

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2026.05.001

学术探讨

带脉网络假说的构建与科学探索 ——对带脉“约束与气机调控”的现代诠释

刘心怡¹, 刘兵², 刘保延³, 刘佳^{1✉}

1. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所, 北京市东城区东直门内南小街16号, 100700; 2. 中国中医科学院针灸研究所;
3. 中国中医科学院

[摘要] 基于传统中医理论与现代科学研究, 根据带脉主约束、调气机的核心功能, 初步构建带脉网络假说框架。提出带脉网络由筋膜力学、神经传导、内分泌代谢三大子系统协同构成, 其以腹横筋膜-核心肌群构成的“生物力学环带”为结构基础, 通过腰骶神经丛与自主神经系统整合信号, 并能调控下丘脑-垂体-靶腺轴及免疫稳态。相较于其他纵行经脉, 带脉网络的独特性体现在具有统筹约束躯体-内脏的双重调控效应与维持全身稳态的作用。通过将传统带脉理论与现代研究机制相结合, 为带脉约束与气机调控功能的现代诠释及临床应用拓展提供新思路。

[关键词] 带脉; 带脉网络; 筋膜力学; 神经传导; 内分泌代谢

带脉是人体奇经八脉中唯一横向循行的经脉, 其名最早见于《黄帝内经》, 循行“起于季肋, 回身一周”, 因其形态与功能似束带绕腰, 故得名“带脉”^[1]。带脉具有总束诸脉的作用, 不仅可以约束纵行诸脉, 还能健运腰腹和下肢, 被广泛用于妇科、腰腹部疾病的诊治, 如《针灸甲乙经》载其主“妇人少腹坚痛, 月水不通”, 《难经》述其病候“腹满, 腰溶溶如坐水中”。随着时代发展与多学科交叉融合的深入, 传统中医理论尤其是经络学说面临着现代诠释与体系重构的重要任务。经典针灸理论的现代表达是针灸传承与发展的基本前提^[2], 针灸理论体系需“回归本源、基于临床、吸纳新知”, 在尊重传统的基础上结合现代科学研究成果, 不断完善与重构, 以适应针灸国际化与现代化发展的需求。在此时代背景下, 当代针灸临床已不再局限于传统理论, 而是与神经科学、筋膜学、生物力学等现代学科密切结合。带脉作为具有独特结构与功能的经脉, 其在调节核心肌群、盆底功能以及代谢与内分泌等方面的作用已被现代研究所证实^[3-8], 未

来需通过机制研究进一步推动其临床应用范围的拓展与疗效的提升。基于此, 本文立足于带脉“约束为用、气机为枢”的生理特点, 结合古籍文献与现代研究, 从筋膜力学、神经传导、内分泌-免疫调控等多维度系统梳理带脉的传统理论与现代诠释, 初步构建“带脉网络假说”的整体框架, 为带脉相关研究的进一步发展及临床应用推广提供新思路。

1 带脉网络假说的中医学基础

带脉以横向环腰的独特循行路径为根基, 承载“主约束”“调气机”两大核心功能, 可发挥连接先天与后天、调控元气生发与气血运行、维系人体生命活动平衡的作用, 也成为构建带脉网络假说的理论基础。

1.1 带脉主约束: 经络系统的横向束带

带脉主约束的生理功能体现在束经脉、束经筋和束胞宫三个层面: 1) 带脉通过章门穴联络脾经与肝经, 通过命门与督脉、肾经的联系固护肾气^[9]。唐宗海在《中西汇通医经精义》中言: “带脉出于肾中, 以周行脾位, 由先天交于后天脾者也。”独特的生理位置使带脉成为先后天精气交汇之枢纽, 既能固摄肾之先天元气, 又能通过固护中焦脾胃保障后天水谷精微^[10], 为全身气血运行提

基金项目: 国家重点研发计划(2019YFC1712205); 北京市中医药科技发展基金项目(BJZYB-2023-74); 北京市东城区优秀人才培养资助项目

✉ 通讯作者: marie_liujia@163.com

供稳定的物质支持,从而维系气机稳定。2)《素问·痿论篇》言:“阳虚则宗筋纵,带脉不引,故足痿不用也。”冲脉与阳明二脉合于宗筋,复会于左右气街,共属带脉,络督脉,以带脉为控,对于维持腰腹肌群平衡与关节活动灵活具有重要作用^[3]。3)带脉与冲、任二脉协同作用,固摄胞宫与胎元,调控妇女经带,使之藏泄有度^[11]。基于上述生理功能,带脉约束功能失常主要表现为“失约”与“约束过紧、气机阻滞”两类,二者均会打破经脉、经筋与胞宫的稳态,引发相应病理表现。若带脉失约,正气亏虚、约束之力减弱,腰腹经脉经筋失养而出现腰腹纵垂如坐水中,胞宫固摄功能失常则致带下淋漓、胎动不安;若气滞、血瘀、痰湿等邪气阻滞带脉,使其约束过紧或气机不通,气血运行受阻则引发沿带脉循行部位的疼痛,气机升降失常可见气逆冲心,经筋拘紧则可见经筋挛急。

1.2 带脉调气机:元气生发的核心枢纽

带脉调控气机体现在贯通上下、调和阴阳。《素问·金匱真言论篇》云:“夫言人之阴阳,则外为阳,内为阴。言人身之阴阳,则背为阳,腹为阴。”带脉环腰一周,横贯其间,成为人体阴阳上下交感的纽带。其通过约束和调节经气,既维系着阴平阳秘的动态平衡,又通过蓄积气血为阴阳交感转化提供物质基础。带脉调控气机的核心在于升降气机。其“约束”之性,体现在能防止气机涣散或上逆^[12]。其一,带脉能收摄下元、固摄下焦元气,防止其涣散下陷。此功能失常,则见疝气、阴挺、带下清稀等“下陷”之症。其二,带脉能镇逆平冲,制约气机的过度上冲。若带脉弛缓,约束不力,下焦之气可逆乱上攻,冲击心胸,发为“冲心痛”;或气冲于上,引发眩晕、呕哕。其三,带脉通于肝经,其约束之力并非单纯呆滞固涩,而是通过动态调节经络气血辅助肝经条达气机、疏泄郁滞。肝气郁结可见胸胁胀痛如“乳弦”绷紧不适,带脉可通过其横向疏通之力调畅肝气,缓解郁结。

明体达用,体用贯通,带脉正是以其独特的循行路线发挥着功能作用。横行正中,约束纵行诸脉;连于命门,通达周身元气;根肾本脾,连接先天后天;横贯阴阳,维持动态平衡,体现出调控全身气血、主导生命活动之用。

2 带脉网络假说的内涵与系统组成

2.1 带脉网络假说的理论内涵

带脉网络假说的基础在于带脉环腰横贯的循行

特征,以及其主约束、调气机两大生理功能,前者强调其对纵行经脉的“总束”作用,后者凸显其作为腰腹气机枢纽的调控功能。为实现传统理论的现代诠释,本文基于解剖学、神经生理学及筋膜力学的研究进展,提出带脉网络假说:该网络是一个以腹横筋膜-核心肌群构成的“生物力学环带”为结构基础,通过腰骶神经丛与自主神经系统整合信号,并能调控下丘脑-垂体-靶腺轴及免疫稳态,进而维系全身稳态平衡的“力学-神经-内分泌”功能性网络系统。

2.2 带脉网络功能子系统的构成

2.2.1 筋膜力学子系统——带脉主约束的物质载体 “约束”作为带脉最根本的功能,其概念源于古代对“带”的形象认知,如《太平圣惠方》所载:“夫带者,言束也,言总束诸脉,使得调柔也”。传统理论强调,带脉环腰一周,能够总束纵行的十二正经与奇经,起到防止气血津精过度耗散的关键作用。现代解剖学为这一功能提供了直接证据支持,结合解剖学研究推测,带脉主约束功能的生理解剖学基础体现为对核心稳定性的力学调控,传统理论中带脉“如束带”的意象,或与现代解剖学发现的腹横筋膜及其形成的全身筋膜力学网络高度契合。

研究^[13]证实,《灵枢·经别》所载带脉“上至肾,当十四椎”的结构对应肾筋膜(L1—L3水平),而肾前、后筋膜在肾外侧缘愈合后,向腹部延伸移行为腹横筋膜。结合记载,腹横筋膜或凭其独立跨腹中线的解剖特点,成为带脉“回身一周”的主体结构。这从结构延续性证明,带脉并非单一的线性结构,其解剖学基础即腹横筋膜及延续的深筋膜网络,为现代筋膜学视角解读带脉功能提供了重要依据。

筋膜在人体中几乎无处不在。追溯胚胎发育学,筋膜主要来源于间充质,是中胚层内散在分布的尚未分化为功能细胞的原始结缔组织,用于包裹由内胚层及中胚层分化的功能器官^[14]。筋膜既包裹着机体的所有器官与结构,又能使各组织相连构成整体,同时具有稳定缓冲、滤过、修复、调控等作用。腹横筋膜在解剖学上被明确定义为覆盖于腹横肌内表面的深筋膜^[15]。因此,刺激带脉区(结合传统带脉循行路线与现代解剖学定位,本研究将带脉区定义为以脐水平为中心,横贯腰腹部、涵盖腹横筋膜及腹横肌等核心集群的解剖区域)深部,其力学和生物效应通常首先作用于腹横筋膜这一深筋膜结构,并通过腹横筋膜向与之紧密相连的胸腰筋膜、髂腰筋膜等整个躯干深筋膜网络扩散。此

外,研究证实,肌肉收缩产生的力,有相当一部分会通过肌外膜等深筋膜结构传递给协同肌甚至远处的肌肉^[16]。我们认为,在带脉区,腹横肌收缩产生的横向张力可通过腹横筋膜-胸腰筋膜这一与带脉关联的深筋膜通路传递,向上通过膈下筋膜影响横膈调节呼吸,向下通过髂腰筋膜稳定盆底,向后通过肾筋膜加固脊柱,整体上通过调节筋膜张力有效维持最佳腹内压,维系腹腔脏器的稳定。这一力学传导过程与《难经·二十八难》中提到带脉“总约诸脉”的功能描述以及现代研究提到带脉协调躯干整体运动功能^[17]的特性相契合,为带脉网络假说提供了解剖生理学佐证,亦提示带脉在保持身体平衡、稳定人体姿态等方面发挥着承上启下的枢纽作用。

2.2.2 神经传导子系统——带脉调气机的信号通路 带脉所处之腰腹为人体中段,是气机升降出入之要道,对上下、内外、前后的气机交换起着至关重要的枢纽调控作用。带脉调气机的核心在于对全身功能状态的调控,其现代机制与腰腹部深筋膜区域作为神经信息整合枢纽的特性^[18]密不可分。带脉的横向环腰特性与腰部神经网络的解剖耦合性,使其成为体表刺激调控内脏功能的关键节点。

现代解剖学研究表明,带脉的深层结构主要分布于腹横筋膜及胸腰筋膜的连接枢纽,这一区域不仅与腰交感干(L1—L3水平)毗邻,还与腰部脊神经尤其是L2节段重合^[19]。L2脊神经皮节覆盖腹股沟区^[19],与带脉“环腰一周”的走行区域部分重叠,形成体表-内脏反射的解剖基础,这一区域不仅是腹内压调控的力学支点,更是神经信号传导的关键节点。当腰部带脉区域受到按压、针灸等物理刺激时,该部位的结缔组织会因机械压力产生微弱的生物电流^[20-21]。这些电流信号沿着特定的神经通路向脊髓传递,尤其容易激活L2的感知通道,将调节信号上传至高级神经中枢,影响下丘脑等自主神经中枢,协调交感与迷走神经的动态平衡^[22],进而引发全身性的调节反应。

这正是“带脉调气机”中气机升降、镇逆平冲的可能神经生物学机制,例如抑制过度交感兴奋可缓解紧张、焦虑、冲心痛,而增强迷走神经张力可改善消化、促进身心放松。此外,通过L2枢纽,带脉刺激可经内脏-躯体反射环路调整肠道蠕动与膀胱收缩节律,这为治疗肠易激综合征、盆底功能障碍提供了机制解释。

2.2.3 内分泌代谢子系统——稳态调节的效应枢纽 前述研究表明,带脉的调控作用源于其独特的筋膜力学传导与高效的神经信号整合,且带脉的调控效应并非孤立,还可进一步延伸至神经内分泌-免疫系统领域,形成“力学-神经-内分泌”的网络闭环,这也正是带脉调气机以维持全身稳态的现代诠释。

解剖学研究表明,带脉区深层筋膜与腹膜后交感神经链(如腹腔神经节、肠系膜下神经节)形成解剖毗邻^[23-25],这得益于筋膜作为链接神经和动脉通路的屏障作用^[23]。深筋膜中富含神经末梢,通过T10—L2节段的脊神经分支,深筋膜可能感知并传导躯体信号,从而间接影响或调控下丘脑-垂体-性腺轴^[26]。当带脉区受到机械或电刺激时,分布于腹横筋膜内感觉神经末梢可能被激活^[26],产生的动作电位沿躯体传入神经上传至脊髓背角,并通过脊髓上行通路调控下丘脑弓状核(ARC)的Kisspeptin神经元活性。这一过程可能触发级联反应:Kisspeptin蛋白表达上调促进促性腺激素释放激素(GnRH)脉冲式分泌^[27],进而通过垂体前叶调控促黄体生成素(LH)与促卵泡激素(FSH)的合成,最终作用于性腺功能^[28]。

值得注意的是,带脉的调控效应不仅限于生殖轴。根据目前的证据,下丘脑室旁核(PVN)接收带脉区刺激传入信号后通过两条关键通路实现代谢-免疫整合:其一,腹部特殊区域刺激信号可激活蓝斑-去甲肾上腺素能通路,增强脂肪组织的 $\beta 3$ 肾上腺素能受体介导的脂解作用^[18, 29];其二为抑制核因子- κB (NF- κB)通路的过度活化,电针刺激可上调人核因子- κB 抑制蛋白 α (I $\kappa B\alpha$)蛋白表达,阻断I κB 激酶(IKK)复合体对I $\kappa B\alpha$ 的磷酸化,从而抑制NF- κB 入核及其下游炎症因子如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)和白细胞介素-6(IL-6)的释放^[30]。这种促进代谢与抑制炎症的双重调控可使带脉的调控效应延伸至全身免疫微环境。例如,带脉振腹疗法可通过p38丝裂原活化蛋白激酶(p38MAPK)/NF- κB 抑制辅助性T细胞17细胞分化,同时促进调节性T细胞增殖,重塑自身免疫性疾病中的免疫耐受^[31]。

综上,筋膜力学、神经传导、内分泌代谢三大子系统以腹横筋膜为共同载体,以约束与气机调控为核心逻辑,形成网络闭环。带脉之生理功能根于“约束”,成于“调控”。其以横向环腰之态,通过

由腹横筋膜及核心肌群构成的生物力学环带,维持中轴稳定、固护腹腔内压,为气血循行与脏腑功能提供了稳定的结构性基础;此力学稳态通过与之耦联的T10—L2节段脊神经及自主神经系统,转化为有序的神经信号,实现对全身气机升降出入的枢纽性调节。正常的力学与神经信号共同保障了下丘脑-垂体-靶腺轴,如下丘脑-垂体-性腺轴、下丘脑-垂体-肾上腺轴的节律稳定,从而精微代谢、生殖内分泌与免疫应答得以正常运行。三者环环相扣,共同构成带脉网络“从体至用”的完整理论框架。

3 带脉网络假说的独特性及临床应用价值

3.1 带脉网络假说的独特性

带脉作为奇经八脉中唯一横向循行的经脉,其独特的生理位置和以“腹横筋膜-核心肌群”为核心的解剖体系,决定了其在神经-内分泌-免疫网络中具备区别于其他经脉的独特定位:既是躯干区域神经-内分泌-免疫信号的横向整合枢纽,也是核心功能稳态的调控中心。

“带脉网络”的独特性,其一为构建了纵行经脉难以覆盖的躯体-内脏双重传导通道。从解剖结构看,带脉横贯包裹的腹横筋膜是其功能实现的核心载体。该筋膜并非单纯结缔组织,而是密集分布神经末梢(含交感神经、迷走神经分支)、血管丛及免疫细胞的复合功能层。研究^[32]表明,体表刺激对迷走神经的调节存在显著部位特异性,其中耳甲区因直接分布迷走神经传入纤维,可高效激活迷走神经中枢延髓孤束核(NTS)及迷走神经运动背核神经元(激活比例分别达64%、70%左右),为迷走神经的直接靶向调节通路;而纵行经络相关穴位对迷走神经的调节以间接通路为主,其激活NTS神经元的比例(内关33.33%、天枢53.41%、足三里62%)及反应强度均低于耳甲区,且功能上呈现局部靶向性,如足三里通过下肢-骶副交感反射侧重调节腹腔内脏(迷走神经优势支配器官),内关则因以躯体交感-心反射为主而对迷走神经激活效应较弱。与纵行经络不同,带脉基于其“环腰分布”的解剖特征,恰好覆盖胸腰段(T10—L2)交感神经密集支配区与支配腹腔、盆腔内脏的核心交感节段,不仅以节段性刺激激活胸腰段交感神经,还能再经脊髓上中枢整合而间接调控迷走神经中枢(NTS及运动背核)的神经元活性,最终形成以交感神经为中介、以脊髓上中枢为枢纽的全局稳态调节模式^[33]。这种调节模式既区别于耳甲区对迷走

神经的直接激活,也不同于纵行经络对迷走神经的局部靶向调节,深刻体现了带脉“总束诸经”的传统功能内涵,即通过自主神经的系统性平衡调控,实现对全身多器官功能的整体调节,这正是带脉相较于纵行经络在神经调节中的核心独特性。

“带脉网络”的独特性,其二在于带脉在神经-内分泌-免疫网络中展现出维系全身稳态的功能。我们推测,在整体层面带脉的功能或可体现为通过调控腹内压实现对腹腔神经-内分泌-免疫网络的统筹调节,这与主要行使局部节段性调控的纵行经脉可能有所不同。根据这一假说,当腹内压维持正常范围时,由腹横筋膜等结构产生的“约束”张力可能通过刺激腹膜压力感受器,进而影响多个生理过程,如同步调节迷走神经张力、优化抗利尿激素的分泌、抑制TNF- α 等炎症因子的过度释放^[34]。这种全腹腔统筹调节,是作用于单一节段的纵行经脉无法实现的。

3.2 带脉网络假说的临床应用价值

在临床应用层面,带脉的跨系统调控特性为多种疾病的整合治疗提供了新思路。过去依据近部取穴的治疗原则,带脉的临床应用主要聚焦于带下、胎产等妇科疾病以及带脉循行区腰背痛等疾病,而带脉网络假说的提出可进一步拓展带脉的应用范围。对于腰椎-骨盆疾病,如慢性腰痛^[35]、产后腹直肌分离^[36]、中风后偏瘫^[37]等,带脉干预可通过增强腹横筋膜与胸腰筋膜的协同张力,恢复腰椎-骨盆的生物力学稳定性。通过调节局部炎症反应,带脉干预可对强直性脊柱炎^[38]、骶髂关节紊乱^[39]患者产生积极影响。在盆底功能障碍领域,压力性尿失禁^[40]或盆腔器官脱垂^[41]患者可能会受益于带脉刺激对盆底肌群神经支配的重塑作用,尤其是通过激活副交感通路增强尿道括约肌的自主收缩能力。从带脉调控核心肌群与膈肌的角度出发,带脉和腹肌或可共同协助维持呼吸功能正常。在生殖内分泌疾病中,带脉干预对多囊卵巢综合征患者表现出显著疗效^[42],其机制可能与调节丘脑-垂体-性腺轴功能有关,值得进一步探究。此外,带脉网络假说应用于代谢性疾病的治疗前景同样值得关注,肥胖与胰岛素抵抗患者可通过带脉干预调节脂肪组织的交感神经支配,促进白色脂肪褐变并抑制慢性炎症反应^[43]。带脉对自主神经平衡的调控能力可能为肠易激综合征、慢性疲劳综合征等身心共病提供干预靶点,通过重置交感-迷走张力缓解内脏超敏反应与全身性炎症状态。

4 结语

本文从筋膜、神经、内分泌-免疫等多个层面初步阐释了带脉发挥作用的潜在机制。带脉相关的腹横筋膜参与形成全身筋膜链,在维持腰椎-骨盆稳定性和调控腹内压方面发挥重要作用,这为腰椎-骨盆疾病的治疗提供了新的解剖学和力学依据。带脉与腰部神经网络的紧密联系,使其成为体表刺激调控内脏功能的关键节点,为理解针刺带脉治疗内脏疾病的作用机制提供了神经生物学基础。此外,带脉在神经内分泌与免疫系统的调控中发挥重要作用,有望为生殖内分泌疾病、代谢性疾病等的治疗开辟新途径。然而,目前关于带脉的研究多为临床观察和理论探讨,在临床研究层面需明确带脉区刺激的最佳方法、疗程及适应证范围,优化治疗方案,同时缺乏高质量的基础实验研究来验证相关机制。鉴于此,未来还需借助现代科学技术揭示其微观作用机制,同时开展大规模的临床研究,验证带脉干预疗效并优化治疗方案,明确带脉结构与功能上的独特优势,进一步挖掘带脉的潜在价值。

参考文献

- [1] 郝亚薇, 杨晓倩, 汤立新. 带脉理论探析[J]. 北京中医药大学学报(中医临床版), 2013, 20(2): 58-60.
- [2] 赵京生. 经典针灸理论的现代表达[J]. 中国针灸, 2007, 27(11): 851-855.
- [3] 何生华. 浅析带脉、腹肌和腰痛的整体相关性[J]. 按摩与康复医学, 2020, 11(10): 58-59.
- [4] 梁翠梅. 通调带脉针刺法治疗代谢综合征腹型肥胖有效性研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.
- [5] 李德恒, 郭瑞. “天枢-带脉”电针法结合行为控制治疗代谢相关脂肪性肝病的疗效观察[J]. 中国实用医药, 2024, 19(9): 117-120.
- [6] 宋任逸. 针刺调节带脉为主治疗慢性功能性便秘临床对照观察[D]. 北京: 北京中医药大学, 2020.
- [7] 姚恒. 电针带脉治疗中风后核心肌群运动功能障碍的临床观察[D]. 福州: 福建中医药大学, 2017.
- [8] 臧晓明, 曲一诺, 张昕, 等. 带脉铺姜灸联合盆底肌训练治疗女性轻中度压力性尿失禁的临床观察[J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(12): 6434-6436.
- [9] 李平华. 经筋以痛为输探析[J]. 国医论坛, 2021, 36(1): 15-17.
- [10] 侯宗楠, 薛茸丹, 王爱娟, 等. 从“体用”角度对通调带脉经气的理论初探[J]. 环球中医药, 2022, 15(10): 1880-1883.
- [11] 姜玉婷, 王春霞, 翟新苗, 等. 基于“胞胎系于带脉”理论探讨滑胎论治[J]. 中医药导报, 2023, 29(12): 170-172.
- [12] 王梦琪, 熊为锋, 贺娟. 《黄帝内经》“形气合参”诊疗体系还原与重构[J]. 中医药学报, 2024, 52(5): 1-4.
- [13] 马宁. 带脉结构的解剖还原[J]. 中国针灸, 2020, 40(10): 1133-1135, 1148.
- [14] 范从彬, 刘世博, 邱剑光. 从胚胎发育学来理解泌尿外科筋膜层面[J]. 泌尿外科杂志(电子版), 2019, 11(1): 1-5, 66.
- [15] 李蕾, 赵明霄, 吕利佳, 等. 腹股沟区的膜和腔隙精细解剖再认识[J]. 解剖学杂志, 2024, 47(5): 445-448.
- [16] MONEY S. Pathophysiology of trigger points in myofascial pain syndrome [J]. J Pain Palliat Care Pharmacother, 2017, 31(2): 158-159.
- [17] 李武, 危威, 葛云鹏, 等. 带脉的循行特点、生理功能和临床应用探析[J]. 辽宁中医杂志, 2021, 48(8): 29-32.
- [18] HYAKUMURA T, PAYNE SC, MATARAZZO JV, et al. Abdominal vagus nerve stimulation increases firing in the rat locus coeruleus [J]. Neuromodulation, 2025, 28(8): 1239-1247.
- [19] 李亮, 洪楚原, 隋梁. 基础解剖学与胚胎学角度的腹股沟区腹横筋膜解剖辨析[J]. 中华疝和腹壁外科杂志(电子版), 2017, 11(1): 36-38.
- [20] INGBER DE. Mechanobiology and diseases of mechanotransduction [J]. Ann Med, 2003, 35(8): 564-577.
- [21] GANGADHARAN V, KUNER R. Unravelling spinal circuits of pain and mechanical allodynia [J]. Neuron, 2015, 87(4): 673-675.
- [22] ULRICH-LAI YM, HERMAN JP. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses [J]. Nat Rev Neurosci, 2009, 10(6): 397-409.
- [23] SUGIYAMA Y, MURO S, BAN D, et al. Retroperitoneal fasciae as barriers for nerve and arterial passages connecting the retroperitoneal region to the peritoneal organs [J]. J Anat, 2024, 245(1): 1-11.
- [24] KONDRUP F, GAUDREAU N, VENNE G. The deep fascia and its role in chronic pain and pathological conditions: a review [J]. Clin Anat, 2022, 35(5): 649-659.
- [25] DU PLESSIS M, LOUKAS M. A comprehensive study of the abdominal ganglia part 1: celiac, phrenic and superior mesenteric ganglia [J]. Clin Anat, 2022, 35(7): 998-1006.
- [26] FEDE C, PETRELLI L, GUIDOLIN D, et al. Evidence of a new hidden neural network into deep fasciae [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 12623.
- [27] SKORUPSKAITE K, GEORGE JT, ANDERSON RA. The kisspeptin-GnRH pathway in human reproductive health and disease [J]. Hum Reprod Update, 2014, 20

- (4): 485-500.
- [28] 沈凌宇. 从带脉论治腹部肥胖型多囊卵巢综合征的疗效观察及 Kisspeptin 相关机制探索[D]. 北京: 北京中医药大学, 2018.
- [29] CERO C, LEA HJ, ZHU KY, et al. β_3 -Adrenergic receptors regulate human brown/beige adipocyte lipolysis and thermogenesis [J]. JCI Insight, 2021, 6 (11): e139160.
- [30] 屈雯雯, 姜琦, 魏丹丹, 等. 穴位埋线治疗单纯性肥胖“神经—内分泌—免疫”调节机制研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报, 2025, 27(9): 69-75.
- [31] 万纪雷. 振腹疗法对注射新冠疫苗大鼠肠道菌群及 p38 MAPK/NF- κ B 通路的影响研究[D]. 北京: 北京中医药大学, 2023.
- [32] 朱兵. 论针灸的双向调节效应[J]. 针刺研究, 2025, 50(5): 485-497.
- [33] ZHANG YZ, ZOU NY, RONG PJ, et al. Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation: clinical applications and mechanisms [J]. World J Acupunct-Mox, 2024, 34 (2): 174-175, 194-195.
- [34] 余剑, 付晓娟, 张连阳. 腹内高压症对机体病理生理影响的研究进展[J]. 解放军医药杂志, 2013, 25(7): 23-27.
- [35] 张友, 刘慧林, 林岷瑜, 等. 基于腰腹核心肌群探讨针灸治疗非特异性腰痛的局部用穴思路[J]. 北京中医药, 2024, 43(7): 832-836.
- [36] 陈艳梅, 黄粤莹, 郭珮雯. 产后腹直肌分离患者低频电刺激联合悬吊训练的效果[J]. 中国医药科学, 2025, 15(12): 80-83, 153.
- [37] 李斌, 张春燕, 刘冉, 等. 带脉与中风偏瘫的关系[J]. 时珍国医国药, 2020, 31(7): 1686-1688.
- [38] 高志慧, 王鑫, 张岩, 等. 国医大师卢芳教授从“温督固带”论治强直性脊柱炎经验[J]. 天津中医药, 2026, 43(1): 11-14.
- [39] 石晓云, 王永泉. 扳法结合针刺髂腰肌治疗骶髂关节紊乱的临床观察[J]. 中医外治杂志, 2023, 32(3): 3-5.
- [40] 杨玉吉, 陈斌宾, 徐文杰, 等. 产后盆底功能障碍的中医药治疗研究进展[J]. 妇儿健康导刊, 2025, 4 (17): 17-22.
- [41] 洪艺彤, 陈燕, 张笑笑, 等. 艾灸治疗女性盆腔器官脱垂疾病临床疗效的 Meta 分析[J]. 湖南中医杂志, 2025, 41(7): 117-123.
- [42] 沈凌宇, 梁翠梅, 杨文津, 等. 通调带脉法针刺治疗腹部肥胖型多囊卵巢综合征的随机对照研究[J]. 针刺研究, 2018, 43(4): 255-259.
- [43] WANG L, YU CC, LI J, et al. Mechanism of action of acupuncture in obesity: a perspective from the hypothalamus [J]. Front Endocrinol, 2021, 12: 632324. doi:10.3389/fendo.2021.632324.

Construction and Scientific Exploration of the Belt Channel Network Hypothesis: A Modern Interpretation of the Functions of Girdling and Regulation of Qi Movement of Belt Channel

LIU Xinyi¹, LIU Bing², LIU Baoyan³, LIU Jia¹

1. Institute of Basic Research in Clinical Medicine, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing, 100700; 2. Institute of Acupuncture and Moxibustion, China Academy of Chinese Medical Sciences; 3. China Academy of Chinese Medical Sciences

ABSTRACT Based on traditional Chinese medicine (TCM) theory and modern scientific research, and in accordance with the core functions of the Belt Channel in girdling and regulation of *qi* movement, a preliminary framework of the Belt Channel network hypothesis is constructed. It is proposed that the Belt Channel network consists of three synergistic subsystems, fascial biomechanics, neural conduction, and endocrine metabolism. Structurally, it is based on a "biomechanical ring" formed by the transversalis fascia and the core muscle group. Functionally, it integrates signals through the lumbosacral plexus and the autonomic nervous system, and is capable of regulating the hypothalamic-pituitary-target gland axis and immune homeostasis. Compared with other longitudinal meridians, the uniqueness of the Belt Channel network lies in its dual regulatory effects in coordinating somatic and visceral girdling and in maintaining systemic homeostasis. By integrating the traditional theory of the Belt Channel with mechanisms identified in modern research, this study provides new insights into the modern interpretation of the Belt Channel functions in girdling and regulation of *qi* movement, as well as the expansion of its clinical applications.

Keywords Belt Channel; Belt Channel network; fascial mechanics; neural conduction; endocrine metabolism

(收稿日期: 2025-09-23; 修回日期: 2026-01-26)

[编辑: 贾维娜]