



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109561828 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201780048639.9

(22)申请日 2017.06.12

(30)优先权数据

62/348,735 2016.06.10 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.02.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/037054 2017.06.12

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/214630 EN 2017.12.14

(71)申请人 碧奥特拉克健康股份有限公司

地址 美国特拉华

(72)发明人 E·李 R·L·布拉齐勒

E·里里达尔 A·基雷尔

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 高文静

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/02(2006.01)

A61B 5/021(2006.01)

A61B 5/0245(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

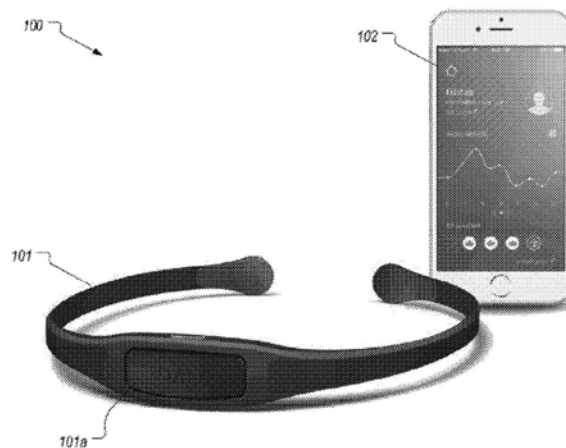
权利要求书4页 说明书23页 附图4页

(54)发明名称

用于监测和治疗肌肉张力相关的医学病症的设备和系统

(57)摘要

本发明提供了移动系统和设备,所述移动系统和设备可以采用表面肌电图(sEMG)技术和其他感测技术来测量肌肉张力和管理慢性痛病症。这些系统和设备可以感测和量化肌肉张力过度,并且可以通过认知行为疗法、药理学干预或两者的组合来促进肌肉张力过度 and 慢性痛的管理。



1. 一种系统,所述系统用于检测肌肉张力,包括:
可穿戴设备,所述可穿戴设备具有:被配置为生成指示肌肉张力水平的至少一个输出的至少一个传感器单元;以及用于处理所述输出的电路。
2. 根据权利要求1所述的系统,其中处理所述输出包括检测所述输出何时超过阈值,从而指示所述可穿戴设备的用户正在经历不期望的肌肉张力。
3. 根据权利要求2所述的系统,其中所述不期望的肌肉张力是肌肉张力过度或肌肉张力不足。
4. 根据权利要求2所述的系统,其中处理所述输出还包括在所述输出超过所述阈值时提供警示。
5. 根据权利要求4所述的系统,其中所述警示是触觉警示、视觉警示或听觉警示中的一者或多者。
6. 根据权利要求1所述的系统,其中处理所述输出包括将所述输出传输到在计算设备上执行的app。
7. 根据权利要求6所述的系统,还包括:
app,所述app被配置为接收由所述可穿戴设备的所述电路传输的所述输出,并且处理所述输出以产生指示所述肌肉张力水平的实时显示。
8. 根据权利要求7所述的系统,其中所述移动设备或app还被配置为检测所述肌肉张力水平何时超过阈值,并且作为响应通知所述可穿戴设备的用户。
9. 根据权利要求8所述的系统,其中通知所述用户包括呈现所述用户可以执行以减少所述肌肉张力的一种或多种治疗技术。
10. 根据权利要求9所述的系统,其中所述一种或多种治疗技术包括一种或多种放松技术、一种或多种认知行为疗法技术以及/或者一种或多种药理学药剂。
11. 根据权利要求9所述的系统,其中所述app还被配置为在呈现所述一种或多种治疗技术之后监测所述输出,以验证所述一种或多种治疗技术是否已减少所述肌肉张力。
12. 根据权利要求7所述的系统,其中所述移动设备或app被配置为随时间存储所述输出,并且分析所存储的输出以检测肌肉张力的模式或趋势。
13. 根据权利要求7所述的系统,其中所述移动设备或app被配置为将所述输出传输到一个或多个远程计算设备、服务器或基于云的存储系统。
14. 根据权利要求13所述的系统,其中所述一个或多个远程计算设备、服务器或基于云的存储系统包括所述用户与之有关系的医疗保健提供者的计算设备、服务器或基于云的存储系统。
15. 根据权利要求14所述的系统,其中所述移动设备或计算设备被配置为从所述一个或多个远程计算设备、服务器或基于云的存储系统的用户接收通信,并且向所述可穿戴设备的所述用户显示所述通信,所述通信包括用于解决所述肌肉张力的指令。
16. 根据权利要求13所述的系统,其中所述一个或多个远程计算设备、服务器或基于云的存储系统包括接收由其他用户佩戴的多个可穿戴设备生成的输出的计算设备。
17. 根据权利要求7所述的系统,其中所述移动设备或app还配置有电信特征以与远程临床医生连接。
18. 一种用于治疗适应症的方法,包括使用根据权利要求1至17中任一项所述的系统。

19. 根据权利要求18所述的方法,还包括施用一种或多种药理学药剂,以及/或者旨在治疗所述适应症的一种或多种认知行为疗法。

20. 根据权利要求18或19所述的方法,其中所述适应症选自痛、炎症、焦虑、抑郁、睡眠相关的障碍、高血压、癫痫发作、高脂血、ADHD、ADA、IBD、IBS、便秘、盆底痛、失禁、PTSD和耳鸣。

21. 根据权利要求18至20中任一项所述的方法,还包括响应于来自所述可穿戴设备的警示施用所述一种或多种药理学药剂。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中所述施用步骤还包括修改所述一种或多种药理学药剂的方案,以启动、减少或终止所述药理学药剂的使用。

23. 根据权利要求18至21中任一项所述的方法,还包括施用身体活动、物理疗法、放松技术、饮食限制、咨询、伴侣动物、认知行为疗法、认知处理疗法和延长暴露疗法中的至少一者。

24. 一种用于检测适应症的系统,包括:

可穿戴设备,所述可穿戴设备具有:被配置为检测所述适应症的一个或多个生物信号的传感器单元,所述传感器单元还被配置为生成指示所述适应症的输出;以及用于处理所述输出的电路。

25. 根据权利要求24所述的系统,其中处理所述输出包括检测所述输出何时超过阈值,从而指示所述可穿戴设备的用户正在经历指示不期望的肌肉张力的所述一个或多个生物信号。

26. 根据权利要求25所述的系统,其中所述一个或多个生物信号选自肌肉张力、心率、温度、EEG、EKG/ECG、GSR、HRV和脉搏血氧饱和度。

27. 根据权利要求24所述的系统,其中所述适应症选自紧张性头痛、偏头痛、TMJ/MPD、肌肉痛、慢性盆腔痛、非椎间盘源性下腰痛、高胆固醇血症、PTSD、呼吸暂停、失眠、磨牙症、高血压、ADD、ADHD、尿失禁、酒精中毒、药物滥用、关节炎、慢性痛、粪便消除障碍、创伤性脑损伤、外阴前庭炎、癫痫、痴呆、阿尔茨海默病、多发性硬化症、耳鸣、克罗恩病、炎性肠病、便秘、焦虑、抑郁、眩晕、高脂血以及与癌症和脑震荡后综合征相关联的痛。

28. 一种治疗对其有需要的患者的根据权利要求27所述的适应症的方法,所述方法包括(i)施用有效量的至少一种药理学药剂,以及(ii)按处方使用根据权利要求1至27中任一项所述的系统。

29. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是偏头痛。

30. 根据权利要求29所述的方法,其中所述药理学药剂选自镇痛剂、NSAID、对乙酰氨基酚、巴比妥酸盐、抗多巴胺能药物、肌肉松弛剂、血管收缩剂、抗惊厥剂、 β -阻滞剂、5-羟色胺拮抗剂、抗抑郁剂、抗组胺剂、托吡酯、阿米替林、普萘洛尔、fremanezumab、eptinezumab、galcanezumab和erenumab,以及用于治疗偏头痛的其他单克隆抗体肽、生物分子和小分子药物。

31. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是多发性硬化症。

32. 根据权利要求31所述的方法,其中所述药理学药剂选自那他珠单抗、奥瑞珠单抗、阿仑单抗、达利珠单抗、特立氟胺、芬戈莫德、米托蒽醌、用于治疗多发性硬化症的其他生物制品诸如干扰素 β -1a、干扰素 β -1b、聚乙二醇干扰素 β -1a以及其他小分子药物。

33. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是急性和慢性痛病症。

34. 根据权利要求33所述的方法,其中所述药理学药剂选自镇痛剂、NSAID、阿片类药物以及用于痛管理和治疗的其他生物制剂或小分子药物。

35. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是睡眠障碍,包括失眠、睡眠呼吸暂停、昼夜节律紊乱、不宁腿综合征和发作性睡病。

36. 根据权利要求35所述的方法,其中所述药理学药剂选自多巴胺激动剂、苯二氮卓类、非苯二氮卓类催眠药、褪黑激素受体模拟剂、阿片类药物、抗惊厥剂、抗发作性睡病剂、食欲素受体拮抗剂、苏沃雷生、艾司佐匹克隆、扎来普隆、唑吡坦、三唑仑、替马西洋、雷美替胺、多虑平、曲唑酮、噻加宾、苯海拉明、褪黑激素、色氨酸、缬草以及用于治疗睡眠障碍的其他药物。

37. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是焦虑。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中所述药理学药剂选自抗焦虑药物、抗抑郁剂、类固醇、米索前列醇、利多卡因、欣百达、怡诺思、西酞普兰、帕罗西汀控释片、艾司西酞普兰、喹硫平、舍曲林、帕罗西汀(Paxil)、文拉法辛、帕罗西汀(paroxetine)、普瑞巴林、度洛西汀、Pexeva、Irenka、西普兰、百忧解、舍曲林、西酞普兰、氟西汀、阿米替林、文拉法辛、帕罗西汀、Prozac Weekly、Luvox CR、Luvox、哌唑嗪、氟伏沙明以及用于治疗焦虑的其他药物。

39. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是神经系统障碍,包括癫痫、痴呆和阿尔茨海默病中的至少一者。

40. 根据权利要求39所述的方法,其中所述药理学药剂选自布瓦西坦、卡马西平、地西洋、劳拉西洋、氯硝西洋、艾司利卡西平、乙琥胺、非尔氨酯、拉科酰胺、拉莫三嗪、左乙拉西坦、奥卡西平、吡仑帕奈、苯巴比妥、苯妥英、普瑞巴林、噻加宾、托吡酯、丙戊酸盐、唑尼沙胺以及用于治疗神经系统障碍的其他生物制剂和小分子药物。

41. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症是抑郁。

40. 根据权利要求41所述的方法,其中所述药理学药剂选自Avonex(干扰素 β -1a)、Betaseron(干扰素 β -1b)、Copaxone(醋酸格拉替雷)、Extavia(干扰素 β -1b)、Glatopa(醋酸格拉替雷)、Plegridy(聚乙二醇干扰素 β -1a)、Rebif(干扰素 β -1a)、Zinbryta(达利珠单抗)、Aubagio(特立氟胺)、Gilenya(芬戈莫德)、Tecfidera(富马酸二甲酯)、Lemtrada(阿仑单抗)、Novantrone(米托蒽醌)、Ocrevus(奥瑞珠单抗)、Tysabri(那他珠单抗)、帕罗西汀、左洛复、百忧解以及用于治疗抑郁的其他生物制剂或小分子药物。

41. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症选自紧张性头痛、偏头痛、TMJ/MPD、肌肉痛、慢性盆腔痛、非椎间盘源性下腰痛、高胆固醇血症、PTSD、呼吸暂停、失眠、磨牙症、高血压、ADD、ADHD、尿失禁、酒精中毒、药物滥用、关节炎、慢性痛、粪便消除障碍、创伤性脑损伤、外阴前庭炎、癫痫、痴呆、阿尔茨海默病、多发性硬化症、耳鸣、克罗恩病、IBD、便秘、焦虑、抑郁、眩晕、高脂血以及与癌症和脑震荡后综合征相关联的痛。

42. 根据权利要求28所述的方法,其中所述适应症表现为所述系统可检测的至少一个生物信号。

43. 根据权利要求42所述的方法,其中所述至少一个生物信号选自肌肉张力、心率、温度、EEG、EKG/ECG、GSR、HRV和脉搏血氧饱和度。

44. 根据权利要求28所述的方法,还包括经由所述系统的输出警示所述患者。

45. 根据权利要求44所述的方法,其中所述输出包括听觉信号、视觉信号和触觉信号中的至少一者。

46. 根据权利要求45所述的方法,还包括经由所述系统的输出向所述患者警示以下各项中的至少一者:(i) 所述至少一个生物信号的存在,(ii) 所述适应症的存在,(iii) 提醒,(iv) 指导,以及(v) 针对所述适应症的补救行动。

47. 根据权利要求46所述的方法,其中所述提醒、所述指导以及针对所述适应症的所述补救行动中的至少一者警示所述患者完成以下各项中的至少一者:(i) 施用所述药理学药剂,(ii) 完成物理疗法运动,(iii) 完成放松活动,以及(iv) 其他形式的认知行为疗法。

48. 根据权利要求47所述的方法,其中所述物理疗法运动或放松运动包括拉伸、深呼吸、控制性呼吸、渐进式肌肉放松、集中肌肉收缩、步行、冥想、消除光线、改变姿势和采取身体姿势中的至少一者。

49. 根据权利要求28至48中任一项所述的方法,还包括施用身体活动、物理疗法、放松技术、饮食限制、咨询、伴侣动物、认知行为疗法、认知处理疗法和延长暴露疗法中的至少一者。

用于监测和治疗肌肉张力相关的医学病症的设备和系统

背景技术

[0001] 肌肉张力过度已被确定为慢性紧张型头痛、偏头痛、口面痛以及远离头颈部的其他痛病症(诸如,下腰痛、慢性盆底痛、纤维肌痛等)的主要原因。最常见的治疗方案涉及使用药理学药剂(或药物,该术语在本发明中同义使用)。研究还表明,包括认知行为疗法(CBT)、生物反馈和放松训练在内的行为矫正疗法可有效减轻或消除这些肌肉张力相关的综合征以及与精神压力和焦虑相关联的无数其他医学病症,包括抑郁、焦虑、多发性硬化症、高血压、失眠、肠易激综合征、注意力缺陷多动障碍(ADHD)和尿失禁等。传统上,这些病症的行为矫正治疗是在心理学家的办公室使用连接到患者的仪器和有线生物传感器完成的。由经过培训的专业人员进行密切监督和基于生物反馈的指导通常可以显著改善和缓解这些肌肉张力引起的病症。然而,由于与心理治疗相关联的不便性、费用高昂和耻辱心理,这种方法尚未获得其潜在的广泛使用。被转介到生物反馈心理学办公室的绝大多数患者根本就没有出现过。零星或不可靠地获取专业资源也会导致结果不一致。由于直接医疗成本增加、生产力损失和生活质量降低,导致合规失败的经济成本和社会成本相当大。

[0002] 例如,偏头痛和紧张型头痛(TTHA)是最普遍的、通常使人衰弱的张力相关的痛病症(参见“Headache Disorders”,2016年4月更新的情况说明书,世界卫生组织(网站:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs277/en/>)。仅在美国,截至2016年,就有超过3800万人患有这些病症(参见Russo AF.,“Calcitonin gene-related peptide (CGRP): a new target for migraine”,*Annual Review of Pharmacology and Toxicology*,2015年,第55卷,第533-552页;还可参见“Migraine facts”,Migraine Research Foundation网站:<http://migraineresearchfoundation.org/about-migraine/migraine-facts/>)。欧洲最近的一项研究也将头痛与压力相关联起来(参见Schramm,SH等人,“The association between stress and headache:A longitudinal population-based study”,*Cephalalgia*,2015年,第35卷(第10期),第853-863页)。这些病症最常使用药物作为主要治疗方法来进行治疗。然而,同样众所周知的是,可使用生物反馈疗法来缓解导致或加剧此类障碍的潜在压力和紧张(参见Yucha,C.和Montgomery D.,“Evidence-Based Practice in Biofeedback and Neurofeedback”,*Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback*,2008年,ISBN 1-887114-19-X)。本发明基于这样的模式:任何响应于压力的生理过程都会作出减压响应。因此,本发明的一方面涉及借助于生物反馈辅助放松疗法(BART)来有效减少张力相关的痛病症。本发明的另一方面涉及“联合疗法”形式的BART和药物施用的加性和/或协同作用,以产生优于单独用作“单一疗法”的任一疗法的治疗结果。

[0003] 电子器件和传感器技术的进步产生了监测不同身体功能(诸如,心率、重复运动(例如,步数)、血压、血氧水平、呼吸速率等)的各种固定(固定在一个位置)和可穿戴(移动)系统。某些系统结合了一个或多个传感器和电子器件,用于同时监测EEG(脑电图)、EKG/ECG(心电图)、GSR(皮肤电反应)、温度、心率、心率变异性(HRV)和其他生物信号。例如,市售可穿戴设备诸如Muse™是一种提供基于实时EEG的生物反馈的冥想辅助,但是不提供指导也不

针对医学病症进行治疗。这些遗漏限制了它的有用性和有效性。其他数字治疗方法针对的是前驱糖尿病(例如,WellDoc、Glooko、Omada Health、Livongo)、心血管障碍和高血压(AliveCor、Twine Health)和精神健康(Akili、Ginger.io)。这些方法要么基于移动软件应用程序,要么基于移动应用程序和实时指导的组合,并且不依赖于基于生物传感器的反馈。在偏头痛的领域中,最近基于电刺激获得了商业设备。例如,Cefaly™(US 8,702,584)通过外部三叉神经刺激(e-TNS)进行操作,其中电脉冲被发送到三叉神经的上分支以抑制偏头痛发作。eNeura™(US 8,740,765)使用单脉冲经颅磁刺激(sTMS)来管理偏头痛发作。Thync™(US 8,903,494)是另一种使用电刺激来激活神经通路以控制压力水平、情绪和睡眠质量的系统。γ Core™(US 8,676,33)是一种基于非侵入性迷走神经刺激(nVNS)的设备,其使用电流进行经颅刺激。在这种情况下,术语“非侵入性”是指使用皮肤接触电极代替可植入电极。然而,根据定义,所有电刺激方法都是侵入性的。长期的副作用将需要进行更长时间的监测并分析以最终检测并确定。这与基于生物信号的非侵入性测量的方法以及从这些信号的分析得到的治疗方法形成对比。表面肌电图或sEMG检测皮肤表面上源自肌肉收缩的电信号。这是一种非侵入性技术,医疗保健专业人员在临床环境中依赖该技术来测量肌肉张力,并管理张力相关的压力和痛病症。然而,到目前为止,还没有基于移动sEMG传感器的系统被诊断性地用于识别肌肉张力相关的综合征的患者,这些患者是单独使用的BART(单一疗法)或者通过结合使用放松训练技术和药物治疗(联合疗法)产生的协同效益的候选者。还没有已知的基于移动sEMG传感器的系统可以警示用户肌肉张力引起的痛即将发作,以及施用药理学药剂来避免全面痛的机会。还没有已知的移动系统来监测肌肉张力以测量被设计用于治疗肌肉张力过度引起的医学病症的药物的效果。还没有已知的移动系统可以在同一移动系统中将sEMG生物传感器与其他生物传感器相结合。此外,没有已知的移动系统可以与其他生物信号一起测量、记录并存储sEMG信号,以便在移动系统上和远离移动系统的计算设备中进行集成数据分析。为了实现这些功能目标,除了自我引导的指导(或由医疗保健提供者按处方交互式指导)以及时缓解痛病症之外,除了连接到企业级数据管理和数据分析以旨在持续改善护理质量和患者结果之外,还需要可以直接测量患者状态并向用户提供动态、实时反馈和警示的系统。

[0004] 本发明的Halo™是第一个使得能够在现代用户熟悉的移动技术平台上将精确的sEMG测量用作治疗方案(尤其是BART)的基础的系统。该系统被部署为单一疗法或药物联合疗法,目的是在通过授权用户自我管理经证实的行为和/或药物干预程序来减少痛管理的成本的同时,或者以对成功结果至关重要的及时方式在医疗保健专业人员的引导下,将医疗保健专业人员的范围扩大到临床以外的较大患者群体。

发明内容

[0005] 本发明整体涉及采用表面肌电图(sEMG)技术来测量肌肉张力的系统和设备。这些系统和设备可以感测和量化肌肉张力过度,并且可以通过认知行为反馈疗法(例如,放松训练、药理学干预或两者的组合)促进减少张力。因此,本发明可以用作基于药物的疗法的增强或替代,并且因此特别与新兴的数字治疗和综合医疗保健领域相关。

[0006] 本发明通过提供移动版本的实验室(静止)sEMG仪器解决了现有技术中存在的许多问题,该仪器可以实时监测肌肉张力,使用起来简单,并且可以提供有意义的用户病症指

示以及一系列经指导的完善放松技术。该便携式系统使得能够在各种情况下及时访问和干预。利用便利的连接选项,本发明使得以前被认为过于复杂或昂贵而难以向较大患者群体实现的远程医疗和其他现代治疗方式成为可能。因此,本发明可显著促进新的连接健康模式。

[0007] 在一些实施方案中,本发明可包括可穿戴设备,该可穿戴设备包括用于测量一个或多个生物信号的传感器,所述生物信号包括使用sEMG测量的肌肉张力;使用EEG测量的脑活动;使用EKG/ECG测量的心脏活动;使用脉搏血氧饱和度仪测量的血流;使用温度传感器测量的血管膨胀,以及使用GSR测量的皮肤电活动。该设备还可包括用于将传感器的输出传输到计算设备的电子器件,其中可对输出进行分析并将其显示给用户,或者可对其进行分析、存储和访问以通知和支持关于在临床以外的环境中进行干预和/或治疗的决定。在当前上下文中,“计算设备”通常是指具有数据处理能力以及用于与用户(包括患者和医疗保健专业人员)进行交互的界面的设备或系统。计算设备的一些示例为智能电话、台式计算机、膝上型计算机、平板电脑等;以及被设计用于在这些设备上操作的应用程序专用程序(“app”)。app可被配置为分析传感器输出以识别用户何时经历过度肌肉张力和其他病症,并且作为响应,可通知用户以提供关于如何减少过度张力的引导。通过这种方式,本发明可帮助用户减少其压力引起的肌肉张力并防止急性和/或慢性痛病症的发作。

[0008] app还可被配置为在向用户呈现引导的同时和之后继续分析传感器输出,从而追踪所呈现的张力减少技术以及治疗提醒、事件日志和鼓励遵守所推荐的活动的其他手段的有效性。例如,app可在指导用户通过放松技术的同时和/或在推荐向用户施用特定药理学药剂之后监测传感器输出,以验证用户的肌肉张力是否响应于这些治疗而消退。通过这种方式,app可随时间学习哪种技术和药理学药剂对特定用户最有效,并且可以将其定制为用于未来推荐。类似地,app可分析历史传感器输出以检测肌肉张力和随后的痛病症的发生模式或趋势。例如,app可检测到用户经常在一天中的特定时间或在特定位置经历肌肉张力(例如,通过将GPS和其他环境数据与传感器输出关联)。然后,app可将这些发现结合到未来分析中,从而允许app更准确地预测肌肉张力和痛的发作或发生。在其他实施方案中,app可结合来自智能手机或其他计算设备中的其他传感器(诸如,加速度计、高度计、环境光传感器、GPS坐标、心率等)的输入,以进一步帮助识别除了因情绪或身体压力、某些食物、激素和医学病症引起的其他引发因素之外可能引发或加剧肌肉张力相关的病症的环境因素(参见http://www.migraine.org.uk/js/plugins/filemanager/files/downloads/Migraine_triggers.pdf)。

[0009] 在一些实施方案中,因为精神压力通常表现为头部、肩部和颈部的肌肉张力,所以可穿戴设备可以是贴片、头带、有沿帽、无沿帽、头盔、安全帽、遮阳帽、颈带、耳机、受话器、入耳式监听器、耳罩或肩带的形式,其包括用于检测前额、太阳穴区域、下颌骨区域、颈部区域的肌肉张力或头部其他肌肉群的肌肉张力的传感器。例如,在一个实例中,颈带包括一个或多个外部传感器,这些传感器接触用户的颈部和/或肩部区域中的斜方肌。在其他实施方案中,可穿戴设备被配置为佩戴在身体的其他部位上以允许监测任何肌肉或肌肉群的张力。通过这种方式,本发明不仅可用于监测由于精神压力引起的张力,而且还可用于监测期望的肌肉张力,诸如在运动表现监测的情况下。简而言之,本发明可用于监测任何肌肉或肌肉群的张力,以允许实时分析和反馈。

[0010] 在一些实施方案中,本发明可采用除了sEMG传感器之外的另外的类型的传感器来检测其他生理参数。在这种情况下,可穿戴设备或多个可穿戴设备可被配置为将来自任何传感器的输出中继到app以进行分析。通过这种方式,本发明可进一步分析另一生理病症(例如,血氧水平、心率)是否可能正在以正面或负面方式影响肌肉张力。

[0011] 在一些实施方案中,本发明可采用能够检测多个生物电信号的单个传感器,这些生物电信号横贯宽频率范围并且包含传统EEG、EKG/ECG和sEMG输出。在这种情况下,可穿戴系统或多个设备可被配置为处理电信号以提取相关的EEG、EKG/ECG和sEMG分量进行单独显示和分析。

[0012] 提供本发明内容是为了以简化形式介绍一些概念,这些概念将在以下具体实施方式中进一步描述。本发明内容不旨在确定所要求保护的的主题的关键特征或基本特征。

附图说明

[0013] 应当理解,这些附图仅描绘了本发明的典型实施方案,并且不应因此认为是对其范围的限制,将通过使用附图另外的特异且详细地描述和解释本发明,其中:

[0014] 图1示出了包括头带形式的可穿戴设备以及app的系统的示例;

[0015] 图2示出了系统的头带部分中的电子电路、电源和传感器的布置。

[0016] 图3示出了计算设备和移动应用程序的简化示意图。

[0017] 图4示出了包括可穿戴头带、计算设备和基于云的部件的移动系统的网络架构。

具体实施方式

[0018] 图1示出了根据本发明的实施方案的示例系统100。系统100包括可穿戴设备101(在该示例中为头带形式)以及被配置为与可穿戴设备101通信的app 102。设备101包括计算单元101a,该计算单元包括传感器单元,该传感器单元在这种情况下被配置为检测前额肌肉中的张力水平。计算单元101a还可包括适当的电路,用于将传感器单元的输出传输到app 102。在一些实施方案中,计算单元101a还可包括或耦合到结合到设备101中的反馈单元。反馈单元可被配置为诸如当传感器单元的输出指示张力水平过度时提供包括听觉反馈、视觉反馈和/或触觉反馈中的至少一者的用户警示。如本文所用,术语“触觉”被理解为包括用户经由触摸感觉可检测到的任何输出。触觉输出的非限制性示例可包括振动、热量或电流。

[0019] 设备101的传感器单元可采用表面肌电图sEMG来检测周围肌肉的张力水平。肌电图是一种用于感测肌肉收缩时生成的电压的技术。收缩期间产生的电压水平取决于肌肉收缩的量以及收缩的肌肉的数量。因此,如果前额的肌肉紧紧收缩,则会产生比相同的肌肉仅轻微收缩时更高的电压。通过将电极放置在接近收缩的肌肉附近(例如,直接放置在这些肌肉的顶部上),可以检测肌肉收缩期间生成的电压。如果检测到的电压上升到指定阈值以上,则可以确定用户正在经历过度张力,这可能指示痛病症的发作。

[0020] 计算单元101a可被配置为连续地或周期性地将传感器单元的输出传输到app 102。App 102随后可将该输出存储为随时间监测的肌肉的张力水平的指示。App 102还可被配置为当传感器单元的输出指示用户正经历过度张力时向用户提供引导或指导。例如,当传感器单元的输出指示用户正在经历前额的肌肉过度张力时,app 102可被配置为引导用

户进行旨在减少前额中的张力的一项或多项放松运动和/或服用一种或多种药理学药剂。通过这种方式,系统100可帮助用户防止或最小化紧张性头痛的发生。

[0021] 计算设备101a可包括用于经由sEMG测量肌肉张力的传感器阵列、电子器件(例如,模数转换器、放大器、处理器)、无线通信能力(例如,低功耗蓝牙(BLE))、天线、用于提供来自可穿戴设备的触觉、音频和/或视觉输出的用户界面部件、开关以及可充电电池形式的电源。可穿戴设备的主要功能是捕获由受试者生成的sEMG信号并以合适的格式将它们传输到计算设备。图2中示出了头带形式的可穿戴设备的部件的代表性布置。

[0022] 图3提供了计算设备101a的简化示意图以表示如何将传感器输出提供给app 102。如图所示,计算单元101a可包括传感器单元200,该传感器单元包括电极/传感器阵列(例如,电极200a和200b),该电极/传感器阵列被配置为感测电压水平(例如,根据sEMG技术,由电极200a和200b附近的收缩的肌肉生成的电压)。感测单元200可被配置为连续输出表示所感测的电压水平的信号。在示例性实施方案中,该信号可通过放大器201和模数转换器202,并且可在被输入到收发器203之前被滤波。在一些实施方案中,收发器203可表示BLE模块或采用任何合适的无线协议与个人计算设备诸如智能手机进行通信的另一模块。收发器203可以合适的方式处理输入信号(例如,以生成每个时间段的多个样本210),并且然后周期性地样本210传输到app 102。

[0023] 在接收到样本210(例如,经由app 102所执行的计算设备提供的蓝牙接口)之后,app 102可将样本210存储在数据库250中。另选地或除此之外,app 102可被配置为将样本210中继到一个或多个远程计算设备(例如,服务器)以进行存储和/或分析。因此,数据库250通常可表示计算设备上或app可访问的服务器上的数据库。

[0024] App 102可包括一个或多个过程251,这些过程被配置为进一步处理样本210以向用户输出有意义的数据。例如,过程251可生成基于样本210的值指示张力水平的显示。该张力水平可通过根据等级(例如,1-10的痛等级)对传感器输出进行归一化来表示,或者可对其进行定性描绘以指示变化的方向和大小。在一些实施方案中,过程251可被配置为监测一段时间内的样本210以针对特定用户校准系统100。例如,过程251可追踪样本210的最小值、最大值和平均值,以识别用户的放松阈值和紧张阈值。在一个实施方案中,紧张阈值由特定持续时间(例如,10秒)内的样本210的平均值设定。在一些实施方案中,过程251可被配置为提示用户关于识别用户何时处于放松或紧张状态的输入,从而允许过程251将样本210的特定值与这些状态关联。通过这种方式,app 102可编程以识别用户何时处于紧张状态。在一个实施方案中,app 102可编程以包括由用户确定和设定的自定义用户阈值。

[0025] 在一些实施方案中,计算单元101a可被配置为生成信号,这些信号包括佩戴传感器单元的身体位置的标识符。例如,假设感测单元200旨在佩戴在前额上,则收发器203可被配置为将前额标识符与样本210相关联,从而通知app样本210表示前额中的肌肉张力。另选地,如果感测单元200旨在佩戴在太阳穴上,则收发器203可被配置为将太阳穴标识符与样本210相关联。在设备可被配置为佩戴在身体的各个部位上的实施方案中,app 102可被配置为允许用户指定设备被佩戴的位置。例如,过程251可被配置为从用户接收识别设备正被佩戴的位置的输入,并且可将适当的位置标识符与随后接收的样本相关联。在一个实施方案中,过程251还包括阻抗检测,以确保设备的一个或多个传感器和/或电极的正确接触和/或放置。在其他实施方案中,传感器包含与特定使用位置相关联并且由过程251自动识别而

无需用户干预的标识符。将样本与正被监测张力的身体位置相关联的一个原因是允许过程251在检测到张力时向用户呈现适当的引导。例如,如果设备被佩戴在手臂上以测量二头肌中的张力,则当检测到张力时,app 102可输出与设备被佩戴在前额上时所提供的不同的引导/分析。因此,位置指示符与样本的相关联可有助于呈现适当的引导以帮助用户减少张力、正确地训练肌肉或解决一些其他病症。

[0026] 除了上述实时监测和检测技术之外,app 102还可被配置为处理历史样本以检测张力模式,识别哪些引导技术产生了更好的结果,或者检测潜在病症。例如,过程251可分析存储在数据库250中的样本(其可与时间戳一起存储)以确定用户是否在一天中的特定时间经历张力。如果是,则app 102可通知用户并帮助用户确定在该特定时间发生张力的原因。例如,如果设备101在夜间被佩戴并且包括定位在颞下颌关节上方的传感器单元,则app 102可检测到用户在睡觉时经历颞下颌关节区域中(诸如,咬肌中)的张力并且可向用户提出解决问题的建议。

[0027] 在一些实施方案中,app 102可将来自外部传感器的数据(例如,位置数据)与传感器数据210关联。例如,在接收到传感器数据210时,app 102还可获得当前GPS数据。然后,app 102可处理传感器数据210以识别放松或紧张的时间并将这些时间与用户的位置关联。通过这种方式,app 102可帮助用户识别用户可能经历紧张和/或放松时的情况/位置。

[0028] App 102还可随时间监测样本以识别用户是在改善还是退步。例如,app 102可评估数天内或对该位置的数次访问内在特定时间或在特定位置生成的样本。如果样本指示张力随时间减少,则app 102可通知用户当前治疗技术似乎正在起作用。相反,如果样本指示张力增加或没有变化,则app 102可推荐其他治疗/技术。简而言之,app 102可被配置为评估所获得的样本,从而不仅识别用户何时当前正在经历张力,而且还识别张力发生的模式、发生与位置或情况的相关性、发生的趋势等。通过这种方式,app 102可帮助用户识别和实施适当的治疗技术。

[0029] 在一些实施方案中,App 102可包括用于捕获、记录和记载用户病症(包括但不限于关于频率、强度和持续时间的头痛病症)并且在治疗之前、期间或之后存储此类信息的特征。在一个实施方案中,病症信息以“头痛日记”的形式输入。在一些实施方案中,App 102可包括用于查询、记录和记载用户自我管理或由医疗保健提供者作为对肌肉张力或头痛病症的治疗而管理的一种或多种药理学药剂的施用(包括一种或多种药理学药剂的身份、施用的剂量和频率、不期望的副作用,以及用户经历的关于肌肉张力或头痛病症的频率、强度和持续时间的治疗效果)的特征。在一些实施方案中,App 102可包括用于在与一种或多种药理学药剂同时、同时期但间歇地、周期性地或顺序地使用本发明(也称为联合疗法)之前、期间和之后捕获、记录和记载用户的病症的特征。随时间记录的此类信息是用户的良好状态记录、健康记录或医疗记录的一部分。在一些实施方案中,App 102被配置为根据由电子健康记录(EHR)指南(参见<https://www.cms.gov/Medicare/E-Health/EHealthRecords/index.html>)以及健康保险携带和责任法案(HIPAA)合规性要求(参见<https://www.hhs.gov/hipaa/index.html/>;还可参见[https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/special-topics/cloud-](https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/special-topics/cloud-computing/index.html)

[0030] [computing/index.html](https://www.hhs.gov/hipaa/for-professionals/special-topics/cloud-computing/index.html))表示的已建立的数据安全和隐私标准来保护、存储和传送信息。

[0031] 在使用本发明作为联合疗法期间所捕获的信息用于多种目的。可将本发明和药理学药剂的联合效果与各个单一疗法的效果进行比较。可通过在管理肌肉张力或头痛病症的过程中改变使用本发明的方法(例如,使用Halo™系统的持续时间和一天中的使用时间)、所使用的放松方法的类型(无论是否使用多于一种方法)来进行这些比较,包括无论该系统是用作预防措施还是用作肌肉张力或头痛病症发作时或发作后的急性疗法。通过记录使用具有不同药理学药剂方案(包括类型、剂量和施用频率)的Halo™系统的联合效果可以进行另外的比较。由于本发明和给定药理学药剂单独是有效的,因此预期它们具有加性益处。还预期通过与使用Halo™系统组合减少施用的剂量和/或频率,可以减少与药理学药剂相关联的任何不期望的副作用而不会损害治疗益处。这些益处的程度可通过例如在临床试验中对给定联合疗法进行对照研究来表征和量化。本发明具有独特的装备以促进这些研究和临床试验。

[0032] 在一个实施方案中,可穿戴设备的部件以头带的形式封装。头带或其功能等同物借助于可调节的闭合件或借助于柔性的弹性材料固定到用户的头部。传感器阵列被定位成通常利用位于中心的接地电极和两个工作电极(接地电极的每一侧上一个,并且位于每只眼睛上方)接触受试者的额肌群(包括但不限于额肌)处的皮肤。电极在电极表面和其与皮肤表面接触的位置之间不需要导电凝胶即可起作用。头带被设计用于舒适地贴合在用户的头部上,同时所有电极上施加均匀的压力,以确保在具有最小的运动伪影的情况下皮肤接触良好。可穿戴设备的其他部件容纳在集成到头带中的电路板子组件上。在其他实施方案中,传感器阵列内置在具有一体式导电元件的头带中。在其他实施方案中,可穿戴设备为闭合的、柔性的一体化构造的形式,并且在使用期间防止固体和液体侵入。在其他实施方案中,可穿戴设备的部件以音频受话器的形式封装。传感器阵列内置在受话器的与皮肤接触的部分中,例如耳杯上。在其他实施方案中,可穿戴设备的部件以耳机或入耳式监听器的形式封装,其中传感器定位在设备的与皮肤接触的外围表面上。在此类配置中,传感器被设计用于主要从额肌群、颞肌群和斜方肌群收集信号,这些信号是肌肉张力的强烈指标。

[0033] 在其他实施方案中,可穿戴设备的部件以颈带的形式封装。传感器阵列内置在颈带的与颈部的各个区域接触的部分中,并从颈部的后方延伸到锁骨或超出锁骨。具有位于颈部周围的sEMG传感器的设备的各种实施方案捕获与肌肉张力以及心率、呼吸模式、姿势、牙齿咬合等相关的信号,从而使得算法能够识别和提取与特定医学病症相关联的特征。在其他实施方案中,传感器或传感器阵列嵌入各种形式的线束或服装中:有沿帽、无沿帽、头盔、安全帽、贴身衬衫、吊带、胸罩、胸带、臂带、腰带、腿带、袜子、内衣、手套等,用于从身体的对应部位收集肌肉张力信号。其他类型的传感器包括但不限于HRV、温度、血氧饱和度、运动检测和地理定位。这些实施方案显著拓宽了先前发明(参见Lillydahl,E.和Kirell,A.,美国专利8,690,800,“Systems and Methods for Reducing Subconscious Neuromuscular Tensions Including Bruxism”)中的设计的范围和能力。

[0034] 在一些实施方案中,多个传感器与sEMG传感器一起部署,以提供另外的离散“模式”形式的增补或补充信息。医疗保健专业人员使用此类信息来监测和分析患者的病症并支持干预决定。因此,在一些实施方案中,包括不同传感器类型的多个感测单元200位于一个或多个可穿戴设备中以从身体的一个或多个位置收集同时期信息,所有这些感测单元都连接到电子器件和算法,所述电子器件和算法的多模输出递送不同类型的诊断信息。例如,

位于额肌群上的sEMG传感器监测肌肉张力,而放置在身体四肢处的热传感器监测响应于压力的温度变化。通过这种方式,本发明的系统通过各种配置、信息内容和用户界面为用户和医疗保健专业人员服务,以帮助递送最佳结果。

[0035] 本发明的另一方面涉及app 102中促进用户遵守治疗方案的特征。这些特征包括但不限于:监测和记载系统使用情况的追踪功能;显示用户在给定治疗之前和之后的病症以及随时间的进展的性能指标;启动使用的提醒;用户可通过自我管理或在医疗保健提供者的引导下使用的药理学药剂的类型和剂量的信息;以及记载用户经历的规定。app 102的其他特征包括按需指导、提供者协助和远程医疗功能。

[0036] 适用于sEMG应用的传感器可用于各种材料的构造。一般来讲,湿电极(或具有凝胶润湿的皮肤接触表面的干电极)表现出低阻抗,这有利于可靠地捕获信号。干电极在使用和存储时更方便,但表现出较高阻抗,并且易受噪声和运动伪影的影响。银/氯化银是优选的干电极表面,因为它具有稳定的电极电位。其他贵金属诸如黄金也表现优异。市售混合电极表现出湿Ag/AgCl电极的电化学特性,但其特征是具有干燥的接触表面。其他导电材料适合可穿戴设备的某些实施方案。这些材料包括但不限于涂覆或填充有导电颗粒(诸如,银、氯化银或碳(石墨、石墨烯、碳纳米管、碳纳米线等))的材料。在其他实施方案中,使用导电油墨来产生各种尺寸、形状、纹理、电性质的电极,并且所述电极位于刚性或柔韧的基板上,具有增强接触、用户舒适度的任选三维特征以及优化可制造性和成本的其他特征。本发明中的电子器件和算法的具体实施使得能够在各种使用情况下借助于干电极可靠地记录用户信号。这是对基于由湿组分和干组分构造成的湿、凝胶涂覆或复合电极的现有技术的显著改善,在现有技术中系统性能仅在有限范围的皮肤病症下是可接受的。

[0037] 本发明中的信号处理使用被设计用于最大化信噪比的算法,并且提供了足够的灵敏度来捕获对应于轻微张力增加的轻微肌肉活动以及足够的净空来避免强烈肌肉活动的饱和。在一个实施方案中,信号处理包括:1) 阻抗匹配的差分模拟输入级,其连接到传感器阵列;2) 共模抑制,用于减少杂散电磁干扰;3) 多级模拟放大器;4) 模数转换;5) 修改的多元小波去噪或功能等效算法;以及6) 到计算设备的无线传输。

[0038] 在另选的实施方案中,信号处理包括:1) 传感器阵列;2) 模拟放大和信号调节子系统,其将来自传感器的输入转换为与佩戴者的肌肉张力成比例的输出电压;以及3) 微控制器和BLE电路,其将可变电压信号和相关的信息无线传输到计算设备。

[0039] 在另选的实施方案中,信号处理包括:1) 传感器阵列;2) 模拟放大子系统,其产生可变频率信号,其中频率由佩戴者的张力水平调制;3) 频率电压转换器,其生成与输入频率成比例的输出电压;以及4) 微控制器和BLE电路,其将可变电压信号和相关的信息无线传输到计算设备。除了来自计算设备的视觉反馈之外或者在不存在来自计算设备的视觉反馈的情况下,被缩放到跨越可听频谱中的方便范围的可变频率信号提供了将肌肉张力的强度传送给佩戴者的手段。

[0040] 在任一实施方案中,对传感器阵列所收集的信号进行处理以准确地反映肌肉张力的强度,追踪张力水平的变化,并且连续地或以特定间隔传送到计算设备。任选地,当达到预设的张力水平阈值时,板载触觉、音频和/或视觉部件被引发以直接从可穿戴设备向用户提供警示反馈。

[0041] 在某些实施方案中,可独立于计算设备使用可穿戴设备以提供简化的特征集。例

如,设备可被设定成响应固定或预设的肌肉张力阈值。当达到该阈值时,板载用户界面被激活以警示用户启动放松方案。

[0042] 在一些实施方案中,可基于独立地操作本发明(即,不将传感器输出传输到用户的计算设备之外),而在其他实施方案中,可将传感器输出(无论是在处理/归一化之前还是之后)传输到其他计算设备(例如,服务器),在其他计算设备中可结合与其他用户有关的传感器输出来对该传感器输出进行分析。例如,可对来自许多可穿戴设备的传感器输出进行匿名、聚合和分析以揭示趋势并开发可适用于所有或许多用户的治疗/技术。因此,设想了本发明的三个实施水平:1)由个人用户使用(即消费者使用);2)群组使用(例如,由机构医疗保健系统的成员使用);3)由处方用户使用(例如,在医疗保健专业人员诸如医生、治疗师、顾问等的监督下,由独立患者使用);4)远程医疗,其中患者根据完善的方法和方案远程地、优选实时地与他/她的医疗保健提供者进行通信,并从其接收咨询或治疗;以及5)数据分析功能,其包括但不限于内置在过程251中的机器学习能力,或与提供商诸如IBM Watson™、Google Assistant™和其他新兴人工智能数据分析平台的链接。因此,本系统架构的一般实施方案包括:1)头带,用于监测张力;2)移动应用程序,用于引导用户进行会话并采集和上传数据;3)web数据管理应用程序,用于采集和存储每个用户上传的信息;4)分析平台,用于报告和改善应用程序的有效性;以及5)web界面应用程序,用于用户、医疗保健专业人员和系统管理员管理信息。这种网络架构在图4中示出。

[0043] 如上所指示,本发明可包括一种设备,其被设计用于佩戴在身体的几乎任何区域上以检测该区域中的过度或期望的肌肉张力。具体地讲,该可穿戴设备可被配置为使得当被佩戴时,传感器阵列将定位成与要监测的肌肉之上的皮肤接触或紧邻。通过这种方式,本发明可用于监测和治疗许多慢性痛病症,包括但不限于:紧张性头痛;偏头痛;TMJ/MPD(颞下颌关节/肌筋膜疼痛功能障碍);头部/颈部/肩部/斜方肌痛;慢性盆腔痛(下腹痛);非椎间盘源性下腰痛;高胆固醇血症;PTSD;睡眠障碍诸如呼吸暂停或失眠;磨牙症;高血压;ADD或ADHD;尿失禁;酒精中毒或药物滥用;关节炎;一般慢性痛;粪便消除障碍;创伤性脑损伤;外阴前庭炎;头痛;癌症痛;背痛、颈痛、与脑震荡后综合症相关联的痛等。另外,本发明可以这样的方式配置:例如在从身体创伤和多发性硬化症恢复的患者中监测受损肌肉和经历过神经损伤的肌肉的康复。

[0044] 本发明的实施方案可包括或利用计算设备,诸如包括计算机硬件(诸如,例如一个或多个处理器和系统存储器)的专用或通用计算机。本发明范围内的实施方案还包括用于携带或存储计算机可执行指令和/或数据结构的物理和其他计算机可读介质。这种计算机可读介质可以是可由通用或专用计算机系统访问的任何可用介质。

[0045] 计算机可读介质被分类为两个不相交的类别:计算机存储介质和传输介质。计算机存储介质(设备)包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、光盘只读存储器(CD-ROM)、固态驱动器(SSD)、闪速存储器、相变存储器(PCM)、其他类型的存储器、其他光盘存储设备、磁盘存储设备或其他磁存储设备,或者可用于存储计算机可执行指令或数据结构形式的所需程序代码装置并且可由通用或专用计算机访问的任何其他类似存储介质。计算机存储设备还包括相对于本发明的计算设备可本地或远程(例如,通过互联网)访问的网络外接存储设备(NAS)和基于云的存储设备。即使使用相对简单的计算设备,这种连接的结果使得本发明的系统能够几乎无限容量地存储和管理

信息。与传统的治疗模式相比,本发明的移动系统可触及更广泛的群体,包括手段受限或获得专业护理设施受限的人群。

[0046] 计算机可执行指令包括例如以下指令和数据:其在由处理器执行时,使得通用计算机、专用计算机或专用处理设备执行某一功能或功能组。计算机可执行指令可以是以高级编程语言编写的程序或低级编程代码(诸如例如,二进制)、中间格式指令(诸如,汇编语言或P代码)或源代码的形式。

[0047] 本领域技术人员将理解,本发明可在具有许多类型的计算机系统配置的网络计算环境中实践,包括个人计算机、台式计算机、膝上型计算机、消息处理器、手持设备、多处理器系统、基于微处理器的或可编制的消费电子器件、网络PC、小型计算机、大型计算机、智能电话、其他移动电话、个人数字助理(PDA)、平板电脑、寻呼机、路由器、交换机等。

[0048] 本发明还可在分布式系统环境中实施,其中通过网络(包括本地网络和互联网)链接(通过硬连线数据链路、无线数据链路,或通过硬连线和无线数据链路的组合)的本地和远程计算机系统都执行任务。在分布式系统环境中,程序模块可位于本地和远程存储器存储设备中。分布式系统环境的示例是联网服务器或服务器资源的云。因此,本发明可托管在如图4所示的云环境中。在一些实施方案中,支持本发明的计算环境和服务例如经由web界面使用瘦客户机在“软件即服务(SaaS)”的模型下按需提供和访问。

[0049] 治疗肌肉张力相关的医学病症的方法

[0050] 大量研究表明,生物反馈疗法对各种病症都有效,最明显的是行为和心理生理障碍(参见Yucha和Gilbert,2004年,“Evidence-Based Practice in Biofeedback and Neurofeedback”,https://www.aapb.org/files/public/Yucha-Gilbert_EvidenceBased2004.pdf)。本发明有关一种平台技术,其旨在减少作为各种医学病症的基础的压力和肌肉张力,以及预防、缓解或消除这些病症。

[0051] 本发明的各种实施方案包括治疗患有适应症的的患者的一种或多种方法,其中生物反馈和生物反馈辅助的放松疗法有益于治疗该适应症和/或与该适应症相关联的症状。本发明的各种实施方案还包括治疗患有适应症的的患者的一种或多种方法,其中单独使用生物反馈和生物反馈辅助的放松疗法(单一疗法)或者与一种或多种治疗剂组合(联合疗法)。

[0052] 可以在基于药理学药剂的现有疗法的背景下理解联合疗法的潜在益处。药物开发始终要平衡功效和副作用,所述疗效和副作用的程度取决于患者病症、合并症和其他因素。即使最新配方仍然伴有明显的不利反应特征(参见“Press Release”,2017年5月12日,Eli Lilly,<https://investor.lilly.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=1026201>;还可参见“MedPage Today”,2017年4月26日,<https://www.medpagetoday.com/meetingcoverage/aan/64819>)。就本发明的联合疗法比药物单一疗法更有效而言,在获得等效或更好的治疗结果时,存在减少药理学药剂的量的机会,具体取决于张力减少与药理学作用之间的协同作用。这是剂量保留的概念。预计用于痛管理的大部分药物也带有不期望的副作用,它们是本发明联合疗法的候选物。此外,本发明提供了一种通用平台,其用于收集、聚集和分析来自单一或联合疗法的非常大量的信息以及患者响应,以帮助进行剂量优化和剂量保留。随着数据分析和人工智能的进步,本发明可提供对当前模式以外的药物开发和治疗方法的新见解。

[0053] 在一个实施方案中,本发明包括一种治疗患有适应症的患者的方法,该方法通过

用户佩戴可穿戴设备来进行治疗。一种治疗方法还包括按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种治疗患有适应症的患者的方法,该方法通过用户佩戴设备并且施用旨在治疗或预防该适应症的一种或多种药理学药剂来进行治疗。在一个实施方案中,本发明包括一种治疗患者的方法,该方法包括按处方使用可穿戴设备,并且还按处方旨在治疗适应症的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,本发明的一种治疗方法还包括施用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自反馈单元的用户警示而施用治疗剂,该用户警示响应于指示早期发作或适应症的存在的数据而发生。在一个实施方案中,本发明的一种治疗方法还包括旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种技术。在一个实施方案中,患者响应于来自反馈单元的用户警示而执行该技术。在一个实施方案中,本发明的一种治疗方法还包括使用或按处方旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂或者一种或多种技术。在一个实施方案中,指示用户施用治疗剂并响应于来自反馈单元的用户警示而执行该技术。在一个实施方案中,本发明的一种治疗方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0054] 在一些实施方案中,本发明可诊断性地识别用户是否是一种或多种放松训练技术的候选者。更详细地,在一些实施方案中,本发明可检测肌肉张力过度并且/或者可推荐旨在治疗肌肉张力过度的一种或多种放松训练技术。例如,当传感器单元的输出指示用户正在经历一个或多个肌肉或肌肉群的过度张力时,app 102可被配置为选择或确定旨在治疗肌肉张力过度的放松训练技术。在一些实施方案中,app102可被配置为基于肌肉张力过度的特性(诸如,例如以下中之一者或多者:肌肉张力过度所位于的身体特定区域、张力模式、张力强度和张力持续时间)来选择或确定放松训练技术。除此之外或另选地,在一些实施方案中,app 102可被配置为基于来自一个或多个非sEMG传感器的传感器数据(诸如,与张力相关联的一天中的时间、与张力相关联的活动或运动,或与张力相关联的照度和/或声音水平)来选择或确定放松训练技术。

[0055] 在一些实施方案中,本发明的设备的反馈单元被配置为响应于传感器数据而创建用户警示。在一些情况下,在用户检测到适应症的身体症状(例如,痛)之前创建用户警示,其中适应症或者指示适应症或与适应症相关联的身体症状(例如,肌肉张力)可由设备的一个或多个传感器检测。在一个实施方案中,用户警示通知用户可指示一个或多个适应症的身体症状的存在。在一个实施方案中,用户警示通知用户一个或多个适应症的发作。在一个实施方案中,用户警示通知用户一个或多个适应症或者与适应症相关联的身体症状的状态。例如,在一个实施方案中,用户警示指示指示适应症的身体症状是稳定的、增加的、减少的或不存在的。在一个实施方案中,本发明的可穿戴设备和app被配置为检测并警示用户适应症的早期发作,并指示用户预防性地施用一种或多种药剂或疗法,从而防止适应症的完全发作。在一个实施方案中,可穿戴设备和app被配置为监测适应症的减少并指示用户修改或中断一种或多种药剂的进一步施用,以最小化在达到所需治疗效果后与持续施用相关联的副作用。响应于对适应症的实时监测而动态地调节剂量的能力提供了利用本发明特有实现的治疗控制水平。

[0056] 在一个实施方案中,用户警示指示用户施用旨在减少、消除或提供缓解适应症的

身体症状的一种或多种治疗剂。例如,用户警示可提示或提醒用户施用非处方药或处方药,以减少肌肉张力和/或减轻与肌肉张力相关联的痛。在一个实例中,用户警示可提示或提醒用户施用营养剂。在一个实施方案中,本发明的设备检测身体症状,从身体症状识别适应症,并创建指示用户施用已知治疗该适应症的特定治疗剂的用户警示。

[0057] 在一个实施方案中,用户警示指示用户启动旨在减少、消除或提供缓解适应症的身体症状的一种或多种技术。例如,用户警示可提示或提醒用户完成物理疗法运动或放松活动,诸如拉伸、深呼吸或控制性呼吸、渐进式肌肉放松、集中肌肉收缩、步行、冥想、消除光线、改变姿势或采取身体姿势(诸如,躺下)。在一个实施方案中,用户警示指示用户启动用于减少、消除或提供缓解适应症的身体症状的一种或多种技术以及一种或多种治疗剂。

[0058] 在一些实施方案中,当传感器单元的输出指示用户正在经历一个或多个肌肉或肌肉群的过度张力时,app 102可被配置为提示用户经由app 102提供另外的数据。app 102可使用另外的数据来确定旨在治疗肌肉张力过度的放松训练技术。在一些实施方案中,另外的数据可包括例如用户的位置、用户的日程安排、用户的健康相关的信息和/或关于肌肉张力过度的数据(诸如,肌肉张力过度的位置、肌肉张力过度的强度等)。在一些实施方案中,app 102还可被配置为处理历史传感器输出、历史样本和/或另外的数据,以检测张力模式或检测潜在的适应症。

[0059] 以下示例性应用示出了本发明的一般和具体使用方法。

[0060] 偏头痛

[0061] 偏头痛是一种神经系统疾病,其特征是反复发作、头痛厉害并且还有通常使人衰弱的其他症状。只有一小部分患者接受治疗;并且其中大多数只接收药理学疗法。药理学副作用很常见,并且常被认为是中断预防疗法的原因。本发明的技术可与一种或多种以下药物组合用于治疗急性头痛(偏头痛和非偏头痛),并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。

[0062] 急性头痛(偏头痛和非偏头痛)的治疗通常涉及施用以下药物:诸如肉毒杆菌素A、托吡酯、阿米替林、普萘洛尔、曲坦类(诸如,舒马曲坦、佐米曲坦和利扎曲坦)、非甾体类抗炎药物(NSAID)(诸如,阿司匹林、布洛芬、萘普生、吲哚美辛、双氯芬酸和酮咯酸)、对乙酰氨基酚、巴比妥酸盐(诸如,布他比妥)、抗多巴胺能药物(诸如,甲氧氯普胺)、肌肉松弛剂(诸如,环苯扎林、美索巴莫、替扎尼定、美他沙酮、地西洋和阿普唑仑)以及血管收缩剂(诸如,异美汀)。用于预防性治疗偏头痛的其他药理学药剂包括抗惊厥剂(诸如,丙戊酸盐/丙戊酸、加巴喷丁、托吡酯和乙胺嗪)、 β -阻滞剂(诸如,普萘洛尔、阿替洛尔和美托洛尔)、5-羟色胺拮抗剂(诸如,二甲基麦角新碱)、抗抑郁剂(诸如,阿米替林、去甲替林、丁螺环酮、普瑞巴林)、抗组胺剂(诸如,苯海拉明和赛庚啶)。这些和其他镇痛剂用于标签、非标签和非处方(OTC)适应症(参见<http://www.webmd.com/drugs/condition-1116-migraine.aspx?names-dropdown=>)。这种广泛的选择反映了患者病症和副作用特征的多样性。最近公布的实验药物诸如fremanezumab、eptinezumab、galcanezumab和erenumab证明药物可以有效减少偏头痛的天数,但也表现出明显的副作用。预计本发明的单一疗法实施方案可以提供与当前实验药物相当的功效,但没有副作用。预计本发明与例如托吡酯、阿米替林、fremanezumab、eptinezumab、galcanezumab或erenumab的联合疗法实施方案在药物创新公司推荐剂量下会产生更大的预防或治疗效果,或者在减少的剂量和减小的副作用下具有

相当的预防或治疗效果。这些优势对小儿偏头痛特别有意义,因为在小儿偏头痛中副作用不那么耐受,并且行为疗法诸如生物反馈辅助的非侵入性方法是一种受欢迎的替代方案(参见Powers等人,“Cognitive Behavioral Therapy Plus Amitriptyline for Chronic Migraine in Children and Adolescents:A Randomized Clinical Trial”,JAMA,2013年12月25日,第310卷(第24期),第2622-2630页;以及Kroner等人,“Cognitive Behavioral Therapy plus Amitriptyline for Children and Adolescents with Chronic Migraine Reduces Headache Days to<4Per Month”,Headache,2016年,第56卷,第711-716页)。

[0063] 阿片类药物(诸如,可待因、羟考酮、氢可酮、吗啡、哌替啶、曲马多和氢吗啡酮)是强效镇痛剂,用于在其他药物失败或无效时治疗偏头痛。然而,这些化学物质具有严重的副作用,具有产生耐受性、依赖性、药物过度使用头痛和麻醉诱导的超敏反应的风险。(参见<https://migraine.com/blog/risks-of-long-term-opioid-treatment/>;以及<https://migraine.com/blog/recommended-guidelines-for-opioid-treatment/>)。十年来,阿片类药物滥用和阿片类药物使用障碍(OD)在美国已成为国家危机(参见https://wayback.archive-it.org/8315/2017_0119081343/https://www.hhs.gov/blog/2015/12/10/rates-of-drug-overdose-deaths-continue-to-rise.html)。这些动态突出了对本发明所例示的非麻醉性、实际上非药理性干预的迫切需要。

[0064] 癫痫、痴呆、阿尔茨海默病

[0065] 癫痫和偏头痛是高度共病的慢性神经系统障碍。它们的临床表现、风险因素,机制和治疗相互重叠(参见Epilepsy Foundation网站:<http://www.epilepsy.com/information/professionals/co-existing-disorders/migraine-epilepsy>;还可参见Silberstein,S.D.和Lipton,R.B.,“Headache and epilepsy”,Ettinger AB and Devinsky 0编辑,“Managing epilepsy and co-existing disorders”,Boston: Butterworth-Heinemann,2002年,第239-254页)。就本发明已证明在解决偏头痛和其他头痛方面的功效而言,预计相同的系统及其基础技术可以显示对癫痫病症的功效。因此,本发明的技术可与一种或多种以下药物组合用于治疗一种或多种神经系统障碍,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。

[0066] 相当多的研究都集中在大脑疾病上。根据大脑改变的某些相似性,有研究表明在偏头痛与痴呆(参见<http://migraine.newlifeoutlook.com/migraine-and-dementia/>;还可参见<http://www.health.harvard.edu/mind-and-mood/migraines-can-dementia-stroke-or-heart-attack-be-next>)和阿尔茨海默病(参见<http://ispub.com/IJH/8/2/11263>)之间相关联。通过进一步研究,本发明有助于缓解这些神经系统损伤的症状或减缓其进展。

[0067] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗癫痫发作适应症的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗癫痫发作适应症的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备作为单一疗法。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的癫痫发作适应症

的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0068] 可通过本发明的方法治疗的癫痫发作适应症的非限制性示例包括癫痫、全身性癫痫发作、失神癫痫发作、局灶性癫痫发作、简单局灶性癫痫发作、复杂局灶性癫痫发作和继发全身性癫痫发作。与本发明的方法相容的用于治疗癫痫发作适应症的治疗剂的非限制性示例包括布瓦西坦、卡马西平、地西洋、劳拉西洋、氯硝西洋、艾司利卡西平、乙琥胺、非尔氨酯、拉科酰胺、拉莫三嗪、左乙拉西坦、奥卡西平、吡仑帕奈、苯巴比妥、苯妥英、普瑞巴林、噻加宾、托吡酯、丙戊酸盐、和唑尼沙胺。

[0069] 口面痛(包括颞下颌关节疾病(TMJ))

[0070] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物组合用于治疗口面痛,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。

[0071] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗痛和/或炎性适应症的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗痛和/或炎性适应症的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的痛和/或炎性适应症的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0072] 可通过本发明的方法治疗的痛和/或炎性适应症的非限制性示例包括背痛、头痛、牙痛、肌肉痛、盆腔痛、痛经、关节炎、感冒、流感、窦痛、下颌痛、颈痛、肩痛、滑囊炎、扭伤、炎性疾病、骨关节炎、类风湿性关节炎、痛风、肌腱炎、纤维肌痛和原发性痛经。与本发明的方法相容的用于治疗痛和/或炎性适应症的治疗剂的非限制性示例包括对氨基苯酚、水杨酸盐、丙酸衍生物、吲哚乙酸、苯并噻嗪衍生物、吡咯乙酸衍生物、曲坦类药物、三环类抗抑郁剂和COX-2抑制剂。

[0073] 失眠

[0074] 美国睡眠障碍协会于2006年对失眠的非药理学治疗进行了专家审查,他们推断心理和行为干预在治疗慢性失眠方面是有效的(参见Morgenthaler, T.、Kramer, M.、Alessi, C.、Friedman, L.、Boehlecke, B.、Brown, T.等人(2006年),“Practice parameters for the psychological and behavioral treatment of insomnia:An update”,An American Academy of Sleep Medicine Report, Sleep, 第29卷(第11期),第1415-1419页)。随后对包括放松疗法、生物反馈和认知行为疗法(即各种类型的心理疗法,其中挑战了关于自我和世界的负面思维模式,以改变不需要的行为模式或治疗情绪障碍)在内的非药理学方案进行了复审,进一步支持了这些方法(特别是当没有指示药物时)作为药物的增加,或作为短期轻度失眠的个体疗法(参见Morin, A. K.、Jarvis, C. I.和Lynch, A. M. (2007年),“Therapeutic options for sleep-maintenance and sleep onset insomnia”,

Pharmacotherapy、第27卷(第1期),第89-110页)。这些发现和建议与作为单一疗法和联合疗法的本发明一致,在联合疗法的情况下具有消除副作用的额外益处。

[0075] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗失眠,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。用于治疗失眠(即,睡眠开始和/或睡眠维持)的治疗剂的非限制性示例包括:苏沃雷生;艾司佐匹克隆;扎来普隆;唑吡坦;三唑仑;替马西洋;雷美替胺;多虑平;曲唑酮;噻加宾;苯海拉明;褪黑激素;色氨酸;以及缬草(参见Sateia MJ、Buysse DJ、Krystal AD、Neubauer DN、Heald JL,“Clinical practice guideline for the pharmacologic treatment of chronic insomnia in adults:an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline”,J Clin Sleep Med,2017年,第13卷(第2期),第307-349页)。每种药物都是用于增强在开发本发明的过程中观察到的睡眠质量已显著改善的联合疗法的候选物。

[0076] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗睡眠相关的适应症的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗睡眠相关的适应症的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的睡眠相关的适应症的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0077] 可通过本发明的方法治疗的睡眠相关的适应症的非限制性示例包括睡眠呼吸暂停、失眠、昼夜节律紊乱、不宁腿综合征和发作性睡病。与本发明的方法相容的用于治疗睡眠相关的适应症的治疗剂的非限制性示例包括多巴胺激动剂、苯二氮卓类、非苯二氮卓类催眠药、褪黑激素受体模拟剂、阿片类药物、抗惊厥剂、抗发作性睡病剂、和食欲素受体拮抗剂。

[0078] 慢性痛(包括慢性盆腔痛和盆底痛(性交痛))

[0079] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗盆底痛的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗盆底痛的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的盆底痛的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0080] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物组合用于治疗慢性痛,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。与本发明的方法相容的用于治疗盆底痛的治疗剂的非限制性示例包括避孕药、孕酮、促性腺激素释放激素激动剂、NSAID、三环类抗抑郁剂、轻泻剂和抗惊厥剂。

[0081] 在一个实施方案中,用于治疗盆底痛的联合疗法还包括让患者按处方用旨在治疗盆底痛的治疗设备或程序。与本发明的方法相容的用于治疗盆底痛的治疗设备或程序的非限制性示例包括物理疗法、身体活动和饮食限制。

[0082] 多发性硬化症

[0083] 多发性硬化症 (MS) 是一种不可预测的、通常致残的中枢神经系统疾病。其症状可缓解,并且疾病进展可延迟,但目前尚无治愈方法。可施用免疫调节剂来减少发作的频率和严重程度。常见的药物包括干扰素 β 1-b和一系列生物医药(参见<http://www.webmd.com/drugs/condition-1078-Multiple+Sclerosis>)。最近的一项综述指出MS相关的压力有导致压力相关的障碍诸如焦虑和抑郁的风险,并指出有症状的基于药物的疗法具有局限性,以及当心理社会压力是一个因素或需要非药理学方案时(例如,在妊娠期间),实践心身医学是特别有用的(参见Senders,A.、Wahbeh,H.、Spain,R.和Shinto,L.,“Mind-Body Medicine for Multiple Sclerosis:A systematic Review”,Autoimmune Diseases,2012年,文章编号567324)。值得注意的是,据报道肌肉松弛剂有助于减少压力引发的新MS病变、焦虑和抑郁,并有助于痉挛,痉挛在许多MS病例中都是一个问题(参见Mohr DC、Hart SL、Julian L、Cox D、Pelletier D,“Association between stressful life events and exacerbation in multiple sclerosis:a meta-analysis”,BMJ,2004年;第328卷,第731页)。这有力地表明借助于本发明通过生物反馈进行放松将提供类似的结果,并且这样做没有与药物相关联的副作用。

[0084] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗多发性硬化症,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。具体地讲,本发明提供了三个适用领域:1) 控制压力以减少新MS病变的发生率;2) 缓解与MS相关联的焦虑和抑郁;以及3) 减少痉挛。本发明的联合疗法实施方案包括但不限于Avonex(干扰素 β -1a)、Betaseron(干扰素 β -1b)、Copaxone(醋酸格拉替雷)、Extavia(干扰素 β -1b)、Glatopa(醋酸格拉替雷)、Plegridy(聚乙二醇干扰素 β -1a)、Rebif(干扰素 β -1a)、Zinbryta(达利珠单抗)、Aubagio(特立氟胺)、Gilenya(芬戈莫德)、Tecfidera(富马酸二甲酯)、Lemtrada(阿仑单抗)、Novantrone(米托蒽醌)、Ocrevus(奥瑞珠单抗)、Tysabri(那他珠单抗)。预计每种联合疗法在相同剂量的单独使用的药物下都可以产生更大的治疗效果,或者在减少的剂量和更少的副作用下都可以递送相当的治疗效果。

[0085] 耳鸣

[0086] 在一个实施方案中,本发明包括用于治疗耳鸣的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗耳鸣的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的耳鸣的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0087] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗耳鸣,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。

与本发明的方法相容的用于治疗耳鸣的治疗剂的非限制性示例包括抗焦虑药物、抗抑郁剂、类固醇、米索前列醇、利多卡因和各种草药制剂。

[0088] 在一个实施方案中,用于治疗耳鸣的联合疗法还包括让患者按处方用旨在治疗耳鸣的治疗设备或程序。与本发明的方法相容的用于治疗耳鸣的治疗设备或程序的非限制性示例包括耳鸣习服疗法、声音掩蔽设备、认知疗法、牙科治疗、耳蜗植入物和针灸。

[0089] 胃肠疾病

[0090] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗各种胃肠疾病,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。

[0091] 克罗恩病

[0092] 压力会不利影响人的正常消化过程产生。克罗恩病就是由肠道炎症引起的。随着压力水平增加,引发急性发作或症状恶化。传统的医学治疗旨在借助于诸如以下的抗炎药物来减少引发症状的炎症:口服5-氨基水杨酸盐(柳氮磺胺吡啶[Azulfidine]和美沙拉嗪[Asacol、Delzicol、Pentasa、Lialda、Apriso]),这些药物已不再广泛使用,因为存在许多副作用,包括恶心、腹泻、呕吐、胃灼热和头痛;以及皮质类固醇(例如,强的松、布地奈德),这些药物也有严重的副作用,特别是长期使用或仅在特定的肠道位置有效。免疫抑制剂诸如硫唑嘌呤(Imuran)和巯嘌呤(Purinethol)使用更广泛,但需要医生密切监测。其他免疫系统抑制剂包括TNF抑制剂,诸如英利昔单抗(Remicade)、阿达木单抗(Humira)和赛妥珠单抗(Cimzia)。这些药物不能用于某些病症的人,有发生严重并发症的风险。其他有效的药物有时用于患者对其他治疗无反应的情况。这些药物包括甲氨蝶呤(Rheumatrex)、环孢素(Gengraf、Neoral、Sandimmune)、他克莫司(Astagraf XL、Hecoria)、那他珠单抗(Tysabri)、维多珠单抗(Entyvio)和优特克单抗(Stelara)。在涉及细菌感染的情况下,也施用抗生素诸如甲硝唑(Flagyl)或环丙沙星(Cipro)。

[0093] 梅奥诊所的研究已确定生物反馈、放松和呼吸运动是有效的减压技术,用于控制症状并延长急性发作之间的时间(参见梅奥诊所网站<http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/crohns-disease/basics/lifestyle-home-remedies/con-20032061>)。因此,单一疗法形式的本发明可部署为无副作用的一线治疗,或与饮食和运动相结合作为比药物更安全的联合疗法形式,或在减少的剂量下与上述药物用作联合疗法以减轻不利反应。

[0094] 炎性肠病和/或肠易激综合征

[0095] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗炎性肠病(“IBD”)和/或肠易激综合征(“IBS”)的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗IBD和/或IBS的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的IBD和/或IBS的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0096] 可通过本发明的方法治疗的IBD-和/或IBS-相关的适应症的非限制性示例包括溃疡性结肠炎、克罗恩病、胶原性结肠炎、憩室炎和淋巴细胞性结肠炎。与本发明的方法相容的用于治疗IBD和/或IBS的治疗剂的非限制性示例包括免疫抑制药物、类固醇、NSAID、抗生素、益生菌和各种草药疗法。

[0097] 在一个实施方案中,用于治疗IBD和/或IBS的联合疗法还包括让患者按处方用旨在治疗这些适应症的治疗设备或程序。与本发明的方法相容的用于治疗IBD和/或IBS的治疗设备或程序的非限制性示例包括直肠结肠切除术、身体活动、咨询、针灸和饮食限制。

[0098] 便秘

[0099] 在一个实施方案中,本发明包括用于治疗便秘的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括用于治疗便秘的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的便秘的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0100] 与本发明的方法相容的用于治疗便秘的治疗剂的非限制性示例包括轻泻剂、增加或减少纤维摄入量、兴奋剂、渗透剂、润滑剂、大便软化剂、鲁比前列酮、利那洛肽、乳果糖和聚乙二醇。

[0101] 在一个实施方案中,用于治疗便秘的联合疗法还包括让患者按处方用旨在治疗便秘的治疗设备或程序。与本发明的方法相容的用于治疗便秘的治疗设备或程序的非限制性示例包括物理疗法、盆腔肌肉训练、身体活动和饮食限制。

[0102] 焦虑

[0103] 许多研究支持行为矫正疗法(包括生物反馈)治疗焦虑的功效。生物反馈通常被认为比药物更安全。基于本发明的单一疗法解决了相同的焦虑的症状,并应当与其他生物反馈方法同样有效。有趣的是,1977年的一项对照研究首次报道了将EMG生物反馈与药物地西泮(Valium)联合使用可有效减少肌肉张力。该研究结果还指示,没有地西泮的EMG反馈治疗对慢性焦虑患者具有更持久的治疗效果(参见Yvon Jacques Lavallée、Yves Lamontagne、Gilbert Pinard、Lawrence Annable、Léon Tétreault,“Effects on EMG feedback, diazepam and their combination on chronic anxiety”,Journal of Psychosomatic Research,1977年,第21卷,第1期,第65-71页)。

[0104] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗焦虑,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。用作单一疗法或与地西泮的联合疗法的本发明不仅将实现对许多病症起早期作用的希望,而且还将显著减少流行药物的风险,包括充分证明的滥用。治疗焦虑病症的药物的选择已显著扩大。第一组药物通常用于治疗广泛性焦虑障碍,包括但不限于依地普仑;欣百达;怡诺思;西酞普兰;帕罗西汀控释片;艾司西酞普兰;喹硫平;舍曲林;帕罗西汀;文拉法辛;帕罗西汀;普瑞巴林;度洛西汀;Pexeva;以及Irenka(参见<https://www.drugs.com/condition/generalized-anxiety-disorder.html>)。第二组药物用于治疗焦虑和压力,包

括但不限于西普兰；百忧解；舍曲林；西酞普兰；氟西汀；帕罗西汀；阿米替林；文拉法辛；帕罗西汀；Prozac Weekly；Luvox CR；Luvox；哌唑嗪；以及氟伏沙明（参见<https://www.drugs.com/condition/anxiety-stress.html>）。这些列表的每种药物都是用作本发明的联合疗法的候选物。

[0105] 在一个实施方案中，本发明包括用于治疗焦虑适应症的疗法，包括使用可穿戴设备。本发明还包括用于治疗焦虑适应症的疗法，其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中，本发明包括一种联合疗法，其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中，指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中，一种治疗患者的焦虑适应症的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0106] 可通过本发明的方法治疗的焦虑适应症的的非限制性示例包括恐慌障碍、社交焦虑障碍和广泛性焦虑障碍。与本发明的方法相容的用于治疗焦虑适应症的治疗剂的的非限制性示例包括抗抑郁剂、选择性5-羟色胺再摄取抑制剂 (SSRI)、抗组胺剂和 β -阻滞剂。

[0107] 抑郁

[0108] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗抑郁，并且用于实现以下预期的治疗益处：使用更少的药物，或更安全地使用，或更有效地使用，或前述的任何组合。

[0109] 许多人服用抗抑郁剂诸如帕罗西汀、左洛复和百忧解来治疗抑郁。这些是被称为选择性5-羟色胺再摄取抑制剂 (SSRI) 的药物。

[0110] 在一个实施方案中，本发明包括用于治疗抑郁适应症的疗法，包括使用可穿戴设备。本发明还包括用于治疗抑郁适应症的包括让患者按处方使用可穿戴设备的疗法。在一个实施方案中，本发明包括一种联合疗法，其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中，指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中，一种治疗患者的抑郁适应症的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0111] 可通过本发明的方法治疗的抑郁适应症的的非限制性示例包括重性抑郁、持续抑郁障碍、双相障碍、季节性情绪障碍 (SAD)、精神病性抑郁、产后抑郁、经前焦虑障碍 (PMDD)、情境抑郁和非典型抑郁。与本发明的方法相容的用于治疗抑郁适应症的治疗剂的的非限制性示例包括选择性5-羟色胺再摄取抑制剂 (SSRI)、5-羟色胺和去甲肾上腺素再摄取抑制剂 (SNRI)、去甲肾上腺素和多巴胺再摄取抑制剂 (NDRI)、非典型抗抑郁剂、三环类抗抑郁剂和单胺氧化酶抑制剂 (MAOI)。

[0112] 注意力缺陷多动障碍 (ADHD)

[0113] 某些类型的SSRI也被按处方用于治疗注意力缺陷多动障碍 (ADHD)。虽然这些药物在按处方使用时是有效的且通常是安全的，但患者应当意识到潜在的副作用。例如，施用SSRI用于口面痛可能会导致痛恶化。在某些情况下，患者在服用SSRI后经历磨牙症、断牙和头痛（参见Ferguson, JM, “SSRI Antidepressant Medications: Adverse Effects and

Tolerability”, Primary Care Companion J Clinical Psychiatry, 第3卷, 第1期, 2001年2月, 第22-27页)。鉴于生物反馈对这些病症的有效性, 用于焦虑、抑郁和ADHD的任何药物方案都可与本发明一起用作联合疗法。

[0114] 在一个实施方案中, 本发明包括一种用于治疗注意力缺陷多动障碍(“ADHD”)和/或注意力缺陷障碍(“ADD”)的疗法, 包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗ADHD/ADD的疗法, 其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中, 本发明包括一种联合疗法, 其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中, 指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中, 一种治疗患者的ADHD/ADD的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0115] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗ADD和/或ADHD, 并且用于实现以下预期的治疗益处: 使用更少的药物, 或更安全地使用, 或更有效地使用, 或前述的任何组合。与本发明的方法相容的用于治疗ADD和/或ADHD适应症的治疗剂的非限制性示例包括兴奋剂、苯丙胺、右苯丙胺、二甲磺酸赖右苯丙胺、哌甲酯、阿托西汀、可乐定、胍法辛、阿米替林、地昔帕明、丙咪嗪、去甲替林、三环类抗抑郁剂、安非他酮、艾司西酞普兰、舍曲林和文拉法辛。

[0116] 颈性眩晕、不平衡和头晕、癔球症(功能性吞咽困难)

[0117] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗颈性眩晕, 并且用于实现以下预期的治疗益处: 使用更少的药物, 或更安全地使用, 或更有效地使用, 或前述的任何组合。

[0118] 颈性眩晕是头颈部肌肉张力综合征的常见病症, 常导致头晕和不平衡。通常的治疗涉及施用环苯扎林(Flexeril)或阿米替林。这些抗抑郁剂由于其副作用而通常被患者拒绝。本发明是治疗颈性眩晕相关的病症的安全替代方案。影响40%人口的另一种病症是癔球症, 一种当人处于压力下时喉咙中的持续性或间歇性肿块感觉。抗抑郁剂和认知行为疗法是有效的治疗方法(参见Bong Eun Lee和Gwang Ha Kim, “Globus pharyngeus: A review of its etiology, diagnosis and treatment”, World J Gastroenterol, 2012年5月28日, 第18卷, 第20期, 第2462-2471页)。本发明提供了一种供患者在不用药物的情况下管理这些病症的现代可进入工具。

[0119] 高血压

[0120] 在压力与高血压之间的关系是公认的。包括对照临床试验和荟萃分析在内的一些研究证实, 经由各种手段(HRV, 基于生物反馈的训练以及积极干预诸如放松和冥想)进行生物反馈导致了血压降低, 效果与药物的积极治疗相当(参见Nolan, R.P.等人, Hypertension, 2010年, 第55卷, 第1033-1039页)。预计本发明的单一疗法实施方案可以提供相当的血压降低, 但没有副作用。预计本发明与当前的高血压药物相结合的联合疗法实施方案在药物创新公司的试验中使用的剂量下会产生更大的预防或治疗效果, 或者在减少的剂量伴有减少的副作用下递送相当的预防或治疗效果。

[0121] 在一个实施方案中, 本发明包括一种用于治疗高血压适应症的疗法, 包括使用可

穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗高血压适应症的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的高血压适应症的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0122] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗高血压,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。可通过本发明的方法治疗的高血压适应症的非限制性示例包括恶性高血压、继发性高血压和肾性高血压。与本发明的方法相容的用于治疗高血压适应症的治疗剂的非限制性示例包括噻嗪类利尿剂、钙通道阻滞剂、ACE抑制剂、血管紧张素II受体拮抗剂(ARB)和 β -阻滞剂。

[0123] 高脂血症

[0124] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗高脂血症的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗高脂血症的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的高脂血症的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0125] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗高脂血症,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。与本发明的方法相容的用于治疗高脂血症的治疗剂的非限制性示例包括他汀类、贝特类、烟酸、胆汁酸螯合剂、依泽替米贝、洛美他派、植物甾醇和奥利司他。

[0126] 尿失禁

[0127] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗粪便和/或尿失禁的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗失禁的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的失禁的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0128] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗失禁,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。与本发明的方法相容的用于治疗失禁的治疗剂的非限制性示例包括抗胆碱能类、米拉贝隆、 α -阻滞剂、局部雌激素、A型肉毒毒素注射剂、抗腹泻药剂、轻泻剂、可注射填充剂、增加

液体摄入量和增加高纤维食物摄入量。在一个实施方案中,用于治疗失禁的联合疗法还包括让患者按处方用旨在治疗失禁的治疗设备或程序。与本发明的方法相容的用于治疗失禁的治疗设备或程序的非限制性示例包括物理疗法、肠训练、骶神经刺激、胫后神经刺激、阴道气囊、括约肌成形术、直肠脱垂治疗、脱肛或痔疮、括约肌置换或修复以及结肠造口术。

[0129] 创伤后应激障碍

[0130] 在一个实施方案中,本发明包括一种用于治疗创伤后应激障碍(“PTSD”)的疗法,包括使用可穿戴设备。本发明还包括一种用于治疗PTSD的疗法,其包括让患者按处方使用可穿戴设备。在一个实施方案中,本发明包括一种联合疗法,其进一步包括与可穿戴设备一起按处方用和/或使用旨在治疗适应症以获得改善的治疗结果的一种或多种治疗剂。在一个实施方案中,指示患者响应于来自可穿戴设备或与可穿戴设备相关联的反馈单元的用户警示而施用治疗剂。在一个实施方案中,一种治疗患者的PTSD的方法还包括以减少的施用剂量和/或频率以及/或者用于减少与一种或多种治疗剂相关联的不期望的副作用的频率的施用途径和/或施用持续时间来按处方用和/或使用一种或多种治疗剂。

[0131] 本发明的技术还可与一种或多种以下药物一起用于治疗PTSD,并且用于实现以下预期的治疗益处:使用更少的药物,或更安全地使用,或更有效地使用,或前述的任何组合。与本发明的方法相容的用于治疗PTSD的治疗剂的非限制性示例包括选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(“SSRI”)、舍曲林、帕罗西汀、甲磺酸帕罗西汀、艾司西酞普兰、文拉法辛、西酞普兰、氟西汀、阿米替林、米氮平和氟伏沙明。在一个实施方案中,用于治疗PTSD的联合疗法还包括让患者按处方用旨在治疗PTSD的治疗设备或程序。与本发明的方法相容的用于治疗PTSD的治疗设备或程序的非限制性示例包括咨询、身体活动、伴侣动物、认知行为疗法、认知处理疗法和延长暴露疗法。

[0132] 杂项

[0133] 本发明的其他实施方案可用于监测和治疗病症,包括但不限于间质性膀胱炎、痛经、纤维肌痛、反射交感性营养不良(RSD)、“尿道综合征”和外阴前庭炎。

[0134] 上述示例性应用和相当多的支持研究说明了基于通用的可访问移动技术平台的本发明具有非凡的益处,所述平台可单独部署或增强药物开发的最新进展以改善患者结果。本发明是非侵入性、无副作用和药物无关的,几乎普遍适用于由肌张力综合征引起或加剧的病症。

[0135] 实施例

[0136] 实施例1

[0137] 本实施例示出了2017年4月完成的试点研究的结果。该研究的目的是确定使用本发明对人类受试者的头痛频率和强度的影响。

[0138] 六名受试者入选纽约市地区,他们患有不同的头痛病症(诸如,紧张性头痛、偏头痛和TMJ(颞下颌关节)痛。该研究开始于为期四周的基线期,在此期间受试者记录他们的头痛病症的频率和强度。接下来是为期四周的治疗期,在此期间指示受试者每天使用Halo™头带和app 15分钟,记录他们的痛病症和其他使用经历。头痛频率报告为每周的发作次数。头痛强度在0-10的标准量表上进行主观报告(参见Loder等人,“Measuring pain intensity in headache trials:which scale to use?”,Cephalalgia,第32卷,第3期,2012年,第179-182页)。结果在下表1中示出:

[0139] 表1

受试者	头痛频率		头痛强度	
	基线	治疗	基线	治疗
10001	4	1	4	1
10002	3	1	2.5	3
10004	3	1	6	3
10005	8	1	8	1
10006	10	2	6	6
10011	3	3	4	4

[0141] 总体而言,六名受试者中的五名报告使用Halo™进行治疗后头痛频率减少;六名受试者中的五名报告头痛强度减少;所有受试者报告肌肉张力减少;六名受试者中的四名报告情绪改善;使用非处方或处方止痛药的三分之二受试者报告药物使用显著减少;并且所有受试者报告改善的睡眠质量。

[0142] 实施例2

[0143] 本实施例示出了对在人类受试者上实施的本发明的原型移动系统进行评估的结果。该受试者是纽约市一名28岁的美国女性,有头痛复发史。测试在2016年12月至2017年3月之间分三个阶段进行。在第一阶段,该受试者以推荐剂量使用各种非处方镇痛剂来管理头痛症状(第1段和第2段)。根据标准头痛量表在药物施用前自我评估病症,并且然后定性地重新评估缓解程度。在第二阶段,该受试者在使用原型Halo™系统5分钟的同时服用镇痛剂(第3段)。在第三阶段,该受试者分三段单独使用原型Halo™系统10分钟的持续时间(第4-6段)。结果在下表2中示出:

[0144] 表2

段	治疗前 HA	药物治疗	Halo (TM)	
	强度*		治疗	缓解
1	9	布洛芬+萘普		没有缓解
2	6	生阿司匹林		中度缓解
3	6	萘普生	5 分钟	完全缓解
4	2	--	10 分钟	完全缓解
5	3	--	10 分钟	完全缓解
6	1	--	10 分钟	完全缓解

[0146] 这些结果表明单独的镇痛剂对于控制头痛有不同程度的有效性,但对于该受试者而言是不可靠的。联合使用Halo™系统与该组中最强的镇痛剂产生对中度头痛的完全缓解(第3段)。单独使用Halo™似乎非常有效地缓解轻微头痛。

[0147] 在不脱离本发明的精神或基本特征的情况下,本发明可以其他特定形式实施。所描述的实施方案在所有方面都应被视为仅是说明性的而非限制性的。因此,本发明的范围由所附权利要求而不是前述描述指示。

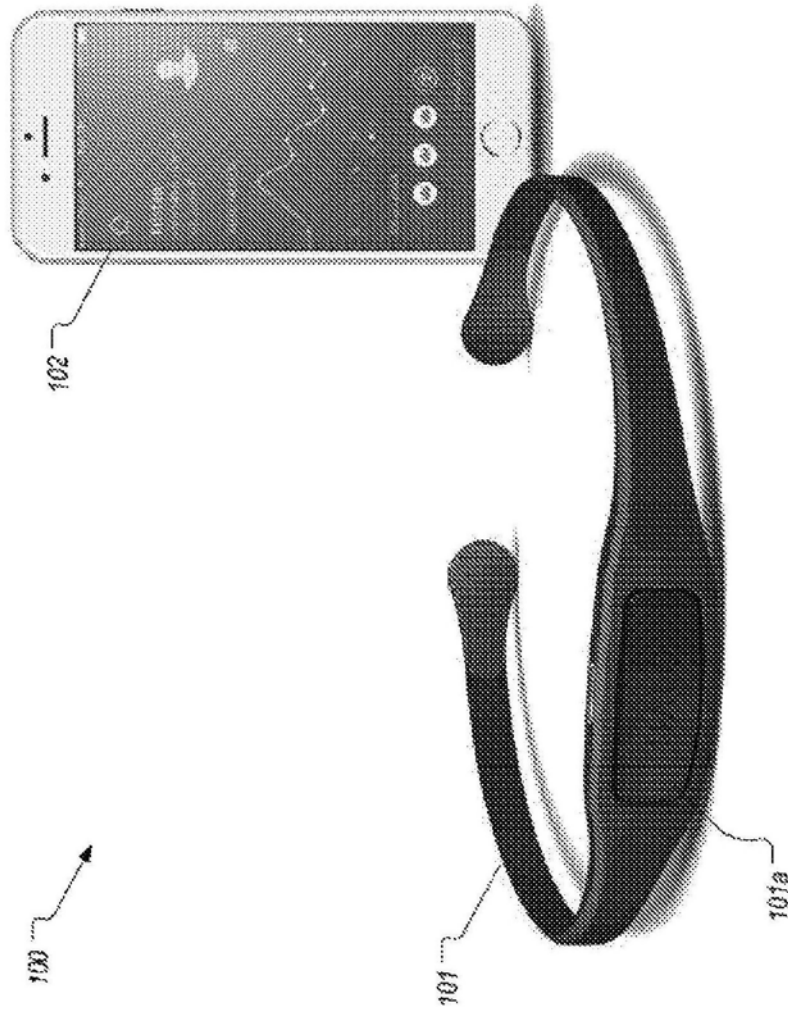


图1

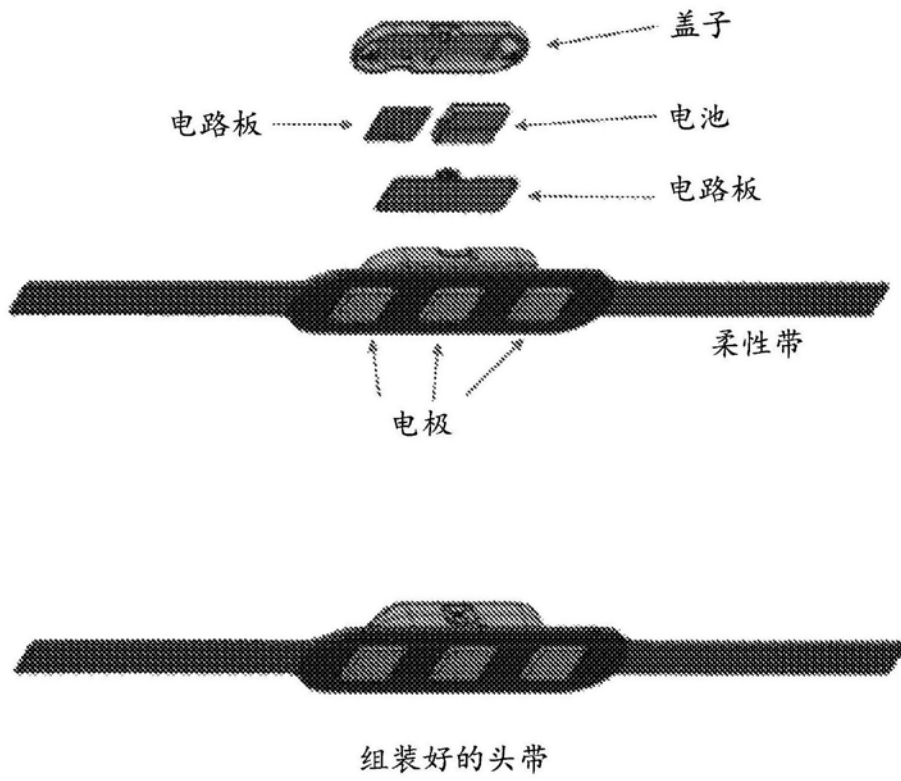


图2

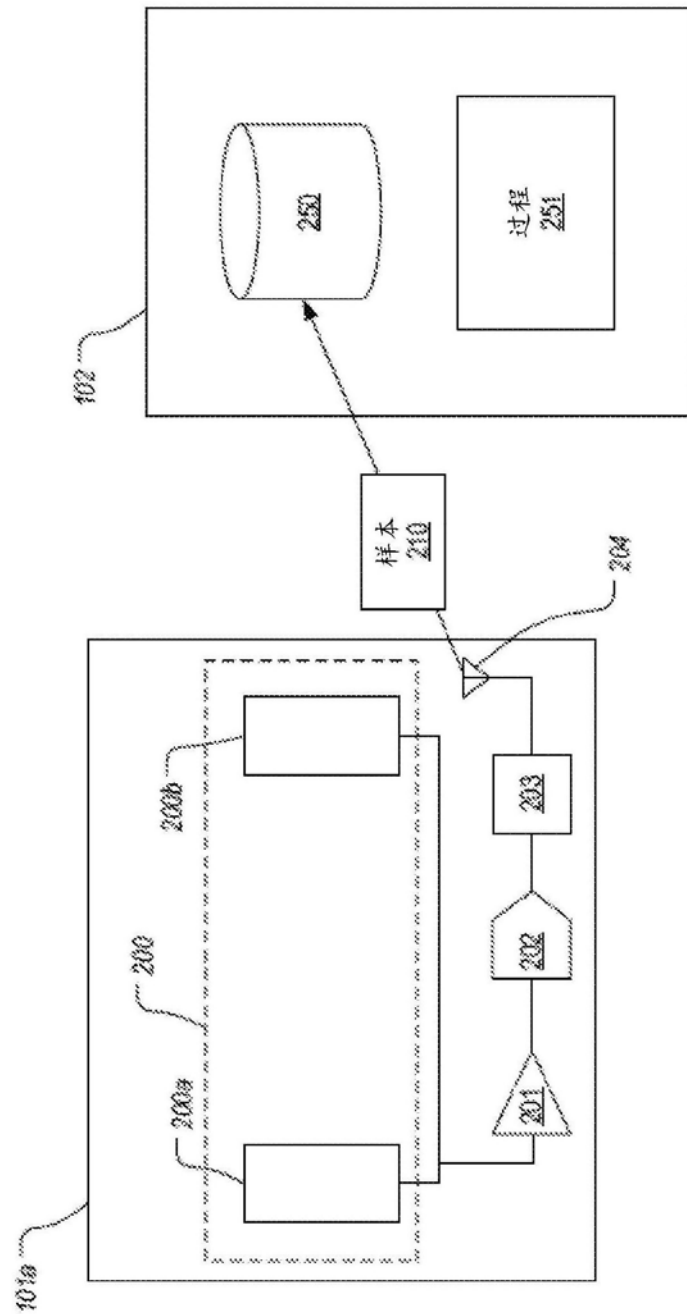


图3

系统架构

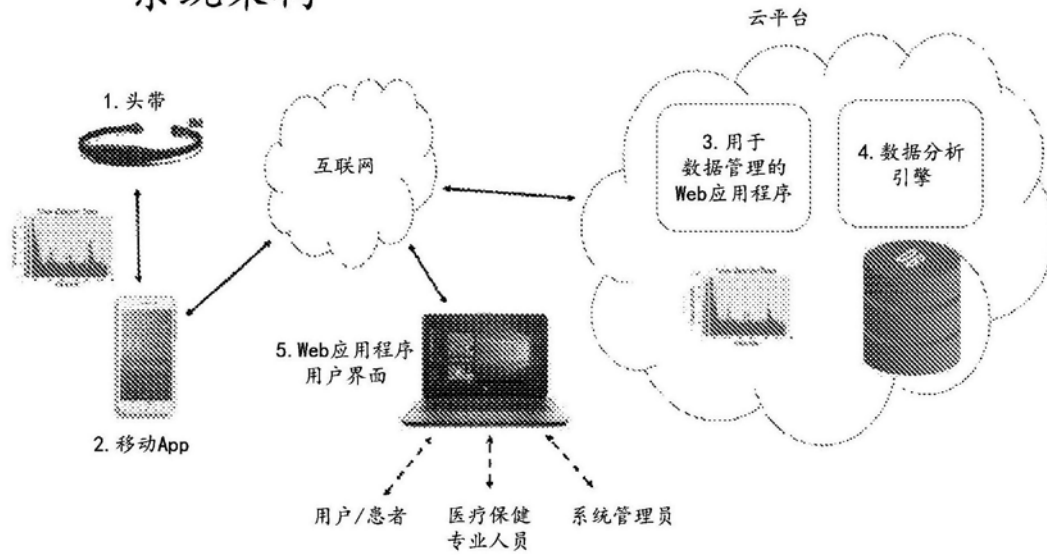


图4

专利名称(译)	用于监测和治疗肌肉张力相关的医学病症的设备和系统		
公开(公告)号	CN109561828A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201780048639.9	申请日	2017-06-12
[标]发明人	E·李		
发明人	E·李 R·L·布拉齐勒 E·里里达尔 A·基雷尔		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/02 A61B5/021 A61B5/0245 A61B5/04 A61B5/0402		
CPC分类号	A61B5/0002 A61B5/0488 A61B5/4824 A61B5/4839 A61B5/4848 A61B5/486 A61B5/6803 A61B5/7275 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/7455 A61B5/746 A61B5/7465 G16H50/30 G16H80/00 A61B5/0022 A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/02405 A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/0533 A61B5/14551 A61K31 /192 A61K31/216 A61K31/612		
代理人(译)	高文静		
优先权	62/348735 2016-06-10 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了移动系统和设备，所述移动系统和设备可以采用表面肌电图(sEMG)技术和其他感测技术来测量肌肉张力和管理慢性痛病症。这些系统和设备可以感测和量化肌肉张力过度，并且可以通过认知行为疗法、药理学干预或两者的组合来促进肌肉张力过度 and 慢性痛的管理。

