

而言,不同病程,包括发生脓毒症时,分别具体需要多少能量,各营养物质的适宜组分又如何,可能需要进一步的细致研究。

(收稿日期:2010-10-12)

(本文编辑:谢秋红)

# 组织工程脂肪研究的新思路及其他

刘毅



## 1 关于脂肪组织工程研究

构建近似正常脂肪组织特性的组织工程脂肪,是我们 10 年来的研究方向。先后选用骨髓间充质干细胞(MSC)、脂肪来源干细胞为种子细胞,以聚乳酸-羟基乙酸共聚物(PLGA)、胶原为支架材料构建组织工程脂肪。目前在种子细胞与支架材料筛选方面获得一些新线索,并由此开展了相应研究。

种子细胞只有依附于适宜的支架材料上,才能完成迁移增殖,使工程化的脂肪恢复外形及功能。因此,支架材料的理化特性非常重要。研究提示,PLGA 降解后的酸性产物可降低局部微环境 pH 值,对组织和细胞的黏附生长造成一定影响,且材质偏硬需依靠进口,价格昂贵;胶原材料可能存在免疫原性、力学性能较差、易于变形,单独使用时难以制备细胞三维培养的支架材料。这些不足限制了上述材料在脂肪组织工程构建中的应用。国外有学者以 HYAFF® 11 海绵作为脂肪支架,具有免疫原性低、可促进细胞-支架复合物血管形成等优点,但不利于前脂肪细胞分化成熟。

蚕丝是天然高分子材料,其蛋白质含量高达 98%,主要由 75% 的丝素和 25% 的丝胶 2 种蛋白组成。具有良好的机械强度、柔韧性和生物降解性,在相容性方面优于人工合成的可降解高分子材料,对组织无毒性、致敏性和刺激性。蚕丝的天然结构,有利于细胞附着并保持分化功能,其特性符合构建组织工程脂肪支架材料的基本条件。我们以蚕丝蛋白为支架材料,选择人脐带间充质干细胞(hUCMSC)为种子细胞,寻找适宜两者结合的材料孔径。

支架孔径是研究中容易被忽略的问题,过大或过小均难以使种子细胞保留在支架中,也不利于新血管生长。我们设计并制备了 6 种不同孔径的蚕丝蛋白支架,研究证明最佳孔径为 50 μm。

在体外将 hUCMSC 接种于蚕丝蛋白支架上,通过 cell-stain-calcein-AM 活细胞荧光探针、倒置相差显微镜和扫描电镜观察细胞伸展、黏附和生长过程。结果种子细胞可以正常生长、增殖、迁移并分泌 ECM,说明支架材料对 hUCMSC 无明显细胞毒性。复合培养至第 10 天进行成脂诱导,培养 6 周时移植到 Wistar 大鼠后肢肌肉内。移植后 4 周,可见移植物体积略缩小,色微黄,质稍硬,表面有透明薄膜形成,膜中可见新生血管,支架网眼内有成脂样细胞。移植后 8 周,移植物进一步缩小变软,薄膜内新生血管丰富,成脂样细胞数量显著增加,且与支架牢固黏附。组织学与电镜观察显示移植后 4 周,支架中可见脂肪细胞与新生脂肪组织,少量炎性细胞浸润;移植后 8 周,支架中脂肪细胞数量增多并融合成片,新生脂肪组织增多,仍可见炎性细胞浸润。

综上所述,蚕丝蛋白支架对 hUCMSC 具有良好的附着作用,能维持其正常形态、功能和活性,可构建出组织工程脂肪。但是构建出的脂肪,其组织学、生理学和代谢特性与正常脂肪有何异同点,有待进一步深入研究。

## 2 关于烧伤创面美容修复

烧伤创面的治疗经历了由单纯修复到创面修复的同时进行功能重建的跨越。随着现代美容医学的发展,美学理论与整形美容技术越来越多地在烧伤创面修复中得到应用,各种新型外用敷料和生长因子的涌现,瘢痕防治措施、矫正性化妆技术的改良与进步,逐渐催生“烧伤创面美容修复”的概念和需求。所谓“烧伤创面美容修复”,是指将美学理论与整形美容技术应用于烧伤创面修复中,最大限度实现在创面修复与功能重建的同时,不遗留或尽可能少遗留有碍观瞻的瘢痕与色素沉着,获得外形基本符合美学要求的修复效果。近年来,中、小面积深度烧伤创面,尤其是位于功能部位的深度烧伤创面的

修复,采用美容修复的理念与技术,已经取得初步成果。希望在烧伤学术界各位同行的共同努力下,早日实现烧伤创面修复的又一次新跨越。

### 3 关于糖尿病慢性创面

由付小兵院士主持的“中国慢性创面流行病学调查”结果显示:随着我国疾病谱的变化,慢性创面的构成比与 10 年前比较发生了显著变化。糖尿病慢性创面不再专属于西方社会,已经成为我国皮肤外科领域的常见病,在慢性创面患者中占 36%,并出现了各种不同类型的糖尿病慢性创面。国内虽然对糖尿病足有一些研究,国外亦有可供借鉴的成熟治疗方法,但还应该更加重视完全不同于糖尿病足慢性溃疡或湿性坏疽的、起于足部远端伴有顽固性持续疼痛的干性坏死创面。这种创面的成因系糖尿病导致患肢大动脉血管内皮粥样硬化与增生,进而大段血管腔完全或部分闭塞,这种情况处理较为棘手。止痛的简单办法为高位截肢,但患者难以接受;介入治疗存在一定风险,而局部截趾(肢)又不能解

决问题。特别提请从事这方面研究的专家予以高度关注,期待为临床治疗提供有效可行的方法。

### 4 关于干细胞治疗

我们的前期研究结果表明,导入目的基因不会改变 MSC 的归巢特性。用重组腺病毒转染 MSC 48 h,输入 30% TBSA 背部 III 度烫伤的 Wistar 大鼠股静脉。24 h 后取创缘皮肤、肝脏、肾脏、小肠等组织快速冰冻切片,荧光显微镜下可见延迟复苏组大鼠创缘皮肤组织、小肠黏膜呈广泛绿色荧光,肝脏、肾脏内少见;即时复苏组大鼠 MSC 主要分布于创缘皮肤组织内,小肠黏膜少量分布;假伤组大鼠以肝组织内分布为主。这一结果,为利用干细胞携带促进创面愈合的生长因子基因进行移植,以治疗大面积深 II 度烧伤创面,从而达到结构、功能和外形的完美再生,进而实现美容修复的目标提供了新的研究思路。

(收稿日期:2010-10-06)

(本文编辑:王旭)

## 数字化烧伤治疗——计算机辅助烧伤创面评估系统

马兵



烧(创)伤的创面诊断与治疗都首先建立在创面面积大小的评估基础之上。目前临床工作中,烧(创)伤面积的估算仍依赖传统九分法,由医护人员对创面进行目测,估算出相应的烧伤面积。由于每位医护人员存在经验差别,所以导致面积估算结果与实际面积出现较大误差,严重影响了诊断与治疗工作,也不便于对比临床资料。对于大面积烧伤患者,休克期准确补液对生命体征的维护及创面预后具有至关重要的作用,而烧伤体表面积的计算值是计算烧伤休克期补液的基础。若创面面积估计出现较大误差,会导致患者在休克期补液过程中出现休克纠正不完全,甚至导致肺水肿、脑水肿等严重不良并发症。对于临床常见的中小面积烧(创)伤创面,游离皮肤移植、各种皮瓣转移手术是常用的手术方

式,若创面面积估计过大或者不足,会导致手术所切除的皮肤组织过多或者不足,给患者带来更多创伤。因此,准确的创面评估是亟待解决的问题。

计算机辅助烧伤创面评估系统借助三维成像技术,可快速、精确地计算烧(创)伤创面面积,从而避免医护人员因为临床经验不足所导致的误差,提高临床诊断准确性与治疗质量。该系统首先采集患者创面与正常皮肤的信息,通过计算机处理,形成模拟的人体三维还原图像,并描绘出体表创面分布的部位、范围、形状、大小以及与正常皮肤的关系等信息。其次,运用计算机软件辅助设计手术范围和手术方式,并依据手术预后效果排序,以便临床医师制订出使患者获得最大利益的临床治疗方案。

DOI:10.3760/ema.j.issn.1009-2587.2010.06.033

作者单位:610050 成都医学院第一附属医院烧伤整形科

(收稿日期:2010-10-12)

(本文编辑:莫愚)