和运动强度标签,针对训练动作主要包括运动部位、运动强度、运动类型等,针对整理动作主要包括运动部位、运动强度;拉伸动作包括运动类型、运动强度等。

[0024] 例如针对仰卧动作,其主要涉及到臀肌和腹肌,无论青少年、青年、成人均可进行,且不限男女人群,适用人群广泛,无论家庭、健身房、康复中心等均可进行;如下表1所示,针对仰卧动作的部分动作标签信息。

[0025] 表1 仰卧动作标签

	适用标签						不适用标签
康复动作 信息	锻炼部位	年龄（岁）	性别	动作强度	康复进程	动作类型	手术方式
仰卧动作	臀肌/腹 肌	0-30	男/女	低	前期	训练运动	腹部手术
				中			
				高			
				低	中期		
				中			
				高			
		50-60		低	前期		
				中			
				高			
				低	中期		
				中			
				高			

其中本实施例中的康复动作信息采用单一康复动作的图像信息、语音信息或文字信息进行展示,或者还可采用图像信息、语音信息和文字信息三者相结合的形式展现,其中所述图像信息包括当前康复动作的视频、动图、图片或动画;所述语音信息或文字信息包括动作名称、动作个数、动作时长、动作目的以及动作要领的语音或文字描述信息。

[0026] 其中医生端所制定的动作组合方案中包括热身训练单元与拉伸训练单元两部分;所述热身训练单元与拉伸训练单元均包含有单组或多组康复动作及其组内排列组合关系、康复动作的重复次数、康复动作的执行时间、康复动作组循环次数和组间间隔休息时间、各训练单元的循环次数及循环时间。

[0027] 实施例2:

在上述运动康复课程管理系统结构的基础上,本实施例公开了一种基于动作标签的运动康复课程管理方法,如图2所示,具体的该方法的步骤如下:

S1. 医生端依据患者诊断结果并结合动作标签制定训练动作方案和整理动作方案;服务器端接收训练动作方案和整理动作方案,并根据训练动作方案生成热身动作方案;

S2. 患者端接收到热身动作方案,患者按照热身动作方案进行热身运动;同时监测终端监测患者热身动作的运动数据,并反馈至服务器端;服务器端针对监测终端监测的患者热身动作运动数据进行分析,并依据热身完成情况判断是否推送训练动作方案和整理动作方案;

S3. 患者端接收训练动作方案和整理动作方案,患者按照训练动作方案和整理动作方案进行运动;同时服务器端针对监测终端监测到的患者训练动作的运动数据以及完成情况进行分析,并依据训练动作的实际完成数据推送对应的拉伸动作方案;

S4. 患者端接收拉伸动作方案,患者按照拉伸动作方案进行拉伸运动;同时服务器端针对监测终端监测到的患者拉伸动作的运动数据以及完成情况进行分析,并依据拉伸动作的实际完成数据修正拉伸动作方案;

S5. 患者拉伸动作完成后,服务器端对训练动作方案以及整理动作方案进行修正,

并依据修正后的训练动作方案对热身动作方案以及拉伸动作方案进行修正。

[0028] 基于上述内容,本实施例中完整运动康复课程包含四个阶段,分别是热身阶段、训练阶段、整理阶段、拉伸阶段。首先医生端根据患者诊断结果将初步生成训练阶段、整理阶段的动作方案,然后服务器端将根据医生端制定的训练阶段、整理阶段动作方案进行分析,即通过分析这两个阶段中的运动标签,统计训练阶段、整理阶段所涉及的运动部位以及对应运动强度,自动推送相匹配的热身动作,构成热身阶段的动作方案。

[0029] 之后,热身阶段、训练阶段、整理阶段的动作方案将发送至患者端,患者正式开始执行康复运动,患者依次按照热身阶段、训练阶段、整理阶段的动作方案进行动作,最后系统会分析训练阶段和整理阶段的动作,即训练阶段做了哪些动作,且动作涉及到的部位和强度,服务器端根据分析结果组合出后续需要拉伸的动作,形成拉伸阶段的动作方案并推送患者端执行。

[0030] 上述方案中医生端仅需针对患者的恢复方案进行考虑,服务器端可根据医生端制定的训练阶段、整理阶段的动作方案,自动生成可降低运动风险的热身动作方案和拉伸动作方案,一方面可降低医生端的工作量,节省人力成本,另一方面可充分考虑康复过程中运动风险,并针对性制定对应的降风险的措施,并且本实施例中的方案可实时根据训练及整理阶段的动作方案进行调整,最优效率的降低运动潜在风险。

[0031] 在康复课程中热身阶段是通过热身动作增加关节灵活性,让患者在后续训练阶段、整理阶段所涉及到的全部运动部位得到预热放松,以降低损伤发生的风险,例如5~10min低到中强度的心肺和肌肉耐力运动等;训练阶段则包括有氧、抗阻、柔韧性、神经肌肉练习等运动方式,训练阶段的动作需大肌肉群参与,所需技巧较低,训练阶段主要是为了使运动部位进行充分活动和舒展;所述整理运动则通过低中强度运动使患者的心率(HR)和血压(BP)逐渐恢复到正常水平,同时消除肌肉在训练阶段时产生的代谢产物;所述拉伸运动则有助于提升全身关节的灵活度和身体柔韧性,在缓解肌肉酸痛感、放松身体的基础上可以有效防止运动损伤。

[0032] 具体的,在S1步骤中医生端依据患者诊断结果并结合动作标签制定训练动作方案和整理动作方案,主要过程是根据患者的身体状态选择训练动作和整理动作中需要训练的部位、对应的运动方式以及适宜的运动强度,本实施例中医生端在制定动作方案时采用FITT-VP原则(其中F为运动频率、I为运动强度、T为运动时间、T为运动方式、V为运动量、P为运动进度),在本实施例中运动频率一般以“周”为单位进行确定,例如每周训练3-4次,一般不同类型运动的运动频率需根据运动方式、运动强度、运动目的以及目前运动水平综合考虑;针对运动强度一般采用心率作为衡量运动强度的指标,可采用高、中、低强度进行区分,当然也可采用负荷量、动作数量、动作次数、动作间歇时间等指标衡量运动强度;针对运动方式一般可分为心肺训练、抗阻训练、增强式训练、伸展训练、专项技术训练等等,当然也可更细致划分到具体运动,例如慢跑、举重、跳绳、单车、游泳、椭圆机等;而运动时间则一般根据运动方式和当前运动水平进行设定,医生端将充分考虑上述因素制定患者在不同康复时期对应的训练动作方案和整理动作方案。

[0033] 更详细的,所述S1步骤中根据训练动作方案生成热身动作方案的具体方法为:

S11.服务器端首先统计训练动作方案中的运动部位,并统计不同运动部位对应的运动强度;

S12.根据训练动作方案中所统计的运动部位,在热身动作方案中选择相对应运动部位的热身运动;并根据训练动作方案中不同运动部位所对应的运动强度选择热身动作方案中对应运动部位的运动强度。

[0034] 进一步的,为了使患者在训练阶段前充分进行热身,所述S2步骤中患者进行热身运动过程中,将依据热身动作的时长对热身动作方案进行修正:

S21.患者进行热身动作中单个热身运动时,监测终端将监测当前热身动作的播放时长,

S22.当单个热身动作的播放时长达到该热身动作完整播放时长的80%时,记为有效热身动作;当单个热身动作的播放时长未达到当前热身动作完整播放时长的80%且患者跳过当前热身动作时,记为无效热身动作;

S23.当热身动作方案中全部视频播放完成后,服务器端将依据动作部位以及相应播放总时长统计有效热身运动完成情况,并判断后续推送的动作方案。

[0035] 通过上述方法针对热身动作过程中进行实时修正,可确保患者完成充足的热身准备,以避免患者热身运动不足,造成运动过程发生损伤,进而降低运动风险。

[0036] 例如本实施例中训练阶段的某个动作,在动作库中运动部位标签为“肩关节”,运动强度为“高”,则热身阶段会选择运动类型标签为“热身”,运动部位是“肩关节”,运动强度为“高”的动作加入到热身阶段运动方案中。为避免运动损伤,热身运动需按照高-中-低的顺序去智能选择动作,如果动作组合达到5分钟,最终会组合5~10min的方案,全部动作时长总和大于5分钟,如果没有覆盖全部高强度部位动作,则增加处方的动作总时长,但是总时长不能超过10分钟。

[0037] 更近一步的,所述S23步骤中服务器端根据有效热身运动完成情况判断后续推送动作方案有两种判断方式:其一是服务器端根据动作部位对有效热身动作进行分类,并统计不同动作部位的有效热身动作时长;将不同动作部位的有效热身时长与对应动作部位的预期热身时长进行对比分析;若某个动作部位的有效热身时长小于对应的预期热身时长,则根据当前动作部位的热身时长差值推送同等运动部位及动作强度的热身动作,直至患者的总有效热身时长大于预期热身时长;若某个动作部位的有效热身时长大于或等于对应的预期热身时长,则判定当前运动部位热身完成。其二是服务器端统计患者在热身过程中的无效热身动作,并分析无效热身动作的动作部位以及动作强度;服务器端从热身动作库中挑选相同运动部位以及运动轻度的新热身动作并推送至患者端;患者根据推送的新热身动作进行运动,且监测终端监测患者对推送的新热身动作的完成情况,例如通过对比热身动作视频的实际播放时长是否达到完整播放时长的80%以上,若是则记为有效热身动作,反之则记为无效热身动作;直至患者完成所有推送的新热身动作后,则判断热身动作完成。通过前述两种判断方式可避免患者未充分热身便进行训练动作,以降低康复运动中损伤风险,保证运动安全。

[0038] 正常健康人的血氧饱和度应保持在95%-100%之间(一般正常人基本在99%),血液中含氧量越高,人的新陈代谢就越好。低于90%就已经进入了缺氧的范围,而一旦低于80%则是严重缺氧。需要了解的是,运动对血氧饱和度的影响跟运动程度有关。暂时性的低强度运动会使血氧含量降低,但是也在正常范围即大于90%,因为运动促进机体耗氧,不过不是剧烈运动,对血氧影响也不大;长期有氧运动,可改善心脏肌肉等,从而对身体利用氧有好处。

但是血氧正常人都是在90%以上,所以暂时性且低强度的运动对血氧影响不大。而激烈运动则会影响血液循环,会使血氧下降,并直接影响机体的有氧能力,影响疲劳的消除速度,因此对于中高轻度运动,人体的血氧含量是呈现较明显的技术指标。

[0039] 而心率相对运动,特别是有氧运动,有着至关重要的关系。有氧运动的目的是通过运动来达到加快心率的目的。但心率加快是目的,但是过犹不及,一般运动过程中,心率维持在特定运动心率区间即可,该特定运动心率区间为靶心率。该靶心率一般是人体的最佳运动心率,运动过程中将心率控制在靶心率范围可更高效的有氧运动。在患者进行康复运动过程中,监测终端会持续监测患者运动状态,并向服务器端反馈患者运动数据。

[0040] 具体的,本实施例中S3步骤中训练动作方案中包括有氧训练动作和力量训练动作,当患者进行有氧阶段动作时,监测终端收集患者运动过程中的心率数据;当患者进行力量训练运动时,监测终端收集患者运动过程中的完成动作数量。训练动作方案中以单一训练动作为最小播放单元,且每个单一训练动作均包括动作演示、准备阶段、正式阶段、休息阶段四部分,当患者每完成一个单一动作,患者端的监测终端将记录患者进行当前单一训练动作的体征指标和训练时间。

[0041] 进而在S3步骤中患者按照训练动作方案进行运动,并依据训练动作的完成情况对后续拉伸动作方案进行推送,具体方法如下:

S31.首先训练动作方案中不同动作根据动作标签对训练动作进行分类为力量训练动作和有氧训练动作;

S32.针对训练动作方案中的力量训练动作,监测终端采集患者进行力量训练动作时单一力量训练动作中正式阶段的实际播放时长,并将实际播放时长与当前正式阶段的完整播放时长进行对比,当判断实际播放时长达到完整播放时长的80%以上时,将该单一力量训练动作记为有效训练动作;针对训练动作方案中的有氧训练动作,监测终端将采集患者进行有氧训练动作时单一有氧训练动作中正式阶段的实际播放时长以及患者心率数据,当判断实际播放时长达到完整播放时长的80%以上,且在正式阶段中患者心率数据中80%以上位于靶心率范围,将该单一有氧训练动作标记为有效训练动作。

[0042] S33.服务器端统计患者实际完成训练动作中运动部位以及对应的运动强度;

S34.根据服务器端统计的训练动作中运动部位以及对应的运动强度,选取相同运动部位以及相同运动强度的拉伸动作组成拉伸动作方案。

[0043] 在训练运动后充分的拉伸动作也可大大降低运动损伤,并且有利于运动后的恢复。在S4步骤中患者在拉伸阶段进行的拉伸动作是动态组合,拉伸动作会根据患者实际执行的训练阶段动作进行推送。在服务器的动作库中所有的动作都有相同的分类标签(强度、部位),除此之外还有差异性标签(放松、热身、拉伸、力量、心肺),例如拉伸标签针对是拉伸阶段,力量、心肺等标签针对是训练和整理阶段。

[0044] 服务器端统计患者训练阶段和整理阶段实际执行动作所对应的运动强度和运动部位标签之后,针对于运动部位和运动强度(分为高、中、低三个强度等级),服务器端推送相同运动部位和运动强度的拉伸动作,加入到拉伸动作方案中。例如患者执行完成训练阶段某个动作,在动作库中运动部位标签为“肩关节”,运动强度为“高”,则拉伸阶段会选择标签为拉伸放松,运动部位是“肩关节”,运动强度为“高”的拉伸动作加入到拉伸动作方案里。

[0045] 为确保患者训练运动后产生运动损伤,在S4步骤中患者进行拉伸运动时,服务器

端依据拉伸动作的实际完成数据修正拉伸动作方案：

S41. 首先患者进行拉伸运动时，监测终端监测拉伸动作方案中拉伸动作视频的播放进度；

S42. 当监测到当前拉伸动作视频播放进度达到80%以上，则判断患者完成当前拉伸动作；若监测到当前拉伸动作视频播放进度未达到80%且患者跳过当前拉伸动作视频，则判断患者未完成当前拉伸动作，之后服务器端将从拉伸动作库中选择同等动作部位及动作强度的拉伸动作推送至患者端，当患者执行完成推送的拉伸动作后，则继续播放后续的拉伸动作方案。

[0046] 通过上述步骤，可实时监测患者拉伸状态，避免训练运动量过大且拉伸运动不足，造成患者肌肉损伤，使患者身体状态反而降低。

[0047] 其中步骤S5中当患者拉伸动作完成后，服务器端对训练动作方案以及整理动作方案会进行修正，并依据修正后的训练动作方案对热身动作方案以及拉伸动作方案进行修正。具体的，在患者康复治疗过程中，康复课程中各种运动方案需要在一定时间阶段中持续进行，例如患者康复课程会按照每周进行2-3次的频率进行，而根据不同时期患者所执行的康复课程内容中运动方案、运动强度会有所不同，因此在每次患者进行拉伸动作完成后，服务器端将根据患者当前康复课程的治疗阶段以及所需要的运动强度对康复课程中训练动作方案以及整理动作方案进行修正，而当训练动作方案以及整理动作方案发生改变时，随之热身动作方案以及拉伸动作方案也会进行变化，以符合对应修正后的训练动作方案以及整理动作方案。

[0048] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围之内。

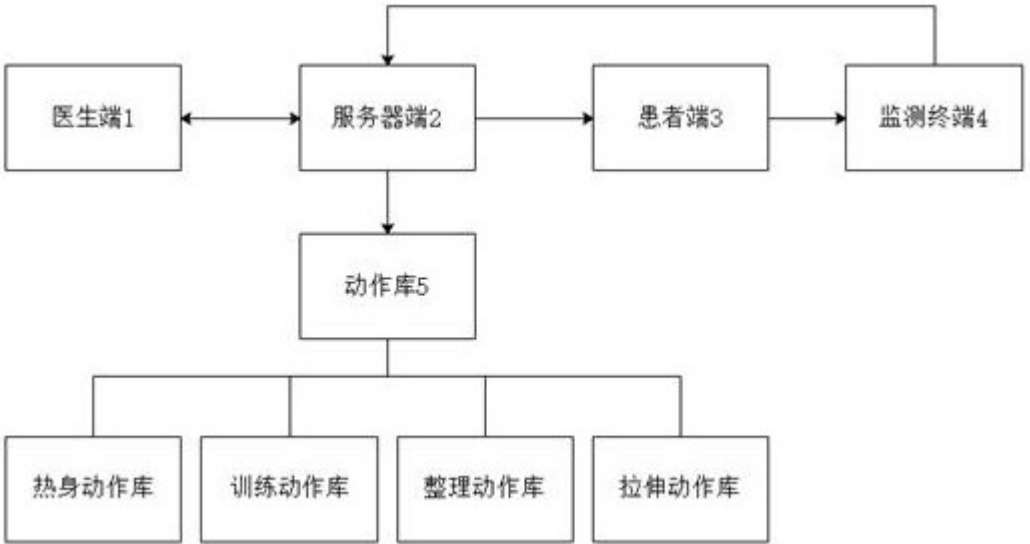


图1

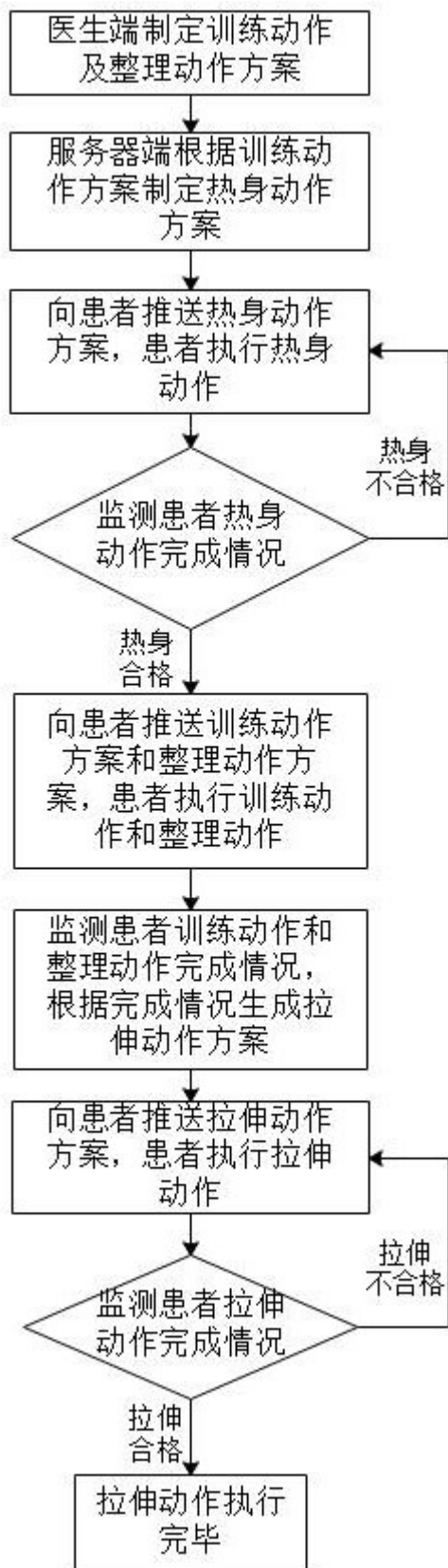


图2