

· 循证医学 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.02.033

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250211.1232.010\(2025-02-11\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250211.1232.010(2025-02-11))

射频消融与甲状旁腺切除治疗继发性甲状旁腺功能亢进的 meta 分析

肖武,陈薇,杨勇,徐华

(江西省人民医院/南昌医学院第一附属医院甲状腺头颈外科 330006)

[摘要] **目的** 通过 meta 分析比较射频消融(RFA)与甲状旁腺切除(PTx)治疗继发性甲状旁腺功能亢进(SHPT)的有效性及安全性。**方法** 检索 Pubmed、Embase、Cochrane Library、中国知网(CNKI)、万方、中国生物医学文献服务系统(CBM)、维普数据库中关于 RFA 与 PTx 治疗 SHPT 的研究,检索时间为建库至 2023 年 12 月,根据纳入与排除标准筛选文献,提取资料,评价文献质量,应用 RevMan5.3 软件对纳入资料进行 meta 分析。**结果** 最终纳入 7 篇文献,共 415 例研究对象,其中 RFA 组 185 例,PTx 组 230 例。meta 分析结果显示:两组术后声音嘶哑发生率比较差异无统计学意义($RR=0.96,95\%CI:0.65\sim 1.42,P=0.83$),RFA 组术后低钙发生率明显低于 PTx 组($RR=0.58,95\%CI:0.42\sim 0.81,P<0.05$),RFA 组住院时间短于 PTx 组($MD=-3.32,95\%CI:-5.28\sim -1.36,P<0.05$),两组患者术后 1、3、6 个月 PTH、血钙、血磷比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** RFA 较 PTx 治疗 SHPT 能减少术后并发症发生率,缩短住院时间,并可达到 PTx 相同的治疗效果。

[关键词] 射频消融;甲状旁腺切除;继发性甲状旁腺功能亢进;meta 分析

[中图法分类号] R582 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)02-0484-05

Radiofrequency ablation and parathyroidectomy for treating secondary hyperparathyroidism: a meta analysis

XIAO Wu, CHEN Wei, YANG Yong, XU Hua

(Department of Thyroid Head and Neck Surgery, Jiangxi Provincial People's Hospital/First Affiliated Hospital of Nanchang Medical College, Nanchang, Jiangxi 330000, China)

[Abstract] **Objective** To compare the efficacy and safety of radiofrequency ablation (RFA) and parathyroidectomy (PTx) for treating secondary hyperparathyroidism (SHPT) by meta analysis. **Methods** The studies on the clinical efficacy of RFA and PTx in the treatment of SHPT were retrieved from Pubmed, Embase, Cochrane Library, CNKI, Wanfang, CBM, and VIP databases. The retrieval time was from the establishment of the database to December 2023. The literatures were screened according to the inclusion and exclusion criteria, the data were extracted and the literature quality was evaluated. The meta analysis of the included data was performed by using RevMan5.3. **Results** Finally, 7 articles with 415 patients were finally included, including 185 cases in the RFA group and 230 cases in the PTx group. The results of meta analysis showed: there was no statistically significant difference in the incidence rate of postoperative hoarseness between the two groups ($RR=0.96,95\%CI:0.65-1.42,P=0.83$), the incidence rate of postoperative hypocalcemia in the RFA group was significantly lower than that in the PTx group ($RR=0.58,95\%CI:0.42-0.81,P<0.05$), and the hospital stay duration in the RFA group was shorter than that in the PTx group ($MD=-3.32,95\%CI:-5.28-1.36,P<0.05$), and there was no statistically significant difference in the levels of PTH, blood calcium and blood phosphorus in postoperative 1, 3, 6 months between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with PTx, RFA for treating SHPT could reduce the incidence rate of postoperative complications, shorten the length of hospital stay, and achieve the same therapeutic effect.

[Key words] radiofrequency ablation; parathyroidectomy; secondary hyperparathyroidism; meta analysis

继发性甲状旁腺功能亢进(secondary hyperparathyroidism, SHPT)为慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)患者长期血透过程中钙磷代谢紊乱、活

性维生素 D 不足引起的代偿性甲状旁腺增生,为 CKD 患者的常见并发症。其引起的主要临床表现为全身骨痛、全身瘙痒、骨折、组织血管钙化、反应性贫

血等多系统疾病^[1]。目前的治疗方法包括药物和甲状旁腺切除(parathyroidectomy, PTx)手术,但是很多患者药物治疗效果欠佳,因此手术是这类患者的主要治疗方法。随着微创热消融技术的兴起,患者美容要求的提高,射频消融(radiofrequency ablation, RFA)也逐渐用于 SHPT 的治疗,RFA 创伤小,恢复快,手术及住院时间短^[2-3];PTx 效果确切,但创伤大,目前国内外有一部分关于比较 RFA 与 PTx 手术治疗 SHPT 效果的研究,报道各有差异,本文通过对国内外发表的关于 RFA 与 PTx 治疗 SHPT 效果的研究进行 meta 分析,以期为临床上治疗 SHPT 选用 RFA 还是 PTx 提供更好的参考依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索

检索 Pubmed、Embase、Cochrane Library、中国知网(CNKI)、万方、中国生物医学文献服务系统(CBM)、维普数据库,检索时间为从建库至 2023 年 12 月,中文检索词包括“射频消融”“继发性甲状旁腺功能亢进”“甲状旁腺功能亢进”“甲状旁腺增生”“热消融”“甲状旁腺切除”,英文检索词包括“hyperparathyroidism”“second hyperparathyroidism”“radiofrequency ablation”“parathyroidectomy”,对获得文献的参考文献手工筛选高度相关的文献,纳入符合标准的文献。检索策略为主题词+自由词形式。

1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准:(1)明确诊断为 CKD,且持续性全段甲状旁腺激素(intact parathyroid hormone, iPTH) > 800 pg/mL;(2)颈部超声提示 1 个以上增生旁腺,且最大径 > 10 mm;(3)随访资料包括术后并发症发生率(声音嘶哑、低钙)、住院时间、术后甲状旁腺素(parathyroid hormone, PTH)、血钙、血磷;(4)回顾性或者前瞻性比较 RFA 与 PTx 治疗 SHPT 的效果。排除标准:(1)不能准确获取随访数据的文献;(2)不能获取全文的文献;(3)综述、meta 分析、非 RFA 研究的文献;(4)无 RFA 与 PTx 对照研究的文献;(5)重复发表的文献。

1.3 文献筛选与质量评价

检索完文献后,导入 NoteExpress 后去掉重复文献、综述、个案报道、动物实验、meta 分析等,阅读剩余文献的题目与摘要,去除不符合纳入标准的文献,然后通读全文确定符合纳入标准的文献。由 2 位研究者对纳入文献进行质量评价,如有争议,由第 3 位研究者加入并进行讨论。质量评价采用纽卡斯尔渥-太华量表(the newcastle-ottawa scale, NOS)进行评价,主要包括 3 个条目,即研究对象的选择(4 分)、研究组与对照组的可比性(2 分)、结局的评估(3 分),其中总分在 7~9 分为高质量研究,4~6 分在中质量研究,<

4 分为低质量研究。

1.4 数据提取

术后声音嘶哑、低钙发生率,住院时间,术后 1、3、6 个月 RFA 组与 PTx 组 PTH、血钙、血磷的水平。

1.5 统计学处理

采用 Revman5.3 软件对数据进行分析,计数资料采用相对风险度(relative risk, RR)及 95%CI 作为效应指标,计量资料采用均数差(mean difference, MD)或者标准均数差(standard mean difference, SMD)及相应的 95%CI 作为效应指标,异质性检验采用 χ^2 检验,当 $I^2 < 50\%$, $P > 0.1$ 表示无明显异质性,采用固定效应模型进行 meta 分析,当 $I^2 > 50\%$, $P < 0.1$ 表示存在明显异质性,采用随机效应模型进行 meta 分析。当异质性明显时进行敏感性分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 检索结果及文献特征

本次研究共检索到文献 516 篇,其中 Pubmed 54 篇、Embase 130 篇、Cochrane 1 篇、CNKI 86 篇、万方 108 篇、CBM 92 篇、维普 45 篇。根据文献纳入及排除标准,共筛选出 7 篇符合要求的文献^[4-10],共 415 例研究对象,其中 RFA 组 185 例,PTx 组 230 例,筛选流程见图 1,纳入文献基本特征见表 1。纳入的 7 篇文献,NOS 评分均在 5 分以上,属于中高质量研究,具体文献质量评价见表 2。

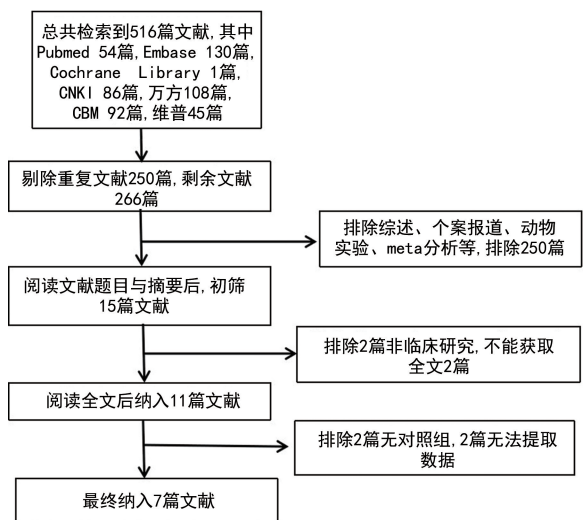


图 1 文献筛选流程

2.2 meta 分析结果

2.2.1 术后声音嘶哑发生率

7 篇文献^[4-10]均报道了术后声音嘶哑发生率情况,共 415 例研究对象,其中 RFA 组 185 例、PTx 组 230 例。异质性检验提示无明显异质性($I^2 < 50\%$, $P = 0.16$),采用固定效应模型,两者术后声音嘶哑发生率比较差异无统计学意义 [$RR = 0.96, 95\%CI: 0.65 \sim 1.42, P = 0.83$],见表 3。

表 1 纳入文献基本特征

作者	发表时间	研究类型	组别	<i>n</i>	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	男/女 (<i>n</i> / <i>n</i>)	结局指标	随访时间 (月)
周建芳等 ^[4]	2019 年	回顾性	RFA 组	9	54.56±8.00	2/7	①②	13
			PTx 组	18	56.33±10.00	9/9		
杨建川等 ^[5]	2018 年	回顾性	RFA 组	32	47.75±13.17	21/11	①②③④	6
			PTx 组	47	49.02±11.82	30/17		
汪丽等 ^[6]	2022 年	回顾性	RFA 组	21	52.90±10.19	10/11	①②⑤⑥	12
			PTx 组	32	50.38±9.24	17/15		
李梦媛等 ^[7]	2022 年	回顾性	RFA 组	30	45.85±3.82	12/18	①②④⑤⑥	6
			PTx 组	30	45.93±4.11	10/20		
常婷等 ^[8]	2021 年	回顾性	RFA 组	16	50.20±11.60	6/10	①②	12
			PTx 组	20	52.10±14.80	5/15		
ZHANG 等 ^[9]	2021 年	回顾性	RFA 组	30	45.80±13.30	16/14	①②③④⑤⑥	6
			PTx 组	30	49.90±12.00	18/12		
REN 等 ^[10]	2022 年	回顾性	RFA 组	47	51.00±12.00	35/12	①③	30.025
			PTx 组	53	50.00±13.00	29/18		

①:声音嘶哑发生率;②:术后低钙发生率;③:住院时间;④:PTH;⑤:血钙;⑥:血磷。

表 2 纳入文献质量 NOS 评估(分)

作者	研究对象的选择	可比性	结局的评估	合计
周建芳等 ^[4]	3	1	3	7
杨建川等 ^[5]	3	1	2	6
汪丽等 ^[6]	3	1	2	7
李梦媛等 ^[7]	2	2	2	6
常婷等 ^[8]	3	1	3	8
ZHANG 等 ^[9]	4	2	3	9
REN 等 ^[10]	4	2	3	9

可比性指研究组与对照组的可比性。

2.2.2 术后低钙的发生率

6 篇文献^[4-9]报道了术后低钙情况,共 415 名研究对象,其中 RFA 组 138 例、PTx 组 177 例。异质性检验提示无明显异质性($I^2=0, P=0.48$),采用固定效应模型,RFA 组低钙发生率较 PTx 组低,两组比较差异有统计学意义($RR=0.58, 95\%CI: 0.42 \sim 0.81, P<0.05$),见表 3。

2.2.3 住院时间

3 篇文献^[5,9-10]报道了住院时间,共 239 例研究对象,其中 RFA 组 109 例、PTx 组 130 例。异质性检验提示存在明显异质性($I^2=79\%, P=0.01$),采用随机效应模型,RFA 组住院时间短于 PTx 组,两组比较差异有统计学意义($MD=-3.32, 95\%CI: -5.28 \sim -1.36, P<0.01$),见表 3。

2.2.4 术后 1、3、6 个月 PTH

3 篇文献^[5,7,9]报道了术后 1、3、6 个月 PTH,共 199 例研究对象,其中 RFA 组 92 例、PTx 组 107 例。

术后 1 个月,异质性检验提示存在明显异质性($I^2=70\%, P=0.07$),采用随机效应模型,RFA 组 PTH 与 PTx 组比较差异无统计学意义($SMD=0.17, 95\%CI: -0.34 \sim 0.69, P=0.51$)。术后 3 个月,异质性检验提示无明显异质性($I^2=0, P=0.39$),采用固定效应模型,RFA 组 PTH 与 PTx 组比较差异无统计学意义($SMD=0.09, 95\%CI: -0.19 \sim 0.37, P=0.54$)。术后 6 个月,异质性检验提示无明显异质性($I^2=0, P=0.50$),采用固定效应模型,RFA 组 PTH 与 PTx 组比较差异无统计学意义($SMD=-0.06, 95\%CI: -0.34 \sim 0.22, P=0.69$),见表 3。

2.2.5 术后 1、3、6 个月血钙

3 篇文献^[6,7,9]报道了术后 1、3、6 个月血钙,共 173 例研究对象,其中 RFA 组 81 例、PTx 组 92 例。术后 1 个月,异质性检验提示存在明显异质性($P=0.09, I^2=58\%$),采用随机效应模型,RFA 组血钙与 PTx 组比较差异无统计学意义($MD=0.08, 95\%CI: -0.05 \sim 0.22, P=0.24$)。术后 3 个月,异质性检验提示无明显异质性($I^2=14\%, P=0.31$),采用固定效应模型,RFA 组血钙与 PTx 组比较差异无统计学意义($MD=0.02, 95\%CI: -0.06 \sim 0.11, P=0.55$)。术后 6 个月,异质性检验提示无明显异质性($I^2=0, P=0.78$),采用固定效应模型,RFA 组血钙与 PTx 组比较差异无统计学意义($MD=0.05, 95\%CI: -0.03 \sim 0.13, P=0.23$),见表 3。

2.2.6 术后 1、3、6 个月血磷

3 篇文献^[6,7,9]报道了术后 1、3、6 个月血磷,共 173 例研究对象,其中 RFA 组 81 例、PTx 组 92 例。术后

1 个月, 异质性检验提示无明显异质性 ($I^2 = 0, P = 0.48$), 采用固定效应模型, RFA 组血磷与 PTx 组比较差异无统计学意义 ($MD = 0.07, 95\%CI: -0.05 \sim 0.20, P = 0.27$)。术后 3 个月, 异质性检验提示无明显异质性 ($I^2 = 28\%, P = 0.25$), 采用固定效应模型, RFA 组血磷与 PTx 组比较差异无统计学意义 ($MD = 0, 95\%CI: -0.13 \sim 0.14, P = 0.95$)。术后 6 个月, 异质性检验提示无明显异质性 ($I^2 = 0, P = 0.73$), 采用固定效应模型, RFA 组血磷与 PTx 组比较差异无统计学意义 ($MD = -0.01, 95\%CI: -0.13 \sim 0.12, P = 0.92$), 见表 3。

2.2.7 敏感性分析

在本次研究中, 住院时间、术后 1 个月 PTH、术

后 1 个月血钙异质性比较明显, 敏感性分析发现, 住院时间、术后 1 个月 PTH 在排除杨建川等^[5]的研究后, 异质性均消失, 住院时间异质性检验 $I^2 = 0, P = 0.66$, 采用固定效应模型, RFA 组住院时间短于 PTx 组, 两组比较差异有统计学意义 ($MD = -4.4, 95\%CI: -5.82 \sim -2.98, P < 0.001$); 术后 1 个月 PTH 异质性检验 $I^2 = 0, P = 0.62$, 采用固定效应模型分析后, 两组术后 1 个月 PTH 比较差异仍无统计学意义 ($SMD = -0.09, 95\%CI: -0.45 \sim 0.27, P = 0.62$)。术后 1 个月血钙在排除汪丽等^[6]的研究后, 异质性消失, 异质性检验 $I^2 = 0, P = 0.57$, 采用固定效应模型, 两组术后 1 个月血钙比较差异仍无统计学意义 ($SMD = 0.01, 95\%CI: -0.1 \sim 0.12, P = 0.86$)。

表 3 各结局指标 meta 分析结果

项目	纳入文献数 (篇)	样本量(n)		异质性		效应模型	meta 分析结果	
		RFA 组	PTx 组	$I^2(\%)$	P		RR/MD/SMD(95%CI)	P
声音嘶哑发生率	7 ^[4-10]	185	230	35	0.16	固定	0.96(0.65~1.42)	0.83
低钙发生率	6 ^[4-9]	138	177	0	0.48	固定	0.58(0.42~0.81)	<0.05
住院时间	3 ^[5,9-10]	109	130	79	0.01	随机	-3.32(-5.28~-1.36)	<0.01
PTH								
术后 1 个月	3 ^[5,7,9]	92	107	70	0.07	随机	0.17(-0.34~0.69)	0.51
术后 3 个月	3 ^[5,7,9]	92	107	0	0.39	固定	0.09(-0.19~0.37)	0.54
术后 6 个月	3 ^[5,7,9]	92	107	0	0.50	固定	-0.06(-0.34~0.22)	0.69
血钙								
术后 1 个月	3 ^[6-7,9]	81	92	58	0.09	随机	0.08(-0.05~0.22)	0.24
术后 3 个月	3 ^[6-7,9]	81	92	14	0.31	固定	0.02(-0.06~0.11)	0.55
术后 6 个月	3 ^[6-7,9]	81	92	0	0.78	固定	0.05(-0.03~0.13)	0.23
血磷								
术后 1 个月	3 ^[6-7,9]	81	92	0	0.48	固定	0.07(-0.05~0.20)	0.27
术后 3 个月	3 ^[6-7,9]	81	92	28	0.25	固定	0.00(-0.13~0.14)	0.95
术后 6 个月	3 ^[6-7,9]	81	92	0	0.73	固定	-0.01(-0.13~0.12)	0.92

3 讨 论

CKD 发病率高, 危害大, 严重影响患者的生活质量, 对社会造成了巨大的经济负担, 是全球的健康问题^[11]。CKD 患者主要靠维持透析或者肾移植进行治疗, 其中在我国 80% 的 CKD 患者会合并 SHPT, SHPT 患者主要表现为钙、磷代谢紊乱及活性维生素 D 欠缺, 进而引起继发性全身系统疾病, 如骨折、骨骼畸形、心室肥厚、血管钙化、神经症状等^[12-15]。目前 SHPT 主要的治疗为药物和外科手术治疗, 外科手术就是 PTx, 具体的术式有甲状旁腺全部切除术+自体移植、甲状旁腺全部切除、甲状旁腺次全切。手术治疗虽然效果确切, 但患者创伤大, 费用高, 手术时间及住院时间长, 对于一些基础疾病多或对美容有要求的患者需要寻求其他的方法。RFA 作为热消融的一种

方法, 已广泛用于各种疾病的治疗, 如肝脏肿瘤、肺部肿瘤、甲状腺肿瘤等疾病, 其作用机制就是射频电流引起肿瘤组织分子震荡摩擦, 产生高热引起局部组织变性坏死吸收, 从而达到治疗的效果^[16-20], 其具有损伤小、可反复消融且精确定位等特点。目前国内外也有大量 RFA 用于 SHPT 治疗的相关研究, 但与 PTx 比较, 孰优孰劣尚无定论。

在术后并发症方面, RFA 组患者的低钙发生率明显低于 PTx 组, 这可能与 PTx 手术彻底切除甲状旁腺, 致使 PTH 降低较 RFA 组更明显, 进而引起骨饥饿综合征导致, 也可能与 RFA 消融甲状旁腺不彻底引起血钙下降比较柔和有关系^[21-24]。在术后声音嘶哑发生率方面, 两组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 这与周建芳等^[4]研究提示的 RFA 组术后声音

嘶哑发生率高于 PTx 组不同,这可能与该组患者消融时候手术医生的熟练程度及术中隔离带形成不充分热传导有一定关系。在住院时间方面,总共纳入 3 项研究,异质性检验提示存在明显异质性($I^2 = 79\%$, $P = 0.01$),RFA 组住院时间明显短于 PTx 组,RFA 组也因此可减轻患者的经济负担,排除杨建川等^[5]的研究后,异质性检验提示无明显异质性,采用固定效应模型,RFA 组住院时间仍明显短于 PTx 组。

本研究显示,RFA 与 PTx 治疗 SHPT 后随访 1、3、6 个月,其 PTH 水平较术前均下降,但两组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),表明对于 SHPT,RFA 可达到与 PTx 相同的治疗效果。但是杨建川等^[5]及 ZHANG 等^[9]的研究中,两组患者从术后 1 个月开始,PTH 较手术后 1 周逐渐升高,PTx 组可能与手术中甲状旁腺部分切除,残留甲状旁腺或者甲状旁腺增生有关,RFA 组可能与甲状旁腺术中消融不彻底,或者负反馈调控机制引起 PTH 升高^[25-26]。两组患者术后 1、3、6 个月血钙及血磷较术前下降,但两组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

综上所述,针对 SHPT,RFA 较 PTx 能减轻术后声音嘶哑及低钙发生率,缩短住院时间,减轻患者经济负担,且两者均可以达到相同的术后效果。本次研究有一定的局限性,例如纳入文献不多,样本量较小,纳入的英文文献不多,文献随访时间较短,因此 RFA 治疗 SHPT 较 PTx 哪个更优,还需要大样本量、高质量、更长随访时间的研究来进一步证实。

参考文献

- [1] 张谊,刘昌华. 继发性甲状旁腺功能亢进症的研究进展[J]. 河北医药. 2022,44(23):3949-3655.
- [2] 吴静静,陆志强,刘凌晓. 射频消融术(RFA)治疗继发性甲状旁腺功能亢进(SHPT)的安全性及有效性分析[J]. 复旦学报(医学版),2020,47(2):187-191.
- [3] 田敏,王娟,李炳泉,等. 超声引导下经皮射频消融术治疗慢性肾脏病继发性甲状旁腺功能亢进 30 例短期疗效分析[J]. 临床肾脏病杂志,2021,21(4):320-323.
- [4] 周建芳,黄春香,陆晓艳,等. 甲状旁腺切除术和射频消融术治疗继发性甲状旁腺功能亢进的效果分析[J]. 中国中西医结合肾病杂志,2019,20(7):615-617.
- [5] 杨建川,吴松松,朱琳,等. 传统手术与超声引导下射频消融术在 SHPT 治疗中的对比研究[J]. 中国医学创新,2018,15(13):45-49.
- [6] 汪丽,刘春雅,徐利鸳. 射频消融术和甲状旁腺切除术治疗维持性透析患者继发性甲状旁腺功能亢进的疗效[J]. 江苏医药,2022,48(11):1120-1124.
- [7] 李梦媛,王运昌,姜宏卫. 超声引导下经皮双极射频消融术治疗慢性肾脏病继发性甲状旁腺功能亢进短期疗效分析[J]. 临床研究,2022,30(2):35-39.
- [8] 常婷,何年安,叶显俊,等. 超声引导下经皮射频消融治疗继发性甲状旁腺功能亢进症的疗效评估[J]. 肿瘤影像学,2021,30(6):478-482.
- [9] ZHANG D L, CHEN S, GAO M Z, et al. Ultra-sound-guided radiofrequency ablation: a new attempt to the treatment of refractory hyperparathyroidism secondary to chronic kidney disease [J]. Kidney Int Rep, 2021, 7(2): 282-288.
- [10] REN M, ZHENG D, WU J, et al. Efficacy and safety of radiofrequency ablation versus parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism in dialysis patients: a single-center retrospective study [J]. Sci Rep, 2022, 12(1): 10289.
- [11] 李世杰,张诗雨,李雪,等. 益气活血方防治慢性肾脏病的研究进展[J]. 中草药,2023,54(24):8241-8251.
- [12] ZHANG L, WANG F, WANG L, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey [J]. Lancet, 2012, 379(9818): 815-822.
- [13] 杜书同,马伟华,赵淑丽,等. 不同甲状旁腺切除术式对持续或复发甲状旁腺功能亢进的影响 [J]. 中国血液净化,2018,17(4):238-240,250.
- [14] MISOF B M, BLOUIN S, ROSCHGER P, et al. Bone matrix mineralization and osteocyte lacunae characteristics in patients with chronic kidney disease-mineral bone disorder (CKD-MBD) [J]. J Musculoskelet Neuronal Interact, 2019, 19(2): 196-206.
- [15] WESTENFELD R, SCHÄFER C, KRÜGER T, et al. Fetuin-a protects against atherosclerotic calcification in CKD [J]. J Am Soc Nephrol, 2009, 20(6): 1264-1274.
- [16] 阎琳,罗渝昆. 甲状腺结节射频消融疗效影响因素的研究进展[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版),2020,17(6):583-586.
- [17] 黎欣怡,阚雪锋,郑传胜. 危险部位肝癌的射频消融治疗进展[J]. 临床放射学杂志,2023,42(10):1699-1702.
- [18] 洪子强,金大成,白向豆,等. 热消融治疗肺癌的研究进展[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2024,31(1):166-172. (下转第 495 页)