
电光闪闪的治愈力量 Burns & Trauma

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/3256.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

论文标题：Electrically stimulated cell migration and its contribution to wound healing

期刊：Burns Trauma

作者：Guangping Tai, Michael Tai and Min Zhao

发表时间：2018/07/09

数字识别码：10.1186/s41038-018-0123-2

原文链接：https://burnstrauma.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41038-018-0123-2?utm_source=otherutm_medium=otherutm_content=nullutm_campaign=BSCN_2_DD_Paper_SciNet

微信链接：https://mp.weixin.qq.com/s/sJ9NT7F_wMxDO8yecLUQyg

电光闪闪的治愈力量 Burns & Trauma。Burns Trauma最近发表的一篇文章回顾了生物电学的兴起并探讨了电能刺激下细胞迁移促进伤口愈合的可能性。论文的主要作者Tai Guangping在以下博文中向我们进行了更详细的介绍。



你可能曾经触过电，那滋味并不好受;你甚至可能接受过检测脑内电信号活动的脑电图检查(electroencephalogram, EEG)。人类和电能之间的关系越来越紧密，但其实人体内也存在着电信号。两百多年前，德国科学家Luigi Galvani首次发现生物电，即生物体内的电。他在1794年最早提出了动物电能的证据。

之后，人们逐渐发现，生物电广泛地存在于动植物界。世界上至少有500种带电的鱼，其中最出名的就是电鳗了。成年电鳗重达20千克，能够产生500伏特的电压，足够杀死一个人。

生物电是如何影响细胞的?

我们现在知道生物体有一种神奇的能力，就是利用电能差实现细胞的自动聚集、复杂结构的重塑、伤口的愈合以及组织的再生。但细胞电位差网络如何进行组织构建和修复仍是未解之谜。

电位差能够引导细胞迁移。这一现象叫作趋电性(electrotaxis或galvanotaxis)，将几乎所有的哺乳动物细胞放到外部电场(electric field, EF)中时均能发现这一现象。

趋电性具体指在电场中，细胞会沿着特定方向移动。一直以来，人们对伤口电场中自然产生的电流知之甚少，有时甚至完全忽略它们。但现在我们可以用一套由震动探针、玻璃和铂金微电极或Bio-Electric Imager®组成的装置来检测并观察皮肤表面的电位差。

过去十年间的研究提供了足够证据证明电场在伤口愈合过程中起到了重要作用。有意思的是，外加电场可以改变甚至完全逆转擦伤模型中细胞迁移的方向。

擦伤模型由单层细胞组成，其间有一处擦伤。正常情况下伤口两侧的细胞会逐渐迁移到中间，填补擦伤所致的细胞缺失。然而，如果对伤口施加电场，就可以逆转这个过程，让细胞向相反方向迁移。

出乎意料的是，这种外加电场似乎更加强劲且占据主导地位，细胞运动分析发现它总是能扭转其他因素的影响。电驱动细胞迁移背后的分子机制包括电场引导的细胞器重分布、脂筏、带电荷的多胺和离子通道等。所有这些机制共同作用，实现包括通过电场和电压差来感知空间指导细胞迁移在内的多种细胞活动。

我们如何利用生物电促进伤口愈合？

利用生物电能够加速伤口愈合和组织再生，这为医学治疗的发展带来了前所未有的机会。电刺激在从组织到器官的各个层面都能发挥作用，并且能影响伤口愈合的每个阶段。

现有证据有力地证明电刺激能够促进伤口愈合，临床试验的数据结构又进一步促进了新的伤口助理装置的开发。譬如Procellera™，这是一种伤口敷料，在干燥环境下不具备电活性；而当它被伤口渗出液或生理盐水湿润后就其内部电池则开始工作。其他还有一些非侵入性的电刺激设备正在研发中，这些设备通常是将小股电流施加到伤口表面。

在我们发表的综述中，我们对临床试验数据进行了分析并发现了令人欣喜的结果。简单来说，电刺激可以明显改善难以愈合的慢性伤口的状况。我们不能也不应再忽略电刺激对伤口愈合的促进作用了。

此前人们对细胞的了解无法解释电刺激引导细胞迁移及其对其他影响迁移因素逆转作用背后的机制。因此本次研究中，我们着重关注、整理、找寻了细胞趋电性背后的相关机理。我们利用特定方法捕捉观察到类中性粒细胞中重要的细胞周期调节通路，PI3K激酶/Akt通路在电场作用下被激活极化。

为寻找细胞中靶点，近期我们还通过siRNA敲除技术在人角膜上皮细胞系中筛选了超过300个编码离子通道、离子泵和转运蛋白的基因。然而即便有过去150年的研究基础，我们可能也只是略触及皮毛而已。

大约一个世纪以前，人们就发现了人体皮肤伤口会产生内源性电场。但这种电场的作用迄今仍是未解之谜。生物电学是一个激动人心的新兴学科。我们可以给伤口施加各种各样的化学物质增强自然电信号，通过这种方式加速伤口愈合。最让我感到难以置信的是这么长时间以来我们竟完全忽略了这一点。苏格兰阿伯丁大学医学院院长Colin McCaig感慨道。

摘要：

Naturally occurring electric fields are known to be morphogenetic cues and associated with growth and healing throughout mammalian and amphibian animals and the plant kingdom. Electricity in animals was discovered in the eighteenth century. Electric fields activate multiple cellular signaling pathways such as PI3K/PTEN, the membrane channel of KCNJ15/Kir4.2 and intracellular polyamines. These pathways are involved in the sensing of physiological electric fields, directional cell migration (galvanotaxis, also known as electrotaxis), and possibly other cellular responses. Importantly, electric fields provide a dominant and overriding signal that directs cell migration. Electrical stimulation could be a promising therapeutic method in promoting wound healing and activating regeneration of chronic and non-healing wounds. This review provides an update of the physiological role of electric fields, its cellular and molecular mechanisms, its potential therapeutic value, and questions that still await answers.

阅读论文全文请访问：

https://burnstrauma.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41038-018-0123-2?utm_source=otherutm_medium=otherutm_content=nullutm_campaign=BSCN_2_DD_Paper_SciNet

期刊介绍:

Burns Trauma(<https://burnstrauma.biomedcentral.com/>) is an open access, peer-reviewed journal publishing the latest developments in basic, clinical and translational research related to burns and traumatic injuries. With a special focus on prevention efforts, clinical treatment and basic research in developing countries, the journal welcomes submissions in various aspects of biomaterials, tissue engineering, stem cells, critical care, immunobiology, skin transplantation, prevention and regeneration of burns and trauma injury.

(来源：科学网)

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发