

机器人甲状腺切除术与传统开放性甲状腺手术临床疗效的Meta分析

崔娟¹, 崔雪梅², 王婷婷¹, 秦德春^{1*}

¹潍坊市人民医院护理部, 山东 潍坊

²威海海洋职业学院, 山东 威海

收稿日期: 2022年10月22日; 录用日期: 2022年12月2日; 发布日期: 2022年12月12日

摘要

目的: 系统评价机器人甲状腺切除术(Robotic thyroidectomy, RT)与传统开放性手术(Conventional open thyroidectomy, COT)治疗甲状腺疾病的临床有效性和安全性。方法: 计算机检索Pubmed、EMbase数据库、the Cochrane Library、循证医学临床参考数据库和中国知网、万方、维普等数据库, 检索时间为建立数据库至2022年4月, 采用RevMan4.2软件进行Meta分析。结果: 最终纳入13篇文献, 共计6536例患者。Meta分析结果显示: 与COT组比较, RT组手术时间比较差异有统计学意义[MD = 52.74, 95% CI (23.58, 81.91), P = 0.0004], 患者年龄比较, 其差异有统计学意义[MD = -4.94, 95% CI (-7.99, -1.88), P = 0.002], 中央淋巴结清扫数目比较, 其差异有统计学意义[MD = -1.76, 95% CI (-3.18, -0.34), P = 0.02]; 在肿瘤直径、住院时间、术后6个月血清Tg测定水平、乳糜漏、短暂性低钙血症、永久性低钙血症、短暂性喉返神经损伤、永久性喉返神经损伤比较中, 其差异无统计学意义(P > 0.05)。结论: 机器人甲状腺切除术可以作为一种有效的手术方式, 其术后并发症较COT相比无明显差异, 且能在治疗的同时兼顾美容效果, 提高患者的术后生活质量。

关键词

机器人甲状腺切除术, 传统开放性甲状腺切除术, Meta分析

A Meta-Analysis of the Clinical Efficacy of Robotic Thyroidectomy and Conventional Open Thyroidectomy

Juan Cui¹, Xuemei Cui², Tingting Wang¹, Dechun Qin^{1*}

¹Department of Nursing, Weifang People's Hospital, Weifang Shandong

²Weihai Ocean Vocational College, Weihai Shandong

*通讯作者。

文章引用: 崔娟, 崔雪梅, 王婷婷, 秦德春. 机器人甲状腺切除术与传统开放性甲状腺手术临床疗效的 Meta 分析[J]. 护理学, 2022, 11(6): 763-775. DOI: 10.12677/ns.2022.116118

Abstract

Objective: To systematically evaluate the clinical efficacy and safety of robotic thyroidectomy (RT) and conventional open thyroidectomy (COT) in the treatment of thyroid disease. **Methods:** The computer was searched for Pubmed, EMbase database, the Cochrane Library, evidence-based medical clinical reference database, and China Knowledge Network, Wanfang, Weipu and other databases. The search time was to establish the database until April 2022, and Meta analysis was performed using RevMan4.2 software. **Results:** A total of 13 literatures were included, with a total of 6536 patients. Meta analysis results show that compared with the COT group, the RT group has a statistically significant difference in surgical time [MD = 52.74, 95% CI (23.58, 81.91), P = 0.0004], and the age of the patients has a statistically significant difference [MD = -4.94, 95% CI (-7.99, -1.88), P = 0.002], compared with the number of central lymph node dissections, the difference is statistically significant [MD = -1.76, 95% CI (-3.18, -0.34), P = 0.02]; in tumor diameter, length of hospital stay, serum Tg measurement level 6 months after surgery, chyle leakage, transient hypocalcemia, permanent hypocalcemia, transient recurrent laryngeal nerve injury, permanent laryngeal recurrence, there was no significant difference in nerve injury comparison (P > 0.05). **Conclusion:** Robotic thyroidectomy can be used as an effective surgical method. The post-operative complications are not significantly different from those of COT, and it can take into account the cosmetic effects while improving the quality of patients' postoperative life.

Keywords

Robotic Thyroidectomy, Conventional Open Thyroidectomy, Meta Analysis

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

甲状腺是近年来增长最快的实体肿瘤之一,发病率逐年上升。据美国流行病学调查显示,1974~2013年甲状腺癌的发病率以每年 3.6%的速度上升[1]。传统开放性甲状腺切除术(Conventional open thyroidectomy, COT)存在固有缺陷及技术缺陷,如二维视野镜像运动、操作器械单一等,不可避免地会留下瘢痕,尤其是对发病率逐渐增高的女性群体,不仅影响了患者的美观,对患者日后的生活也产生了一定的心理阴影[1] [2]。随着医学技术的进步和适应,甲状腺切除术发生了巨大的变化。机器人甲状腺切除术(Robotic thyroidectomy, RT)在世界范围内越来越受欢迎,吸引了外科医生寻找创新的甲状腺切除技术[3] [4],因此,目前甲状腺疾病除了治疗原发疾病,保持良好的外观也是治疗的重要方向[5]。大量研究发表了机器人甲状腺手术治疗甲状腺疾病的成功经验[19],但是,由于传统的甲状腺切除术治疗甲状腺疾病已经产生了很好的效果,因此,RT治疗甲状腺疾病的安全性和有效性仍然存在争议[20] [21] [22],例如RT手术保持了患者良好的外观,COT手术在治疗甲状腺疾病方面已经非常娴熟。为了探讨机器人甲状腺切除术与传统开放手术治疗甲状腺疾病的安全性、有效性及临床价值,笔者对既往有关甲状腺疾病患者行机器人甲状腺切除术或传统开放性手术的术中及术后并发症的队列研究结果进行META分析,以期在甲状腺疾病的个体化手术方式的选择上提供循证依据。

2. 资料与方法

2.1. 检索策略

由 2 位评价者独自根据预定的纳入、排除标准进行文献筛选, 计算机检索 Pubmed、EMbase 数据库、循证医学临床参考数据库和 the Cochrane Library 等数据库, 以“Robotic thyroidectomy”“Robotic assisted thyroidectomy”“conventional thyroidectomy”“Open thyroidectomy”“Thyroid disease”等关键词进行检索, 在中国知网、万方、维普中以“甲状腺切除术”、“机器人甲状腺切除术”“传统开放甲状腺切除术”等关键词进行检索, 检索机器人甲状腺切除术(Robotic thyroidectomy, RT)对照组采用传统开放式手术(Conventional open thyroidectomy, COT)治疗甲状腺疾病的随机对照试验, 检索时间从建库至 2022 年 4 月。

2.2. 文献纳入和排除标准

1) 纳入标准 ① 研究类型: 优先纳入关于机器人甲状腺切除术治疗甲状腺疾病的随机对照试验(RCT), 语种仅限中英文; ② 研究对象: 首次发病的甲状腺疾病患者进行手术治疗; ③ 干预措施: 实验组采用 RT, 对照组采用 COT; ④ 纳入文献至少有 3 项结局指标。2) 排除标准 ① 非中、英文文献、重复发表或数据不全的研究; ② 2 组治疗措施不同或有其他影响干预效果的因素存在; ③ 没有结局指标的文献。

2.3. 结局指标

2.3.1. 主要结局指标

以① 淋巴结清扫数目; ② 平均住院时间; ③ 手术时间; ④ 术后 6 个月血清 Tg 水平; ⑤ 患者年龄; ⑥ 肿瘤直径大小; ⑦ 术后感染; ⑧ 术后出血; ⑨ 住院费用; ⑩ 美容满意度为主要结局指标。

2.3.2. 一般结局指标

以① 乳糜漏; ② 短暂性低钙血症; ③ 永久性低钙血症; ④ 短暂性喉返神经损伤; ⑤ 永久性喉返神经损伤为一般结局指标。

2.4. 数据提取

按照文献的纳入和排除标准, 由 2 位研究者独立提取数据。数据收集表项目主要包括: 第一作者、发表年份、设计方案、病例数、实验组和对照组干预措施、结局指标等。如存在争议, 通过与第三方讨论解决分歧。

2.5. 文献质量评价

所有研究的质量评价均由 2 名研究人员完成, 采用纽卡斯尔 - 渥太华量表(Newcastle-Ottawa scale, NOS)对纳入的 13 篇研究进行质量评价。评价内容包括“选择”(4 个条目, 4 分)、“可比性”(1 个条目, 2 分)和“暴露”(3 个条目, 3 分)。总分共 9 分, 分数 ≥ 4 分, 提示质量较好; 分数 < 4 分时认为该研究质量较差。独立评价文献质量后, 2 名研究人员根据上述评价标准对每篇文献的质量进行讨论, 达成共识后形成最终纳入还是剔除该文献的决定, 意见不一致处请第三方仲裁后决定是否纳入。

2.6. 统计学方法

采用 RevMan4.2 软件进行统计分析。二分类变量采用风险比(risk ratio, RR)为效应分析统计量, 各效应量均提供其 95% CI。纳入研究结果间的异质性采用 χ^2 检验进行分析(检验水准为 $\alpha = 0.1$), 同时结合 I^2 定量判断异质性大小。若各研究结果间无统计学异质性, 则采用固定效应模型进行 Meta 分析; 若各研究

结果间存在统计学异质性，则进一步分析异质性来源，在排除明显临床异质性的影响后，采用随机效应模型进行 Meta 分析。Meta 分析的水准设为 $\alpha = 0.05$ 。明显的临床异质性采用亚组分析或敏感性分析等方法进行处理，或只行描述性分析。

3. 结果

3.1. 文献检索结果

通过对上述所有的中文数据库和外文数据库的进行反复检索，找到符合要求的中英文相关文献一共 751 篇。阅读文题、摘要，并获取全文后，除去重复文献，按照之前制定的严格的纳入和排除标准，共有 13 篇文献纳入到本次的 Meta 分析中来，其中包括 12 篇外文文献，1 篇中文文献，文献检索流程图及结果见图 1。

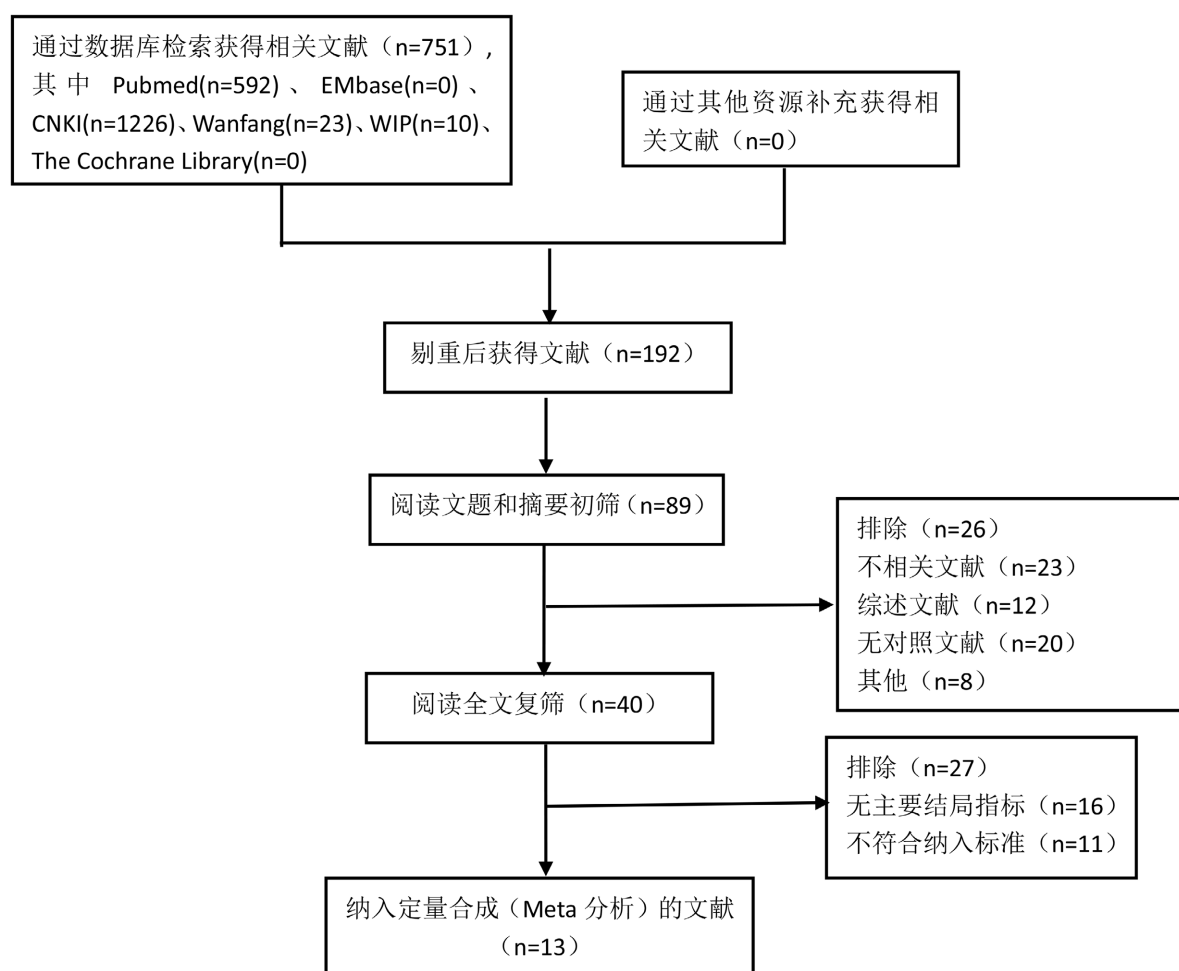


Figure 1. Literature screening process and results

图 1. 文献筛选流程及结果

3.2. 纳入文献的基本特征及偏倚风险评价

文献均为回顾性研究，文献的基本情况信息及文中数据提取总共包括 6536 例患者，其中 RT 组 1329 例，COT 组 5027 例。纳入研究的基本特征及偏倚风险评价结果见表 1。

Table 1. Basic characteristics of the included literature and assessment of risk of bias
表 1. 纳入文献的基本特征及偏倚风险评价

纳入研究	国籍	设计方案	总例数	分组情况(例)		患者年龄(岁)		结局指标	中位随访时间(月)	文献质量
				RT	COT	RT	COT			
Se Hyun [6] 2018	韩国	回顾性研究	376	71	305	36.4 ± 9.0	47.2 ± 11.2	①③⑩⑪ ⑬⑭		7
Jung-Woo 等 [7] 2017	韩国	回顾性研究	102	51	51	36.8 ± 11.5	42.4 ± 13.0	①②③⑥ ⑧⑨⑩⑪ ⑬⑮	10.4	6
Jandee Lee 等 [8] 2013	韩国	回顾性研究	128	62	66	40.1 ± 11.8	45.1 ± 12.8	①②③④ ⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩⑪⑬ ⑭⑮	12	5
J. Lee 等 [9] 2010	韩国	回顾性研究	259	163	96	38.7 ± 8.2	39.9 ± 6.5	①②③④ ⑤⑦⑧⑩ ⑪⑬	3	6
Kyung Tae 等 [10] 2013	韩国	回顾性研究	245	62	183	40.5 ± 9.6	51.4 ± 11.3	②③④⑤ ⑥⑧⑨⑩ ⑪	27.9	6
Sohee Lee 等 [11] 2012	韩国	回顾性研究	458	192	266	41.9 ± 9.2	48.7 ± 10.8	①②③④ ⑥⑦⑧⑨ ⑩⑪	29.1	7
Yong Bae Ji 等 [12] 2014	韩国	回顾性研究	308	147	161	43.8 ± 8.8	44.2 ± 8.2	⑩⑪⑭⑮	18	6
Seo Ki Kim 等 [13] 2016	韩国	回顾性研究	578	289	289	39.7 ± 7.7	39.6 ± 7.5	①②③④ ⑤⑧⑨⑩ ⑪⑫⑭ ⑮	6	5
Lee 等 2014 [14]	韩国	回顾性研究	94	43	51	39.8 ± 10.2	48.3 ± 10.6	⑥⑨⑩	29.1	5
Renan Bezerra [15]等 2018	美国	回顾性研究	2769	48	2721	37.4 ± 15.9	29.9 ± 8.4	⑦⑩⑭	17.4	6
Meghan 等 [16] 2018	美国	回顾性研究	144	35	109	42.1 ± 12.5	52.7 ± 15.6	①③⑥⑦ ⑩⑪⑭		6
Cho JN 等 [17] 2016	韩国	回顾性研究	815	126	689	39.86 ± 10.29	52.15 ± 12.06	①②③④ ⑤⑥⑦⑧ ⑨⑩⑪⑭		6
贺青卿等 2016 [18]	中国	回顾性研究	80	40	40	37 ± 12	36 ± 12	②⑥⑦⑧ ⑩⑮		6

(备注：一般结局指标：① 乳糜漏；② 短暂性低钙血症；③ 永久性低钙血症；④ 短暂性喉返神经损伤；⑤ 永久性喉返神经损伤；主要结局指标：⑥ 淋巴结清扫数目；⑦ 平均住院时间；⑧ 手术时间；⑨ 术后 6 个月血清 Tg 水平；⑩ 患者年龄；⑪ 肿瘤直径大小；⑫ 术后感染；⑬ 术后出血；⑭ 住院费用；⑮ 美容满意度)。

3.3. META 分析结果

3.3.1. 手术时间

纳入研究的 13 篇文献中，共有 8 个研究[7] [8] [9] [10] [11] [13] [17] [18]对 RT 与 COT 手术过程中的

手术时间进行比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 607.3$, $P < 0.00001$, $I^2 = 98.8\%$, 异质性较高。故采用随机效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组手术时间与 COT 组比较, 其差异有统计学意义[MD = 52.74, 95% CI (23.58, 81.91), $P = 0.0004$ (图 2)]。

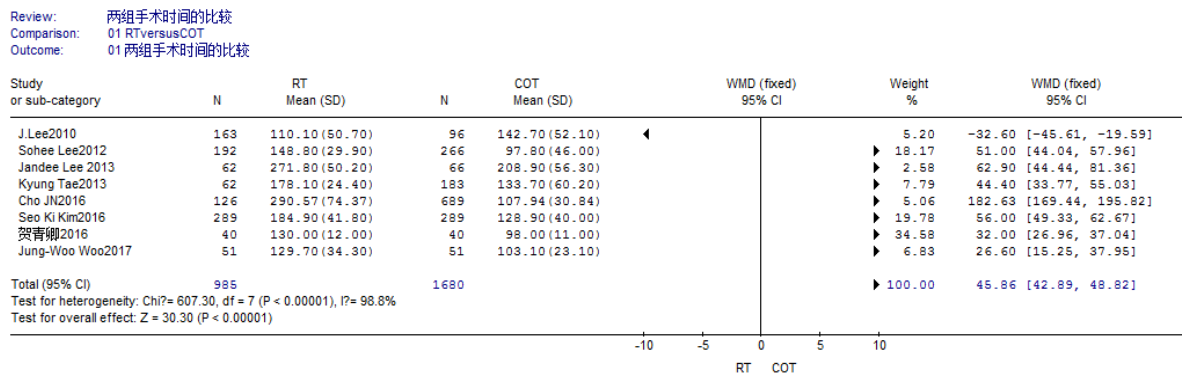


Figure 2. META analysis of comparison of operation time between two groups

图 2. 两组手术时间比较的 META 分析

3.3.2. 患者年龄

纳入的 13 篇文献中, 共有 13 个研究[6]-[18]对 RT 和 COT 的患者年龄进行比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 230.38$, $P < 0.00001$, $I^2 = 94.8\%$, 异质性较高。故采用随机效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组患者年龄与 COT 组比较, 其差异有统计学意义[MD = -4.94, 95% CI (-7.99, -1.88), $P = 0.002$ (图 3)]。

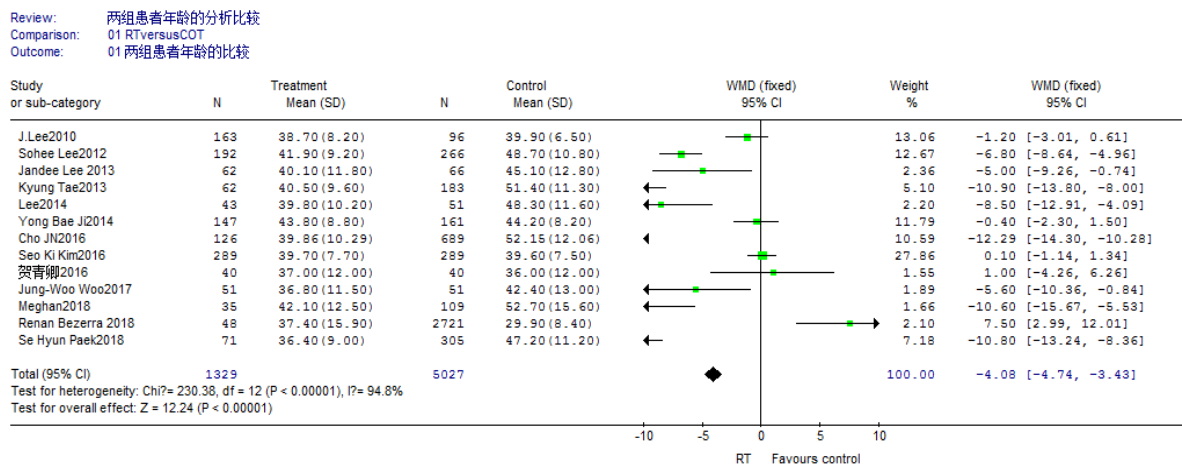


Figure 3. META analysis of age comparison of two groups of patients

图 3. 两组患者年龄比较的 META 分析

3.3.3. 中央区淋巴结清扫数目

本研究纳入的 13 篇文献中有 8 个研究[7] [8] [10] [11] [14] [16] [17] [18]对 RT 和 COT 的中央区淋巴结清扫数目进行比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 84.42$, $P < 0.00001$, $I^2 = 91.7\%$, 异质性较高。故采用随机效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组患者年龄与 COT 组比较, 其差异有统计学意义[MD = -1.76, 95% CI (-3.18, -0.34), $P = 0.02$ (图 4)]。

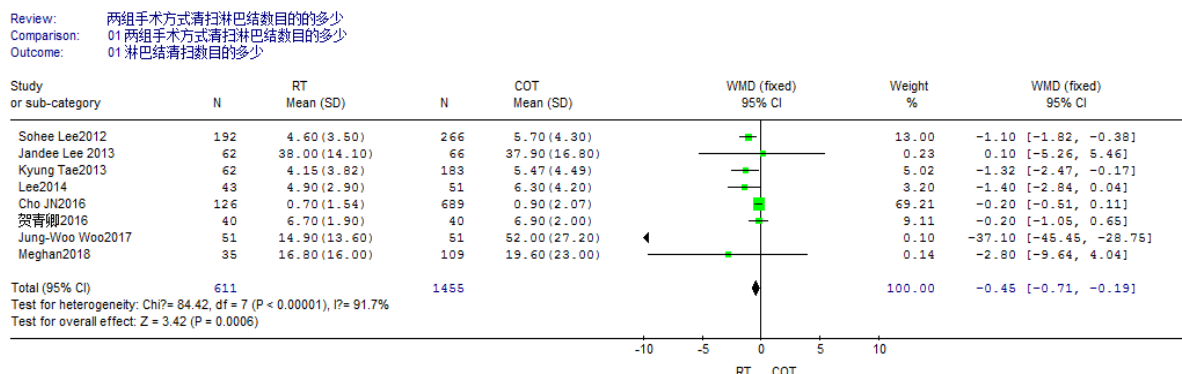


Figure 4. META analysis of the comparison of the number of lymph nodes dissected between two groups

图 4. 两组淋巴结清扫数目比较的 META 分析

3.3.4. 肿瘤直径大小

纳入研究的 13 篇文献中共有 10 个研究[6]-[13][16][17]比较了 RT 术和 COT 的肿瘤直径大小。异质性结果显示： $\chi^2 = 9.32$, $P = 0.41$, $I^2 = 3.4\%$, 异质性不高。采用固定效应模型进行 META 分析，结果显示，RT 组中央淋巴结清扫数目与 COT 组比较，其差异无统计学意义[MD = -0.00, 95% CI (-0.03, 0.03), $P = 0.96$ (图 5)]。

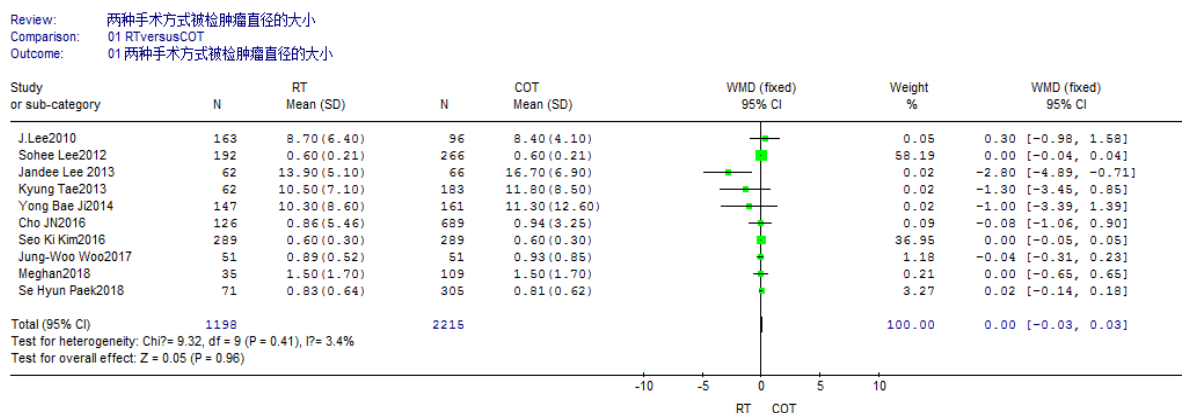


Figure 5. META analysis of tumor diameter comparison between two groups

图 5. 两组肿瘤直径比较的 META 分析

3.3.5. 平均住院时间

纳入研究的 13 篇文献中共有 7 个研究[8][9][11][15][16][17][18]对 RT 和 COT 的平均住院时间进行了比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 16.61$, $P = 0.01$, $I^2 = 63.9\%$, 异质性较高。故采用随机效应模型进行 META 分析，结果显示，RT 组平均住院时间与 COT 组比较，其差异无统计学意义[MD = -0.12, 95% CI (-0.32, 0.07), $P = 0.22$ (图 6)]。

3.3.6. 术后 6 个月血清 Tg 水平

纳入研究的 13 篇文章中共有 7 篇研究[7][8][10][11][13][14][17]对 RT 和 COT 的术后 6 个月血清 Tg 水平进行比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 40.83$, $P < 0.00001$, $I^2 = 85.39\%$, 异质性较高。故采用随机效应模型进行 META 分析，结果显示，RT 组术后 6 个月血清 Tg 水平与 COT 组比较，其差异无统计学意义[MD = -0.13, 95% CI (-0.41, -0.15), $P = 0.36$ (图 7)]。

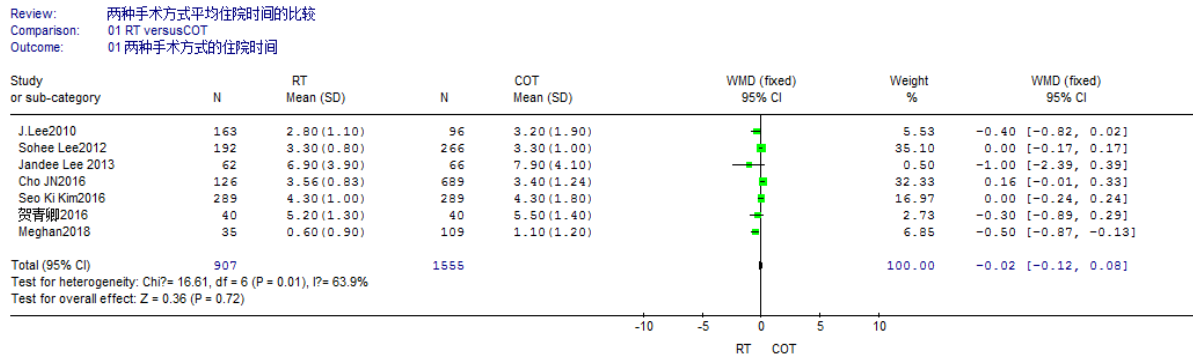


Figure 6. META analysis of the comparison of the mean length of hospital stay between the two groups
 图 6. 两组平均住院时间比较的 META 分析

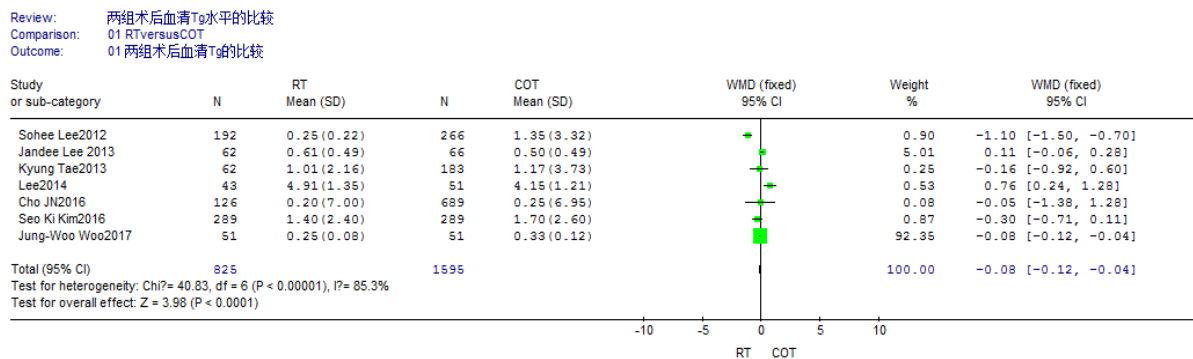


Figure 7. META analysis of the comparison of postoperative serum Tg between two groups
 图 7. 两组术后血清 Tg 比较的 META 分析

3.3.7. 乳糜漏

纳入研究的 13 篇文献中共有 8 个研究[6] [7] [8] [9] [11] [13] [16] [17]对 RT 与 COT 的术后并发症乳糜漏发生率进行比较。异质性结果显示: $\chi^2 = 0.55$, $P = 0.97$, $I^2 = 0\%$, 异质性不高。采用固定效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组术后并发症乳糜漏发生率与 COT 组比较, 其差异无统计学意义[OR = 0.84, 95% CI (0.25, 2.78), $P = 0.77$ (图 8)]。

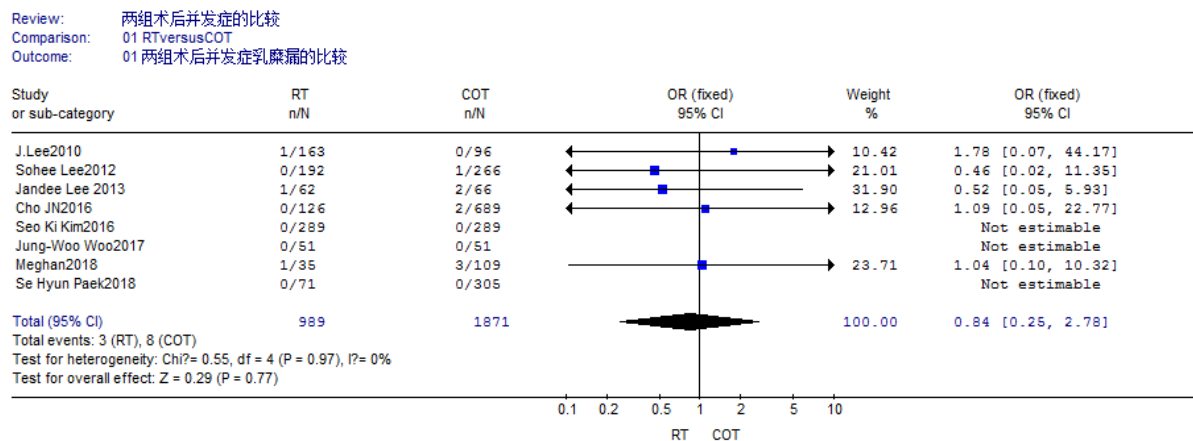


Figure 8. META analysis of the comparison of postoperative chylous leakage between two groups
 图 8. 两组术后乳糜漏比较的 META 分析

3.3.8. 短暂性低钙血症

纳入研究的 13 篇文献中共有 8 个研究[7] [8] [9] [10] [11] [13] [17] [18]对 RT 和 COT 术后短暂性低钙血症进行比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 62.57$, $P < 0.00001$, $I^2 = 88.8\%$, 异质性较高。故采用随机效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组术后短暂性低血钙与 COT 组比较, 其差异无统计学意义[OR = 1.40, 95% CI (0.64, 3.05), $P = 0.40$ (图 9)]。

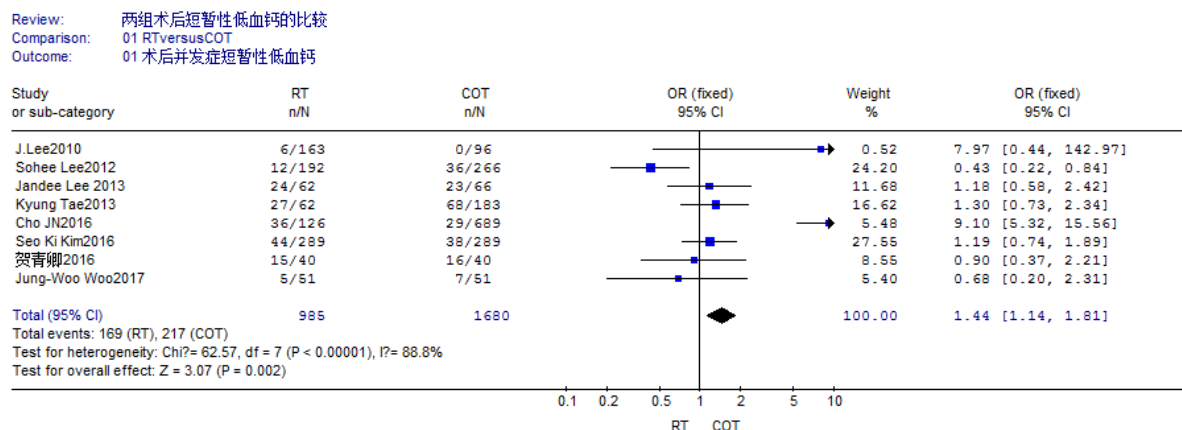


Figure 9. META analysis of the comparison of transient hypocalcemia between two groups

图 9. 两组短暂性低血钙比较的 META 分析

3.3.9. 永久性低钙血症

纳入研究的 13 篇文章中共有 9 个研究[6]-[11] [13] [16] [17]对 RT 和 COT 术后永久性低血钙进行比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 3.15$, $P = 0.53$, $I^2 = 0\%$, 异质性不高。采用固定效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组术后永久性低血钙与 COT 组比较, 其差异无统计学意义[OR = 0.65, 95% CI (0.21, 1.97), $P = 0.44$ (图 10)]。

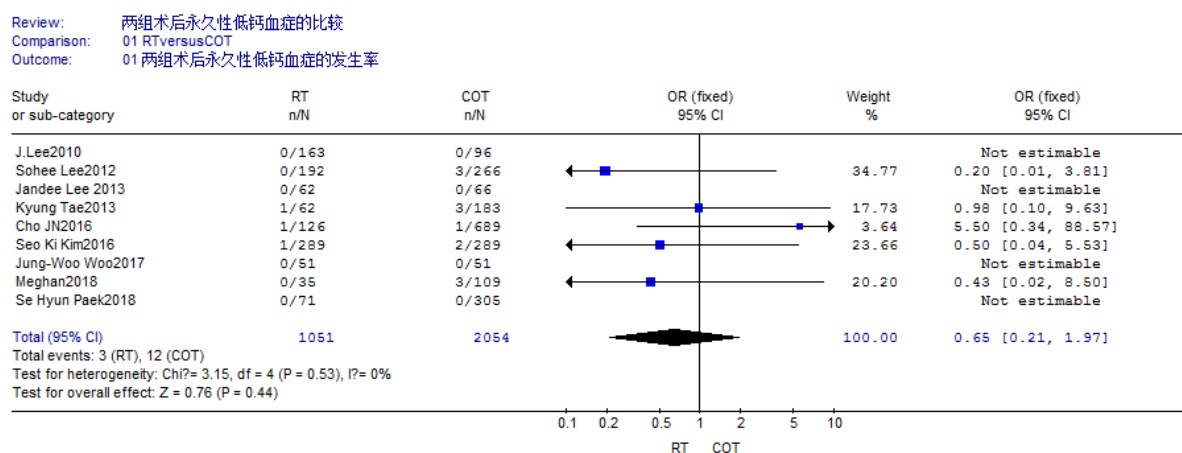


Figure 10. META analysis of postoperative permanent hypocalcemia between two groups

图 10. 两组术后永久性低血钙比较的 META 分析

3.3.10. 短暂性喉返神经损伤

纳入研究的 13 篇文章中共有 6 个研究[8] [9] [10] [11] [13] [17]对 RT 和 COT 术后短暂性喉返神经损伤进行了比较。异质性结果显示： $\chi^2 = 11.33$, $P = 0.05$, $I^2 = 55.9\%$, 异质性较高。采用随机效应模型进

行 META 分析, 结果显示, RT 组术后短暂性喉返神经损伤发生率与 COT 组比较, 其差异无统计学意义 [OR = 2.02, 95% CI (0.86, 4.73), P = 0.11 (图 11)]。

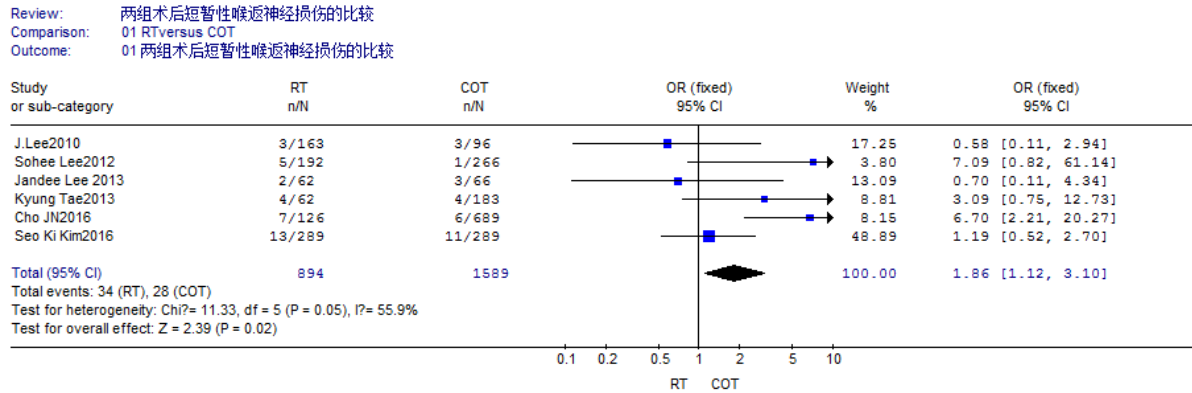


Figure 11. META analysis of the comparison of postoperative transient recurrent laryngeal nerve injury between two groups
 图 11. 两组术后短暂性喉返神经损伤比较的 META 分析

3.3.11. 永久性喉返神经损伤

纳入研究的 13 篇文章中共有 5 个研究[8] [9] [10] [13] [17]对 RT 和 COT 术后永久性喉返神经损伤进行了比较。异质性结果显示: $\chi^2 = 1.26$, P = 0.53, I² = 0%, 异质性不高。采用固定效应模型进行 META 分析, 结果显示, RT 组术后永久性喉返神经损伤发生率与 COT 组比较, 其差异无统计学意义[OR = 1.73, 95% CI (0.38, 7.94), P = 0.48 (图 12)]。

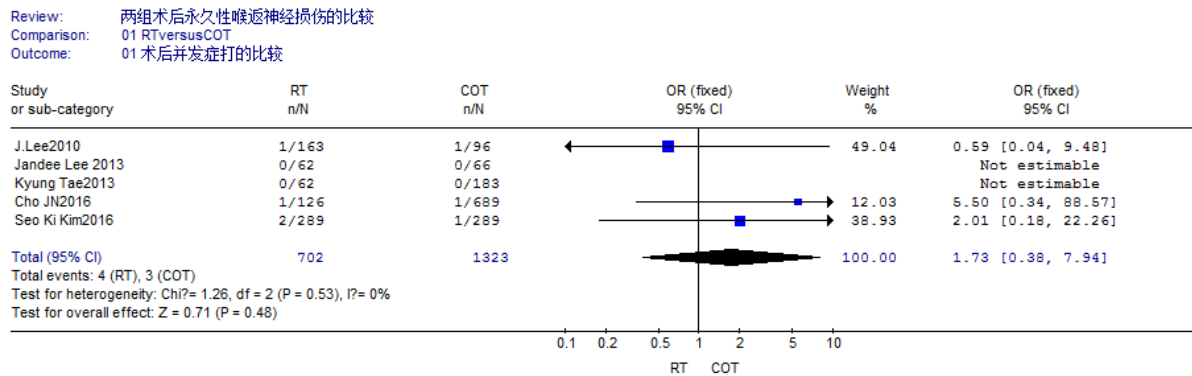


Figure 12. META analysis of the comparison of postoperative permanent recurrent laryngeal nerve injury between two groups
 图 12. 两组术后永久性喉返神经损伤比较的 META 分析

4. 发表偏倚评估

漏斗图分析结果显示: 肿瘤直径大小(图 13)、平均住院时间(图 14)纳入文献(大于等于) 10 篇, 需要进行发表偏倚评估, 通过 RevMan4.2 软件中形成的漏斗图评价各研究指标的文献发表偏倚, 得出本研究所选漏斗图的散点集中在图形中上部, 左右基本对称, 表明存在发表偏倚的可能性比较小。同时, 本研究所选的 13 篇文献中, 有 10 篇出自韩国, 美国 2 篇, 中国 1 篇, 可能导致选择偏倚; 有些研究的信息不是很清楚, 可能导致结果偏倚。本研究确保通过严格筛选, 使偏差最小化, 但由于纳入文献和系统评价的局限性, 后期仍需要多中心、大样本的前瞻性随机对照研究对两种手术进行研究, 以使本研究的结论更为可靠。

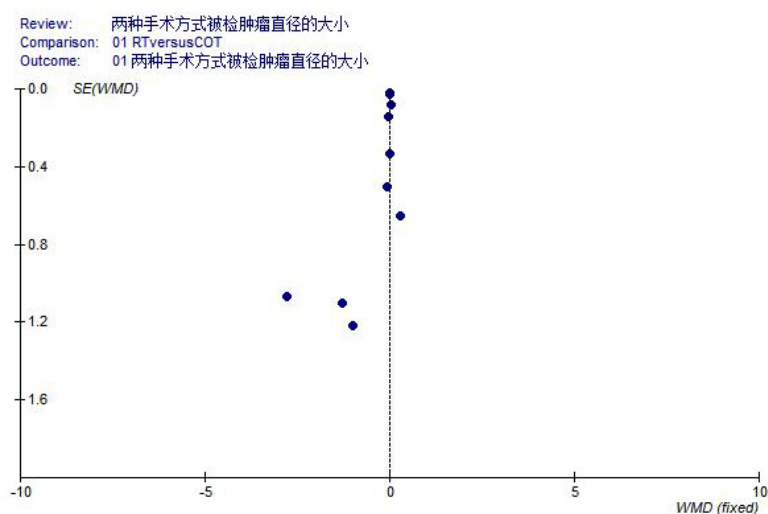


Figure 13. Funnel plot analysis of tumor diameter

图 13. 肿瘤直径的漏斗图分析

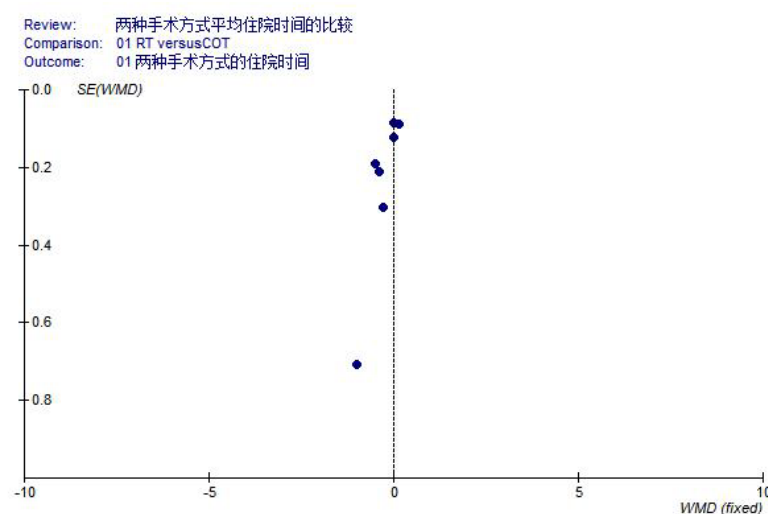


Figure 14. Average length of hospital stay funnel plot

图 14. 平均住院时间漏斗图

5. 讨论

传统手术因其暴露的切口位置，影响了外观形象，给患者的工作、生活和学习带来了极大的不便[23]。机器人甲状腺手术因为提供了 10 倍的手术视野放大功能，具有切口小、术后恢复快等优势[24]。

为系统评价 RT 和 COT 治疗甲状腺疾病的临床有效性和安全性，本研究共对 13 个随机性对照试验进行 Meta 分析，结果显示，RT 在清扫淋巴结数目方面有明显优势，但 RT 组手术时间明显长于 COT 组；此外，两组在术后并发症乳糜漏、短暂性低钙血症、永久性低钙血症、短暂性喉返神经损伤、永久性喉返神经损伤及术后 6 个月血清 Tg 测定值差异无统计学意义。原因可能是：1) 机器人系统具有三维可视化放大和手术器械无震动功能，解剖精确且不伤害周围重要组织，这使得 RT 在清扫淋巴结数目方面有明显优势。2) 机器人手术目前处于学习与探索阶段，操作者经验不足且操作空间准备时间长等原因造成了手术时间延长[25]。3) 受刺激的 Tg 水平被认为是反映残余甲状腺组织数量的可靠替代标志物[26]，本

研究结果进一步明确了 RT 与 COT 在外科手术全性方面具有相似的结果。

本研究虽然有一些发现,但是仍然存在局限性。首先,两组基线特征的不同,如性别比例、患者平均年龄及肿瘤大小等都使此次 Meta 分析的可比性降低。其次,纳入的研究大都来自韩国,造成区域过度集中,并且由于国家的医疗体系、手术方法、医生的经验各不相同,这些可能导致结果差异。因此,对于 RT 治疗甲状腺疾病的临床有效性和安全性还需对患者进行结果的长期随访。

综上所述,机器人甲状腺手术已被证明是安全有效的,且在肿瘤学上可以作为传统或内窥镜方法的补充[27]。随着医疗技术的进步和适应,机器人系统会被越来越多的人所接受,会有越来越多的人选择机器人甲状腺切除术进行甲状腺疾病的治疗,这些都为机器人系统的发展提供了可能性[28]。

参考文献

- [1] 鲍萍萍, 龚杨明, 彭鹏, 等. 2014 年上海市恶性肿瘤发病和死亡特征分析[J]. 中国癌症杂志, 2018, 28(3): 161-176. <https://doi.org/10.19401/j.cnki.1007-3639.2018.03.001>
- [2] 田文. 达芬奇机器人甲状腺切除术的现状与发展[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2020, 14(1): 13-16. <https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2020.01.004>
- [3] Chang, E.H.E., Kim, H.Y., Koh, Y.W. and Chung, W.Y. (2017) Overview of Robotic Thyroidectomy. *Gland Surgery*, **6**, 218-228. <https://doi.org/10.21037/gs.2017.03.18>
- [4] Lobe, T.E. and Wright, S.K. (2005) Novel Uses of Surgical Robotics in Head and Neck Surgery. *Journal of Laparoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **15**, 647-652. <https://doi.org/10.1089/lap.2005.15.647>
- [5] Kang, S.W., Jeong, J.J., Yun, J.S., et al. (2009) Robotic-Assisted Endoscopic Surgery for Thyroid Cancer: Experience with the First 100 Patients. *Surgical Endoscopy*, **23**, Article No. 2399. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0366-x>
- [6] Paek, S.H., Kang, K.H. and Park, S.J. (2018) A Comparison of Robotic versus Open Thyroidectomy for Papillary Thyroid Cancer. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, **28**, 170-173. <https://doi.org/10.1097/SLE.0000000000000529>
- [7] Woo, J.-W., Kim, S.K., Park, I., et al. (2016) A Novel Robotic Surgical Technique for Thyroid Surgery: Bilateral Axillary Approach (BAA). *Surgical Endoscopy*, **31**, 317-339. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-5018-3>
- [8] Lee, J., Kwon, I.S., Bae, E.H. and Chung, W.Y. (2013) Comparative Analysis of Oncological Outcomes and Quality of Life after Robotic versus Conventional Open Thyroidectomy with Modified Radical Neck Dissection in Patients with Papillary Thyroid Carcinoma and Lateral Neck Node Metastases. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, **98**, 2701-2708. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-1583>
- [9] Lee, J., et al. (2011) Comparison of Endoscopic and Robotic Thyroidectomy. *Annals of Surgical Oncology*, **8**, 1439-1446. <https://doi.org/10.1245/s10434-010-1486-1>
- [10] Tae, K., Song, C.M., Ji, Y.B., et al. (2014) Comparison of Surgical Completeness between Robotic Total Thyroidectomy versus Open Thyroidectomy. *The Laryngoscope*, **124**, 1042-1047. <https://doi.org/10.1002/lary.24511>
- [11] Lee, S., Ryu, H.R., Park, J.H., et al. (2012) Early Surgical Outcomes Comparison between Robotic and Conventional Open Thyroid Surgery for Papillary Thyroid Microcarcinoma. *Surgery*, **151**, 724-730. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2011.12.013>
- [12] Ji, Y.B., et al. (2014) Long-Term Cosmetic Outcomes after Robotic/Endoscopic Thyroidectomy by a Gasless Unilateral Axillo-Breast or Axillary Approach. *Journal of Laparoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **24**, 248-253. <https://doi.org/10.1089/lap.2013.0459>
- [13] Kim, S.K., Woo, J.W., Park, I., et al. (2016) Propensity Score-Matched Analysis of Robotic versus Endoscopic Bilateral Axillo-Breast Approach (BABA) Thyroidectomy in Papillary Thyroid Carcinoma. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **402**, 578-586. <https://doi.org/10.1007/s00423-016-1528-7>
- [14] Lee, S., Lee, C.R., Lee, S.C., et al. (2014) Surgical Completeness of Robotic Thyroidectomy: A Prospective Comparison with Conventional Open Thyroidectomy in Papillary Thyroid Carcinoma Patients. *Surgical Endoscopy*, **28**, 1068-1075. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-3303-y>
- [15] Lira, R.B., Chulam, T.C. and Kowalski, L.P. (2018) Variations and Results of Retroauricular Robotic Thyroid Surgery Associated or Not with Neck Dissection. *Gland Surgery*, **7**, S42-S52. <https://doi.org/10.21037/gs.2018.03.04>
- [16] Garstka, M., Mohsin, K., Ali, D.B., et al. (2018) Well-Differentiated Thyroid Cancer and Robotic Transaxillary Surgery at a North American Institution. *Journal of Surgical Research*, **228**, 170-178. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.03.030>
- [17] Cho, J.N., Park, W.S., Min, S.Y., et al. (2016) Surgical Outcomes of Robotic Thyroidectomy vs. Conventional Open

- Thyroidectomy for Papillary Thyroid Carcinoma. *World Journal of Surgical Oncology*, **14**, Article No. 181. <https://doi.org/10.1186/s12957-016-0929-y>
- [18] 贺青卿, 朱见, 范子义, 等. 达芬奇机器人腋乳径路与传统开放手术治疗甲状腺微小癌的对照研究[J]. 中国外科杂志, 2016, 54(1): 51-55. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2016.01.013>
- [19] Kang, S.W., Jeong, J.J., Yun, J.S., *et al.* (2009) Robot-Assisted Endoscopic Surgery for Thyroid Cancer: Experience with the First 100 Patients. *Surgical Endoscopy*, **23**, 2399-2406. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0366-x>
- [20] Tae, K., Ji, Y.B., Jeong, J.H., *et al.* (2010) Robotic Thyroidectomy by a Gasless Unilateral Axillo-Breast or Axillary Approach: Our Early Experiences. *Surgical Endoscopy*, **25**, 221-228. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1163-2>
- [21] Ban, E.J., Yoo, J.Y., Kim, W.W., *et al.* (2014) Surgical Complications after Robotic Thyroidectomy for Thyroid Carcinoma: A Single Center Experience with 3000 Patients. *Surgical Endoscopy*, **28**, 2555-2563. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1163-2>
- [22] Kim, B.S., Kang, K.H. and Park, S.J. (2014) Robotic Modified Radical Neck Dissection by Bilateral Axillary Breast Approach for Papillary Thyroid Carcinoma with Lateral Neck Metastasis. *Head & Neck*, **37**, 37-45. <https://doi.org/10.1002/hed.23545>
- [23] 沈洁芳, 郭健, 黄海燕, 严估祺. 达芬奇机器人辅助下甲状腺手术的体位护理探讨[J]. 上海护理, 2018, 18(9): 61-63. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-8399.2018.09.016>
- [24] Byeon, H.K., Kim, D.H., Chang, J.W., *et al.* (2015) Comprehensive Application of Robotic Retroauricula Thyroidectomy: The Evolution of Robotic Thyroidectomy. *The Laryngoscope*, **126**, 1952-1957. <https://doi.org/10.1002/lary.25763>
- [25] Kang, S.W., Lee, S.H., Ryu, H.R., *et al.* (2010) Initial Experience with Robot-Assisted Modified Radical Neck Dissection for the Management of Thyroid Carcinoma with Lateral Neck Node Metastasis. *Surgery*, **148**, 1214-1221. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2010.09.016>
- [26] Erbil, Y., Barbaros, U., Salmaslioglu, A., *et al.* (2008) Determination of Remnant Thyroid Volume: Comparison of Ultrasonography, Radioactive Iodine Uptake and Serum Thyroid-Stimulating Hormone Level. *The Journal of Laryngology & Otolaryngology*, **122**, 615-622. <https://doi.org/10.1017/S0022215107008997>
- [27] Perrier, N.D., Randolph, G.W., Inabnet, W.B., Marple, B.F., *et al.* (2010) Robotic Thyroidectomy: A Framework for New Technology Assessment and Safe Implementation. *Thyroid*, **20**, 1327-1332. <https://doi.org/10.1089/thy.2010.1666>
- [28] Kim, W.W., Kim, J.S., Hur, S.M., *et al.* (2011) Is Robotic Surgery Superior to Endoscopic and Open Surgeries in Thyroid Cancer. *World Journal of Surgery*, **35**, 779-784. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-0960-7>