

中国肌内效贴技术临床应用专家共识(2020 版)

中国肌内效贴技术临床应用专家共识组

通信作者:陈文华,Email: chen.wh@163.com

【摘要】 肌内效贴技术采用特殊弹性贴布,以特定方法贴于体表,产生力学及神经生理学效应,从而达到保护肌肉骨骼系统、促进运动功能或其他治疗目的。该技术目前已广泛应用于康复医学及运动医学领域。本共识在参考国内外相关文献的基础上,结合中国临床实际应用现状,由 30 余名专家参与,历经多次讨论制订而成。该专家共识旨在规范肌内效贴技术的中文专用术语及治疗程序,便于国内学者和国际间进行学术交流,并为该技术的临床应用提供指导意见。

【关键词】 肌内效贴; 贴扎技术; 临床应用; 专家共识

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.02.001

肌内效贴技术或肌内效贴(布)贴扎技术(简称肌内效贴),是 19 世纪 70 年代由日本整脊治疗师加濑建造博士(Dr. Kenzo Kase)创用的一种非侵入性治疗技术^[1-4]。肌内效贴在创用之初,命名来源于英语“运动机能学(kinesiology)”的前缀 kinesio,日语片假名对 kinesio 的音译为“キネシオ”,为日语汉字“筋内效”或“肌内效”的读音,“筋”在日语中指肌肉、肌腱及筋膜等^[4],”肌”指皮肤。Kinesio tape 即肌内效(贴)布,是就其材料而命名;Kinesio taping 即肌内效贴,是就其技术动作而命名。有学者将其称为“肌能系贴扎^[4]”、“运动机能贴(kinesiology tape)^[5]”、“弹性治疗贴(elastic therapeutic taping)^[6]”等,但因历史沿革等原因,以肌内效贴(kinesio taping)方式命名相对更得到公认。鉴于此,我们在本文和今后的表述中,将继续沿用其英文原名 kinesio taping(KT)或约定俗成的音译中文名“肌内效贴”,以保证该项技术应用与研究的连续性与方便性。

肌内效贴技术由日本国家队在 1988 年汉城奥运会上使用并初现疗效,随即受到广泛关注^[4]。2008 年北京奥运会有 58 个国家高水平运动员应用了该技术^[7]。1997 年加濑建造博士在美国创建国际肌内效贴协会(kinesio taping association international, KTAI),有相对完善的认证培训体系,随后在欧洲亦开设了针对物理治疗师的 K-taping 专科学校^[2]。近年我国也有了一定的应用经验^[3-4],除肌肉骨骼疾患外,在神经及儿科康复等领域也有所延伸^[8-9]。

为更好地促进肌内效贴技术在国内的应用和发展,我们组织专家参考相关文献,结合临床应用经验,就贴布材料的物理特性、专有名词和术语、技术要素、作用原理、临床应用及治疗程序等,讨论制订了《中国肌内效贴临床应用专家共识》,旨在为国内康复医师、

治疗师、体能训练师以及其他相关临床工作者等提供可参考的诊疗指导意见。

肌内效贴贴布材料的物理特性

一、材质与结构

贴布主要由不含药物的防水弹力布、医用亚克力胶(acrylic adhesive,丙烯酸胶)、衬纸(离型材料、背亲纸)3 部分组成。贴布有适当的弹性,单面带黏胶,且具有一定的防水性,胶面呈“指纹”状或“水波纹”状结构。其特殊材质与结构有利于贴布从不同的方向拉起皮肤或皮下组织,达到治疗目的。贴布采用低敏性医用亚克力胶,而非乳胶,以便皮肤敏感人群(如儿童)也可在一定程度上耐受^[4]。

二、颜色

传统肌内效贴采用的颜色主要有 4 种:黑色、品红色、青色及淡棕色(肤色)。近年来出现了更多个性化色彩和图案。虽然不同颜色的贴布在材质上无本质区别,但可能存在色彩学原理效应。基于心理作用或安慰剂效应,治疗者不能忽视颜色对患者的影响。

三、张力与弹力

与传统贴布(白贴)相比,肌内效贴的最大特点是受到拉力后,有一定的延展性而具有张力,当拉力撤除,贴布产生回缩力,即弹力。在一定范围内,对贴布施加的拉力越大,张力也越大,在贴到身体对应位置后,对组织的稳定和支持力也越大。相对于张力,贴布的弹力是发挥临床治疗作用的重要因素,肌内效贴多是利用材质的弹性回缩力与体表皮肤间的交互作用,进而发挥其治疗效应。

四、透气性

贴布弹性材质、亚克力胶面类似于皮肤的纹理、厚度,增加了贴布的透气性,同时又具有排水性能^[10]。

如大多数贴布的胶面纹路类似于轮胎上的排水槽,有一定的排汗作用。

五、粘着力

粘着力是指贴布粘胶附着在皮肤上的力量,也是贴布发挥治疗作用的重要保障。贴布过粘虽稳定性提高,但导致皮肤过敏的可能性也增加,在撕脱贴布过程中还可能对皮肤造成损伤。贴布不粘则不易拉起皮肤,稳定性也较差。优质贴布的粘着力能有效抓起皮肤,且易于从皮肤上撕脱而不伤及皮肤,无过多残胶附着。

肌内效贴专有名词和常用术语

肌内效贴粘贴于体表特定部位,利用其物理特性,实现与皮肤、皮下组织、肌肉及肌腱等结构的交互作用,由此衍生出该技术相关的专有名词和术语,包括锚、基底段、尾、方向、拉力等,对淋巴贴扎、肌肉贴扎、韧带贴扎、空间贴扎、力学矫正贴扎等特定场景的综合应用技术也进行了系统归类^[1-4]。详见表 1。

一、锚(anchor)

指贴扎的起始端,在淋巴贴扎、肌肉贴扎等特定的贴扎方法中,“锚”是最先贴扎的部分,也称为“起点”。

为了更好地固定于皮肤,“锚”或“起点”贴扎时一般不施加拉力。而在韧带贴扎、空间贴扎等临床应用场景中,若贴布中间段整体以较大拉力作为最先贴扎部分时,通常不固定方向,也不存在“起点”(锚)和“止点”的概念。

二、基底段(base)

指延续于锚段与尾之间的贴布部分,亦为覆盖主要治疗区域的一段,是起治疗作用的主要部分。

三、尾(tail)

或称“尾端”,指完成(基底段)贴扎后预留出的一部分,用于最后固定的一段。贴布最后的“尾”或“尾端”多不加拉力,以增加贴布的稳定性。

四、方向

指贴扎起始端指向贴扎完成端的方向,通常与贴布自然回缩方向相反。在某些应用场景,如淋巴贴扎、肌肉贴扎等贴扎过程中,较多操作者考虑“贴扎方向”。当要促进贴扎的目标组织活动时,主张将“锚”(贴布起始端)固定在肌肉的起点,贴布向肌肉止点的方向延展;放松时则相反,即“锚”固定在肌肉的止点,贴布向肌肉的起点延展。如此,贴布的回弹方向可与肌肉收缩方向同向或逆向。

表 1 肌内效贴应用技术分类^[1-4]

名称	主要操作及应用目的	备注
淋巴贴扎	用自然拉力(或远端稍大拉力)在尽量反向牵伸摆位的情况下,将锚固定于肢体近端(淋巴结密集区附近,如腋窝、肘窝附近),尾向远端延展进行贴扎,多采用爪形贴布,或者采用剪裁较细的窄贴布条(极细的“1”形)全程螺旋缠绕贴扎,前者应用于区域淋巴引流,后者可在淋巴管遭受损伤时应用。	又称“淋巴矫正”、“循环矫正”等。
肌肉贴扎	通常使用 10%左右(相对自身绝对长度)的拉力,反向牵伸目标肌肉,使肢体处于伸展摆位。在既往理论中,肌肉促进时,锚为肌肉起点,尾朝向止点,此时贴布自然回缩方向与肌肉收缩方向相同。主要用以辅助改善肌肉功能,改善静态肌张力,缓解肌肉组织损伤等。	肌肉起、止点的经典描述来源于教科书,在临床实践中,应强调肌肉定点和动点的肌动力学分析,且要评估患者的症状是因向心性收缩还是离心性收缩引起。
韧带贴扎	通常将贴布衬纸从中间撕开,并剥离衬纸,贴布中间以极大乃至最大拉力贴于治疗区域,此时不存在锚的概念,一般关节处于伸展位使贴扎区域处于一定张力状态,而贴布两端预留的两个尾端不施加拉力自然贴上。贴扎以改善感觉输入、进稳定等为目的。	肌腱贴扎可参照韧带贴扎进行,其虽为肌肉延伸,但与肌肉的物理特性(如张力大小)不一致,此时肌腱区域所用贴布拉力同韧带贴扎。
筋膜贴扎	在贴扎过程中,规律地改变施加在贴布上的拉力,或两侧摇摆,也称之为震荡、摆动,其中浅筋膜矫正,0~25%摆动;筋膜矫正,5~50%摆动。用以改善损伤位置的筋膜状况,通常是从正常组织筋膜向病变筋膜方向引导,即贴扎起始点覆盖痛点,向正常部位方向延展。	广义的筋膜贴扎技术,包括横向、纵向及螺旋引导,同时结合或不结合震荡方法。狭义的筋膜贴扎技术通常指所谓的“筋膜矫正”,其历史演变较为复杂,既往称之为 holding(维持),近似力学矫正,仅针对筋膜而非覆盖骨关节、骨突等,但也有流派将力学矫正部分归并于筋膜矫正。
空间贴扎	采用数条“1”形贴布,形成类似于“米”字形(或星型),贴布中间部分覆盖痛点,整体采用最大拉力,前两条贴布呈直角,后两条贴布呈 45°交叉贴扎。	空间贴扎技术的历史也屡有演变,其英文名 lifting,仍有 holding(维持)的概念,同时部分流派涵盖了灯笼形或“O”形等特殊贴扎应用。
力学矫正贴扎	一般关节固定于适中位置,组织不过多牵拉,常使用“1”形贴布、“Y”形贴布,其中锚固定后,可于贴布基底或尾端施加较大的拉力(贴布自身材质最大范围的 75%以内,也有拉到全范围者),贴于需矫正的结构上。多用于矫正位置恢复力线,促进功能恢复,还可部分改变肌肉收缩的支点。	力学矫正发展历史中,以往称之为 recoiling(回缩),现称之为 holding(位置保持),也有将筋膜矫正称之为 holding 者(现仅用于 oscillating 震荡或摆动)。
EDF/水母贴	EDF(eidermis-drmis-fscia, 表皮-真皮-筋膜)贴扎技术常指一大类围绕某具体区域的减压贴扎方法。主要是结合自然拉力或无张力的特殊裁剪爪形贴布,及筋膜解绕或松解(unwind)引导贴扎,以起到局部表皮、真皮及筋膜减压的目的。部分应用常呈特殊醒目的水母形状,故又称水母贴(jelly fish taping)。	与强调肌肉、关节稳定等技术切入点不同,EDF 更强调贴布的表层贴扎特性,主要治疗原理是通过表浅贴扎改善身体的流动性,并围绕肿痛区域大范围减压引流、促进感觉输入。

注:以上分类主要是便于学习理解,实际应用时并非单一使用某一类别,各类操作技术常常综合应用

五、拉力

指贴布发生拉伸形变的外力,可用自身绝对拉伸长度比例(即贴布被拉伸长度/贴布原长度 $\times 100\%$)或相对拉伸长度比例(即拉伸长度/最长拉伸长度 $\times 100\%$)换算。以绝对拉伸长度比例为例:自然拉力指对贴布不施加任何外加拉力,或仅施加使贴布拉伸小于 10% 的拉力,常用于“锚”或“尾”部贴扎、淋巴贴扎及肌肉贴扎等;零拉力指贴布从衬纸上完全揭下后,长度有 5%~10% 的自然回缩,以此长度贴扎时称为零(拉力)贴扎;中度及较大拉力指对贴布施加 10%~30% 的拉力;最大及极限拉力(常用于软组织支持、瘢痕塑形等)指对贴布施加超过 30%、甚至最大拉力(常用于力学矫正、韧带贴扎等,理论上极限拉力可用于固定、制动)。初学者掌握一般拉力范围即可,不必拘泥于精确的拉伸比例测量。

六、摆位

指贴扎开始前,肢体主、被动摆放的位置,通常有 3 种摆位:伸展摆位(贴扎目标区域尽量拉伸、变长)、缩短摆位(贴扎目标组织尽量缩短)和自然舒适的摆位。摆位是应用贴扎技术实现贴布与体表间交互作用的重要策略。

七、垂直应力

应力指物体单位面积上受到外部因素(如受力、湿度、温度场变化等)作用时,所产生的对抗力。对于贴扎而言,体表所受应力主要来自于贴布贴于皮肤表面后,所产生垂直向下的外力(下文中所述“应力”均指“垂直应力”)。拉力的大小也可影响贴布的应力和相应贴扎部位的感觉输入(轻触觉输入、本体感觉输入等)。

八、剪切力

指物体单位面积上的横向力量。贴扎技术中的剪切力指与垂直应力相切(交叉)的力,贴布的剪切力可以水平牵动(引导)皮肤与筋膜的走向。

肌内效贴技术要素

一、治疗人员知识结构

肌内效贴治疗人员应具备运动解剖学相关基础,熟知相关临床疾病病因、病理、诊断与治疗,重视疾患的治疗前评估与分析,针对临床问题及处理策略制订合适的贴扎方案。

二、操作要素

主要是指贴布与皮肤间交互作用的相关因素,包括拉力与弹力、摆位与贴扎后贴布所产生的褶皱等。

1. 拉力与弹力:对贴布施加拉力,通常可拉伸到其原始长度的 140%~160%,并维持有效弹性 3~5 d^[11]。肌内效贴的起效机制是利用贴布的弹力与人体体表

产生的力学互动。临床应用时,拉力并非越大越好。根据胡克定律,一旦拉力超过贴布的弹性极限时,贴布的弹性遭到破坏,回缩能力下降甚至消失,此时虽可用于固定、筋膜引导等,但作用并不如白贴(即 white athletic tape,其采用非弹性贴布,主要用以包扎保护为主,相对于肌内效贴,有更好的固定制动作用)。因此,临床应用时需特别注意拉力的选择。适度拉力可产生相应治疗效应,但过大的拉力可引起贴布形变、回缩力下降。

研究显示对贴布施加拉力贴扎与无拉力相比,对感觉刺激的反应确有不同^[12]。可能的原理是:皮下触觉敏感型慢适应受体可被肌内效贴所刺激,且其张力越低,触觉感受器的效应越大^[12]。此外,余波等^[13]通过观察不同贴扎方式下,肌内效贴的回缩力特征及贴扎后对健康成人受试者皮下间隙的即刻影响,发现贴布在施加一定范围的拉力下,回缩力具有等比上升的趋势,但过度施以外加拉力(接近极限拉力的 40%~60%),会影响其材质的正常特性,从而改变其力学特征。有观点认为,施加过大拉力有时会减少肌内效贴在部分临床适应证上的获益^[1],例如贴扎时施以较大的拉力,贴布明显长于其原始长度时,肌内效贴减轻疼痛的效应将降低^[11],但这种现象产生的神经生理机制尚未阐明。

综上,结合本共识专家团队实践经验,认为除用于关节稳定的力学矫正、韧带贴扎之外,临床应用中较少对贴布施加明显拉力,同时应结合摆位和贴扎目的,有效利用肌内效贴的材料学优势。在创始人加瀚建造博士及德国著名运动医学专家奥拉夫·坎特(Olaf Kandt)的专著中,也主张只有“适度的拉力”才能产生治疗上需要的“弹性”^[1,14]。

2. 摆位与褶皱:除材质本身的特性外,通过摆位使体表皮肤被贴布抓起、产生褶皱也是肌内效贴发挥治疗作用的重要策略。在正确的摆位情况下,褶皱的产生与局部软组织拉伸的程度呈正相关,与给贴布施加的拉力呈负相关,与贴扎的方向并无相关性^[2,3,13]。一般情况下,以接受贴扎的肢体做最大程度的伸展为宜,因伸展摆位可使皮肤处于预拉伸状态,在皮肤处于拉伸时进行零拉力或小拉力贴扎,肢体恢复自然体位时,延展的皮肤被贴布抓起、形成有利于组织局部代谢与循环的褶皱。

3. 贴布的“作用力”:如前已述,贴扎时所产生的垂直应力与剪切力是贴布两个不同方向(向下及水平)的“作用力”。若结合摆位,贴布还可产生向上“抓起”皮肤的作用力^[2,4]。具体是向下支持、向上抓起、还是向某个水平方向引导,在一定程度上取决于拉力的大小。根据专家团队的经验,可将肌内效贴技术的临床

应用分为“大应力”和“小应力”两大类:大应力包括较大和极大拉力,贴布所治疗的局部组织应力大,则对靶组织的压力与支持性较大,如韧带贴扎、空间贴扎、力学矫正等属于“大应力”贴,也可视为“加压”贴,主要是由大应力产生的向下作用力起效;而零拉力、自然拉力、较小拉力均为“小应力”,此时贴布的垂直应力较小,水平切力更容易产生,能给予皮肤水平的力量带动筋膜和皮下组织,配合适当的摆位,皮肤很容易被贴布“抓起”而产生褶皱,此时对组织间液及循环代谢的带动力也较强,如临床常用的淋巴贴扎、肌肉贴扎等属于“小应力”贴;当皮肤被“抓起”而产生褶皱时,就是常用的“减压”贴,主要是由小应力产生的横向水平带动力和向上抓起皮肤的作用力起效。

4.关于锚、尾和方向:创始人加濑建造博士的早期专著里,并未强调“锚”、“尾”与贴扎方向的概念^[1]。90年代后,欧美等地及中国台湾地区对此做了进一步补充^[2,4],此后在文献中强调贴扎方向渐多。这部分学者认为,当贴扎以肌肉起点至止点为方向(贴布回缩方向与肌肉收缩方向相同)时,可促进肌肉收缩;当贴扎自肌肉止点至起点为方向时(贴布回缩方向与肌肉收缩方向相反),产生放松作用,可抑制肌肉过度使用导致的张力过高,进而起到保护效果^[10,15]。然而,近年亦有数项临床研究表明贴扎方向对治疗结果并无显著影响。如 Choi 等^[5]一项旨在确定贴扎方向对疲劳状态下股四头肌肌力影响的研究显示,无论方向如何,贴扎均可改善疲劳状态下的肌肉力量。另有研究表明,不同方向贴扎并不能调节肌肉的反射兴奋性(reflex excitability)^[16],对肌肉力量及关节活动度也并未呈现出不同的作用^[17]。国内的一项研究结果显示,贴扎方向与皮下空间的改变不具有明显相关性^[13]。此类结果的出现,可能与在相同摆位、力学因素下进行贴扎干预有关,这也与部分专著强调摆位、拉力,弱化贴扎方向的观点相契合。但因上述试验所测变量较少,且对象均为健康人群,贴扎方向在临床中是否对患者人群有影响仍有待研究。

5.剪裁形状:除上述基本特点操作要素外,可根据相应区域肌肉关节形状的不同,将贴布裁剪出不同形状和大小,贴附于目标区域。原则上,贴布尽量覆盖要干预部位的软组织。有时为加强局部感觉输入,可跨关节进行贴扎,再配合特定的动作练习,以加强贴布与皮肤之间的交互作用。临床上,常见裁剪形状有“I”形、“Y”形、“X”形、“O”形、爪形及其他特殊形状等。各形贴布常有不同的含义和用途^[24,18]。具体如下:①“I形”贴布——常用于引导肌肉、筋膜、力学及功能矫正等,部分情况下也可用于固定;②“Y形”贴布——常用于促进或放松软组织,亦可在特殊形状

(如放松腓肠肌时)或包绕特殊解剖结构(如稳定膝关节)时使用;③“X形”贴布——可促进“锚”所在位置的血液循环与感觉输入,以改善疼痛;④“O形”贴布——常用于稳定关节,并有一定的引流作用;⑤爪形贴布——可较大范围包覆组织液滞留的肢体或血液淤积的区域,常形成网状,产生压力差,用以消除肿胀、改善淋巴液及血液循环,促进感觉输入,在神经康复中屡有应用,其变体包括漂流贴、灯笼贴等。目前尚无足够证据证实同一部位使用不同形状贴布的治疗效果^[18]。但在临床实践中,专家组仍倾向于综合考虑贴扎目的和贴扎部位,以确定贴布剪裁的形状。

6.贴扎次序:同一部位有多种贴扎时,原则上裁剪越细的贴布越靠近皮肤。此外,贴扎完成后应快速摩擦贴布,激活亚克力胶,以增强粘贴效果。同时尽量避开直接在肘窝、腘窝等皮肤薄弱处固定“锚”和“尾”。

肌内效贴的作用机制

肌内效贴的应用范围越来越广,迄今为止,其相关作用机制的研究仍待深入,且各假说之间存在部分矛盾之处^[19]。技术的合理应用及多水平的量、时、效析因分析尚需进一步探讨。

一、感觉输入

肌内效贴可通过皮肤作为“载体”发挥作用。皮肤是人体最大的器官,拥有丰富的感受器。根据感知觉理论,合适的感觉输入可缓解疼痛等不适、改善运动能力,而深层本体感觉也可受到皮肤表层机械感受器的影响^[20]。“小应力”下,肌内效贴可通过触觉对皮肤形成传入刺激,可能会抑制慢性肌肉骨骼疼痛情况下的伤害性信号传递到脊髓水平,以减轻疼痛^[11]。也有假说认为肌内效贴可刺激与疼痛、本体感觉和运动控制有关的外周感受器,从而影响皮肤、淋巴系统、循环系统、筋膜、肌肉和关节等,达到增强本体感觉、减轻肿痛、减少肌肉痉挛与增强肌力的效果^[21]。而在“大应力”下,肌内效贴产生的压力觉,还能通过激活皮肤感受器,加强外周传入信号,反馈调整中枢神经系统和关节、肌肉,一同控制和维持肌肉张力^[17]。感觉输入机制亦可解释肌内效贴在姿势控制方面的运用:姿势控制能力对大脑皮质运动相关区域有着潜在积极影响,肌内效贴可能通过改善感觉输入,恢复本体感觉的反馈,维持正常的姿势控制,引起相关区域皮质的有益改变^[22-24]。

二、增加皮下间隙

肌内效贴产生的皱褶能提起局部皮肤,增加皮下间隙,促进局部血液与淋巴循环,减少导致疼痛的刺激物质^[1-3,25-26]。加濑建造博士对该作用机制有进一步的假设性解释:即贴扎完成后具有“空间(space)”、

“运动 (movement)”、“冷却 (cooling)”3 种效果,有专著将其简称为“空”、“动”、“冷”,成为该流派临床应用的主要指导原则^[4]。“空”表示通过贴布施加于局部皮肤的机械力的物理作用,增加皮下组织间隙空间,这是肌内效贴最重要、也是最初始的作用。通过解剖、B 超等技术手段,发现贴扎后可以有效增加皮下组织间隙,减少受损区域局部粘连瘀滞,改善局部毛细血管及组织液流动状态,加速代谢产物及病损炎症物质转运,增强局部循环,以此达到“动”的作用^[4]。“空”和“动”通过物理原理发挥作用,从而过渡到生化效应,即“冷”的作用。“冷”并非表示贴布有冰敷效果,而是通过加速皮下循环,进而改善局部微环境,加速炎症物质代谢,缓解局部炎症反应、减少肿胀,产生类似“冷”的效果。“空”、“动”、“冷”的最终效果是促进局部组织修复,激活机体自愈程序,而非使用外源性物质(如消炎药物)或外因(如加压包扎)诱导或干预组织愈合^[4]。近年来,纽约大学病理学家 Petros 及其团队发现了一种未被认识的间质组织(interstitium),即全身结缔组织中一种由较厚的胶原束支撑的液态空间,连接全身各系统并包绕着肌肉。该结论扩展了研究人员对间质这一结构的认识,并将其定义为间质器官^[25]。尽管上述间质器官(interstitium)仍是一个非官方的名称,但使“空”、“动”、“冷”理论有了一定的解剖依据,即通过贴布产生“空”的作用,加速受损组织附近间质中的液体流动(即“动”的作用),从而缓解局部症状(即“冷”的作用)。

三、筋膜链理论

筋膜是包裹在机体内各组织器官外的致密结缔组织,人体的筋膜网络构成了人体功能的整体性,所有的骨骼与肌肉都要通过连续的筋膜连接在一起,形成筋膜链^[27]。从力学的角度说,筋膜链即力线,是肌肉及其周围软组织按照特定的层次和方向,以筋膜直接相连,或以力学形式间接相连而形成的“链性结构”。肌内效贴可利用贴布的弹性回缩原理,通过其小应力产生的横向水平带动力和向上抓起皮肤的作用力,放松

过度代偿部位紧张的肌筋膜,并通过筋膜网络调整躯体的结构稳定性、肌肉张力,达到姿势控制的目的。如采用自然拉力贴扎足底及小腿后侧之后,可使站立位身体前屈的幅度大小产生改变^[28]。

四、力学效应

肌肉骨骼系统贴扎的起效机制多数基于力学效应。力学的相关临床研究表明,肌内效贴技术可用于预防损伤和再损伤,尤其在关节负载增加的运动状态下,肌内效贴可通过发挥其自身弹力特性,在给予肌肉骨骼外部力学支持的同时,不影响正常关节活动^[26,29]。

五、神经递质、心理作用及安慰剂效应等

现有文献认为,释放具有镇痛作用的神经递质可能是肌内效贴缓解疼痛的机制之一,但仍不能确定该机制的具体影响程度^[30-31]。Mak 等^[32]在其相关研究中也提出,尽管肌内效贴贴扎后能提升健康受试者腕伸肌的力量,但这种效应与肌内效贴扎部位无明显的电生理学关系,因此推论其肌力增加的效应可能是安慰剂效应。Cheung 等^[33]及 Poon 等^[34]研究结果显示,肌内效贴促进肌肉功能的作用与安慰剂效应相关。

肌内效贴的临床应用及循证依据

肌内效贴的临床研究较多,其用于缓解疼痛的临床文献较常见,已有循证依据较高的系统评价。另外,其在改善关节活动度、肌肉功能及加强本体感觉、姿势控制能力等方面也有据可循。临床应用主要推荐意见(证据质量及推荐强度)见表 2。肌内效贴具体的临床应用分述如下。

一、减轻疼痛

肌内效贴对运动损伤或其他各类疾病引起的疼痛有一定的疗效。多项研究表明,贴扎可减少患者髌股疼痛综合征(patellofemoral pain syndrome, PFPS)的疼痛症状^[12,43,58-59]。Kuru 等^[59]及 Song 等^[60]的研究结果显示,在使用肌内效贴扎后,PFPS 患者的疼痛明显减轻,认为肌内效贴可促进股四头肌的收缩,因肌肉力

表 2 临床应用主要推荐意见

临床应用推荐内容	证据质量	推荐强度
减轻疼痛:骨关节炎 ^[35-38] 、慢性腰痛 ^[39-41] 、髌股关节疼痛综合征 ^[42-43] 、慢性骨骼肌肉疼痛、迟发性肌肉酸痛 ^[44]	中质量	强
消除水肿:术后淋巴水肿 ^[45-47] 、骨关节炎	中质量	强
改善关节活动度:膝骨性关节炎、坐位体前屈 ^[48] 、踝关节背屈 ^[49]	中质量	弱
改善肌肉功能 ^[50-51] :脑卒中后偏瘫、运动损伤	中质量	弱
增强本体感觉:舞者平衡能力 ^[52]	中质量	弱
改善姿势控制:儿童脑瘫 ^[22,24,53] 、踝关节动态平衡 ^[18,54-56] 、动态膝关节外翻 ^[57] 、慢性非特异性腰痛姿势异常 ^[17]	中质量	强

注:在评估疼痛的研究中,由于研究结果均依赖于自我报告的数据,所以偏倚是一个不可避免的问题,这将影响证据质量。然而,所有研究都使用已知具有良好信度效度的视觉模拟评分法(visual analogue scale/score, VAS)作为评价指标,这些偏差可以得到一定程度的平衡

量增强,髌骨稳定性随之增加,从而维持正常的髌骨活动轨迹,最终减轻疼痛。也有研究表明,尽管肌内效贴能有效减轻 PFPS 患者的疼痛症状,但其与常规康复治疗效果并无显著差异^[61]。肌内效贴应用于腰痛的相关研究结果与上述保持一致^[17,62-63],如 Kaplan 等^[62]将 65 名妊娠相关的腰痛患者随机分为干预组及对照组,干预组采用扑热息痛联合肌内效贴治疗,对照组仅接受扑热息痛治疗,结果显示干预组疗效优于对照组。肌内效贴对治疗急性运动损伤亦有临床效果,可即刻减轻疼痛,改善肌肉痉挛^[64]。除此之外,还可作为辅助技术配合常规康复训练治疗部分脑卒中患者的肩痛症状^[65]。

需注意的是,相较于肌内效贴改善身体前屈角度等即刻作用而言,有部分研究表明其缓解疼痛的临床作用存在时间效应。Hazar 等^[44]一项关于肌内效贴对迟发性肌肉酸痛 (delayed onset muscle soreness, DOMS) 影响的临床随机对照研究显示,受试者在高强度运动后接受贴扎干预,选取此后 48 h 和 72 h 作为测量时间点,结果仅在干预后 72 h 发现贴扎组 (使用无拉力肌肉贴扎技术) 受试者肌肉酸痛的强度显著低于安慰贴扎组。Kurt 等^[66]在研究中发现肌内效贴干预后 48 h 疼痛得到减轻。Shirazi 等^[67]研究肌内效贴对脊柱前凸患者的影响,发现将贴扎置于腹部及大腿前侧,并不能立即改善脊柱前凸所造成的疼痛,其效果在 24 h 后得以显现。

二、改善关节活动度

肌内效贴可以改善运动损伤患者的主动关节活动度,提高患者的肢体功能。在贴扎延续期间主动活动,有利于促进局部循环,改善关节活动度^[68]。肌内效贴放松紧张肌肉,增加患处感觉输入,减轻患者疼痛和心理上的恐惧,也是改善关节活动度的原因^[69]。

Kaya 等^[70]和 Jongbloed 等^[71]的研究均表明,肌内效贴对膝骨性关节炎患者的膝关节活动度具有良好效果。Gulpinar 等^[72]认为肌内效贴可在短期内有效增加无症状的高水平运动员的盂肱关节的活动度。另有研究表明,肌内效贴对身体前屈动作 (即腰椎前屈活动度) 有积极影响^[48]。然而,阴性结果文献亦不在少数,Wang 等^[18]对近年来发表的关于肌内效贴对于踝关节功能影响的文章进行 Meta 分析,结果显示肌内效贴虽可提高踝关节的功能性表现,但在改善关节活动度方面并无显著疗效。

专家组倾向于认为,肌内效贴对关节活动度改善没有直接的促进作用,但可通过感觉输入的增加、皮下间隙的增大、疼痛的缓解等基础作用帮助患者消除或改善限制关节活动度的影响因素,从而产生相应效果。

三、改善肌肉功能

有研究报道称肌内效贴可通过以下两种机制来促进肌肉激活^[1,73]:①通过刺激皮肤感受器,增加感觉输入,引起神经反射,从而在肌肉进行最大力收缩时能募集更多的运动单元;②增加皮下间隙、促进循环。两者均可激活肌肉。在其他文献中亦显示了肌内效贴改善肌肉功能的效果^[74-75]。

1.改善肌肉张力:肌内效贴对健康成人的肌肉张力具有一定的保持作用。Ozmen 等^[74]发现,成年女性深蹲之前应用贴扎可改善深蹲训练所造成的肌肉弹性下降,并恢复训练后的肌肉张力。但在改善病理性肌张力异常方面,单独应用肌内效贴的研究较少。有研究显示,在与肉毒毒素联合应用后,肌内效贴的临床疗效尚可,Santamoto 等^[76]观察脑卒中患者在接受腕指屈肌肉毒素注射后,再联合使用肌内效贴及徒手牵伸、被动关节活动、手掌矫形器等常规康复治疗,以改善痉挛,结果显示接受贴扎治疗组患者的肌张力降低更明显,能增强肉毒毒素改善痉挛的效果,但相应临床研究设计仍有待进一步优化。

2.调整肌肉力量:临床实践中,可利用肌内效贴的张力放松紧张的肌肉或支持疲劳的肌肉^[1]。Ekiz 等^[75]一项随机对照研究结果显示,使用与肌肉收缩方向一致的肌内效贴技术后,贴扎组患者治疗前后的等速测试结果有所提高,且优于对照组,健侧改善程度高于患侧。另有文献报道无论贴扎方向如何,肌内效贴均可提高股四头肌肌肉力量^[77]。也有研究表明,将肌内效贴应用于伸膝肌,可促进伸膝肌更快地产生峰力矩,有利于需要下肢快速产生爆发力的运动^[78]。肌内效贴能够增强力量、调节肌张力的观点尚未得到广泛认可。目前仍有不少文献表明肌内效贴治疗后患者肌力、肌张力并无明显改善,肌内效贴的使用并不能增加健康成年人的肌肉力量^[79],对前臂抓握力量以及肌电信号的大小亦无明显作用^[50]。专家组认为肌内效贴对肌肉力量的促进是体现在如何提供更好的力学环境,促进机体自身的修复和适应等方面,如促进感觉输入,激活肌肉、肌群,改善筋膜流动,而并非仅仅追求绝对意义上的力学值的改变。部分阴性结果文献资料多以健康人群或成人患者为研究对象,肌内效贴对脑瘫儿童等更多人群肌肉力量的影响仍需进行更具针对性的研究来证实。

四、增强本体感觉

肌内效贴可增加皮肤的感觉输入,并激活本体感受器,以增加肌肉力量控制^[80]。多数研究结果证实了这一观点^[10,81-82]。如 Bischoff 等^[82]研究报道,肌内效贴使前交叉韧带断裂患者的本体感觉得到显著改善。根据 Chang 等^[83]报道,肌内效贴可通过刺激关节的机

械感受器改善其位置觉,并帮助皮肤机械感受器刺激肌梭或高尔基肌腱器官,从而增强本体感觉。

尽管目前国内外关于肌内效贴对本体感觉影响的研究尚不多,样本量均较小,观察指标单一,且结论并不统一^[84],但通过大量临床实践经验积累,专家组仍倾向于认为肌内效贴对改善本体感觉方面有一定的直接或间接效应。

五、改善肿胀与静脉功能,促进淋巴循环

肿胀是妨碍康复进程的重要因素,减轻肿胀被看作早期治疗的重点,因为关节过度肿胀对周围结构及神经肌肉兴奋性会造成不利影响,还会引起疼痛及关节活动度障碍等。在有效贴扎时间内持续起效,并快速改善肿胀也是肌内效贴主要特色之一^[13]。淋巴按摩手法沿淋巴管走向在皮肤上轻轻施力,可以有效地消除淋巴水肿,无拉力的肌内效贴在贴扎延续期间,模拟此种手法,产生持续而有益的刺激,使皮肤产生褶皱,增加皮肤与皮下组织之间的间隙^[3,85],使局部血液或淋巴循环得到改善。

肌内效贴对减轻术后水肿也有疗效。Aguilar-Ferrándiz 等^[86-87]先后进行了两次实验,以评价肌内效贴对患有静脉功能不全的绝经后女性的症状缓解效果,在其 2013 年发表的随机双盲对照研究中,选取绝经后女性下肢静脉功能受损患者,其中贴扎组进行肌内效贴,以“Y”形、“I”形贴布自然至中度拉力激活肌肉,50%的拉力进行功能矫正及外周静脉加压,假贴扎组不施加任何拉力,且不按常规肌肉、关节走向实施贴扎,结果显示贴扎组患者下肢沉重感、肿胀、跛行及肌肉痛性痉挛等评分均较贴扎前、假贴扎组有所改善。在 2014 年的试验中,该团队又对 120 名患有轻中度静脉功能不全的绝经后女性的静脉功能不全等症状进行研究,发现经肌内效贴治疗,可改善静脉功能不全的症状,促进外周循环,且一定程度改善整体健康状况。另一项研究发现,肌内效贴的淋巴贴扎方法有助于减轻正颌手术患者术后的面部肿胀^[47]。

六、改善运动及姿势控制

临床上,运动控制障碍是中枢神经系统疾病(如脑卒中、脑性瘫痪等)患者面临的最大问题。肌内效贴对运动系统产生积极影响,从而改善上肢协调性和运动控制能力^[22],使其不随意运动减少,功能性活动增加。

Shamsoddini 等^[24]研究表明,肌内效贴技术能有效地改善脑性瘫痪患儿的上肢运动功能。另有研究证实,肌内效贴技术对患儿下肢粗大运动能力、动态活动能力、躯干和姿势控制(坐姿和站姿)能力均有改善作用^[18,53,88]。基于这些研究结果,肌内效贴对轻度至中度脑性瘫痪较有效,对严重者并无明显效果。在

心理学方面,肌内效贴的颜色、形状以及所产生的本体感觉等均可以鼓励或帮助患儿充分发挥其能力^[84]。

肌内效贴改善运动控制能力的时效性问题同样值得商讨。Rajasekar 等^[57]研究发现,采用肌内效贴矫正严重的动态膝关节外翻及改善髌外展肌力量时,贴扎后动态膝外翻可立即缓解,但至贴扎第 3 天时,贴扎组和安慰贴组间并无显著差异。然而,臀中肌力量也在应用肌内效贴后立即改善,不同的是在第 3 天时其肌力仍然高于安慰贴组。

肌内效贴的禁忌证和注意事项

到目前为止,尚未发现肌内效贴的绝对禁忌证。其相对禁忌证归纳如下^[2-4]:①不能避开的开放性伤口(此类情况仅可使用无菌型贴布);②贴扎部位毛发过多(可能改变胶面性质,影响力学特征,撕除时伤及皮肤等);③没有愈合的疤痕;④皮肤相应疾患,如急性神经性皮炎或银屑病等;⑤贴扎前已有张力性水泡发生趋势;⑥孕 3 月以内孕妇的骶部及会阴部结缔组织区(生殖器区域);⑦对贴布材质(丙烯酸等)过敏。

此外,在使用之前,应询问患者是否正在使用抗凝剂或有无其它凝血功能障碍。肌内效贴拉起皮肤的作用可能会引起小出血点,若凝血功能不足,可造成局部瘀斑或皮肤破损等。

肌内效贴治疗前的准备及治疗程序

既往评估标准常以肌肉关节为重点,现有更多研究结果表明,最佳的评估应该以不同类型的功能障碍为标准,注重整体分析,主要包括肌动力学、运动生物力学分析及姿势评估等,可结合既往敏感性、特异性已得到验证的骨科、神经科经典诊查方法。还可了解诸如选择性功能动作评价、肌筋膜链等系统诊断思路,力争从整体考虑灵活性(关节软组织延展性与关节活动性)、稳定性与运动控制等问题,而非单纯的以传统解剖学肌肉起止点或走向作为标准。

对运动障碍进行合理技术的评定后,即可选取合适的贴扎方案。贴扎时患者所取的体位是根据贴扎目的和所要解决的运动障碍而定的。用于减缓疼痛,减轻水肿和增加神经反馈,治疗区域的软组织必须得到充分的牵伸,只有在用于姿势纠正时,肢体可摆于中立位。在合适的摆位下完成具体的贴扎方案后、及各阶段疗程结束后再评估均非常重要,以观察患者对贴布的反应及相应的治疗效果,并及时调整方案。具体治疗程序参考如下。

一、治疗前准备

1.材料准备:肌内效专用贴布、专用剪刀、消毒酒精棉球。

2. 患者准备: ①暴露贴扎部位; ②皮肤准备, 皮肤不能潮湿、也不可涂抹油性物质, 如果贴扎部位毛发过多, 应该剔除毛发; ③皮肤消毒清洁, 用酒精棉球擦拭贴扎部位, 待完全挥发后再行贴扎。

二、治疗程序

治疗程序详见图 1。

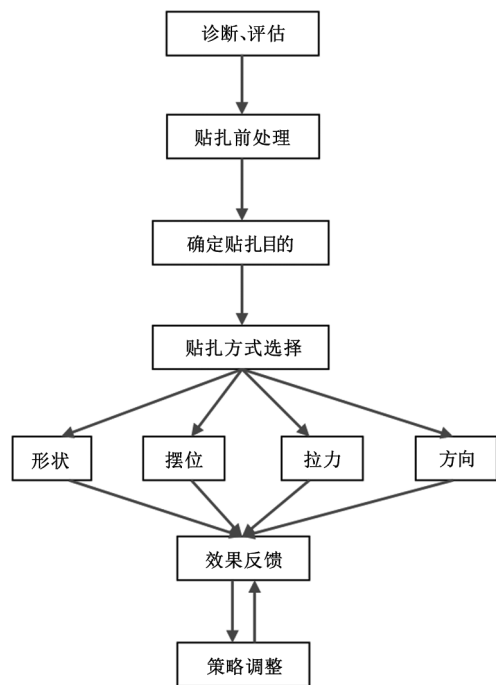


图 1 肌内效贴治疗程序

肌内效贴常见问题和处理策略

一、贴扎时间

据报道, 肌内效贴单次贴扎最长可达 5 d, 一般持续贴扎 1~3 d^[2-3]。贴布过久裸露在外或出汗过多时, 均应当适当缩短更换的周期^[11]。

二、洗澡与出汗对贴扎的影响

合格的肌内效贴布均有较好的防水性, 因而洗澡时, 若水温不高、使用淋浴且时间较短, 可用干毛巾、纸巾等吸干贴布表面的水分, 对其正常使用并不会产生太大影响。但出汗容易导致凝胶变性和脱胶, 故大量出汗后应及时更换贴布。不建议在使用贴布时高温沐浴过久, 也不建议用电吹风等过热机器烘烤。

三、贴布致敏性问题

贴布的致敏性与贴扎部位、拉力大小、贴扎时间长短、部位处理及贴布的凝胶种类有关。如为过敏体质, 建议贴扎层次不宜过密, 单次贴扎以 24 h 为宜(大量出汗者可将贴扎时间按需缩短), 且使用低敏系列的贴布。移除贴布时尤其要小心, 不要过快暴力撕离。如发生明显过敏现象应暂停贴扎, 待皮肤修复后再酌情使用。

四、贴布脱落的处理

若贴布尾端翘起, 可将翘起部分剪掉, 并将尾端裁剪成圆形, 重新与皮肤贴合。若是贴布的锚(固定端)翘起, 贴布可能失去力学固定点, 力学作用会被一定程度破坏, 需要重新贴扎。

总结

肌内效贴技术在国内外的应用方兴未艾, 临床疗效得到了一定程度的验证, 其贴扎后无需花过多的时间和精力来管理、耗材相对便宜, 有助于该技术的普及和临床的广泛应用。肌内效贴技术与其他康复方法联合使用对疗效的提高更有益处, 可用作辅助治疗以获得良好的叠加效应。

在肌内效贴技术的临床与基础研究方面, 目前传统力学检测仪器及常规神经电生理检查等方法可能不足以反映肌内效贴的整体疗效或起效机制^[73,89]。因此, 专家组建议后续可采用对感觉检查更具敏感性的方法, 如电流感知觉阈值等, 并结合功能影像学及分子影像学技术进行相关评定^[73,90]。贴扎后局部血流、软组织形态的改变则可使用超声介入等检查, 并结合损伤位置炎症介质及组织学特征的动物实验。越来越多的研究观察到肌内效贴的时间效应^[44,91]以及贴布本身形状、贴扎方向等对结局的影响^[21], 但鉴于此类研究多选取健康成人作为纳入对象, 相关的文献数量偏少, 且多数作者并未详细提及肌内效贴具体操作方案, 应进行多因素、多水平控制下严格的多中心大样本随机对照及量、时、效的析因分析, 及针对患者及其他不同人群的临床试验。

本共识围绕肌内效贴技术的历史缘起、物理特性、技术要素、作用机制及主要临床应用等展开, 旨在为该技术在临床应用与科研提供参考。限于现阶段的认识水平和研究文献的有限性, 难免有错漏与谬误。但我们相信, 随着肌内效贴技术实践与研究的不断深入, 其临床实践与理论框架都将得到更进一步完善。

本共识仅代表编写及审议专家们的观点, 不具备法律效力。

执笔专家: 余波(上海交通大学附属第一人民医院康复医学科/上海杉达学院康复治疗学系)、王刚(华中科技大学同济医学院附属协和医院康复医学科)

讨论专家(按姓氏笔画排序): 马明(东南大学附属中大医院)、王于领(中山大学附属第六医院)、王刚(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、戈允申(上海市华山医院)、卞荣(江苏省人民医院)、吕智海(哈尔滨市儿童医院)、乔蕾(上海市徐汇区中心医院)、刘合建(元林康复医院)、汤炳煌(厦门弘爱康复医院)、祁奇(上海市阳光康复中心)、李天骄(福建中医药大学)、吴伟(中山大学孙逸仙纪念医院)、邱晓亮(都江堰市人民

医院)、何晓宏(青海大学附属医院)、余波(上海交通大学附属第一人民医院/上海杉达学院)、余俊武(宁波卫生职业技术学院)、沈敏(上海广济康复医学门诊部)、宋振华(海口市人民医院)、张少华(河南省人民医院)、陈文华(上海交通大学附属第一人民医院/上海杉达学院)、范艳萍(佳木斯大学附属第三医院)、郑淑燕(首都医科大学附属北京康复医院)、周文强(泉州市中医院)、周钰(宁夏回族自治区人民医院)、胡翔(武汉轻工大学)、高强(四川大学华西医院)、黄国志(南方医科大学珠江医院)、黄俊民(中国台湾罗东圣母医院)、曹贤畅(海南省人民医院)、鲍捷(苏州大学)

名誉顾问: Kenzo Kase(国际肌内效贴扎学会)

编写秘书: 何霏(上海交通大学附属第一人民医院康复医学科)、纪任欣(上海杉达学院康复治疗学系)

参 考 文 献

- [1] Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic applications of the kinesio taping method[M]. Tokyo: Ken I Kai Co Ltd, 2003: 12-17, 20-42.
- [2] Kumbink B. K taping: an illustrated guide. Berlin: Springer, 2014: 2-11, 14-32.
- [3] 陈文华, 余波. 软组织贴扎技术基础与实践: 肌内效贴实用诊疗技术图解[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2017: 1-6, 16-20, 48-58.
- [4] 吴威廷, 周立伟, 洪章仁. 肌能系贴扎术于临床医学的应用[M]. 中国台湾: 合记图书出版社, 2016: 1, 31-48, 127, 133.
- [5] Choi IR, Lee JH. Effect of kinesiology tape application direction on quadriceps strength[J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(24): 11038. DOI: 10.1097/MD.00000000000011038.
- [6] Lee JH. Are kinesio taping and kinesiology taping the same[J]? Phys Ther Sport, 2017, 28(1): 53-54. DOI: 10.1016/j.ptsp.2017.09.002.
- [7] Williams S, Whatman C, Hume PA, et al. Kinesio taping in treatment and prevention of sports injuries: a meta-analysis of the evidence for its effectiveness; a case report [J]. Sports Med, 2012, 42(2): 153-164. DOI: 10.2165/11594960-000000000-00000.
- [8] 王景刚, 吕智海, 范艳萍, 等. 肌内效贴治疗痉挛型偏瘫患者拇指内收的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(1): 65-67. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.01.019.
- [9] 周文萍, 余波, 陈文华, 等. 肌内效贴配合运动疗法治疗肌张力低下型脑瘫患儿的临床疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(10): 938-940. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2014.10.008.
- [10] Chang WD, Chen FC, Lee CL, et al. Effects of kinesio taping versus McConnell taping for patellofemoral pain syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2015, 2015(1): 471208. DOI: 10.1155/2015/471208.
- [11] Lim EC, Tay MG. Kinesio taping in musculoskeletal pain and disability that lasts for more than 4 weeks: is it time to peel off the tape and throw it out with the sweat? a systematic review with meta-analysis focused on pain and also methods of tape application[J]. Br J Sports Med, 2015, 49(24): 1558-1566. DOI: 10.1136/bjsports-2014-094151.
- [12] Melo SA, Macedo LB, Borges DT, et al. Effects of kinesio taping on neuromuscular performance and pain of individuals affected by patellofemoral pain: a randomized controlled trial[J]. Physiother Theory Pract, 2020, 36(6): 709-719. DOI: 10.1080/09593985.2018.1492657.
- [13] 余波, 祁奇, 陈文华, 等. 不同贴扎方式肌内效贴的回缩力特征及其改变皮下间隙的临床研究[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(3): 296-300.
- [14] Olaf Kandt. Elastic tape compendium 01 - basiswissen[M]. Germany: Okamed GmbH, 2017: 11-23.
- [15] Kim H, Lee B. The effects of kinesio tape on isokinetic muscular function of horse racing jockeys[J]. J Phys Ther Sci, 2013, 25(10): 1273-1277. DOI: 10.1589/jpts.25.1273.
- [16] Magalhães IEJ, Mezzarane RA, Carregaro RL. Therapeutic elastic tapes applied in different directions over the triceps surae do not modulate reflex excitability of the soleus muscle[J]. J Sport Rehabil, 2020, 21(1): 1-8. DOI: 10.1123/jsr.2018-0435.
- [17] Abbasi S, Rojhani-Shirazi Z, Shokri E, et al. The effect of kinesio taping on postural control in subjects with non-specific chronic low back pain[J]. J Bodyw Mov Ther, 2018, 22(2): 487-492. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.06.003.
- [18] Wang Y, Gu Y, Chen J, et al. Kinesio taping is superior to other taping methods in ankle functional performance improvement: a systematic review and meta-analysis[J]. Clin Rehabil, 2018, 32(11): 1472-1481. DOI: 10.1177/0269215518780443.
- [19] Cimino SR, Beaudette SM, Brown SHM. Kinesio taping influences the mechanical behaviour of the skin of the low back: a possible pathway for functionally relevant effects[J]. J Biomech, 2018, 67(1): 150-156. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2017.12.005.
- [20] Strzalkowski ND, Triano JJ, Lam CK, et al. Thresholds of skin sensitivity are partially influenced by mechanical properties of the skin on the foot sole[J]. Physiol Rep, 2015, 3(6): 12425. DOI: 10.14814/phy2.12425.
- [21] Kuo YL. Effects of the application direction of Kinesio taping on isometric muscle strength of the wrist and fingers of healthy adults-a pilot study[J]. J Phys Ther Sci, 2013, 25(3): 287-291.
- [22] Ramirez JO, Cruz SP. Therapeutic effects of kinesio taping in children with cerebral palsy: a systematic review[J]. Arch Argent Pediatr, 2017, 115(6): 356-361. DOI: 10.5546/aap.2017.eng.e356.
- [23] Toprak Celenay S, Ozer Kaya D. Immediate effects of kinesio taping on pain and postural stability in patients with chronic low back pain[J]. J Bodyw Mov Ther, 2019, 23(1): 206-210. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.12.010.
- [24] Shamsoddini A, Hollisaz MT. Effects of taping on pain, grip strength and wrist extension force in patients with tennis elbow[J]. Trauma Mon, 2013, 18(2): 71-74. DOI: 10.5812/traumamon.12450.
- [25] Benias PC, Wells RG, Sackey-Aboagye B, et al. Structure and distribution of an unrecognized interstitium in human tissues[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 4947. DOI: 10.1038/s41598-018-23062-6.
- [26] Cimino SR, Beaudette SM, Brown SHM. Kinesio taping influences the mechanical behaviour of the skin of the low back: a possible pathway for functionally relevant effects[J]. J Biomech, 2018, 67(1): 150-156. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2017.12.005.
- [27] 王刚, 冯青山, 王海, 等. 筋膜链理论在身体姿态中的应用研究[J]. 体育科技文献通报, 2019, 27(10): 153-155. DOI: 10.19379/j.cnki.issn.1005-0256.2019.10.063.
- [28] 瞿强, 袁凌燕. 肌内效贴提高男性大学生柔韧素质的时效性研究[J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38(6): 454-458. DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2019.06.003.

- [29] 宋辉,徐昕.肌内效贴在运动损伤康复及预防中的作用[J].中国康复理论与实践,2019,25(1):64-69.DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2018.00.011.
- [30] Montalvo AM, Cara EL, Myer GD. Effect of kinesiology taping on pain in individuals with musculoskeletal injuries: systematic review and meta-analysis[J]. Phys Sportsmed, 2014, 42(2): 48-57.DOI: 10.3810/psm.2014.05.2057.
- [31] Tani K, Kola I, Shpata V, et al. Evaluation of gait speed after applying Kinesio tape on quadriceps femoris muscle in patients with knee osteoarthritis[J]. Open Access Maced J Med Sci, 2018, 6(8): 1394-1398.DOI: 10.3889/oamjms.2018.273.
- [32] Mak DN, Au IP, Chan M, et al. Placebo effect of facilitatory Kinesio tape on muscle activity and muscle strength[J]. Physiother Theory Pract, 2018, 35(2): 157-162. DOI: 10.1080/09593985.2018.1441936.
- [33] Cheung RT, Yau QK, Wong K, et al. Kinesiology tape does not promote vertical jumping performance: a deceptive crossover trial[J]. Man Ther, 2016, 21(1): 89-93. DOI: 10.1016/j.math.2015.06.001.
- [34] Poon KY, Li SM, Roper MG, et al. Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: a deceptive controlled trial[J]. Man Ther, 2015, 20(1): 130-133. DOI: 10.1016/j.math.2014.07.013.
- [35] Wade RG, Paxman CB, Tucker NC, et al. Kinesiology taping reduces the pain of finger osteoarthritis: a pilot single-blinded two-group parallel randomized trial[J]. J Pain Res, 2018, 2018, 11(1): 1281-1288. DOI: 10.2147/JPR.S153071.
- [36] Han JW, Lee DK, Park CB. The immediate effects of taping therapy on knee pain and depression in patients with degenerative arthritis[J]. J Phys Ther Sci, 2018, 30(5): 704-706. DOI: 10.1589/jpts.30.704.
- [37] Rahlf AL, Braumann KM, Zech A. Kinesio taping improves perceptions of pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized, controlled trial[J]. J Sport Rehabil, 2019, 28(5): 481-487. DOI: 10.1123/jsr.2017-0306.
- [38] Taheri P, Vahdatpour B, Asl MM, et al. Effects of taping on pain and functional outcome of patients with knee osteoarthritis: a pilot randomized single-blind clinical trial[J]. Adv Biomed Res, 2017, 6(1): 139. DOI: 10.4103/2277-9175.218031.
- [39] Nelson NL. Kinesio taping for chronic low back pain: a systematic review[J]. J Bodyw Mov Ther, 2016, 20(3): 672-681. DOI: 10.1016/j.jbmt.2016.04.018.
- [40] Kalinowski P, Krawulska A. Kinesio taping vs. placebo in reducing pregnancy-related low back pain: a cross-over study[J]. Med Sci Monit, 2017, 23(1): 6114-6120. DOI: 10.12659/msm.904766.
- [41] Koroglu F, Colak TK, Polat MG. The effect of kinesio(R) taping on pain, functionality, mobility and endurance in the treatment of chronic low back pain: a randomized controlled study[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2017, 30(5): 1087-1093. DOI: 10.3233/BMR-169705.
- [42] Aghapour E, Kamali F, Sinaei E. Effects of kinesio taping® on knee function and pain in athletes with patellofemoral pain syndrome[J]. J Bodyw Mov Ther, 2017, 21(4): 835-839. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.01.012.
- [43] Logan CA, Bhashyam AR, Tisoky AJ, et al. Systematic review of the effect of taping techniques on patellofemoral pain syndrome[J]. Sports Health, 2017, 9(5): 456-461. DOI: 10.1177/1941738117710938.
- [44] Hazar KZ, Citaker S, Demirtas CY, et al. Effects of kinesio-taping on the relief of delayed onset muscle soreness: a randomized, placebo-controlled trial[J]. J Sport Rehabil, 2018, 28(8): 781-786. DOI: 10.1123/jsr.2018-0040.
- [45] Kasawara KT, Mapa JMR, Ferreira V, et al. Effects of kinesio taping on breast cancer-related lymphedema: a meta-analysis in clinical trials[J]. Physiother Theory Pract, 2018, 34(5): 337-345. DOI: 10.1080/09593985.2017.1419522.
- [46] Malicka I, Rosseger A, Hanuszkiewicz J, et al. Kinesiology taping reduces lymphedema of the upper extremity in women after breast cancer treatment: a pilot study[J]. Prz Menopauzalny, 2014, 13(4): 221-226. DOI: 10.5114/pm.2014.44997.
- [47] Lietz-Kijak D, Kijak E, Krajczyk M, et al. The impact of the use of kinesio taping method on the reduction of swelling in patients after orthognathic surgery: a pilot study[J]. Med Sci Monit, 2018, 24(1): 3736-3743. DOI: 10.12659/MSM.909915.
- [48] Preece H, White P. Does kinesiology tape increase trunk forward flexion[J]. J Bodyw Mov Ther, 2017, 21(3): 618-625. DOI: 10.1016/j.jbmt.2016.09.011.
- [49] Merino-Marban R, Mayorga-Vega D, Fernandez-Rodriguez E. Effect of kinesio tape application on calf pain and ankle range of motion in duathletes[J]. J Hum Kinet, 2013, 37(1): 129-135. DOI: 10.2478/hukin-2013-0033.
- [50] Cai C, Au IP, An W, et al. Facilitatory and inhibitory effects of kinesio tape: fact or fad[J]. J Sci Med Sport, 2016, 19(2): 109-112. DOI: 10.1016/j.jsams.2015.01.010.
- [51] Mendez-Rebolledo G, Ramirez-Campillo R, Guzman-Munoz E, et al. Short-term effects of kinesio taping on muscle recruitment order during a vertical jump: a pilot study[J]. J Sport Rehabil, 2018, 27(4): 319-326. DOI: 10.1123/jsr.2017-0046.
- [52] Tekin D, Agopyan A, Baltaci G. Balance training in modern dancers: proprioceptive-neuromuscular training vs kinesio taping [J]. Med Probl Perform Art, 2018, 33(3): 156-165. DOI: 10.21091/mpapa.2018.3022.
- [53] Elbasan B, Akaya KU, Akyuz M, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation and kinesio taping applications in children with cerebral palsy on postural control and sitting balance[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2018, 31(1): 49-55. DOI: 10.3233/BMR-169656.
- [54] Yen SC, Folmar E, Friend KA, et al. Effects of kinesiotaping and athletic taping on ankle kinematics during walking in individuals with chronic ankle instability: a pilot study[J]. Gait Posture, 2018, 66(1): 118-123. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2018.08.034.
- [55] Lee SM, Lee JH. The immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on ankle active range of motion and performance in the balance error scoring system[J]. Phys Ther Sport, 2017, 25(1): 99-105. DOI: 10.1016/j.ptsp.2016.08.013.
- [56] Lee BG, Lee JH. Immediate effects of ankle balance taping with kinesiology tape on the dynamic balance of young players with functional ankle instability[J]. Technol Health Care, 2015, 23(3): 333-341. DOI: 10.3233/THC-150902.
- [57] Rajasekar S, Kumar A, Patel J, et al. Does kinesio taping correct exaggerated dynamic knee valgus? a randomized double blinded sham-controlled trial[J]. J Bodyw Mov Ther, 2018, 22(3): 727-732. DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.09.003.
- [58] Campolo M, Babu J, Dmochowska K, et al. A comparison of two ta-

- ping techniques (kinesio and McConnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities[J]. *Int J Sports Phys Ther*, 2013, 8(2): 105-110.
- [59] Kuru T, Yaliman A, Dereli EE. Comparison of efficiency of kinesio (R) taping and electrical stimulation in patients with patellofemoral pain syndrome[J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2012, 46(5): 385-392.DOI: 10.3944/aott.2012.2682.
- [60] Song CY, Huang HY, Chen SC, et al. Effects of femoral rotational taping on pain, lower extremity kinematics, and muscle activation in female patients with patellofemoral pain[J]. *J Sci Med Sport*, 2015, 18(4): 388-393.DOI: 10.1016/j.jsams.2014.07.009.
- [61] Ghourbanpour A, Talebi GA, Hosseinzadeh S, et al. Effects of patellar taping on knee pain, functional disability, and patellar alignments in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized clinical trial[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2018, 22(2): 493-497.DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.06.005.
- [62] Kaplan Ş, Alpayci M, Karaman E, et al. Short-term effects of kinesio taping in women with pregnancy-related low back pain: a randomized controlled clinical trial[J]. *Med Sci Monit*, 2016, 22(1): 1297-1301.DOI: 10.12659/msm.898353.
- [63] Pourahmadi MR, Bagheri R, Jannati E, et al. Effect of elastic therapeutic taping on abdominal muscle endurance in patients with chronic nonspecific low back pain: A randomized, controlled, single-blind, crossover trial[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2018, 41(7): 609-620.DOI: 10.1016/j.jmpt.2017.10.019.
- [64] Morris D, Jones D, Ryan H, et al. The clinical effects of kinesio(R) tex taping: a systematic review[J]. *Physiother Theory Pract*, 2013, 29(4): 259-270.DOI: 10.3109/09593985.2012.731675.
- [65] Huang YC, Chang KH, Liou TH, et al. Effects of kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: a double-blind, randomized, placebo-controlled study[J]. *J Rehabil Med*, 2017, 49(3): 208-215.DOI: 10.2340/16501977-2197.
- [66] Kurt EE, Buyukturan O, Erdem HR, et al. Short-term effects of kinesio tape on joint position sense, isokinetic measurements, and clinical parameters in patellofemoral pain syndrome[J]. *J Phys Ther Sci*, 2016, 28(7): 2034-2040.DOI: 10.1589/jpts.28.2034.
- [67] Shirazi SA, Haghighi FM, Alavi SM, et al. Is application of kinesio tape to treat hyperlordosis more effective on abdominal muscles or hamstrings[J]. *J Res Med Sci*, 2018, 23(1): 9.DOI: 10.4103/jrms.JRMS_1026_16.
- [68] Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions[J]. *Res Sports Med*, 2007, 15(2): 103-112.DOI: 10.1080/15438620701405206.
- [69] González-Iglesias J, Fernández-de-Las-Peñas C, Cleland JA, et al. Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2009, 39(7): 515-521.DOI: 10.2519/jospt.2009.3072.
- [70] Kaya M E, Mustafaoglu R, Birinci T, et al. Does kinesio taping of the knee improve pain and functionality in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled clinical trial[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2017, 96(1): 25-33.DOI: 10.1097/PHM.0000000000000520.
- [71] Jongbloed L, Van T D, Swart N. Kinesio taping improves pain, range of motion, and proprioception in older patients with knee osteoarthritis[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2016, 95(1): 7.DOI: 10.1097/PHM.0000000000000393.
- [72] Gulpinar D, Tekeli O S, Yesilyaprak SS. Effects of rigid and kinesio taping on shoulder rotation motions, posterior shoulder tightness, and posture in overhead athletes: a randomized controlled trial[J]. *J Sport Rehabil*, 2019, 28(3): 256-265.DOI: 10.1123/jsr.2017-0047.
- [73] 余波, 陈文华, 王人卫. 肌内效贴改善运动功能的临床研究现状与思考[J]. *中国运动医学杂志*, 2014, 33(3): 275-280.DOI: 10.3969/j.issn.1000-6710.2014.03.016.
- [74] Ozmen T, Aydogmus M, Dogan H, et al. The effect of kinesio taping on muscle pain, sprint performance, and flexibility in recovery from squat exercise in young adult women[J]. *J Sport Rehabil*, 2016, 25(1): 7-12.
- [75] Ekiz T, Aslan MD, Özgürin N. Effects of kinesio tape application to quadriceps muscles on isokinetic muscle strength, gait, and functional parameters in patients with stroke[J]. *J Rehabil Res Dev*, 2015, 52(3): 323-331.DOI: 10.1682/JRRD.2014.10.0243.
- [76] Santamato A, Micello MF, Panza F, et al. Adhesive taping vs. daily manual muscle stretching and splinting after botulinum toxin type A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2015, 29(1): 50-58.DOI: 10.1177/0269215514537915.
- [77] Choi IR, Lee JH. The effect of the application direction of the kinesiology tape on the strength of fatigued quadriceps muscles in athletes[J]. *Res Sports Med*, 2019, 27(1): 1-10.DOI: 10.1080/15438627.2018.1502187.
- [78] Yeung SS, Yeung EW, Sakunkaruna Y, et al. Acute effects of kinesio taping on knee extensor peak torque and electromyographic activity after exhaustive isometric knee extension in healthy young adults[J]. *Clin J Sport Med*, 2015, 25(3): 284-290.DOI: 10.1097/JSM.0000000000000132.
- [79] Csapo R, Alegre LM. Effects of kinesio(R) taping on skeletal muscle strength-a meta-analysis of current evidence[J]. *J Sci Med Sport*, 2015, 18(4): 450-456.DOI: 10.1016/j.jsams.2014.06.014.
- [80] Chang HY, Chou KY, Lin JJ, et al. Immediate effect of forearm kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes[J]. *Phys Ther Sport*, 2010, 11(4): 122-127.DOI: 10.1016/j.ptsp.2010.06.007.
- [81] Woźniak-Czekierda W, Woźniak K, Hadamus A, et al. Use of kinesiology taping in rehabilitation after knee arthroplasty: a randomised clinical study[J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2017, 19(5): 461-468.DOI: 10.5604/01.3001.0010.5828.
- [82] Bischoff L, Babisch C, Babisch J, et al. Effects on proprioception by Kinesio taping of the knee after anterior cruciate ligament rupture[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2018, 28(6): 1157-1164.DOI: 10.1007/s00590-018-2167-1.
- [83] Chang HY, Wang CH, Chou KY, et al. Could forearm kinesio taping improve strength, force sense, and pain in baseball pitchers with medial epicondylitis[J]. *Clin J Sport Med*, 2012, 22(4): 327-333.DOI: 10.1097/JSM.0b013e318254d7cd.
- [84] Hadamus A, Grabowicz M, Wasowski P, et al. Assessment of the impact of kinesiology taping application versus placebo taping on the knee joint position sense. Preliminary report[J]. *Ortop Traumatol Rehabil*, 2018, 20(2): 139-148.DOI: 10.5604/01.3001.0012.0425.
- [85] Akbas E, Atay AO, Yuksel I. The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome[J]. *Ac-*

- ta Orthop Traumatol Ture, 2011, 45(5): 335-341.DOI: 10.3944/AOTT.2011.2403.
- [86] Aguilar-Ferrández ME, Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, et al. Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2013, 94(12):2315-2328.DOI: 10.1016/j.apmr.2013.05.016.
- [87] Aguilar-Ferrández ME, Castro-Sánchez AM, Matarán-Peñarrocha GA, et al. A randomized controlled trial of a mixed kinesio taping-compression technique on venous symptoms, pain, peripheral venous flow, clinical severity and overall health status in postmenopausal women with chronic venous insufficiency[J]. Clin Rehabil, 2014, 28(1):69-81.DOI: 10.1177/0269215512469120.
- [88] Karabay I, Dogan A, Ekiz T, et al. Training postural control and sitting in children with cerebral palsy: kinesio taping vs. neuromuscular electrical stimulation[J]. Complement Ther Clin Pract, 2016, 24(1): 67-72.DOI: 10.1016/j.ctcp.2016.05.009.
- [89] Kalron A, Bar-Sela S. A systematic review of the effectiveness of kinesio taping--fact or fashion[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2013, 49(5): 699-709.
- [90] Ziccardi VB, Dragoo J, Eliav E, et al. Comparison of current perception threshold electrical testing to clinical sensory testing for lingual nerve injuries[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2012, 70(2): 289-294. DOI: 10.1016/j.joms.2011.08.019.
- [91] Aguiar R, Boschi S, Lazzareschi L, et al. The late effect of Kinesio taping(R) on handgrip strength[J]. J Bodyw Mov Ther, 2018, 22(3): 598-604.DOI: 10.1016/j.jbmt.2017.09.024.
- (修回日期:2020-12-29)
(本文编辑:凌 琛)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

中华医学会杂志社对一稿两投问题处理的声明

为维护中华医学会系列杂志的声誉和广大读者的利益,现将中华医学会系列杂志对一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下:

1. 本声明中所涉及的文稿均指原始研究的报告或尽管 2 篇文稿在文字的表达和讨论的叙述上可能存在某些不同之处,但这些文稿的主要数据和图表是相同的。所指文稿不包括重要会议的纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿及在一种刊物发表过摘要或初步报道而将全文投向另一种期刊的文稿。上述各类文稿如作者要重复投稿,应向有关期刊编辑部做出说明。

2. 如 1 篇文稿已以全文方式在某刊物发表,除非文种不同,否则不可再将该文投寄给他刊。

3. 请作者所在单位在来稿介绍信中注明文稿有无一稿两投问题。

4. 凡来稿在接到编辑部回执后满 3 个月未接到退稿,则表明稿件仍在处理中,作者欲投他刊,应事先与该刊编辑部联系并申述理由。

5. 编辑部认为文稿有一稿两投嫌疑时,应认真收集有关资料并仔细核实后再通知作者,同时立即进行退稿处理,在做出处理决定前请作者就此问题做出解释。期刊编辑部与作者双方意见发生分歧时,应由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

6. 一稿两用一经证实,期刊编辑部将择期在杂志中刊出其作者姓名和单位及撤销该论文的通告;对该作者作为第一作者所撰写的一切文稿,中华医学会系列杂志 2 年内将拒绝其发表;并就此事件向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

中华医学会杂志社