

·循证医学·

肺康复训练对肺癌患者功能恢复影响的meta分析

陈卫海^{1,4} 许彬² 熊莉³ 倪隽^{4,5}

摘要

目的:采用荟萃分析的方法对肺癌患者行常规治疗基础上联合肺康复训练的疗效进行系统评价。

方法:检索PubMed、Cochrane Library、Clinical Science、Web of Science、维普网、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方数据知识服务平台等,通过输入所要检索的关键词,并限定时间为各数据库建库至2017年5月,按照纳入与排除标准筛选文献,然后评价纳入文献的研究质量并提取所选文献研究资料。通过RevMan 5.0软件进行分析。

结果:有13篇文献被纳入本研究,总共842例研究对象,其中试验组365例,对照组477例。纳入文献质量Jadad评分为4—5分。meta分析结果显示:与单纯进行常规治疗相比,常规治疗联合肺康复训练组的肺功能用力肺活量(FVC)水平改善更明显[MD=-0.22,95%CI(-0.33,-0.11), $P < 0.01$],FEV1水平提高更多[MD=-0.18,95%CI(-0.22,-0.15), $P < 0.01$],6min步行距离(6MWD)增加明显[MD=-40.12,95%CI(-59.43,-20.81), $P < 0.01$]。但是与单纯进行常规治疗相比,常规治疗联合肺康复训练组的健康评分提高无显著性差异[MD=-2.93,95%CI(-7.12,1.26), $P > 0.05$]。

结论:与肺癌的常规治疗相比,常规治疗联合肺康复训练能更好地改善患者的肺功能水平及活动耐量,对提高肺癌患者的EORTC QLQ C-30中关于全身健康状态的评分无差异。肺康复训练可以辅助肺癌的常规治疗。

关键词 肺癌;肺康复;meta分析

中图分类号:R734.2, R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2018)-01-076-06

目前肺癌的发病率逐年增长,已成为全世界范围内发生率较高的肿瘤之一^[1],并且其恶性程度和死亡率也较高^[2-3]。目前临床上肺癌主要以手术治疗为主,辅以放疗、化疗、生物和免疫治疗。随着患者健康意识、医疗诊断技术、手术技术等提高,生存率也逐渐提高,但大多数患者因癌肿本身、手术应激、麻醉和肺叶切除后有效容积减少及放化疗的不良反应而伴有不同程度的呼吸困难,运动耐量和生存质量降低等^[4]。肺康复训练作为一种非药物辅助治疗逐渐应用于临床,能一定程度改善患者的肺功能,提高运动耐量及生存质量^[5-11]。目前肺康复训练在肺癌领域的应用尚处于起步阶段,故肺康复训练的干预模式和疗效评价多种多样。肺康复训练常见的形式有:有氧训练(包括步行、爬楼梯、平板运动等)、肌肉训练(包括上下肢肌肉训练和呼吸肌训练)、其他形式的康复训练(包括太极和气功等)。肺康复训练后我们可以通过用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、1秒用力呼气容量(forced expiratory volume 1 SEC, FEV1)、残气量(residual volume, RV)、肺总容量(total lung capacity, TLC)等指标反映肺功能情况;通过6min步行距离(6 minute walk distance, 6MWD)等反映运动耐量;生存质量也是运动训练疗效评价常用的指标,常用健康调查简表(SF-36)、欧洲

癌症研究和治疗组织的生存质量核心量表(EORTC QLQ-C30)等。目前对于肺癌患者行肺康复训练的研究已经如火如荼地进行,并且已有不少研究者认为肺康复训练对于肺癌患者是安全和有效的。但是各研究纳入的样本量少,研究质量也是参差不齐。至今尚未见大样本、多中心的临床试验报道。因此,本研究采用荟萃分析的方法,选用6MWD、FVC、FEV1、欧洲癌症研究和治疗组织的EORTC QLQ-C30等治疗终点综合分析肺康复训练对肺癌患者恢复的影响,旨在明确肺康复训练应用于肺癌患者的有效性,为形成科学有效的肺康复干预模式提供参考和奠定临床应用基础。

1 资料与方法

1.1 文献的纳入标准和排除标准

纳入标准:按照Cochrane系统评价推荐的PICO原则:P(patient or population):研究对象为在常规治疗的基础上接受肺康复训练的肺癌患者;I(intervention):干预措施借鉴了慢性阻塞性肺疾病患者常用的运动干预方法,包括有氧运动(步行、爬楼梯等)、力量训练(上肢、下肢及呼吸肌的训练);C(comparison):对照组为在常规治疗的基础上未接受任何干预;O(outcome):结局指标包括6MWD反映患者运动耐量,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.01.016

1 苏州市吴江区第一人民医院,苏州,215200; 2 南京医科大学第一附属医院; 3 南通大学医学院; 4 南通大学附属医院; 5 通讯作者
作者简介:陈卫海,男,硕士研究生; 收稿日期:2017-06-20

FEV1和FVC反映肺功能及EORTC QLQ-C30中总体生存质量反映肺癌患者的生存质量。

排除标准:①动物实验、会议、综述;②无对照组的研究;③数据不完整或无法提取和转换的文献且联系作者无果;④重复发表的文献只取其一;⑤不符合最新肺康复指南定义的康复干预方式^[12]。

1.2 文献检索

所有检索均遵循关键词和自由词结合的原则。中文关键词检索“肺康复”AND“肺癌”,英文关键词检索(“rehabilitation”AND“Lung cancer”)AND random*。通过在线检索中文期刊数据库包括维普网、中国知网、中国生物医学文献数据库、万方数据知识服务平台以及英文数据库包括PubMed、Cochrane Library、Clinical Science、Web of Science。限制检索时间为各数据库建库至2017年5月。

1.3 文献筛选及资料提取

借助NoteExpress软件,由两名研究者各自独立阅读所检索的文献题名和摘要,进行初步筛选,首先排除重复、与研究目的无关等明显不符合纳入标准的文献。然后下载并全文阅读符合纳入标准的文献。最后对纳排结果进行交叉核对,如有分歧,请第三名研究者参与讨论,一致确定纳入研究与否。根据预先制定的Excel表格进行资料提取,其内容包括:①一般资料,包括题名、作者、发表日期和期刊等;②研究特征,包括研究对象的基本信息(病例数、年龄和性别)、干预措施、干预时间、对照措施等;③结局指标包括6MWD、FVC1、FVC和EORTC QLQ-C30中总体生存质量。

1.4 文献质量评价

所纳入文献质量的评价主要是根据修改后Jadad量表评分标准进行的^[13]。其中,主要从是否随机产生、是否随机化隐藏、是否采用盲法、有无退出或失访等四个方面进行评分,总分7分,1—3分为低质量,4—7分为高质量。如若出现分歧,需通过第三名研究者介入讨论,一致确定该文献评分。

1.5 统计学分析

本研究使用从Cochrane协作网上下载的Revman 5.0软件进行meta分析。计量资料采用均数±标准差及其95%可信区间(95%CI)表示。所纳入的研究之间是否存在异质性由 χ^2 检验和I²值确定,若 $P > 0.10$ 或 $I^2 < 50%$,可认为不存在显著性异质性,选择固定效应模型直接进行分析;反之,若 $P < 0.10$, $I^2 \geq 50%$,则须判断有无临床异质性,并分析异质性的原因,采用敏感性分析或亚组分析等方法进行处理后,可选择随机效应模型进行分析,并谨慎解释研究结果。

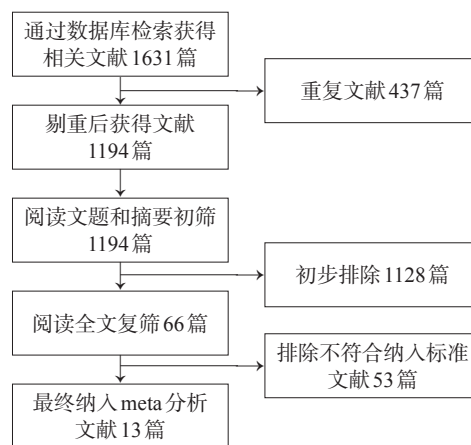
2 结果

2.1 文献检索结果

首次检索1631篇文献,经NoteExpress软件剔除不同数

据库中重复文献437篇,剩余1194篇。初筛获得66篇,仔细阅读文献全文,复筛获得13篇随机对照研究(randomized controlled trial, RCT)文献,最终纳入13篇文献进行meta分析,见图1。

图1 文献筛选流程图



13篇文献^[9,14-25]进行meta分析,共842例研究对象,其中试验组365例,对照组477例;其中中国7篇^[14-18,22,24](包括中国台湾1篇^[22]),英国1篇^[19],意大利1篇^[9],澳大利亚1篇^[20],德国1篇^[21],波兰1篇^[23],巴西1篇^[25];Jadad评分4—5分,提示纳入文献质量较高。纳入文献的基本特征及质量评价见表1。

2.2 meta分析结果

2.2.1 肺功能:纳入的文献中有6篇^[9,15-16,18,24-25]涉及FVC的指标,总计567例患者,其中试验组224例和对照组343例。经过异质性检验纳入文献,结果提示各文献间无显著异质性($I^2=0%$, $P > 0.10$),所以可以选用固定效应模型进行分析。meta分析结果显示,与常规治疗组比较,常规治疗联合肺康复训练能更有效改善患者FVC值,并且差异有显著性意义[MD=-0.22,95%CI(-0.33,-0.11), $P < 0.01$]。见图2。

纳入的文献有6篇^[9,15-16,18,24-25]涉及FEV1的指标,研究总计567例患者,其中试验组224例和对照组343例。异质性检验纳入文献,提示各文献间无显著异质性($I^2=0%$, $P > 0.10$),所以选用固定效应模型进行分析。meta分析结果显示,常规治疗联合肺康复训练较单纯常规治疗改善FEV1更明显,并且差异有显著性意义[MD=-0.18,95%CI(-0.22,-0.15), $P < 0.01$]。见图3。

2.2.2 运动耐力:纳入的文献有9篇^[9,14,17,19-21,23-25]涉及6MWD的指标,总计525例患者,其中试验组187例和对照组338例。异质性检验显示各文献间无显著异质性($I^2=4%$, $P > 0.10$),选用固定效应模型进行分析。meta分析结果显示,接受常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者6MWD增加更明显,并且差异有显著性意义[MD=-40.12,95%CI(-59.43,-

20.81), $P < 0.01$]。见图4。

2.2.3 生存质量: 纳入的文献有5篇^[17,20-22,24]涉及EORTC QLQ C-30中关于全身健康状态的评分,总计172例患者,其中试验组90例和对照组82例。经过异质性检验纳入文献提示各文献间无显著异质性($I^2=0\%$, $P > 0.10$),所以可以选用固定效应模型进行分析。meta分析结果显示,与常规治疗相比,常规治疗联合肺康复训练后,肺癌患者EORTC QLQ C-30中关于全身健康状态的评分无显著性差异[MD=-2.93,

95%CI(-7.12, 1.26), $P > 0.05$]。见图5。

3 讨论

3.1 肺康复的定义及临床获益

肺康复是一项综合性的干预措施,治疗方案多种多样,涉及对患者的病情评估、运动训练、健康教育及行为干预等,目的在于能一定程度改善慢性呼吸系统疾病患者的身心状态,强调长期坚持并获得远期疗效,其中运动训练是综合性

表1 纳入文献的基本情况及其质量评价

第一作者	发表时间	研究对象 (T/C)	样本量 (T/C)	年龄 (岁, T/C)	干预措施	对照方法	训练时间	结局指标	Jadad 评分(分)
孔轻轻 ^[14]	2014年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	41/47	52.71±7.29/ 53.04±9.08	呼吸训练包括缩唇呼吸法、腹呼吸式和呼吸体操;运动训练包括住院期间病房内行走、爬楼梯,出院后根据情况快走、爬楼梯、太极拳、有氧运动、慢跑等。	仅常规治疗	3个月	Borg评分、6MWD等	4
潘友民 ^[15]	2005年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	82/70	58.3±3.8/ 57.8±4.2	呼吸训练包括缩唇呼气法和深呼吸法。	仅常规治疗	6个月	FEV1、FVC、FEV1/FVC、生存质量等	5
王远 ^[16]	2005年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	28/25	54.9±8.7/ 53.6±8.6	腹式呼吸训练、上下楼梯及室外活动。	仅常规治疗	3个月	VC、FVC、FEV1等	4
赖玉田 ^[17]	2016年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	24/24	63.13±6.26/ 64.04±8.94	呼吸训练包括腹式呼吸和吸气训练器训练;下肢耐力训练包括NUSTEP训练和爬楼梯训练。	仅常规治疗	1周	PEF、6MWD、EORTC-LC43值等	5
黄鑫 ^[18]	2013年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	47/20	-	个体化肺康复治疗包括呼吸肌力量训练(如主动胸廓扩张运动)及咳痰、排痰、拍背等。	仅常规治疗	4周	FVC、FEV1、6MWD等	4
Arbane G ^[19]	2011年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	26/25	-	运动训练包括步行和下肢肌肉训练	仅常规治疗	12周	6MWD、QOL等	4
Cesario A ^[9]	2007年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	25/186	-	运动训练和呼吸训练	仅常规治疗	1个月	FVC、FEV1、6MWD等	4
Granger CL ^[20]	2013年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	7/8	57.0±16.2/ 72.4±12.4	有氧、阻力和伸展训练	仅常规治疗	8周	6MWD、EORTC-QLQ-C30、SF-36等	4
Henke C C ^[21]	2014年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	18/11	-	耐力训练包括步行和上下楼梯,呼吸训练	仅常规治疗	-	6MWD、EORTC-QLQ-C30等	4
Hwang CL ^[22]	2012年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	13/11	61.0±6.3/ 58.5±8.2	运动训练:慢跑	仅常规治疗	8周	QLQ-C30等	5
D Jastrzebski ^[23]	2015年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	12/8	59±7/56±5	运动训练	仅常规治疗	8周	6MWD等	4
Lai Y ^[24]	2017年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	30/30	72.5±3.4/ 71.6±1.9	运动训练包括有氧训练和呼吸训练包括腹式呼吸训练和呼气训练	仅常规治疗	1周	6MWD、FEV1、FVC、PEF、QOL评分等	5
Morano MT ^[25]	2013年	常规治疗联合肺康复训练的肺癌患者/仅接受常规治疗肺癌患者	12/12	64.8±8.0/ 68.8±7.3	上肢运动训练和下肢运动训练、吸气肌训练	仅常规治疗	4周	FEV1、FVC、FEV1%、6MWD等	4

注:-表示未提及;T=试验组,C=对照组,6MWD=6min步行距离,FEV1%=1秒用力呼气容积/用力肺活量,FEV1=1秒用力呼气容积,FVC=用力肺活量,VC=肺活量,PEF=峰值呼气流速,EORTC-QLQ-C3=QOL(生存质量)问卷

图2 肺康复训练前后FVC水平比较的森林图

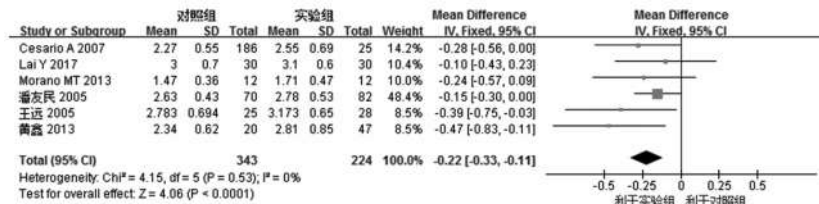


图3 肺康复训练前后FEV1水平比较的森林图

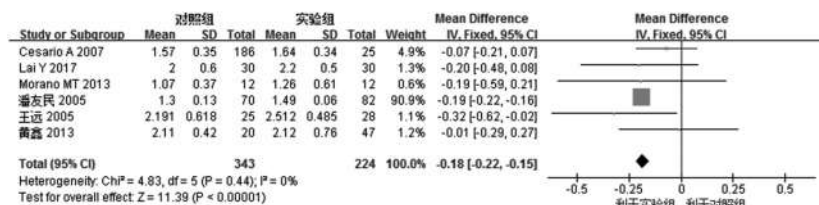


图4 肺康复训练前后6min步行距离比较的森林图

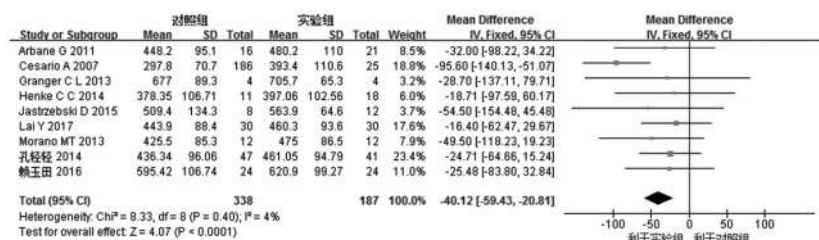
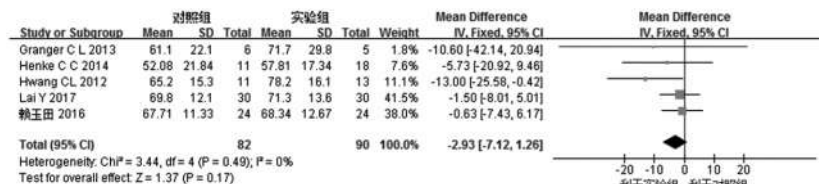


图5 肺康复训练前后EORTC-QLQ-30量表中关于全身健康评分比较的森林图



肺康复的核心^[4]。近年来对肺康复应用于慢性呼吸系统疾病患者的临床研究发现:肺康复能有效改善患者的肺功能、运动耐量以及生存质量^[4,26-27]。因此,有研究者认为,理论上常规治疗方法结合肺康复训练的综合治疗方案,对于肺癌患者的预后有一定的临床获益^[6,28-30]。术前康复训练改善了患者肺功能,为肺功能减弱不能耐受手术治疗的肺癌患者保留手术治疗的机会,但因其可能会拖延手术时间而错过最佳手术时机,并不能为绝大多数患者和医生所接受。但是 Benzo 等人^[31]研究发现,即使是术前短期的肺康复训练,也能促进患者术后肺复张,减少术后并发症以及实际住院天数。因此进行术前肺康复训练需要权衡利弊,不能因为肺康复训练而造成

肿瘤进展。术后肺康复训练加速了患者术后恢复,提高了患者的生存质量。不少研究证实^[4,26],肺癌术后的肺康复训练有效地改善了患者的肺功能、运动耐量以及生存质量,并且不影响肺癌术后的其他辅助治疗。除了手术治疗的肺癌患者外,还有部分患者当发现肺癌时已是晚期,或者因身体基础条件不佳而不能手术,这些患者以放化疗和靶向治疗等综合治疗为主。放化疗的疗效对于这部分患者来说是肯定的,但是同时也带来了呼吸困难、疲乏等不良反应,严重影响了患者的生存质量。有研究发现^[32-34],晚期肺癌患者在接受放化疗的同时,结合肺康复治疗,能明显改善放化疗所带来的不良反应。

3.2 肺癌患者经肺康复后的临床获益

3.2.1 肺康复训练改善肺癌患者肺功能水平

肺癌患者可因肺癌本身、肺叶切除、放化疗不良反应及长期卧床等原因,不同程度影响肺功能,肺功能明显受限。FEV1和FVC较常用于肺康复效果的综合评价,前者主要是反映阻塞性通气功能障碍的客观指标,而后者主要是反映限制性通气功能障碍的客观指标。本研究对6个关于肺癌患者肺功能变化情况的随机对照研究进行整合,meta分析结果显示,与常规治疗方案相比较,常规治疗联合肺康复训练能更有效改善肺癌患者肺功能,包FVC和FEV1。Glatki GP等^[34]研究发现,肺癌伴慢性阻塞性肺病的患者在行肺康复训练后,肺功能指标FEV1明显优于未行肺康复训练者,这与本研究结果的变化趋势一致。也有研究发现肺癌患者经6个月的肺康复训练,患者FEV1、FVC及FEV1/FVC均有明显改善,而与同期的对照组相比,肺功能恢复亦有明显优势^[15]。

3.2.2 肺康复训练增加肺癌患者运动耐量。6MWD作为安全简便的一种方法,可以较好地反映肺癌患者日常运动耐量,常用于心肺功能及心肺康复疗效的评价^[35]。有研究发现^[36],肺癌患者术后经一段时间的肺康复,其6MWD相比术前反而有所增加,从术前的(524±81)m增加至(567±78)m,而未予肺康复训练的对照组则由术前的(555±113)m下降至(491±109)m,肯定了肺康复训练改善肺癌患者运动耐量的

作用。Jones等^[6]针对肺癌术前短期肺康复的研究发现,肺癌患者的6MWD由康复前的(438±77)m增加到(478±75)m,运动耐量有明显改善,而对照组则无明显差异。本研究通过荟萃分析结果显示,常规治疗联合肺康复训练组的肺癌患者6MWD增加更明显。

3.2.3 肺康复训练改善肺癌患者生存质量。作为肿瘤治疗的临床终点指标之一,生存质量可以比较全面综合地评价肺癌患者临床疗效。问卷调查是评估生存质量最主要的手段,并且问卷种类繁多,其中较常使用的具有稳定的信效度和敏感度的问卷主要包括一般健康状态问卷(SF-36),癌症相关生存质量(QLQ-C30、FACT-G),肺癌相关生存质量(QLQ-LC13、FACT-L)等。各问卷调查各有侧重和优劣,本研究以目前研究最多的EORTC-QLQ-30作为肺康复效果的评价指标,共纳入5个随机对照研究,meta分析结果显示常规治疗组和常规治疗联合肺康复训练组在提高EORTC-QLQ-30全身健康状态评分方面,效果无显著性差异。

3.3 局限性

①目前对肺康复的研究多集中于慢性呼吸系统疾病,而对肺癌患者进行肺康复研究尚未普遍开展,因此符合本研究的文献数量较少。②本研究纳入的均是小样本随机对照试验,未有对样本量估算的说明。③纳入的各研究对象参差不齐,肺癌术前或是术后,亦或是未予手术的综合放化疗。④目前肺癌患者主要借鉴了慢阻肺的肺康复治疗方,未有明确的治疗规范,其形式主要以运动训练为主,但是纳入研究中的训练形式、频率及持续时间不一致。所有以上因素将导致本研究检验效能和论证强度降低。

综上所述,本系统评价提示:接受常规治疗联合肺康复训练在改善肺癌患者的运动耐量和肺功能(包括FVC和FEV1)方面,均优于仅接受常规治疗的肺癌患者,而在改善肺癌患者整体生存质量方面,两者并无明显差异。因此,肺康复训练有望成为肺癌患者的一种综合性辅助治疗方法,但是要在临床广泛应用需要制定更加完善和规范的肺康复训练方法,以及得到多中心、大样本的临床研究支持。

参考文献

[1] Sugimura H, Nichols FC, Yang P, et al. Survival after recurrent non-small-cell lung cancer after complete pulmonary resection[J]. *Ann Thorac Surg*, 2007, 83(2):417—418.
[2] Ferlay J, Shin HR, Bray F, et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008[J]. *Int J Cancer*, 2010, 127(12):2893—2917.
[3] Araujo LH, Lammers PE, Matthews-Smith V, et al. Somatic Mutation spectrum of non-small-cell lung cancer in african Americans: A pooled analysis[J]. *J Thorac Oncol*, 2015, 10(10):1430—1436.

[4] Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2013, 188(8):e13—64.
[5] Reeve J, Stiller K, Nicol K, et al. A postoperative shoulder exercise program improves function and decreases pain following open thoracotomy: a randomised trial[J]. *J Physiother*, 2010, 56(4):245—252.
[6] Jones LW, Eves ND, Peterson BL, et al. Safety and feasibility of aerobic training on cardiopulmonary function and quality of life in postsurgical non-small cell lung cancer patients: a pilot study[J]. *Cancer*, 2008, 113(12):3430—3439.
[7] Riesenber H, Lübke AS. In-patient rehabilitation of lung cancer patients—a prospective study[J]. *Support Care Cancer*, 2010, 18(7):877—882.
[8] Spruit MA, Janssen PP, Willemsen SC, et al. Exercise capacity before and after an 8-week multidisciplinary inpatient rehabilitation program in lung cancer patients: a pilot study [J]. *Lung Cancer*, 2006, 52(2):257—260.
[9] Cesario A, Ferri L, Galetta D, et al. Post-operative respiratory rehabilitation after lung resection for non-small cell lung cancer[J]. *Lung Cancer*, 2007, 57(2):175—180.
[10] Puhan MA, Chandra D, Mosenifar Z, et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD[J]. *Eur Respir J*, 2011, 37(4):784—790.
[11] Lacasse Y, Goldstein R, Lasserson TJ, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006, (4):CD003793.
[12] Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Clinical Practice Guidelines[J]. *Chest*, 2007, 131(5 Suppl):4S—42S.
[13] Jadad AR, Moore RA, Carroll D, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary?[J]. *Control Clin Trials*, 1996, 17(1):1—12.
[14] 孔轻轻. 肺康复训练对肺癌术后化疗患者生活质量及癌因性疲乏的影响[D]. 天津:天津医科大学,2014.
[15] 潘友民,潘铁成,张良华,等. 呼吸训练改善肺癌患者手术后肺功能和生存质量的临床研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2005,27(9):548—550.
[16] 王远,姚继方,杨俊英. 康复锻炼对肺癌术后患者肺功能恢复结局的影响[J]. *中国组织工程研究*,2005,9(24):66—68.
[17] 赖玉田,苏建华,杨梅,等. 术前短期综合肺康复训练对肺癌合并轻中度慢性阻塞性肺病患者的影响:一项前瞻性随机对照试验[J]. *中国肺癌杂志*,2016,19(11):746—753.
[18] 黄鑫,王金江,杜云有. NSCLC患者的肺康复治疗效果观察[J]. *山东医药*,2013,53(7):89—91.
[19] Arbane G, Tropman D, Jackson D, et al. Evaluation of an early exercise intervention after thoracotomy for non-small

- cell lung cancer (NSCLC), effects on quality of life, muscle strength and exercise tolerance: randomised controlled trial[J]. *Lung Cancer*, 2011, 71(2):229—234.
- [20] Granger CL, Chao C, McDonald CF, et al. Safety and feasibility of an exercise intervention for patients following lung resection: a pilot randomized controlled trial[J]. *Integr Cancer Ther*, 2013, 12(3):213—224.
- [21] Henke CC, Cabri J, Fricke L, et al. Strength and endurance training in the treatment of lung cancer patients in stages IIIA/IIIB/IV[J]. *Support Care Cancer*, 2014, 22(1):95—101.
- [22] Hwang CL, Yu CJ, Shih JY, et al. Effects of exercise training on exercise capacity in patients with non-small cell lung cancer receiving targeted therapy[J]. *Support Care Cancer*, 2012, 20(12):3169—3177.
- [23] Jastrzębski D, Maksymiak M, Kostorz S, et al. Pulmonary rehabilitation in advanced lung cancer patients during chemotherapy//*Respiratory Health*[M]. Springer International Publishing, 2015:1—8.
- [24] Lai Y, Huang J, Yang M, et al. Seven-day intensive preoperative rehabilitation for elderly patients with lung cancer: a randomized controlled trial[J]. *J Surg Res*, 2017, (209):30—36.
- [25] Morano MT, Araújo AS, Nascimento FB, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation versus chest physical therapy in patients undergoing lung cancer resection: a pilot randomized controlled trial[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2013, 94(1):53—58.
- [26] Salhi B, Troosters T, Behaegel M, et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases [J]. *Chest*, 2010, 137(2):273—279.
- [27] 王彩霞,金先桥,彭德荣,等.社区肺康复对轻中度慢性阻塞性肺疾病患者生存质量的影响[J].*中华护理杂志*,2012,47(2):162—164.
- [28] Benzo R, Kelley GA, Recchi L, et al. Complications of lung resection and exercise capacity: a meta-analysis[J]. *Respir Med*, 2007, 101(8):1790—1797.
- [29] Jones LW, Peddle CJ, Eves ND, et al. Effects of presurgical exercise training on cardiorespiratory fitness among patients undergoing thoracic surgery for malignant lung lesions [J]. *Cancer*, 2007, 110(3):590—598.
- [30] Temel JS, Greer JA, Goldberg S, et al. A structured exercise program for patients with advanced non-small cell lung cancer[J]. *J Thorac Oncol*, 2009, 4(5):595—601.
- [31] Benzo R, Wigle D, Novotny P, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies[J]. *Lung Cancer*, 2011, 74(3):441—445.
- [32] Andersen AH, Vinther A, Poulsen LL, et al. Do patients with lung cancer benefit from physical exercise?[J]. *Acta Oncol*, 2011, 50(2):307—313.
- [33] Temel JS, Pirl WF, Lynch TJ. Comprehensive symptom management in patients with advanced-stage non-small-cell lung cancer[J]. *Clin Lung Cancer*, 2006, 7(4):241—249.
- [34] Glatki GP, Manika K, Sichletidis L, et al. Pulmonary rehabilitation in non-small cell lung cancer patients after completion of treatment[J]. *Am J Clin Oncol*, 2012, 35(2):120—125.
- [35] Crapo R, Casaburi R, Coates A, et al. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. The American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test[M]. Notes on Intuitionistic Fuzzy Set, 2002.
- [36] Stigt JA, Uil SM, van Riesen SJ, et al. A randomized controlled trial of postthoracotomy pulmonary rehabilitation in patients with resectable lung cancer[J]. *J Thorac Oncol*, 2013, 8(2):214—221.