

针灸:本能的治愈医学

朱兵, 荣培晶, 高昕妍, 景向红, 何伟

中国中医科学院针灸研究所, 北京 100700

摘要 医疗行为作为一种本能伴随于动物的整个生命过程中, 而一切医学的起源最初也是本能医学。本文从生物进化的角度阐释针灸等体表刺激疗法的作用机制。体表形成的这些特殊结构与针灸为代表的刺激疗法密切相关: 1) 皮肤应激刺激能够诱发角质细胞等分泌糖皮质激素等多种内分泌物质, 发挥广泛的生物学效应; 2) 皮肤的各种感觉传入能够激活控制疼痛信号的闸门, 产生良好的镇痛作用; 3) 体表传入能够与内脏传入在神经系统的多个水平发生相互作用, 触发对各功能系统的调节作用。

关键词 针灸; 体表刺激; 本能医学

所有动物, 特别是人类都具有自我防范、避免损伤、主动医治、调节自愈的本能。远古时期, 人们使用一些尖硬物体(如石头、荆棘、木棍等)通过摩擦、抓揉、挤压、捶打等手段刺激身体表面的某个部位(特别是病患处附近)来减轻疼痛, 促进疾病的康复。进而古人开始有意识地用一些尖锐的石块来刺激身体的某些部位或人为地刺破皮肤使之出血, 以达到减轻疼痛和治疗疾病的目的。体表刺激方法的起因是主动寻求治疗, 而生物进化的结果是本能医学的实质。

生物体的本能医学行为源于物种适应生存的需要, 并且在进化过程中不断完善。在远古、史前和古代, 人类的祖先——不管他们生存在地球的哪个地域, 体表刺激疗法无疑是一切医疗活动的起点, 是医学的启明星, 它也将伴随整个人类的生息繁衍直到永远。中国将以针灸为代表的体表刺激疗法(包括按摩、推拿、拔罐、刮痧、导引运动等), 发挥到了极致。

生物经过了约 38 亿年漫长的进化, 在约 300 万年前左右才诞生了人类, 因此人类在庞大的生物学系统中所占据的位置十分微小。生命要维系种系生存就必须在进化过程中形成自我

抵御疾病、保持健康的自然医疗方式。而人类主动的医疗行为仅限于第四纪冰川结束后的万年左右的时间里, 因此可以说: 这种医学模式对生命发展的贡献还是很渺小的。

医学起源于生物本能, 因而医学的初始阶段是本能医学。所有的动物仍然靠这种本能维系着其种系在这个星球中生存。为了减轻疾病的痛苦, 原始人(包括现在的各种动物)必然会使用某些本能的医疗方式治疗疾病, 现代人仍然保持着其中的部分做法。有了生命, 就有了医疗活动。在明代《元亨疗马集》中描绘了目赤、喘急、脉数洪、惊狂的“心黄病”和肠道炎症的“肠黄病”, 采用咬胸啮足的方法自我治疗(图 1),

这仅是无手动物仅能够达到的部位。马的心黄病突出症状是: 马患心黄自咬身。但为什么“心黄病”咬胸啃前肢, 而“肠黄病”啃咬后肢? 这是无手动物的自我刺激方法, 它反映的问题与“肚腹三里留, 心胸内关谋”有异曲同工之处吗?《兽医学》写道: 猪经常在树干等处摩擦腹部, 很可能是在治疗蛔虫引起的腹痛和肠痉挛。在自然界, 动物的这种本能行为比比皆是。

现代医学体系中, 动物的这种结构-功能相统一的体表刺激疗法并没有引起足够关注。是它没有价值? 抑或现代医学有更好的方法替代这种生物的本能? 答案未必如此。

神经系统在动物进化过程中起重



图 1 动物某些疾病情况下的自我医治方式: 咬胸啮足

Fig. 1 Self-medication of animals in some disorder conditions: biting the thorax or foot

收稿日期: 2016-08-15; 修回日期: 2016-09-02

基金项目: 国家重点基础研究发展计划(973 计划)项目(2006CB504500); 中国中医科学院自主课题(ZZ0808048); 中国中医科学院针灸研究所自主课题(ZZZD16001)

作者简介: 朱兵, 研究员, 研究方向为针灸的作用机理, 电子邮箱: zhubing@mail.cintcm.ac.cn

引用格式: 朱兵, 荣培晶, 高昕妍, 等. 针灸: 本能的治愈医学[J]. 科技导报, 2016, 34(17): 94-98; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2016.17.013

要作用,它主导调节与协调各器官系统的生理功能,使机体成为统一整体。并通过感受器感知外界变化,进行分析、综合,调节各器官系统活动,以适应外界环境变化。多细胞腔肠动物开始分化出神经细胞,形成网状神经系统;扁形动物神经细胞集中,出现神经索,为梯状神经系统;环形动物神经细胞体聚集为神经节,形成索状神经系统;脊椎动物开始出现管状神经系统,有中枢与周围神经系统的区别。随着动物进化,脑细胞数量增加,联系广泛。进化到了脊椎动物,特别是哺乳动物,神经系统发育已经相当完善。

生物进化到了高等的脊椎动物,特别是哺乳动物,机体的整个活动都处于神经系统的调控之下。作为本能医学的体表刺激疗法,它的机制与神经系统发育进化明确相关。本文从体表刺激对神经-内分泌-免疫网络系统的调制、体表刺激对内脏功能的调节和对疼痛的调控3方面探讨本能对动物生命的保健作用。

1 体表刺激与“皮-脑轴”

皮肤作为人体的最大器官在生物学功能上是构成机体内外环境间的一道屏障,它永久地暴露在各种不同的应激环境之中,如太阳和热的辐射,以及机械的、化学的和生物学的侵袭。从发生学的角度,皮肤与中枢神经系统均来源于神经外胚层,皮肤神经末梢分布复杂并表达多种激素和相关受体,这种特性意味着皮肤与神经内分泌可能存在某种内在的相关联系。由于它的功能特性和结构上的多样性,皮肤必须在进化过程中形成特有的生物学结构来挑战各种有害应激源的攻击。

作为所有生物最外面的一道屏障,皮肤在漫长的进化过程中必须形成一整套复杂的生物调节系统,以保障生物的自我防范和自我修复的能力。过去20年中,人们已经注意到皮肤及皮神经、内分泌、免疫系统之间存在着广泛交互作用的生物学网络体系,建立了完备Skin-Brain-Axis(皮-脑轴)的现代概念。皮肤中大多数传统的非内分泌细

胞存在具有分泌功能,通过神经递质、激素或肽类物质传递信息,作用于邻近细胞或自身细胞,产生生理效应。局部皮肤穴位热灸后,糖皮质激素受体 α (glucocorticoidreceptor- α , GR- α)在表皮角质细胞阳性表达明显高于未给予热灸刺激的对侧穴位(图2)。这些具有独立内分泌物质的细胞有皮肤角质形成细胞、黑色素细胞、成纤维细胞和Merkel细胞等。皮肤此类细胞的分泌功能和分泌物类似于肾上腺皮质轴、性腺轴系统、甲状腺轴系统和多种神经活性物质,目前研究最为广泛和成熟的是与中枢相似的下丘脑-垂体-肾上腺皮质系统^[1-2]。人类对皮肤免疫功能的认识经历了一个由浅入深的渐进过程。1970年,Fichtelium等^[3]提出皮肤是“初级淋巴器官”,前体淋巴细胞可在皮肤中分化成熟,成为免疫活性淋巴细胞;1978年,Streilel^[4]提出“皮肤相关淋巴样组织”概念,认为皮肤的角质形成细胞、淋巴细胞、朗格汉斯细胞和血管内皮细胞在皮肤免疫中可发挥不同的作用;1987年,Bos等^[5]提出皮肤免疫系统(SIS)学说,给免疫学的发展带来深远影响。皮肤细胞分泌的免疫活性物质包括大多数机体免疫系统的细胞、细胞因子和分子成分。

这些细胞分泌的多种细胞因子组成网络,为免疫活性细胞的分化、成熟提供良好的微环境,并对免疫反应起调节作用,保持T淋巴细胞亚群Th1与Th2的平衡,使机体对外界异物产生适度的免疫反应,以达到免疫的自稳^[2,6]。

皮-脑轴的存在使生物形成了机体稳态的基本环境,体表各种引起应激的刺激如机械、温度、化学、辐射(如阳光)及生物刺激,特别是

可以引起皮肤应激反应的各种应激源都可激活这一系统,发挥一系列生物调控功能。

针灸对机体内分泌系统有着广泛的调节作用,影响着内分泌腺或内分泌细胞分泌激素及激素从产生到发挥作用的每个环节,从而协调了激素对机体的调节功能。针灸调节免疫作用主要包括免疫分子、免疫细胞、免疫应答等。

2 体表抗痛结构的形成是生存进化的必备条件

人们在日常生活中极易被损伤,生物进化过程中必须形成能够通过体表刺激缓解疼痛、免疫感染的生物学结构,使动物在遭受最常见的损伤时不至于危及生命。

感觉感知是脑的功能。无脊椎动物虽然在其较高级阶段的索状神经系统和节状神经系统,如昆虫都进化出“脑神经节”,但仅能整合较简单的信息,基本不能处理疼痛信息(某些节肢动物如蜘蛛也对痛觉有初步的感知和处理能力),对伤害信息的处理和体验有限。在脊椎动物,特别是哺乳动物,中枢神经系统发育进化已经完善,这些动物在漫长历史过程中必然要进化出

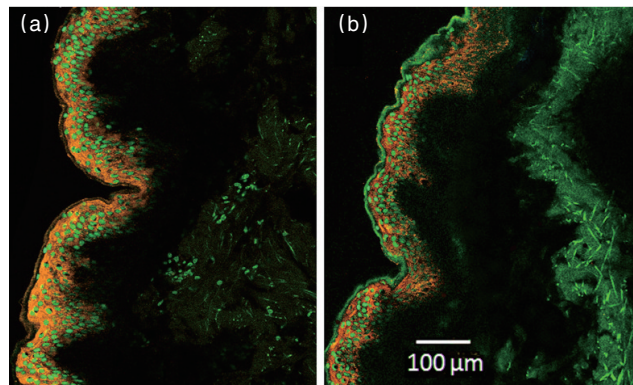
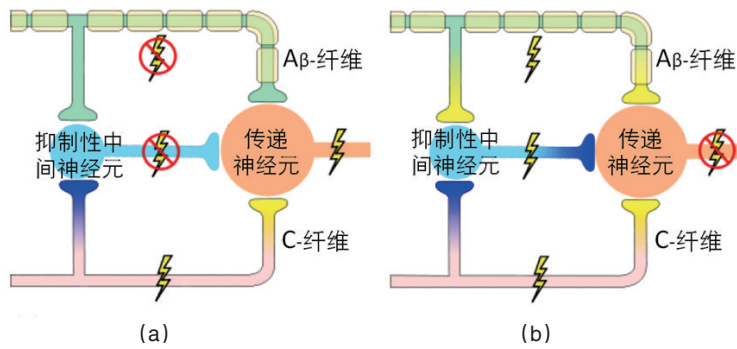


图2 热灸后糖皮质激素受体 α (glucocorticoidreceptor- α , GR- α)在皮肤角质细胞阳性表达(a)(橙色标记的是GR- α , Dapi染色的细胞核呈绿色)明显高于未给予热灸刺激的对侧穴位(b)

Fig. 2 Expression of glucocorticoid receptor- α (GR- α , orange) in human skin after moxibustion (a), the expression of GR- α in the control of contralateral acupoints skin was scant (b)



蓝色表示抑制活动,黄色表示激活反应,闪电符号意味着增加神经元激活,闪电+红杠符号意味着减少神经元活动,针刺镇痛效应与这种疼痛的闸门控制密切相关

图3 Wall和Melzack于1965年提出疼痛的脊髓闸门控制神经机制

Fig. 3 Spinal gate control mechanism proposed by Wall and Melzack in 1956

自我修复损伤、免疫感染、缓解疼痛的能力,这是生物必须具备的基础本能。

在脊椎动物(如蛙类),特别是哺乳动物的脊髓,发现存在控制疼痛的神经结构。1965年,Wall和Melzack^[7]提出在脊髓背角内存在一种类似闸门的神经机制,这个闸门控制着从外向中枢神经系统发放的神经冲动强度。也就是说,躯体感觉信号在进入中枢之前就可受到闸门控制的调节作用。闸门控制痛觉传入的程度由粗纤维(Aβ)和细纤维(Aδ和C)的相对活动及脑的下行性影响所决定。当通过闸门的信息量超过某一临界水平时,便可激活产生痛觉体验和痛反应的神经结构。实际上,“闸门控制理论”指的是来自传导疼痛信息的C-类纤维在传入到中枢神经系统的高级部位产生疼痛的感知时,同时也会受到来自同一部位传递触觉的A-类纤维的影响;采用躯体刺激如针刺、按摩、推拿、拔罐、摩擦等方法可以激活局部的A-类纤维,这类纤维的传入可在脊髓水平关闭由C-类纤维传递疼痛信号的闸门,从而阻断了疼痛信息向脑的传递,达到了抑制疼痛感知的效果(图3)。在动物界,这种体表刺激如舌舔伤口、依靠树干摩擦,鸟类用喙轻啄疼痛部位的镇痛方法在自然界比比皆是。至今,这仍然是野生动物缓解疼痛唯一能够自我实施的方法。

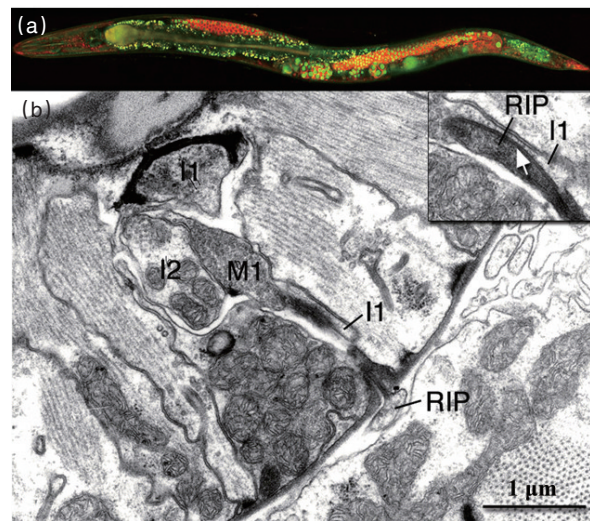
3 体表-内脏的特定联系是动物进化的必然选择

人的一生可以在无严重疾病情况下健康生活,而消化系统的功能异常却很常见;在缺乏洁净食物的年代,消化系统疾病常导致严重的后果。生物进化过程必须解决这个问题。生命体不存在没有功能的结构,更不存在无结构的功能。

在已了解到的所有低等动物中,如梯状神经系统阶段的涡虫和线虫,环节动物链状神经系统阶段的蚯蚓和软体动物,其神经节的发育都向内脏和体壁发出共同支配的神经纤维,构成了体表-内脏联系的神经基础。可以认为,进化到出现了梯状神经系统阶段的所有动物,都具有体表-内脏神经的相互联系,没有这种联系的动物已经在进化过程中被淘汰。

秀丽隐杆线虫(*C.elegans*)是一种名副其实的美丽生物。显微镜下它通身透明,纤细的身躯优雅地摆动,每一块肌肉的收缩与松弛都一览无余。这种长不过1 mm的小生物是唯一一个身体中的所有细胞能被逐个盘点并各归其类的生物。成年秀丽隐杆线虫有302个神经元,282个是躯体神经元,20个是(内脏)咽消化-内分泌神经元。感兴趣的是,在这如此卑微的小生物就进化出了体表与内脏的神经联系。秀丽隐杆线虫有8个咽-消化中间神经元,其中1对命名为I1的神经元通过缝隙连接与躯体的单配对RIP中间神经元以电突触形式发生联系,参与对内脏活动的调控(图4)。体表触刺激和直接刺激体表RIP中间神经元可引起线虫的咽消化泵吸反应;去除RIP中间神经元,体表触刺激引起的咽消化泵吸反应消失^[8]。

再以发育到链状神经系统阶段的动物、已经取得较为详细资料的医用水蛭为例,阐述体表-内脏神经联系的机制。水蛭是一类高度特化的环节动



(a) 秀丽隐杆线虫荧光标记照片;(b) 秀丽隐杆线虫透射电子显微镜的横断面图像,可见躯体RIP中间神经元进入咽腔与I1内脏中间神经元发生缝隙连接(右上角插入小图白色箭头),

I1神经元的表皮下末梢紧贴内脏

图4 秀丽隐杆线虫的内脏-躯体神经元

Fig. 4 Viscero-somatic neuron in caenorhabditis elegans (图片来源:(a)图来自 <http://martinfitzpatrick.name/tag/celegans>;(b)图来自参考文献[8])

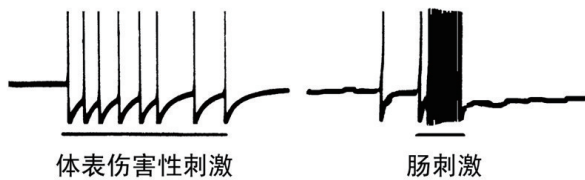


图5 水蛭伤害感受神经元对体表27 g伤害性强度的压力刺激和对肠道牵拉刺激都可引起激活反应,但对7 g体表的非伤害性强度的压力刺激没有反应(刺激时间均为1 s)

Fig. 5 Nociceptive neuron of leech can be activated by both 27 g nociceptive somatic pressure stimulation and intestinal tractive stimulation, but not by 7 g non-nociceptive somatic pressure stimulation (All the stimulations last for 1s)

物。水蛭体节固定,一般为34节,末7节愈合成吸盘。体节分节是特化的开始,每节内可容纳各项器官,特别是循环、排泄、生殖和神经等;身体的分节是生理上分工的开始。环节动物是首先出现中枢神经系统的无脊椎动物。水蛭的神经细胞体部都集中在神经节内,神经元为单极类型,细胞分布在神经节的表面,神经节中央称髓部,为神经纤维丛所构成,这与脊椎动物的脊髓不同,脊髓的神经细胞体在中央灰质内,纤维在外围的白质内。

形态学研究表明,在医用水蛭,支配心血管(进化过程中的原始心脏)的神经也支配相应的体壁^[9]。生理学观察到(图5)医用水蛭神经节的一种感受伤害性刺激的神经元也对来自消化道的刺激发生反应(在哺乳动物中,也只有能够感受伤害性刺激的神经元才对内脏的传入发生激活反应)^[10]。

饶有兴趣的一项研究也表明体壁与内脏存在发育上的联系。Loer等^[11]观察到水蛭胚胎的Retzius神经元(具有多种分化潜能的神经元)本来是支配体壁肌肉组织和皮肤的,但在生殖节段(Retzius 5,6)这类细胞却成为主要支配生殖组织的神经元,而同时支配同体节体壁组织的分支则少(但仍然提供了重要的体表-内脏联系的证据)。若在胚胎发育期间去除生殖组织原基,则该节段的Retzius细胞重新发育成支配体壁肌肉组织和皮肤的神经元。作者的意图是探讨神经元发育与靶器官的重

要关系,但也给予了一个重要信息:体表与内脏的特异性神经联系在动物进化过程中就已牢牢确立。从动物胚胎发育来看,体表与内脏的关系更能从系统发生的角度来详加论述。脊椎动物在胚胎发育的过程中沿身体前后轴的轴旁中胚层分成节段状,形成体节(somite)。随着胚胎的继续发育,每个体节分化成为生骨节(sclerotome)、生皮节(dermatome)和生肌节(myotome)。生骨节分化为骨、软骨和纤维性结缔组织;生皮节分化为真皮和皮下组织;生肌节分化为骨骼肌。在体节发育过程中,一些神经元与体节细胞发生相互作用。除运动神经元外,神经嵴细胞(neural crest)也随体节细胞迁移,神经嵴细胞可分化成多样功能细胞。在体节的内外侧面,神经嵴细胞分化形成背根节感觉神经元、交感神经节神经元和肠神经系统神经元和某些胃肠道的内分泌细胞^[12]。这些和体节发生相互联系和作用,甚至亲缘关系很近的神经元将体节连接成一个体表-内脏相统一的结构-功能性相关单元。

这些资料表明,无论是无脊椎动物还是低等的脊椎动物,其神经系统都在进化过程中形成了广泛的体表与内脏的特异性联系。

19世纪中叶,作为现代生理学奠基人的Carl Ludwig^[13]就观察到刺激肢体的神经可引起血压的变化,从而确立了躯体-内脏-交

感神经反射。此后100多年,这种反射性联系已经成为生理学教科书的经典内容(图6)。该图表明支配心脏的神经节段与支配上肢前内侧的皮节相重合,而此区正是与心相关的手少阴经和手厥阴心包经循行路线一致。

躯体-内脏-交感神经反射的神经基础是:在脊椎动物,内脏和躯体传入可在脊髓同一神经元会聚。脊髓背角神经元分为两大类:1)躯体神经元(somatic neuron):对体表外周感受野的刺激发生反应,但不接受来自内脏神经的传入纤维;2)内脏-躯体神经元(viscero-somatic neuron):即对躯体刺激发生反应,也对内脏神经的刺激发生反应;脊髓中不存在仅接受内脏传入的神经元^[14](图7)。可以明确:只有存在这种联系神经元的动物才能在进化过程中“适者生存”,从低等的无脊椎动物进化到高等的哺乳动物。不能进化到这种神经联系阶段的动物无一例外地被淘汰了。

简而言之,这种靠神经系统将体表与内脏联系起来的结构,使得在无医疗手段的动物界依靠本能的体表刺激来治疗以亿年为计的个体或种系在整个生命过程中的疾病,通过生物体的“自稳态”(homeostasis)平衡调节,保持种系的生息、进化和健康。

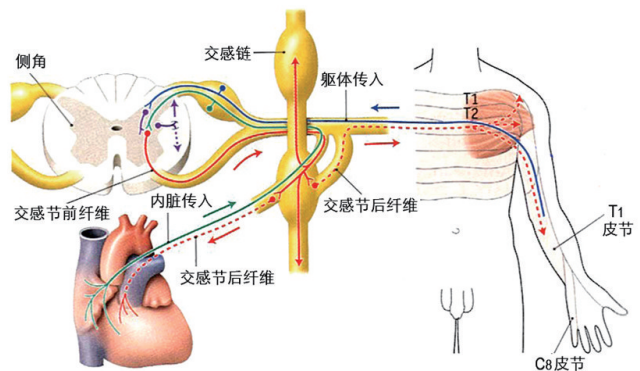


图6 体表传入与内脏传入在脊髓背角会聚与躯体-内脏交感神经反射

Fig. 6 Convergence of the somatic and visceral afferents in the spinal dorsal horn mediates the somato-visceral sympathetic reflex

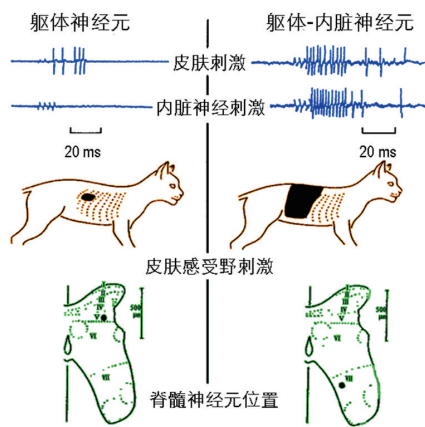


图7 脊髓的单纯躯体感觉神经元和躯体-内脏会聚神经元

Fig. 7 Somatic sensory neuron and somatic visceral convergence neuron in spinal cord

4 针灸:起源于本能医学

生物是为了适应生存的需要才不

断进化的。既然在进化过程中形成了体表与内脏的联系,因而不可能仅安排占体表面积不到5%的362个穴位(按人体表面积1.5~1.8 m²、每个穴位以约1 cm²计算)维系这种联系,无数个有效刺激点都已经或等待去挖掘和开发(其实已经开发的太多了)。其实,各种体表有效穴位、刺激点或部位都是生物为“适者生存”而形成的内脏或深部组织在体表的联络位域图:Somato-visceral-topographical maps。

自然哲学指出:大自然不做多余的事——难道生物的这种皮-脑轴的形成、脊髓存在的疼痛控制闸门和体表与内脏的特定联系会是多余的吗?西医疗学中忽略这种皮-脑轴、体表与内脏的联系和疼痛控制方法的存在是否意味着有更好的办法来替代这种医疗本能?事实却未必如此。相反,起源于生命的本能医学,今后也将在某种意义

上回归。

我们可以一遍遍研发新的药物和不断淘汰旧的药物,但体表干预法却是永恒的。以科学的名义宣布:以针灸为代表的体表医学是生存在这个地球上包括人类在内的所有动物的终极医学科学,也是生物进化过程中自然选择的终极宿命。

应该进一步研究体表医学的科学内涵,拓宽体表医学的临床应用范围;真诚期盼体表医学能够在崇尚自然、敬畏自然、保护自然、回归自然的现代社会的科学医学体系中得到复兴。

针灸学科应该以博大的胸怀担当复兴体表医学的重任,作为人类永恒医学的基石必将有灿烂的前景和光明的未来。期待着针灸医学的更加辉煌,也期待被人类和历史遗忘的体表医学能够凤凰涅槃,应运而勃兴。

参考文献(References)

- [1] Zouboulis C C. The skin as an endocrine organ[J]. *Dermatoendocrinol*, 2009, 1: 250-252.
- [2] Roosterman D, Goerge T, Schneider S W, et al. Neuronal control of skin function: The skin as a neuroimmunoendocrine organ[J]. *Physiological Reviews*, 2006, 86: 1309-1379.
- [3] Fichtelius K E, Groth O, Liden S. The skin, a first level lymphoid organ[J]. *International Archives of Allergy and Immunology*, 1970, 37: 607-620.
- [4] Streilein J W. Lymphocyte traffic, T-cell malignancies and the skin[J]. *Journal of Investigative Dermatology*, 1978, 71: 167-171.
- [5] Bos J D, Zonneveld I, Das P K, et al. The skin immune system (SIS): distribution and immunophenotype of lymphocyte subpopulations in normal human skin[J]. *Journal of Investigative Dermatology*, 1987, 88: 569-573.
- [6] Paus R, Theoharides T C, Arck P C. Neuroimmunoendocrine circuitry of the 'brain-skin connection'[J]. *Trends Immunology*, 2006, 27: 32-39.
- [7] Melzack R, Wall P D. Pain mechanisms: a new theory[J]. *Science*, 1965, 150: 971-979.
- [8] Avery D G, Thomas J H. Feeding and defecation[C]//*C.elegans* II. Riddle D L, Blumenthal T, Meyer B J, et al. New York: Cold Spring Harbor Lab Press, 1997: 679-716.
- [9] Jellies J, Kopp D M, Bledsoe J W. Development of segment-and target-related neuronal identify in the medicinal leech[J]. *Journal of Experimental Biology*, 1992, 170: 71-92.
- [10] Muller K J, Nicholls J G, Stent G S. Neurobiology of the Leech[M]. Long Island, New York: Cold Spring Harbor Lab Press, 1981: 51-78.
- [11] Loer C M, Jellies J, Kristan W B Jr, et al. Segment-specific morphogenesis of leech retzius neurons requires particular peripheral targets[J]. *Journal of Neuroscience*, 1987, 7: 2630-2638.
- [12] Raible D W, Eisen J S. Restriction of neural crest cell fate in the trunk of the embryonic zebrafish[J]. *Development*, 1994, 120: 495-503.
- [13] Fye W B. Carl Ludwig[J]. *Clin Cardiol*, 1991, 14: 361-363.
- [14] Cervero F, Tattersall J E. Somatic and visceral sensory integration in the thoracic spinal cord[J]. *Progress in Brain Research*, 1986, 67: 189-205.

Acupuncture: Instinctive curing medical

ZHU Bing, RONG Peijing, GAO Xinyan, JING Xianghong, HE Wei

Institute of Acupuncture and Moxibustion, China Academy of Traditional Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

Abstract Medicine originates from instinctive behavior and lives of animals are maintained by self-healing. We put forward the somatic stimulation as acupuncture from the perspective of biological evolution in that acupuncture is related to specific structures on the surface of human body: Skin stressor may induce keratinocytes to secrete glucocorticoid and other endocrine substances, to generate diffused bioeffects; Somatic inputs may stimulate pain control gate to produce analgesia; Somato-visceral afferents may integrate at different levels and activate multiple functional regulation.

Keywords acupuncture; somatic stimulation; instinctive medical

(责任编辑 王媛媛)