Advances in Clinical Medicine 临床医学进展, 2019, 9(6), 151-159
Published Online June 2019 in Hans. http://www.hanspub.org/journal/acm
https://doi.org/10.12677/acm.2019.96119

Hans汉斯

The Effect of Continuous Positive Airway Pressure after Thoracic and Abdominal Surgery for Prevention of Postoperative Morbidity and Mortality: A Meta-Analysis

Miaomiao Han

Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan Hubei
Email: 411619269@qq.com

Received: May 25th, 2019; accepted: Jun. 9th, 2019; published: Jun. 18th, 2019

Abstract

Objective: To evaluate the effect of continuous positive airway pressure after thoracic and abdominal surgery for prevention of postoperative morbidity and mortality. Methods: Randomized controlled trials (RCTs) related to continuous positive airway pressure intervention after abdominal surgery were retrieved from databases such as PubMed, Cochrane library, CNKI, VIP, and Wanfang Database. Two reviewers independently screened the literatures according to the inclusion and exclusion criteria, extracted the data and assessed the quality of included studies, and then meta-analysis was performed using Review Manager 5.2. Results: A total of 8 studies involving 746 patients were included. The results of meta-analysis showed that CPAP was significantly superior to usual treatment in decreasing morbidity of pneumonia 3.01%, atelectasis 10.57%, severe hypoxia 2.9%, reintubation 0.81%, and wound infection 1.88%. Compared with standard therapy, there was no significant difference for CPAP in reducing length of hospital stay 9.45, admission to ICU 5.58%, and all cause mortality 1.66%. Conclusion: CPAP therapy significantly reduced incidence of pneumonia, atelectasis, reintubation, and wound infection for postoperative patients, but its effect on reducing length of hospital stay, transfer to ICU, and mortality is unsure.

Keywords

Continuous Positive Airway Pressure, Thoracic and Abdominal Surgery, Morbidity, Mortality, Meta-Analysis

持续气道正压通气对胸腹部手术患者术后并发症和死亡率影响的Meta分析

韩苗苗

文章引用: 韩苗苗. 持续气道正压通气对胸腹部手术患者术后并发症和死亡率影响的 Meta 分析[J]. 临床医学进展, 2019, 9(6): 151-159. DOI: 10.12677/acm.2019.96119

武汉大学中南医院，湖北 武汉
Email: 411619269@qq.com

收稿日期：2019年5月25日；录用日期：2019年6月9日；发布日期：2019年6月18日

摘 要

目的：系统评价持续气道正压通气对胸腹部手术患者术后并发症及死亡率的影响。方法：计算机检索PubMed、The Cochrane Library、CKNI、VIP和万方数据库，查找有关持续性正压通气对胸腹部手术患者术后并发症和死亡率影响的随机对照试验(RCT)。按照纳入与排除标准，2位评价员独立进行文献筛选、资料提取和偏倚风险评价，采用RevMan5.2软件进行Meta分析。结果：最终纳入8项RCT，共746例患者。分析结果显示：持续气道正压通气组术后病人肺炎发生率3.01%、肺不张发生率10.57%、重度缺氧发生率2.9%、重新置管率0.81%、术后感染率1.88%，均低于常规治疗组，差异具有统计学意义，但平均住院天数9.45，ICU转入率5.58%和全因死亡率1.66%方面无统计学意义。结论：持续气道正压通气对降低肺炎、肺不张、重新置管及术后伤口感染发生率有一定效果，但对降低ICU转入率、住院天数、死亡率的效果还不能确定，受纳入研究数和质量限制，上述结论需展开更多高质量研究予以验证。

关键词

持续气道正压通气，胸腹部手术，并发症，死亡率，Meta分析

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

手术本身是一种创伤，胸腹部手术术后患者，呼吸功能和胸壁机械力发生改变，导致肺容积减少、功能残气量下降。胸部和上腹部手术多使用全身麻醉，全身麻醉会导致肺容量下降和肺泡塌陷，再加上手术中体位相对固定、术后疼痛和留置管道等易导致呼吸幅度减小，影响有效咳嗽排痰，易发生肺不张、肺炎、重度缺氧等并发症[1] [2]，进而影响重新置管、伤口感染、住院天数和死亡率。

持续气道正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)在治疗阻塞性睡眠呼吸暂停通气综合症有着广泛的应用[3]，国外研究表明对胸腹部手术后病人给与持续气道正压通气，能提高氧饱和度、改善肺功能[4] [5]、减少并发症。但由于持续气道正压通气使用方法复杂、不便携带、临床推广不够限制了其临床使用[6]。国内目前尚无持续气道正压通气在术后使用的研究。本研究通过 Meta 分析的方法评价持续气道正压通气对胸腹部手术患者术后并发症及死亡率的影响，为其临床应用提供循证医学证据。

2. 资料与方法

2.1. 文献纳入

1) 选取随机对照试验(RCT)，无论是否采用盲法及分配隐藏。文种限中、英文。2) 研究对象为胸腹部手术术后病人。3) 干预措施：试验组给予持续性正压通气，对照组为常规治疗包括面罩给氧、有效咳

嗽等。4) 结局指标为肺炎、肺不张、重度缺氧、重新置管、伤口感染、转入 ICU 发生率、住院天数和死亡率。5) 排除标准：仅有摘要，联系作者仍未获取全文者；术后同时使用呼气末正压通气者；结局指标不相关者；非中英文文献。

2.2. 检索策略

检索自建库至 2016 年 9 月 PubMed、The Cochrane Library、CKNI、VIP 和万方数据库中英文发表的 RCT 文章。检索词分手术方式和干预措施两大部分，并根据具体数据库调整；所有检索采用主题词与自由词相结合的方式；所有检索策略通过多次预检索后确定，同时追随纳入文献的参考文献。英文检索 (positive pressure respiration OR continuous positive airway pressure) AND (postoperative OR abdominal surgery OR gastro surgery OR cardiac surgery OR stomach surgery OR thoracic surgery)，中文检索词包括持续正压通气、胸腹部手术、心血管、胃部手术。

2.3. 文献筛选

由 2 位评价员根据纳入与排除标准独立阅读所获文题和摘要，排除明显不相关的文献，对可能符合纳入标准的文献阅读全文，以确定是否符合标准并提取相关资料，核对纳入文献的结果。如遇分歧则通过讨论解决。

2.4. 资料提取

对符合纳入与排除标准的文献进行资料提取，包括：1) 一般资料(作者、发表年份、国家)；2) 样本量、干预内容及时间、测量时间、测量指标。在涉及含有多组研究的 RCT 时，提取与本文相关的试验组与对照组。根据 Cochrane 系统评价员手册 5.1 版偏倚风险评估标准对纳入的研究进行评价，包括以下七个方面：1) 随机序列的产生；2) 分配隐藏；3) 研究对象和实施者盲法；4) 测量者盲法；5) 数据的完整性；6) 选择性报道；7) 其他偏倚。在质量评价的 7 项中只要有一项出现高偏倚，则该研究归类为高偏倚风险研究；若有 4 项满足低偏倚风险，则该研究归类为低偏倚风险；当低于 4 项满足低偏倚时，则归类为中等偏倚风险。

2.5. 统计学方法

采用 RevMan5.2 软件进行 Meta 分析。1) 效应量合并。计数资料采用比值比(OR)为分析统计量、计量资料采用加权均数差(WMD)为分析统计量，以各效应量及其 95%置性区间(CI)表示结果。2) 异质性检验。采用卡方检验分析统计学异质性。当各研究结果之间统计学同质性较好($P > 0.1$ 且 $I^2 < 50\%$)时，采用固定效应模型进行 Meta 分析；如各研究存在统计学异质性($P \le 0.1$ 或 $I^2 \ge 50\%$)，则分析其异质性来源，若无临床异质性则采用随机效应模型进行分析，或采用描述性分析($I^2 > 75\%$)。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

初检出相关文献 3601 篇，去除重复、非临床试验后和综述后获得 78 篇；通过阅读文题和摘要排除 58 篇，阅读全文后最终纳入 8 个 RCTs，共 746 例患者。纳入文献均为英文文献。检索文献及流程结果见图 1。

3.2. 纳入文献的基本特征和偏倚风险评价

纳入文献的特征及方法学偏倚风险评价结果见表 1。

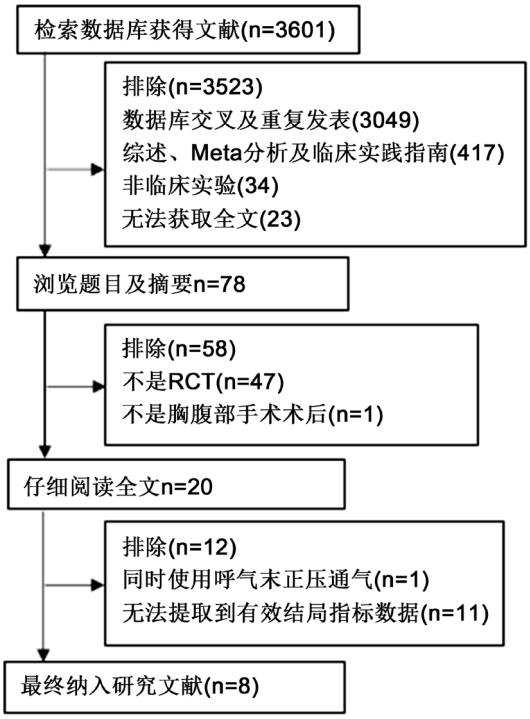

Figure 1. Literature screening process and results
图 1. 文献筛选流程及结果

Table 1. Characteristics and quality evaluation of inclusion documents
表 1. 纳入文献的特征及质量评价

作者时间	纳入标准	实验组	对照组	干预与随访时间	测量指标	随机方法	分配隐藏	参与者研究者盲法	分析盲法	数据完整性	选择性报告	其他偏倚
Bohner 2002	腹中线剖腹手术	99 人 CPAP 10 cmH_2O	105 人面罩给氧	干预 14 小时随访 7 天以上	①③⑤⑥⑦⑧	随机数字表	未描述	未描述	未描述	完整	无	无
Denehy 2001	上腹部手术	13 人传统胸部理疗 + CPAP	32 人传统胸部理疗	干预 3 天随访 5 天	⑥	未描述	信封密封	理疗师对 FRC 值盲法	未描述	人口学资料不足	并发症报道不详	无
Garutti 2014	肺切除术	55 人 CPAP 5~7 cmH_2O	55 人文丘里面罩	干预 6 h 随访 30 天	①②④⑥⑦⑧	电脑随机	信封密封	双盲	未描述	完整	无	无
Linder 1987	上腹部手术	17 人常规物理治疗 + CPAP 12 cmH_2O	17 人常规胸部理疗	干预 5 天随访 5 天		未描述	未描述	未描述	盲法	完整	无	无
Ricksten 1986	上腹部手术	28 人 CPAP 10~15 cmH_2O	15 人深呼吸	3 天随访 3 天	②	未描述	未描述	未描述	盲法	完整	无	无
Stock 1985	上腹部手术	23 人 CPAP 7.5 cmH_2O	42 人深呼吸咳嗽或刺激性肺量测定法	4 h~72 h 随访 3 天	①②	电脑随机	未描述	未描述	X 线片分析盲法	完整	无	无
Squadrone 2005	腹部手术	105 人 CPAP 7.5 cmH_2O	104 人文丘里面罩	干预 12 小时；随访 3 天	①③④⑤⑥⑧	电脑随机	专用网络中心	未描述	未描述	完整	无	无
Wong 2011	缩胃术	43CPAP 10 cmH_2O	38 文丘里面罩	1 小时随访一天	⑦⑧	电脑随机	信封密封	未描述	未描述	完整	无	无

① 肺炎，② 肺不张，③ 重度缺氧，④ 感染，⑤ 重新置管，⑥ 住院天数，⑦ 转入 ICU，⑧ 死亡率。

3.3. Meta 分析结果

3.3.1. 肺炎

5 个研究[7] [8] [9] [10]报道了 CPAP 与对照干预对 622 例胸腹部手术术后患者肺炎发病率的影响，各研究间不存在统计学异质性(P = 0.58, I^2 = 0%)，见图 2。肺炎是 CPAP 干预研究中使用较广的结局指标，CPAP 治疗组发病率为 3.01% (n = 9)，对照组发病率为 6.81% (n = 22)。固定效应模型分析结果显示，CPAP 治疗组肺炎发病率低于对照组，其差异具有统计学意义[OR = 0.43, 95% CI (0.2, 0.93), P < 0.05]。

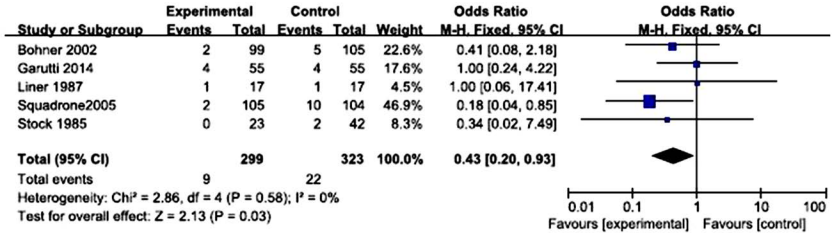

Figure 2. The influence of CPAP and control intervention on the incidence of pneumonia
图 2. CPAP 与对照干预对肺炎发生率的影响

3.3.2. 肺不张

4 个研究[8] [9] [10] [11]报告了 CPAP 与对照干预对 252 例胸腹部手术后病人肺不张发病率的影响，各研究间不存在统计学异质性(P = 0.15, I^2 = 44%)，见图 3。CPAP 治疗组发病率为 10.57% (n = 13)，对照组发病率为 27.91% (n = 36)。固定效应模型分析结果显示，CPAP 治疗组肺不张发病率低于对照组，其差异具有统计学意义[OR = 0.36, 95% CI (0.18, 0.71), P < 0.01]。

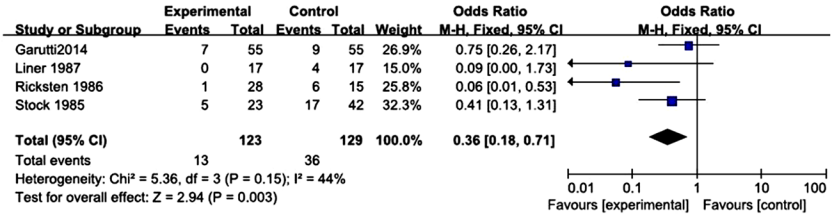

Figure 3. The influence of CPAP and control intervention on the incidence of atelectasis
图 3. CPAP 与对照干预对肺不张发生率的影响

3.3.3. 重度缺氧

2 个研究[7] [12]报道了干预对 409 例患者重度缺氧发生率的影响。研究间不存在统计异质性(P = 0.46, I^2 = 0%)，见图 4。CPAP 治疗组发生率为 2.9% (n = 6)，对照组发病率为 12.0% (n = 25)，固定效应模型分析结果显示，CPAP 治疗组重度缺氧发生率低于对照组，其差异具有统计学意义[OR = 0.22, 95% CI (0.18, 0.71), P < 0.01]。

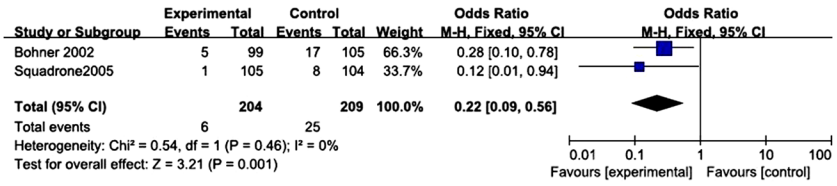

Figure 4. The effect of CPAP and control intervention on the incidence of severe hypoxia
图 4. CPAP 与对照干预对严重缺氧发生率的影响

3.3.4. 重新置管

共有 3 个研究[5] [6] [7]报道了 494 例患者干预后重新置管发生率，各研究间不存在统计学异质性(P = 0.59, I^2 = 0%)，见图 5。CPAP 治疗组发生率为 0.81% (n = 2)，对照组发病率为 6.07% (n = 15)固定效应模型分析结果显示，CPAP 治疗组能显著降低术后患者重新置管的发生率[OR = 0.13, 95% CI (0.03, 0.56), P = 0.007]。

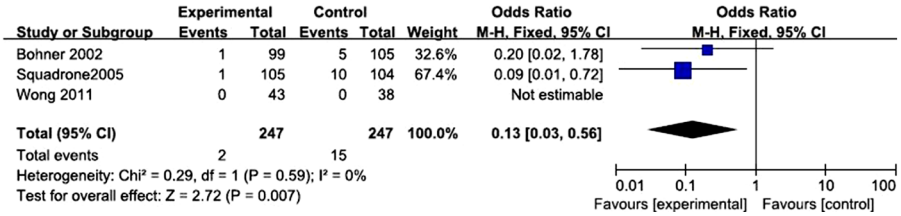

Figure 5. The influence of CPAP and control intervention on the incidence of catheterization
图 5. CPAP 与对照干预对重新置管发生率的影响

3.3.5. 感染

2 个研究[5] [8]报道了 319 例患者干预结束后的感染发生率，各研究间不存在统计学异质性(P = 0.88, I^2 = 0%)，见图 6。CPAP 治疗组感染率为 1.88% (n = 3)，对照组发生率为 8.18% (n = 13)。固定效应模型分析结果显示，CPAP 能显著减少术后感染发生[OR = 0.24, 95% CI (0.07, 0.79), P = 0.02]。

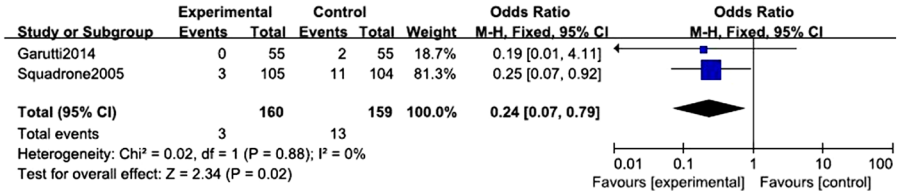

Figure 6. Influences of CPAP and control intervention on the occurrence of infection
图 6. CPAP 与对照干预对感染发生的影响

3.3.6. 住院天数

4 个研究[5] [7] [8] [12]报道了干预后 568 例患者住院天数。各研究间不存在统计学异质性(P = 0.41, I^2 = 0%)，见图 7。CPAP 治疗组平均住院天数为 9.45 天，对照组平局住院天数为 11.81 天。固定效应模型分析结果显示，两组差异不具有统计学意义[MD = −0.13, 95% CI (−1.23, 0.97), P = 0. 82]。

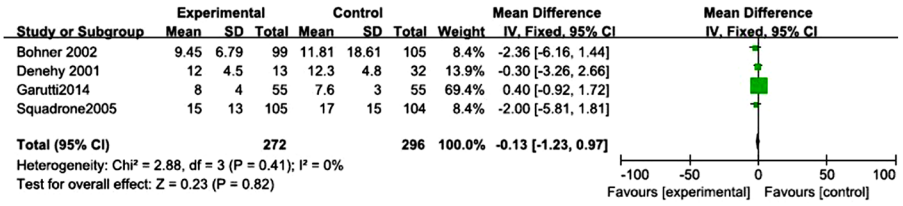

Figure 7. The influence of CPAP and control intervention on hospitalization days
图 7. CPAP 与对照干预对住院天数的影响

3.3.7. 转入 ICU

3 个研究[6] [7] [8]报道了干预后 395 例患者转入 ICU 的比率，各研究间不存在统计学异质性(P = 0.47, I^2 = 0%)，见图 8。CPAP 组 ICU 转入率为 5.58% (n = 11)，对照组 ICU 转入率为 10.61% (n = 21)。固定效

应模型分析结果显示，CPAP 与对照组患者转入 ICU 的比例无统计学差异[OR = 0.49, 95% CI (0.23, 1.05), P = 0.47]，研究中并未对患者转入 ICU 进行具体案例报道。

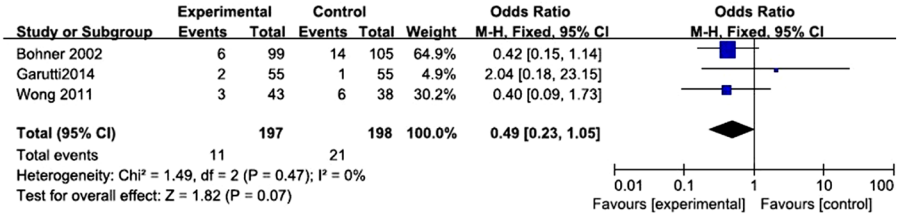

Figure 8. Effect of CPAP and control intervention on ICU transfer rate
图 8. CPAP 与对照干预对 ICU 转入率的影响

3.3.8. 全因死亡率

4 个研究[5] [6] [7] [8]报道了干预后 604 例患者全因死亡率，各研究之间存在统计异质性(P = 0.12, I^2 = 53%)，见图 9，这可能是因为研究报告全因死亡率而非干预引起的死亡。CPAP 组全因死亡率为 1.66% (n = 5)，对照组全因死亡率为 0.99% (n = 3)。随机效应模型分析结果显示，在干预后两组全因死亡率无统计学差异[OR = 1.18, 95% CI (0.44, 4.91), P = 0.52]。

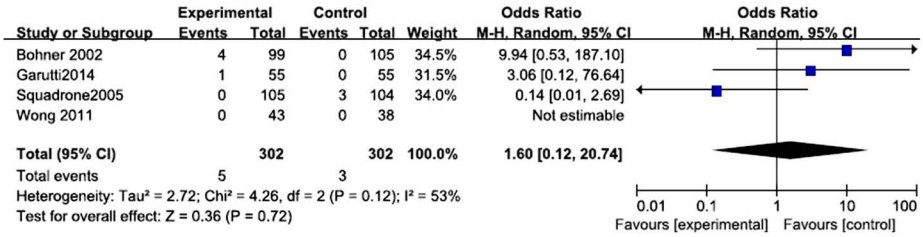

Figure 9. Analysis of all-cause mortality in various studies
图 9. 各研究全因死亡率分析

3.3.9. 其他结果

干预后其他结局指标例如心血管系统并发症(心衰、心律不齐等) [5] [7]；肾衰[7]、脓毒症[5]，因为仅有个别研究有少数案例报告，且发病原因多样，没有进行具体分析

4. 讨论

4.1. 持续气道正压通气效果分析

4.1.1. 对呼吸系统并发症的影响

肺炎是 CPAP 研究较为常见的结局指标，本研究表明，CPAP 治疗组比常规对照组术后肺炎发病率显著降低；肺不张是术后 2~5 天较为常见的并发症，其发生会损伤肺顺应性，降低氧和，增高肺部循环血管阻力和易损性，CPAP 治疗组肺不张发病率比对照组常规治疗有着明显降低，然而将肺不张纳入结局指标的 4 个研究有 3 个年代较远，胸片拍摄的准确性较低，该研究结果的可信度还需要研究进一步证实；CPAP 治疗能有效降低重度缺氧发生率，其机制是 CPAP 能促进气体交换，降低肺不张，增加功能残气量[4] [5]。

4.1.2. 对重新置管和感染的影响

研究表明，术后重新置管发生率受病人术前健康状况和手术方式影响，一般在 5%到 15%之间[13]，

CPAP 治疗组重新置管发生率为 0.81%，该干预使术后重新置管发生率显著降低。CPAP 能有效降低术后感染发病率的机制可能是肺不张促进肺部细菌滋生，并增加肺部通透性，CPAP 能有效降低肺不张的发生，抑制肺部细菌滋生，防止通透性增高，减少细菌由肺部向血液系统的转移[5] [14]。

4.1.3. 对 ICU 转入率、住院天数及死亡率的影响

研究中报道了 ICU 转入率主要与患者其他心肺疾病及患者年龄相关，并认为 CPAP 治疗对减少 ICU 转入应该有积极作用[7]，但是本研究结果并不能支持这一结论。有 4 个研究报道住院天数，其中 3 个 CPAP 治疗组的住院天数小于对照组[5] [7] [12]，本研究结果显示该差异不具有统计学意义，另外纳入的研究时间跨度较长，治疗手术方法的进展可能削弱了住院天数的可比性。全因死亡率是随访时间内患者由于各种原因导致死亡人数与样本的比率，4 个研究对全因死亡率进行了报道，Garutti [8]研究中 CPAP 组死亡原因为多器官衰竭，只有 Squadrone [5]研究对照组有 3 例死亡，原因并未给出，Bohner [7]研究中 2 例死于手术并发症，1 例死于心衰，1 例死于感染性休克，全因死亡率的比较具有统计异质性，两组结果差异无统计学意义，可能是全因死亡率这一结局指标受基础疾病、个体差异和手术方式的影响。

4.2. 证据质量

本研究纳入的 8 篇 RCTs 中，有 6 篇[5] [6] [7] [8] [11] [12]文献报道了随机化分组的具体方法；4 篇报道了分配隐藏[5] [6] [8] [12]；1 篇实行参与者和干预者双盲[8]，1 篇报道对物理治疗师实行盲法[12]，另外 6 篇盲法报道不全，CPAP 手术患者术后疗法很难做到双盲，但是对部分参与者和数据收集者实行盲法也未能实现；仅有 1 篇研究[9]对胸片结果分析着实行盲法，其他研究均报道不足；有 3 篇文献，方法学质量不足，对分配隐藏、盲法、数据完整性报道不足；4 篇文章[5] [7] [8] [11]对失访率、基线资料进行详细报道，其余四篇报道不详；除 1 篇人口学资料和并发症报道不足[12]，有数据不完整和选择性报道的风险。综上所诉，本系统评价纳入研究的质量均为中等。

4.3. 局限性及展望

本系统评价存在一定的局限性：第一，评价纳入 RCT 研究有 3 篇是二十年前，与现今医护水平差距较大，证据的使用需要谨慎；第二，纳入标准仅限于中文跟英文，可能存在纳入不全，国内还无相关研究，亦缺乏灰色文献，而且部分文章因为无法获得全文或者缺乏重要数据而无法纳入 Meta 分析；第三，各研究纳入标准存在差异，干预后随访的结局指标如转入 ICU 比率、住院天数、全因死亡率可能受慢性病史、个体差异等因素影响，使结果没有显著差异。

5. 结论

综上所诉，CPAP 能显著降低胸腹部手术术后肺炎、肺不张、感染、重新置管的发生率，但对 ICU 转入率、住院天数和死亡率的影响，其效果不能确定。总体而言，CPAP 在胸腹部手术术后患者的应用，在国外使用较多，国内研究主要报道其对睡眠呼吸阻塞综合症的使用，本系统评价在一定意义上显示了国外的研究结果，而国内尚无相关研究报道。这表明，国内研究者需要展开高质量的 RCTs 以论证 CPAP 对于胸腹部手术术后患者的有效性。

参考文献

[1] 陈卫军. 腹部手术后肺部并发症的临床分析[J]. 基层医学论坛, 2008, 12(22): 701-702.

[2] 王宪军. 全身麻醉对上腹部手术患者术后呼吸功能的影响[J]. 实用心脑肺血管病杂志, 2014, 22(5): 119-120.

[3] 李勤, 张希龙. 持续气道正压通气治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的现状和展望[J]. 内科理论与实践, 2009, 4(5): 389-393.

[4] Ireland, C.J., *et al*. (2014) Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) during the Postoperative Period for Prevention of Postoperative Morbidity and Mortality Following Major Abdominal Surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, No. 8, CD008930. https://doi.org/10.1002/14651858.CD008930.pub2

[5] Squadrone, V., *et al*. (2005) Continuous Positive Airway Pressure for Treatment of Postoperative Hypoxemia: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*, **293**, 589-595. https://doi.org/10.1001/jama.293.5.589

[6] Wong, D.T., *et al*. (2011) A Comparison between the Boussignac™ Continuous Positive Airway Pressure Mask and the Venturi Mask in Terms of Improvement in the PaO2/FiO2 Ratio in Morbidly Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Canadian Journal of Anesthesia*, **58**, 532-539. https://doi.org/10.1007/s12630-011-9497-3

[7] Bohner, H., *et al*. (2002) Prophylactic Nasal Continuous Positive Airway Pressure after Major Vascular Surgery: Results of a Prospective Randomized Trial. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **387**, 21-26. https://doi.org/10.1007/s00423-002-0281-2

[8] Garutti, I., *et al*. (2014) Comparison of Gas Exchange after Lung Resection with a Boussignac CPAP or Venturi Mask. *British Journal of Anaesthesia*, **112**, 929-935. https://doi.org/10.1093/bja/aet477

[9] Lindner, K.H., Lotz, P. and Ahnefeld, F.W. (1987) Continous Positive Airway Pressure Effect on Functional Residual Capacity, Vital Capacity and Its Subdivisions. *Chest*, **92**, 66-70. https://doi.org/10.1378/chest.92.1.66

[10] Ricksten, S.E., *et al*. (1986) Effects of Periodic Positive Airway Pressure by Mask on Postoperative Pulmonary Function. *Chest*, **89**, 774-781. https://doi.org/10.1378/chest.89.6.774

[11] Stock, M.C., *et al*. (1985) Prevention of Postoperative Pulmonary Complications with CPAP, Incentive Spirometry, and Conservative Therapy. *Chest*, **87**, 151-157. https://doi.org/10.1378/chest.87.2.151

[12] Denehy, L., *et al*. (2001) A Randomized Controlled Trial Comparing Periodic Mask CPAP with Physiotherapy after Abdominal Surgery. *Physiotherapy Research International*, **6**, 236-250. https://doi.org/10.1002/pri.231

[13] Rothaar, R.C. and Epstein, S.K. (2003) Extubation Failure: Magnitude of the Problem, Impact on Outcomes, and Prevention. *Current Opinion in Critical Care*, **9**, 59-66. https://doi.org/10.1097/00075198-200302000-00011

[14] van Kaam, A.H., *et al*. (2004) Reducing Atelectasis Attenuates Bacterial Growth and Translocation in Experimental Pneumonia. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **169**, 1046-1053. https://doi.org/10.1164/rccm.200312-1779OC

Hans汉斯

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD
   下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2161-8712，即可查询
2. 打开知网首页 http://cnki.net/
   左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：http://www.hanspub.org/Submission.aspx
期刊邮箱：acm@hanspub.org