



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1960779 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200480043264.X

(22) 申请日 2004.06.07

(85) PCT申请进入国家阶段日
2006.12.07

(86) PCT申请的申请数据
PCT/IN2004/000157 2004.06.07

(87) PCT申请的公布数据
W02005/120171 EN 2005.12.22

(73) 专利权人 拉亚·维亚·库玛
地址 印度卡纳塔克邦

(72) 发明人 拉亚·维亚·库玛

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公
司 11234

代理人 桑丽茹

(51) Int. Cl.
A61N 2/00 (2006.01)
A61N 5/04 (2006.01)

(56) 对比文件

- US 4672951 , 1987.06.16, 全文 .
- GB 2073593 A, 1981.10.21, 全文 .
- CN 1238999 A, 1999.12.22, 全文 .
- CN 1053555 A, 1991.08.07, 全文 .
- CN 1077655 A, 1993.10.27, 全文 .
- CN 1101585 A, 1995.04.19, 全文 .

审查员 彭韵

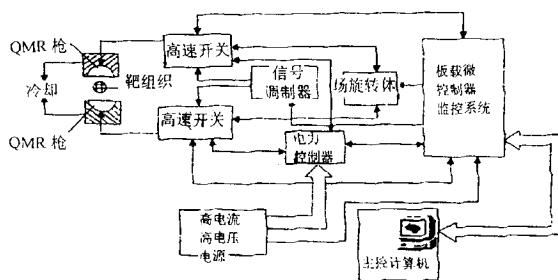
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种在人类中进行组织再生或变性的方法以及由此的设备

(57) 摘要

本发明公开了一种根据细胞和它们的电容率,利用旋场窄聚焦量子磁共振在人类中进行组织再生或变性的方法。所述方法是通过一种对需要的区域应用旋场窄聚焦量子磁共振的设备实施,该设备包括用于量子磁共振输送的大量的枪;用于在治疗中载运人的移动平台形式;用于控制枪的电子开关系统,所述电子开关系统由主机通过板载微处理器控制;和用于冷却和分散运转期间产生的热的装置。



1. 一种对需要的区域应用旋场窄聚焦量子磁共振的设备,该设备包括用于量子磁共振输送的装置,该装置包括多把量子磁共振枪;用于在治疗中承运人的移动平台形式;用于控制枪的电子开关系统,所述电子开关系统由主控计算机通过板载微处理器控制;和用于冷却和分散运转期间产生的热的装置。

2. 如权利要求 1 所述的一种应用旋场窄聚焦量子磁共振的设备,其中所述设备包括:基于板载微处理器的监控系统;高电流/高电压电源子装置以及电力控制器子装置,用于控制电力分配;信号调制器子装置,其接收来自于监控系统的多个命令,并且调制它们以产生唯一的量子脉冲,该脉冲供应给高速开关装置用于射击。

3. 如权利要求 1 所述的设备,其中该设备包括场旋转体子装置,用于接收来自于监控系统的旋转信息,并且将它发送给高速开关装置用于场旋转的控制。

4. 如权利要求 1 所述的设备,其中该主控计算机用于根据细胞和组织类型和靶距离计算待要射击的旋场窄聚焦量子磁共振。

5. 如权利要求 1 所述的设备,其中所述量子磁共振枪是由高导磁材料制造,其被纯铜精确地缠绕,并且呈 11.25 度的角度放置,其中 3 把所述量子磁共振枪在沿着 MR 孔径的顺序上。

一种在人类中进行组织再生或变性的方法以及由此的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用旋场窄聚焦量子磁共振在人类中进行组织再生或变性的方法,以及用于实施所述方法的机器。所述机器产生高功率多频旋转电磁波束,基于特定的细胞类型和被准确地集中于修复的靶区域的应用,该波束被衍生的频率振幅和场强精细地调制。在整个说明书中,术语“旋场窄聚焦量子磁共振 (Rotational Field Narrow Focused Quantum Magnetic Resonance)”称为“RFQMR”。

[0002] 再生指身体更新或再生具有更新的生命和活力的细胞和组织的能力,变性指在病理再生过度的组织中细胞生长的减慢。组织再生有助于治疗受疾病侵袭的区域,诸如软骨、骨等,而组织变性有助于延迟活细胞的生长,并且停止不想要的血管生长等。组织再生有助于治疗与老龄或意外伤害相关的问题,而组织变性有助于治疗癌症、肥胖、肿瘤等。

背景技术

[0003] 正在进行关于组织/细胞变性和再生的大量研究。不管骨缺陷是伤害、外科手术、疾病或老龄的结果,骨组织再生以修复骨缺陷已经成为医学和牙科学的共同目的。在牙科领域,移植法已经更流行。通常,用移植材料填充受疾病侵袭的骨,并且用屏障材料覆盖该移植材料以排斥竞争性细胞可以获得骨组织再生。

[0004] 三种不同的移植材料用于骨组织再生中:即,(i) 活的活性骨组织,(ii) 脱矿质的、冷冻干燥的同种异体骨和 (iii) 自身皮层骨片。然而,需要以可靠的方式再生骨组织,而没有感染的过度风险,以及不需要长期和多次的手术过程。

[0005] 变性也可以通过各种方法来进行。例如,对于癌细胞或肿瘤的治疗,使用化学疗法或放射疗法等。然而,这些治疗方法中的一些方法具有严重的副作用,并且这些治疗方法不受许多患有癌症或肿瘤等的人的欢迎。

[0006] 在细胞再生和/或变性中已知可以使用磁疗法。磁场不是新的事物,并且它们是所有基本生命过程的一部分。科学家已经发现了如何去聚集和成形自然界中存在的磁场,以刺激细胞新陈代谢和实现治愈和康复。磁场通过直接作用于身体来源的细胞影响征状。磁共振治疗是适用于现代的科学精粹。

[0007] 最近几年,使身体可以暴露于脉冲低频率磁场的系统是已知的,该磁场刺激细胞新陈代谢、增加氧吸收和加速毒性化学物质和废弃物的移除。根据个人的病情和敏感性,在2-8周之间可以注意到改善。

[0008] 感觉神经或针刺点的电磁刺激主要已经集中在神经束的刺激,目的是为了促进天然麻醉剂的释放或通过闸门机理的疼痛途径的阻滞。已经尝试了各种形式的这种刺激,诸如给针刺针应用电压或电流,经皮的电神经刺激 (TENS),脉冲磁场刺激,热或冷的局部应用,光辐射的使用和磁治疗。这种类型的现有技术包括2001年5月22日签发的美国专利号6,234,95381中所述的低频磁脉冲的应用。

[0009] 上述中没有一个是采用了旋场量子磁共振的原理。视情况而定,磁共振应用于受疾病侵袭的区域以再生或变性细胞是本发明研究的领域。在本系统中,所应用的量子磁共振

是组织特异性的,并且它没有副作用。

[0010] 因此,本发明的主要目的是研发一种利用旋场窄聚焦量子磁共振,用于组织再生或变性的方法。本发明的进一步目的是提供一种利用所述方法进行治疗的设备。

发明内容

[0011] 因此,本发明提供了一种根据细胞类型和它们的电容率,利用旋场窄聚焦量子磁共振在人类中进行组织再生或变性的方法。

[0012] 本发明进一步提供了一种在需要治疗的区域应用旋场窄聚焦量子磁共振的设备,该设备包括产生量子磁共振的装置;输送磁共振的装置,其包括大量的枪,用于控制枪的电子开关系统,所述电子开关系统由主机通过板载微处理器控制;及用于冷却和分散运转期间产生的热的装置。

[0013] 旋场窄聚焦量子磁共振是骨关节炎治疗中有效的非侵入性方案,减轻由于外伤、颞下颌关节疾病、耳鸣、牙周疾病、腕管综合征、骨质疏松症、腱炎、上了年纪人的韧带、新的骨折手术修复后康复,无菌性坏死、纤维肌痛、坐骨神经痛、脊髓灰质炎后综合症、偏头痛、趾骨痛、急性烧伤、免疫缺陷疾病、抗药性癫痫、糖尿病性神经病、椎间盘突出、问题伤口治愈、血管生成生长因子刺激的疼痛和残疾,促进冠状和外周前体血管生成,和延迟血管生成生长因子以促进癌症中抗血管生成。

[0014] RFQMR 的另一个应用是电穿孔。电穿孔直接涉及应用一秒期间的百万分之一的 RFQMR 脉冲和 100-1500 伏特/每厘米的场强于活细胞。这些脉冲引起了通过细胞膜开口的纳米视觉的穿孔。当脉冲停止时,穿孔再次关闭,截留了细胞内部的药物或 DNA。将 RFQMR 脉冲直接地应用于生物机体中待治疗的靶组织,或者应用于细胞悬浮液和分离的器官可以实施电穿孔。RFQMR 的这种应用可以大有帮助,因为它将开启医学问题新方法的潜能,该方法中成功的治疗依赖于发现治疗分子到达细胞内部的方法。这包括其中的治疗诸如癌症的化学疗法,用于基因疗法的 DNA 递送和 DNA 疫苗,用于治疗心脏和血管问题的药物递送,以及眼睛疾病的治疗。进一步的研究可以产生许多其它潜在的应用诸如,可以研究血友病和其它遗传缺陷的治疗或心血管疾病的治疗和动脉粥样硬化的预防。

[0015] 组织变性中的 RFQMR

[0016] 尽管电磁辐射的较高级部分已经长久地应用于癌症的治疗中,但是在频谱的较低级部分存在着有趣的电磁场的频谱,当以适合的方式输送时,可以再生活细胞、生长新的血管、再生组织,同时在改变频谱特征和输送系统时,所有上述的都相反,变性活细胞、停止新的血管的生长等。

[0017] 旋场窄聚焦量子磁共振是新的机器,其产生高功率多频旋转电磁波束,该波束精确地集中于修复的靶区域。总共有输送正确剂量的 96 条波束。

[0018] 科学界中对于引起紫外线区中电磁波频谱 ($> 10^{15}$ Hz 或以上) 的电离化区中辐射作用的损坏和癌症具有广泛一致的认识。微波对组织的热作用是已知的。现在理解可控的量子磁共振可以加速或减速生长。

[0019] 假说是涉及新的化学物质形成的生物合成之一,该化学物质形成受改变活细胞原子特性的 RFQMR 信号的影响。

[0020] 如果人们认为活细胞具有约 10 微米的直径,并且受到 RFQMR 场作用,效果是蛋白

质、包括酶产生速率中一种的增加。看起来发生的一种方式涉及包括转录和翻译的两步过程。

[0021] 在转录阶段, DNA 部分解开形成信使 RNA (mRNA), 其离开 DNA 核, 并且缠绕着围绕 DNA 核的细胞液中的核糖体。在第二个阶段, 产生蛋白质。根据身体的需要, 也存在控制蛋白质酶产生多少的反馈机制。在 RFQMR 场存在的情况下, 蛋白质产生或酶活性看起来增加了。

[0022] 有以前称为热休克的已知机理, 因此细胞产生过量的蛋白质 / 酶以应答休克, 诸如热休克。这些蛋白质被称为热休克蛋白质 (HSPs)。现在, 这种情况被称为胁迫应答而不是热休克, 因为该过程明显地适用于任何胁迫, 不仅仅是热胁迫。RFQMR 辐射看起来只是另一种对细胞胁迫的形式。

[0023] 一个有趣的结果是细胞中 RFQMR 场从 8 毫高斯增加到 80 毫高斯的应答与温度从 37 度增加到 42 度的效果相似。

[0024] 另一个有趣的结果是胁迫耐受性。当细胞具有从 37 度升高到 45 度的温度时, 细胞将在几分钟内死亡。但是如果细胞的温度首先升高到约 42 度, 允许下降到 37 度, 然后升高到 45 度, 细胞不会死亡, 好像先前胁迫的记忆已经调节细胞使其可以对付比以前更多的胁迫。

[0025] 看起来也存在运行的负反馈机制, 因此 HSPs 减少了进一步 HSPs 产生的速率。对于这些结果, 用 RFQMR 辐射的含义是什么? 这意味着受到连续或偶尔 RFQMR 辐射的人更能够耐受进一步的电磁辐射吗?

[0026] 在分子水平发生了什么? 看起来该过程是影响驱动细胞的钠钾三磷酸腺苷酶 (Na-K-ATP-ase) 泵的过程。

[0027] 考虑连续的细胞膜 (磷脂酶)。存在跨过膜的分子, 该分子具有一个特定的梨形, 该梨形具有延伸超出膜外边缘的其窄端, 和延伸超出内边缘的较宽的一端。这是两部分分子的较大的那部分。梨形部分伴随有较小的椭圆形部分。分子的大多数有趣特征出现在部分中。

[0028] 对于这 100,000 分子量细胞, ATP 转换成 ADP, 同时产生 3Na^+ 离子和 2K^+ 离子。

[0029] 利用来源于 ATP 的能量使 Na 移出细胞, K 移动到细胞内是这些酶的功能。看起来是通过改变细胞壁的通透性以允许这些相互交换来完成上述功能的。

[0030] 看起来这种酶活性与电荷 e^- 移动有关。因此, 这些负电荷的移动可能介导这些阳离子通过细胞膜的移动, 并且活性增强的量依赖于这些电荷的可用性。

[0031] 对于磁场而言, 所有酶的活性都增强了, 但是对于电场而言, 受限于低酶活性。任何存在的电场都没有通透细胞膜。而是在膜的外层上建立了正伏特 (+ve) 电荷。它在膜的内表面上产生相应负伏特 (-ve) 电荷的能力依赖于膜内自由电荷的清除。因此, 这种增强的效果限于低酶活性, 大概是因为膜内充足自由电荷可用性的限制。假设的机理:

[0032] 认为由于胞质膜中电势的改变 (正常的 -70 到 -90mv, 受感染时 -40 到 -60, 癌症时 -20 到 -30, 死亡时为 0) 而收到信息后, 染色体通过电动机械作用 (胁迫应答) 通过基因激活信息的发出, 该基因调节正常细胞功能的细胞动力学, 或者用于 ATP 产生的线粒体活性的细胞动力学。由连接双极晶体管基部的稳压二极管组成的等效电路被提供为线粒体工作的模型。稳压二极管表示一些细胞功能的开 / 关脉冲操作, 组合的电路阻抗表示线粒体

膜上存在的糖蛋白传感器的阻抗,而晶体管表示 ATP 激活过程。

[0033] 推测过量 ATP 的产生与线粒体膜上存在的糖蛋白传感器的改变有关,这种改变具有随后的阻抗下降,接着该阻抗下降不能区分频率信号并且以几乎连续的方式激活 ATP 的产生。因此,由于 ATP 的过量,癌细胞将进入有丝分裂。

[0034] RFQMR 场用于作用于线粒体膜,通过多聚缩水甘油链的延迟来增加糖蛋白传感器的阻抗。RFQMR 场的旋转用于干扰基因与细胞有丝分裂促进中所涉及的原生质糖蛋白复合物之间的交流。

[0035] 认为线粒体膜对于来源于基因的信息的阻抗随着 RFQMR 处理而增加,并且随着恶性肿瘤而增加(对于未分化肿瘤的最高阻抗)。这涉及未分化肿瘤的传感器的更大改变,因此涉及它们与多聚缩水甘油链连接的更大的倾向。因为由 RFQMR 暴露而在线粒体膜上诱导的高阻抗,未分化的癌细胞停止产生 ATP,因此“可能”进入坏死。处理后,分化的癌细胞具有阻抗,该阻抗仍旧对来源于染色体的促进 ATP 正常产生的一些信息敏感,因此这些细胞改变它们的有丝分裂状态;然而,它们继续活在静止状态(生命的营养体型)。正常细胞不受 RFQMR 辐射处理的影响,因为它们线粒体传感器的阻抗没有改变,并且保持对来自于染色体的用于 ATP 合成激活的信息的敏感。

[0036] RFQMR 辐射对变性中细胞功能的影响:

[0037] 组织变性主要用在病理再生过度的组织,如癌症患者肿瘤的治疗中。RFQMR 主要地改变肿瘤细胞的膜电势,因此停止有丝分裂(细胞分裂)。

[0038] 用特定调制的 QMR 辐射处理后,体外进行的最初观察表明细胞形态学的改变,类淋巴母细胞(lymphoblastoid)细胞系中和一些瘤形成细胞系中增殖、融合和坏死(HeLa, 乳房癌, CCL-178, 结肠腺癌, H23, H32, h12. 1, 1411H, 睾丸癌, M5, M51, 胃癌, MCF-7 人类高加索人乳腺癌 ECACC86012803, 正常细胞系和 MDBK 牛肾细胞)。

[0039] 已知细胞间通过直接的新陈代谢交换或者通过作为信使的离子或分子转移进行交流。来源于配体与膜受体相互作用的多细胞信号可以激活紧密连接的一系列生物化学反应。生物膜具有多分子工作结构,即使膜组份的轻微改变都可以引起其功能的显著改变。由于 RFQMR 辐射激活或改变电荷运动的能力,所以其可以影响细胞间和细胞本身内的这种交流。实际上,越来越多的文献证明当应用对膜具有直接作用的适合电场和电磁场时,诱导生物学作用的可能性。

[0040] 在所获得的各种作用中是对 Na^+ 和 K^+ 动力学的作用以及在 ATPase 中它们的作用,及对 Ca^{++} 离子的膜间交换的作用,因为 Ca^{++} 离子的膜间交换存在于大多数生物分子过程中,已经获得了第二信使的名字。而且,对 Ca^{++} 离子膜通透性产生作用的暴露条件已表明对有丝分裂融合的负影响,并且这种影响选择性地依赖所用的量子电磁场的特征。到现在为止,所获得的结果表明膜受体(例如,糖蛋白复合物)能以清楚确定的频率和振幅,通过以特定方式反应来译解量子信号。能量转化的形式一场被吸收,并且直接地被偶联以引导生物化学反应。这些结果已经用作治疗领域,特别是软骨组织再生中一些应用的基础。这是由于一些细胞功能的激活必然是开/关类型的量子信号的事实,该开/关类型的量子信号不具有线性而是具有调制的非正弦曲线波形。电荷/电流强度的量相当大,等于约 10,000 安培数的导体中电流;可能接近超导性。

[0041] 下面是涉及利用 RFQMR 进行癌症患者治疗的典型步骤:

[0042] 首先,利用常规方法诊断患者患有癌症。做活检以确定癌细胞的类型和它们的形态学。根据癌的类型,做受感染的区域的 MRI 或整个身体 MRI (有些癌细胞传播的比其它的快,或者像一些其它肿瘤通过循环系统传播,一些通过淋巴系统传播)。

[0043] 放射学家和肿瘤学家将确定癌症的最初位点,并且确定“首先侵袭的肿瘤”。然后,放射学家将准备“靶计划胶片”,其来源于 MRI 切片,其显示了肿瘤的核心,然后他将在发射位置定位所有的 96QMR 枪。这些胶片提供给应用 RFQMR 的工程师。

[0044] 然后,工程师从 TPF 计划 RFQMR 剂量参数。然后,患者被送给放射学家进行身体标记,放射学家将在计算机化体层摄影术的控制下身体上标记癌症的精确位置。

[0045] 然后,患者被放在 RFQMR 机器上,并且模板由特别透明的塑料板制造。在同一天或下一天开始首次暴露。

[0046] 在暴露的那天,使患者躺在 RFQMR 机器上,然后被转入,现在利用激光引导系统,使枪集中于靶。

[0047] 每天暴露 1 小时,进行 28 天。每 7 天,利用超声评估肿瘤的产生回声性,重复血液检测。在第 15 和第 30 天做 MRI 以评估肿瘤坏死。期望肿瘤从肿瘤核心开始坏死,一种内爆聚。28 天治疗后,患者回到他或她的正常生活,最后一次暴露后 6 周后进一步评估患者。

[0048] 组织再生中 RFQMR :

[0049] 组织再生或多或少是组织变性的相反面。它有比变性更广泛的应用,应用可是是骨关节炎,在需要的地方生长心血管,伤口愈合,治疗不能治愈的骨折等。

[0050] 在组织再生中,以稍微反向齿轮的方式简单地使用 RFQMR。根据细胞类型的类型,和它们的电容率,计划 RFQMR 暴露。大多数期望的反应是上述的逆转。尽管对于不同的组织类型,再生的假说可以不同,但是我们可以评论人类软骨细胞中的组织再生。

[0051] 软骨再生中 RFQMR 理论的假说 :

[0052] 像其它组织一样,由于各种新陈代谢和物理影响,骨和软骨经常地被构造和破坏。骨和软骨形成的主要刺激物是当这些结构受到张力或压力时产生的压电信号。这解释了为什么在任何明显压力不存在的情况下,诸如空间旅行期间的失重或投掷中固定的情况下的骨萎缩。由于外伤或疾病诸如骨关节炎的关节伤害后也损害该信号的传送。RFQMR 被设计为通过氢原子中旋转的诱导,表征和再生用于起始这些再生活性的压电信号,因此当骨或软骨被置于负载下时,在细胞外基质 (ECM) 中产生流动电势。换言之,当你走步时,重量就放在关节上,软骨被压缩,液体被位移,并且它带有流动离子、钠离子,留下负电荷蛋白聚糖羧基和硫酸根离子。因为你没有中和的负电荷,所以产生了电势。这称为流动电势。RFQMR 可以再产生这种流动电势,并且即使关节处于静止时,其恢复作用在由于疾病或外伤而损害的关节中也起作用。初步的临床试验证明患有严重骨关节炎的患者在暴露于 RFQMR 的 21 天中获得了范围从 1 到 3 毫米的软骨再生。

附图说明

[0053] 在图 2a 到 2c 中示出了 RFQMR 暴露的方法,软骨细胞中组织再生中精确期望的机理。

[0054] 图 2a 表示静止时,细胞外软骨基质中氢质子和负电荷载体之间平衡的变化,没有流动电势。

[0055] 图 2b 表示由于固定的带负电荷液体从软骨组织被压缩出来,使得氢质子在负载下被迫流入,引起加载期间 ECM 中流动电势的产生。

[0056] 图 2c 表示作为量子磁共振辐射期间静止 ECM 中软骨细胞的刺激,由于氢原子中 RMQMR 旋转的改变引起 ECM 中氢质子的被迫移动而引起关节中流动电压电势流的产生。

[0057] 利用附图中示例的 RFQMR 机器实施旋场窄聚焦量子磁共振。

[0058] 图中:

[0059] 图 1 表示本发明 RFQMR 机器的总布置图。

[0060] 图 2a 到 2c 表示 RFQMR 旋转对软骨细胞的作用机理。

[0061] 图 3 表示机器中所用的 RFQMR 头部及其它控制件。

[0062] 图 4 表示本发明 RFQMR 机器的方块图。

[0063] 图 5 表示 RFQMR 治疗前后患者膝中组织再生的可见变化。

[0064] 图 6 到 8 表示 RFQMR 治疗前,期间及以后患者肿瘤中组织退化的各种变化。

具体实施方式

[0065] 我们可以观察本发明的 RFQMR 机器,其看起来像 MRI 或 CT 机器(参见图 1)。受疾病侵袭的关节(膝盖)被放置在 RFQMR 机器内部,并且将期望的暴露特征(像在再生 RFQMR 中骨间隙的软骨、软骨间距的皮肤、姓名、年龄、性别、身高和体重等,或者在变性 RFQMR 情况下利用磁共振成像(MRI)获得的离肿瘤核心的距离和肿瘤周围其它细胞类型的详细情况等)输入到计算机中,然后计算机可以计算出各种波前和旋转频率、脉冲振幅、场强等,此后操作者将精确地聚焦波束,在再生性 RFQMR 的情况下有患者的 X 射线帮助,或者在变性 RFQMR 的情况下,利用 CT 扫描精确地标记患者。根据 RFQMR 目的,在再生 RFQMR 情况下,每天进行治疗 60 分钟,进行 21 天的期间,或者在变性 RFQMR 情况下进行 28 天,治疗结束时,用 X 射线和其它方法评估结果。治疗不中断。

[0066] 治疗期间患者没有感觉到任何疼痛或不舒服,通过计算机周期地测量身体表面上的场强,如果有任何偏差,它将报警,场强的改变可以是因为不存在波束。在所有 RFQMR 中,以 11.25 的角度使用波束。

[0067] 图 1 表示 RFQMR 机器的详细情况,机器的圆形部分被称为 QMR 头 1,其包括 RFQMR 发生器 2,即,由特定金属合金组成的枪。这些 QMR 枪产生 QMR 波束 3,并且被安装在散热材料上以尽快散发产生的热量。利用适合的冷却系统 4,诸如空气循环器在散热后继续冷却。患者床 5 是表面有泡沫和皮革的移动台以给患者提供舒适性。用标记 6 标记靶区域。

[0068] 用能够控制高电压和电流的适合的电子控制系统和开关系统控制 RFQMR 把枪,通常用标记 7 表示该系统。开关系统由板载微处理器控制,该处理器接收来自于主控计算机的指令。

[0069] 该主控计算机具有为了计划 RFQMR 暴露剂量和精确的聚焦和靶向的目的而设计的软件。RFQMR 可以应用在几乎所有变性疾病上。

[0070] 图 4 中所示的旋场量子磁共振组织工程系统的方块图的解释

[0071] RFQMR 系统包括下列子系统:

[0072] 1、板载微控制器基础的监控系统(SCS);

[0073] 2、高电流/高电压电源子装置;

- [0074] 3、电力控制子装置；
- [0075] 4、高速开关子装置；
- [0076] 5、信号调制器；
- [0077] 6、场旋转体；
- [0078] 7、具有冷却子装置的 QMR 枪；
- [0079] 8、主控计算机。

[0080] 板载微控制器基础的监控系统是 RFQMR 系统的主处理部分。该子装置从主控计算机接收涉及剂量,诸如波前频率,应用于场的旋转频率等的命令。该信息被计算,并且使其适合被传送给信号调制器,场旋转体和高速开关子装置。

[0081] 高电流 / 高电压电源是一种子装置,其从主机接收 AC230 伏特电力,并且转换成各种高电压低电流及高电流低电压的电源用于各种子装置及 RFQMR 枪的运转。该子装置是整个系统的能源。

[0082] 电力控制子装置接收来自于 HCHV 电源的电力,并且在 SCS 命令和控制下向各个其它子装置分配电力。为了系统的安全运转,它也维护安全方面,像超载、温度或热关闭等。

[0083] 高速开关子装置接收来自于信号调制器和场旋转体的多个输入,并且在 SCS 命令和控制下运转。HSS 子装置能处理高电压和电流,并且以非常高的频率打开和关闭它们,因此能够产生百万分之一秒的精细调制脉冲。该子装置在 SCS 命令和调节下直接射击 QMR 枪。

[0084] 信号调制子装置是系统的重要元件。它接收来自于 SCS 的多个命令,并且调节它们产生供应给 HSS 子装置用于射击的唯一的量子脉冲。

[0085] 场旋转子装置接收来自于 SCS 的旋转信息,并且发送它给 HSS 子装置用于场旋转的控制。场旋转体和信号调制器在最后获得的期望的磁共振中都起重要作用。

[0086] QMR 枪是特殊的核心,由高导磁材料制造,用纯铜精确地被缠绕。总共有 96 把枪,它们呈 11.25 的角度被放置,并且其中的 3 把枪在沿着 MR 孔径的顺序。在治疗时,这些枪精确地聚焦于靶组织。96 个独立开关装置驱动来自于 HSS 子装置的这些枪。因为当这些枪被射击时会变热,因此需要基于散热和强制空气冷却的冷却系统。

[0087] 主控计算机是整个系统的总控制。在这里它负责进行治疗有关的计算。该系统接收输入,像细胞和组织类型、靶距离和其它需要的参数,并且计算所有必要的剂量信息以传递给板载 SCS 用于开始治疗暴露。

[0088] 下面是涉及利用 RFQMR 进行骨关节炎治疗的典型步骤：

[0089] 这些步骤是简单的,但是依赖于必须再生的组织类型。在骨关节炎的情况下:首先用常规 X 射线诊断患者的骨关节炎。特定的计算机软件被用于测量软骨厚度。做膝关节的高频率超声扫描以测量软骨厚度和从皮肤表面的靶距离。RFQMR 工程现在将从扫描获得的数据计划剂量参数。

[0090] 患者被加载到 RFQMR 机器上,并且利用激光引导系统精确地定向枪。每天 1 小时进行 21 次暴露。21 天后,再评估患者。

[0091] 最后暴露以后 30 天后进行患者跟踪。

[0092] 组织再生和变性的临床试验例子：

[0093] 组织再生

[0094] 临床试验涉及 40 名志愿者,他们患有中度到严重的骨关节炎,获得他们的知会同

意后收集严重疾病的放射性证据。其它的研究已经被完成,包括血液检测、测力等。

[0095] 下面的概要是利用 RFQMR 暴露已经显示了明显的软骨组织生长的 40 名患者之一。患者经受了每天 1 小时,21 天周期的暴露。暴露前和后进行了 X 射线。

[0096] 患者 SN 夫人,女性,63 岁,是 RFQMR 组织再生研究的志愿者之一。她接收了规定的 21 天 RFQMR 暴露。从第 7 天暴露,她完全不疼痛了,并且不服用任何止痛药了,到第 14 天暴露时,她每天能舒服地行走 2km。暴露继续到第 21 天,并且重复进行 X 射线,血液检测和测力。

[0097] 利用国际上接受的评估膝关节功能的方法—膝协会的评估 (Knee Society rating) 评测结果。结果如下,并且比全部膝关节置换更好。

[0098]

评估	治疗前	治疗后
疼痛	80%	10%
活动的范围	44%	60%
总的膝关节记分	21/100	73/100
总的功能记分	30/100	78/100

[0099] 上述膝办会评估记分表明利用 RFQMR 的组织再生可以使由于骨关节炎而遭受疼痛的患者有更大的症状缓解。

[0100] 更客观的患者放射性证据也表明相当大数量的组织生长。

[0101] 人们甚至能看到暴露前和后患者膝关节的 X 射线中显著可见的改变。

[0102] 现在毫无疑问地确定 RFQMR 组织工程可以再生变性的组织,像软骨,随着时间的推移我们将能够利用该技术再生大多数人类组织。

[0103] 组织变性:

[0104] 作为技术检验的指数,我们招集了 3 名患有晚期癌症的患者,没有进行的药物选择或手术。这些患者具有估测的 1 到 3 周的寿命期望。下面是其中一位的情况。

[0105] 患者 R 先生,患有肺癌,成功地进行了手术,腹部转移性晚期肉瘤样癌,对任何现存的治疗法都没有反应,患者非常疼痛,并且每 4 小时就要使用吗啡。图 6 表示 RFQMR 暴露前肿瘤测量大小 74mm×73mm。食物摄取量非常少,睡眠和吃饭的时刻不定和无规则,并且当想进食时,伴有严重的恶心和呕吐。给患者制定 28 天 RFQMR 暴露,考虑到疾病状态每 7 天进行评估。

[0106] 暴露期间的评估是非常鼓舞人心的,并且如下:

[0107] 通过最初 2 天的暴露,完全缓解了严重的疼痛,并且开始逐渐减少了吗啡,到第 4 天暴露时,患者完全不用吗啡了。第 3 天暴露后,吃饭正常了,到第 5 天暴露时,尿输出增加,食物摄取增加,恶心和呕吐停止。

[0108] 患者开始过量的饥饿,并且消耗过量的食物,这很快变成痛苦的饥饿,并且患者继续吃东西。做血液检测以评估血糖、肝功能和血球计数。这表明葡萄糖是正常的,肝功能是正常的。对患者施用奥美拉唑 (Omeprazole),以调节酸分泌,很快饥饿受到控制。15 天暴露后,进行 MRI (图 7) 扫描,表明相比之下肿瘤在其核心已经显示了一些非特异性变化。

[0109] 继续暴露直到第 28 天。在第 30 天,进行血液检测以评估血球计数和其它参数。发现患者的血红蛋白从治疗开始前的 10.1 升高到治疗后的 12.5。在 28 天中患者增加了 6kg 重量。

[0110] 暴露完成后,即在第 30 天的 MRI(图 8)表明从肿瘤核心存在组织坏死的清楚证据,范围大概是肿瘤体积的 45%。希望组织坏死继续直到整个肿瘤被破坏。

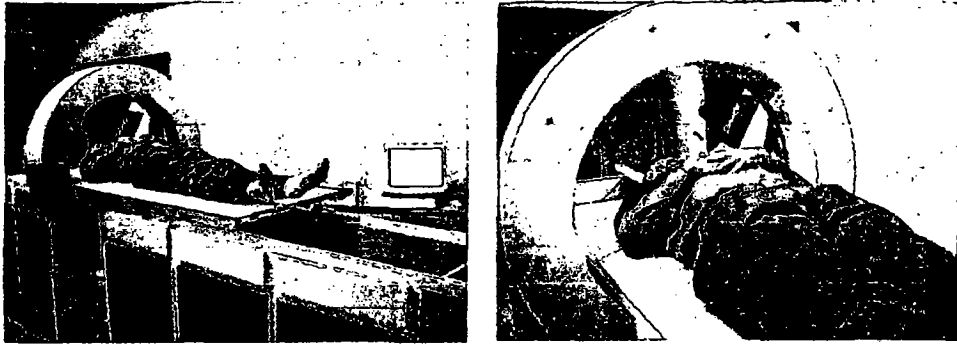
[0111] 患者现在没有症状,并且 4 个月后他恢复了在政府保险公司的经理职务。

[0112] 从最近的 45 天每 3 天对他进行跟踪。他现在不用任何药物治疗。在接下来的日程中,患者将回来报道进行另一次 MRI 扫描。

[0113] 结论:

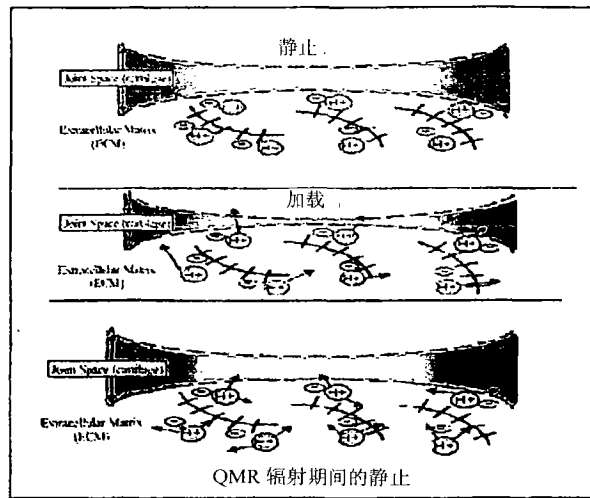
[0114] 考虑从大量研究中挑选的如上例的两个病例,表明旋场量子磁共振将是用于人类组织再生和变性的新的组织工程方法,它将有助于战斗许多疾病。

[0115] 这项新的发明在接下来的数年中要走很长的路,因为这是与活细胞交流并且改变它们的功能过程的第一步。如上所看到的,本发明使用简单,是非药物自然的。这是第一次在细胞水平存在清楚的交流建立。



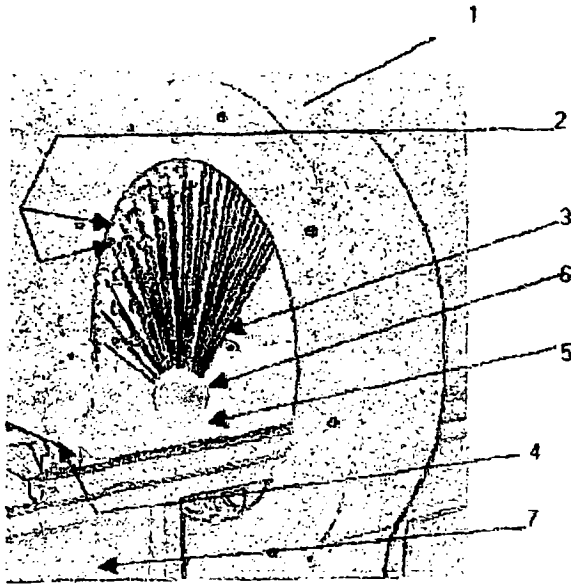
旋场窄聚焦量子磁共振 (RFQMR) 装置

图 1



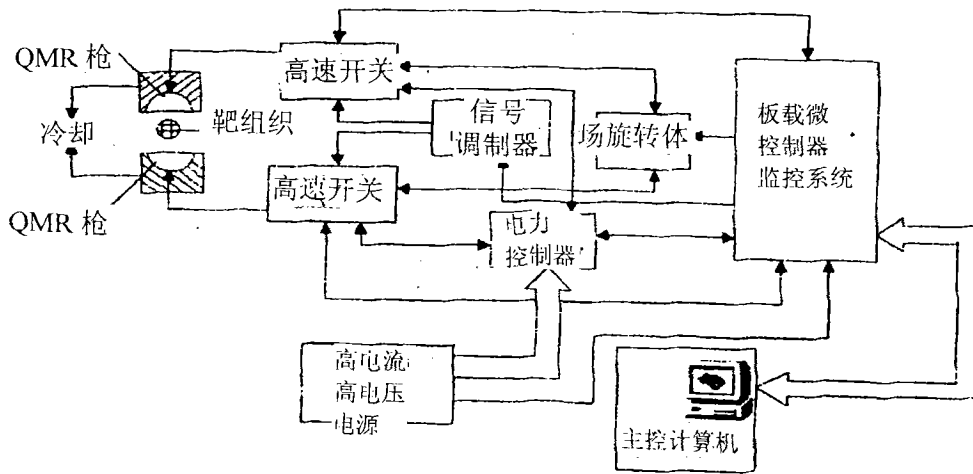
RFQMR 旋转对软骨细胞作用的机理

图 2



QMR 机器的不同部件和系统的运转

图 3



旋场量子磁共振组织工程系统的方块图

图 4

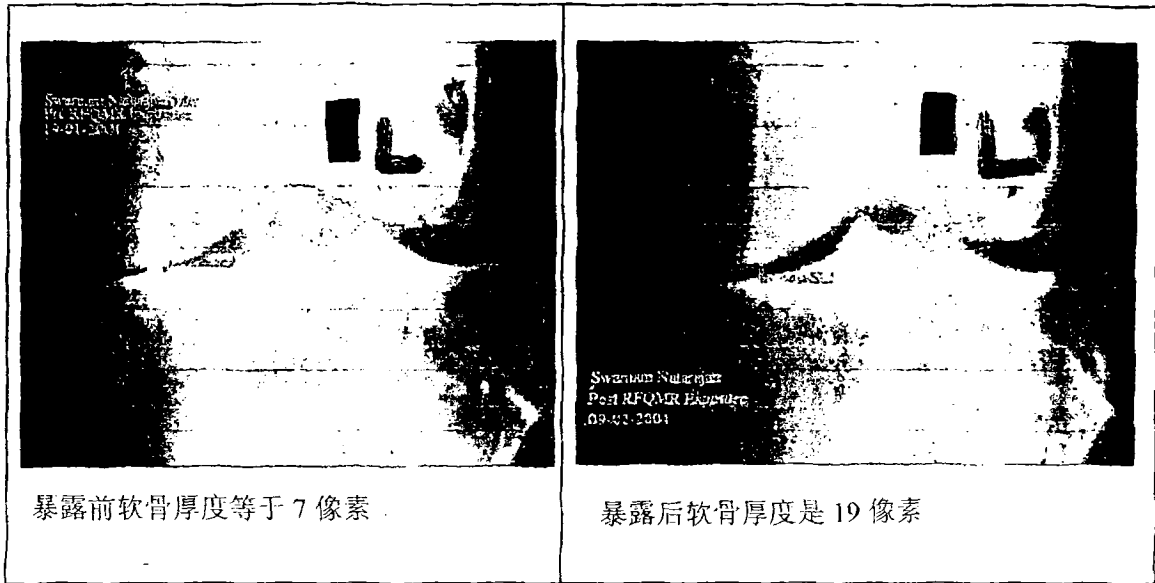


图5

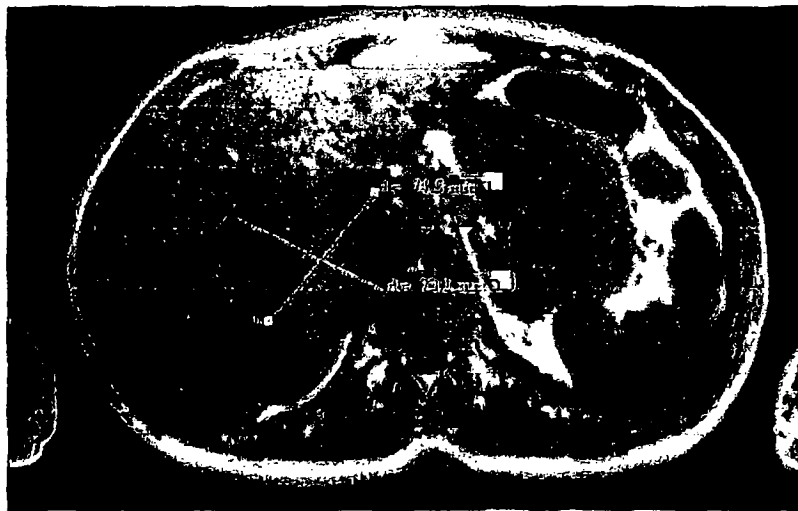
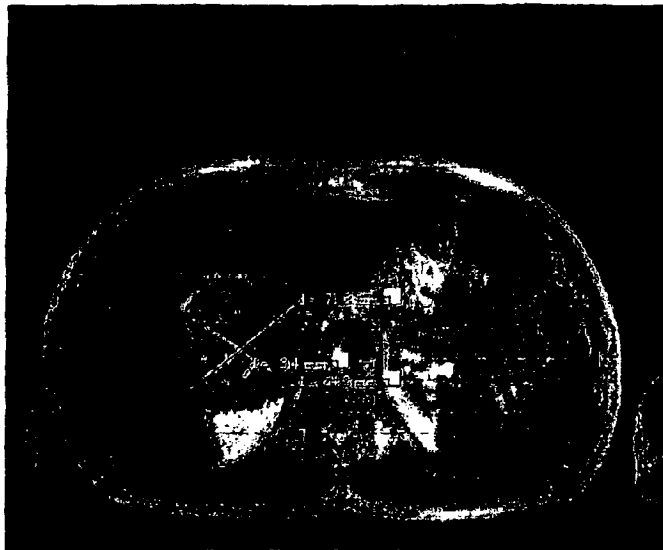


图6



暴露 15 天后，肿瘤大小没有明显的变化，但是 RFQMR 暴露 15 天后观察到了纹理中总的变化和约 3.4mm 的小的非特异性对比变化

图 7



尽管还没有肿瘤大小的明显变化，但是存在着明显的组织坏死，测量是 18.5×22.6mm。这证明了 RFQMR 变性从核心内爆聚肿瘤的种类

图 8