



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111840319 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010717933.8

(22) 申请日 2015.05.01

(30) 优先权数据

61/988,837 2014.05.05 US

62/018,085 2014.06.27 US

62/062,686 2014.10.10 US

62/064,939 2014.10.16 US

62/115,567 2015.02.12 US

(62) 分案原申请数据

201580036719.3 2015.05.01

(71) 申请人 复合能源技术有限公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72) 发明人 香农·维斯曼

弗朗西斯科·乔斯·小西德拉尔

弗朗西斯科·德保拉莫雷拉

史蒂文·米顿

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 武晶晶

(51) Int.Cl.

A61K 33/24 (2019.01)

A61K 41/00 (2020.01)

A61P 29/00 (2006.01)

A61P 21/00 (2006.01)

A61P 9/00 (2006.01)

A61P 11/00 (2006.01)

A61P 39/06 (2006.01)

A61P 19/02 (2006.01)

A61P 17/00 (2006.01)

A61P 9/12 (2006.01)

A61P 3/04 (2006.01)

A61P 9/06 (2006.01)

A61P 39/00 (2006.01)

A61N 5/06 (2006.01)

A61K 33/06 (2006.01)

A61K 33/08 (2006.01)

A61K 33/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书56页 附图47页

(54) 发明名称

生物陶瓷组合物及其生物调节用途

(57) 摘要

本文所述的主体涉及使用和制备生物陶瓷组合物的物品、组合物、系统和方法,并且涉及该生物陶瓷组合物。本公开内容的生物陶瓷组合物辐射红外能或射线,并且可用于各种状况的治疗。



1. 一种包含含有生物陶瓷的组合物的物品, 条件是在将该物品施加至受试者时, 当被加热或暴露于热时, 该生物陶瓷提供生物调节或生理作用。

2. 根据权利要求1所述的物品, 条件是所述生物调节或生理作用包括: 受试者的疼痛的调节、肌肉耐力的增加、心脏呼吸系统的调节、细胞代谢的调节、镇痛、抗氧化作用、抗纤维肌痛作用、炎症减少、氧化应激的减少、细胞因子水平的调节、血液循环的调节、对冷环境的不耐性的降低、关节炎或血管疾病的症状的减轻、皮肤灌注的增加、心率的降低、血压的降低、美体效果或脂肪团的减少。

3. 根据权利要求1所述的物品, 条件是当被加热或暴露于热时, 所述生物陶瓷发射、透射或反射红外波长。

4. 根据权利要求3所述的物品, 条件是所述红外波长是包含约1微米至约1毫米的波长的远红外波长。

5. 根据权利要求3所述的物品, 条件是所述红外波长为约3微米至约15微米。

6. 一种在受试者中或向受试者提供生物调节或生理作用的非侵入性方法, 该方法包括使包含生物陶瓷的物品与该受试者的皮肤接触, 条件是当被加热或暴露于热时, 所述生物陶瓷组合物以非侵入性方式向该受试者提供远红外热辐射和生物调节或生理作用。

7. 一种用于制备物品的方法, 其包括以下步骤:

- a. 制备生物陶瓷溶液; 以及
- b. 将所述溶液涂覆于所述物品;

条件是所述溶液在涂覆于所述物品时包含: 约20wt%至约80wt%的高岭石 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$); 约1wt%至约30wt%的电气石; 约1wt%至约40wt%的氧化铝 (Al_2O_3); 约1wt%至约40wt%的二氧化硅 (SiO_2); 以及约1wt%至约20wt%的氧化锆 (ZrO_2), 进一步的条件是上述量按所述生物陶瓷组合物的总重量计。

8. 一种用于制备物品的方法, 该方法包括以下步骤:

- a. 制备生物陶瓷溶液; 以及
- b. 将所述溶液涂覆在所述物品上;

条件是在将该物品施加至受试者时, 当被加热或暴露于热时, 所述生物陶瓷提供生物调节或生理作用。

9. 一种物质组合物, 其包含:

- a. 约20wt%至约80wt%的高岭石 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约1wt%至约30wt%的电气石;
- c. 约1wt%至约40wt%的氧化铝 (Al_2O_3);
- d. 约1wt%至约40wt%的二氧化硅 (SiO_2); 和
- e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆 (ZrO_2);

条件是上述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

10. 一种用于治疗需要治疗状况的受试者的所述状况的方法, 该方法包括:

- a) 使包含生物陶瓷的物品与该受试者的皮肤接触, 条件是当与该受试者的皮肤接触时, 所述生物陶瓷组合物提供治疗该受试者的所述状况的远红外热辐射; 以及
- b) 为该受试者提供共同辅助治疗方案。

生物陶瓷组合物及其生物调节用途

[0001] 本申请是申请日为2015年05月01日、申请号为201580036719.3、发明名称为“生物陶瓷组合物及其生物调节用途”的中国专利申请(其对应PCT申请的申请日为2015年05月01日、申请号为PCT/US2015/028910)的分案申请。

交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年2月12日提交的美国临时申请号62/115,567、于2014年10月16日提交的美国临时申请号62/064,939、于2014年10月10日提交的美国临时申请号62/062,686、于2014年6月27日提交的美国临时申请号62/018,085以及于2014年5月5日提交的美国临时申请号61/988,837的权益;每个申请的内容均通过引用而整体并入本文。

背景技术

[0003] 红外波长在0.7至1000微米的范围内,并且刚好在电磁波谱上的可见光范围之外。红外线具有很强的物理性质和极大的热活性。

发明内容

[0004] 水和包括人在内的活生物体的自然共振频率范围落在红外范围内。例如,6-18微米的波长范围由于其对身体的激活和激励作用而对人体有益。实际上,人类皮肤辐射9.36微米的红外波,这非常接近水分子的共振频率——这正是由于我们身体的约70%为水。红外波被认为是对人类安全且有益的能源。本发明人已经确认如本文所述的本发明生物陶瓷组合物的有益性质和应用。

[0005] 如本文所述,生物陶瓷包括向活生物体辐射有益红外波的陶瓷。本文所述主题利用了红外辐射的有益效果。本文所述的方法、物品(article)、系统和物质组合物采用生物陶瓷材料的独特制品,该材料是超细矿物粒子,当被活生物体如人体加热时,该粒子发射远红外能。本文所述的生物陶瓷材料是耐高温(refractory)的多晶化合物,其由于在含水条件下的惰性而高度生物相容并且对于人类互动和应用是安全的。本发明人已经发明了这些生物陶瓷制品的许多生物调节或生理应用,包括但不限于细胞代谢的调节、镇痛(analgesia)的诱发、肌肉松弛以及炎症和氧化应激的调节。

[0006] 根据热力学定律,任何两个接触的物体通过以物质中带电粒子的热运动产生的电磁辐射的形式直接微观交换动能而达到热平衡。因此,当本文所述的生物陶瓷材料、物品和组合物与人体接触时,存在热辐射(更具体地为远红外辐射)的交换。由于在本文所述主题中包含的矿物和氧化物(即高度耐高温矿物)的特定性质,该发射在具有多种生物调节或生理作用的远红外光谱中得到加强。本申请的发明人已意外地发现使用本文所述生物陶瓷材料来补充或用作活生物体的治疗方法的基础的许多优势。

[0007] 本文所述的主题提供了将远红外治疗的积极作用递送给受试者的非侵入性、安全、方便且有效的方法。例如,在一些实施方案中,患者在家和/或在进行日常活动的过程中携带、穿戴和/或使用生物陶瓷组合物(例如当施加于制品如衬衫时),以帮助延长患者可在诊所接受的治疗的益处,或在体育运动期间或之后改善患者的状况。

[0008] 包括物品、物质组合物、方法、设备和系统在内的本文所述主题的特征是一种包含生物陶瓷的组合物,条件是在将该物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热如人体的温度时,该生物陶瓷提供生物调节或生理作用。在一些实施方案中,该物品为服装如衬衫。

[0009] 本文所述主题的另一个特征是一种生物陶瓷物质组合物。例如,在一个实施方案中,该组合物包含(a)约20wt%至约80wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);(b)约1wt%至约30wt%的电气石;(c)约1wt%至约40wt%的氧化铝(Al_2O_3);(d)约1wt%至约40wt%的二氧化硅(SiO_2);和(e)约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2);条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。在另一个实施方案中,该组合物包含:(a)约40wt%至约60wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);(b)约5wt%至约15wt%的电气石;(c)约15wt%至约25wt%的氧化铝(Al_2O_3);(d)约10wt%至约20wt%的二氧化硅(SiO_2);和(e)约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2);条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。在又一个实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,其包含:(a)约50wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);(b)约10wt%的电气石;(c)约18wt%的氧化铝(Al_2O_3);(d)约14wt%的二氧化硅(SiO_2);和(e)约8wt%的氧化锆(ZrO_2);条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。在这些实施方案中的某些实施方案中,该物质组合物包含电气石,并且该电气石包含 $\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{OH}$ 。

[0010] 本文所述主题的另外的特征是提供生物调节或生理作用,其包括:受试者的疼痛的调节、肌肉耐力的增加、心脏呼吸系统的调节、细胞代谢的调节、镇痛、抗氧化作用、抗纤维肌痛作用、炎症减少、氧化应激的减少、细胞因子水平的调节、血液循环的调节、对冷环境的不耐性的降低、关节炎或血管疾病的症状的减轻、皮肤灌注(cutaneous perfusion)的增加、心率的降低、血压的降低、美体效果(esthetic effect)如身体测量值(body measurement)的减少、体重的减轻或脂肪团(cellulite)的减少。

[0011] 本文所述主题的又一个特征是一种在受试者中或向受试者提供生物调节或生理作用的非侵入性方法,其包括使包含生物陶瓷的物品与该受试者的皮肤接触,条件是当被加热或暴露于热时,生物陶瓷组合物以非侵入性方式向该受试者提供远红外热辐射和生物调节或生理作用。

[0012] 本文所述主题的另一个特征是一种用于制备物品的方法,其包括以下步骤:(a)制备生物陶瓷溶液;以及(b)将该溶液涂覆于该物品;条件是该溶液在涂覆于该物品时包含约20wt%至约80wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);约1wt%至约30wt%的电气石;约1wt%至约40wt%的氧化铝(Al_2O_3);约1wt%至约40wt%的二氧化硅(SiO_2);以及约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2),进一步的条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

[0013] 本文所述主题的另外的特征是一种用于制备物品的方法,其包括以下步骤:(a)制备生物陶瓷溶液;以及(b)将该溶液涂覆在该物品上;条件是在将该物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷提供生物调节或生理作用。

附图说明

[0014] 本发明的新颖性和创造性特征在所附权利要求书中具体阐述。通过参考以下对利用本发明原理的说明性实施方案加以阐述的详细描述以及在该临时专利申请的以下实施例部分中提供的附图,将获得对本发明的特征和优点的更好的理解。

[0015] 图1示出了包含本公开内容的生物陶瓷的衬衫的非限制性实例。

- [0016] 图2示出了包含本公开内容的生物陶瓷的衬衫和衬垫的非限制性实例。
- [0017] 图3是示出本公开内容的生物陶瓷对柔韧性的影响的非限制性实例的图。
- [0018] 图4是示出本公开内容的生物陶瓷对呼吸容量的影响的非限制性实例的图。
- [0019] 图5是示出本公开内容的生物陶瓷对呼气流量峰值 (PEF) 的影响的非限制性实例的图。
- [0020] 图6示出了本公开内容的生物陶瓷对肌肉耐力的影响的非限制性实例。
- [0021] 图7示出了本公开内容的生物陶瓷对心肺适应性 (cardiorespiratory fitness) 的影响的非限制性实例。
- [0022] 图8示出了生物陶瓷油漆对CFA诱发的机械超敏性的影响的非限制性实例。
- [0023] 图9示出了本公开内容的生物陶瓷油漆的非限制性实例。
- [0024] 图10示出了包含本公开内容的生物陶瓷的衬垫的非限制性实例。
- [0025] 图11示出了包含本公开内容的生物陶瓷的套环的非限制性实例。
- [0026] 图12是示出用本公开内容的服装治疗的人类受试者自我报告总体疼痛水平降低大于7.5%的非限制性实例的图。
- [0027] 图13是示出用本公开内容的服装治疗的人类受试者自我报告总体健康水平提高大于46%的非限制性实例的图。
- [0028] 图14是示出用本公开内容的服装治疗的人类受试者自我报告总体疲劳水平降低大于25%的非限制性实例的图。
- [0029] 图15是示出采用本公开内容的服装的人类受试者自我报告总体睡眠质量提高大于8.5%的非限制性实例的图。
- [0030] 图16是示出采用本公开内容的服装的人类受试者自我报告总体表现水平改善大于7%的非限制性实例的图。
- [0031] 图17显示了普通织物 (不包含生物陶瓷) 的绝对红外发射的非限制性实例。
- [0032] 图18显示了包含30%本公开内容的生物陶瓷的织物的绝对红外发射的非限制性实例。
- [0033] 图19显示了包含50%本公开内容的生物陶瓷的织物的绝对红外发射的非限制性实例。
- [0034] 图20是示出在较高生物陶瓷浓度和较长的暴露时间段的情况下暴露于衬垫 (本公开内容的两个实施方案) 诱发更持久的结果的图的非限制性实例。
- [0035] 图21是示出将本公开内容的生物陶瓷添加至水培系统中的水处理的作用的非限制性图。
- [0036] 图22是示出与对照组 (仅有水) 相比, 用本公开内容的生物陶瓷处理的水在第16天至第20天显示出更低电导率的图的非限制性实例。
- [0037] 图23是显示本公开内容的生物陶瓷在有机农产品的生长中的作用的图片的非限制性实例。
- [0038] 图24是示出本公开内容的远红外发射生物陶瓷 (cFIR) 与不同制品相比, 在诱发的机械超敏性的CFA小鼠模型中的镇痛作用的非限制性实例的图。
- [0039] 图25A和图25B示出了本公开内容的不同生物陶瓷组合物的红外透射率的非限制性实例。图25A示出了包含18%氧化铝、14%二氧化硅、50%高岭石、8%氧化锆和10%电气

石的本文所述生物陶瓷组合物的红外透射率。图25B示出了包含20%铝、3%钛、11%氧化镁、6%三氧化二铁和60%二氧化硅的本文所述生物陶瓷组合物的红外透射率。

[0040] 图26是示出远红外发射生物陶瓷服装对遵循水疗治疗方案的患有纤维肌痛的人类受试者的基于心率和表现的功能性运动能力(heart rate and performance based functional exercise capacity)的影响的图。

[0041] 图27A显示水疗与对照服装的使用相组合没有影响受试者的平衡,而远红外发射生物陶瓷的使用在统计上减少了侧向-横向(latero-lateral)摆动,图27B显示水疗与对照服装的使用相组合没有影响受试者的平衡,而远红外发射生物陶瓷的使用在统计上减少了前向-后向摆动。

[0042] 图28是示出用远红外发射生物陶瓷服装或假服装治疗患有纤维肌痛的人类受试者的总体感知疼痛水平影响的图。

[0043] 图29A是示出纤维肌痛影响问卷调查(FIQ)(A图)、McGill疼痛问卷调查(B图)和McGill描述符指数(C图)的结果的图。图29B是示出SF-36问卷调查;身体功能(A图)、疼痛(B图)和总体指数(C图)的结果的图。

[0044] 图30是本公开内容的研究的组织流程图。

[0045] 图31是示出远红外发射生物陶瓷服装对姿势控制的影响的图。

[0046] 图32是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的柔韧性和握力的影响的图。

[0047] 图33是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的静止稳定性测试(stabilometry)(侧向-横向)的影响的图。

[0048] 图34是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的静止稳定性测试(前向-后向)的影响的图。

[0049] 图35示出了远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的心率变异性(HRV)的影响。

[0050] 图36示出了远红外发射生物陶瓷服装在日间功能障碍(A图)、睡眠质量(B图)和睡眠效率(C图)方面的结果。

[0051] 图37示出了远红外发射生物陶瓷服装在睡眠持续时间(A图)、睡眠障碍(B图)和PQSI(C图)方面的结果。

[0052] 图38示出了患有慢性阻塞性肺病(COPD)的受试者的伦敦日常生活胸部活动问卷调查(London Chest Activity of Daily Living Questionnaire)(LCADL)的结果。

[0053] 图39示出了患有慢性阻塞性肺病(COPD)的受试者的基于表现的功能性运动能力测试的结果。

[0054] 图40示出了患有慢性阻塞性肺病(COPD)的受试者在用生物陶瓷治疗之前和之后的心率变异测试(HRV)(频域)的结果。

[0055] 图41示出了患有慢性阻塞性肺病(COPD)的受试者在用生物陶瓷治疗之前和之后的心率变异测试(HRV)(时域)的结果。

[0056] 图42示出了穿着生物陶瓷T恤或假T恤运动的年轻棒球运动员的初始 VO_2 消耗量的结果。

[0057] 图43示出了穿着生物陶瓷T恤或假T恤运动的年轻棒球运动员的初始 VO_{2Max} 的结

果。

[0058] 图44示出了穿着生物陶瓷T恤或假T恤运动的年轻棒球运动员的有氧阈值的结果。

[0059] 图45示出了穿着生物陶瓷T恤或假T恤运动的年轻棒球运动员的无氧阈值的结果。

[0060] 图46示出了穿着生物陶瓷T恤或假T恤运动的年轻棒球运动员的心率恢复。

[0061] 图47A示出了远红外发射生物陶瓷服装在年轻棒球运动员的睡眠持续时间(A图)、睡眠障碍(B图)和日间功能障碍(C图)方面的结果。图47B示出了远红外发射生物陶瓷服装在年轻棒球运动员的由嗜睡引起的日间功能障碍(A图)、睡眠潜伏期(B图)和PQSI(C图)方面的结果。

具体实施方式

[0062] 除非上下文另有明确规定,如本文所用的单数形式“一个”、“一种”和“该”包括复数指代。除非另有定义,本文所用的所有技术和科学术语具有与本领域普通技术人员通常所理解的含义相同的含义。如本文所用的,术语“包含(包括)”意指“包括(包含)但不限于”。

[0063] 不受理论的限制,本发明人已发现生物陶瓷的生物学作用基于这样的事实,即红外频率范围是水和活生物体的自然共振频率范围。由于活生物体的相当大的一部分包含水,因此由本文所述生物陶瓷辐射的水分子的共振频率可以激活水并且影响包括人在内的活生物体(并且包括疾病和生物并发症和途径的治疗)。

[0064] 本公开内容的生物陶瓷朝着受试者的身体或从受试者的身体向外辐射远红外能。当生物陶瓷朝着受试者的身体辐射能量时,生物陶瓷通过将体热的远红外能或射线反射到该受试者的关节、肌肉和组织中来向细胞提供集中的辐射能。远红外能穿透细胞并提供生物调节或生理作用,如抗炎、镇痛和其他生物调节或生理作用。当生物陶瓷从受试者的身体向外辐射能量时,该生物陶瓷阻止远红外能穿透受试者的皮肤,从而提供冷却作用。

生物陶瓷组合物

[0065] 本文所述的物品、物质组合物、方法、设备和系统的一个方面是在某些应用中提供生物调节或生理作用的生物陶瓷组合物。例如,在一些实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,在将物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷组合物提供生物调节或生理作用。在一个实施方案中,该生物陶瓷包含:

- a. 约20wt%至约80wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约1wt%至约30wt%的电气石;
- c. 约1wt%至约40wt%的氧化铝(Al_2O_3);
- d. 约1wt%至约40wt%的二氧化硅(SiO_2);和
- e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2);条件是上述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

[0066] 在进一步或另外的实施方案中,提供了一种生物陶瓷物质组合物,在将物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷物质组合物提供生物调节或生理作用,该生物陶瓷物质组合物包含:

- a. 约40wt%至约60wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约5wt%至约15wt%的电气石;
- c. 约15wt%至约25wt%的氧化铝(Al_2O_3);
- d. 约10wt%至约20wt%的二氧化硅(SiO_2);和

e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆 (ZrO_2) ;条件是上述量按生物陶瓷组合物的总重量计。在一些实施方案中,该生物陶瓷组合物包含在约45wt%至约55wt%的范围内的髙岭石。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种包含在约47wt%至约53wt%的范围内的髙岭石的生物陶瓷组合物。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种包含在约48wt%至约52wt%的范围内的髙岭石的生物陶瓷组合物。

[0067] 在一些实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,其包含:

- a. 约50wt%的髙岭石 ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$) ;
- b. 约10wt%的电气石;
- c. 约18wt%的氧化铝 (Al_2O_3) ;
- d. 约14wt%的二氧化硅 (SiO_2) ;和
- e. 约8wt%的氧化锆 (ZrO_2) 。

[0068] 本文所述主题的另一个特征是包含电气石的生物陶瓷组合物。如本文所用的,术语“电气石”保持其在矿物和宝石领域中已知的含义。例如,电气石是一组具有相同晶格的同晶矿物。该电气石组中的每个成员由于其元素分布的小差异而具有其各自的化学式。例如,在一些实施方案中,电气石具有以下通式 $X_1Y_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$,其中: $X=Na$ 和/或 Ca ,且 $Y=Mg, Li, Al$ 和/或 Fe^{2+} ,该电气石用下式 $(Na, Ca)(Mg, Li, Al, Fe^{2+})_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$ 表示。

[0069] 在一些实施方案中, Al 可以被其他元素替代。例如,在钙镁电气石(Uvite)中,部分 Al 被 Mg 替代,这使化学式扩展为: $(Na, Ca)(Mg, Li, Al, Fe^{2+})_3(Al, Mg, Cr)_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$ 。

[0070] 在一些实施方案中,所述电气石是布格电气石(Buergerite),其含有代替 OH 基的三个 O 原子和一个 F 原子。布格电气石分子还含有处于3+氧化态的 Fe 原子,并被表示为: $(Na, Ca)(Mg, Li, Al, Fe^{2+}, Fe^{3+})_3(Al, Mg, Cr)_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH, O, F)_4$ 。在其他实施方案中,所述电气石为以下一种或多种:

- 黑电气石: $NaFe^{2+}_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$;
- 镁电气石: $NaMg_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$;
- 锂电气石: $Na(Li, Al)_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$;
- 钙锂电气石: $Ca(Li, Al)_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$;
- 钙镁电气石: $Ca(Mg, Fe^{2+})_3Al_5Mg(BO_3)_3Si_6O_{18}(OH)_4$;
- 布格电气石: $NaFe^{3+}_3Al_6(BO_3)_3Si_6O_{18}O_3F$ 。

在一个实施方案中,所述生物陶瓷组合物电气石包含 $NaFe^{2+}_3Al_6Si_6O_{18}(BO_3)_3(OH)_3OH$ 。

[0071] 本文所述的物品、物质组合物、方法、设备和系统的另一个方面是微米粒子大小的生物陶瓷组合物。例如,在一些实施方案中,提供了一种在生物陶瓷中含有最大尺寸为约0.1微米(μm)至约250微米的任何粒子的生物陶瓷组合物。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,条件是该生物陶瓷中的任何粒子的最大尺寸为约0.5微米至约25微米。在一些情况下,生物陶瓷粒子可以具有约0.1 μm 至约1 μm 、约0.1 μm 至约10 μm 、约0.1 μm 至约20 μm 、约0.1 μm 至约30 μm 、约0.1 μm 至约40 μm 、约0.1 μm 至约50 μm 、约0.1 μm 至约60 μm 、约0.1 μm 至约70 μm 、约0.1 μm 至约80 μm 、约0.1 μm 至约90 μm 、约0.1 μm 至约100 μm 或其他所需大小的直径或截面面积。在一些情况下,入口可具有约10 μm 至约100 μm 、约10 μm 至约200 μm 、约10 μm 至约300 μm 、约10 μm 至约400 μm 、约10 μm 至约500 μm 或其他所需大小的截面直径。

[0072] 在进一步或另外的实施方案中,提供了一种生物陶瓷物质组合物,在将物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷物质组合物提供生物调节或生理作用,其中该生物陶瓷组合物包含电气石、高岭石和至少一种氧化物。在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷包含电气石、高岭石、氧化铝和二氧化硅。在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷包含电气石、高岭石、氧化铝、二氧化硅和一种其他氧化物。在一些情况下,所述其他氧化物为氧化锆。在一些情况下,所述其他氧化物为二氧化钛(TiO_2)。在一些情况下,所述其他氧化物为氧化镁(MgO)。

[0073] 高岭石为包含氧化物的层状硅酸盐矿物。在一些情况下,高岭石中包含多种氧化物。在一些情况下,生物陶瓷组合物包含不是高岭石的一部分的另外的氧化物。在一些实施方案中,生物陶瓷组合物包含一种氧化物、两种氧化物、三种氧化物、四种氧化物、五种氧化物、六种氧化物、七种氧化物、八种氧化物、九种氧化物、十种氧化物、十一种氧化物、十二种氧化物或更多种氧化物。在一些情况下,所述另外的氧化物是高度耐高温的氧化物。

[0074] 在一些实施方案中,本公开内容的生物陶瓷物质组合物的氧化物具有多种氧化态。本公开内容的氧化物具有+1、+2、+3、+4、+5、+6、+7或+8的氧化值。在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷组合物将具有多于一种氧化物,其中至少一种氧化物具有与另一种氧化物相比不同的氧化值。例如,在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷组合物包含具有+2或+3氧化态的氧化铝(Al_2O_3)、具有+4氧化态的二氧化硅(SiO_2)和具有+4氧化态的氧化锆(ZrO_2)。

[0075] 具有+1氧化态的氧化物的非限制性实例包括:氧化亚铜(I) (Cu_2O)、一氧化碳(C_2O)、一氧化二氯(Cl_2O)、氧化锂(Li_2O)、氧化钾(K_2O)、氧化铷(Rb_2O)、氧化银(Ag_2O)、氧化亚铊(I) (Tl_2O)、氧化钠(Na_2O)或水(氧化氢) (H_2O)。

[0076] 具有+2氧化态的氧化物的非限制性实例包括:一氧化铝(II) (AlO)、氧化钡(BaO)、氧化铍(BeO)、氧化镉(CdO)、氧化钙(CaO)、一氧化碳(CO)、氧化铬(II) (CrO)、氧化钴(II) (CoO)、氧化铜(II) (CuO)、氧化亚铁(II) (FeO)、氧化铅(II) (PbO)、氧化镁(MgO)、氧化汞(II) (HgO)、氧化镍(II) (NiO)、一氧化氮(NO)、氧化钯(II) (PdO)、氧化锶(SrO)、一氧化硫(SO)、二氧化二硫(S_2O_2)、氧化锡(II) (SnO)、氧化钛(II) (TiO)、氧化钒(II) (VO)或氧化锌(ZnO)。

[0077] 具有+3氧化态的氧化物的非限制性实例包括:氧化铝(Al_2O_3)、三氧化二锑(Sb_2O_3)、三氧化二砷(As_2O_3)、三氧化二铋(III) (Bi_2O_3)、三氧化二硼(B_2O_3)、三氧化二铬(III) (Cr_2O_3)、三氧化二氮(N_2O_3)、氧化铒(III) (Er_2O_3)、氧化钆(III) (Gd_2O_3)、氧化镓(III) (Ga_2O_3)、氧化钬(III) (Ho_2O_3)、氧化铟(III) (In_2O_3)、氧化铁(III) (Fe_2O_3)、氧化镧(La_2O_3)、氧化镨(III) (Lu_2O_3)、氧化镍(III) (Ni_2O_3)、三氧化二磷(P_4O_6)、氧化铈(III) (Pm_2O_3)、氧化铈(III) (Rh_2O_3)、氧化钐(III) (Sm_2O_3)、氧化钪(Sc_2O_3)、氧化铽(III) (Tb_2O_3)、氧化铊(III) (Tl_2O_3)、氧化铥(III) (Tm_2O_3)、氧化钛(III) (Ti_2O_3)、氧化钨(III) (W_2O_3)、氧化钒(III) (V_2O_3)、氧化镱(III) (Yb_2O_3)、氧化钇(III) (Y_2O_3)。

[0078] 具有+4氧化态的氧化物的非限制性实例包括:二氧化碳(CO_2)、三氧化碳(CO_3)、二氧化铈(IV) (CeO_2)、二氧化氯(ClO_2)、二氧化铬(IV) (CrO_2)、四氧化二氮(N_2O_4)、二氧化锆(GeO_2)、二氧化铪(IV) (HfO_2)、二氧化铅(PbO_2)、二氧化锰(MnO_2)、二氧化氮(NO_2)、二氧化钷(IV) (PuO_2)、二氧化铈(IV) (RhO_2)、二氧化钌(IV) (RuO_2)、二氧化硒(SeO_2)、二氧化硅(SiO_2)、二氧化硫(SO_2)、二氧化碲(TeO_2)、二氧化钍(ThO_2)、二氧化锡(SnO_2)、二氧化钛(TiO_2)、二氧

化钨(IV) (WO_2)、二氧化铀(UO_2)、二氧化钒(IV) (VO_2)或二氧化锆(ZrO_2)。

[0079] 具有+5氧化态的氧化物的非限制性实例包括：五氧化二锑(Sb_2O_5)、五氧化二砷(As_2O_5)、五氧化二氮(N_2O_5)、五氧化二铌(Nb_2O_5)、五氧化二磷(P_2O_5)、五氧化二钽(Ta_2O_5)或五氧化二钒(V) (V_2O_5)。具有+6氧化态的氧化物的非限制性实例包括：三氧化铬(CrO_3)、三氧化钼(MoO_3)、三氧化铼(ReO_3)、三氧化硒(SeO_3)、三氧化硫(SO_3)、三氧化碲(TeO_3)、三氧化钨(WO_3)、三氧化铀(UO_3)或三氧化氙(XeO_3)。

[0080] 具有+7氧化态的氧化物的非限制性实例包括：七氧化二氯(Cl_2O_7)、七氧化二锰(Mn_2O_7)、七氧化二铼(VII) (Re_2O_7)或七氧化二锝(VII) (Tc_2O_7)。具有+8氧化态的氧化物的非限制性实例包括：四氧化锇(OsO_4)、四氧化钌(RuO_4)、四氧化氙(XeO_4)、四氧化铱(IrO_4)或四氧化𨨏(HsO_4)。具有多种氧化态的氧化物的非限制性实例包括四氧化二锑(Sb_2O_4)、氧化钴(II, III) (Co_3O_4)、氧化铁(II, III) (Fe_3O_4)、氧化铅(II, IV) (Pb_3O_4)、氧化锰(II, III) (Mn_3O_4)或氧化银(I, III) (AgO)。

[0081] 在进一步或另外的实施方案中,本公开内容的生物陶瓷物质组合物进一步包含金属。金属可以是元素形式,如金属原子或金属离子。金属的非限制性实例包括周期表的过渡金属,主族金属,以及第3族、第4族、第5族、第6族、第7族、第8族、第9族、第10族、第11族、第12族、第13族、第14族和第15族的金属。金属的非限制性实例包括钪、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌、镓、锗、铟、钼、锝、钌、铑、钯、银、镉、镧、铪、钽、钨、铼、锇、铱、铂、金、汞、锡、铅和铋。

[0082] 可以根据多个变量任选地改变生物陶瓷组合物中的矿物与氧化物的比例,所述多个变量包括例如待发射的热辐射(更具体地为远红外辐射)的量,待治疗的疾病或状况,施用方式,单个受试者的要求,正在治疗的疾病或状况的严重性或从业者的判断。

物理性质

[0083] 电气石和高岭石根据例如矿物是否从特定的地理区域提取或矿物是否为化学合成而具有不同的粒度、矿物学、化学和物理性质。例如,在世界的很多地方,高岭石具有与杂质的量相关的粉-橙-红着色。通常,该杂质包含氧化铁。在一些实施方案中,本公开内容的高岭石具有高纯度水平并且其特征为细白色。

[0084] 在一些实施方案中,电气石或高岭石的纯度与由生物陶瓷组合物辐射的红外能的量相关。在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷组合物的高岭石或电气石为大于99%纯、大于98%纯、大于97%纯、大于96%纯、大于95%纯、大于94%纯、大于93%纯、大于92%纯、大于91%纯、大于90%纯、大于89%纯、大于88%纯、大于87%纯、大于86%纯、大于85%纯、大于80%纯、大于75%纯、大于70%纯、大于65%纯、大于60%纯或大于55%纯。

[0085] 在一些实施方案中,高岭石或电气石的粒度与由生物陶瓷组合物辐射的红外能的量相关。例如,包含较大尺寸的矿物的生物陶瓷组合物反射与包含较小尺寸的矿物的生物陶瓷组合物相比不同量的红外能。在一些实施方案中,生物陶瓷组合物的粒度在约100纳米至约0.1微米、约100纳米至约1微米、约100纳米至约10微米、约100纳米至约25微米、约100纳米至约50微米、约100纳米至约75微米、约100纳米至约100微米、约100纳米至约125微米、约100纳米至约150微米、约100纳米至约175微米、约100纳米至约200微米、约100纳米至约225微米、或约100纳米至约250微米的范围内。

[0086] 在一些实施方案中,生物陶瓷组合物的粒度在约0.5微米至约1微米、约0.5微米至

约10微米、约0.5微米至约25微米、约0.5微米至约50微米、约0.5微米至约75微米、约0.5微米至约100微米、约0.5微米至约125微米、约0.5微米至约150微米、约0.5微米至约175微米、约0.5微米至约200微米、约0.5微米至约225微米、或约0.5微米至约250微米的范围内。

远红外发射、透射和反射

[0087] 本文所述的物品、物质组合物、方法、设备和系统的又一个方面为当被加热或暴露于热时发射、透射和/或反射红外波长的一种生物陶瓷组合物。在一些实施方案中，提供了一种生物陶瓷。在一些实施方案中，提供了一种吸收、储存和/或反射热能如远红外能或射线的生物陶瓷。在一些实施方案中，提供了一种发射、透射或反射红外波长的生物陶瓷，该红外波长为远红外且包含约1微米至约1毫米的波长。在进一步或另外的实施方案中，提供了一种发射、透射或反射约3微米至约15微米的红外波长的生物陶瓷组合物。在进一步或另外的实施方案中，本文描述了一种生物陶瓷组合物，其在25℃室温下提供在约7微米至约12微米的红外范围内至少80%的生物陶瓷反射率。

[0088] 可以采用例如热量计或Flir热成像仪(Flir thermographic camera)测量生物陶瓷材料材料发射率。热量计可以用来测量可由包含生物陶瓷的服装接收、储存和/或释放的热能的量。Flir热成像仪可以产生包含本公开内容的生物陶瓷的各种类型服装的热图像。Flir热成像仪可以检测每个热图像中的高达数千个测量点并且提供每个图像的发射率数据。

[0089] 本公开内容的生物陶瓷组合物被配制成具有所需的耐高温性质。在一些实施方案中，本公开内容的生物陶瓷反射约99%的所接收的红外能或射线、约98%的所接收的红外能或射线、约97%的所接收的红外能或射线、约96%的所接收的红外能或射线、约95%的所接收的红外能或射线、约94%的所接收的红外能或射线、约93%的所接收的红外能或射线、约92%的所接收的红外能或射线、约91%的所接收的红外能或射线、约90%的所接收的红外能或射线、约89%的所接收的红外能或射线、约88%的所接收的红外能或射线、约87%的所接收的红外能或射线、约86%的所接收的红外能或射线、约85%的所接收的红外能或射线、约84%的所接收的红外能或射线、约83%的所接收的红外能或射线、约82%的所接收的红外能或射线、约81%的所接收的红外能或射线、约80%的所接收的红外能或射线、约79%的所接收的红外能或射线、约78%的所接收的红外能或射线、约77%的所接收的红外能或射线、约76%的所接收的红外能或射线、约75%的所接收的红外能或射线、约74%的所接收的红外能或射线、约73%的所接收的红外能或射线、约72%的所接收的红外能或射线、约71%的所接收的红外能或射线、约70%的所接收的红外能或射线、约65%的所接收的红外能或射线、约60%的所接收的红外能或射线、约55%的所接收的红外能或射线、约50%的所接收的红外能或射线、约45%的所接收的红外能或射线、约40%的所接收的红外能或射线、约35%的所接收的红外能或射线、约30%的所接收的红外能或射线、约25%的所接收的红外能或射线、约20%的所接收的红外能或射线、约15%的所接收的红外能或射线、约10%的所接收的红外能或射线、或约5%的所接收的红外能或射线。

[0090] 在一些情况下，本公开内容的生物陶瓷反射大于99%的所接收的红外能或射线、大于98%的所接收的红外能或射线、大于97%的所接收的红外能或射线、大于96%的所接收的红外能或射线、大于95%的所接收的红外能或射线、大于94%的所接收的红外能或射线、大于93%的所接收的红外能或射线、大于92%的所接收的红外能或射线、大于91%的所

接收的红外能或射线、大于90%的所接收的红外能或射线、大于89%的所接收的红外能或射线、大于88%的所接收的红外能或射线、大于87%的所接收的红外能或射线、大于86%的所接收的红外能或射线、大于85%的所接收的红外能或射线、大于84%的所接收的红外能或射线、大于83%的所接收的红外能或射线、大于82%的所接收的红外能或射线、大于81%的所接收的红外能或射线、大于80%的所接收的红外能或射线、大于79%的所接收的红外能或射线、大于78%的所接收的红外能或射线、大于77%的所接收的红外能或射线、大于76%的所接收的红外能或射线、大于75%的所接收的红外能或射线、大于74%的所接收的红外能或射线、大于73%的所接收的红外能或射线、大于72%的所接收的红外能或射线、大于71%的所接收的红外能或射线、大于70%的所接收的红外能或射线、大于65%的所接收的红外能或射线、大于60%的所接收的红外能或射线、大于55%的所接收的红外能或射线、大于50%的所接收的红外能或射线、大于45%的所接收的红外能或射线、大于40%的所接收的红外能或射线、大于35%的所接收的红外能或射线、大于30%的所接收的红外能或射线、大于25%的所接收的红外能或射线、大于20%的所接收的红外能或射线、大于15%的所接收的红外能或射线、大于10%的所接收的红外能或射线、或大于5%的所接收的红外能或射线。

[0091] 在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷反射少于99%的所接收的红外能或射线、少于98%的所接收的红外能或射线、少于97%的所接收的红外能或射线、少于96%的所接收的红外能或射线、少于95%的所接收的红外能或射线、少于94%的所接收的红外能或射线、少于93%的所接收的红外能或射线、少于92%的所接收的红外能或射线、少于91%的所接收的红外能或射线、少于90%的所接收的红外能或射线、少于89%的所接收的红外能或射线、少于88%的所接收的红外能或射线、少于87%的所接收的红外能或射线、少于86%的所接收的红外能或射线、少于85%的所接收的红外能或射线、少于84%的所接收的红外能或射线、少于83%的所接收的红外能或射线、少于82%的所接收的红外能或射线、少于81%的所接收的红外能或射线、少于80%的所接收的红外能或射线、少于79%的所接收的红外能或射线、少于78%的所接收的红外能或射线、少于77%的所接收的红外能或射线、少于76%的所接收的红外能或射线、少于75%的所接收的红外能或射线、少于74%的所接收的红外能或射线、少于73%的所接收的红外能或射线、少于72%的所接收的红外能或射线、少于71%的所接收的红外能或射线、少于70%的所接收的红外能或射线、少于65%的所接收的红外能或射线、少于60%的所接收的红外能或射线、少于55%的所接收的红外能或射线、少于50%的所接收的红外能或射线、少于45%的所接收的红外能或射线、少于40%的所接收的红外能或射线、少于35%的所接收的红外能或射线、少于30%的所接收的红外能或射线、少于25%的所接收的红外能或射线、少于20%的所接收的红外能或射线、少于15%的所接收的红外能或射线、少于10%的所接收的红外能或射线、或少于5%的所接收的红外能或射线。

[0092] 在一些实施方案中,所述生物陶瓷朝着受试者的身体反射远红外能,而在一些实施方案中,该生物陶瓷从受试者的身体向外反射远红外能。当生物陶瓷从身体向外反射红外能时,它可以提供冷却作用。在一些实施方案中,生物陶瓷邻近或接近绝缘体。在一些实施方案中,包含绝缘的生物陶瓷的物品为受试者提供冷却作用,条件是当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷从该受试者向外反射远红外射线。

[0093] 在一些实施方案中,本公开内容的服装包含与生物陶瓷接触或邻近的绝缘体。该绝缘体可以在将包含生物陶瓷的服装制造为从受试者的身体向外反射远红外能的实施方案中使用。在一些实施方案中,该绝缘体是具有低热导率的材料,并且阻止远红外能在某一方向的反射。可以使用不同类型的材料反射红外线,绝缘体的非限制性实例包括橡胶、玻璃、纸、塑料、木头、布、箔或泡沫聚苯乙烯。

[0094] 本公开内容的服装可以为受试者提供治疗有效量的红外线。在一些情况下,该服装为包含生物陶瓷的衬衫,并且当暴露于热时,所述包含生物陶瓷的衬衫为受试者提供至少1.5焦耳/cm²的远红外射线。在一些情况下,该服装为运动服装、运动配件或体育器材,包括但不限于矫正插入物、运动鞋、潜水服、救生用具、衬衫、短裤、腕带、臂带、头带、手套、夹克、裤子、帽子和背包、雪橇(skis)、滑雪杖、滑雪板(snowboard)、滑板、直排轮滑鞋、自行车、冲浪板、滑水橇、喷气式滑水橇(jet skis)、潜水装备、绳索、链子、护目镜和/或毯子。在一些实施方案中,该服装为运动配件,包括但不限于毯子。在一些实施方案中,该服装被配置用于矫正应用,包括但不限于矫正插入物、鞋等。在一些情况下,该服装为贴片(例如,被制造成粘附于或不粘附于皮肤的贴片,如经皮贴片、经皮水凝胶贴片等),粘合胶带如肌内效贴布(kinesio),非粘合胶带,衬垫,鞋垫,寝具(包括床单、床垫、被子、枕头和/或枕套),身体支持物,泡沫辊(foam rollers),洗剂,肥皂,胶带,玻璃器具,家具,油漆,墨水,标签,地毯,垫子,食物和/或饮料容器,饮料罐(drink koozies)(例如瓶子或罐子),头饰(例如头盔、帽子等),鞋袜(例如鞋、胶底运动鞋、凉鞋等),耳机,表面,运动表面,人造草皮等。在一些情况下,该服装为衬衫、裤子、短裤、连衣裙、裙子、夹克、帽子、内衣、短袜、帽子、手套、围巾、尿布、毯子、被子、被罩、床罩、床垫等。在另一个实施方案中,该物品为选自护膝、护肘、压缩臂套、压缩腿套、护腕等的身体支持物。

[0095] 在一些实施方案中,本文所述主题为受试者提供1焦耳/cm²至45焦耳/cm²、2-10焦耳/cm²或4-6焦耳/cm²的远红外能射线或射线。在某些实施方案中,生物陶瓷制品为受试者提供至少1焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²、至少2焦耳/cm²、至少3焦耳/cm²、至少4焦耳/cm²、至少5焦耳/cm²、至少6焦耳/cm²、至少7焦耳/cm²、至少8焦耳/cm²、至少9焦耳/cm²、至少10焦耳/cm²、至少11焦耳/cm²、至少12焦耳/cm²、至少13焦耳/cm²、至少14焦耳/cm²、至少15焦耳/cm²、至少16焦耳/cm²、至少17焦耳/cm²、至少18焦耳/cm²、至少19焦耳/cm²、至少20焦耳/cm²、至少21焦耳/cm²、至少22焦耳/cm²、至少23焦耳/cm²、至少24焦耳/cm²、至少25焦耳/cm²、至少26焦耳/cm²、至少27焦耳/cm²、至少28焦耳/cm²、至少29焦耳/cm²、至少30焦耳/cm²、至少31焦耳/cm²、至少32焦耳/cm²、至少33焦耳/cm²、至少34焦耳/cm²、至少35焦耳/cm²、至少36焦耳/cm²、至少37焦耳/cm²、至少38焦耳/cm²、至少39焦耳/cm²、至少40焦耳/cm²、至少41焦耳/cm²、至少42焦耳/cm²、至少43焦耳/cm²、至少44焦耳/cm²或约45焦耳/cm²的远红外能或射线。

[0096] 在一些情况下,本公开内容的服装可为受试者提供至多1.5焦耳/cm²、至多2焦耳/cm²、至多3焦耳/cm²、至多4焦耳/cm²、至多5焦耳/cm²、至多6焦耳/cm²、至多7焦耳/cm²、至多8焦耳/cm²、至多9焦耳/cm²、至多10焦耳/cm²、至多11焦耳/cm²、至多12焦耳/cm²、至多13焦耳/cm²、至多14焦耳/cm²、至多15焦耳/cm²、至多16焦耳/cm²、至多17焦耳/cm²、至多18焦耳/cm²、至多19焦耳/cm²、至多20焦耳/cm²、至多21焦耳/cm²、至多22焦耳/cm²、至多23焦耳/cm²、至多24焦耳/cm²、至多25焦耳/cm²、至多26焦耳/cm²、至多27焦耳/cm²、至多28焦耳/cm²、至多29焦耳/cm²、至多30焦耳/cm²、至多31焦耳/cm²、至多32焦耳/cm²、至多33焦耳/cm²、至多34焦耳/cm²。

cm²、至多35焦耳/cm²、至多36焦耳/cm²、至多37焦耳/cm²、至多38焦耳/cm²、至多39焦耳/cm²、至多40焦耳/cm²、至多41焦耳/cm²、至多42焦耳/cm²、至多43焦耳/cm²、至多44焦耳/cm²或至多45焦耳/cm²的远红外能或射线。

[0097] 在一些情况下,本公开内容的服装为受试者提供1.5焦耳/cm²至45焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至40焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至35焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至30焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至25焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至20焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至15焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至10焦耳/cm²、1.5焦耳/cm²至5焦耳/cm²、2焦耳/cm²至45焦耳/cm²、2焦耳/cm²至40焦耳/cm²、2焦耳/cm²至35焦耳/cm²、2焦耳/cm²至30焦耳/cm²、2焦耳/cm²至25焦耳/cm²、2焦耳/cm²至20焦耳/cm²、2焦耳/cm²至15焦耳/cm²、2焦耳/cm²至10焦耳/cm²、2焦耳/cm²至5焦耳/cm²的远红外能或射线。在一些情况下,该装置为衬衫,并且该衬衫为受试者提供至多45焦耳/cm²的远红外能或射线。

[0098] 红外能可以被分子吸收、反射或发射。在许多情况下,由室温(约25℃)或接近室温的物体发射的热辐射是红外线。

[0099] 例如,在本文所述主题的某些应用中,一旦有转动和/或振动移动,分子便发射或吸收红外能。在某些实施方案中,本文提供的生物陶瓷材料通过偶极矩的变化引发分子的振动模式,提供红外能。在一些实施方案中,本公开内容的生物陶瓷的吸热通过偶极矩的变化引发该生物陶瓷的至少一个分子的振动模式。此外,在某些实施方案中,当生物陶瓷中的分子改变它们的转动-振动能时,来自热辐射的红外能被这些分子吸收和反射。在进一步或另外的实施方案中,本文提供了一种包含陶瓷材料的制品和振动技术的生物陶瓷,当与受试者(作为一个例子,包括人类受试者)接触或施加至受试者时,该生物陶瓷提供增强的生物调节性质。

物品

[0100] 本文所述的物品、物质组合物、方法、设备和系统的一个方面是一种包含含有生物陶瓷的组合物的物品,条件是在将该物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷提供生物调节或生理作用。

[0101] 在一些实施方案中,提供了并入生物陶瓷组合物的物品和涂覆有生物陶瓷的物品。在一个实施方案中,该生物陶瓷组合物作为涂层存在于物品表面的至少一部分上(例如在物品的内部或外部上),或在制造物品本身之前或期间直接并入到衬底中。在另一个实施方案中,该衬底为聚合、布或金属材料。

[0102] 在一些实施方案中,提供了进一步包含衬底、结合剂、溶剂、聚合物或墨水的生物陶瓷组合物。在一些实施方案中,提供了一种进一步包含衬底的生物陶瓷组合物,该衬底含有至少一种弹性体。在一些实施方案中,提供了一种进一步包含聚合物的生物陶瓷组合物,该聚合物选自聚氧苯甲基亚甲基二醇酐(polyoxybenzylmethyleneglycolanhydride)、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯腈、聚乙烯醇缩丁醛、聚乳酸及其组合。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种含有弹性体的生物陶瓷组合物,该弹性体选自聚氯乙烯、尼龙、聚氯乙烯弹性体、聚苯乙烯弹性体、聚乙烯弹性体、聚丙烯弹性体、聚乙烯醇缩丁醛弹性体、硅氧烷、热塑性弹性体及其组合。

[0103] 在一些实施方案中,提供了一种含有生物陶瓷组合物的物品,该生物陶瓷组合物进一步包含含有选自毛、丝、棉、帆布、黄麻、玻璃、尼龙、聚酯、丙烯酸、氨纶(elastane)、聚

氯丁二烯、含膨体聚四氟乙烯的层压织物及其组合的材料的衬底。在更进一步或另外的实施方案中,提供了一种含有进一步包含聚凝胶 (polygel) 的生物陶瓷组合物的物品。

[0104] 例如,在一个实施方案中,聚合物品是通过将生物陶瓷组合物与聚合衬底在衬底呈液体或流体形式时混合或将生物陶瓷涂覆于衬底而制备的。在一些实施方案中,并入聚合衬底的生物陶瓷组合物的量或涂覆于衬底的量可以是任何适合的量,该量反射足量的远红外能。在一个实施方案中,以物品的总重量计,添加约1wt%至约75wt%的量的生物陶瓷组合物。在另一实施方案中,以物品的总重量计,添加约0.01wt%至约25wt%的量的生物陶瓷组合物。在另一实施方案中,以物品的总重量计,添加约3wt%至约20wt%的量的生物陶瓷组合物。在另一实施方案中,以物品的总重量计,添加约7wt%至约13wt%的量的生物陶瓷组合物。在另一实施方案中,聚合衬底呈布衬底形式,如衬衫,其在下文中更详细地论述。

[0105] 聚合衬底包括任何可用于制备物品的聚合物。例如,聚合衬底包括至少一种弹性体聚合物或至少一种非弹性体聚合物。作为交联的聚合物和聚合物体系,聚合物掺合物包括连续和/或分散相,以及类似物。

[0106] 弹性体包括但不限于粘弹性聚合物,如例如天然橡胶、合成橡胶、橡胶状及橡胶样聚合材料。合成橡胶的一个实例为聚氯丁二烯(氯丁橡胶(Neoprene))。在一个实施方案中,弹性体选自聚氯丁二烯、尼龙、聚氯乙烯弹性体、聚苯乙烯弹性体、聚乙烯弹性体、聚丙烯弹性体、聚乙烯醇缩丁醛弹性体、硅氧烷、热塑性弹性体及其组合。

[0107] 热塑性弹性体(TPE)为由弹性体材料和热塑性材料的组合获得的复合材料。TPE为在热塑性材料的连续相中分散和交联的弹性体材料。常规TPE的实例包括可从Advanced Elastomers Systems, Inc. 购得的**Santoprene®**和可从DSM Elastomers, Inc. 购得的**Sarlink®**。

[0108] 在一个实施方案中,非弹性体选自一组聚合物,这组聚合物包括但不限于聚氧苯甲基亚甲基二醇醚、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯腈、聚乙烯醇缩丁醛、聚乳酸等。

[0109] 关于包括布衬底和生物陶瓷组合物的物品,可以使用含有生物陶瓷组合物的液体或流体载体,通过布/织物领域中已知的任何工艺,将生物陶瓷组合物涂覆到布上。例如,可以采用丝印工艺、点涂覆工艺、结合剂溶液涂覆工艺、可见重复图案工艺或任何其他合适的方法。丝印是这样一种印刷工艺:其使用包括织物的形式(被称为框架或筛),该织物具有极精细的网状物,其保持墨水在待再现的图像区域中可渗透并且在其他区域中不可渗透。点涂覆工艺使用特定的设备,如包含生物陶瓷的注射器,将陶瓷涂覆于服装的特定部分。结合剂溶液涂覆工艺用来将织物浸入包含生物陶瓷的溶液或浆料中,在一些情况下,用来以生物陶瓷浸渍织物。可见重复图案工艺用来将单一图案或重复的图案添加至服装上。在一个实施方案中,可将生物陶瓷组合物并入墨水中,然后将其丝印到布衬底的至少一部分表面上。

[0110] 在另一实施方案中,生物陶瓷组合物与一或多种液体聚合物(例如聚酯和/或类似物)组合。然后使用本领域已知的方法挤出生物陶瓷/聚合物组合物以形成用于制备布衬底的纤维。

[0111] 本文中有用的布衬底包括通过织布制造领域中的技术人员已知的任何方法制备

的织物或纺织衬底。这类技术包括但不限于编织、针织、钩编、氈合、打结、粘结等。用于布衬底的适合的起始材料包括天然或合成(例如聚合)纤维和长丝。在一个实施方案中,布衬底包括但不限于选自毛、丝、棉、帆布、黄麻、玻璃、尼龙、聚酯、丙烯酸、氨纶、聚氯乙烯、含膨体聚四氟乙烯的层压织物(例如Gore-Tex® 织物)及其组合的材料。

[0112] 关于包括金属衬底的物品,任选地通过金属加工领域中已知的任何工艺将生物陶瓷组合物以液体/流体形式涂覆到金属上。例如,任选地将生物陶瓷组合物并入液体/流体载体(例如但不限于油漆、密封剂、清漆等)中并且涂覆到金属衬底的至少一部分表面上。添加到油漆或其他液体/流体载体中的生物陶瓷组合物的量可以是任何适合的量。在此适用的金属衬底包括任何可用于制备合并有生物陶瓷组合物的物品的金属衬底。示例性的金属衬底包括纯金属和合金。在一个实施方案中,金属衬底选自锌、钼、镉、钪、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锆、铌、钽、铯、钡、银、钨、钨、铪、铌、钽、金、铝、镓、铟、锡等。

服装

[0113] 几乎任何可以合并或涂覆生物陶瓷组合物的物品皆为适合的。在一个实施方案中,物品选自服装(例如外衣,如珠宝、贴片(例如制造为粘附到皮肤上的贴片,例如经皮贴片、经皮水凝胶贴片等)、粘合胶带如肌内效贴布、非粘合胶带、衬垫、鞋垫、性能袖子(performance sleeves)、制服、便装/休闲装、寝具(包括床单、床垫、罩、枕头和枕套),身体支持物、支持物、泡沫辊(foam roller)、洗剂、肥皂、胶带、玻璃器具、家具、油漆、墨水、标签、地毯、垫子、食物和/或饮料容器、饮料罐(例如瓶子或罐子)、头饰(例如头盔、帽子等)、鞋袜(例如鞋、运动鞋、凉鞋等)、耳机、表面(surface)、运动表面(sports surface)、人造草皮等。

[0114] 在一些实施方案中,所述服装包括运动服装、运动配件和体育器材,包括但不限于矫正插入物、运动鞋、制服、鞋袜、鞋垫、性能袖子、潜水服、救生用具、衬衫、短裤、腕带、臂带、头饰(例如无沿便帽)、头带、手套、夹克、裤子、帽子,以及背包、雪橇(skis)、滑雪杖、滑雪板(snowboard)、滑板、直排轮滑鞋、自行车、冲浪板、滑水橇、喷气式滑水橇、潜水装备、绳索、链子、护目镜和毯子。在一些实施方案中,该服装为运动配件,包括但不限于毯子。在一些实施方案中,该服装被配置用于矫正应用,包括但不限于矫正插入物、鞋等。

[0115] 在另一实施方案中,所述物品为选自衬衫、裤子、短裤、礼服、裙子、夹克、帽子、内衣、袜子、帽子、手套、领带、尿布等的服装。在另一实施方案中,所述物品为选自手镯、项链、耳环、奖章、垂饰、戒指等的珠宝。在另一实施方案中,所述物品为选自毯子、薄片、枕头、枕套、被子、被套、床套、床垫等的寝具。在另一实施方案中,所述物品为选自护膝、护肘、压缩臂套、压缩腿套、护腕等的身体支持物。在一些实施方案中,所述服装包括便装/休闲装。

[0116] 在进一步或另外的实施方案中,提供了一种并入生物陶瓷组合物的物品或一种涂覆有生物陶瓷的物品,条件是该物品选自服装、珠宝、贴片、衬垫、鞋垫、寝具、身体支持物、泡沫辊、洗剂、肥皂、胶带、玻璃器具、家具、油漆、墨水、标签、地毯、垫子、食物和/或饮料容器、饮料罐、头饰、鞋袜、耳机及其组合。在进一步或另外的实施方案中,该物品包括服装,如衣服。在一些实施方案中,该服装为便装/休闲装服装。在一些实施方案中,该服装为运动服装。在一些实施方案中,该服装包括衬衫、夹克、短裤或长裤。在进一步的实施方案中,该服装包括腕带、衬垫、膝套环、踝套环、袖子、性能袖子、头饰(例如无沿便帽)、贴片、鞋袜或鞋垫。

[0117] 在一些实施方案中,所述物品为表面、运动表面或人造草皮。

生物调节作用

[0118] 本文所述的物品、物质组合物、方法、设备和系统的另一个方面是一种当被加热或暴露于热如人体辐射时提供生物调节或生理作用的生物陶瓷组合物。在一些实施方案中,该生物调节或生理作用包括:受试者的疼痛的调节、肌肉耐力的增加、体力的增加、肌肉力量的增加、心脏呼吸系统的调节如呼吸容量的增加、柔韧性的增加、细胞代谢的调节、镇痛的改善、抗氧化作用、抗纤维肌痛作用、炎症减少、氧化应激的减少、细胞因子水平的调节、血液循环的调节、对冷环境的不耐性的降低、关节炎或血管疾病的症状的减轻、皮肤灌注的增加、心率的降低、血压的降低、从损伤或运动中更快的恢复、美体效果如脂肪团的减少、生活质量的改善。

[0119] 本公开内容的生物陶瓷组合物在多种受试者中具有生物调节或生理作用。在一些实施方案中,受试者是人、非人灵长类动物如黑猩猩,以及其他猿和猴物种;农场动物,如牛、马、绵羊、山羊、猪;家养动物,如兔、狗和猫;实验动物,包括啮齿动物,如大鼠、小鼠和豚鼠等。受试者可以是任何年龄。在一些实施方案中,受试者是,例如中老年人、成人、青少年、青春期前儿童、儿童、幼儿、婴儿。

[0120] 在一些实施方案中,所述生物调节或生理作用是身体组成的变化。身体组成可以依据身体质量指数、脂肪质量指数、骨骼肌质量指数、体脂百分比或其任意组合来描述。可以使用多种方法来测量身体组成,如生物阻抗分析。生物阻抗分析器可以用于生物阻抗分析,以计算体内总水量(TBW)的估算值。TBW可以用来根据体重、体脂的差来估算去脂体重。

[0121] 在一些实施方案中,所述生物调节或生理作用是生物标志物的表达水平的提高或降低。生物标志物广泛地指作为正常生物过程、正常肌肉功能、发病过程或对生物陶瓷的药理学反应的指示物而被客观测量和评估的任何特征。除非另外指出,如本文所用的术语生物标志物特别地指具有生物物理性质的生物标志物,从而允许该生物标志物在生物样品(例如,唾液、血浆、血清、脑脊液、支气管肺泡灌洗物、活检组织)中的测量。生物标志物的实例包括核酸生物标志物(例如,寡核苷酸或多核苷酸)、肽或蛋白质生物标志物、细胞因子、激素或脂质。在一些实施方案中,包含本公开内容的生物陶瓷组合物的物品对生物标志物具有生物调节或生理作用。

[0122] 在一些实施方案中,生物标志物是细胞因子。细胞因子的非限制性实例包括:a) IL-2亚家族中的细胞因子(cytokine),例如红细胞生成素(EPO)和血小板生成素(TPO);b) 干扰素(IFN)亚家族,例如IFN- γ ;c) IL-6亚家族;d) IL-10亚家族;e) IL-1亚家族,例如,IL-1和IL-18;f) IL-17;或g) 肿瘤坏死因子家族,例如肿瘤坏死因子 α (TNF- α 或TNF- α)。在一些实施方案中,包含本公开内容的生物陶瓷组合物的物品对细胞因子具有生物调节或生理作用。在一些实施方案中,该细胞因子与炎症、疼痛、肌肉耐力、心脏呼吸系统的调节、细胞代谢的调节、镇痛、细胞氧化、纤维肌痛作用或本文所述的其他状况相关。

[0123] 在一些实施方案中,生物标志物是野生型蛋白质或已从天然状态修饰的蛋白质。例如,蛋白质羰基化是可通过活性氧促进的蛋白质氧化的一种类型。其通常指形成可适于与2,4-二硝基苯肼(DNPH)反应形成腙的反应性酮或醛的过程。在“主要的蛋白质羰基化”反应中,赖氨酸、精氨酸、脯氨酸和苏氨酸残基以及其他氨基酸的侧链的直接氧化产生了DNPH可检测的蛋白质产物。在一些实施方案中,包含本公开内容的生物陶瓷组合物的物品对蛋

白质具有生物调节或生理作用。在一些实施方案中,该蛋白质与炎症、疼痛、肌肉耐力、心脏呼吸系统的调节、细胞代谢的调节、镇痛、细胞氧化、纤维肌痛作用或本文所述的其他状况相关。

[0124] 在一些实施方案中,生物标志物是野生型脂质或已从天然状态修饰的脂质。例如,脂质过氧化反应指脂质的氧化降解。这是自由基从细胞膜中的脂质去除电子导致细胞损伤的过程。在一些实施方案中,包含本公开内容的生物陶瓷组合物的物品对脂质具有生物调节或生理作用。在一些实施方案中,该脂质与炎症、疼痛、肌肉耐力、心脏呼吸系统的调节、细胞代谢的调节、镇痛、细胞氧化、纤维肌痛作用或本文所述的其他状况相关。

[0125] 在一些实施方案中,所述生物陶瓷组合物提供了包括统计上显著的变化生物调节或生理作用。在进一步或另外的实施方案中,所述生物调节或生理作用包括所述作用的至少5%的变化。在一些实施方案中,所述生物调节或生理作用包括所述作用的至少10%的变化。在更进一步或另外的实施方案中,该生物调节或生理作用是疼痛缓解,并且该疼痛是由身体活动引起的。在更进一步或另外的实施方案中,该生物调节或生理作用是炎症。

[0126] 本公开内容的生物陶瓷调节生物标志物的作用所需的时间通常取决于与受试者接触的生物陶瓷的普遍的量、分布和浓度。在一些实施方案中,本公开内容的生物陶瓷的生物调节或生理作用在使用包含生物陶瓷的服装的少于10分钟、少于1小时、少于6小时、少于12小时、少于24小时、少于48小时、少于72小时、少于1周、少于2周、少于3周、少于4周、少于2个月、少于6个月或少于12个月内获得。

辅助治疗

[0127] 本公开内容的生物陶瓷可以为穿着包含生物陶瓷的服装的受试者提供许多治疗益处。由生物陶瓷提供的远红外能可有助于加强血液循环,减轻疼痛,加强心血管系统,缓和关节僵直和炎症,以及使皮肤细胞新生。远红外能可为受试者提供镇痛作用。本公开内容描述的实例提供了生物陶瓷关于许多生理学参数的定性和定量度量。然而,在一些情况下,生物陶瓷服装可以包含另一种活性化合物。在其他情况下,使用生物陶瓷的治疗方案可以与辅助治疗一起施用。

[0128] 生物陶瓷可以与另一种活性化合物/物质配制在一起。在一些情况下,生物陶瓷与提供所需气味、感觉、质地的药学活性或非活性化合物配制在一起。例如,服装如贴片可以与一种或多种另外的活性或非活性物质配制在一起。所述一种或多种其他物质可以是例如,薄荷醇、肉桂、薄荷、辣椒(辣椒素)、樟脑、芥末、草药、衍生自这类草药的化合物或其替代物。药剂(例如,生物陶瓷)与另一物质的比例可以为至少100:1、95:1、90:1、85:1、80:1、75:1、70:1、65:1、60:1、55:1、50:1、45:1、40:1、35:1、30:1、25:1、20:1、15:1、10:1、5:1、2:1、1:1、1:2、1:5、1:10、1:15、1:20、1:25、1:30、1:35、1:40、1:45、1:50、1:55、1:60、1:65、1:70、1:75、1:80、1:85、1:90、1:95或1:100。

[0129] 在一些情况下,生物陶瓷组合物可对穿着包含生物陶瓷的服装例如贴片、衬衫、短裤等的受试者具有镇痛作用。在一些情况下,该镇痛作用由该生物陶瓷和所述另外的物质专门提供。可将多个剂量的活性物质如薄荷醇、肉桂、薄荷、辣椒(辣椒素)、芥末、草药、衍生自这类草药的化合物或其替代物并入本公开内容的服装中。草药和示例性物种的非限制性实例包括巴西莓(Açaí) (*Euterpe oleracea*)、紫苜蓿(Alfalfa) (*Medicago sativa*)、芦荟(*Aloe vera*) (例如:库拉索芦荟(*Aloe barbadensis*))、山金车属(*Arnica*) (蒙大拿山金车

(*Arnica montana*))、*aroeira* (巴西胡椒木 (*Schinus terebinthifolius*))、无忧树 (*Ashoka tree*) (*Saraca indica*)、致哮喘植物 (*Asthma-plant*) (飞扬草 (*Euphorbia hirta*))、黄芪属 (*Astragalus*) (黄芪 (*Astragalus propinquus*))、小檗属 (血红小檗 (*Berberis vulgaris*))、颠茄 (*Atropa belladonna*)、越桔 (黑果越桔 (*Vaccinium myrtillus*))、苦瓜 (*Momordica charantia*)、苦叶 (扁桃斑鸠菊 (*Vernonia amygdalina*))、酸橙 (*Citrus × aurantium*)、乳香属 (*Boswellia*) (齿叶乳香树 (*Boswellia serrata*))、黑升麻 (*Actaea racemosa*)、赐福菊 (*Cnicus benedictus*)、蓝莓 (越桔属 (genus *Vaccinium*))、牛蒡属 (牛蒡 (*Arctium lappa*))、bugweed (野烟树 (*Solanum mauritianum*))、猫爪草 (*Uncaria tomentosa*)、辣椒 (*Capsicum annuum*)、旱芹 (*Apium graveolens*)、洋甘菊 (例如: 德国洋甘菊 (*Matricaria recutita*) 和罗马洋甘菊 (*Anthemis nobilis*))、灌木丛 (*Chaparral*) (石炭酸灌木 (*Larrea tridentata*))、圣洁莓 (穗花牡荆 (*Vitex agnus-castus*))、红辣椒 (观赏辣椒 (*Capsicum frutescens*))、金鸡纳树 (约38个树种的属, 它的树皮是生物碱 (包括奎宁) 的来源)、丁香 (*Syzygium aromaticum*)、望江南 (*Cassia occidentalis*)、聚合草 (*Symphytum officinale*)、蔓越莓 (*Vaccinium macrocarpon*)、蒲公英 (西洋蒲公英 (*Taraxacum officinale*))、毛地黄 (*Digitalis*) (狭叶毛地黄 (*Digitalis lanata*))、当归 (*Angelica sinensis*)、接骨木 (西洋接骨木 (*Sambucus nigra*))、麻黄属 (草麻黄 (*Ephedra sinica*))、桉属 (蓝桉 (*Eucalyptus globulus*))、欧洲槲寄生 (白槲寄生 (*Viscum album*))、月见草 (月见草属 (*Oenothera spp.*))、胡芦巴 (*Trigonella foenum-graecum*)、小白菊 (*Tanacetum parthenium*)、亚麻籽 (亚麻 (*Linum usitatissimum*))、大蒜 (*Allium sativum*)、姜 (*Zingiber officinale*)、银杏 (*Ginkgo biloba*)、人参 (*Panax ginseng*) 和西洋参 (*Panax quinquefolius*)、白毛茛 (*Hydrastis canadensis*)、绿茶 (茶树 (*Camellia sinensis*))、葡萄 (*Vitis vinifera*)、番石榴 (*Psidium guajava*)、山楂 (特别是单籽山楂 (*Crataegus monogyna*) 和光山楂 (*Crataegus laevigata*))、散沫花 (*Lawsonia Inermis*)、蝴蝶亚属 (蝴蝶亚仙人掌 (*Hoodia gordonii*))、七叶树 (欧洲七叶树 (*Aesculus hippocastanum*))、问荆 (*Equisetum arvense*)、牙买加山茱萸 (*Piscidia erythrina*/*Piscidia piscipula*)、薰衣草 (*Lavandula angustifolia*)、柠檬 (*Citrus limon*)、甘草 (光果甘草 (*Glycyrrhiza glabra*))、莲花 (*Nelumbo nucifera*)、金盏花 (*Calendula officinalis*)、药蜀葵 (*Althaea officinalis*)、海巴戟 (*Morinda citrifolia*)、罂粟 (*Papaver somniferum*)、牛至 (*Origanum vulgare*)、薄荷 (*Mentha x piperita*)、远志属 (*Paniculata L*)、鬼臼毒素 (*podofilox*)、鲍迪豆 (*Pterodon emarginatus*)、夏季香薄荷 (*Satureja hortensis*)、雷公藤 (*Tripterygium wilfordii*)、姜黄 (*Curcuma longa*)、柳树皮 (白柳 (*Salix alba*)) 和白柳 (*Salix alba*)。

[0130] 在一些情况下, 生物陶瓷组合物可对穿着包含生物陶瓷的服装例如贴片、衬衫、短裤等的受试者具有抗炎作用。在一些情况下, 该抗炎作用由该生物陶瓷与另外的物质的组合提供。可将多个剂量的抗炎物质并入本公开内容的服装中。可以提供抗炎作用的物质、来源草药和示例性物种的非限制性实例包括紫苜蓿 (*Medicago sativa L.*)、芦荟胶 (芦荟胶, 芦荟)、安迪拉木油 (酸楂树 (*Carapa guianensis*))、南非醉茄根 (南非醉茄 (*Withania somnifera*))、白壳杨芽 (杨属 (*Populus spp*))、秘鲁香胶 (秘鲁香树 (*Myroxylon pereirae*))、小檗属 (血红小檗 (*Berberis vulgaris L.*))、大麦草 (大麦 (*Hordeum*

vulgare))、越桔(黑果越桔)、桦树皮和桦树叶(白桦(*Betula alba*))、黑豆油(黑种草(*Nigella sativa*))、贯叶泽兰(*Eupatorium perfoliatum*)、琉璃苣油(琉璃苣(*Borago officinalis*))、乳香属(乳香)、乳香属(乳香)、乳香(*Boswellia thurifera*)、柴胡属(柴胡(*Bupleurum chinense*))、金盏花(*Calendula officinalis*)、猫爪草(*Uncaria tomentosa*)、洋甘菊(*Matricaria recutita*)、繁缕(*Stellaria media*)、菊苣(*Cichorium intybus*)、菊花(*Chrysanthemum morifolium*)、墨兰(*C. sinense*)、芫荽(*Coriandrum sativum*)、古巴香脂(古巴香胶树(*Copaifera Officinalis*))、黄连属(*Coptis spp*)、玉米须(玉米(*Zea mays*))、矢车菊(*Centaurea cyanus*)、孜然芹(*Cuminum cyminum*)、鬼爪草(*Harpagophytum procumbens*)、松果菊属(狭叶松果菊(*Echinacea angustifolia*))、小白菊(*Tanacetum parthenium*)、玄参(林生玄参(*Scrophularia nodosa*))、银杏(*Ginkgo biloba L.*)、胶草属(*Grindelia spp*)、蜡菊油(蜡菊(*Helichrysum angustifolium*))、牙买加山茱萸(*Piscidia piscipula*)、紫苞泽兰(*Eupatorium purpureum*)、药蜀葵根(药蜀葵(*Althaea officinalis L.*))、毛蕊花属(*Verbascum spp.*)、燕麦(*Avena sativa L.*)、俄勒冈州葡萄根(冬青叶十大功劳(*Mahonia aquifolium*))、菠萝(*Ananas comosus*)、菝葜根(菝葜(*Smilax sarsaparilla*))、沙棘油(沙棘(*Hippophae rhamnoides*))、乳油木果(乳油木(*Butyrospermum parkii*))、肥皂草属(肥皂草(*Saponaria officinalis*))、椴木属(美椴木(*Aralia racemosa*))、金钮扣属(金钮扣(*Spilanthes acmella*))、琼崖海棠油(琼崖海棠(*Calophyllum inophyllum*))、姜黄(*Curcuma longa L.*)、白芍药根(芍药(*Paeonia albiflora*))、白柳皮(白柳)、野黑樱皮(野黑樱(*Prunus serotina*))、金缕梅属(金缕梅(*Hamamelis virginiana*))、蓍草(*Achillea millefolium*)和丝兰根(丝兰属(*Yucca spp*))。

[0131] 在一些情况下,所述活性物质为镇痛药。在一些情况下,所述多个剂量为约1mg至约2000mg;约5mg至约1000mg、约10mg至约25mg至500mg、约50mg至约250mg、约100mg至约200mg、约1mg至约50mg、约50mg至约100mg、约100mg至约150mg、约150mg至约200mg、约200mg至约250mg、约250mg至约300mg、约300mg至约350mg、约350mg至约400mg、约400mg至约450mg、约450mg至约500mg、约500mg至约550mg、约550mg至约600mg、约600mg至约650mg、约650mg至约700mg、约700mg至约750mg、约750mg至约800mg、约800mg至约850mg、约850mg至约900mg、约900mg至约950mg或约950mg至约1000mg。在一些情况下,将在某一时间段发生的治疗方案多次施用于受试者。该时间段可以为大约、至少或至多30秒,1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19或20分钟。

[0132] 除了使用包含生物陶瓷的服装本身的益处之外,受试者还可以将另外的治疗方案与作为共同辅助治疗的生物陶瓷服装组合使用。例如,物理治疗可以用作辅助治疗以用于生物陶瓷治疗方案。辅助治疗的进一步实例包括物理治疗、身体康复、水疗、普拉提或其他合适的补充治疗。

[0133] 可以为受试者开出辅助治疗方案,同时伴随涉及使用生物陶瓷服装的治疗方案。辅助治疗方案可以在许多环境,如在受试者的家中、在健身中心和运动训练设施中、在门诊诊所或办公室、健康和保健诊所、康复医院设施、护理机构、扩充的护理机构、私人住宅、教育和研究中心、学校、安养院、工作场所或其他环境中进行。

为受试者提供生物调节的非侵入性方法

[0134] 本文所述主题的另一个方面是一种在受试者中或向受试者提供生物调节或生理作用的非侵入性方法,其包括使包含生物陶瓷的物品与该受试者的皮肤接触,条件是当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷组合物以非侵入性方式向该受试者提供远红外热辐射和生物调节或生理作用。

[0135] 例如,在一些实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,在将物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷组合物提供生物调节或生理作用,该生物陶瓷组合物包含:

- a. 约20wt%至约80wt%的高岭石 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约1wt%至约30wt%的电气石;
- c. 约1wt%至约40wt%的氧化铝 (Al_2O_3);
- d. 约1wt%至约40wt%的二氧化硅 (SiO_2); 和
- e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆 (ZrO_2); 条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

[0136] 在进一步或另外的实施方案中,提供了一种生物陶瓷物质组合物,在将物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷物质组合物提供生物调节或生理作用,该生物陶瓷物质组合物包含:

- a. 约40wt%至约60wt%的高岭石 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约5wt%至约15wt%的电气石;
- c. 约15wt%至约25wt%的氧化铝 (Al_2O_3);
- d. 约10wt%至约20wt%的二氧化硅 (SiO_2); 和
- e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆 (ZrO_2); 条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

在一些实施方案中,该生物陶瓷组合物包含在约45wt%至约55wt%的范围内的的高岭石。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种包含在约47wt%至约53wt%的范围内的的高岭石的生物陶瓷组合物。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种包含在约48wt%至约52wt%的范围内的的高岭石的生物陶瓷组合物。

[0137] 在一些实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,其包含:

- a. 约50wt%的高岭石 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约10wt%的电气石;
- c. 约18wt%的氧化铝 (Al_2O_3);
- d. 约14wt%的二氧化硅 (SiO_2); 和
- e. 约8wt%的氧化锆 (ZrO_2)。

[0138] 在一些实施方案中,所述生物调节或生理作用包括:受试者的疼痛的调节、肌肉耐力的增加、心脏呼吸系统的调节、细胞代谢的调节、镇痛、抗氧化作用、抗纤维肌痛作用、炎症减少、氧化应激的减少、内质网应激的减少、细胞因子水平的调节、血液循环的调节、对冷环境的不耐性的降低、关节炎或血管疾病的症状的减轻、皮肤灌注的增加、心率的降低、血压的降低、美体效果如身体测量值的减少、体重的减轻或脂肪团的减少。

[0139] 在一些实施方案中,所述生物陶瓷组合物提供了包括统计上显著的变化生物调节或生理作用。在进一步或另外的实施方案中,所述生物调节或生理作用包括所述作用的至少5%的变化。在一些实施方案中,

[0140] 在一些实施方案中,提供了一种并入生物陶瓷组合物的物品或一种涂覆有生物陶

瓷的物品,条件是该物品选自服装、珠宝、贴片、衬垫、鞋垫、寝具、身体支持物、泡沫辊、洗剂、肥皂、胶带、玻璃器具、家具、油漆、墨水、标签、地毯、垫子、食物和/或饮料容器、饮料罐、头饰、鞋袜、耳机及其组合。在进一步或另外的实施方案中,该物品包括服装,如衣服。在一些实施方案中,该服装包括衬衫、夹克、短裤或长裤。在进一步的实施方案中,该服装包括腕带、衬垫、膝套环、踝套环、袖子或贴片。在一些实施方案中,该物品包括表面、运动表面或人造草皮。

[0141] 本发明的生物陶瓷组合物可以是本文所述的任何化合物与其他化学组分如载体、稳定剂、稀释剂、分散剂、悬浮剂、增稠剂和/或赋形剂的组合。该生物陶瓷可以直接或间接地施加至受试者的皮肤。在一些情况下,活性化合物可以涂覆于物品并间接地暴露于受试者。在其他情况下,活性化合物可以直接涂覆于受试者的皮肤。

制备方法

[0142] 本文所述主题的另一个方面是一种制备物品的方法,其包括以下步骤:

- a. 制备生物陶瓷溶液;以及
- b. 将该溶液涂覆于该物品;

条件是该溶液在涂覆于该物品时包含约20wt%至约80wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);约1wt%至约30wt%的电气石;约1wt%至约40wt%的氧化铝(Al_2O_3);约1wt%至约40wt%的二氧化硅(SiO_2);以及约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2),进一步的条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种制备物品的方法,其包括以下步骤:

- a. 制备生物陶瓷溶液;以及
- b. 将该溶液涂覆在该物品上;

条件是在将该物品施加至受试者时,当被加热或暴露于热时,该生物陶瓷提供生物调节或生理作用。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种制备物品的方法,凭借该方法通过喷涂技术将溶液涂覆于该物品的内部或外部。在一些实施方案中,通过丝印技术、点涂覆技术、结合剂溶液涂覆方法、可见重复图案方法或任何其他合适的方法,任选地使用染料,将溶液涂覆于该物品的内部或外部。在进一步或另外的实施方案中,在该方法中不使用墨水。在一些实施方案中,通过将物品浸入或浸泡在浆料或溶液中来将溶液涂覆于该物品。在特定的实施方案中,生物陶瓷溶液包含聚合物。在一些实施方案中,该聚合物包括硅氧烷聚合物。在进一步或另外的实施方案中,将溶液涂覆于物品的内部、物品的外部或物品的特定区域。在一个实施方案中,将溶液呈小点状地涂覆在物品上。

[0143] 例如,在一些实施方案中,所述生物陶瓷包含:

- a. 约20wt%至约80wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约1wt%至约30wt%的电气石;
- c. 约1wt%至约40wt%的氧化铝(Al_2O_3);
- d. 约1wt%至约40wt%的二氧化硅(SiO_2);和
- e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2);条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

[0144] 在进一步或另外的实施方案中,提供了生物陶瓷组合物,其包含:

- a. 约40wt%至约60wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$);
- b. 约5wt%至约15wt%的电气石;

- c. 约15wt%至约25wt%的氧化铝 (Al_2O_3) ;
- d. 约10wt%至约20wt%的二氧化硅 (SiO_2) ;和
- e. 约1wt%至约20wt%的氧化锆 (ZrO_2) ;条件是所述量按生物陶瓷组合物的总重量计。

在一些实施方案中,该生物陶瓷组合物包含在约45wt%至约55wt%的范围内的髙岭石。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种包含在约47wt%至约53wt%的范围内的髙岭石的生物陶瓷组合物。在进一步或另外的实施方案中,提供了一种包含在约48wt%至约52wt%的范围内的髙岭石的生物陶瓷组合物。

[0145] 在一些实施方案中,提供了一种生物陶瓷组合物,其包含:

- a. 约50wt%的髙岭石 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) ;
- b. 约10wt%的电气石;
- c. 约18wt%的氧化铝 (Al_2O_3) ;
- d. 约14wt%的二氧化硅 (SiO_2) ;和
- e. 约8wt%的氧化锆 (ZrO_2) 。

在一些实施方案中,该生物陶瓷组合物包含含有 $\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{OH}$ 的电气石。

[0146] 在一个实施方案中,所述物品为选自衬衫、裤子、短裤、连衣裙、裙子、夹克、帽子、内衣、短袜、帽、手套、领带、尿布等的服装。在又一个实施方案中,该物品为选自套环、项链、耳环、奖章、垂饰、戒指等的珠宝。在又一个实施方案中,该物品为选自毯子、床单、枕头、枕套、被子、被罩、床罩、床垫等的寝具。在另一个实施方案中,该物品为选自护膝、护肘、压缩臂套、压缩腿套、护腕等的身体支持物。

[0147] 在进一步或另外的实施方案中,提供了一种并入生物陶瓷组合物的物品或涂覆有生物陶瓷的物品,条件是该物品选自服装、珠宝、贴片、衬垫、鞋垫、寝具、身体支持物、泡沫辊、洗剂、肥皂、胶带、玻璃器具、家具、油漆、墨水、标签、地毯、垫子、食物和/或饮料容器、饮料罐、头饰、鞋袜、耳机及其组合。在进一步或另外的实施方案中,该物品包括服装,如衣服。在一些实施方案中,该服装包括衬衫、夹克、短裤或长裤。在进一步的实施方案中,该服装包括腕带、衬垫、膝套环、踝套环、袖子或贴片。

[0148] 任选地,物品进一步包括一或多种使用频率产生器(即发射电磁信号(音频或放射波)的信号产生机器)以所选择的频率压印在物品上的额外频率。市售频率产生器的实例包括但不限于Rife Machines(例如ProWave 101;F-Scan2;TrueRife F-117;Wellness Pro 2010;Global Wellness;GB4000;GB4000BCX Ultra;等等。通常,频率产生器产生所选择的频率,其接着通过连接电缆传输到市售频率压印板(例如SP9或SP12涡流频率压印板)。在一个实施方案中,频率范围为约0.05Hz至约20MHz。在另一实施方案中,频率范围为约5Hz至约5MHz。在另一实施方案中,频率范围为约100Hz至约0.1MHz。在另一实施方案中,频率范围为约1KHz至约10KHz。使待压印所选择的频率的物品暴露于由产生器发射的频率。为了达到这个目的,可将物品放在压印板上并且暴露于用于压印的所选择的频率的信号。在一个实施方案中,视待压印的频率的量和所选择的压印程序而定,压印方法每个循环花费约5-10分钟。在另一实施方案中,视待压印的频率的量和所选择的压印程序而定,压印方法每个循环花费约5分钟、6分钟、7分钟、8分钟、9分钟或10分钟。被压印的物品可在与使用者接触时将频率印记以及由并入物品中的生物陶瓷组合物发射的波传输到使用者。

[0149] 在一些实施方案中,制备包含本公开内容的生物陶瓷的物品的的方法包括基于硅的方法。硅氧烷通常是惰性合成化合物。硅氧烷涂料例如是被丝印、喷涂或直接涂覆于本公开内容的物品的墨水、油漆、油、薄膜、涂层、油脂或树脂。在一些实施方案中,硅氧烷涂料在涂覆于服装之前与生物陶瓷预先混合。在一些实施方案中,硅氧烷涂料作为薄膜涂覆在生物陶瓷上。在一些实施方案中,硅氧烷与一定浓度的生物陶瓷组合物混合,其中该混合物为受试者提供生物调节或生理作用。在一些实施方案中,相比于与墨水或凝胶有效混合的生物陶瓷的浓度,使更高浓度的生物陶瓷与硅氧烷混合。在一些实施方案中,相比于墨水或凝胶,使高出最多50%的生物陶瓷与硅氧烷混合。

[0150] 在一些实施方案中,本公开内容的生物陶瓷组合物以约1份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约2份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约3份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约4份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约5份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约6份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约7份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约8份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约9份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约10份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约11份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约12份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约13份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约14份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约15份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约16份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约17份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约18份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约19份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约20份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约21份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约22份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约23份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约24份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约25份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约26份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约27份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约28份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约29份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约30份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约31份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约32份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约33份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约34份硅氧烷、约1份生物陶瓷比约35份硅氧烷的比例或另一合适的比例进行混合。

[0151] 在一些实施方案中,本公开内容的生物陶瓷组合物以约1份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约2份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约3份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约4份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约5份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约6份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约7份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约8份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约9份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约10份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约11份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约12份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约13份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约14份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约15份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约16份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约17份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约18份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约19份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约20份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约25份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约26份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约27份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约28份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约29份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约30份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约31份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约32份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约33份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约34份生物陶瓷比约1份硅氧烷、约35份生物陶瓷比约1份硅氧烷的比例或另一合适的比例进行混合。

[0152] 在一些实施方案中,制备包含本公开内容的生物陶瓷的物品的的方法包括点涂覆方法。在点涂覆制备方法中,将包含生物陶瓷的点单独地或与基质组合地涂覆于物品。在一些实施方案中,基质例如,硅基质、聚合物基质或凝胶基质。在一些实施方案中,聚合物基质为生物陶瓷的无害支持物。在一些实施方案中,聚合物基质在测定由生物陶瓷反射的红外

能的量中具有积极作用。在一些实施方案中,该聚合物是粘附性的。在一些实施方案中,聚合物用于使生物陶瓷组合物与织物粘合。

[0153] 多种聚合物可与本公开内容的生物陶瓷混合并涂覆于物品,包括例如,硅氧烷、水凝胶如交联的聚(乙烯醇)和聚(羟基乙基甲基丙烯酸酯)、酰基取代的乙酸纤维素及其烷基衍生物、部分和全部水解的亚烷基-乙酸乙烯酯共聚物、未增塑的聚氯乙烯、聚乙酸乙烯酯的交联的均聚物和共聚物、丙烯酸和/或甲基丙烯酸的交联的聚酯、聚乙烯基烷基醚、聚氟乙烯、聚碳酸酯、聚氨酯、聚酰胺、聚砜、苯乙烯丙烯腈共聚物、交联的聚(环氧乙烷)、聚(亚烷基)、聚(乙烯基咪唑)、聚(酯)、聚(乙烯对苯二甲酸酯)、聚磷腈和氯磺化聚烯烃及其组合。在一些实施方案中,该聚合物包括乙烯醋酸乙烯酯。

[0154] 在一些实施方案中,制备包含本公开内容的生物陶瓷的物品的方法包括结合剂或溶液涂覆方法。在一些实施方案中,将生物陶瓷组合物喷涂在物品例如衬衫、衬垫或绷带上,或将该物品浸入生物陶瓷组合物中。在一些实施方案中,结合剂为生物陶瓷油漆的成膜组分。在一些情况下,结合剂包含将生物陶瓷的粘附性赋予服装并强烈影响所涂覆的生物陶瓷的性质如光泽度、耐久性、柔韧性和弹性的材料。在一些实施方案中,结合剂包括合成或天然树脂,如烷基化合物、丙烯酸类、乙烯基-丙烯酸类、乙酸乙烯酯/乙烯(VAE)、聚氨酯、聚酯、三聚氰胺树脂、环氧树脂或油。

[0155] 适合于包含在具有生物陶瓷的服装中的其他不可侵蚀材料包括例如,蛋白质如玉米蛋白、节肢弹性蛋白、胶原、明胶、酪蛋白、丝、毛、聚酯、聚原酸酯、聚磷酸酯、聚碳酸酯、聚酸酐、聚磷腈、聚草酸酯、聚氨基酸、聚羟基链烷酸酯、聚乙二醇、聚乙酸乙烯酯、聚羧基酸、聚酸酐、水凝胶,包括聚(甲基丙烯酸羟乙酯)、聚乙二醇、聚(N-异丙基丙烯酰胺)、聚(N-乙基-2-吡咯烷酮)、纤维素聚乙醇醇、硅氧烷水凝胶、聚丙烯酰胺和聚丙烯酸。

[0156] 在一些实施方案中,制备包含本公开内容的生物陶瓷的物品的方法包括可见重复图案方法。可见重复图案方法通常包括第一步:使用常规墨水(不含生物陶瓷)将图案印刷、丝印、喷涂或使用另一种方法涂覆在服装上。可见重复图案方法通常包括第二步:在第一图案之上涂覆第二材料,如包含生物陶瓷的喷雾、硅氧烷或结合剂基底。可见重复图案方法可以任选地使用上述材料中的任一种,包括硅氧烷、结合剂和聚合物。

[0157] 本文所述的制备方法用于将生物陶瓷涂覆在服装内的特定位置或涂覆在整个服装上。例如,本文公开的制备方法可以用于将生物陶瓷涂覆于服装的内侧、外侧或任何内/外组合。在大部分的实施方案中,将生物陶瓷涂覆于服装的内侧、外侧或任何内/外组合不会影响生物陶瓷的生物调节或生理作用。

[0158] 在一些实施方案中,服装包含按总重量计约5%的生物陶瓷、按总重量计约10%的生物陶瓷、按总重量计约15%的生物陶瓷、按总重量计约20%的生物陶瓷、按总重量计约25%的生物陶瓷、按总重量计约30%的生物陶瓷、按总重量计约35%的生物陶瓷、按总重量计约40%的生物陶瓷、按总重量计约45%的生物陶瓷、按总重量计约50%的生物陶瓷、按总重量计约55%的生物陶瓷、按总重量计约60%的生物陶瓷、按总重量计约65%的生物陶瓷、按总重量计约70%的生物陶瓷、按总重量计约75%的生物陶瓷、按总重量计约80%的生物陶瓷、按总重量计约85%的生物陶瓷、按总重量计约90%的生物陶瓷或按总重量计约95%的生物陶瓷。

[0159] 在一些实施方案中,将生物陶瓷涂覆于服装的一部分或整个表面。在一些情况下,

将生物陶瓷组合物涂覆于服装的大于1%的表面区域、大于5%的表面区域、大于10%的表面区域、大于15%的表面区域、大于20%的表面区域、大于25%的表面区域、大于30%的表面区域、大于35%的表面区域、大于40%的表面区域、大于45%的表面区域、大于50%的表面区域、大于55%的表面区域、大于60%的表面区域、大于65%的表面区域、大于70%的表面区域、大于75%的表面区域、大于80%的表面区域、大于85%的表面区域、大于90%的表面区域、大于95%的表面区域或大于99%的表面区域。

[0160] 在一些情况下,将生物陶瓷组合物涂覆于服装的不多于1%的表面区域、不多于5%的表面区域、不多于10%的表面区域、不多于15%的表面区域、不多于20%的表面区域、不多于25%的表面区域、不多于30%的表面区域、不多于35%的表面区域、不多于40%的表面区域、不多于45%的表面区域、不多于50%的表面区域、不多于55%的表面区域、不多于60%的表面区域、不多于65%的表面区域、不多于70%的表面区域、不多于75%的表面区域、不多于80%的表面区域、不多于85%的表面区域、不多于90%的表面区域、不多于95%的表面区域或不多于99%的表面区域。

[0161] 在一些情况下,将生物陶瓷组合物涂覆于服装的约1%的表面区域、约2%的表面区域、约3%的表面区域、约4%的表面区域、约5%的表面区域、约6%的表面区域、约7%的表面区域、约8%的表面区域、约9%的表面区域、约10%的表面区域、约11%的表面区域、约12%的表面区域、约13%的表面区域、约14%的表面区域、约15%的表面区域、约16%的表面区域、约17%的表面区域、约18%的表面区域、约19%的表面区域、约20%的表面区域、约21%的表面区域、约22%的表面区域、约23%的表面区域、约24%的表面区域、约25%的表面区域、约26%的表面区域、约27%的表面区域、约28%的表面区域、约29%的表面区域、约30%的表面区域、约31%的表面区域、约32%的表面区域、约33%的表面区域、约34%的表面区域、约35%的表面区域、约36%的表面区域、约37%的表面区域、约38%的表面区域、约39%的表面区域、约40%的表面区域、约41%的表面区域、约42%的表面区域、约43%的表面区域、约44%的表面区域、约45%的表面区域、约46%的表面区域、约47%的表面区域、约48%的表面区域、约49%的表面区域、约50%的表面区域、约51%的表面区域、约52%的表面区域、约53%的表面区域、约54%的表面区域、约55%的表面区域、约56%的表面区域、约57%的表面区域、约58%的表面区域、约59%的表面区域、约60%的表面区域、约61%的表面区域、约62%的表面区域、约63%的表面区域、约64%的表面区域、约65%的表面区域、约66%的表面区域、约67%的表面区域、约68%的表面区域、约69%的表面区域、约70%的表面区域、约71%的表面区域、约72%的表面区域、约73%的表面区域、约74%的表面区域、约75%的表面区域、约76%的表面区域、约77%的表面区域、约78%的表面区域、约79%的表面区域、约80%的表面区域、约81%的表面区域、约82%的表面区域、约83%的表面区域、约84%的表面区域、约85%的表面区域、约86%的表面区域、约87%的表面区域、约88%的表面区域、约89%的表面区域、约90%的表面区域、约91%的表面区域、约92%的表面区域、约93%的表面区域、约94%的表面区域、约95%的表面区域、约96%的表面区域、约97%的表面区域、约98%的表面区域、约99%的表面区域或约100%的表面区域。

美容应用

[0162] 在一些方面,本发明涉及一种包含含有远红外发射生物陶瓷的复合粉、泡沫、液体、油、蜡、基底或乳化剂的美容组合物。本发明的美容组合物可以在多种美容载体如美容

洗剂、乳膏、睫毛膏、面膜、凝胶贴片和一般化妆品中包含有效量的生物陶瓷。本公开内容的美容组合物可以包含生物陶瓷与美容载体的多种比例。例如,本公开内容的组合物可以为1份生物陶瓷1份美容载体、1份生物陶瓷2份美容载体、1份生物陶瓷3份美容载体、1份生物陶瓷3份美容载体、1份生物陶瓷4份美容载体、1份生物陶瓷5份美容载体、1份生物陶瓷6份美容载体、1份生物陶瓷7份美容载体、1份生物陶瓷8份美容载体、1份生物陶瓷9份美容载体、1份生物陶瓷10份美容载体、1份生物陶瓷11份美容载体、1份生物陶瓷12份美容载体、1份生物陶瓷13份美容载体、1份生物陶瓷14份美容载体、1份生物陶瓷15份美容载体、1份生物陶瓷16份美容载体、1份生物陶瓷17份美容载体、1份生物陶瓷18份美容载体、1份生物陶瓷19份美容载体、1份生物陶瓷20份美容载体、1份生物陶瓷21份美容载体、1份生物陶瓷22份美容载体、1份生物陶瓷23份美容载体、1份生物陶瓷24份美容载体、1份生物陶瓷25份美容载体、1份生物陶瓷26份美容载体、1份生物陶瓷27份美容载体、1份生物陶瓷28份美容载体、1份生物陶瓷29份美容载体、1份生物陶瓷30份美容载体或另一合适的比例。在一些情况下,本公开内容的生物陶瓷组合物可以直接涂覆于皮肤。

[0163] 本文所述主题的另一个方面为美容组合物,且更具体地为用于减少面部表情纹、瘢痕、皮肤上的瑕疵以及用于减小/控制眼袋的美容组合物。可以通过将生物陶瓷添加至美容组合物如洗剂、乳膏、睫毛膏、面膜、凝胶贴片、油、基底、蜡、乳化剂或具有多种颜色的一般化妆品粉末来制备对于减少面部表情纹、瘢痕、皮肤上发红的瑕疵以及对于减小/控制眼袋有效的美容组合物。该美容组合物通过提供减少皮肤上的面部表情纹、减小眼袋和减少瑕疵从而使皮肤纹不太明显的远红外能来提供有益的生物调节作用。

[0164] 本公开内容的组合物可以涂覆于多种皮肤类型。皮肤类型包括正常、油性、干性、敏感性和混合性皮肤类型。一些人的皮肤的不同区域还具有皮肤类型的组合。本公开内容的组合物可以涂覆于在以下方面不同的皮肤类型:a)含水量,它影响皮肤的舒适和弹性;b)油(脂质)含量,它可以影响皮肤的柔软度;和c)敏感性水平。本公开内容的美容组合物可以为多种类型的皮肤提供有益的远红外辐射。例如,当暴露于干燥因素时,皮肤可能开裂、剥落或变得瘙痒、受刺激或发炎。本公开内容的美容组合物可以帮助减轻瘙痒、刺激、酸痛或炎症。

[0165] 本公开内容的组合物可以直接或间接地涂覆于皮肤。例如,远红外发射生物陶瓷可以配制在眼膜内,并且受试者可以戴上该眼膜以减小眼袋。远红外发射生物陶瓷可以局部施用并且可以配制成多种局部可施用的组合物,如溶液、悬浮液、洗剂、凝胶、糊剂、药棒、香脂、乳膏和软膏。这样的药物组合物可以含有增溶剂、稳定剂、张力增强剂、缓冲液和防腐剂。

[0166] 远红外发射生物陶瓷可以配制成油或乳液。可与本文所述的生物陶瓷配制在一起的合适的亲脂性溶剂或载体包括脂肪油如芝麻油,或合成脂肪酸酯如油酸乙酯或甘油三酯,或脂质体。水性悬浮液可以含有增加该悬浮液的粘度的物质,如羧甲基纤维素钠、山梨糖醇或葡聚糖。该悬浮液还可以含有合适的稳定剂或增加该化合物溶解度的试剂,以允许制备高度浓缩的溶液。或者,该活性生物陶瓷成分可以是在使用前用合适的载体例如无菌无热原水重建的粉末形式。

[0167] 在一些情况下,经皮贴片可以为受试者提供远红外能的受控递送。例如,可通过使用速率控制膜或通过将该化合物捕获在聚合物基质或凝胶内而减缓远红外吸收的速率。相

反,吸收促进剂可以用于增加吸收或远红外能。吸收促进剂或载体可以包括帮助通过皮肤的可吸收的药学上可接受的溶剂。例如,经皮设备可以为以下形式:包含支持元件的绷带,含化合物和载体的贮器,将化合物以受控制的预定的速率经延长的时间段递送至受试者皮肤的速率控制屏障,以及将该设备固定至皮肤的粘合剂。

[0168] 通常,在美容应用中,着色剂和/或树脂可以与生物陶瓷组合物一起使用。多种着色剂和树脂可以用于形成彩妆,包括无机和有机染料或颜料。食品和药物管理局批准作为“间接食品添加剂”的聚合材料可以用于包含生物陶瓷的化妆品组合物的树脂。可以用于化妆品组合物的树脂的聚合材料的非限制性实例包括:丙烯酸和改性丙烯酸塑料;丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物;丙烯腈/丁二烯/苯乙烯/甲基丙烯酸甲酯共聚物;丙烯腈/苯乙烯共聚物;经丁二烯/苯乙烯弹性体改性的丙烯腈/苯乙烯共聚物;玻璃纸;对苯二甲酸亚环己基二亚甲基酯和间苯二甲酸1,4-亚环己基二亚甲基酯共聚物;乙烯-丙烯酸共聚物;对苯二甲酸乙烯-1,4-亚环己基二亚甲基酯共聚物;乙烯-丙烯酸乙酯共聚物;离子键树脂(ionomeric resin);乙烯-丙烯酸甲酯共聚物树脂;乙烯-乙酸乙烯酯共聚物;乙烯-乙酸乙酯-乙醇共聚物;氟碳树脂;水不溶性羟乙基纤维素膜;异丁烯聚合物;异丁烯丁烯共聚物;4,4'-亚异丙基二苯酚表氯醇树脂;三聚氰胺-甲醛树脂;丁腈橡胶改性丙烯腈-丙烯酸甲酯共聚物;尼龙树脂;烯烃聚合物;全氟化碳树脂;聚芳酯树脂;聚芳砜树脂;聚-1-丁烯树脂和丁烯/乙烯共聚物;聚碳酸酯树脂;聚酯弹性体;聚醚酰亚胺树脂;羧基改性的聚乙烯树脂;氯化的聚乙烯;氟化的聚乙烯;氧化的聚乙烯;聚乙烯邻苯二甲酸酯聚合物;聚(对甲基苯乙烯)和橡胶改性的聚(对甲基苯乙烯);聚苯乙烯和橡胶改性的聚苯乙烯;多硫化物聚合物-聚环氧树脂;聚砜树脂;聚(对苯二甲酸四亚甲基酯);聚乙烯醇薄膜;聚氨酯树脂;苯乙烯嵌段聚合物;苯乙烯-马来酸酐共聚物;苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物;textryls;脲醛树脂;氯乙烯-乙烯共聚物;氯乙烯-己烯-1共聚物;氯乙烯-月桂基乙烯基醚共聚物;氯乙烯-丙烯共聚物;偏二氯乙烯/丙烯酸甲酯共聚物;偏二氯乙烯/丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸甲酯聚合物;氯磺化的乙烯聚合物;4,4'-亚异丙基二苯酚-表氯醇热固性环氧树脂;矿物增强尼龙树脂;全氟化碳固化弹性体;酚醛树脂;交联的聚酯树脂;氯化的聚醚树脂;聚醚砜树脂;聚酰胺-酰亚胺树脂;聚(2,6-二甲基-1,4-亚苯基)氧化物树脂;聚甲醛共聚物;聚甲醛均聚物;聚苯硫醚树脂;聚偏二氯乙烯树脂;以及交联的苯乙烯-二乙烯基苯树脂。

[0169] 用于制备包含本文所述远红外发射生物陶瓷的美容组合物的方法包括将该化合物与一种或多种惰性的、药学上可接受的赋形剂或载体配制在一起,以形成固体、半固体、泡沫、蜡、乳膏、洗剂或液体组合物。这些组合物还可以含有少量的无毒、辅助性物质,如润湿剂或乳化剂、pH缓冲剂和其他药学上可接受的添加剂。

图案

[0170] 可将生物陶瓷以多种规则或不规则图案添加至服装物品。生物陶瓷图案可以覆盖服装的整个表面或图案可以覆盖服装的一部分。覆盖服装的生物陶瓷图案可以具有拥有多种形状和大小的不连续的区域。例如,图案可以是蜂巢形图案(例如,具有不连续的六角形区域)、网格图案(例如,具有不连续的方形或矩形区域)、随机图案(例如,具有随机分布的不连续的区域)等等。通常,不连续的区域可以以有规律地隔开或无规律地隔开的间隔分布在表面上。不连续的区域可以形成有多种规则或不规则的形状,例如,圆形、半圆形、菱形、六角形、多叶形(multi-lobal)、八角形、椭圆形、五角形、矩形、方形、星形、梯形、三角形、楔

形等。如果需要的话,不连续的一个或多个区域可以成形为标志、字母或数字。在一些实施方案中,不连续的区域可具有约0.1mm、约1mm、约2mm、约3mm、约4mm、约5mm、约6mm、约7mm、约8mm、约9mm、约10mm或其他所需距离的大小。在一些实施方案中,不连续的区域可以在0.1mm至约1mm、1mm至约5mm、1mm至约10mm、1mm至约15mm、1mm至约20mm、1mm至约25mm、1mm至约30mm的范围内或为其他所需的距离。通常,不连续的区域可具有相同或不同的形状或大小。

[0171] 生物陶瓷图案可以作为涂层涂覆,以覆盖服装物品的内表面和/或外表面。生物陶瓷图案可以渗入材料如织物。生物陶瓷图案可以以连续、不连续、规则或不规则图案或其任何组合的形式覆盖织物的多个部分。生物陶瓷图案可以渗入小于1%、小于5%、小于10%、小于15%、小于20%、小于25%、小于30%、小于35%、小于40%、小于45%、小于50%、小于55%、小于60%、小于65%、小于70%、小于75%、小于80%、小于85%、小于90%、小于95%或小于99%的服装物品的内表面、服装物品的外表面或其任何组合。

[0172] 以下非限制性实例用于进一步说明本发明。

实施例

实施例1:生物陶瓷粉末组合物的制备

[0173] 从巴西亚马逊州的帕林廷斯(Parintins)郊区提取高岭石。该城市位于Lower Amazon Region(坐标:纬度:2°37'42"南/经度:56°44'11",Greenwich以西,海平面以上50m)。或者,通过从矿业公司/供应商处购买获得高岭石。

[0174] 用过氧化氢(H_2O_2)洗涤提取的高岭石并使其干燥。随后将干燥的高岭石磨细并与电气石、氧化铝(Al_2O_3)、二氧化硅(SiO_2)和氧化锆(ZrO_2)混合,直到获得均匀混合物。所得生物陶瓷组合物含有50wt%高岭石、10wt%电气石、18wt%氧化铝、14wt%二氧化硅和8wt%氧化锆。

[0175] 还合成了一种生物陶瓷组合物。所得生物陶瓷含有本文所述的任何组分,包括约50%高岭石、约10%电气石、约18%氧化铝、约14%二氧化硅和约8%氧化锆。

实施例2:涂覆于衣服

[0176] 本公开内容的生物陶瓷是可通过研磨、粉碎或另一种合适的方法缩小为粉末状形式的耐高温、无机、多晶组合物。以粉末的形式,将生物陶瓷并入一系列的材料(包括多种类型的聚合物和墨水)中。将粉末状生物陶瓷并入布衬底中以将包含生物陶瓷的墨水涂覆于布。

[0177] 获得了包含88wt%聚酰胺和12wt%氨纶的布衬底。将根据实施例1的方法制备的生物陶瓷组合物以10-50wt%的量并入到增塑溶胶(plastisol)墨水中并进行混合。使用传统的丝印方法将该混合物涂覆于布衬底。基于选择的织物来选择墨水的特定类型。

实施例3:将生物陶瓷丝印涂覆于衣服(例如,衬衫)

[0178] 浓度:使陶瓷材料以总重量/体积的30%的浓度与墨水混合。

[0179] 混合方法:将陶瓷逐步添加至墨水中。使用通常用于颜料和墨水混合的混合器实施常规混合方法。使材料混合直到获得一致且均匀的混合物/浆料。该过程是快速的,因为陶瓷与所有不同类型的墨水均匀混合。

[0180] 浆料/混合物的耐久性:将密封良好的混合物储存并在生产后最长一周使用。

[0181] 涂覆:以与常规墨水相同的方式通过丝印方法涂覆生物陶瓷材料。观察到,由于其粒子大小,陶瓷材料可能刮擦丝网。建议在每1000件衬衫之后检验/检查丝网,并且如果需

要的话应当替换丝网,特别是以避免涂覆和标志外观上的缺陷。

[0182] 织物选择:陶瓷没有造成对织物的任何可观察到的损害。观察到,应当避免太多孔或不能经受常用于丝印的常规干燥过程的织物。

[0183] 墨水选择:陶瓷可以增加墨水密度,并且本领域普通技术人员应当基于所用织物的类型选择墨水的类型。

[0184] 丝印之后的干燥过程:由于陶瓷可能含有少量的水分,观察到干燥可能需要比平常更长的时间。该过程的持续时间和强度依赖于选择的织物和墨水的类型。用选择的织物和墨水进行第一次实验运行之后,应使产物经受洗涤试验以确保墨水不会脱落或破裂。

[0185] 使用丝印方法按所需图案为服装提供陶瓷。使用丝印方法将具有图案的印迹插入衬衫中。图1示出了采用丝印涂覆制造的包含本公开内容的陶瓷组合物的衬衫。

实施例4:将生物陶瓷涂覆于衣服(例如,衬衫)的点涂覆方法

[0186] 浓度:将陶瓷材料与硅氧烷或聚合物如m-凝胶以1份陶瓷比9份硅氧烷的比例混合。或者,将陶瓷材料与聚合物如m-凝胶以1份陶瓷比9份m-凝胶的比例混合。

[0187] 涂覆:已使用设备将陶瓷点按所需图案涂覆于织物。例如,使用点涂覆方法将图案插入衬衫中。图1示出了包含本公开内容的陶瓷组合物的衬衫。

[0188] 织物选择:陶瓷不会造成对织物的任何可观察到的损害。使用点涂覆方法将生物陶瓷涂覆于织物或服装的特定区域。在一些情况下,使用点涂覆方法将陶瓷涂覆于甚至在丝印品的顶部的特定区域,以便在每个表面区域获得较高浓度的陶瓷。点涂覆方法在肩、肘或需要涂覆较高浓度的陶瓷的任何区域的周围使用。

实施例5:将生物陶瓷涂覆于衣服(例如,衬衫)的结合剂/溶液方法

[0189] 浓度:作为使陶瓷与墨水混合并使用丝印或点方法将该陶瓷涂覆于织物的替代方案,使用结合剂溶液方法。结合剂溶液包含最高50%的陶瓷和最高50%的结合剂溶液或浆料。

[0190] 涂覆:将织物置于包含所需浓度的陶瓷和结合剂的浆料溶液中。从浆料溶液中取出织物并使其干燥。现在使织物浸渍或注入本公开内容的陶瓷。将浸渍或注入陶瓷的织物直接放置为与受试者的皮肤接触。

实施例6:将生物陶瓷涂覆于衣服(例如,衬衫)的可见重复图案方法

[0191] 浓度:制备包含墨水的第一溶液。通过将本公开内容的陶瓷与墨水、浆料或结合剂混合来制备包含约10%陶瓷至约50%陶瓷的第二溶液、浆料或结合剂。

[0192] 涂覆:将第一图案喷涂、印刷、丝印或以其他方式涂覆于织物。该第一图案由墨水组成并且不含生物陶瓷材料。随后将包含约10%陶瓷至约50%陶瓷的第二图案喷涂、印刷、丝印或以其他方式涂覆于第一图案的表面。任选地,将硅氧烷涂层涂覆于第二图案之上,以提供涂覆于织物的图案的光泽外观。任选地,硅氧烷涂料在作为涂层涂覆之前与一定浓度的陶瓷混合。

实施例7:衬垫的制造

[0193] 使热塑性弹性体(TPE)与本公开内容的生物陶瓷一起液化。将TPE和陶瓷以约1份陶瓷比1份TPE、1份陶瓷比2份TPE、1份陶瓷比3份TPE、1份陶瓷比4份TPE、1份陶瓷比5份TPE、1份陶瓷比6份TPE、1份陶瓷比7份TPE、1份陶瓷比8份TPE或1份陶瓷比9份TPE的浓度进行混合。将液化的混合物置于模具上。使TPE和生物陶瓷的混合物固化以提供具有模具的形状的

服装。从该模具中取出服装。该服装是包含生物陶瓷的热塑性衬垫,如图3中示出的衬垫。

实施例8:生物陶瓷作为抗炎剂和细胞因子调节剂

[0194] 给实验小鼠施用实施例1的生物陶瓷组合物的注射剂。在CFA注射后第5天(在5次连续生物陶瓷处理之后),收集小鼠的右后爪并用其通过酶联免疫吸附测定(ELISA)估算细胞因子水平,其中根据蛋白质水平校正样品值。任选地,单独地或成组地评估以下细胞因子:TNF- α 、IL-1 β 、IL-10和IL-6。可以使用酶标仪在450和550nm处测量上述细胞因子的吸光度。可以测定小鼠的细胞因子水平以证实生物陶瓷组合物的抗炎作用。

实施例9:氧化应激和抗氧化酶水平的测定

[0195] 给实验小鼠施用实施例1的生物陶瓷组合物的注射剂。

[0196] 在CFA注射后第5天,可以收集小鼠的右后爪组织(皮肤和肌肉)并用其评价氧化性损伤。对于该试验,在酸加热反应中测量硫代巴比妥酸反应性物质(TBARS)的形成。使样品与1mL的三氯乙酸(TCA)10%和1mL的硫代巴比妥酸0.67%混合,随后在沸水浴中加热15min。通过535nm处的吸光度确定TBARS水平。结果表示为丙二醛(MDA)当量(nmol/mg蛋白质)。

[0197] 如前文所述,基于与二硝基苯肼(DNPH)的反应通过对羰基基团的定量来测量对蛋白质的氧化性损伤。通过添加20%三氯乙酸使蛋白质沉淀,并任选地使其再溶解于DNPH中;在370nm处读取吸光度。结果可记录为每mg蛋白质的nmol羰基含量(nmol/mg蛋白质),或者结果可以使用另一合适的单位来报告。

[0198] 为了测定过氧化氢酶(CAT)活性,将爪组织在50mmol/L磷酸盐缓冲液(pH 7.0)中进行超声处理,并将所得悬浮液在3000x g下离心10min。上清液用于酶测定。通过240nm处过氧化氢吸光度的下降率测量CAT活性。结果可以以(U/mg蛋白质)或任何其他合适的单位来报告。

[0199] 如先前所述,通过测量对肾上腺素自氧化的抑制测定超氧化物歧化酶(SOD)活性。所有的生物化学测量值均针对蛋白质含量进行归一化,其中以牛白蛋白作为标准。所有结果均利用通过Lowry测定测得的蛋白质浓度进行归一化。结果以(U/mg蛋白质)或任何其他合适的单位来报告。

实施例10:由生物陶瓷发射的远红外线对小鼠的身体机能参数的影响

[0200] 目的:评估由生物陶瓷发射的远红外线治疗对经受游泳方案的小鼠的身体机能参数的影响。

[0201] 方法:在圣卡塔琳娜州南部大学伦理委员会(University of South of Santa Catarina Ethics Committee)批准之后,采用雄性瑞士小鼠(30-35g)进行实验。将小鼠随机分为2组,并使其经受30分钟-21天游泳方案。为了治疗,将含有实施例1所述组合物的生物陶瓷衬垫(80%BioCorn PVC-20%生物陶瓷材料)放置在动物箱子内持续三周。将对照动物放置在假衬垫(100%BioCorn PVC而没有生物陶瓷)上,并使其经历相同的实验方案。在每周结束时,测量体重以及食物和水摄取量并进行耗竭测试,在该耗竭测试中,在小鼠尾部系有5%体重的负荷,使小鼠游泳直至力竭。当动物不能使其头部在水面之外维持多于5秒时测定耗竭点。在第三周结束时,使用应变计力反馈系统进行右后肢抓力测试,并用分析量表评价腓肠肌重量。

[0202] 结果:由含有实施例1的组合物的生物陶瓷衬垫发射的远红外线增加了在强迫游

泳试验中达到耗竭的时间(在第1至3周中为133.1%、60.4%和90.83%),但没有影响体重、水或食物消耗量。尽管腓肠肌肌肉重量没受影响,但实施例1的生物陶瓷使后肢抓力增加了6.6%。

[0203] 结论:由实施例1的生物陶瓷发射的远红外线治疗增加了经受三周游泳方案的小鼠的后肢抓力和达到耗竭的时间。这些结果表明抵抗力、肌肉耐力和总体体力(能量水平)增加。

实施例11:由生物陶瓷发射的远红外线治疗改善了人类运动员的姿势晃动

[0204] 目的:本研究的目的是在双盲对照试验中评估由生物陶瓷发射的远红外线治疗对巴西大学队的柔道从业者(柔道运动员)的直立平衡的影响。

[0205] 方法:圣卡塔琳娜州南部大学(UNISUL)的总计17位运动员(7位女性和10位男性;年龄为 23 ± 4.75)在练习期间(两小时,每周五次持续五个月的时间段)穿着含有实施例1的组合物的生物陶瓷衬衫(生物陶瓷丝印的衬衫)或假衬衫(不含有生物陶瓷)。柔道运动员具有七种不同的体重级别,并且以每组具有几乎相同量的各体重级别的运动员的方式均匀地分至两个实验组(生物陶瓷衬衫或假衬衫)中。在三个30sec持续时间静态双足站立任务中测量压力中心(CoP)参数(在前后和中间外侧方向上的长度、晃动面积、速度)——要求运动员保持其眼睛张开并在平衡平台(T-Plate Balance Platform, Medicapteurs, France)上以狭窄的站姿站立。在使用生物陶瓷衬衫之前和使用5个月之后进行评估。

[0206] 结果:得到的结果表明与假衬衫组相比,在生物陶瓷衬衫组运动员中评估的所有CoP参数(在前后和中间外侧方向上的长度、晃动面积、速度)均在统计上显著减少($p < 0.05$)。

[0207] 结论:由含有实施例1的组合物的生物陶瓷衬衫发射的远红外线治疗积极地影响巴西大学队的柔道从业者的直立平衡。

实施例12:由生物陶瓷发射的远红外线减少慢性炎性疼痛动物模型中的机械和热痛觉过敏

[0208] 目的:该研究在炎性疼痛小鼠模型中评估了由并入衬垫中的实施例1的生物陶瓷组合物发射的远红外线对机械和热痛觉过敏以及爪温度增加和水肿形成的影响。

[0209] 方法:在圣卡塔琳娜州南部大学伦理委员会(University of South of Santa Catarina Ethics Committee)批准之后,采用雄性瑞士小鼠(30–35g)进行实验。动物经历足底内注射完全弗氏佐剂(CFA, 20 μ l–70%),并且为了治疗,将生物陶瓷衬垫(80%BioCorn PVC–20%生物陶瓷材料)放置在动物箱子内。在暴露于该产品24h之后,将机械和热痛觉过敏评价为对施加于动物右后爪的10次呈现0.4g von frey细丝或热刺激(热板法)的响应频率。每天进行评估,持续10天。在评估之后,将动物置于它们的箱子中并再暴露于衬垫直到后续评估(24小时后)。此外,在第1、3和10个实验日分别采用测微计和数字温度计评估水肿形成和后爪温度。将对照动物放置在假衬垫(100%BioCorn PVC而没有生物陶瓷)上,并使其经历相同的实验方案。

[0210] 结果:急性暴露于生物陶瓷衬垫诱发镇痛,这持续2小时($P < 0.001$ –最大抑制为 $53 \pm 11\%$)。长期治疗在所有评估日均减少机械痛觉过敏,而在第1天和第3天减少热痛觉过敏。此外,在第1天和第3天,治疗降低了爪温度($8 \pm 1\%$ ($P < 0.001$) 和 $5 \pm 1\%$ ($P < 0.05$)),但没有影响水肿形成。

[0211] 结论:由生物陶瓷衬垫发射的远红外线在小鼠中减少了炎性起源的机械和热痛觉过敏以及由足底内注射CFA诱发的爪温度升高。

实施例13:采用大学一级联盟(Division I)足球队评价身体健康参数的随机双盲安慰剂对照试验

[0212] 目的:评估生物陶瓷压印的练习制服对呼吸容量、背部和腿部肌肉力量以及心肺适应性的影响。

[0213] 设计:涉及30位健康足球运动员的随机双盲安慰剂对照试验。每个参与者经由手动抽取被随机分配为在常规练习阶段期间穿着包含实施例1的生物陶瓷组合物的练习制服或假练习制服,以及整天穿着生物陶瓷带或假带。在练习日开始之前,每周一次连续4周在预定日采用两组进行评估。

[0214] 测试方法和结果

(a)呼吸容量

用肺量计(型号SP-10)评估呼吸容量。评估的参数为用力肺活量(FVC)、一秒用力呼气量(FEV1)和呼气流量峰值(PEF)。用力肺活量(FVC)是在充分吸气之后可用力吹出的以升计量的空气体积。FVC是肺量测定中最基本的策略。

FEV1是在充分吸气之后可在一秒钟内用力吹出的空气体积。

呼气流量峰值(PEF)是在开始于充分吸气的最大用力呼气过程中获得的以升/分钟计量的最大流量(或速度)。

(b)背部和腿部肌肉力量

使用背部/腿部测力计(Baseline,United States)测量腿部和背部肌肉力量。参与者使用正手(pronated grip)握住设备的把手并缓慢伸直其腿部达到腿部的最大水平。

(c)心肺适应性

通过标准化的3分钟练习测试(预定为与该队的教练一起)评估心肺适应性。采用以下公式从测试后的心率恢复获得心肺耐力指数:心肺耐力指数=练习的持续时间(秒)×100/恢复期心跳的总和/2。恢复期心跳的总和是测试后以下3个时间段心率的总和:1至1.5分钟,2至2.5分钟,以及3至3.5分钟。

[0215] 结论:结果表明,在分析的所有不同参数中,与穿着安慰剂服饰的运动员相比,穿着生物陶瓷技术服饰的运动员呈现出更好的总体结果。

实施例14:由生物陶瓷发射的远红外线对身体健康的临床测量的影响

[0216] 目的:在涉及佛罗里达州大西洋大学(Florida Atlantic University)的9-12位篮球运动员(年龄18-22)的随机双盲安慰剂对照试验中评估由生物陶瓷发射的远红外线治疗对柔韧性、握力和呼吸容量的影响。

[0217] 方法:每个参与者被随机分配为穿着含有实施例1的生物陶瓷的生物陶瓷衬衫(生物陶瓷丝印的衬衫)或假衬衫(不含生物陶瓷)。在第1周进行基线评估。在练习时间——从9am至12pm,运动员每周穿三次运动衫。每周一次连续3周在周三的练习的第一个小时期间采用两组进行评估。在第二轮测试中交换组。穿着假BioPower练习制服的组被选择为每周7天(整天)穿着BioPower衬衫,并且先前穿着BioPower制服的组停止穿着技术服饰并用作对照。每周一次连续3周在周三的练习的第一个小时期间采用两组进行评估。

[0218] 采用坐位体前屈测试(Novel Flex-Tester® Sit&Reach Box)测量柔韧性。为了评

估,要求每位受试者坐在地板上,并且膝平靠地板且箱子平靠其双脚的足底面。随后受试者向外伸展并触到箱子,并移动以尽可能远的远离指示器。在该分析中使用三个测量值的平均值。

[0219] 在受试者伴随其肘伸展而站立的情况下,采用握力计Baseline Smedley Digital Spring Hand Dynamometer测量优势手的握力。记录三次试验的平均得分以供分析。

[0220] 用肺量计(型号SP-10)评估呼吸容量。评估的参数为用力肺活量(FVC)、一秒用力呼气量(FEV1)和呼气流量峰值(PEF)。在该分析中使用三个测量值的最佳值。用力肺活量(FVC)是在充分吸气之后可用力吹出的以升计量的空气体积。一秒用力呼气量(FEV1)是在充分吸气之后可在一秒钟内用力吹出的空气体积。呼气流量峰值(PEF)是在开始于充分吸气的最大用力呼气过程中获得的以升/分钟计量的最大流量(或速度)。

[0221] 结果:柔韧性。

[0222] 图3是示出本公开内容的生物陶瓷对柔韧性的影响的非限制性实例的图。在第一轮测试中,与基线水平相比,生物陶瓷的使用并不影响柔韧性(图3,A图)。在第二轮测试中,与基线水平相比,生物陶瓷技术的使用在连续使用的第一周和第二周分别使柔韧性增加了5.5%和14.1%。在没有穿技术服饰的运动员组中柔韧性没有受到影响(图3,B图)。握力。在在第一轮测试中,生物陶瓷的使用在连续使用的第二周使握力相对于基线水平增加了5.6%。从一个评估至另一个评估,对照组握力没有改变(图3,C图)。在第二轮测试中,与基线水平相比,生物陶瓷技术的使用在连续使用的第一周和第二周分别使握力增加了10.8%和10.9%(图3,D图)。另一方面,在由穿着技术服饰持续2周(在第一轮测试中)且中断其使用的运动员组成的组中,在评估的第一周和第二周中握力分别降低了7.23%和13.51%(图3,D图)。

[0223] 呼吸容量。图4和图5是示出本公开内容的生物陶瓷对呼吸容量的影响的非限制性实例的图。图4示出了本公开内容的生物陶瓷对用力肺活量(FVC)和1秒用力呼气量(FEV1)的影响的非限制性实例。图4示出了本公开内容的生物陶瓷对呼气流量峰值(PEF)的影响的非限制性实例。在在第一轮测试中,与基线水平相比,生物陶瓷的使用使FVC(5.8%-图4,A图)和FEV1(5.9%-图3,C图)增加,但不影响PEF(图5,A图)。从一个评估至另一个评估,对照组FVC、FEV1和PEF减少(图4的A图和C图,以及图5的A图)。

在第二轮测试中,与基线水平相比,生物陶瓷技术的使用使FVC(在第二周为5.8%-图4,B图)、FEV1(在第一周和第二周分别为15%和10%-图4,D图)以及PEF(在第一周和第二周分别为52.77%和50.9%-图5,B图)增加。在由穿着技术服饰持续2周(在第一轮测试中)且中断其使用的运动员组成的组中,从一个评估至另一个评估,FVC和FEV1存在波动(图4,分别为B图和D图),而另一方面,PEF在评估的第一周减少了19.7%并且在评估的第二周减少了23.3%(图5,B图)。

[0224] 结论:由生物陶瓷衬衫发射的远红外线治疗增加了佛罗里达州大西洋大学的健康篮球运动员的柔韧性、握力和呼吸容量。连续长时间使用导致了最显著的结果。

实施例15:生物陶瓷压印的服装对运动员的肌肉耐力和心肺适应性的影响

[0225] 目的:评估生物陶瓷压印的练习服装(衬衫和短裤)对肌肉耐力和心肺适应性的影响。

[0226] 测试方法和结果:每个参与者在练习期间(每周3次-120分钟训练期)都穿着生物

陶瓷衬衫/短裤。此外,参与者每周7天每天穿着生物陶瓷衬衫6-8小时。每周一次在周一进行评估。

(a) 肌肉耐力

采用俯卧撑(push-up)测试来测量肌肉耐力。要求受试者(1)趴在地板上,且双手稍宽于肩宽,随后(2)在身体伸直的情况下通过伸展手臂使身体向上提升离开地板。使用在耗竭之前做的仰卧起坐(sit-ups)的最大数目表示肌肉耐力。

[0227] 图6示出了生物陶瓷对人类肌肉耐力的影响。图6中示出的数据表明运动员做的俯卧撑的最大数目逐渐增加。与在没有使用生物陶瓷的情况下进行的评估相比,在n#4周获得了最大的增加(13.95%)。图6示出了实验的结果,其中N=5。条上面的数字指示与“无BioPower”周对照相比的增加。

(b) 心肺适应性

通过具有较少变化的标准化测试评估心肺适应性。采用以下公式从测试后的心率恢复获得心肺耐力指数:心肺耐力指数=练习的持续时间(秒)×100/恢复期中心跳的总和/2。恢复期心跳的总和是测试后以下3个时间段心率的总和:1至1.5分钟,2至2.5分钟,以及3至3.5分钟。²进行两次评估:第一次评估在10分钟热身阶段之后,而第二次评估在第3.2项所述的1分钟俯卧撑测试之后。在计算中使用标准化的3分钟时间,以便使两个测试的结果归一化以有利于比较。

图7示出了生物陶瓷对人类心肺适应性的影响。图7示出了实验的结果,其中N=5。图7的A图示出了在热身阶段之后进行的评估的结果。图7的B图示出了在俯卧撑阶段之后进行的评估的结果。条上面的数字指示与“无BioPower”周对照相比的增加。

[0228] 图7中呈现的结果表明,在热身阶段(图7,A图)和俯卧撑阶段(图7,B图)之后进行的所有评估中,生物陶瓷的使用均使心肺指数增加。与在没有使用生物陶瓷的情况下进行的评估相比,在n#3周出现了最大的增加(6.10%和7.69%)。

[0229] 结论:结果表明,生物陶瓷压印的服装的使用帮助5位MMA选手增加了肌肉耐力和心肺适应性。

实施例16:生物陶瓷油漆对CFA诱发的机械超敏性的影响

[0230] 目的:评估含有实施例1的组合物的生物陶瓷油漆的使用对CFA诱发的机械超敏性的影响。

[0231] 方法:使用被安置在22℃下处于12-h光/12-h暗(6:00开灯)循环的重25-35g的成年雄性瑞士小鼠进行实验,其中,小鼠随意获得食物和水。该实验在方案被圣卡塔琳娜州南部大学(UNISUL)的伦理委员会批准之后进行。动物(n=8)经历足底内注射(右后爪)含有20 μl完全弗氏佐剂(CFA,70%)的溶液。为了治疗,将生物陶瓷油漆(10%和20%浓度)涂覆于动物的箱子的底部。在暴露24h之后,机械伤害性阈值被评价为对施加于动物右后爪的10次呈现0.4g von frey细丝的响应频率。在CFA注射后第2天和第3天也进行了评估。

[0232] 结果:结果显示,足底内注射CFA诱发了机械高伤害感受($P<0.001$),其通过暴露于施加于动物箱子底部的生物陶瓷油漆(20%而非10%生物陶瓷浓度)而显著降低。影响持续长达4小时(第2天和第3天)。图8示出了生物陶瓷油漆对CFA诱发的机械超敏性的影响。评估8个个体,垂直线指示S.E.M.* $p<0.05$ 。图9示出了生物陶瓷油漆。

[0233] 结论:生物陶瓷油漆降低了由CFA爪注射诱发的机械超敏性。

实施例17:在一碘代乙酸盐诱发的骨关节炎大鼠模型中,由陶瓷材料发射的远红外线升高爪温度并降低机械超敏性和膝水肿

[0234] 目的:该研究调查了在一碘代乙酸盐(moniodoacetate,MIA)诱发的骨关节炎大鼠模型中,由陶瓷材料发射的远红外线对皮肤温度、爪机械超敏性和膝水肿的影响。

[0235] 方法:采用经氯胺酮和甲苯噻嗪的混合物(分别为50和10mg/kg,腹膜内)麻醉的雄性Winsar大鼠(200-250g)进行实验。经由通过右膝的髌下韧带单次关节内注射MIA(1mg/50 μ l;Sigma UK-其破坏糖酵解,导致软骨细胞死亡)诱发关节损伤。对照动物接受盐水的单次注射(50 μ l)。评价以下三个单独的测量:(1)动物的前爪的中心区域的热分析(便携式ThermaCAM®E320红外照相机—Flir,Swenden—320x 240像素分辨率,25℃下热敏性<0.10℃且准确度为 $\pm 2^\circ\text{C}$ —位于距动物爪0.5m的位置。采用FLIR QuickReport 1.2软件分析红外图像);(2)后爪机械缩回阈值(使用弯曲力1-15g的von Frey单丝—Semmes-Weinstein单丝),其提供中枢致敏的指数;以及(3)水肿形成(采用数显卡尺—Pantec,Brazil测量),其与局部炎性反应直接相关。为了治疗,将含有实施例1的生物陶瓷的生物陶瓷衬垫(80%BioCorn PVC-20%陶瓷材料)置于动物箱子内;将对照动物置于假衬垫(不含陶瓷的100%BioCorn PVC)上并使其经历相同的实验方案。

[0236] 结果:尽管在MIA注射后第3天急性暴露(2小时)于生物陶瓷衬垫升高了爪温度($\pm 4^\circ\text{C}$),但只有长期暴露于治疗(MIA后第7天和第10天)降低了机械超敏性($p<0.001$)和膝水肿($p<0.001$)。

[0237] 结论:在MIA诱发的骨关节炎大鼠模型中,由陶瓷材料发射的远红外线升高了爪温度(在急性暴露之后),而只有长时间治疗降低了机械超敏性和膝水肿。

实施例18:由生物陶瓷发射的远红外线在小鼠中减少炎性起源的高伤害感受

[0238] 目的:该研究的目的是在小鼠的炎症实验模型中评估由含有实施例1的生物陶瓷的衬垫中的生物陶瓷发射/反射的远红外辐射对炎性起源的疼痛以及对爪温度升高和水肿形成的影响。

[0239] 方法:使用被安置在22℃下处于12-h光/12-h暗(06:00开灯)循环的重25-35g的成年雄性瑞士小鼠进行实验,其中,小鼠随意获得食物和水。该实验在方案被圣卡塔琳娜州南部大学(UNISUL)的伦理委员会批准之后进行。动物($n=8$)经历足底内注射(右后爪)含有20 μ l完全弗氏佐剂(CFA,70%)的溶液。为了治疗,将生物陶瓷衬垫置于动物箱子内。在暴露于该产品24h之后,机械伤害性阈值被评价为对施加于动物右后爪的10次呈现0.4g von frey细丝的响应频率。每天进行该评估持续10天,在每次评估之后,将动物放回其箱子中并再暴露于衬垫直到后续评估(24小时)。此外,在第1、3和10个实验日分别采用Pleithismometer和数字温度计评估右后爪的体积(水肿形成)和温度。将对照动物放置在由100%BioCorn PVC组成的假衬垫(不含生物陶瓷)上,并使其经历相同的实验方案。

[0240] 结果:结果显示,足底内注射CFA诱发了机械高伤害感受($P<0.001$),其通过急性暴露于含有实施例1的生物陶瓷的生物陶瓷衬垫而显著降低。镇痛持续长达2小时,在治疗后30分钟达峰值效应($P<0.001$ —最大抑制为 $53\pm 11\%$)。用生物陶瓷衬垫长期治疗在所有评估日均减少了机械高伤害感受。此外,与对照组相比,在第1天和第3天该治疗显著降低了爪温度(分别为 $8\pm 1\%$ ($P<0.001$)和 $5\pm 1\%$ ($P<0.05$))。

[0241] 结论:生物陶瓷衬垫对小鼠减少了炎性起源的机械高伤害感受以及由CFA的足底

内注射诱发的爪温度升高。

实施例19:发射远红外能的生物陶瓷在治疗人类状况中的用途

[0242] 发射远红外能的生物陶瓷用于调节或治疗以下一种或多种:受试者的疼痛、肌肉耐力、体力、肌肉力量、心肺适应性、呼吸容量、柔韧性、细胞代谢、镇痛、细胞氧化、纤维肌痛、炎症、氧化应激、血液循环、对冷环境的不耐性、关节炎或血管疾病、皮肤灌注、心律失常、高血压、组织损伤、美体效果如脂肪团的减少、生活质量的改善。

[0243] 方法:受试者穿着包含生物陶瓷的本公开内容的服装至少6周。单独或组合地使用以下参数或终点来测量用红外发射陶瓷材料浸渍的衣服物品在治疗患有本文公开的状况的人类受试者中的作用:

- a) 生活质量、睡眠模式、抑郁和焦虑;
- b) 疼痛、肌肉力量和柔韧性;
- c) 站立压力的平衡和分布;
- d) 应激(通过自主、交感和副交感神经系统的活动测得);
- e) 体表温度;
- f) 炎性介质(抗炎性细胞因子和促炎性细胞因子);或
- g) 氧化应激和抗氧化系统。

[0244] 生物陶瓷治疗:在组之间分配用BioPower®品牌的红外发射生物陶瓷材料浸渍的T恤或衬垫或对照T恤。指示患者在白天、夜晚或在其睡眠期间穿着包含陶瓷材料的服装。治疗进行约连续三个月。图10示出了穿着包含本公开内容的陶瓷的示例性T恤或衬垫的人类受试者。

[0245] 终点:单独或组合地使用以下终点中的一些来定量生物陶瓷材料在受试者中的功效:a)握力的评估;b)柔韧性评估;c)热图示法;d)促炎性和抗炎性细胞因子的评估;e)抗氧化剂的评估、氧化应激的标志物的评估,或f)问卷调查。

[0246] 握力的评估:测力计用作评价握力的仪器。测力计的操作原理依赖于弹簧由于力的作用而经历的变形。力的强度被分级,因此测力计是用于测量一些受试者的力的有用方法。测力计对于测量例如患有纤维肌痛的人类受试者的力的强度尤其有用,因为与轴向上肢研究相比,测力计测量值考虑了上肢(UL)和附肢骨骼中的共同的主要的肌肉疲劳。

[0247] 柔韧性评估:采用第三趾-土壤测试(Third Finger-Soil test)来测量柔韧性评估值。仪器测量在受试者站立柔韧性、受试者将其双脚并在一起的能力和受试者在其膝不弯曲的情况下躯干的最大柔韧性方面的受试者的总柔韧性。对头部放松的受试者进行该测量,并在右侧或左侧用卷尺测量地面与第三脚趾之间的距离。能够接触地面的受试者被认为是具有良好柔韧性的受试者。

[0248] 热图示法评估:热图示法是在红外图像的高辐射点分析中有用的技术,因为它允许检测受试者的表面皮肤如人体皮肤的热图像。任选地对站着且裸体的人类受试者进行该技术,其中手臂在身体旁边伸展而不接触身体。在整个程序中温度保持在约20℃。在捕获图像之前,要求受试者休息15分钟以允许体温适应受控制的室温。

[0249] 促炎性和抗炎性细胞因子的评估:通过离心收集并制备血液样品以供分析(IL-10、IL-6、IL-1 β 和TNF- α)。处理血清以用于细胞因子分析。血清可任选地在80℃下保持冷冻长达一年。使用商品试剂盒通过免疫测定(pg/dL)(夹心式ELISA)分析血清并测定细胞因子

的浓度。本领域技术人员将会理解,可以任选地使用本领域已知的其他方法来评估促炎性和抗炎性细胞因子的水平。

[0250] 抗氧化剂的评估和氧化应激的测定:

[0251] a) 对硫代巴比妥酸-TBARS具有反应性的物质:为了测定生物陶瓷对氧化应激的调节的影响,从受试者中收集包含血清脂质的样品。通过在TBARS的酸反应中加热样品来分析该样品。(Esterbauer,H.,Cheeseman,K.H.Determination of aldehydic lipid peroxidation products:malonaldehyde and 4-hydroxynonenal.Methods Enzymol,v.186,p.407-421,1990)。简而言之,将血清与1mL的10%三氯乙酸和1mL的0.67%硫代巴比妥酸混合,随后将其置于沸水浴中15min。使用1,1,3,3-四甲氧基丙烷作为外标测量535nm处的吸光度。计算结果并以每毫克蛋白质的丙二醛当量表示结果。本领域技术人员将会理解,可以任选地使用本领域已知的其他方法来评估样品中氧化应激的水平。

[0252] b) 蛋白质羰基化:基于羰基与二硝基苯肼的反应来评估氧化应激对蛋白质的影响(Levine等人,1990)(Levine,R.L.;Garland,D.;Oliver,C.N.;Amici,A.;Climent,I.;Lenz,A.G.;Ahn,B.W.;Shaltiel,S.;Stadman,E.R.Determination of carbonyl content in oxidatively modified proteins.Methods Enzymol,v.186,p.464-478,1990;通过引用并入本文)。简而言之,首先通过添加20%三氯乙酸使蛋白质沉淀,并将该蛋白质溶解于二硝基苯肼中,随后测量370nm处的吸光度。结果表示为每毫克蛋白质的蛋白质羰基的水平。本领域技术人员将会理解,可以任选使用本领域已知的其他方法来评估蛋白质羰基化的水平。

[0253] c) 蛋白质的巯基中氧化性损伤的程度:通过表征对巯基的损伤来分析蛋白质的氧化性损伤(Aksenov等人(Aksenov,M.Y.,Markesbery,W.R.Changes in thiol content and expression of glutathione redox system genes in the hippocampus and cerebellum in Alzheimer disease.NeurosciLett,v.302,p.141-145,2001)先前所述)。简而言之,使样品中的蛋白质沉淀并将其溶解于二硫硝基苯甲酸中。测量412nm处的吸光度。结果表示为每毫克蛋白质的TNB水平。本领域技术人员将会理解,可以使用本领域已知的其他方法来评估蛋白质的巯基中氧化性损伤的水平。

[0254] d) 酶的抗氧化活性:通过测量240nm处过氧化氢的吸光度的减小来测定过氧化氢酶(CAT)的活性。将数据以每毫克蛋白质的单位数作图。通过分光光度法测得的480nm处肾上腺素的自氧化的抑制来测定超氧化物歧化酶(SOD)的活性(由Bannister,J.V.;Calabrese,L.Assays for superoxide dismutase.Methods Biochem Anal,v.32,p.279-312,1987描述),并表示为每毫克蛋白质的活性单位数。本领域技术人员将会理解,可以使用本领域已知的其他方法来评估酶活性水平。

[0255] e) 总蛋白质的测定:可以采用例如由Lowry、Rosebrough和Farr(Lowry,O.H.;Rosebrough,N.J.;Farr,A.Protein measurement with the Folin phenol reagent.J BiolChem,v.193,p.265-275,1951)所述的方法,用牛血清白蛋白作为标准品,将所有的生物化学测量值根据蛋白质含量进行归一化。

[0256] 通过使用本公开内容的服装,受试者受益于以下的至少一项:受试者的疼痛的减少、肌肉耐力的增加、体力的增加、肌肉力量的增加、心脏呼吸系统的调节如呼吸容量的增加、柔韧性的增加、细胞代谢的调节、镇痛的改善、抗氧化作用、抗纤维肌痛作用、炎症减少、

氧化应激的减少、细胞因子水平的调节、血液循环的调节、对冷环境的不耐性的降低、关节炎或血管疾病的症状的减轻、皮肤灌注的增加、心率的降低、血压的降低、从损伤或运动中更快的恢复、美体效果如脂肪团的减少、生活质量的改善。

实施例20:发射远红外能的生物陶瓷在治疗人类纤维肌痛中的用途

[0257] 纤维肌痛是一种痛苦的慢性病况,通常伴随多种多样的症状并且主要影响肌肉骨骼系统。2.5%的巴西人口患有纤维肌痛。根据最近的流行病学数据,约2%的世界人口受到纤维肌痛的影响。纤维肌痛的主要症状与持续长于三个月的持久性疼痛、睡眠中断、疲劳、焦虑、感觉异常、头痛和压痛点相关。关于纤维肌痛的根本病因存在持续的争论,然而,研究已经提出了纤维肌痛与遗传原因、创伤、感染、应激有关的可能性。

[0258] 目的:本研究评估与水中运动相比,用红外发射陶瓷材料(生物陶瓷)浸渍的衣服物品在被诊断为患有纤维肌痛的患者的症状和预后中的作用。

[0259] 研究设计:本研究基于随机盲法临床研究。该研究被设计为充分比较不同治疗的功效;将患者随机分配至各组内以避免系统误差。如下将个体随机分组(每组n=25):第1组:对照组,不用水中运动疗法(hydrokinesiotherapy)或生物陶瓷进行治疗;第2组:仅用生物陶瓷材料进行治疗;第3组:仅用水中运动疗法进行治疗;第4组:用水中运动疗法和生物陶瓷进行治疗。

[0260] 水中运动疗法治疗:进行由Berti等人(2008)(BERTI, Gabriela等人.Hidroterapia Aplicada ao tratamento de Fibromialgia:avaliação clínica e laboratoriais de pacientes atendidos no Centro Universitário Feevale em Nova Hamburgo-RS.Revista digital de Educación Física y Deportes.n.122,2008;通过引用并入本文)先前所述的运动,例如,在UNISUL Aquatic Complex的温度控制的游泳池中。或者,可以在任何合适的池中进行运动。

[0261] 运动以包含36个阶段(各1小时)的四个时期进行,每组每周三次。在第一时期期间,可以按照沿池延伸的直线全面热身,向前和横向移动。第二时期可以持续约15分钟,并且可以包括上部和下部肌肉的主动伸展,维持连续20秒的间隔。在第三时期中运动的持续时间为约20分钟,并且运动被设计为上部和下部身体部位的相对自由活动。最终,第四时期可以由放松运动组成,其特征为在理疗师的监督下进行的振荡移动。

[0262] 结论:使用实施例19中描述的一个或多个终点/参数测定发射远红外能的生物陶瓷在治疗人类纤维肌痛中的功效。前提是本公开内容的陶瓷在患有纤维肌痛的人的治疗中是有效的。

实施例21:测试生物陶瓷作为物理疗法的辅助治疗在治疗人的慢性腰背痛中的功效的随机安慰剂对照试验

[0263] 腰背痛(LBP)是当今社会的常见疾病,并且是小于45岁的成年人不适的重要病因。持续长于3个月的使人衰弱的背痛被认为是慢性的。慢性腰背痛(CLP)具有许多原因,其用多种方法进行治疗,如在大多数情况下卧床休息、腰椎支持设备、牵引、热疗法、电刺激和推拿。侵入性治疗方法如手术、选择性神经根阻滞和硬膜外注射可用来治疗慢性背痛。

[0264] 目的:本研究的目的是评估包含发射或反射远红外能的生物陶瓷的本公开内容的服装对治疗慢性背痛的作用。

[0265] 方法:本研究被设计作为对照临床试验,以测试远红外发射陶瓷袖子或贴片作为

慢性腰背痛的物理疗法治疗的辅助治疗的功效。

[0266] 干预:受试者将在位于Washington,PA的Wilfred R.Cameron健康中心(Wilfred R.Cameron Wellness Center)诊所遵循常规物理疗法(PT)方案治疗。将受试者随机分为3(三)个实验组:

a) 对照:仅接受PT治疗。

b) 生物陶瓷贴片:接受PT治疗并在治疗之后使用生物陶瓷贴片“n”小时。

c) 安慰剂:接受PT治疗并在治疗之后使用安慰剂贴片(不具有生物陶瓷)“n”小时。

[0267] 疼痛和失能水平的评估:将使用Oswestry背痛失能指数(ODI);Roland-Morris腰痛和失能问卷调查和“背痛指数”(BAI)来评估疼痛水平。前提是本公开内容的贴片对患有慢性背痛的人的治疗是有效的。

实施例22:发射远红外能的生物陶瓷在治疗人类疼痛中的用途

[0268] 患有慢性背痛的受试者佩戴本公开内容的衬垫。已经在实施例21中描述的研究或另一合适的研究中对衬垫的功效进行了评估。用于治疗慢性背痛的示例性衬垫为如图10所示或如图2中所示垂直或水平佩戴的衬垫。

[0269] 干预:患有慢性背痛的受试者每天佩戴衬垫持续约连续6周,每周连续7天。衬垫为受试者提供一定量的红外能。受试者接收的红外能的量如下(远红外波长为9至10微米):

*用50%生物陶瓷浓度下的墨水丝印的织物:在体温36.5℃下辐照度为4.05milliW/cm²,每使用一小时提供约2.43J/cm²。

*用30%生物陶瓷浓度下的墨水丝印的织物:在体温36.5℃下辐照度为3.65milliW/cm²,每使用一小时提供约2.19J/cm²。

[0270] 该治疗为患有慢性背痛的受试者提供缓解。

[0271] 受试者想要延长慢性背痛的缓解。受试者任选地咨询其医生或理疗师以讨论治疗方案和选择。受试者调整治疗方案以通过佩戴贴片更长的时间段来延长缓解的感觉。受试者经历对慢性背痛的延长的缓解。实施例23:发射远红外能的生物陶瓷在治疗人类腕管综合征中的用途

[0272] 腕管综合征(CTS)是一种压迫性神经病,主要由腕管水平下的正中神经压迫和刺激引起。其症状包括可辐射至前臂的腕和手的疼痛和感觉异常。CTS影响1%至3%的人口,在进行手和腕的重复性动作的某些职业群体中具有更高的发病率。

[0273] 目的:本研究的目的是评估包含反射或发射远红外能的生物陶瓷的本公开内容的服装对治疗腕管综合征的作用。

[0274] 方法:随机安慰剂对照试验性临床试验,以测试远红外发射陶瓷袖子作为腕管综合征的物理疗法治疗的辅助治疗的功效。

[0275] 干预:受试者将在位于Washington,PA的Wilfred R.Cameron健康中心(Wilfred R.Cameron Wellness Center)诊所遵循常规物理疗法(PT)方案治疗。将受试者随机分为3(三)个实验组:

a) 对照:仅接受PT治疗。

b) 生物陶瓷袖子:接受PT治疗并在治疗之后使用生物陶瓷贴片“n”小时。

c) 安慰剂:接受PT治疗并在治疗之后使用安慰剂袖子(不具有生物陶瓷)“n”小时。

[0276] 测量的终点:1) 疼痛和失能水平的评估:将使用波士顿腕管综合征问卷调查

(Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire) 确定本公开内容的袖子在治疗腕管综合征中的功效;和2) 握力(肌肉力量)的评估:在受试者伴随其肘伸展而站立的情况下,将采用Digital Spring Hand Dynamometer (Baseline Smedley, USA) 测量受影响的优势手的握力。前提是本公开内容的袖子对患有腕管综合征的人的治疗是有效的。

实施例24:发射远红外能的生物陶瓷在治疗人类炎症中的用途

[0277] 目的:本研究的目的是评估包含反射或发射远红外能的生物陶瓷的本公开内容的服装如衬衫、袖子或衬垫对于治疗炎症的作用。

[0278] 方法:本研究将被设计作为对照临床试验,以测试远红外发射陶瓷袖子或贴片作为治疗人的炎症如患有有关节炎的人的关节炎症的辅助治疗的功效。

[0279] 研究类型:干预性。将受试者随机分为3(三)个实验组:

a) 第1组:不接受治疗。

b) 第2组:在治疗之后穿着本公开内容的服装:衬衫、衬垫或两者,持续“n”小时。

b) 第3组:在治疗之后穿着不包含任何生物陶瓷的对照服装持续“n”小时。

[0280] 终点分类:将基于以下单独或成组的细胞因子的表达来测定生物陶瓷在治疗炎症中的功效:TNF- α 、IL-1 β 、IL-10和IL-6。将使用酶标仪在450和550nm处测量上述细胞因子的吸光度。将使用人的细胞因子水平来证实生物陶瓷组合物的抗炎作用。

实施例25:参加尊巴(Zumba)健身计划的人自我报告的总体疼痛水平、总体健康水平、总体疲劳、总体睡眠质量和总体表现水平

[0281] 使用在线问卷调查评价生物陶瓷材料对参加尊巴健身计划(ZUMBA®)的受试者的影响。要求受试者确定他们每周练习尊巴多少次。选择上尊巴课的受试者以供进一步分析。要求10位受试者回答以下问题:

[0282] 1) “你将如何评定过去2周你的总体疼痛水平?核对最适合描述你的疼痛的数字。1=无疼痛10=最痛。”图12是示出用本公开内容的服装治疗的人类受试者自我报告总体疼痛水平降低大于7.5%的图。

[0283] 2) “你如何评定过去2周你的总体健康水平?核对最适合描述你的总体健康水平的数字。1=非常好10=非常糟。”图13为示出当在尊巴健身计划中运动时穿着本公开内容的衬衫的人类受试者自我报告总体健康水平提高大于46%的图。

[0284] 3) “你将如何评定过去2周你的总体疲劳水平?核对最适合描述你的总体疲劳的数字。1=非常好10=非常糟。”图14为示出当在尊巴健身计划中运动时穿着本公开内容的衬衫的人类受试者自我报告总体疲劳水平降低大于25%的图。

[0285] 4) “你如何评定过去2周你的总体睡眠质量?核对最适合描述你的总体睡眠的数字。1=非常好10=非常糟。”图15为示出当在尊巴健身计划中运动时穿着本公开内容的衬衫的人类受试者自我报告总体睡眠质量提高大于8.5%的图。

[0286] 5) 你将如何评定过去2周你的总体表现水平。核对最适合描述你的总体表现的数字。1=非常好10=非常糟。”图16为示出当在尊巴健身计划中运动时穿着本公开内容的衬衫的人类受试者自我报告总体表现水平提高大于7%的图。

[0287] 结论:穿着本公开内容的生物陶瓷衬衫减少了参加尊巴健身计划的人的总体疼痛,提高了其总体健康水平,减少了其总体疲劳,提高了其总体睡眠质量,并提高了其总体表现水平。

实施例26:关于生物陶瓷材料的远红外发射的报告

[0288] 绝对发射的报告:使用外接至单位测量功率和能量(unit measures power and energy) (Scientech, 型号473, 序列号364002) 的型号118, 序列号380802的urn Calorimeter Scientech (Boulder, CO, USA), 在弗鲁米嫩塞联邦大学 (Federal University Fluminense) 的光谱和激光精密科学研究所的实验室 (Laboratory of Spectroscopy and Laser Institute of Exact Sciences) 在以下材料中进行9至11微米范围内的红外区域的辐射功率的发射的分析:

- 1) 普通织物 (不包含生物陶瓷);
- 2) 生物陶瓷织物 (30%生物陶瓷), 该生物陶瓷的配制如实施例1中所述;
- 3) 生物陶瓷织物 (50%生物陶瓷), 该生物陶瓷的配制如实施例1中所述;

[0289] 基于 $P = \epsilon \sigma T^4$ 的Stefan-Boltzmann方程进行发射率的分析。

[0290] 其中P为每单位面积的辐射功率 (瓦特/ m^2), ϵ 为晶片的发射率 (无单位), σ 为Stefan-Boltzmann常数 ($5.7 \times 10^{-8} W/m^2 K^4$), T为材料的开尔文温度。材料的发射率无量纲是关于通过从材料表面辐射而发射能量的能力的材料性质。并且发射率为由urn特定材料辐射的能量与由黑体urn ($\epsilon = 1$) 辐射的能量的比值。非真正黑体的任何物体具有小于1且大于零的发射率。

[0291] 为了分析, 将材料切割成直径为15mm的圆盘并将其放置在绝热烘箱中, 并电子控制维持在那些温度下 (变化为 $\pm 1^\circ C$)。一旦热平衡, 将烘箱装置/圆盘放置在热量计的前面并进行辐射测量。

[0292] 将每种材料的每平方米的电位测量值调整为开尔文温度高四次方的函数。通过利用QtiPlot程序 (自由域) 进行的最小二乘法由拟合的直线的斜率计算发射率值。

[0293] 获得的结果如下:

- 1) 普通织物 (不包含生物陶瓷): 发射0.68 (图17)
- 2) 生物陶瓷织物 (30%生物陶瓷): 发射0.70 (图18)
- 3) 生物陶瓷织物 (50%生物陶瓷): 发射0.74 (图19)

[0294] 结果对应于测量值的平均值; 对每种材料的五个测量值进行平均, 其中估计误差为 ± 0.02 。在测试的样品中, 添加生物陶瓷材料增加了材料的绝对发射率, 这证实了在9至11微米范围内的长红外光谱的更大发射。

实施例27: 发射远红外能的生物陶瓷改善柔韧性, 增加背部、腿部力量和握力, 增加呼吸容量和增强心肺适应性的用途

[0295] 目的: 本研究的目的是评估本公开内容的服装对在人类中改善柔韧性, 增加背部、腿部力量和握力, 增加呼吸容量和增强心肺适应性的作用。

[0296] 方法: 本研究将被设计为对照双盲临床试验, 以测试远红外发射生物陶瓷衬衫、袖子或贴片对在人类中改善柔韧性, 增加背部、腿部力量和握力, 增加呼吸容量和增强心肺适应性的统计上的影响。

[0297] 研究类型: 干预性。受试者将被随机分为3 (三) 个实验组, 并将接受至少6周的治疗:

- a) 第1组: 不接受治疗。
- b) 第2组: 在治疗之后穿着本公开内容的服装: 衬衫、衬垫或两者, 持续“n”小时。

b) 第3组:在治疗之后穿着不包含任何生物陶瓷的对照服装持续“n”小时。

“n”小时可以为一天的时程中的约1小时、2小时、3小时、4小时、5小时、6小时、7小时、8小时、9小时、10小时、11小时、12小时、13小时、14小时、15小时、16小时、17小时、18小时、19小时、20小时、21小时、22小时、23小时或24小时。

[0298] 终点分类:柔韧性,背部、腿部力量和握力,呼吸容量和心肺适应性将如先前实施例11、13、14、19和20中所述进行测量。

实施例28:发射远红外能的生物陶瓷在小鼠中作为镇痛物的用途

[0299] 目的:本研究的目的是评估不同生物陶瓷浓度和治疗时间在小鼠中CFA诱发的炎症的实验模型中的镇痛作用。

[0300] 方法:使用被安置在22℃下处于12小时光/12小时暗(06:00am开灯)循环的重25-35克的成年雄性瑞士小鼠进行实验,其中,小鼠随意获得食物和水。该实验在方案被圣卡塔琳娜州南部大学(UNISUL)的伦理委员会批准之后进行。动物(n=8)经历足底内注射(右后爪)含有20μl完全弗氏佐剂(CFA,70%)的溶液。给首次进行实验的动物注射盐水溶液。机械伤害性阈值被评价为对施加于动物右后爪的10次呈现0.4g von frey细丝的响应频率。

[0301] 在1号实验中,将动物置于它们的安置箱中,在以下的任一衬垫之上2小时:(1)由70%BioCorn PVC和30%生物陶瓷组成的衬垫;(2)由90%BioCorn PVC和10%生物陶瓷组成的衬垫;或(3)由100%BioCorn PVC和0%生物陶瓷组成的衬垫。暴露2h之后,评估机械伤害性阈值。首次进行实验的动物未进行处理。

[0302] 在2号实验中,将动物置于它们的安置箱中,在由70%BioCorn PVC和30%生物陶瓷组成的衬垫之上0.5、1或2小时。然后,评估机械伤害性阈值。首次进行实验的动物未进行处理。

[0303] 结果:结果显示足底内注射CFA诱发了机械高伤害感受($P<0.001$),其通过急性暴露于含有生物陶瓷的衬垫而显著降低。暴露于具有更高生物陶瓷浓度的衬垫诱发了更长持续时间的结果(图20,A图)。更长时间暴露于生物陶瓷衬垫诱发了更长持续时间的结果(图20,B图)。

[0304] 结论:暴露于生物陶瓷衬垫以剂量依赖性方式减少了小鼠的由足底内注射CFA诱发的炎症起源的机械高伤害感受。

实施例29:生物陶瓷在有机农产品的生长中的作用

[0305] 目的:评估BioPower®对水培莴苣(Lactuca sativa)的生长的影响。

[0306] 方法:采用在水培系统中培养的莴苣(Lactuca sativa)进行实验。对照组遵循标准水培方法进行培养。实验组(生物陶瓷)用放置在水泵内的生物陶瓷丸粒(pellet)(30%生物陶瓷、70%聚苯乙烯-聚丙烯-1磅)进行处理。将莴苣培养3周并收集以供分析。

[0307] 结果:结果表明,与对照组相比,接受经生物陶瓷处理的水的莴苣更重且呈现更多叶子。图21是示出添加生物陶瓷至水培系统中的水处理的作用的图。 $n=12$,垂直线表示S.E.M.* $p<0.05$ 。

[0308] 电导率(EC)(以微西门子(μS)显示)是营养溶液传导电流的能力的度量。纯水(去离子水)是绝缘体。溶解在水中的导电物质(或离子化的盐)决定了该溶液的导电性。除了少数例外,当营养物的浓度越大时,电流将更快地流动,而当浓度越低时,电流将更慢地流动。这是因为营养溶液中溶解的固体的量与电导率成正比。因此,通过测量EC可以确定营养溶

液的浓度多高或多低。在这种情况下,实验组(BioPower组)中较低的电导率表示溶液中较低的营养物浓度,这可表明BioPower处理的植物比对照组植物吸收了更多的营养物。图22是示出与对照组(仅有水)相比,用生物陶瓷处理的水在第16天至第20天显示出更低电导率的图。图23是显示在开始处理时-在系统中的第1天的莴苣(图23的A图);在处理第一周之后的莴苣(图23的B图);在处理第三周之后的莴苣(图23的C图)的照片;以及在该实验中使用的生物陶瓷丸粒的照片(图24)。

实施例30:发射远红外能的生物陶瓷在参加运动或健身计划的人中的影响的随机、双盲、安慰剂对照临床测试

[0309] 目的:研究远红外发射陶瓷(cFIR)服装对参与尊巴(ZUMBA®)运动或健身计划的人的影响。

[0310] 背景:生物陶瓷是耐高温、无机、非金属的多晶化合物,由于它们在含水条件下的惰性,因此是高度生物相容的并且已广泛地用于移植物。本文公开的生物陶瓷织物和服装已针对它们反射/发射远红外(FIR)的能力进行了优化。本研究的目的是评估包含生物陶瓷的织物连同运动或健身计划在人中的作用。

[0311] 设计:随机、双盲、安慰剂对照试验。人口统计数据:研究将包括各个年龄的男性和女性受试者。

[0312] 干预:人类受试者将参加尊巴(ZUMBA®)运动或健身计划。所有人类受试者将每周参加至少一次尊巴运动或健身计划。受试者将被随机分为三个实验组:

- 第1组(非治疗对照-普通服装):该组中的受试者将在尊巴运动或健身计划期间穿着普通对照衬衫和/或打底裤(裤子)。

- 第2组(安慰剂对照-包含不反射红外能或射线的陶瓷的衬衫和/或打底裤(裤子)):该组中的受试者将在尊巴运动或健身计划期间穿着包含不反射红外能或射线的陶瓷的对照衬衫和/或打底裤(裤子)。

- 第3组(实验-包含按重量计约50%的以下生物陶瓷组合物的衬衫和/或打底裤(裤子):约18%氧化铝 Al_2O_3 、约14%二氧化硅 SiO_2 、约50%高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$)、约8%氧化锆(ZrO_2)和约10%电气石($\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{OH}$)。该组中的受试者将在尊巴运动或健身计划期间穿着包含所述生物陶瓷的衬衫和/或打底裤(裤子)。实施例26中已描述了测量由上述服装发射的红外能的量的实验。将进行测量在受试者参加尊巴运动或健身计划之前、期间和之后由衬衫发射的红外能的量的附加实验。

[0313] 评估:将使用以下评估方法测量包含生物陶瓷的织物连同运动或健身计划在人中的作用:

[0314] 身体组成:身体质量指数(BMI)和腰围:将通过皮褶方法或使用生物电阻抗分析(BIA)测量体脂百分比。将评估身体组成至少两次:1)将在干预性测试和对照测试开始之前进行基线评估;和2)在开始干预之后的6周时间段结束时进行至少一次随访评估。

[0315] 心血管适应性:将使用哈佛台阶试验(Harvard Step test)测量“需氧”或“心血管”适应性。哈佛台阶试验是测量氧耗量如何随着运动强度而增加的本领域公认的方法。 $\text{VO}_{2\text{max}}$ 被定义为最大或力竭性运动过程中的最高耗氧速率。

- 哈佛台阶试验方案:参与者以每分钟30个完整台阶的速率从台阶向上和向下踏(一

秒向上,一秒向下)持续5分钟或直到精疲力竭。精疲力竭被定义为当参与者不能连续15秒维持踏步速率的时候。测试结束时受试者立即坐下,并在以下的时间范围内基于他们腕处的脉搏计算受试者的心跳总数:a)在结束后的一分钟至一分半钟;b)在结束后的两分钟至两分半钟;以及c)在结束后的三分钟至三分半钟。

[0316] 将在尊巴(ZUMBA®)运动或健身课程结束时评估心血管适应性:1)将在干预性测试和对照测试开始之前进行基线评估;和2)将在尊巴(ZUMBA®)运动或健身课程结束时进行随访评估。随后将通过以下方程来确定受试者健康指数得分:健康指数=(100x以秒计的测试持续时间)/(2x恢复期的心跳的总和)。

[0317] 柔韧性:采用坐位体前屈测试(Novel Flex-Tester® Sit&Reach Box)测量每个人类受试者的柔韧性。为了评估,将要求每位受试者坐在地板上,并且膝平靠地板且箱子平靠他/她的双脚的足底面。随后受试者向外伸展并触到箱子,移动以尽可能远的远离指示器。在该分析中将使用3个测量值的平均值。将在尊巴(ZUMBA®)运动或健身课程结束时评估柔韧性:1)将在干预性测试和对照测试开始之前进行基线评估;和2)将在尊巴(ZUMBA®)运动或健身课程结束时每周进行至少一次随访评估,持续总计六周。

[0318] 背部和腿部力量:将使用背部/腿部测力计(Baseline,United States)测量腿部和背部肌肉力量。将记录双膝以135°的角度弯曲时站立姿势下的腿部肌肉力量。为了评估背部肌肉力量,要求参与者在双膝弯曲135°的角度下站立在设备的平台上。在不使用背部或肩部肌肉的情况下,参与者使用正手握住设备的把手并缓慢伸直其腿部达到腿部的最大水平。为了评估背部肌肉力量,要求受试者在仅使用其背部肌肉的同时重复所述程序(保持双膝伸展)。将在尊巴(ZUMBA®)运动或健身课程结束时评估柔韧性:1)将在干预性测试和对照测试开始之前进行基线评估;和2)将在尊巴(ZUMBA®)运动或健身课程结束时每周进行至少一次随访评估,持续总计六周。

[0319] 问卷调查:将任选地要求受试者回答问卷调查,旨在评价干预对与总体健康、睡眠、疼痛、感知健康或生活质量相关的参数的影响。示例性问卷调查包括:简明健康调查(SF-36);Pittsburg睡眠质量指数(PSQI);McGill疼痛问卷调查;健康问卷调查;WHO生活质量问卷调查(WHOQOL-BREF);实施例25中描述的问卷调查和/或以上这些的多个变化形式。

实施例31:发射远红外能的生物陶瓷在参加运动或健身计划的人中的影响的随机、双盲、安慰剂对照临床测试

[0320] 目的:评估远红外发射陶瓷(cFIR)衬衫对身体健康参数的影响。

[0321] 方法:每个参与者被随机分为2(两)个实验组:

- 第I实验组(cFIR衬衫):每个参与者在参与体育运动之后穿着cFIR衬衫最少四个小时,并且在运动日之间每天穿最少4小时。
- 第II实验组(安慰剂衬衫):参与者在运动方案之后穿着安慰剂衬衫(无cFIR)最少4小时,并且在运动日之间每天穿最少4小时。

[0322] 研究类型:随机、双盲、安慰剂对照临床测试。

[0323] 健身计划:受试者将参加1-hor普拉提运动,每周3次。标准化的渐进治疗方案将提出通过涉及肌肉伸展/收缩的多种动作模式的肌肉活动策略。在此方案中,将要求参与者在

多种动作模式中自觉召集特定的肌群,以使所有主要的肌群运动并在整体上提高身体健康。

[0324] 样本量和群体:将比较来自第I实验组(cFIR衬衫)和第II实验组(安慰剂衬衫)的结果。被要求提供 $\alpha=0.05$,统计检验力(power)为0.95的受试者的合理数目被估算为在两个实验组之间分配的总计62位受试者(每组31位受试者)。要求的受试者数目采用G*power Statistical Power Analyses version 3.1(Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Germany)进行计算,并且如下:

- 分析:先验
- 输入:效应量 $f=0.35/\alpha_{err} \text{ prob}=0.05$ /统计检验力 $(1-\beta_{err} \text{ prob})=0.95$ /组数 $=2$ /测量数 $=9$ /代表性测量之间的相关性 $=0.5$
- 输出:非中心参数 $\lambda=13.6710000$ /临界 $F=4.0011914$ /分子 $df=1.0000000$ /分母 $df=60.0000000$ /总样本量 $=62$ /实际统计检验力 $=0.9532935$

[0325] 随机分组:将参与者随机分配至各组。助理研究员将使用Research Randomizer软件生成随机数。这些数将被存储在计算机上并且将仅可由该助理研究员访问。将不使用分层和阻断策略。

[0326] 建议的数和评估频率:在该研究开始之前进行基线评估,然后每周评估持续总计6(六)周(最少)。

[0327] 测量的终点:

[0328] A) 功能能力:

[0329] 平衡:采用(静止稳定性(stabilometric)测验)使用压盘(Medicapteurs®, S-Plate®型)测量每位人类受试者的静态平衡。平台记录前后和中间外侧方向上与压力中心(COP)的偏差。在以下条件下进行30秒的数据采集:1) 条件1:在测量过程中人类受试者保持他们的眼睛张开;条件2:在测量过程中人类受试者保持他们的眼睛闭合。

[0330] 心肺能力:采用如King等人(J Rheumatol 1999;26:2233-7)教导的回归方程计算每位人类受试者的氧耗量(V_{O2})。

[0331] B) 身体组成:

[0332] 采用生物电阻抗分析计算身体质量指数、脂肪质量指数、骨骼肌质量指数、体脂百分比。

[0333] C) 穿着生物陶瓷服装的人类受试者的远红外发射率:在运动方案之前、期间和之后,采用红外热像仪(Flir E6 IR相机,FLIR Systems, Inc)给人类受试者拍照。使用远红外图像测定由cFIR发射和/或身体活动引起的体温的变化。

[0334] D) 生物陶瓷衬衫和其他服装的远红外发射率:采用衔接至手持计量器的Astral Series S Calorimeter AC2500S(Astral AI310(Scientech, Boulder, CO, USA))测量衬衫的FIR发射率。使用生物陶瓷衬衫的远红外发射率与热量计来实时测定衬衫的FIR发射率。在人类受试者参加运动方案(普拉提课程)之前和之后进行评估。任选地在运动课程期间进行评估。

[0335] E) 将收集血液/唾液样品以用于生物化学分析(肌肉应激标志物/炎症标志物/氧化应激标志物):

[0336] 肌肉应激标志物:肌酸激酶(CK)和乳酸脱氢酶(LDH)。

[0337] 炎症标志物:白细胞介素(IL)-10、IL-6、IL-1 β 和肿瘤坏死因子(TNF)- α 。

[0338] 氧化应激:硫代巴比妥酸反应性物质(TBARS)、羰基化蛋白质、过氧化氢酶(CAT)和超氧化物歧化酶(SOD)。

[0339] F) 问卷调查:

[0340] 将使用以下问卷调查获得来自每位受试者的个人评估:

[0341] a) 经修改的自感用力度Borg量表(RPE);

[0342] b) Pittsburgh睡眠质量指数(PSQI);

[0343] c) WHO生活质量-BREF (WHOQOL-BREF)

实施例32: 本公开内容的生物陶瓷与并入UnderArmour Cold Gear T恤中的不同生物陶瓷组合物的比较。

[0344] 目的: 在CFA诱发的机械超敏性的小鼠模型中比较要求保护的生物陶瓷与UnderArmour™ (UA) 提供的远红外发射生物陶瓷(cFIR) 制品的镇痛作用。实施例15、16和18中进一步描述了CFA的小鼠模型。

[0345] 机械超敏性的评估: 使用被安置在22℃下处于12小时光/12小时暗(06:00开灯) 循环的重25-35g的成年雄性瑞士小鼠进行实验, 其中, 小鼠随意获得食物和水。动物(n=8) 经历足底内注射(右后爪) 含有20 μ l完全弗氏佐剂(CFA, 70%) 的溶液, 以诱发机械超敏性。

[0346] 为了治疗, 将包含本公开内容的远红外发射生物陶瓷或由UnderArmour™所述的制品的丝印的织物放置在动物箱子的底部。在暴露于生物陶瓷2小时之后, 每个动物的机械伤害性阈值被评价为对施加于动物右后爪的10次呈现0.4g von frey细丝的响应频率。

[0347] 结果: 通过暴露于包含本公开内容的生物陶瓷的织物显著减少了小鼠中CFA诱发的机械高伤害感受, 该生物陶瓷包含约40wt%至约60wt%的高岭石($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), 约5wt%至约15wt%的电气石, 约15wt%至约25wt%的氧化铝(Al_2O_3), 约10wt%至约20wt%的二氧化硅(SiO_2) 以及约1wt%至约20wt%的氧化锆(ZrO_2)。通过暴露于包含UnderArmour™所述的生物陶瓷制品的织物, 没有减少小鼠中CFA诱发的机械高伤害感受。镇痛作用持续长达2小时。

[0348] 图24是示出本公开内容的远红外发射生物陶瓷(cFIR) 与UnderArmour™制品在诱发的机械超敏性的CFA小鼠模型中的镇痛作用的图。每组N=8只小鼠, 垂直线表示S.E.M.*p<0.05。

[0349] 结论: 本公开内容的生物陶瓷降低了由CFA爪注射诱发的机械超敏性, 而不同的制品没有提供镇痛作用。

实施例33: 生物陶瓷的红外透射率

[0350] 目的: 比较本公开内容的生物陶瓷(包含18%氧化铝、14%二氧化硅、50%高岭石、8%氧化锆和10%电气石) 与不同的生物陶瓷组合物(包含20%铝、3%钛、11%氧化镁、6%三氧化二铁和60%二氧化硅) 的红外透射率。

[0351] 方法: 使用Bruker光谱仪(型号Spectrum VERTEX 70, OPUS 6.5软件) 得到生物陶瓷粉末的粉末状样品(粒子大小=约25微米) 的红外透射率。采用4 cm^{-1} 的分辨率和扫描范围为350 cm^{-1} 至4000 cm^{-1} 的72次扫描确定透射率(%) 等级。

[0352] 图25A和图25B示出了本公开内容的不同生物陶瓷组合物的红外透射率的非限制

性实例。图25A示出了包含18%氧化铝、14%二氧化硅、50%高岭石、8%氧化锆和10%电气石的本公开内容的生物陶瓷组合物的红外透射率。图25B示出了包含20%铝、3%钛、11%氧化镁、6%三氧化二铁和60%二氧化硅的生物陶瓷组合物的红外透射率。

实施例34:远红外发射生物陶瓷服装对正在进行水疗的纤维肌痛人类受试者的影响。

[0353] 目的:研究远红外发射生物陶瓷服装对患有纤维肌痛的人类受试者的以下参数的影响:a) 心率;b) 基于表现的功能性运动能力,c) 平衡,d) 总体感知疼痛水平,e) 纤维肌痛影响、疼痛、生活质量和健康相关问卷调查;f) 炎性和抗炎性细胞因子的血液水平,以及g) 氧化应激和抗氧化酶活性的标志物的血液水平。

[0354] 研究设计:双盲、安慰剂对照试验。

[0355] 干预:参与者遵循水疗运动方案,每周三次持续6周的时间段,并将参与者随机分为2个不同的组(安慰剂和生物陶瓷)。安慰剂组的受试者穿着“假服装”,即,人类受试者穿着不具有远红外发射性质的衬衫(没有生物陶瓷的衬衫)。生物陶瓷组的受试者在连续6周每晚睡眠期间(6至8小时)以及还在水疗期穿着包含生物陶瓷的衬衫。每个水疗期由四个阶段构成,即,(1) 热身:要求参与者沿着池的长度来回走;(2) 主动伸展上肢和下肢;(3) 主动运动上肢和下肢;以及(4) 通过振荡移动进行放松运动。所有的阶段均由理疗师指导。

[0356] 样本量和群体:16个参与者:每组具有均匀的年龄分布的8位人类女性。所有的参与者均为女性。

[0357] 评估:进行评估以评价以下参数和终点:柔韧性、握力、心率、疼痛、表现和功能性运动能力。以下列出的结果描述了在评估的前6个连续周中获得的数据:

[0358] A) 心率:使用心脏监护器评估人类受试者的柔韧性。评估的数目:在测试开始之前进行基线评估。在每个水疗期前后进行随访评估(每周3次,持续6周)。该测试的结果在图26中示出且在下文进行讨论。

[0359] B) 基于表现的功能性运动能力:使用测量个体在硬的平坦表面上在总计六分钟内能够行走的距离的六分钟步行测试(6MWT)来评估人类受试者的功能性运动能力。评估的数目:在测试开始之前和测试开始后6周进行基线评估。该测试的结果在图26中示出且在下文进行讨论。

[0360] 图26为示出远红外发射生物陶瓷服装对患有纤维肌痛的遵循水疗治疗方案的人类受试者的基于心率和表现的功能性运动能力的影响的图。在任何干预之前每周进行一次基线评估。图26的A图和B图示出了分别在水疗之前和之后的6周的时间段内远红外发射生物陶瓷服装对心率的累积影响。图26的C图示出了关于在6分钟的时间段内行走的以米计的总距离的基于表现的功能性运动能力测量。在任何干预之前每周进行一次基线评估。 $p < 0.05$ 指示组之间的统计上显著的差异。(配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件, USA, 2014)。

[0361] C) 平衡:使用静止稳定性测试/baropodometry平台(S-Plate-Medicapteurs, France)评估人类受试者的平衡。评估的数目:在测试开始之前进行基线评估,并且在治疗6周之后进行随访评估。图27A和图27B是示出远红外发射生物陶瓷服装对遵循水疗治疗方案纤维肌痛患者的平衡的影响的图。图27A显示水疗与对照服装的使用相组合没有影响受试者的平衡,而远红外发射生物陶瓷的使用在统计上减少了侧向-横向(latero-lateral)摆动,图27B显示水疗与对照服装的使用相组合没有影响受试者的平衡,而远红外发射生物

陶瓷的使用在统计上减少了前向-后向摆动。图27A和图27B示出了经6周的时间段的累积影响。 $*p<0.05$ 指示组之间的统计上显著的差异。(配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。例如,图27A中的A图、B图和C图分别示出了水疗与对照服装的组合使用在静止稳定性测试中在侧向-横向长度、侧向-横向平均距离和侧向-横向摆动速度方面均没有显著改善(NS代表无统计显著性),而远红外发射生物陶瓷的使用在上述测试中产生了显著改善。例如,图27B中的A图、B图和C图分别示出了水疗与对照服装的组合使用在静止稳定性测试中在前向-后向长度、前向-后向平均距离和前向-后向摆动速度方面均没有显著改善(NS代表无统计显著性),而远红外发射生物陶瓷的使用在上述测试中产生了显著改善。

[0362] D) 总体感知疼痛水平:使用直观模拟量表(VAS)评价疼痛水平。评估的数目:在测试开始之前进行基线评估。在每个水疗期前后进行随访评估(每周3次,持续6周)。 $*p<0.05$ 指示组之间的统计上显著的差异。在任何干预之前每周进行一次基线评估。(配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图28为用远红外发射生物陶瓷服装或假服装治疗患有纤维肌痛的人类受试者的总体感知疼痛水平影响的图。图28中示出的结果表明:(1)水疗与假服装或包含生物陶瓷的服装组合使用降低了患者总体疼痛水平(将每组的基线与之之前和之后进行比较-图中没有显示统计显著性)。(2)结果表明组合治疗的慢性作用(累积的)。

[0363] E) 纤维肌痛影响、疼痛、生活质量和健康相关问卷调查:使用纤维肌痛影响问卷调查(FIQ)、McGill疼痛问卷调查和McGill描述符指数(descriptor index)和SF-36问卷调查(身体功能、疼痛和总体指数)来评价远红外发射生物陶瓷对纤维肌痛、疼痛、生活质量和和其他健康相关方面的影响。评估的数目:在测试开始之前和6周之后进行基线评估。图29A为示出纤维肌痛影响问卷调查(FIQ)(A图)、McGill疼痛问卷调查(B图)和McGill描述符指数(C图)的结果的图。 $*p<0.05$ 和 $**p<0.01$ 指示组之间的统计上显著的差异。在任何干预之前每周进行一次基线评估。(配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。

[0364] 图29A中描绘的结果表明:(1)水疗与安慰剂(假)衬衫或生物陶瓷衬衫组合使用对FIQ的得分具有积极作用,但远红外发射生物陶瓷衬衫与水疗组合使用比单独的水疗(安慰剂衬衫)更有效。(2)单独使用生物陶瓷衬衫在统计上影响McGill疼痛指数和描述符。请注意,得分越低,结果越好。图29B是示出SF-36问卷调查;身体功能(A图)、疼痛(B图)和总体指数(C图)的结果的图。在任何干预之前每周进行一次基线评估。(配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图29B中描绘的结果表明,水疗与安慰剂衬衫或远红外发射生物陶瓷组合使用对SF-36疼痛以及总体指数具有积极作用,而生物陶瓷衬衫的使用在统计上影响了全部三种得分。请注意,得分可以从零至100变化,并且得分越低,预后越差。

[0365] F) 炎性和抗炎性细胞因子的血液水平。使用酶联免疫吸附测定(ELISA)评价炎性和抗炎性细胞因子的血液水平。评估的数目:在测试开始之前进行基线评估。在每个水疗期前后进行随访评估(每周3次,持续6周)。

[0366] G) 氧化应激和抗氧化酶活性的标志物的血液水平。使用酶联免疫吸附测定(ELISA)评价炎性和抗炎性细胞因子的血液水平。评估的数目:在测试开始之前进行基线评估。在每个水疗期前后进行随访评估(每周3次,持续6周)。

实施例35:远红外发射生物陶瓷服装对柔道运动员的姿势晃动的影响。

[0367] 背景:姿势控制已被定义为为了平衡和定向的目的而对身体的空间姿势的控制。

姿势稳定性/平衡是评价用于改善平衡的干预的功效中的必要要素。

[0368] 目的:确定远红外辐射发射陶瓷材料浸渍的织物对大学柔道选手的姿势晃动的影响。

[0369] 设计:单盲随机安慰剂对照试验。将17位男性和女性志愿者随机分配至实验组(由4位男性和4位女性选手组成的cFIR组,要求他们在五个月期间穿着用FIR发射陶瓷材料浸渍的T恤);和对照组(由5位男性和4位女性选手组成的无cFIR组,要求他们穿着假/安慰剂T恤,即没有用cFIR发射陶瓷材料浸渍的T恤)。从随机化网站(randomization.com)生成随机化数字。

[0370] 参与者:总计十七位柔道选手(九位男性和八位女性)参与本研究。考虑以下入选标准:(1)每位人类受试者必须在历年参加官方柔道比赛;(2)每位人类受试者必须每周训练至少三次;(3)每位人类受试者必须为18至35岁;(4)每位人类受试者必须已练习柔道至少10年。考虑以下排除标准:(5)在过去2个月中具有髌、膝或踝的肌肉骨骼损伤史的个体;使用过药理剂或营养补充剂的受试者;在该研究期间呈现肌肉骨骼损伤或一天最少4个小时没有穿衬衫的受试者被排除在该研究之外。所有参与者均在国家级比赛中竞争。

[0371] 生物陶瓷和服装:实验组穿着用FIR发射生物陶瓷材料浸渍的T恤。将生物陶瓷材料与纺织墨水(Silkscreen Plastisol,Imagine Color,Brazil)混合并涂覆于生物陶瓷服装,即T恤。使用生物陶瓷墨水将重复性图案丝印在92%聚酯、8%氨纶织物中,该生物陶瓷墨水用于使T恤浸渍有生物陶瓷。使用相同的图案但采用100%增塑溶胶墨水(不具有远红外发射陶瓷粉末)丝印假衬衫。采用附接至单元检测器(Scientech,型号Astral series S AI310D)的Scientech Calorimeter(Boulder,CO,USA)(Astral series S AC2500S型)测定的在9-11 μ m的波长下陶瓷粉末的平均绝对发射率为93%。对照组穿着安慰剂衬衫(没有FIR发射陶瓷材料)。

[0372] 干预:不知情的研究员指导参与者在实验持续期间在练习(其包括有氧训练、举重和格斗课程)过程中每天穿着一件衬衫四(4)个小时。干预持续五个月,每天使用生物陶瓷T恤(练习过程中4个小时)。在干预前后评价静态平衡(静止稳定性测试)。训练方案由每周5天的早晨时间段的2小时集中健身和下午时间段特别针对榻榻米的2小时技术训练组成。图30为描述该研究的建立的组织流程图。

[0373] 终点:技术的进步已经为科学界提供了用于定量评价静态平衡的计算机化平台系统。这些系统提供了简单、实用且节约成本的方法以通过姿势晃动的分析定量评价功能平衡。这样的系统通过平台结构中嵌入的传感器记录足底压力中心(COP)的位移。COP的移动反映了由通过脚传递的下肢的肌活动引起的重心(COG)和地面反作用力的水平定位。身体晃动可测量为质心(COM)关于前向-后向(AP)和中间外侧(ML)轴的持续摆动。

[0374] 统计分析:为了统计分析,利用压盘数据分析中的参数检验,使用Kolmogorov-Smirnov检验测定样品的分布。分别使用配对和未配对t检验进行组内和组之间比较。使用GraphPad prism程序(版本5.0,Mac OS)进行统计分析,其中显著性水平设置为5%($p < 0.05$)。

[0375] 结果:在实验组中治疗之后足底压力中心的摆动的总长度和面积发生显著减小,其中当眼睛张开时减小的程度不同($p < 0.05$),而当闭合时并非如此($p > 0.05$)。此外,在眼睛张开分析中,实验组在治疗之后表现出COP的中间外侧和前后偏差(宽度)的减小。

[0376] 针对25位参与者进行了分析(图30)。表1中呈现了参与者的人体测量特征。个人特征在组之间没有统计上显著的差异。

表 1		
	组	
	对照	实验
个体 (n)	9	8
年龄 (年)	21.4 ± 2.6	22.3 ± 4.3
体重 (Kg)	80.2 ± 28.2	79.5 ± 25.8
身高 (m)	1.74 ± 0.1	1.69 ± 0.0
BMI (Kg/m ²)	25.7 ± 6.3	27.5 ± 7.4
男性/女性	5/4	4/4
训练时间 (年)	10.5 ± 4.1	12.1 ± 4.4

[0377] 图31是示出远红外发射生物陶瓷服装对姿势控制的影响的图。图31显示了在用安慰剂FIR或用FIR治疗前后变量的结果,其中值表示为平均值和标准差。在实验组中治疗之后COP的摆动的总长度和面积发生减小,其中当眼睛张开时减小的程度不同 ($p < 0.05$),而当闭合时并非如此 ($p > 0.05$)。没有观察到对照组在安慰剂治疗后在眼睛张开和闭合下的身体摆动的减小 ($p > 0.05$)。这些发现表明FIR干预导致更小的身体摆动,并且因而导致更大的直立控制。

[0378] 此外,如表2所示,在眼睛张开分析中实验组在治疗之后表现出COP的中间外侧和前后偏差(宽度)的减小,从而表明更大的直立控制,而在对照组中没有发现显著性差异 ($p > 0.05$)。中间外侧和前后偏差平均速度分析揭示在组之间没有统计上显著的差异 ($p > 0.05$)。

表 2				
眼睛张开分析				
	对照组		实验组	
偏差	之前	之后	之前	之后
中间外侧-宽度 (mm)	4.750±2.308	7.060±2.092	4.310±2.617	4.500±1.619*
中间外侧-平均速度 (mm/s)	1.100±0.2160	1.300±0.2280	1.010±0.1853	1.117±0.0408
前后-宽度 (mm)	5.350±2.178	6.633±2.181	4.250±2.611	4.217±1.333*
前后-平均速度 (mm/s)	1.200±0.673	1.583±0.879	1.040±0.607	0.950±0.314

[0379] 表3显示与安慰剂FIR相比,FIR治疗对在眼睛闭合的人类受试者的全部分析的参数(宽度和平均速度)的中间外侧和前后偏差中的直立控制没有影响。

表 3				
眼睛闭合分析				
	对照组		实验组	
偏差	之前	之后	之前	之后
中间外侧-宽度 (mm)	3.522±2.228	3.533±2.856	3.630±2.412	4.350±1.773
中间外侧-平均速度 (mm/s)	0.960±0.231	1.217±0.337	0.910±0.213	1.000±0.281
前后-宽度 (mm)	4.556±4.005	4.183±3.056	3.0±1.272	4.133±1.475
前后-平均速度 (mm/s)	1.200±1.715	1.467±1.480	0.790±0.568	0.850±0.301

[0380] 结论:这些发现表明FIR干预导致更小的身体摆动,并且因而导致更大的直立控制。本文得到的结果表明FIR衣服(garments)可在平衡障碍中得到实际临床应用,或甚至用于休闲活动和竞技体育中的性能强化服装。

实施例36:远红外发射生物陶瓷服装对正在进行普拉提运动方案的人类受试者的影响。

[0381] 目的:研究远红外发射陶瓷服装对柔韧性、握力、平衡、心率变异性和睡眠质量的影响。

[0382] 研究设计:双盲、安慰剂对照试验。

[0383] 干预:参与者遵循一个小时时段的初学者普拉提方案,每周三次持续八周的时间段,并被随机分为2个不同的组(安慰剂和生物陶瓷)。在每晚睡眠期间(6至8小时),安慰剂组穿着假远红外发射陶瓷衬衫(没有生物陶瓷),而生物陶瓷组参与者穿着发射远红外能的生物陶瓷衬衫,持续8周。

[0384] 评估:

[0385] 样本量和群体:30名参与者:每组15个个体。在性别/年龄之间均匀分布。

[0386] 柔韧性:使用坐位体前屈长凳测试(sit-and-reach bench test)测量柔韧性。在测试开始之前和每个普拉提阶段之前进行基线评估(每周3次,持续8周)。握力:使用握力计测量握力。在测试开始之前和每个普拉提阶段之前进行基线评估(每周3次,持续8周)。平衡:采用静止稳定性测试/baropodometry平台(S-Plate-Medicapteurs,France)评估平衡。在测试开始之前和六周之后进行基线评估。

[0387] 图32是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的柔韧性和握力的影响的图。在任何干预之前每周进行一次基线评估。与基线评估相比,* $p < 0.05$ (t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图32的结果表明,生物陶瓷衬衫与普拉提阶段组合使用在统计上增加了参与者的柔韧性和握力。

[0388] 图33和图34是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的静止稳定性测试的影响的图。图33是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的静止稳定性测试(侧向-横向)的影响的图:侧向-横向长度(A图)、侧向-横向距离(B图)、侧向-横向速度(C图)。图34是示出远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的静止稳定性测试(前向-后向)的影响的图:前向-后向长度(A图)、前向-后向距离(B图)、前向-后向速度(C图)。 $*p < 0.05$ 指示组之间的统计上显著的差异。在任何干预之前每周进行一次基线评估。(配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图33和图34中显示的结果表明,生物陶瓷衬衫与普拉提阶段组合使用在统计上减小了前后摆动-总长度、距离中心的距离和速度,而安慰剂衬衫的使用在统计上影响了(在较小程度上)总长度和距离中心的距离。

[0389] 心率变异性(HRV):采用神经表达装置(Valley Stream,NY,USA)评估心率。在测试开始之前和八周之后进行基线评估。图35示出了远红外发射生物陶瓷服装对普拉提练习者的心率变异性(HRV)的影响。采用神经表达装置(Valley Stream,NY,USA)评估心率变异性。图35的结果表明远红外发射生物陶瓷衬衫的使用增加了rMSSD和HF(高频功率),也减小了LF(低频功率)。这些结果的结合表明副交感自主神经系统的活动的总体增加和交感支的减少。(在这种情况下,副交感神经的活动的增加和交感神经的活动的减少表明了更有利的结果)。RMSSD(相邻N-N间隔之间的均方差的平方根):常用作迷走神经(迷走神经)介导的心脏控制的指数,其捕获呼吸性窦性心律失常(RSA),心率响应于呼吸而发生频繁变化。RMSSD是副交感神经活动的接受的量度,并且与频域分析的HF有关。高频功率是副交感神经活动的标志物。低频功率是副交感神经和交感神经活动的标志物。

[0390] 睡眠质量:采用Pittsburgh睡眠质量问卷调查评估睡眠质量。在测试开始之前和八周之后进行基线评估。图36和图37示出了Pittsburgh睡眠质量问卷调查的结果。与基线评估相比,* $p < 0.05$ (配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。评估了若干参数,包括日间功能障碍(图36的A图)、睡眠质量(图36的B图)、睡眠效率(图36的C图)、睡眠持续时间(图37的A图)、睡眠障碍(图37的B图)和PQSI(图37的C图)。

[0391] 结果:图4中呈现的结果表明远红外发射生物陶瓷衬衫的使用降低了以下指数(指数越低表明结果越有益):睡眠持续时间:最低得分=0(较好);最高得分=3(最差);睡眠障碍:最低得分=0(较好);最高得分=3(最差);总体睡眠质量:最低得分=0(较好);最高得分=3(最差);以及Pittsburgh睡眠质量问卷调查:最低得分=0(较好);最高得分=21(最差)。

[0392] 结论:在睡眠期间使用远红外发射生物陶瓷衬衫增加了睡眠的持续时间和睡眠效率,增加了副交感神经系统的活动也减少了交感神经的活动,这可能与更放松且更好的睡眠质量相关。我们的研究已表明,由生物陶瓷产生的远红外(FIR)促进微循环(A),诱发肌肉疲劳的减轻(B),减小应激的影响(C)以及促进镇痛和炎性状况的减少(D);可能这些作用的结合导致更放松且有效的睡眠。

实施例37:远红外发射生物陶瓷服装对体重减轻、身体测量值变化和脂肪团减少的影响。

[0393] 目的:研究包含生物陶瓷的短裤对体重减轻、身体测量值变化和脂肪团减少的影响。

[0394] 研究类型:随机、双盲、安慰剂对照。将女性随机分配至实验组(cFIR组,要求参与者穿着用FIR发射陶瓷材料浸渍的短裤);和对照组(对照组,要求参与者穿着用假陶瓷材料即不提供远红外能的陶瓷材料浸渍的短裤)。任选地在随机化网站(randomization.com)生成随机化数字。

[0395] 材料和方法:将30位具有由医生调查员评价的中等到重度脂肪团(脂肪团得分为至少IV中的II)的健康成年女性随机分配为实验组或对照组(每组15位参与者)。参与者关于她们被分配在哪一组是不知情的。参与者每天至少6小时穿着短裤,持续6周的时间段。

[0396] 排除标准包括:

[0397] • 在本研究开始时间的一个月內已经接受减少大腿中脂肪团的治疗的参与者;

[0398] • 在过去的两年內具有深静脉血栓形成史的参与者;

[0399] • 具有充血性心力衰竭史的参与者;

[0400] • 被诊断患有腿部闭塞动脉病的参与者;

[0401] • 妊娠或哺乳期参与者;

[0402] • 在本研究期间的两周内已使用局部用药(例如:皮质类固醇)的参与者;

[0403] 待评估的参数:在本研究开始之前测量每位参与者的初始(即基线)体重、脂肪团和身体测量值。从本研究的开始日大约每两周进行一次随访测量。评估的特定参数包括:

[0404] • 体重或身体质量指数(BMI:以千克计的体重除以以米计的身高的平方)。

[0405] • 大腿围。用柔性尺测量设定点处的大腿围可以给出局部脂肪的间接测量并且可能与脂肪团有关。将使用柔性测量尺分别在两条腿距髌骨的上极点18cm和26cm(下部和上部大腿)处进行大腿围测量。

[0406] • 脂肪团观察。使用皮肤不规则如褶皱、凹陷和结节的直接或照相可视化评估脂肪团的水平。调查员在以下角度获得后面和侧面大腿的高质量彩色数码照片：

[0407] (a) 90°右大腿 (b) 45°右大腿 (c) 180°右大腿 (d) 90°两条大腿

[0408] (e) 90°左大腿 (f) 45°左大腿 (g) 180°左大腿

[0409] 照片由五位不知情的、独立的职业认证的皮肤科医生审查。

[0410] • 皮肤弹性。用抽吸弹力计测量皮肤张力可以给出真皮的弹性——结缔组织的功能——的估算值，以帮助计量存在的脂肪团的量。

[0411] • 皮肤电导率。使用电导率测量组织对电子流的电阻并测定身体组成的特定百分比（瘦质量、脂肪量、水）。

实施例38：远红外发射生物陶瓷服装对肌肉恢复和延迟发作的肌肉酸痛的影响。

[0412] 目的：研究生物陶瓷下装（短裤）对肌肉损伤方案之后的肌肉恢复（力量），延迟发作的肌肉酸痛，CK（肌酸激酶）和LDH（乳酸脱氢酶）的血液水平，炎性和抗炎性细胞因子（TNF- α 、IL-6、IL-1 β 、IL-10和IL-4）的血液水平，和氧化应激以及抗氧化酶活性（TBARS羰基、SOD和过氧化氢酶）的血液水平的影响。

[0413] 研究类型：双盲、安慰剂对照。

[0414] 干预：将受试者随机分为2组（安慰剂和生物陶瓷）。安慰剂组的受试者穿着假下装（没有生物陶瓷），而生物陶瓷组的参与者穿着包含远红外发射生物陶瓷的下装。两组的受试者均在损伤方案开始之后立即（第0天）进行干预，持续两个小时的时间段。受试者还在第1天（在肌肉损伤方案开始之后24小时）、第2天（在肌肉损伤方案开始之后48小时）和第3天（在肌肉损伤方案开始之后72小时）开始穿着下装持续另外两个小时的时间段。

[0415] 评估：

[0416] a) 在肌肉损伤方案之后的肌肉恢复：采用等速设备（De Queen, AR, USA）评估骨四头肌。在测试开始之前，在肌肉损伤方案之后立即以及在第1、2和3天（在使用下装之后）进行基线评估。

[0417] b) 用疼痛直观模拟量表（VAS）问卷调查计算延迟发作的肌肉酸痛。在测试开始之前，在肌肉损伤方案之后立即以及在第1、2和3天（在使用下装之后）进行基线评估。

[0418] c) 用生物化学分析（ELISA）测量CK（肌酸激酶）和LDH（乳酸脱氢酶）、炎性和抗炎性细胞因子（TNF- α 、IL-6、IL-1 β 、IL-10和IL-4）、氧化应激标志物和抗氧化酶活性（TBARS羰基、SOD和过氧化氢酶）的血液水平。在测试开始之前，在肌肉损伤方案之后立即以及在第1、2和3天（在使用下装之后）进行基线评估。

[0419] 样本量和群体：30个参与者：每组15个个体。在性别/年龄之间均匀分布。

实施例39：在慢性阻塞性肺病（COPD）患者中对通过使用红外发射陶瓷衬衫诱发的生物调节的评估。

[0420] 目的：本研究评估了在慢性阻塞性肺病（COPD）患者中通过使用采用cFIR浸渍的衬衫诱发的生物调节作用。COPD被定义为继发于肺的异常炎性反应的气流的慢性和进行性减少。COPD的特征之一是有氧代谢能力和肌肉力量的降低，这导致功能性丧失和运动不耐受，从而对患者的生活质量产生消极影响。

[0421] 入选标准：根据以下标准：具有COPD的临床诊断和年龄（受试者大于40岁），招募被诊断为患有COPD的两种性别的受试者。

[0422] 排除标准:在过去的6个月中存在失能共病和/或COPD恶化。

[0423] 为了治疗,使用采用BioPower®品牌的生物陶瓷浸渍的T恤。参与者连续3周在夜晚(6-8小时)穿着T恤。在治疗前后进行评估。为了对每位患者的功能临床状态分类,使用了经修改的医学研究委员会呼吸困难量表(mMRC)。为了评价功能能力,使用了伦敦日常生活胸部活动量表(LCADL)和六分钟步行测试(6MWT)。通过分析心率变异性评价自主神经系统的活动。招募了13位患者并且有3位退出。因此,样品由10个患有COPD的个体组成,其中平均年龄为63.70岁,平均BMI为26.19kg/m²,吸烟史为24.41年/包(years/pack)吸烟史。样本中40%为女性且60%为男性。

[0424] LCADL问卷调查分析表明与患者治疗前的状况相比他们经历了统计上显著的改善($p < 0.01$) (图38)。在治疗前分析中,患者具有总得分42.88%的平均比例,且在治疗后的评价中为40.36%。

[0425] 在6MWT中,通过使用方程1中的BMI参考值,患者显示预测距离增加5.37%。图39示出了采用方程1(A图)、方程2(B图)的6MWT的结果(基于表现的功能性运动能力测试),以及治疗前后行走的距离(C图)。柱代表10位患者的平均值,并且垂直线对应于平均值的标准误差(SEM)。将治疗前与治疗后的状况相比较,** $P < 0.01$ (配对t检验)。这些数据采用方程2的分析得到确证(使用参考方程中的 Δ HR),其中预测距离增加了8.32%。此外,结果显示与治疗前的评估相比增加了36米。

[0426] 图40示出了在治疗前后评价的COPD患者的心率变异(频域)的结果。(A图)低频(ms²), (B图)低频(nu)、(C图)高频(ms²)、(D图)高频(nu)。柱代表10位患者的平均值,并且垂直线对应于平均值的标准误差(SEM)。将治疗前与治疗后的状况相比较,** $P < 0.01$ (配对t检验)。

[0427] 图41示出了在治疗前后评价的COPD患者的心率变异(时域)的结果。(A图)RR间隔,(B图)HR间隔,(C图)组成SDNN,(D图)rMSSD。柱代表10位患者的平均值,并且垂直线对应于平均值的标准误差(SEM)。将治疗前与治疗后的状况相比较,** $P < 0.01$ (配对t检验)。

[0428] 心率变异性分析显示低频参数减小,这表明交感神经系统的活动减少。基于这些数据,在患有COPD的患者中通过cFIR浸渍的衬衫的远红外治疗增加了基于表现的功能性运动能力,减少了日常限制以及交感神经系统的活动。

实施例40:远红外发射陶瓷衬衫对年轻棒球运动员的氧耗量、心率和睡眠质量的影响的评估:随机、双盲、安慰剂对照试验。

[0429] 目的:本研究调查了远红外发射陶瓷衬衫对氧耗量、心率和睡眠质量的影响。

[0430] 研究设计:双盲、安慰剂对照试验。

[0431] 干预:将参与者随机分为2个不同的组(安慰剂和Biopower)。在每晚睡眠期间(6至8小时),Biopower组穿着Biopower远红外发射陶瓷衬衫(具有生物陶瓷),而安慰剂组参与者穿着假衬衫(具有生物陶瓷),持续6周。

[0432] 评估:a)初始V_{O2}消耗量;b)最大氧耗量(V_{O2}Max);c)有氧阈值(AeT);d)无氧阈值(AnT);e)心率(在V_{O2}Max、AeT和AnT下,初始);和f)睡眠质量。采用CardioCoach(V_{O2}评估设备-KORR Medical Technologies,Salt Lake City,UT,USA)进行氧耗量和心率评价。采用Pittsburgh睡眠质量问卷调查评估睡眠质量。在测试开始之前(基线)和6周之后对所有参与者进行评估。

[0433] 样本量和群体:30个参与者:对照组(假衬衫)中的15个个体和实验组(生物陶瓷衬衫)中的15个个体。所有参与者均为健康的男性棒球运动员。

[0434] 图42示出了关于年轻棒球运动员的初始 V_{O_2} 消耗量的结果:A图示出了初始 V_{O_2} 消耗量。B图示出了具有较高初始 V_{O_2} 的参与者的百分比。C图示出了初始心率,且D图示出了具有较低初始心率的参与者的百分比。每个柱代表12-15位参与者的平均值,且垂直线表示S.E.M。NS代表无统计显著性(t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图42的A图中呈现的结果表明,生物陶瓷衬衫的使用以无统计显著性方式增加了初始 V_{O_2} 。

[0435] 图43示出了年轻棒球运动员的 $V_{O_2}Max$ 消耗量的结果:A图示出了 $V_{O_2}Max$,且B图示出了具有较高 $V_{O_2}Max$ 的参与者的百分比。C图示出了在 $V_{O_2}Max$ 下受试者的心率,且D图示出了在 $V_{O_2}Max$ 下具有较低心率的参与者的百分比。每个柱代表12-15位参与者的平均值,且垂直线表示S.E.M。NS代表无统计显著性。与基线评估相比,* $p<0.05$ (t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图43的C图表明生物陶瓷衬衫的使用降低了 $V_{O_2}Max$ 下参与者的心率。此外,与基线相比,在穿着生物陶瓷T恤的组中较高百分比的受试者呈现出比安慰剂组更高的 $V_{O_2}Max$ 和更低的心率(B图-D图)。6周后测量每组的结果。

[0436] 图44示出了年轻棒球运动员的有氧阈值的结果:A图示出了有氧阈值(AeT),且B图示出了具有较高AeT的参与者的百分比。C图示出了在AeT下的心率,且D图示出了在AeT下具有较低心率的参与者的百分比。每个柱代表12-15位参与者的平均值,且垂直线表示S.E.M。NS代表无统计显著性。与基线评估相比,* $p<0.05$ (t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图44的C图中显示的结果表明,生物陶瓷衬衫的使用降低了AeT下受试者的心率。此外,与基线相比,在穿着生物陶瓷T恤的组中较高百分比的受试者呈现出比安慰剂组更高的AeT和更低的心率(B图-D图)。6周后测量每组的结果。

[0437] 图45示出了年轻棒球运动员的无氧阈值的结果:A图示出了无氧阈值(AnT),且A图示出了具有较高AnT的参与者的百分比。C图示出了在AnT下的心率,且D图示出了在AnT下具有较低心率的参与者的百分比。每个柱代表12-15位参与者的平均值,且垂直线表示S.E.M。NS代表无统计显著性。与基线评估相比,* $p<0.05$ (t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图44的C图中显示的结果表明,生物陶瓷衬衫的使用降低了AnT下参与者的心率。此外,与基线相比,较高百分比的Biopower组参与者呈现出比安慰剂组更高的AnT和更低的心率(B图-D图)。6周后测量每组的结果。

[0438] 图46示出了在评估年轻棒球运动员之后1分钟的心率恢复的结果:A图示出了在评估之后1分钟的心率恢复,且B图示出了具有较高恢复百分比的参与者的百分比,C图示出了在评估之后2分钟的心率恢复,且D图示出了具有较高恢复百分比的参与者的百分比。每个柱代表12-15位参与者的平均值,且垂直线表示S.E.M。NS代表无统计显著性(t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。

[0439] 图47A和图47B示出了Pittsburgh睡眠质量问卷调查的结果。每个柱代表12-15位参与者的平均值,且垂直线表示S.E.M。与基线评估相比,* $p<0.05$ (配对t检验95%置信区间-Graphpad Prism软件,USA,2014)。图47A和图47B中显示的总结果表明Biopower远红外发射陶瓷衬衫的使用在统计上降低了以下指数(指数越低,表明结果越有益)。图47B的E图的睡眠潜伏期:最低得分=0(较好);最高得分=3(最差);以及图47B的F图的Pittsburgh睡眠质量问卷调查:最低得分=0(较好);最高得分=21(最差)。图47A的A图-C图(睡眠持续时

间、睡眠障碍、日间功能障碍)和图47B的A图(由嗜睡引起的日间功能障碍)在生物陶瓷组与对照组之间的差异不是统计上显著的。

[0440] 尽管本文中已经示出并描述了本发明的优选实施方案,但对于本领域技术人员显而易见的是这些实施方案仅以示例的方式提供。本领域技术人员在不脱离本发明的情况下现将想到多种变化、改变和替代。应当理解,本文中所述的本发明实施方案的各种替代方案可用于实施本发明。目的在于以所附权利要求书限定本发明的范围,并由此涵盖所附权利要求书中的权利要求范围内的方法和结构及其等同项。



图1



图2

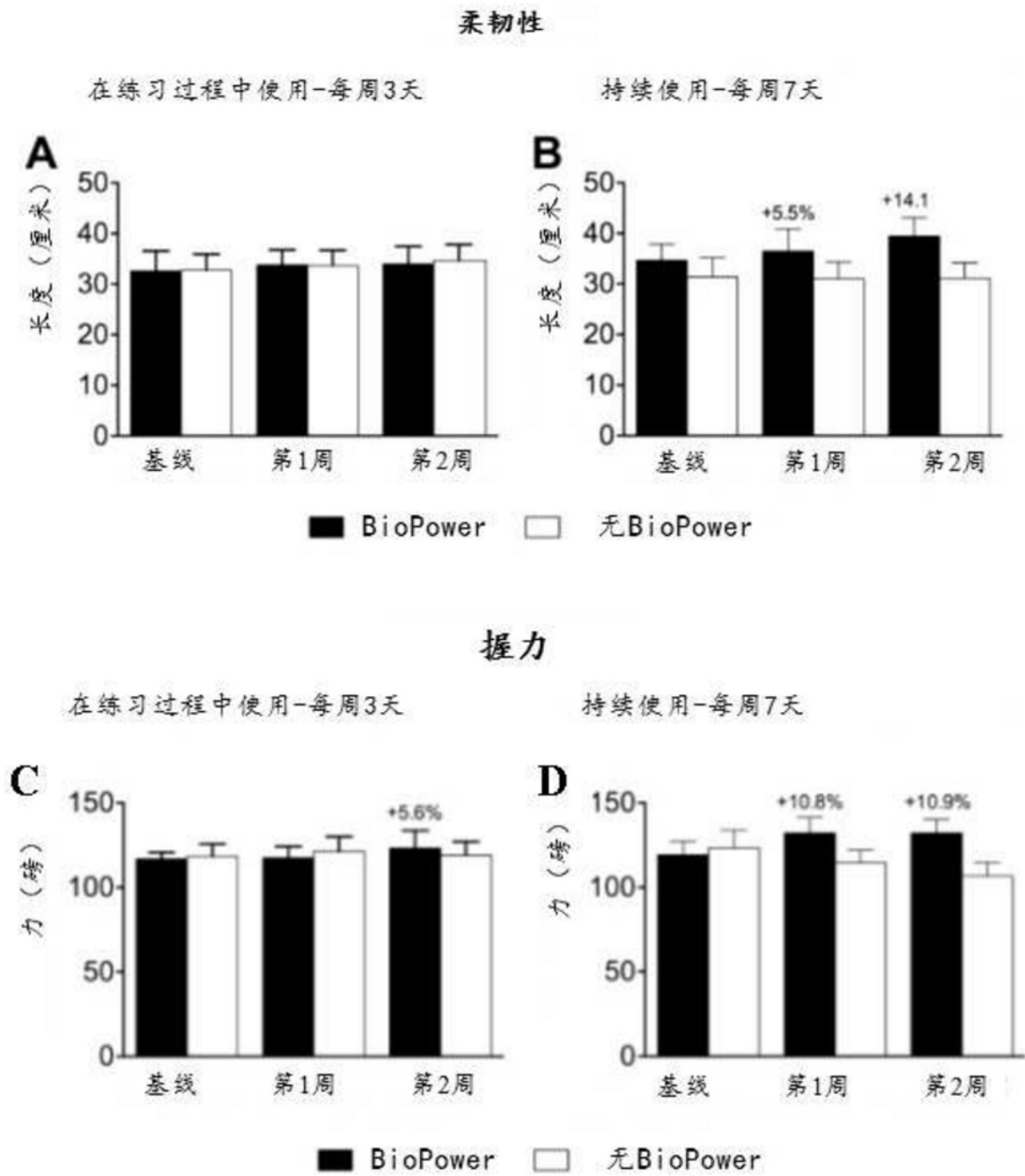


图3

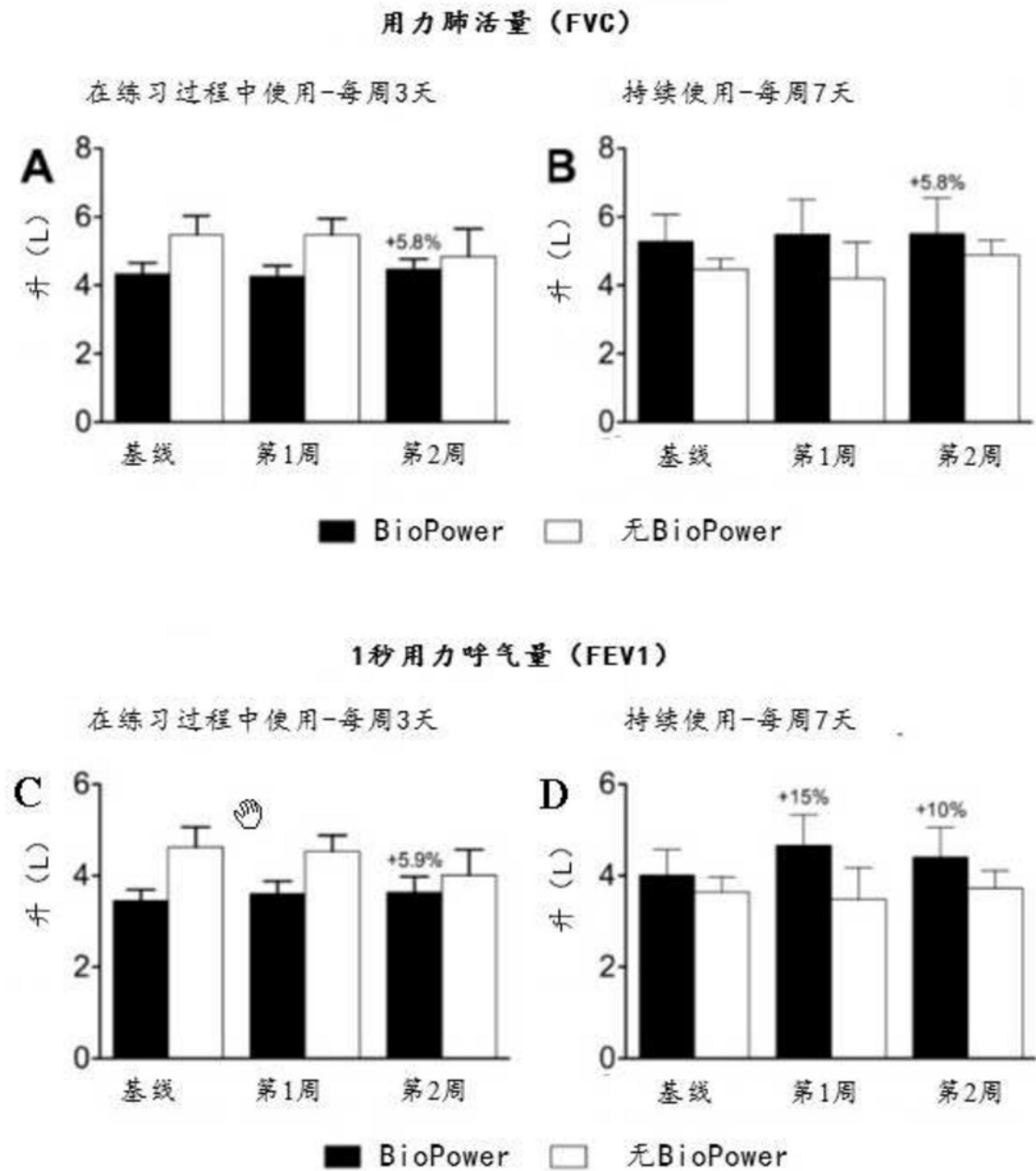


图4

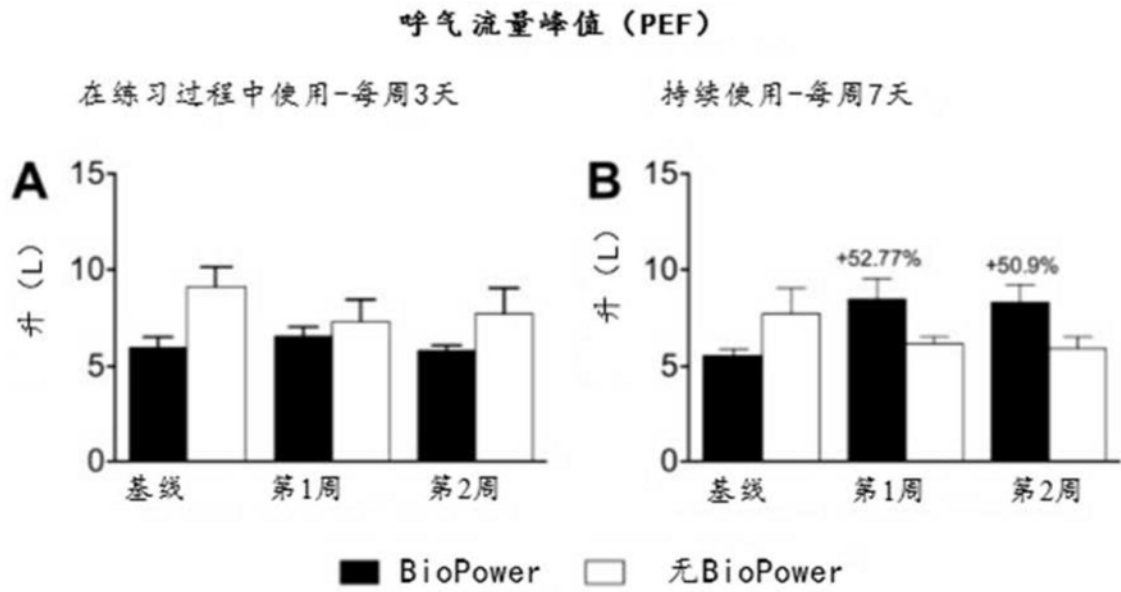


图5

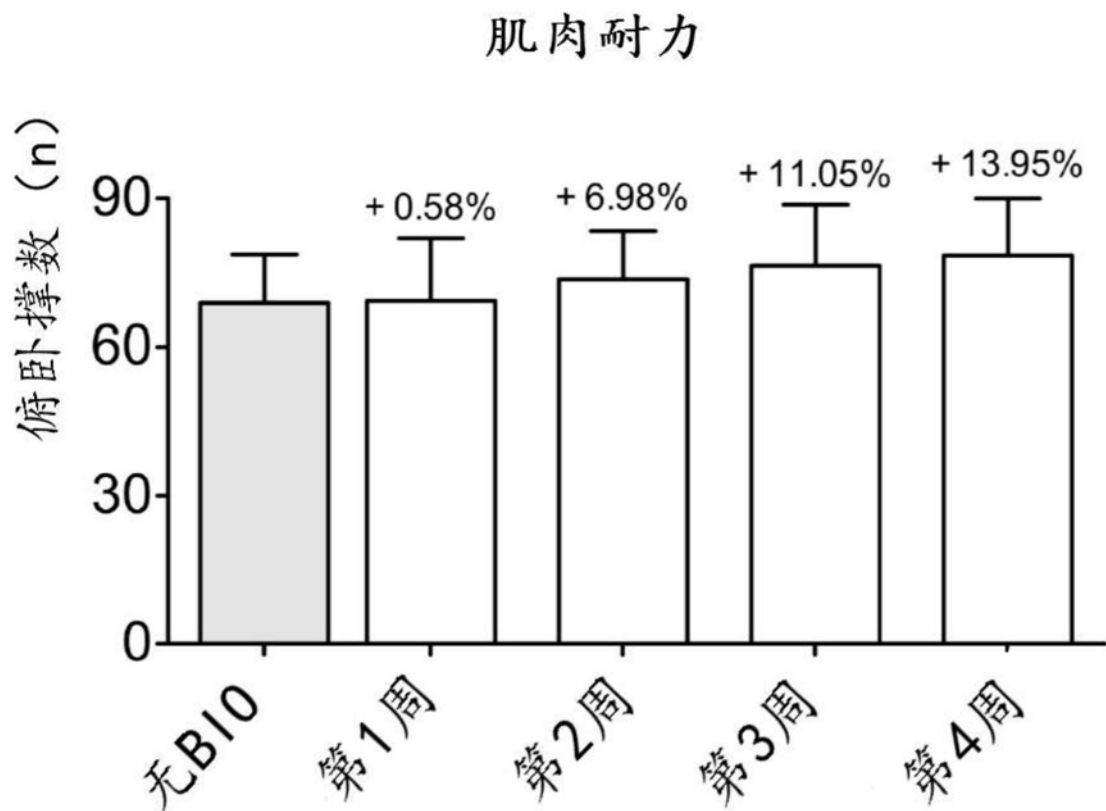


图6

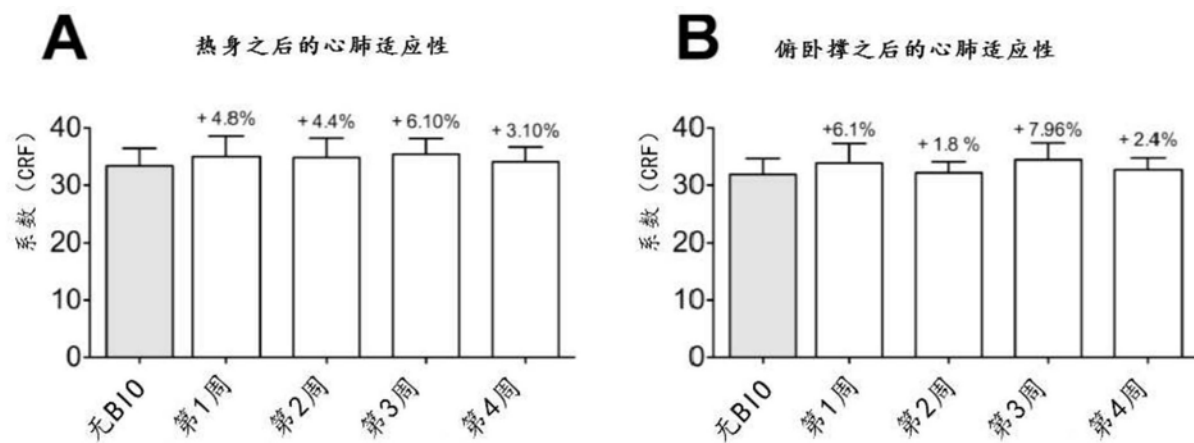


图7

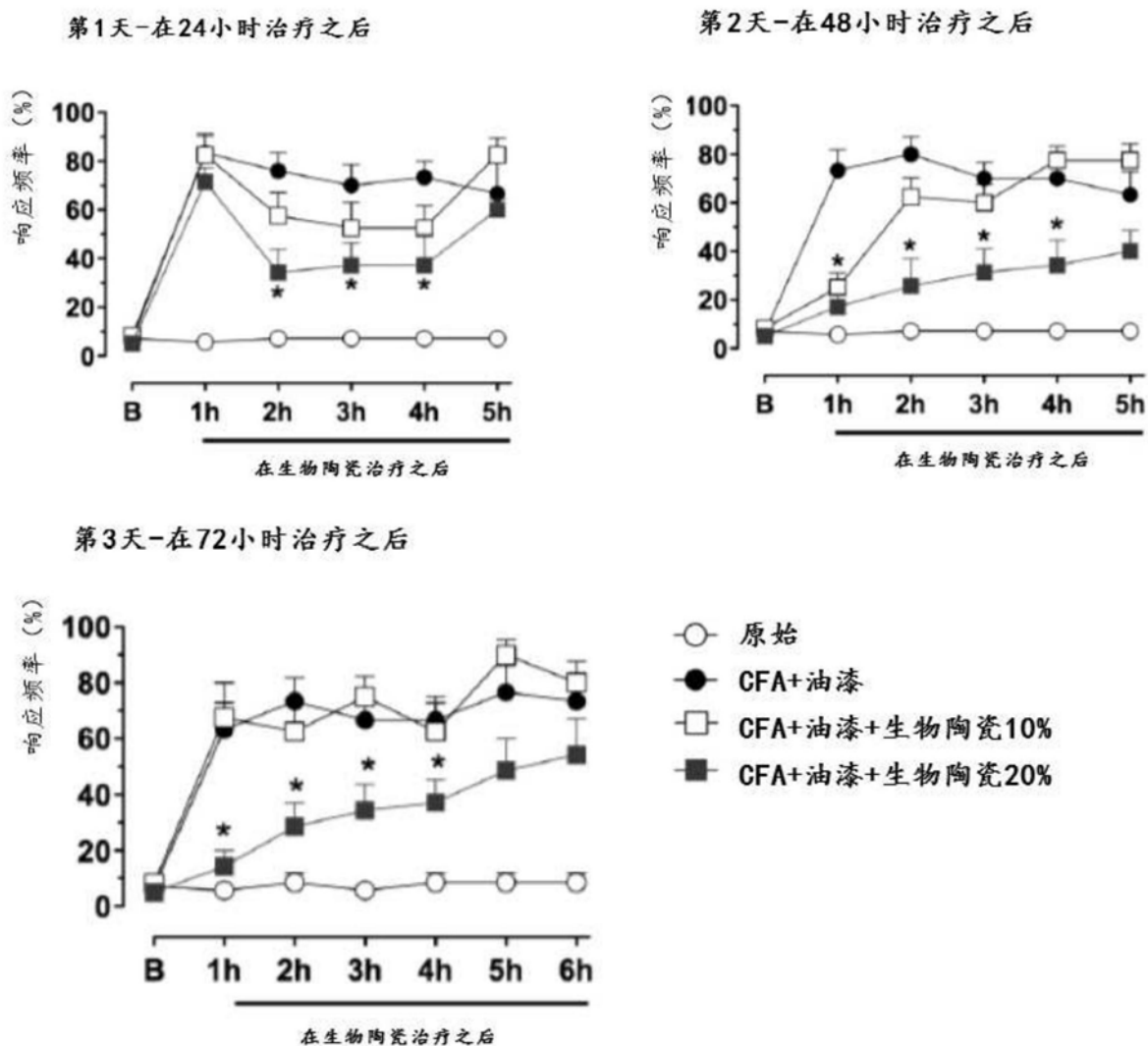


图8

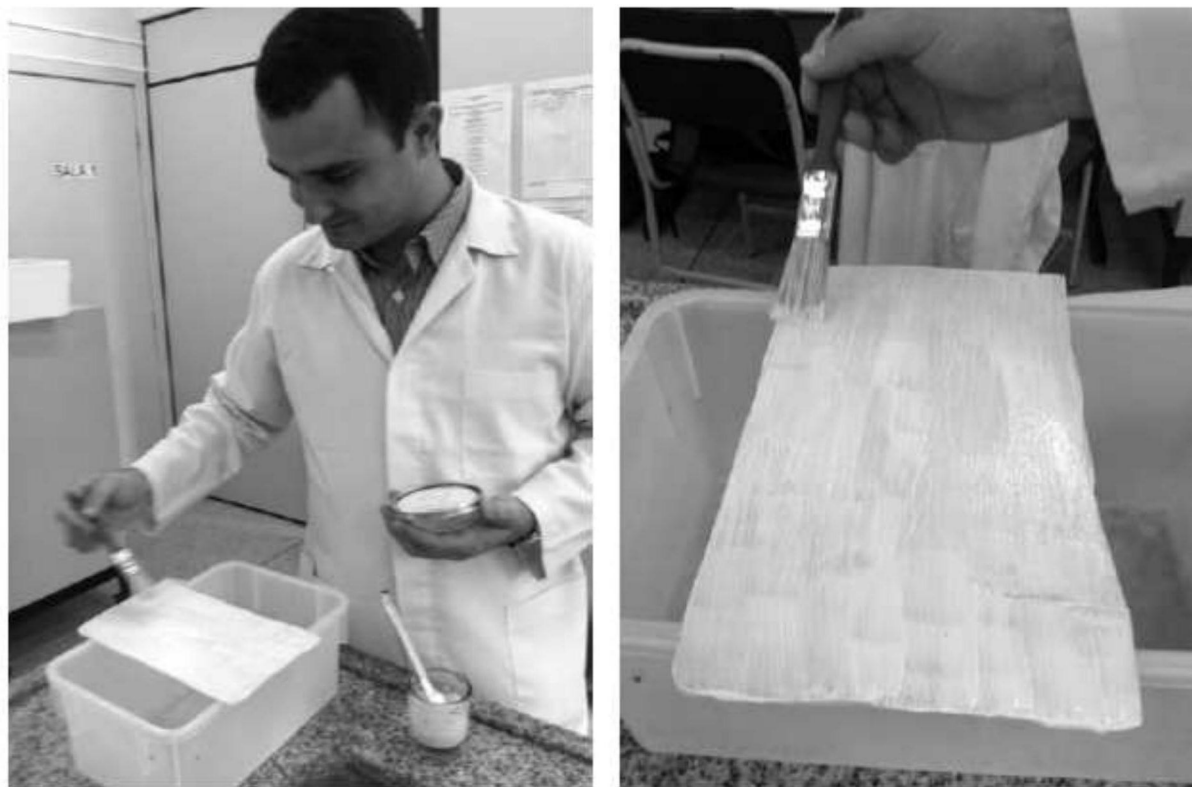


图9



图10



图11

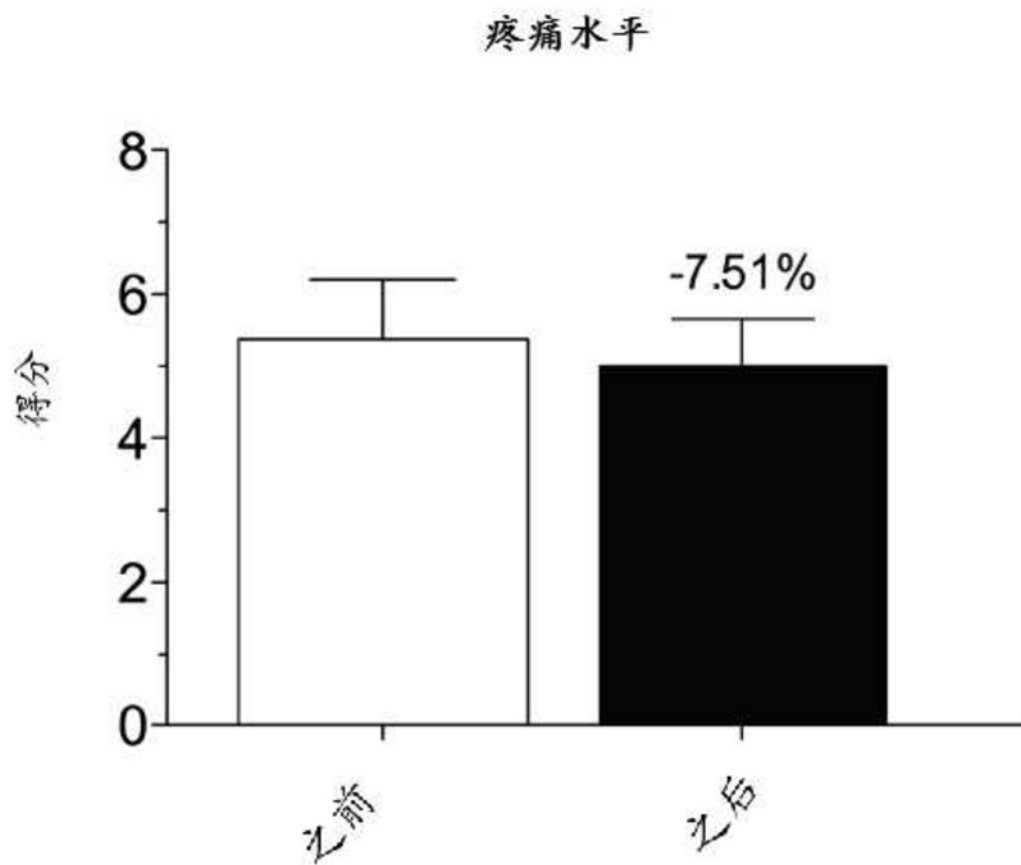


图12

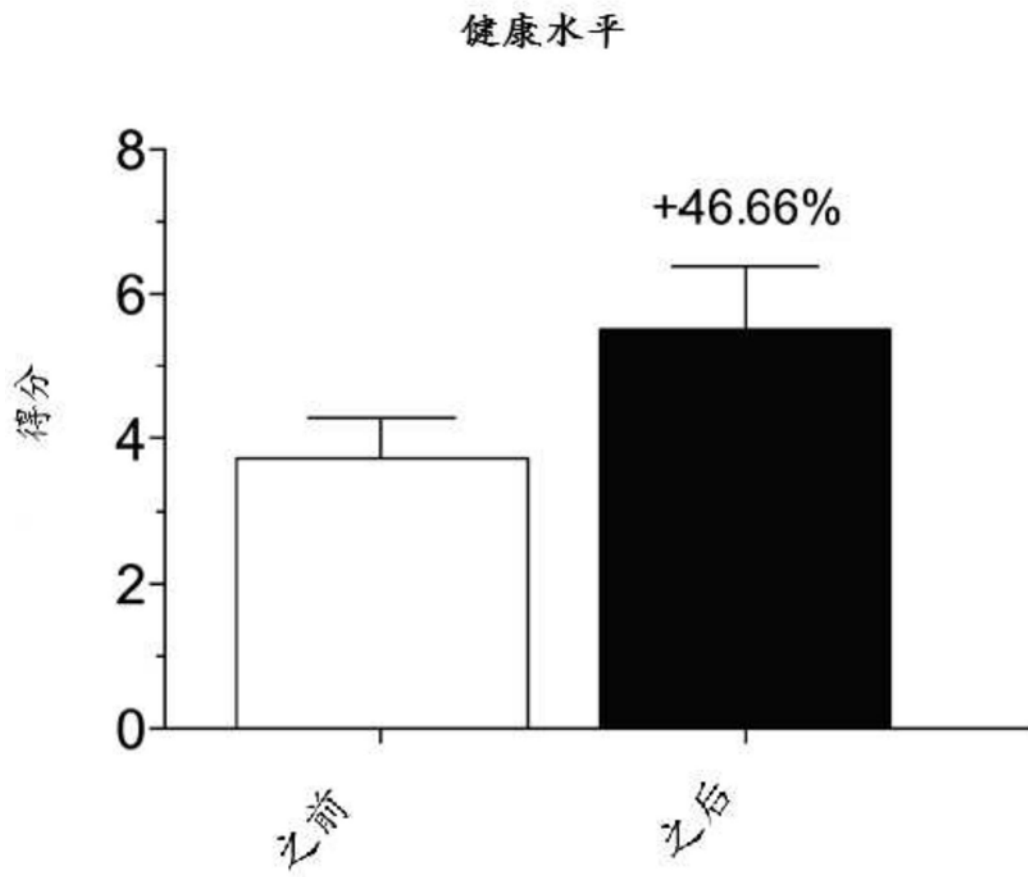


图13

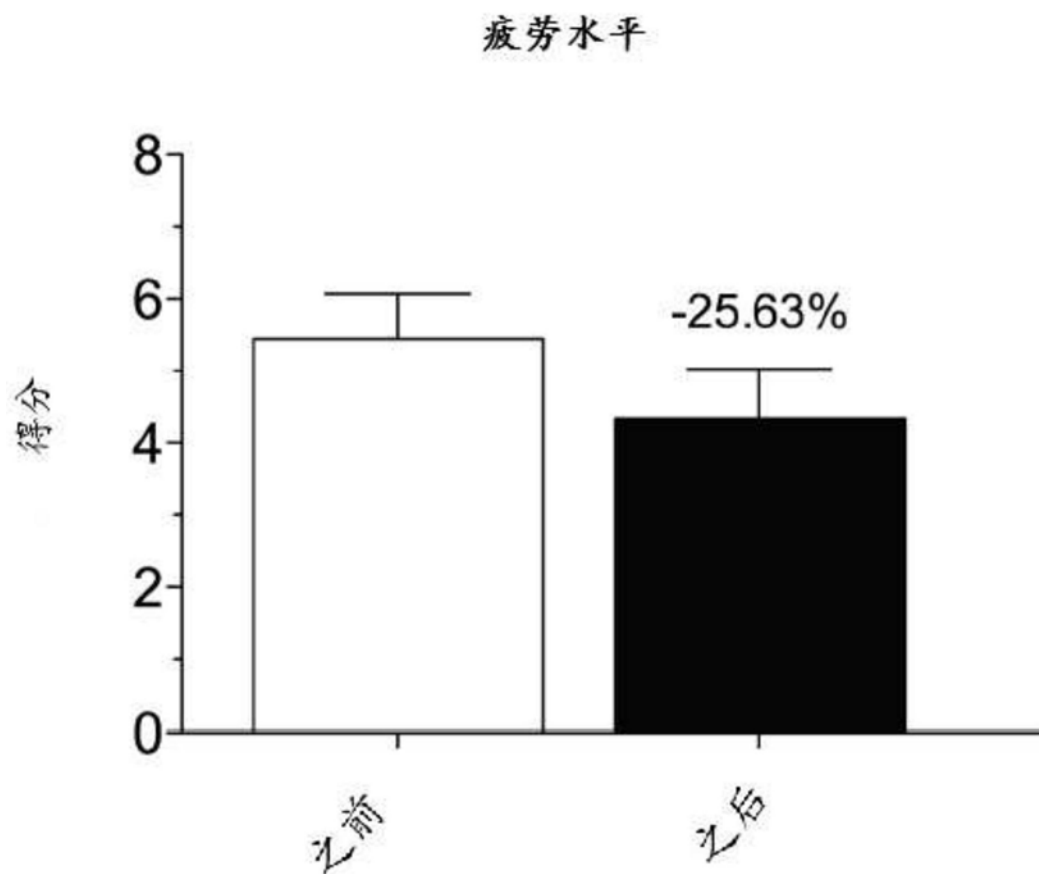


图14

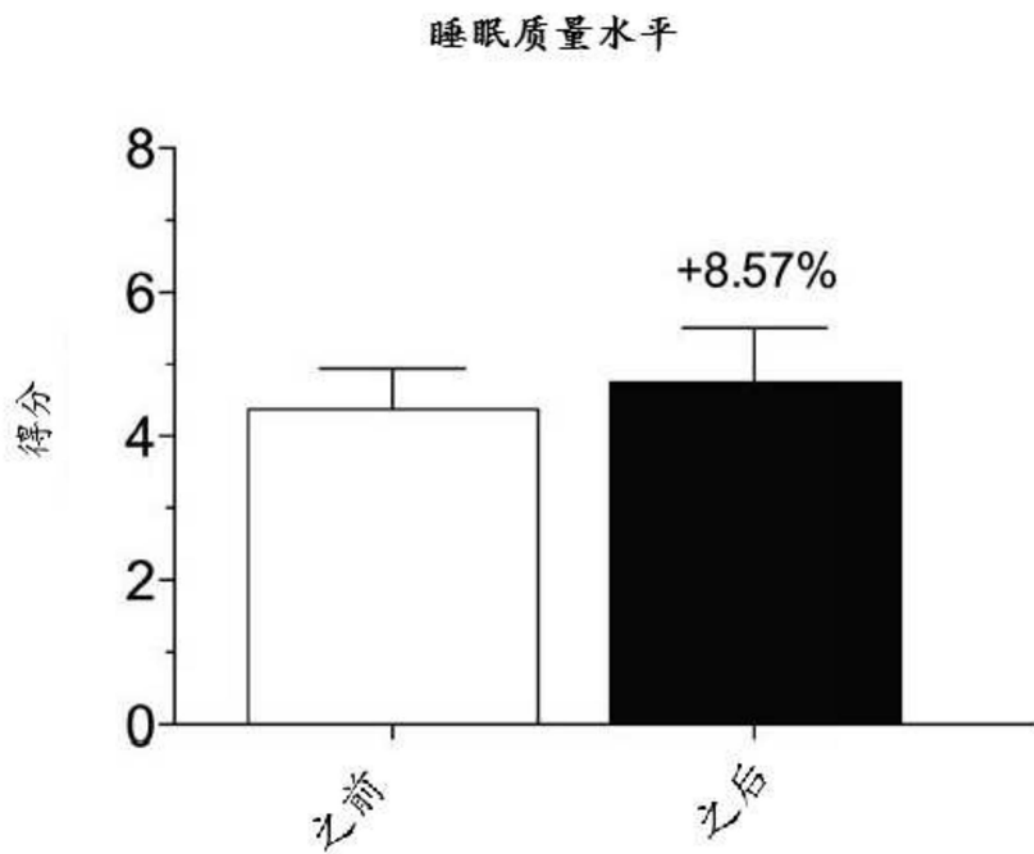


图15

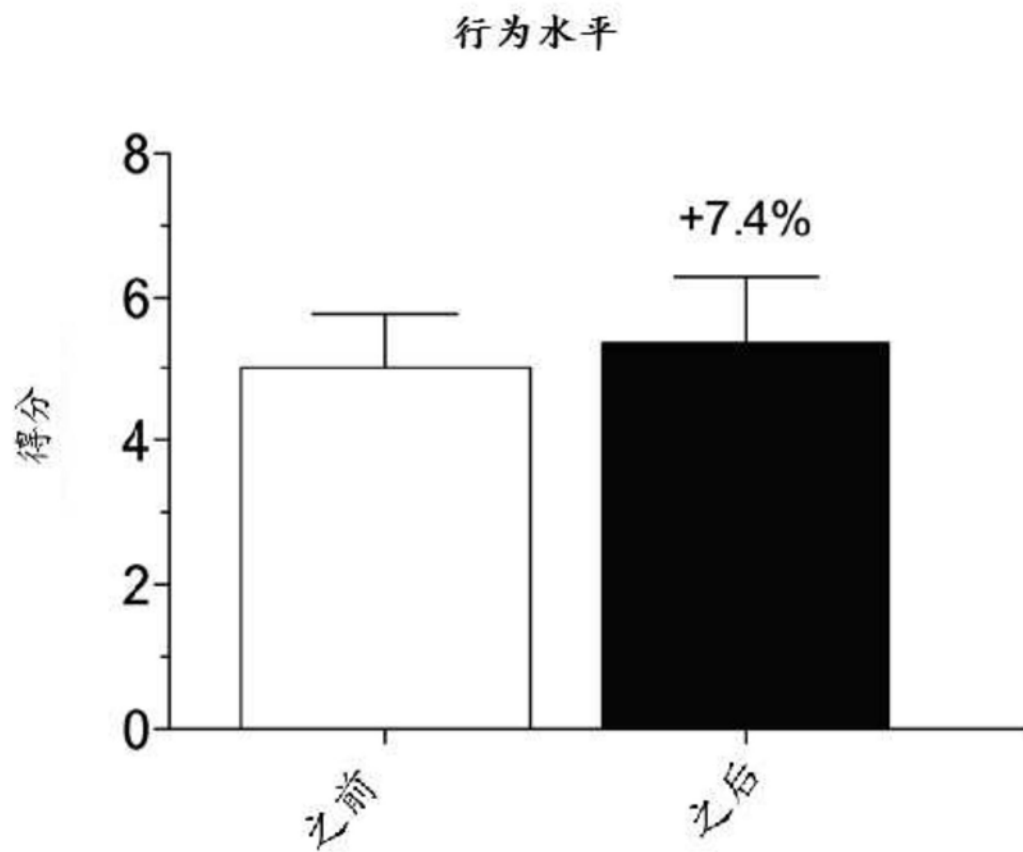


图16

普通织物（不包含生物陶瓷）

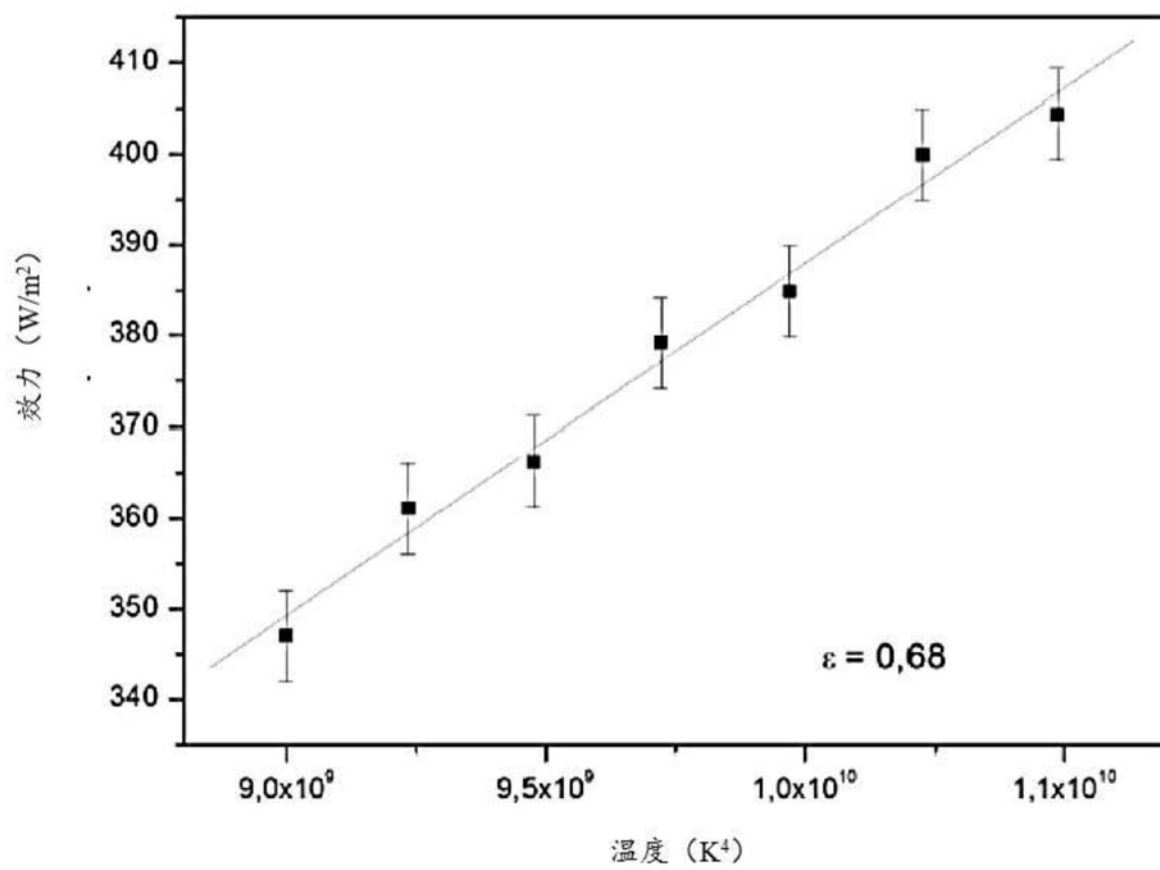


图17

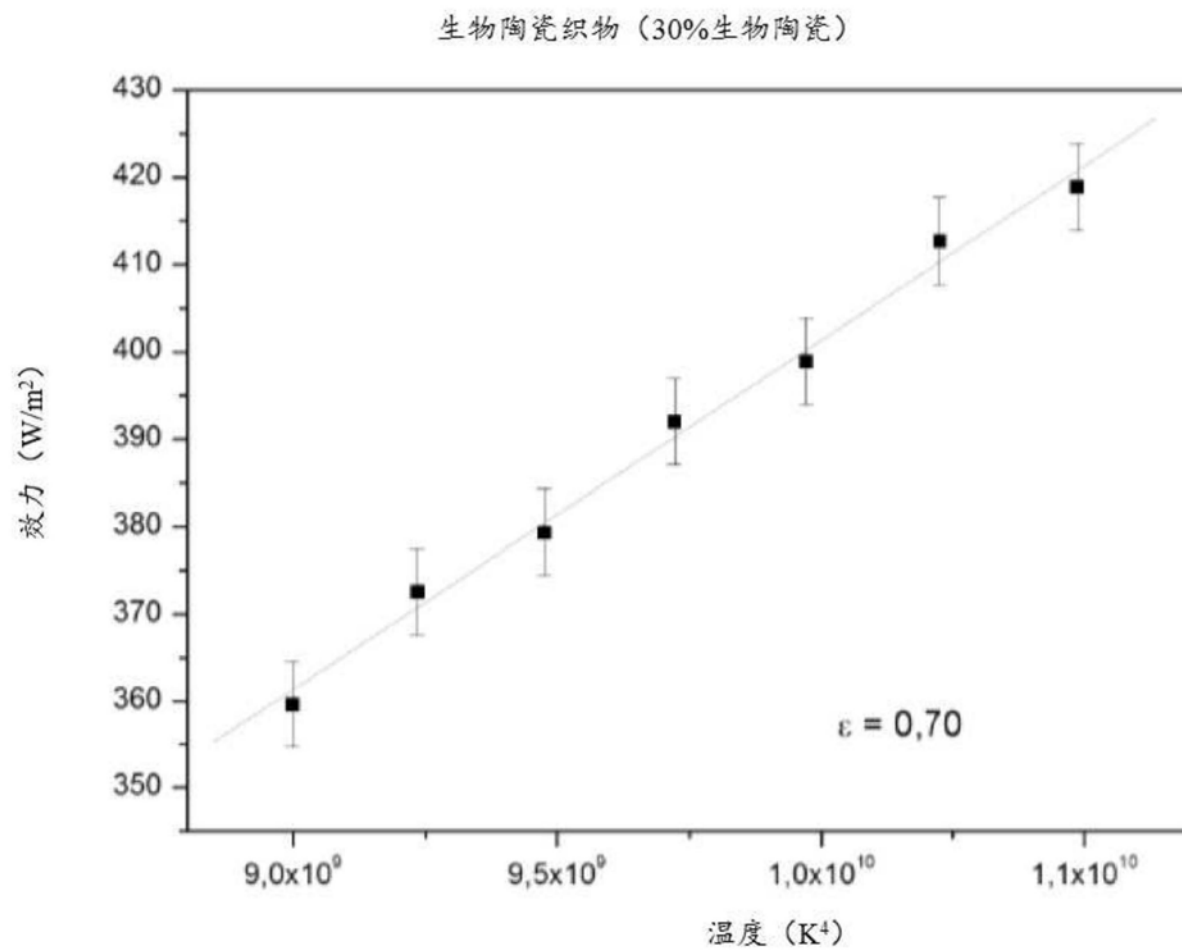


图18

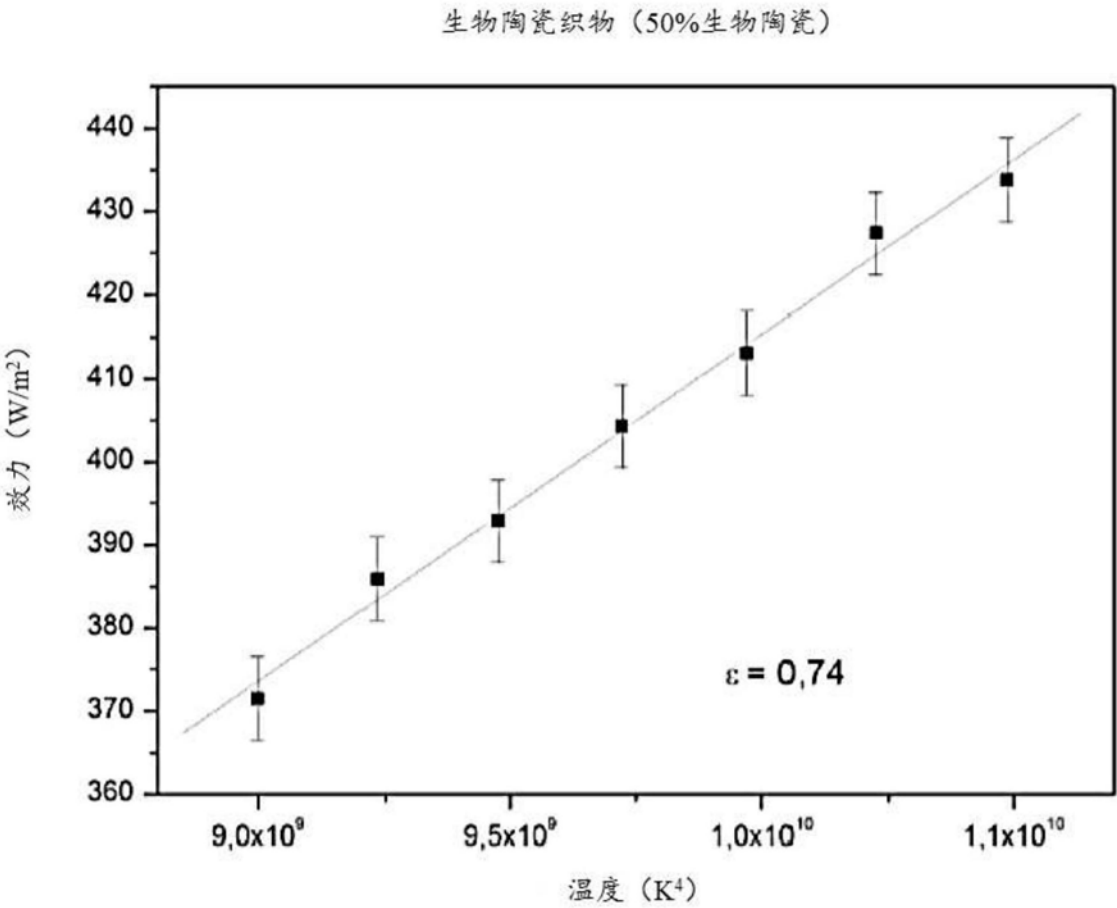
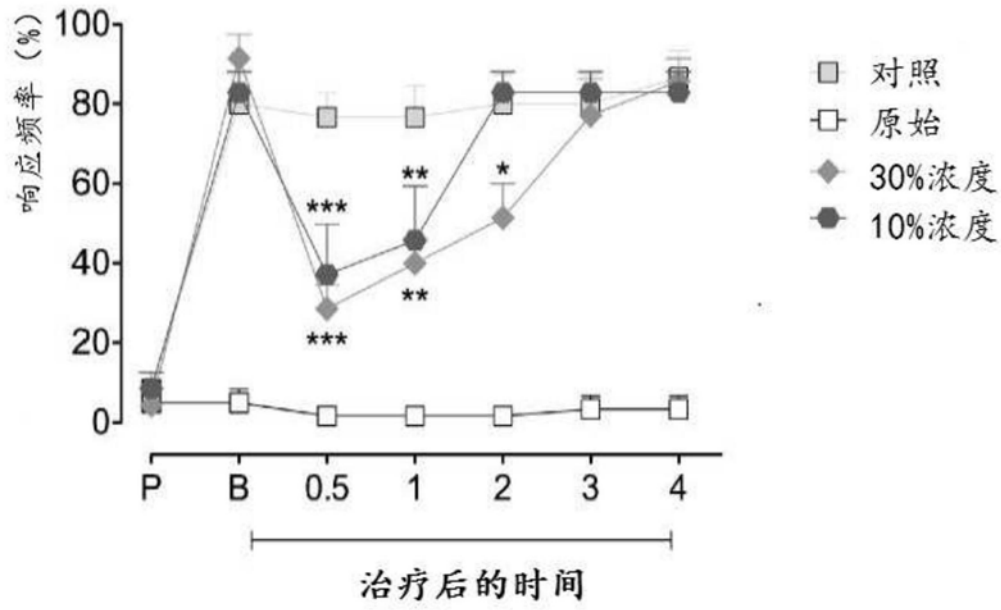
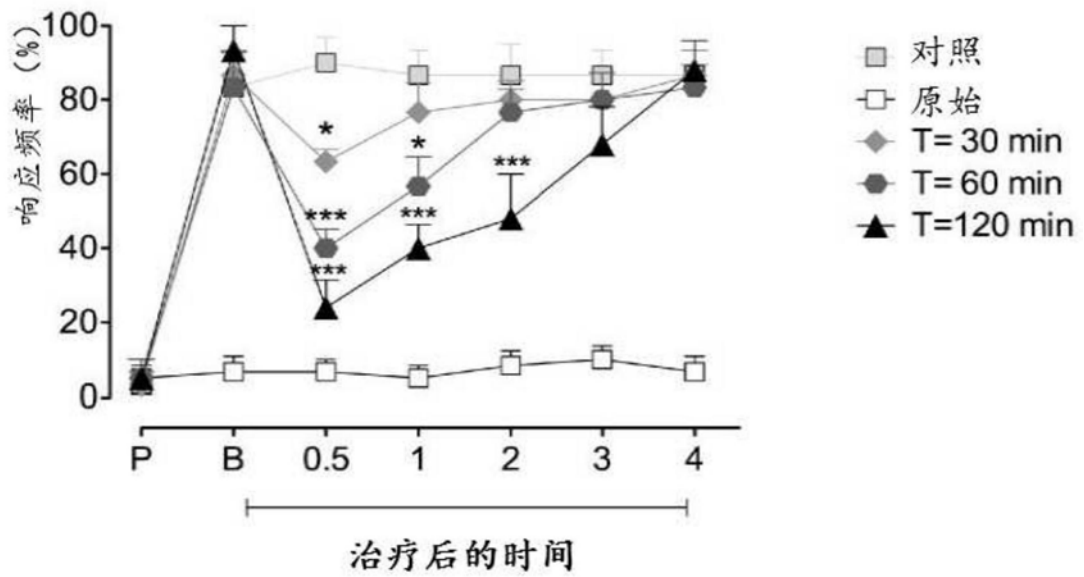


图19



A图



B图

图20

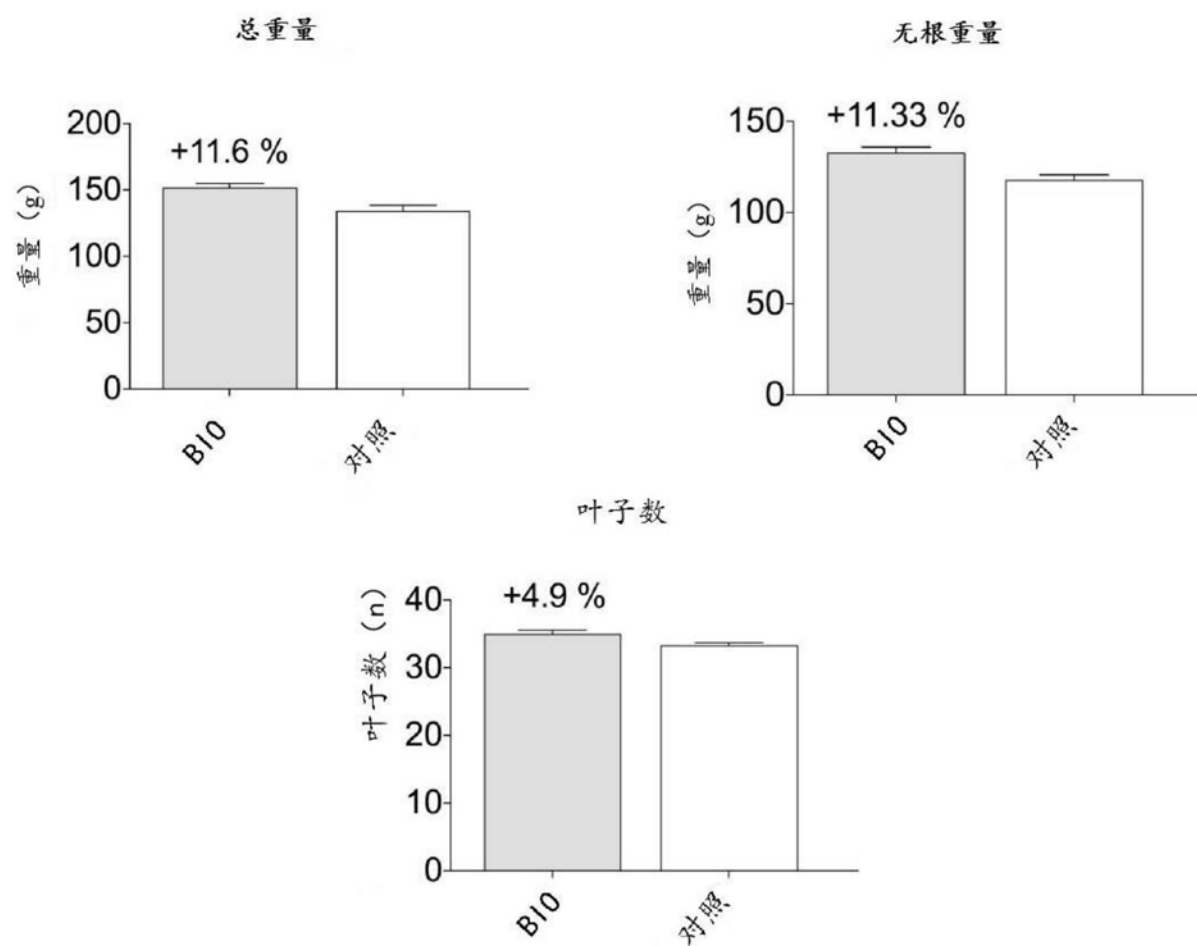


图21

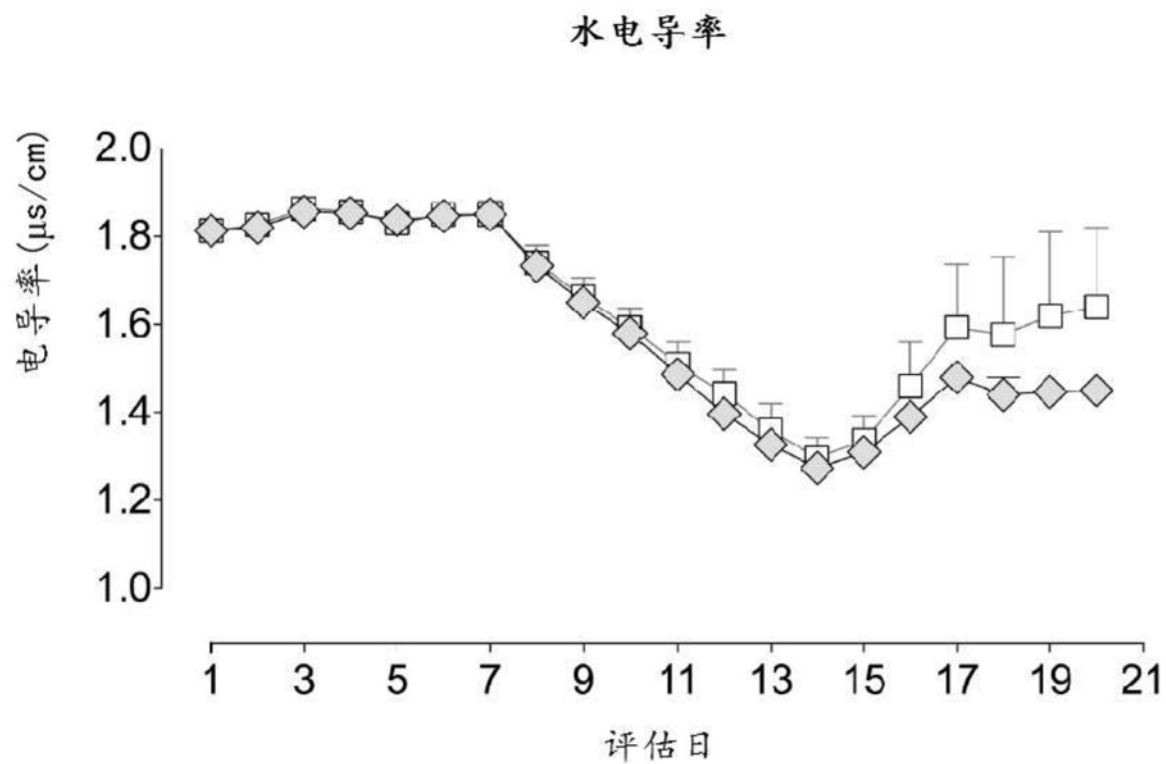


图22

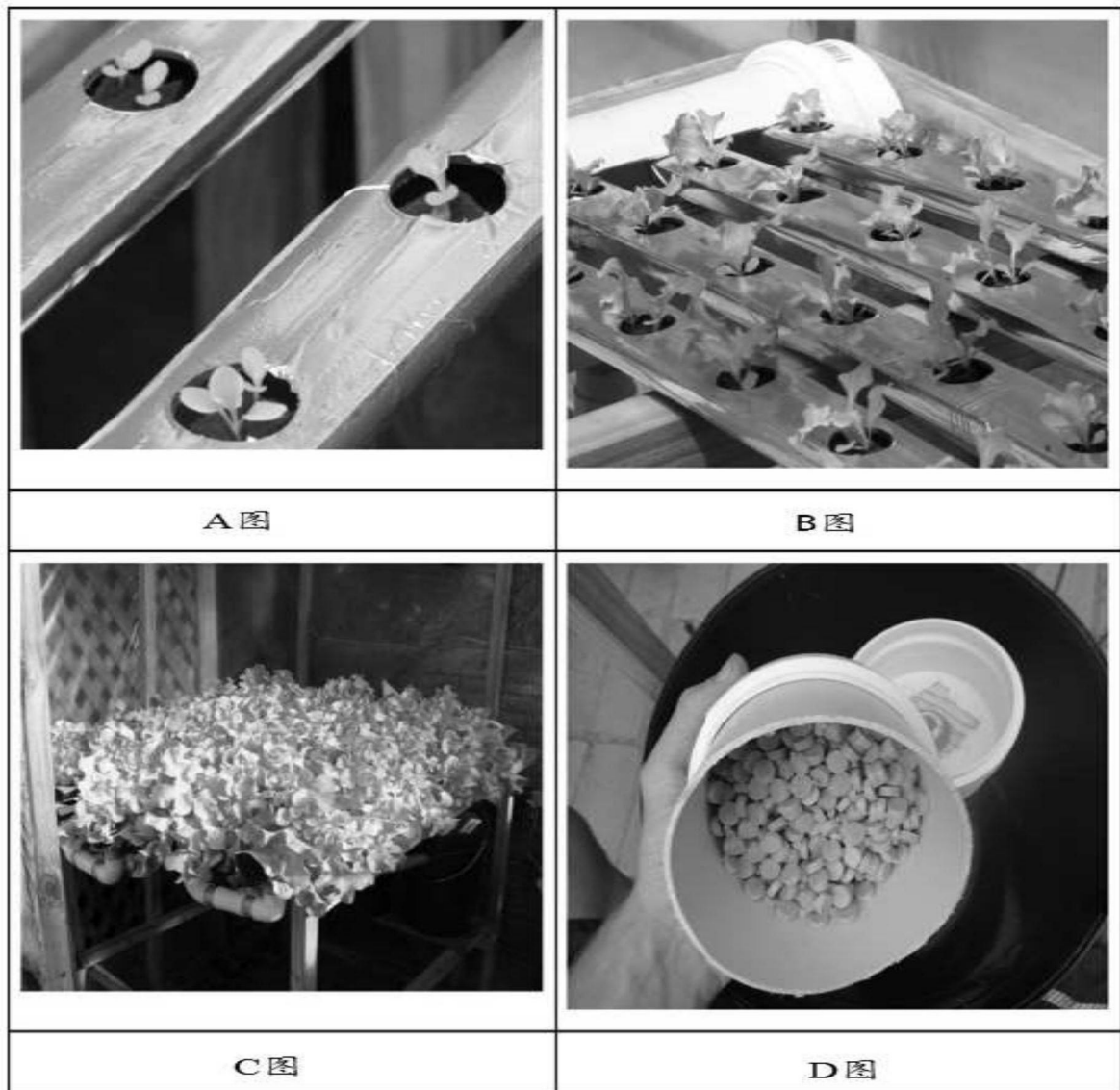


图23

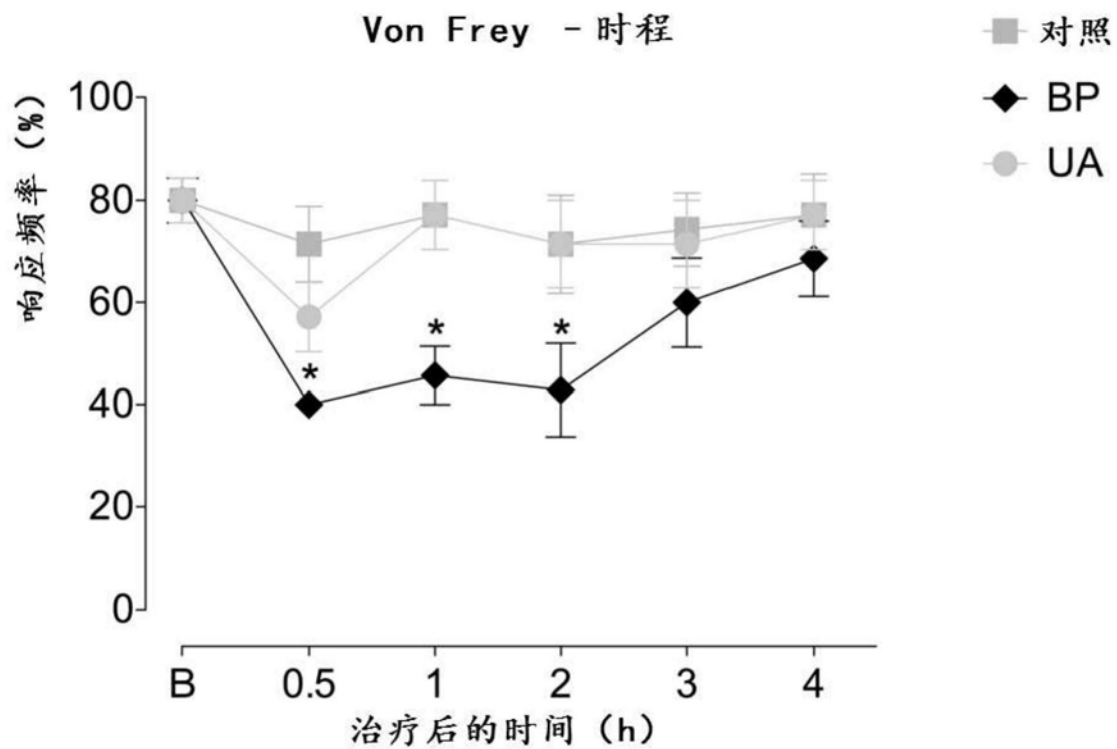


图24

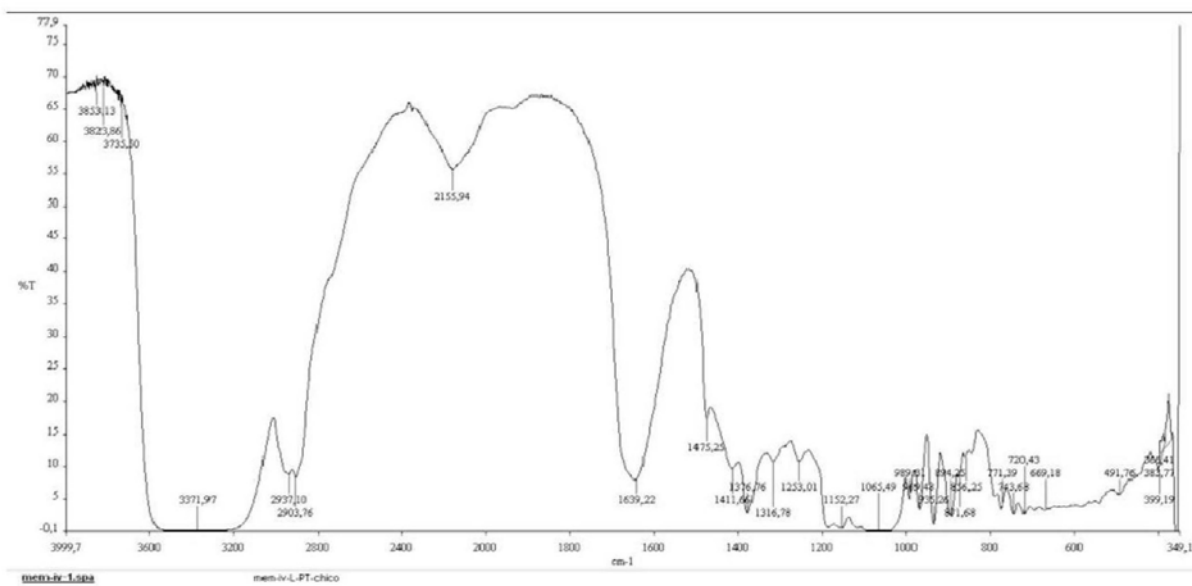


图25A

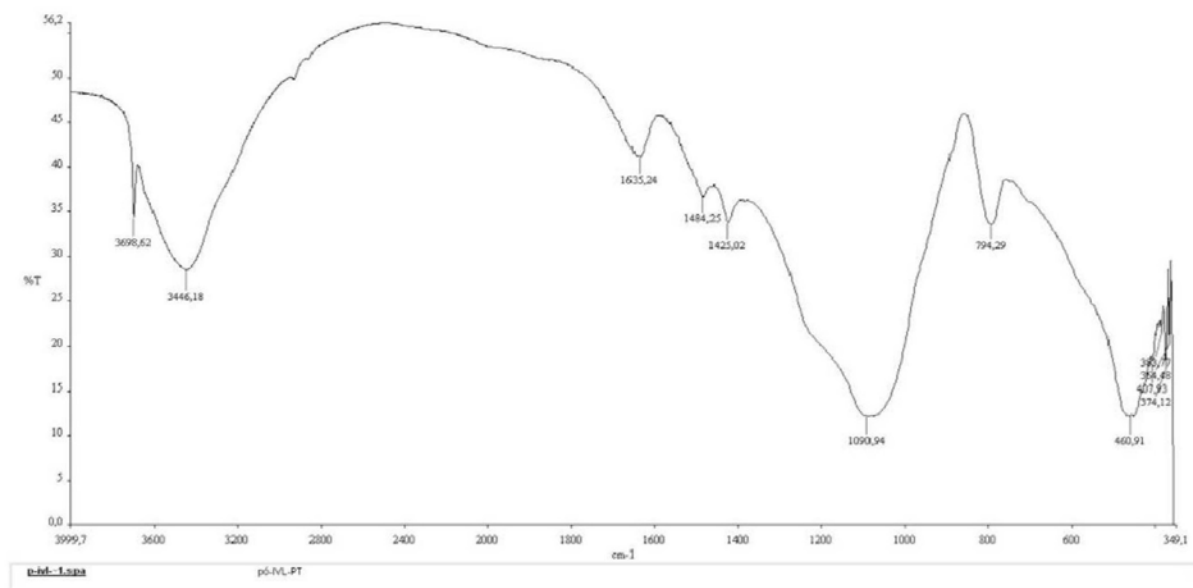


图25B

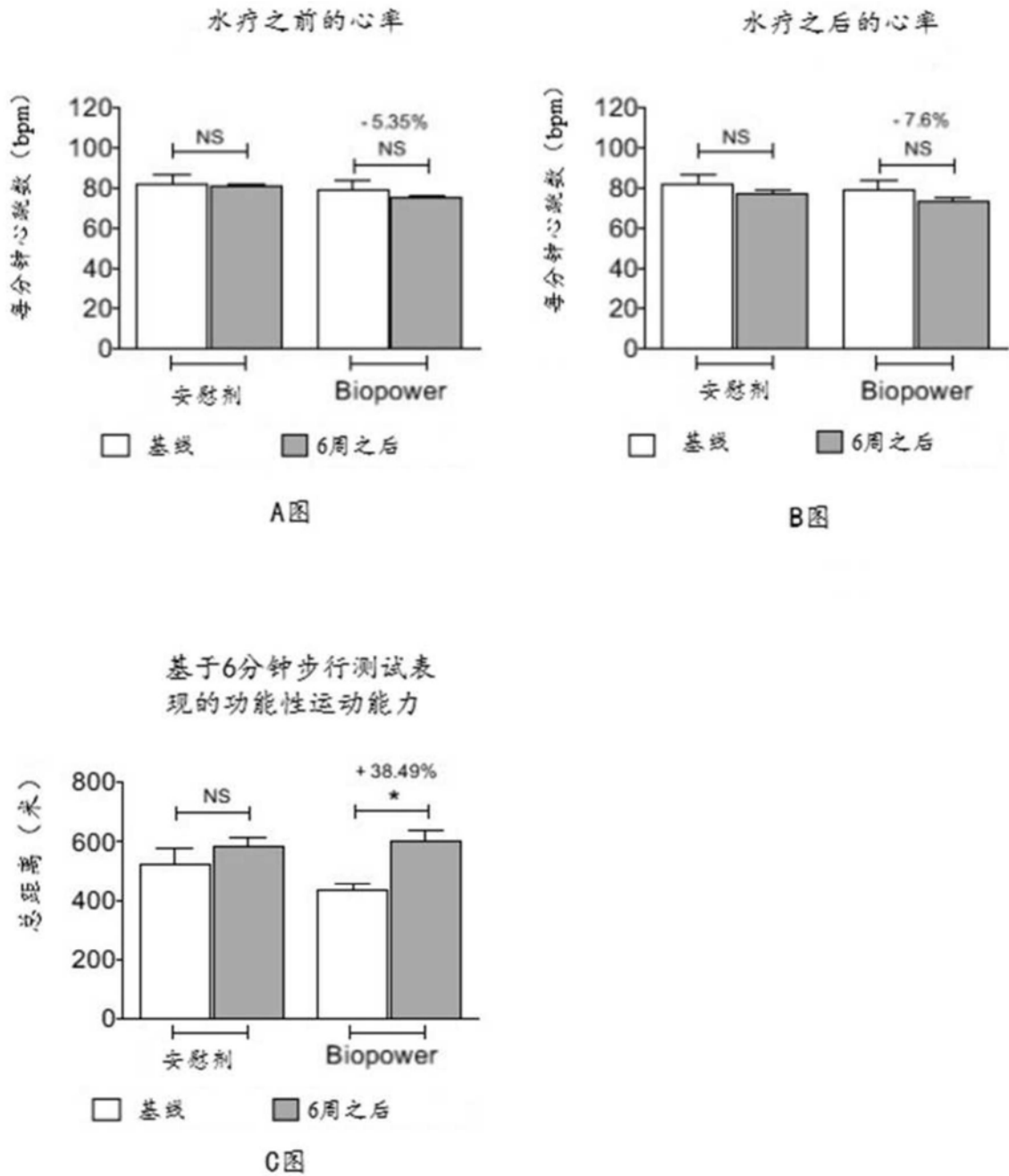


图26

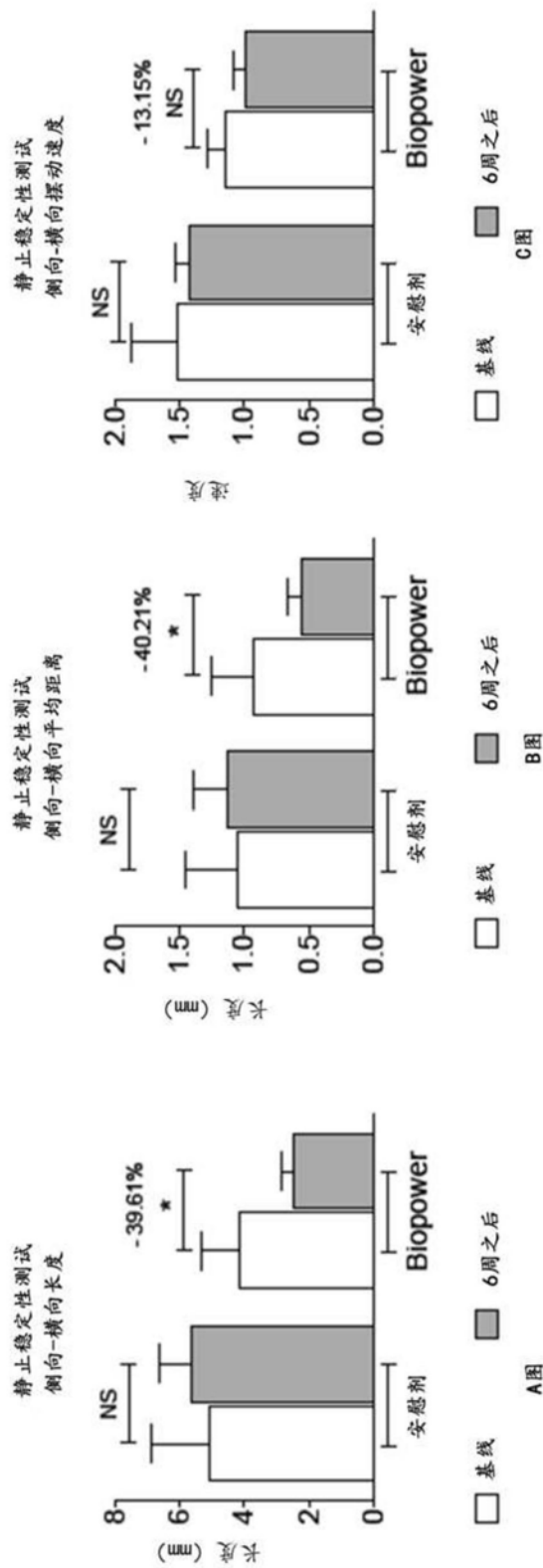


图27A

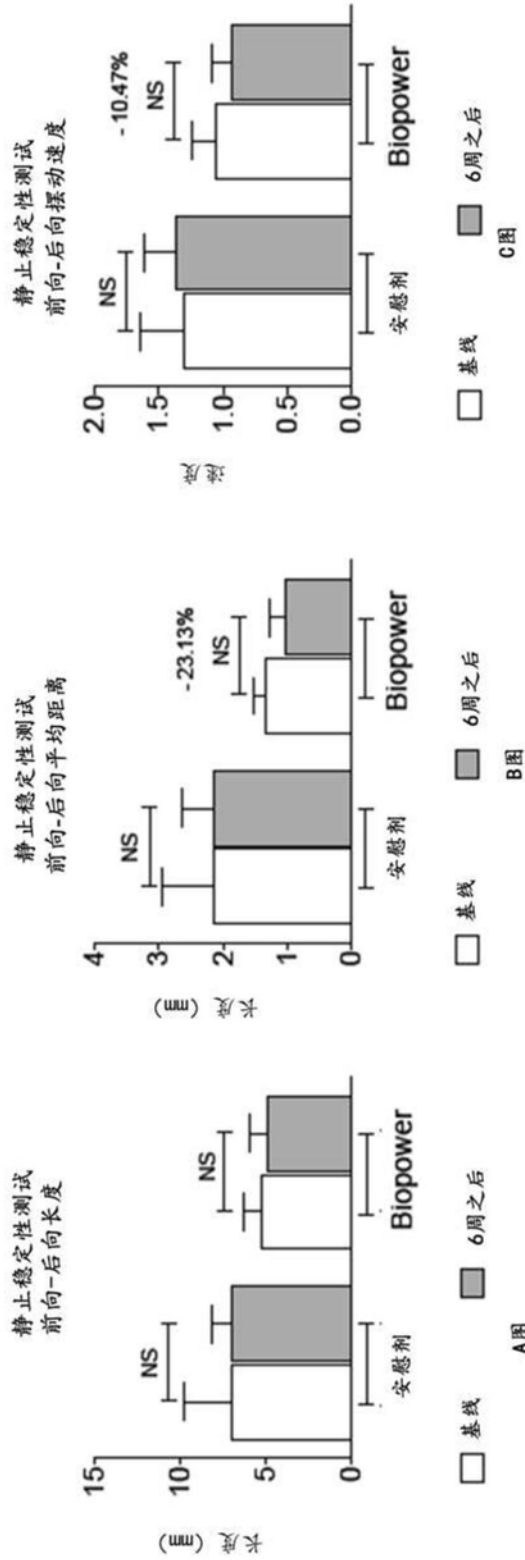


图27B

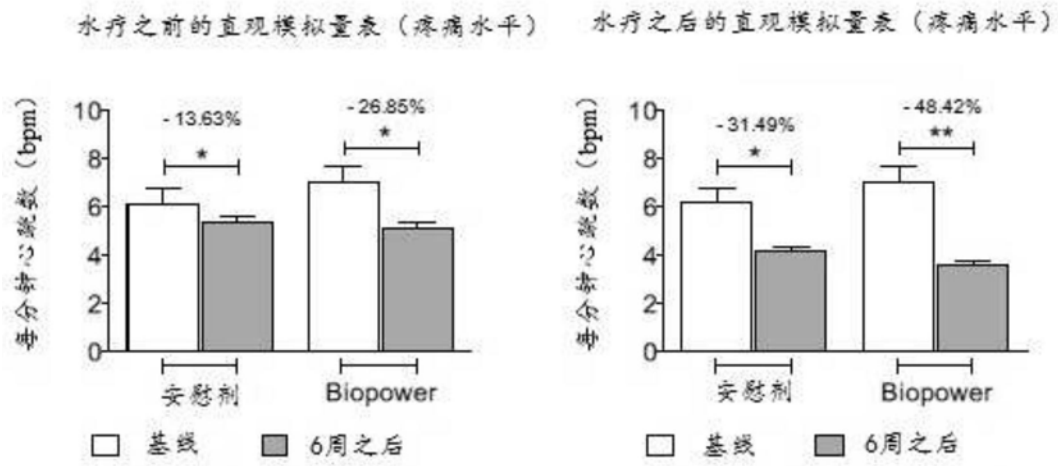


图28

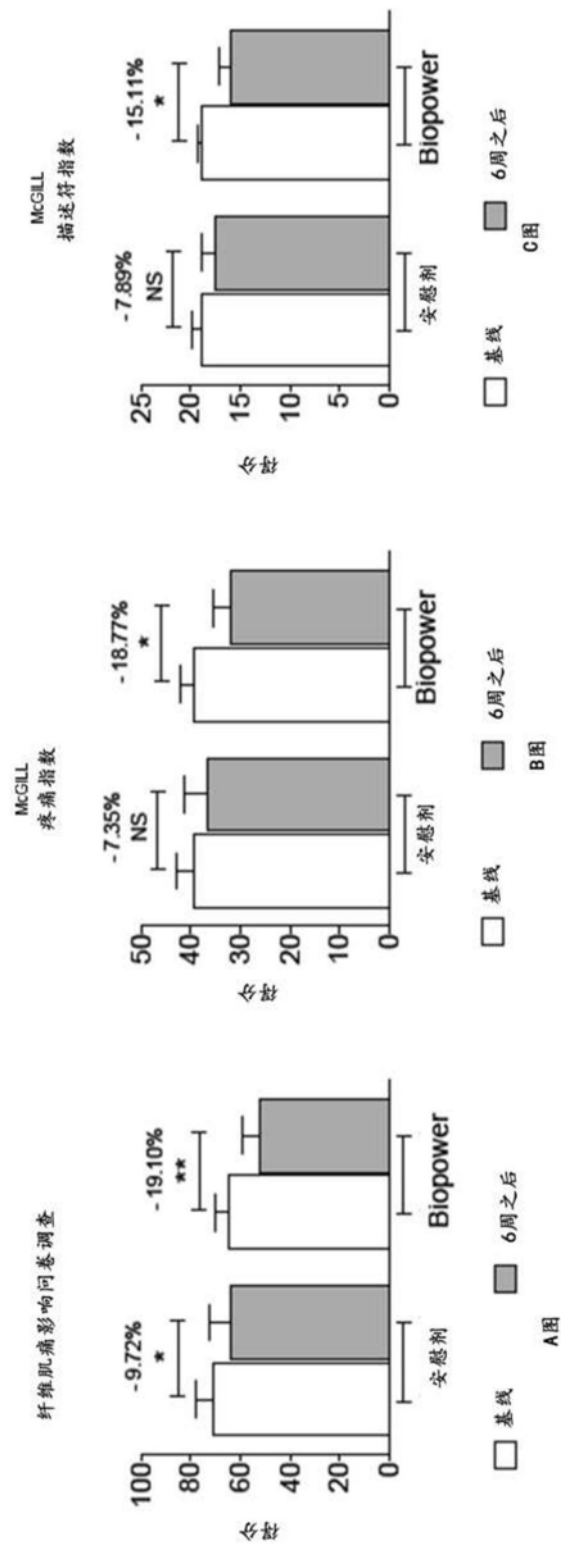


图29A

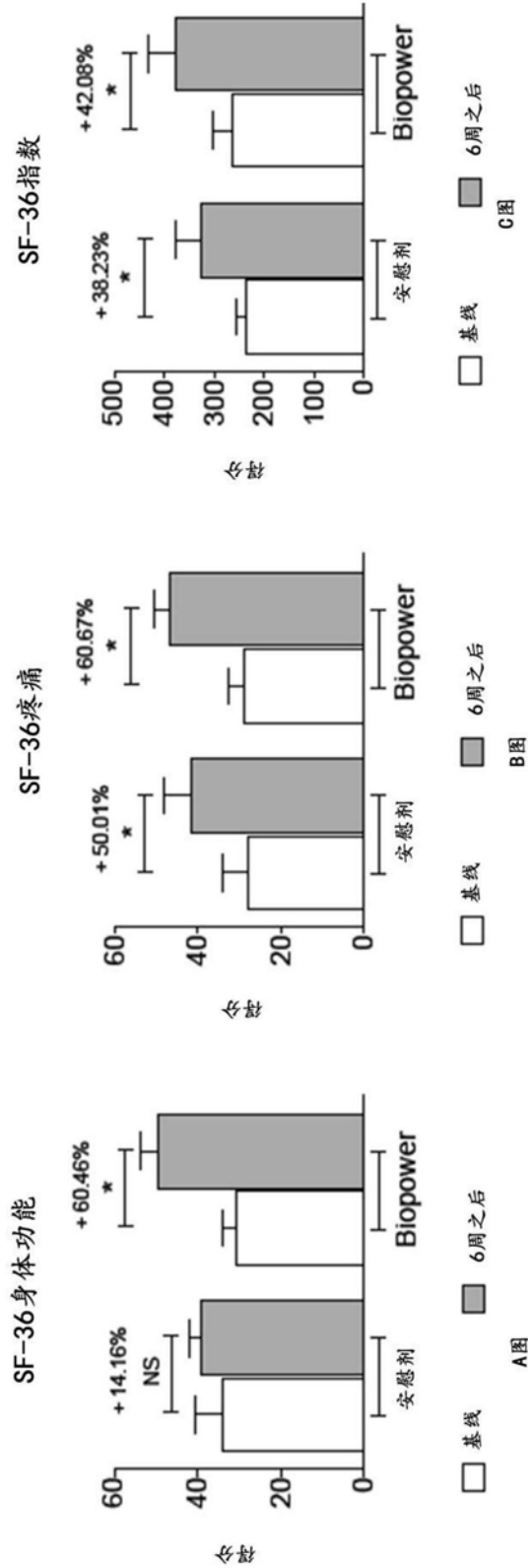


图29B

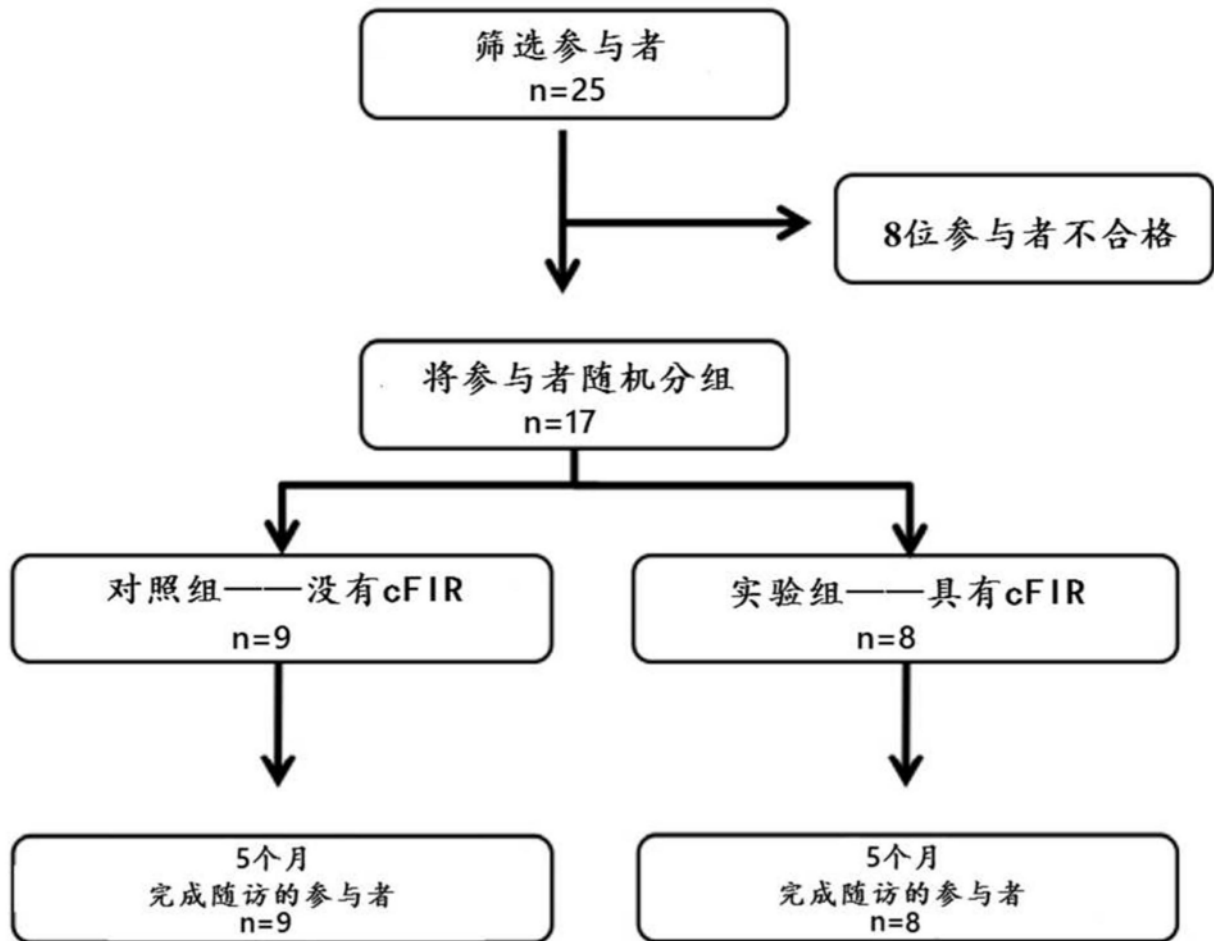


图30

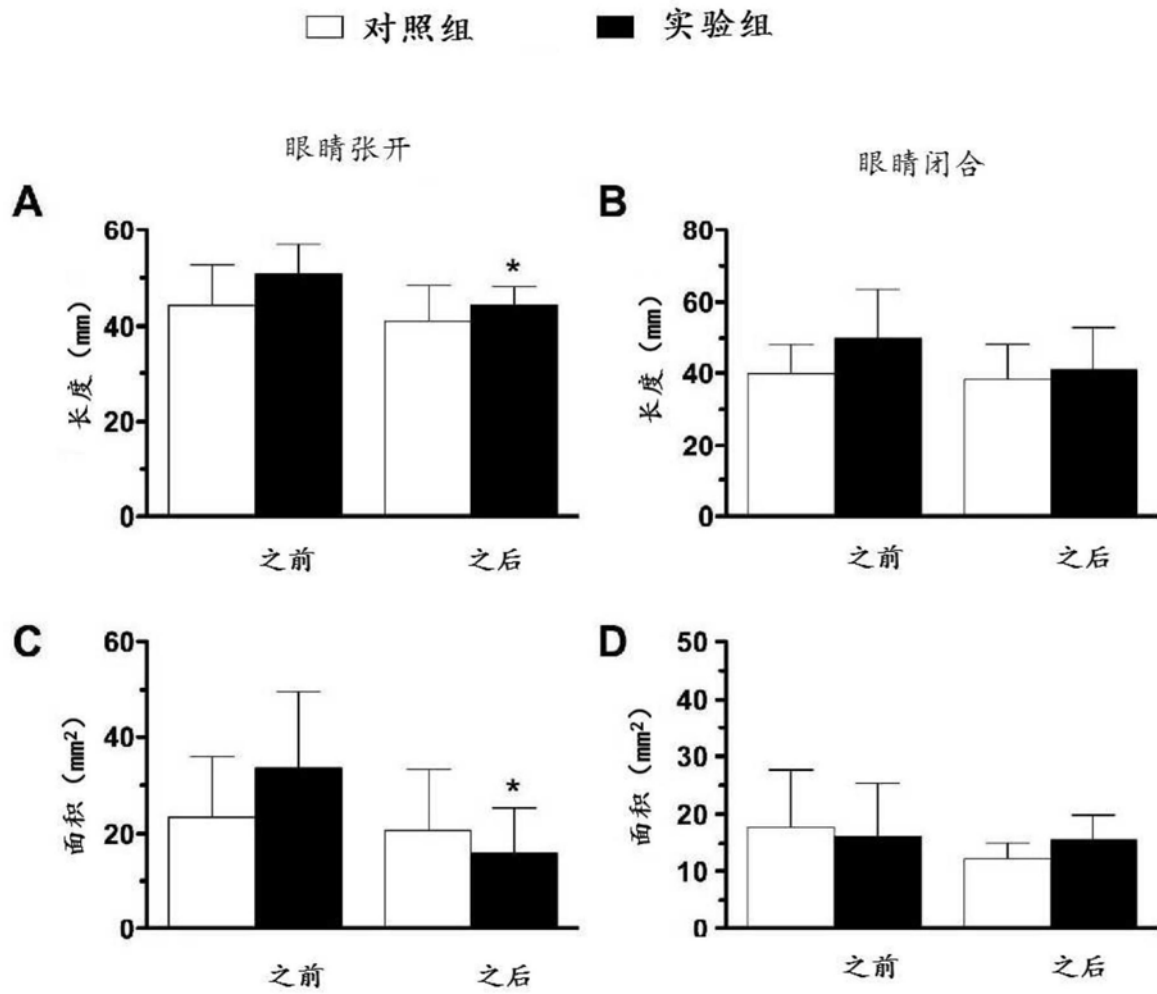


图31

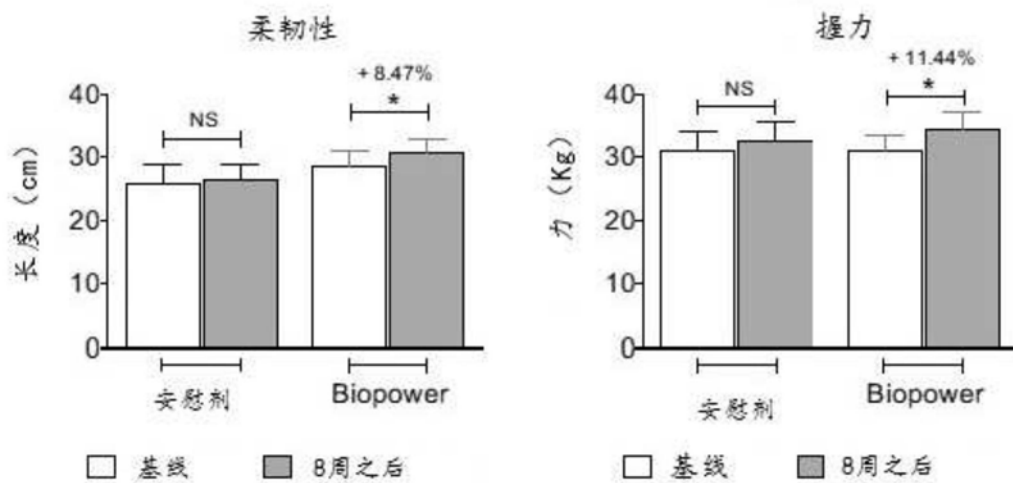


图32

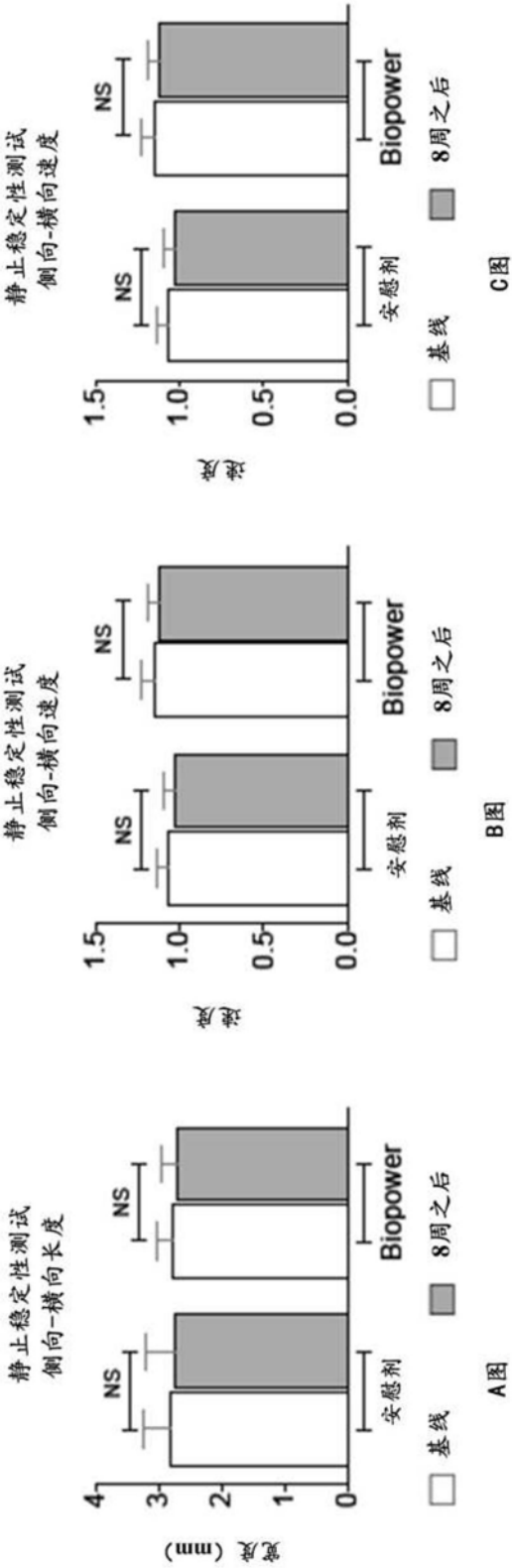


图33

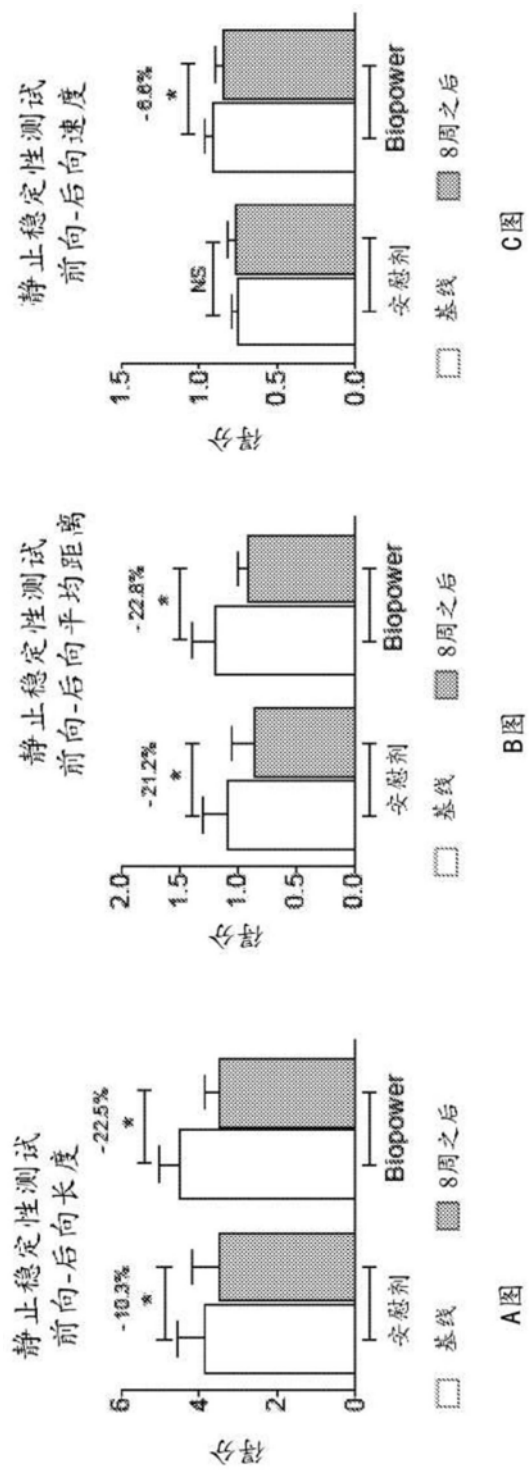


图34

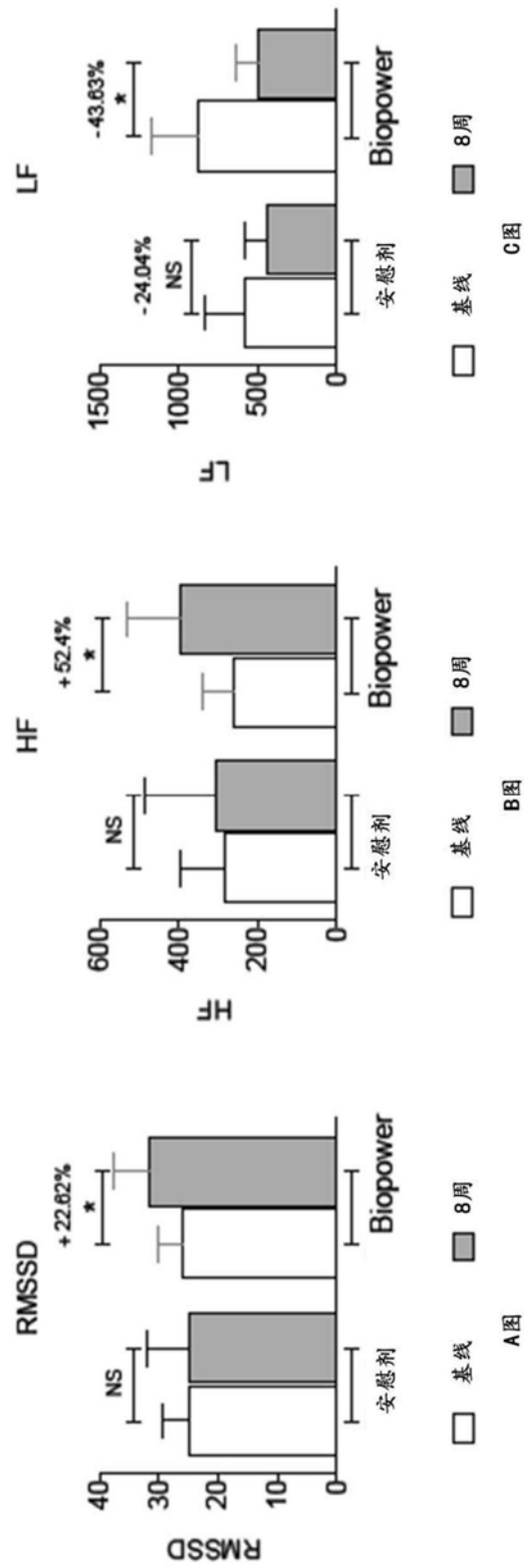


图35

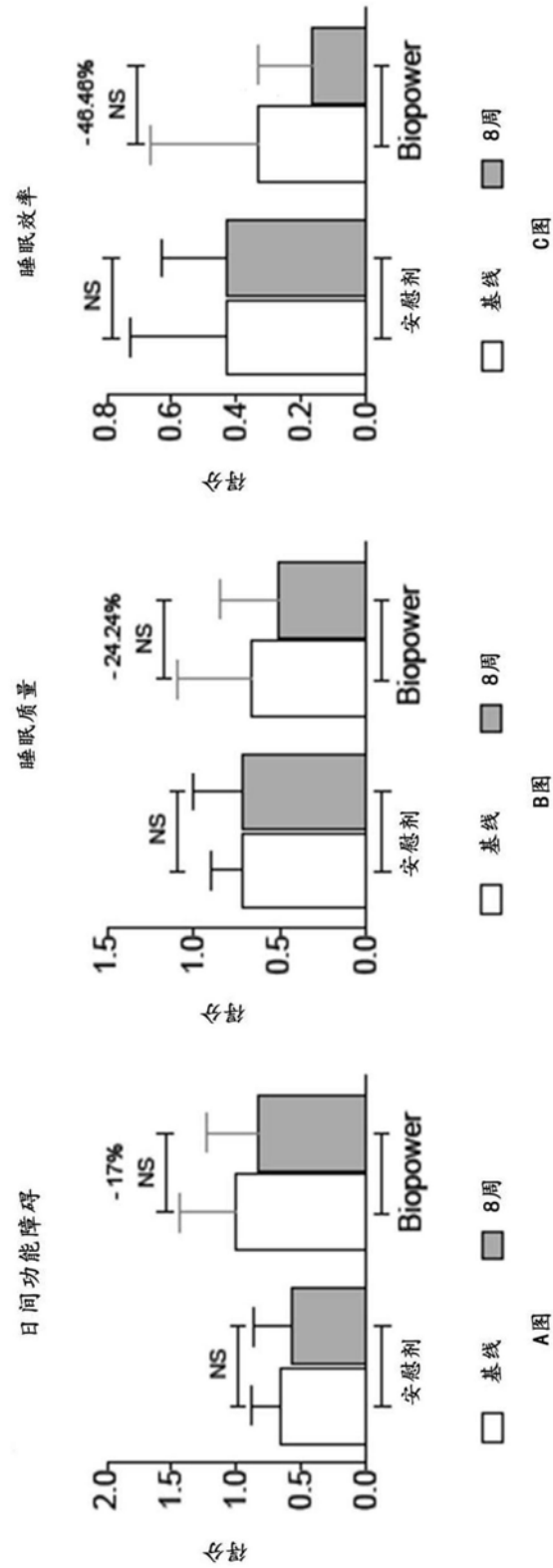


图36

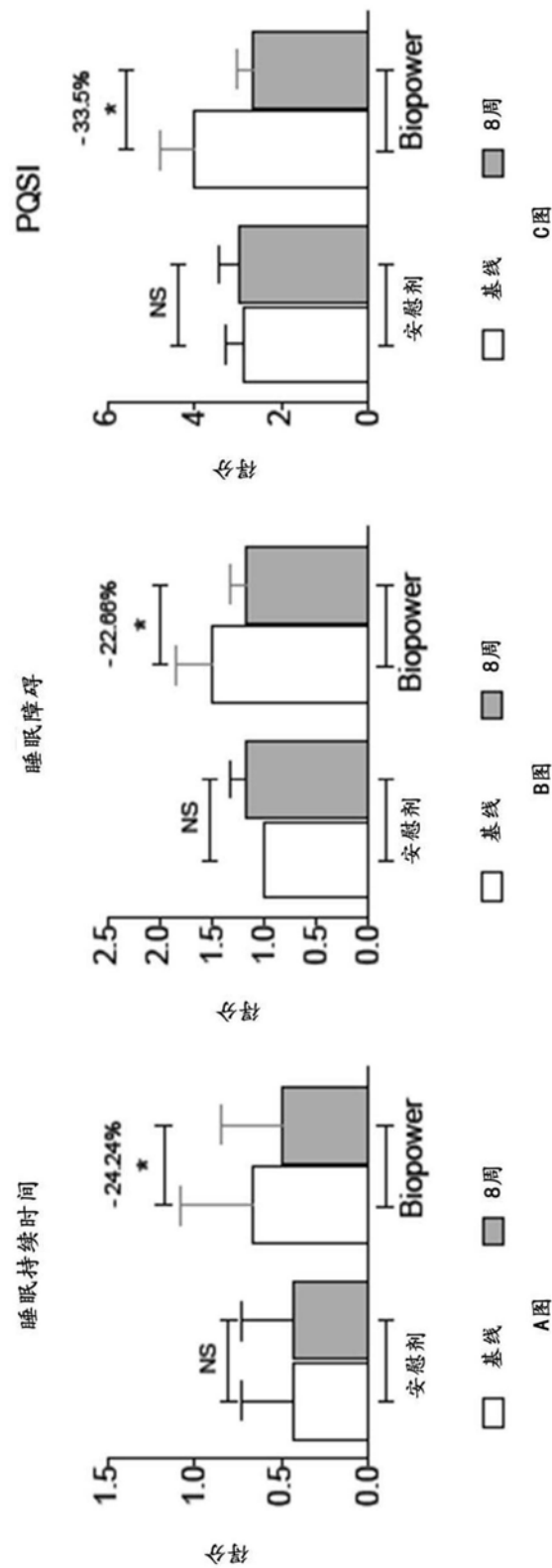


图37

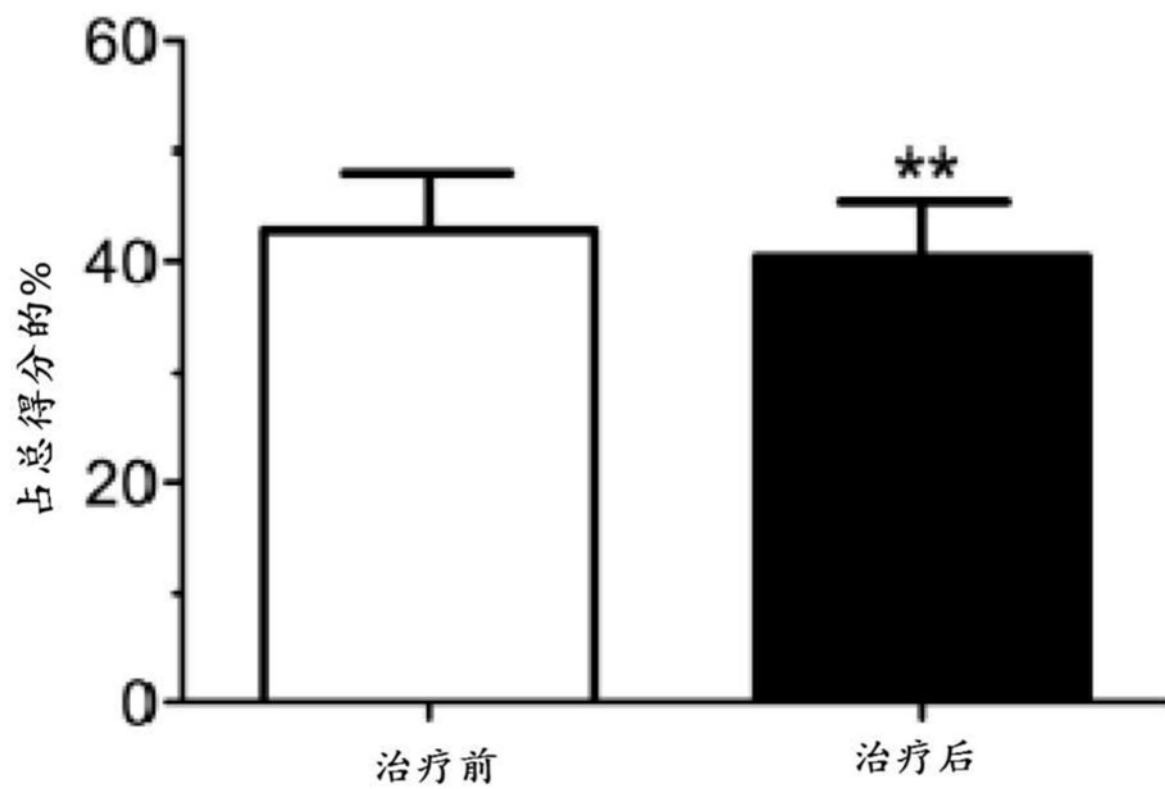


图38

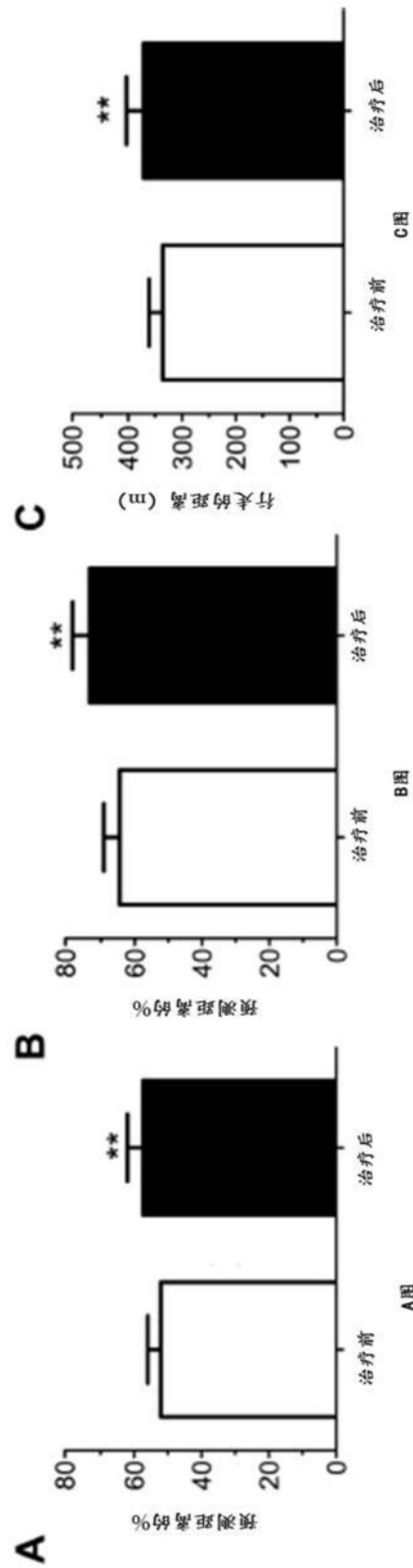


图39

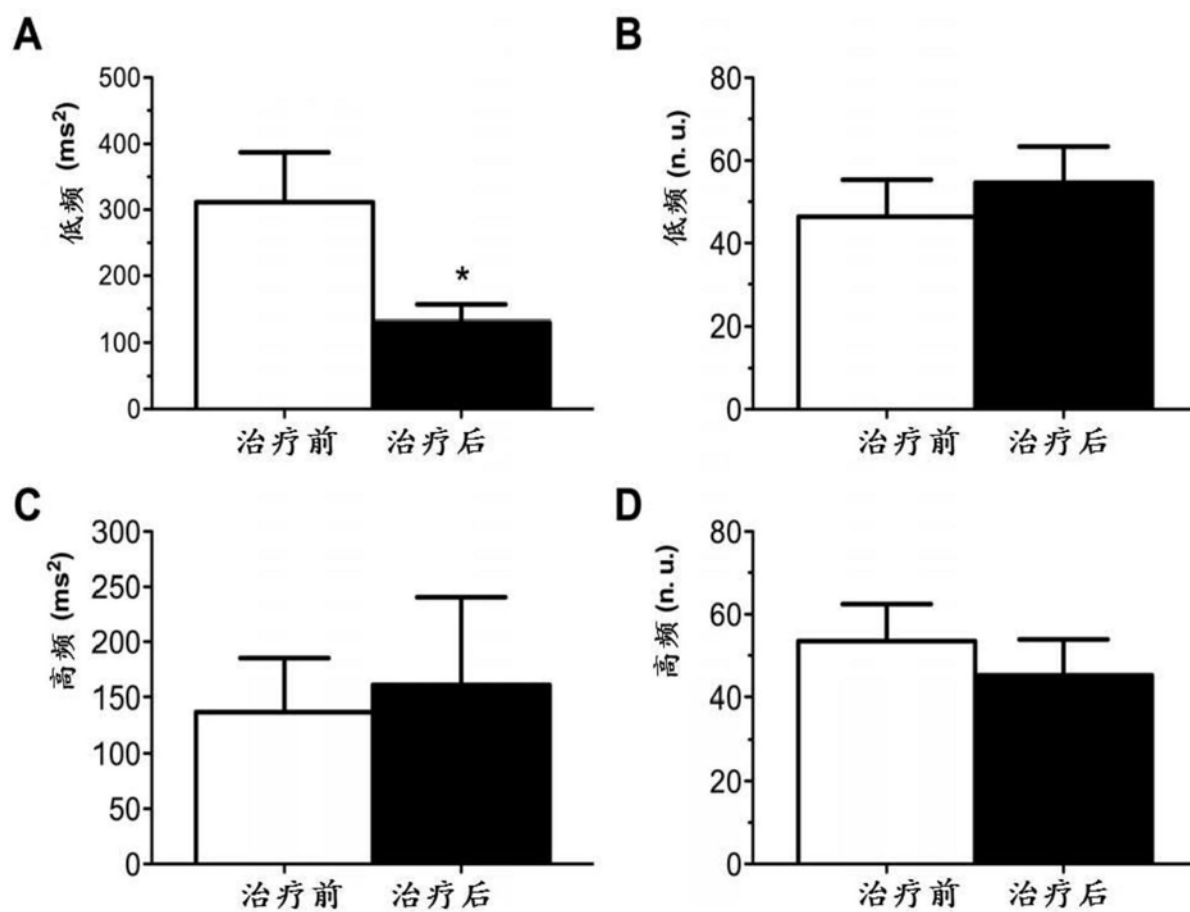


图40

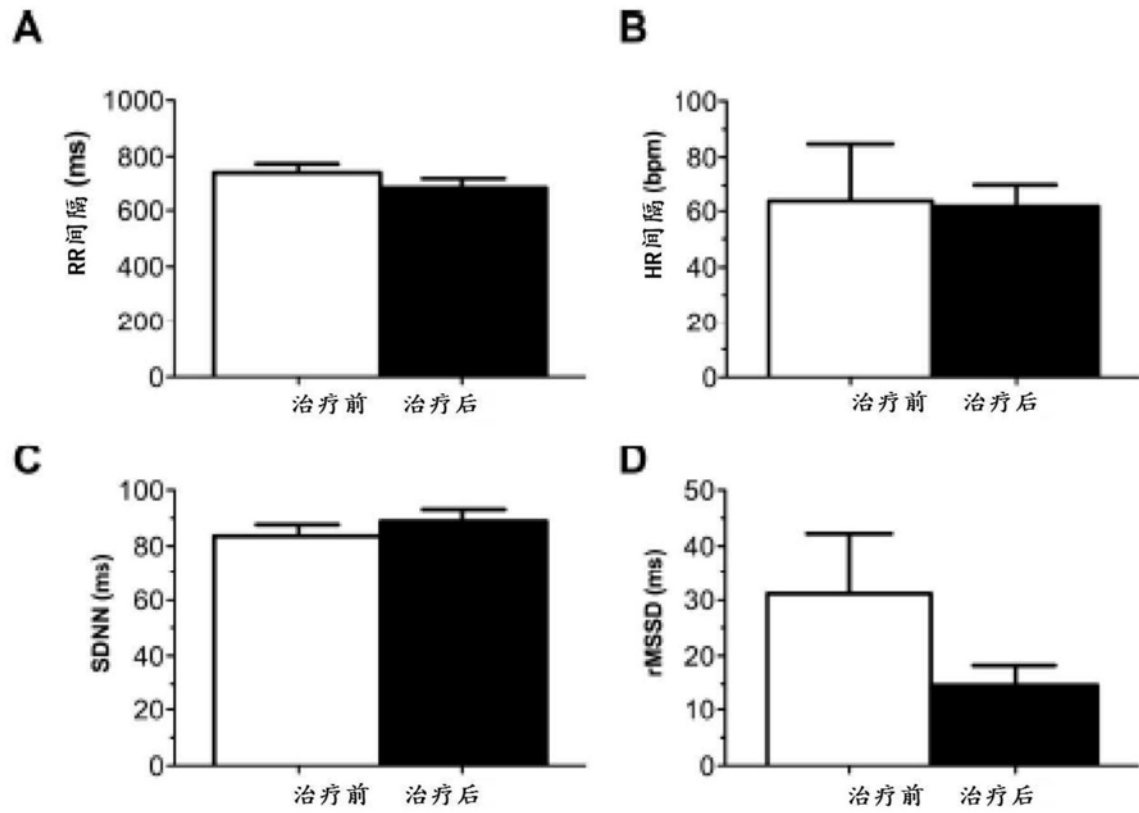


图41

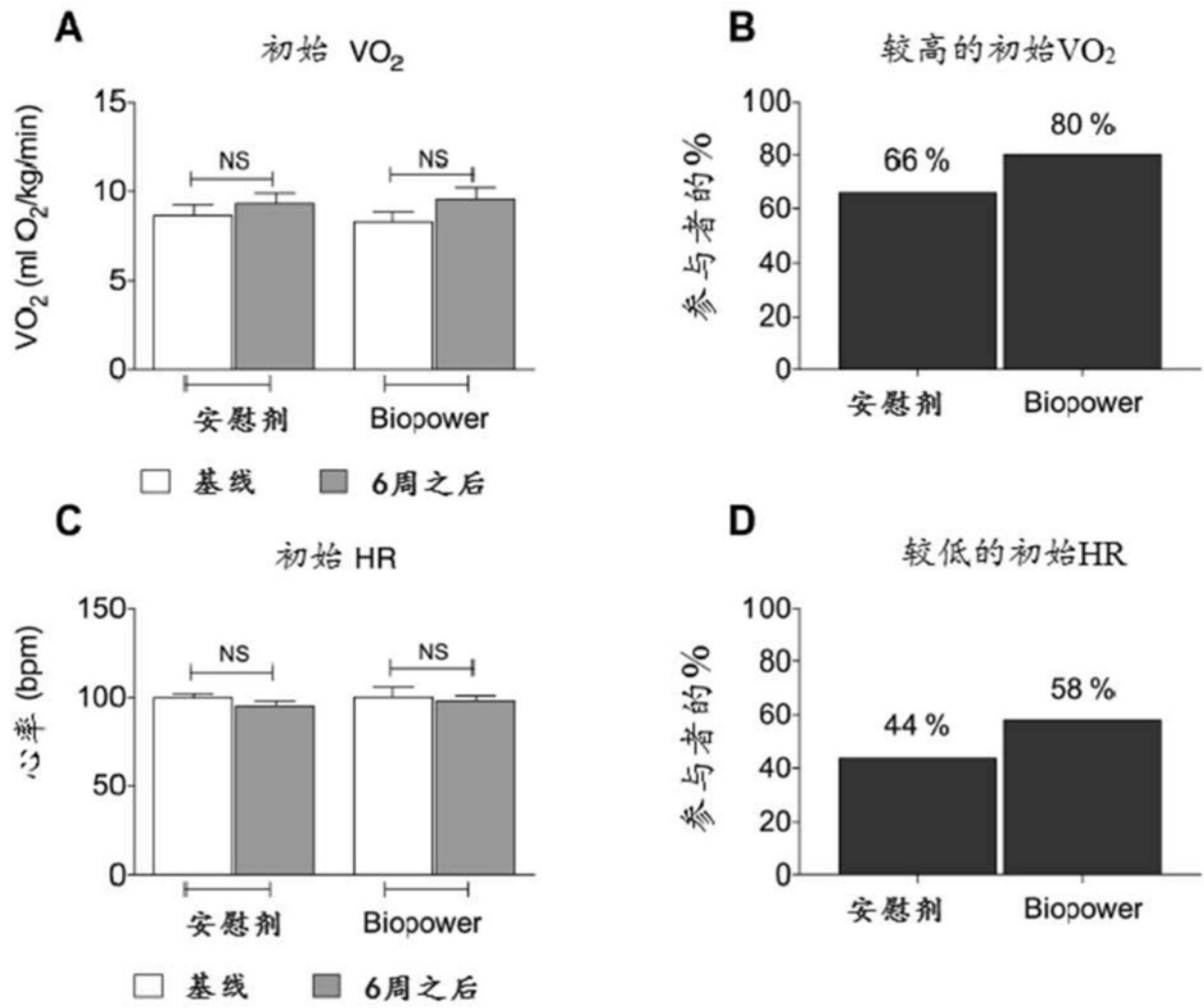


图42

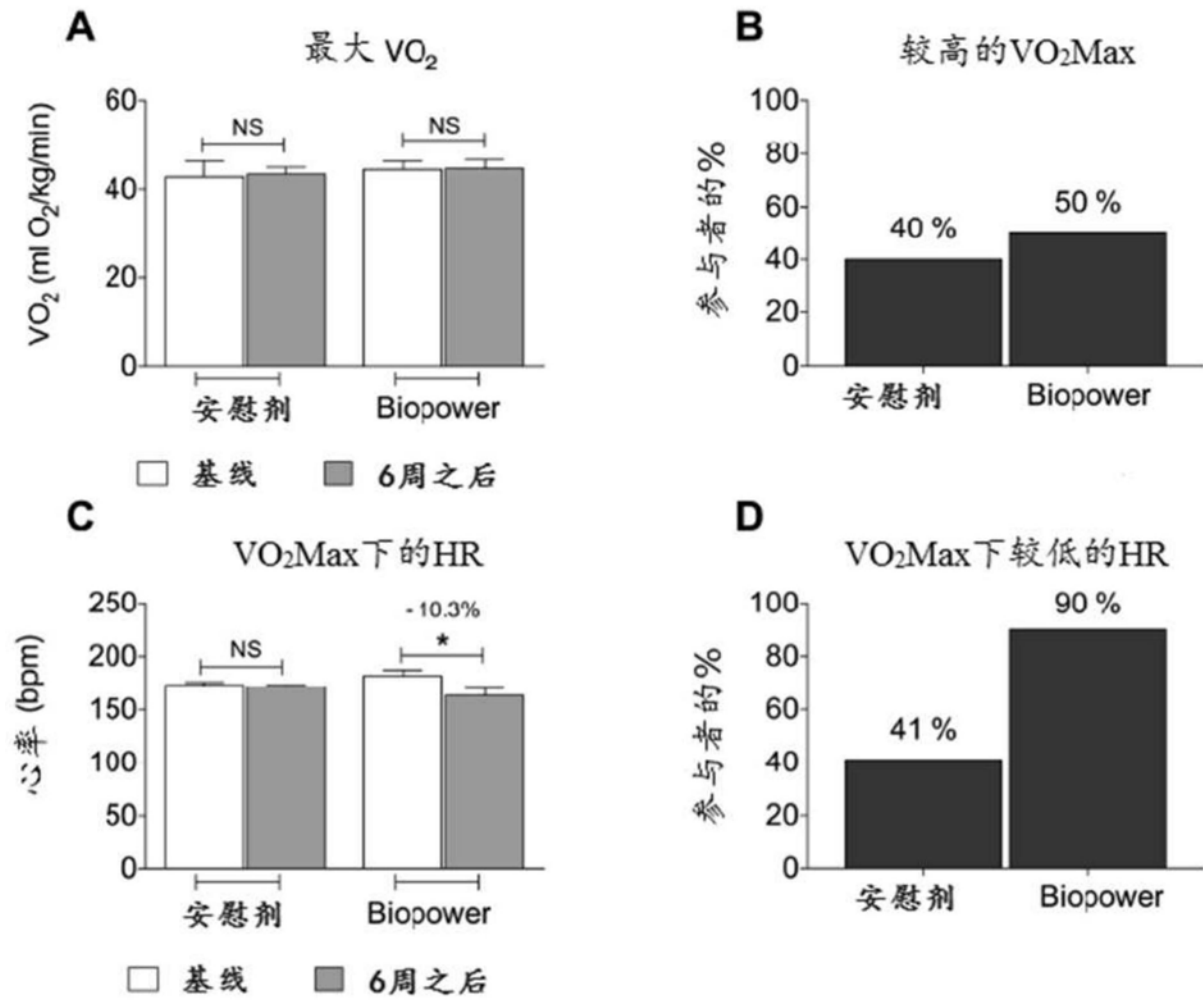


图43

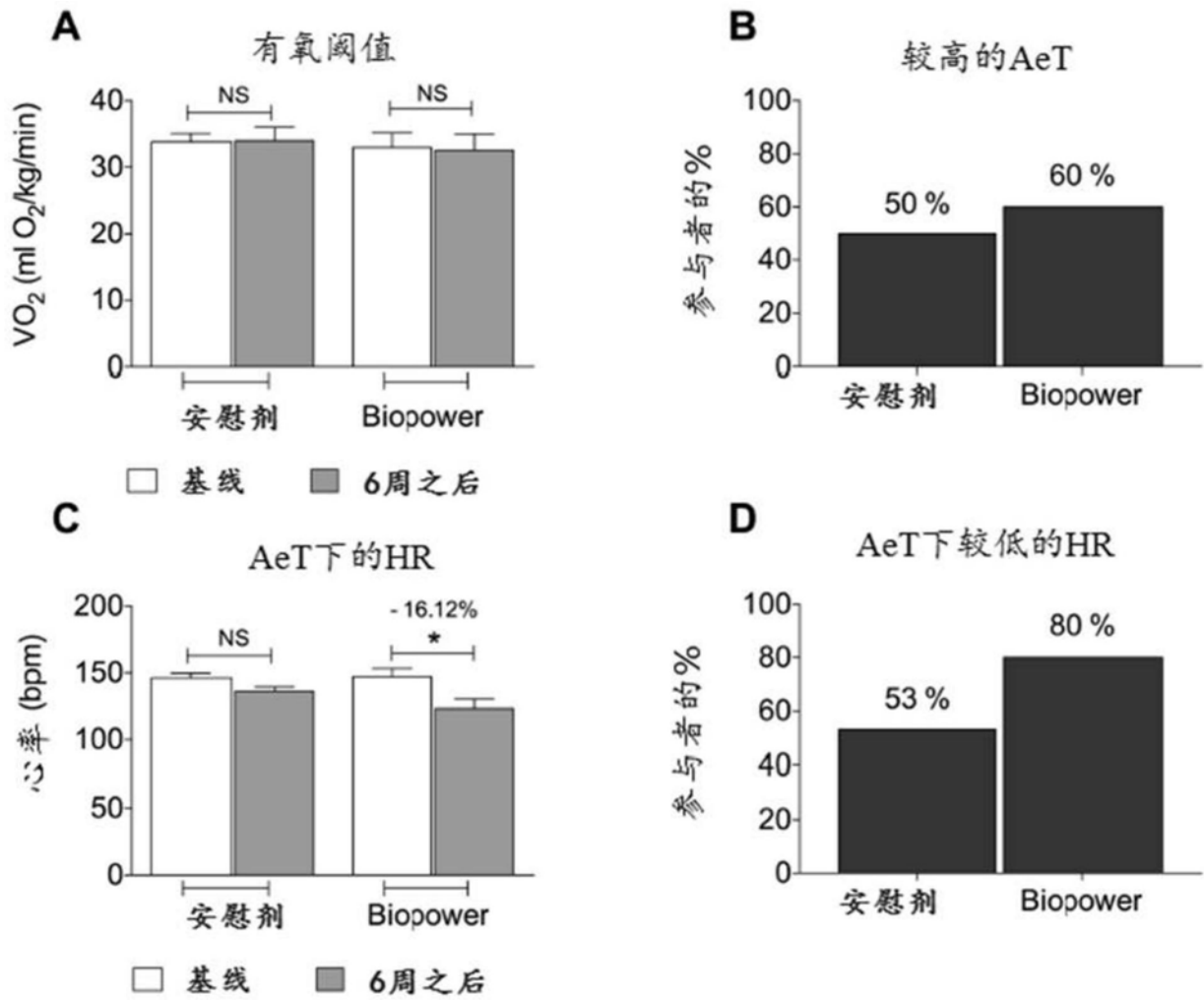


图44

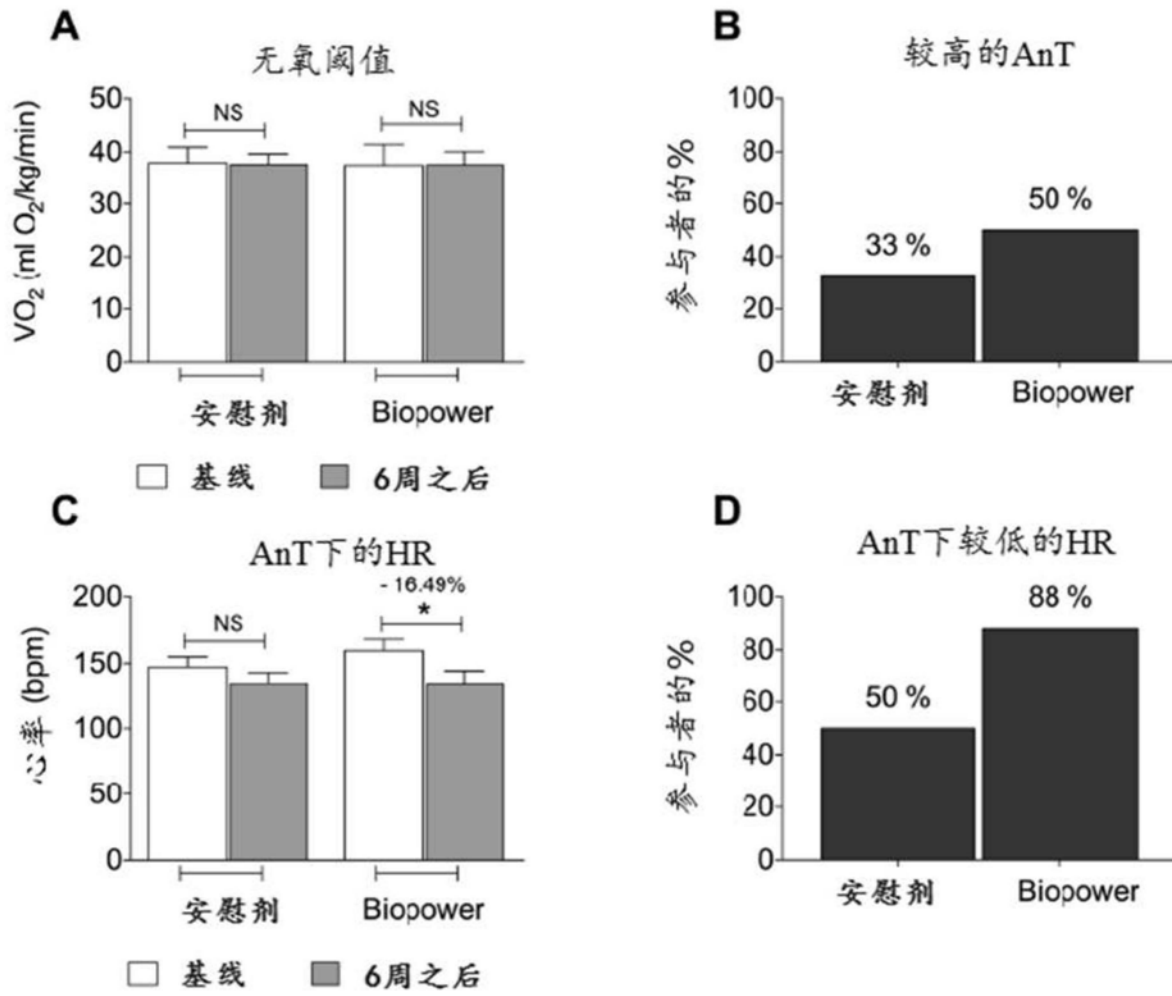


图45

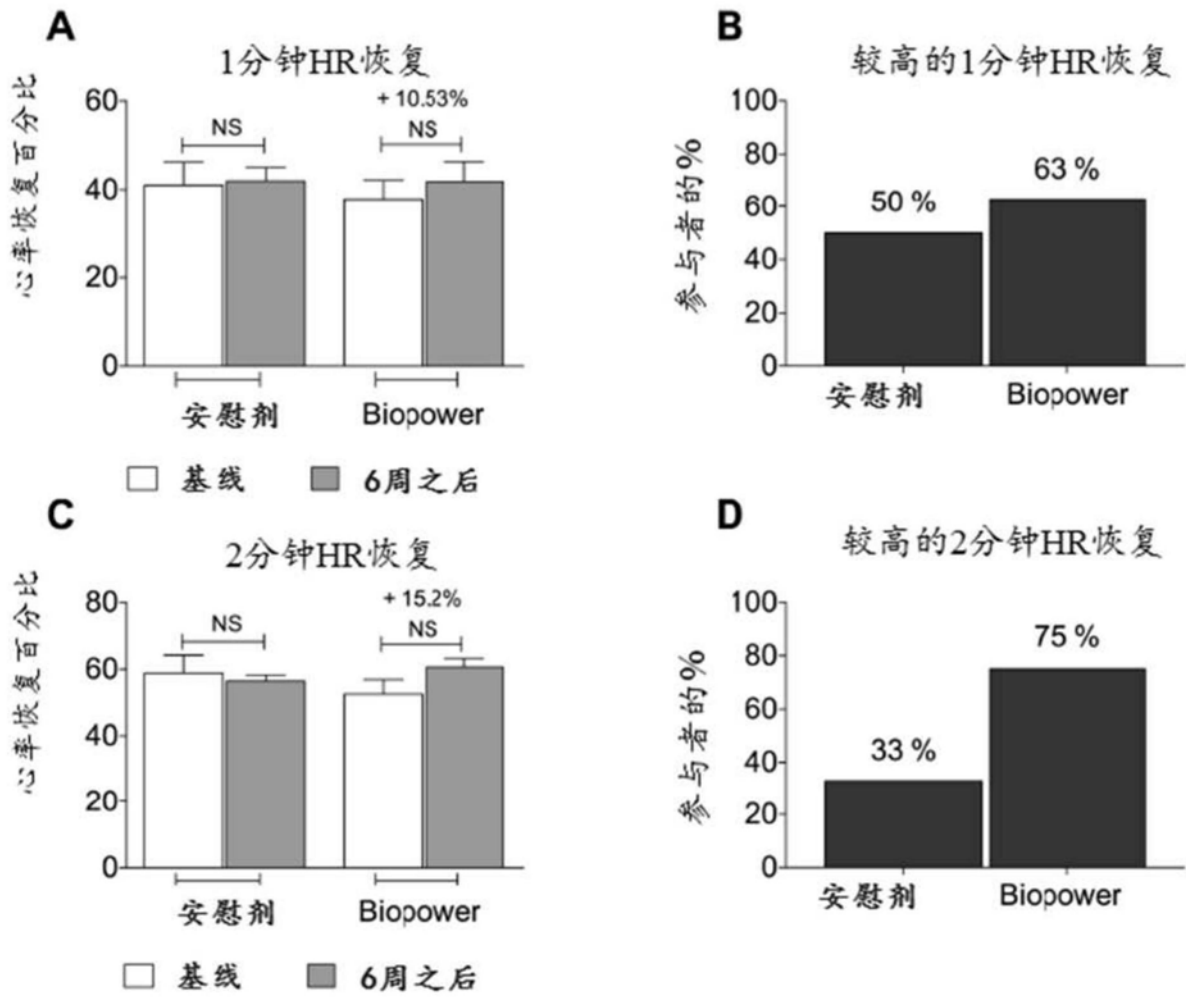


图46

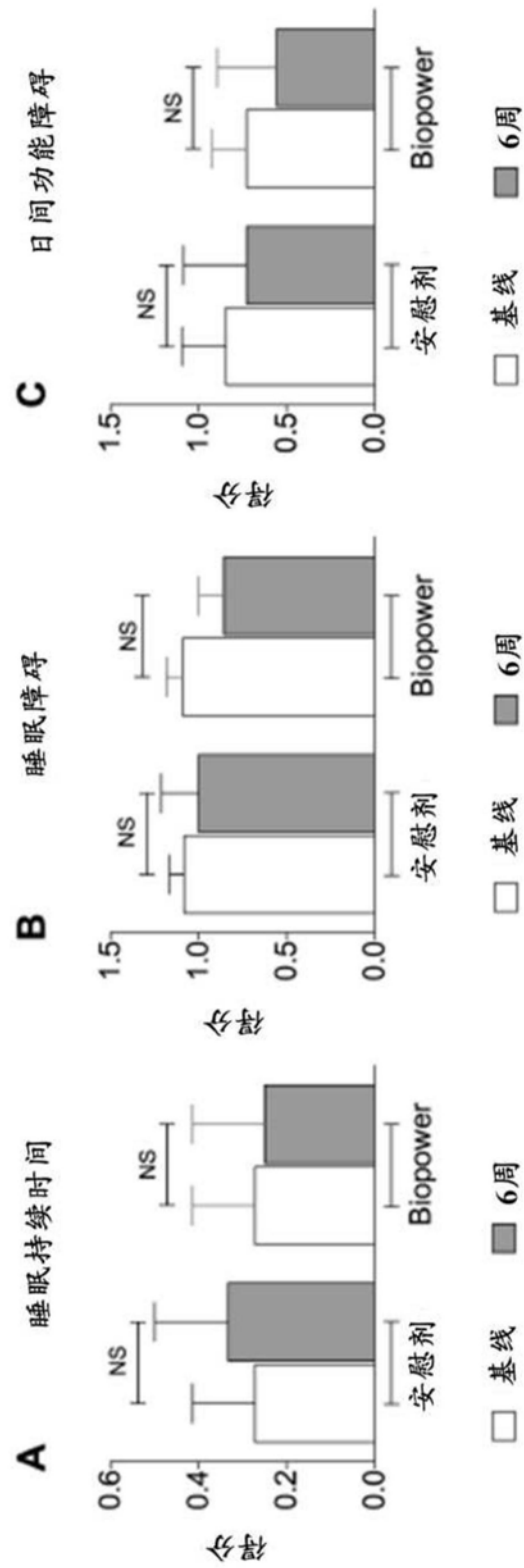


图47A

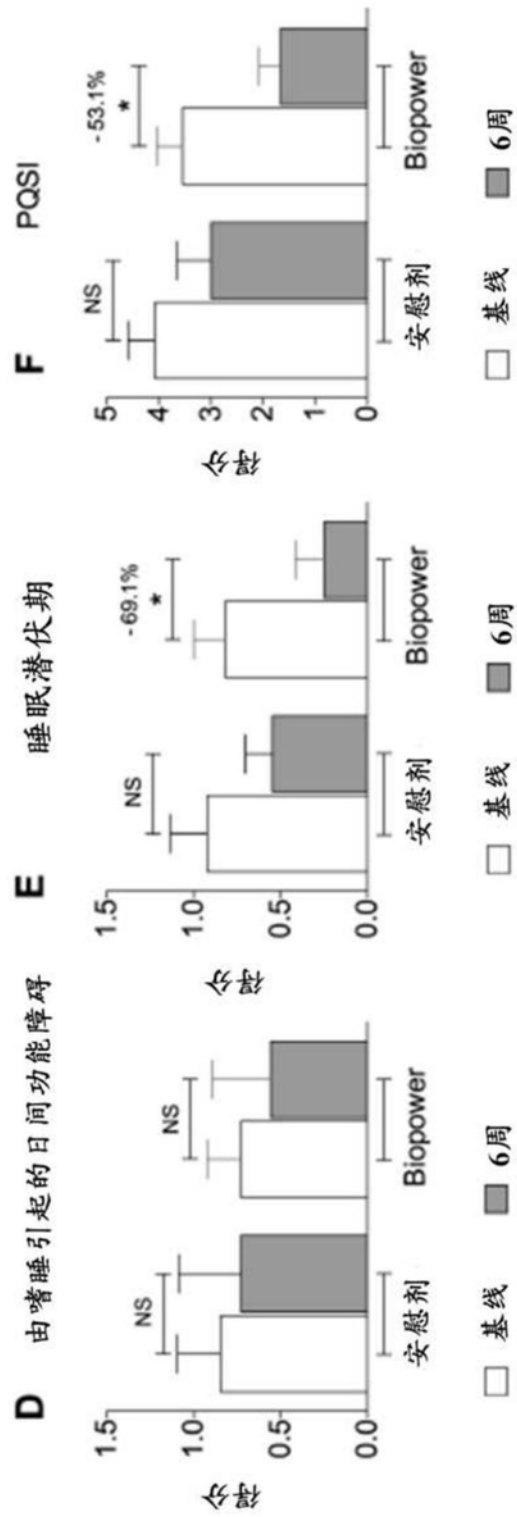


图47B