

量的消耗,故其必能产生低频脉冲的红外辐射、低频的磁信息等。

从微循环活动过程中提供的物理因子不难看出,其与参与构成细胞物理环境的各因子是比较一致的,由于这些单一物理因子对细胞、生物体的影响都已有报道,因而可以认为,微循环可能是高等生物在进化过程中逐渐建立起来并相应提供和维持细胞物理环境的体系。

由于外来的物理因子(比如气压的变化)和化学因子,大多首先影响微循环的功能,故 Wells 提出,微循环可参与很多疾病的病理过程,是多数疾病的原始应答“器官”或“原发部位”。其致病的机理可能就在于使细胞的微环境失衡。

值得注意的是,经络与微循环有十分密切的关系,其主要依据是[详见穆祥:中国中医基础医学杂志,1998,4(4):48]:

- 1. 古典经络的描述与微循环密切相关;
- 2. 已被肯定的诸多经络现象与微循环密切相关;
- 3. 组织学研究结果表明经络的实质与微血管密切相关。

四、“经络的实质是有序态微血管网络”的假说

有鉴于上述,我们提出了“经络实质是有序态微血管网络”的假说,至目前,能够证明该假说的实验依据有:

- 1. 循经感传与微循环的变化呈平行关系,感传愈显著则微循环的变化愈明显[游振铨:针刺研究,1987(增刊):52]。
- 2. 放射性同位素示踪剂循经迁徙的平均速度与微血管内的血流速度十分一致。
- 3. 腧穴区的微血管分布丰富,且这些微血管具有同步舒缩的特性,有别于非穴区(腧穴与非腧穴的区别);不同经络的不同腧穴,微血管自律运动的频率各异(腧穴的相对特异性);刺激可极显著提高腧穴区微血管自律运动的振幅(得气)、血流量和血流速度。

科技动态

用于生长骨细胞、肌肉和腱的“活的”接合材料

据英《新科学家》2000年3月18日报道:人体的骨细胞、肌腱受到损坏时,常常需要进行修补,而修补的材料最好和活的骨细胞及肌腱细胞相似。这在过去是很难办到的,比如骨骼损坏后,只能用不锈钢、钛合金材料修补。

但现在美国卡内基梅尤大学和匹慈堡大学的一个科研小组研究出了可以生长出细胞组织的3D 接合材料(或称为“脚手架材料”)的技术,并获得了国际专利机构的专利,专利号为 WO99/48541。

4. 低阻区皮内微血管的分布多循经伸展(空间有序或称结构有序)[穆祥,等:中国中医基础医学杂志,2000,6(4):14]。

5. 同名经的微血管自律运动频率一致,且分布于经区的微血管具有同步舒缩的特性,有别于非经区(此特性称时间有序或称生理有序);不同经的微血管自律运动频率各异(相对特异性);适宜的刺激可致微血管自律运动振幅提高并沿经逐步传递(临床产生循经感传的机理)。

这些事实表明,经络与微循环具有必不可分的关系。现今的问题是,机体内的任何正常结构都是以功能需要为前提的,有序态微血管网络亦然。然而,我们已知的血液流动途径都是从动脉→微血管→静脉的纵向流动,在机体内何以出现沿经的某一微血管单元至另一微血管单元的横向流动现象呢?我们的分析表明,这一现象可能与等压动脉到微血管距离差和血压差等综合因素有关。鉴于经络区 CO₂ 呼出率较高、pH 值较低、组织液压较低、血流速度相对较缓(张维波,等:《经络是什么》,中国科学技术出版社,1997),不难推知,经络的存在是以整个微血管网络中存在有血压相对较低的区域为前提的,故亦不难进一步推知经络微血管在分布构型、生理功能方面具有特异性问题。

结论:动物体细胞要维持正常的结构并执行正常的功能必须具有适宜的物理环境,经络系统是生命有机体在漫长的进化过程中逐步建立起来的调整细胞物理环境的体系,经络的实质是呈有序态的微血管网络。笔者认为,本观点的成立不但可填补当今生命科学研究的空白,并能为针灸机理的研究开辟新的研究途径,使东西方医学寻找到结合点,而且可望使人类在 21 世纪走出依赖于药物抗病的时代,并能为解决肿瘤问题、早期胚胎细胞分化的机理问题的研究找到突破口。

(附注:本文是在国家自然科学基金、北京市自然科学基金、国家攀登计划、北京市教委、北京市科干局等资助的多个课题研究结果基础上撰写而成的,与文中有关的实验结果,部分已发表,部分将在近期内相关的学术刊物上陆续发表)。

(责任编辑 蔡德诚)

这种用于生长活细胞的“脚手架”材料是多孔的薄片,细胞接种在其中后长成一层约1/4毫米的活组织,再用可生物降解的螺母和螺栓与这种薄片连在一起,以便细胞组织生长随时可以用于移植的3D 型材。当细胞组织和病人自己的细胞组织连接时,螺母和螺栓等接头就被降解。这种“脚手架”薄片可以用不同的材料制造,比如说肌或腱可用 hypoxypatite 这种材料作“脚手架”薄片。

(译者注:原文中未透露接合材料的属性)(刘先曙)