西那卡塞联合肾衰合剂对慢性肾衰竭伴继发性甲状旁腺功能亢进的疗效研究

孙雨濛，瞿 伟*，李 伟
（南京中医药大学南通附属医院肾内科，江苏南通 226001）

摘要：目的 探讨西那卡塞联合肾衰合剂治疗慢性肾衰竭（chronic renal failure，CRF）伴继发性甲状旁腺功能亢进（second hyperparathyroidism，SHPT）的效果及对成纤维细胞生长因子（fibroblast growth factor，FGF）-23、甲状旁腺素（parathyroid hormone，PTH）及 25- 羟维生素 D_3[25-hydroxyvitamin D_3，25（OH）D_3] 水平的影响。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2024 年 12 月我院收治的 CRF 伴 SHPT 患者进行研究，随机分为对照组和试验组。所有患者接受每周 3 次的血液透析治疗，后予碳酸钙、肾衰合剂治疗，试验组加予西那卡塞治疗。比较两组临床疗效、FGF-23、PTH、25（OH）D_3、血钙、血磷、钙磷乘积、全段 PTH（intact parathyroid hormone，iPTH）、甲状腺体积及不良反应发生情况。**结果** 治疗后，试验组临床总有效率高于对照组（84.91% vs. 67.31%），差异显著（$P < 0.05$）。试验组外周血 FGF-23、PTH、25（OH）D_3、血钙、血磷、钙磷乘积、iPTH 及甲状腺体积均低于对照组（$P < 0.05$）。治疗期间，两组不良反应发生差异无统计学意义（$P > 0.05$）。**结论** 西那卡塞联合肾衰合剂治疗 CRF 伴 SHPT 效果较佳，可帮助降低患者外周血 FGF-23、PTH 及 25（OH）D_3 水平。

关键词：西那卡塞；肾衰合剂；慢性肾衰竭；甲状旁腺功能亢进；成纤维细胞生长因子 23；甲状旁腺素；25- 羟维生素 D_3
中图分类号：R692.5；R582.1 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188（2025）12-1270-006
引用：孙雨濛，瞿伟，李伟. 西那卡塞联合肾衰合剂对慢性肾衰竭伴继发性甲状旁腺功能亢进的疗效研究[J]. 世界临床药物，2025，46（12）：1270-1275. DOI：10.13683/j.wph.2025.12.011

Study on the therapeutic effect of cinacalcet combined with renal failure mixture in chronic renal failure with secondary hyperparathyroidism

SUN Yumeng, QU Wei*, LI Wei
（*Department of Nephrology, Nantong Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nantong 226001, Jiangsu Province, China*）

Abstract: ***Objective*** To explore the therapeutic effect of cinacalcet combined with renal failure mixture in chronic renal failure（CRF）with secondary hyperparathyroidism（SHPT） and its influence on fibroblast growth factor（FGF）-23, parathyroid hormone（PTH）, and 25-hydroxyvitamin D_3[25（OH）D_3]. ***Methods*** Patients with CRF accompanied by SHPT admitted to our hospital from January 2021 to December 2024 were selected for the study and randomly divided into the control group and the experimental group. All patients received hemodialysis treatment three times a week and were treated with calcium carbonate and renal failure mixture. The experimental group was given cinacalcet on the basis of the control group. The clinical efficacy, FGF-23, PTH, 25（OH）D_3, blood calcium, blood phosphorus, calcium-phosphorus product, intact PTH（iPTH）, thyroid volume and the occurrence of adverse reactions were compared between the two groups. ***Result*** After treatment, the total clinical effective rate of the experimental group was higher than that of the control group（84.91% vs. 67.31%）, and the difference was significant（$P<0.05$）. The levels of FGF-23, PTH, 25（OH）

收稿日期：2025-07-23
作者简介：孙雨濛，硕士，主治医师，研究方向：肾内科疾病研究。
通信作者：瞿伟，主任医师，研究方向：肾内科疾病研究。
基金项目：江苏省第四批省名老中医药专家传承工作室建设项目[苏中医科教（2021）7号]

D_3, blood calcium, blood phosphorus, calcium-phosphorus product, iPTH and thyroid volume in the peripheral blood of the experimental group were all lower than those of the control group ($P<0.05$). During the treatment period, there was no statistically significant difference in the occurrence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). ***Conclusion*** Cinacalcet combined with renal failure mixture as an adjuvant therapy for CRF with SHPT has a better effect and can help reduce the levels of FGF-23, PTH and 25(OH)D_3 in the peripheral blood of patients.

Key words: cinacalcet; renal failure mixture; chronic renal failure; hyperparathyroidism; fibroblast growth factor 23; parathyroid hormone; 25-hydroxyvitamin D_3

甲状旁腺功能亢进（hyperparathyroidism，HPT）可导致钙磷代谢及骨代谢异常，引发一系列临床综合征，表现为食欲不振、骨骼受损等[1—2]。按发病原因，HPT 可分为原发性、继发性和三发性等，其中继发性 HPT（secondary hyperparathyroidism，SHPT）发病多与慢性肾衰竭（chronic renal failure，CRF）有关[3]。CRF 患者因肾小球滤过率降低，尿液磷排泄减少，血磷水平升高；血磷与钙结合形成难溶性磷酸钙，进一步降低血钙，并刺激近曲小管生成 25- 羟维生素 D_3[25-hydroxyvitamin D_3，25(OH)D_3]，低血钙和低 25(OH)D_3 可诱发 SHPT[4]。外周血成纤维细胞生长因子（fibroblast growth factor，FGF）-23 反映磷酸盐代谢早期干预效果，外周血甲状旁腺素（parathyroid hormone，PTH）标志 SHPT 的直接控制[3]，而 25(OH)D_3 提示维生素 D 系统的整体调节[7—8]。

肾衰合剂具有健脾益肾、活血化瘀及解毒泻浊等作用，可有效改善肾功能，延缓慢性肾脏疾病进展[5]。传统治疗方案如活性维生素 D 虽能抑制 PTH 分泌，但长期使用易引发高钙血症、高磷血症，且对骨病改善有限。西那卡塞作为钙敏感受体激动剂，通过直接激活甲状旁腺细胞钙感受器，有效降低 PTH 水平，改善钙磷代谢，减少血管钙化及心血管事件，这为 CRF-SHPT 治疗提供新方向，但单用西那卡塞仍存在低钙血症风险及胃肠道不良反应，需频繁监测血钙，增加治疗难度[6]。笔者鉴于 FGF-23、PTH 及 25(OH)D_3 在 CRF、SHPT 患者中的意义，拟探讨西那卡塞联合肾衰合剂对 CRF 伴 SHPT 患者的效果，报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

选取 2021 年 1 月至 2024 年 12 月我院收治的接受血液透析的 CRF 伴 SHPT 患者进行研究，患者签署书面知情同意书，院伦理通过［通中院（2021）字 005］。

样本量计算以治疗总有效率为主要效应指标，公式为 $n=[p_1(1-p_1)+p_2(1-p_2)]/(p_2-p_1)^2\times(\mu_\alpha+\mu_\beta)^2$，小样本量的预试验中观察组总有效率为 83.56%，对照组为 63.54%，设 $\alpha=0.05$，$\beta=0.20$，两组样本量比为 1 ∶ 1，通过 PASS15.0 软件计算得每组需 46 例。考虑 20% 脱落率，适当扩大样本量，最终纳入 108 例，每组 54 例。

纳入标准：①符合《慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南》[9] 中脾肾气虚证 CRF 诊断标准，符合《甲状腺功能亢进症基层诊疗指南（2019 年）》[11] 中重度 SHPT 诊断标准，PTH 显著升高或症状明显，存在瘀血证，脾肾气虚证如面色晦暗、舌质紫暗。②入组前，未接受过放射碘、抗甲状腺类药物治疗者。排除标准：①继发于其他疾病引起的 SHPT。②合并严重心血管、肺脏、肝脏或血液系统疾病。③近 1 个月内发生急性感染。④哺乳期或妊娠期。⑤存在精神疾病或意识障碍。⑥对本研究药物存在使用禁忌。⑦使用影响本研究结果药物。⑧中途转院者。

1.2 方法

以简单排序随机法分组，统计人员采用 SAS9.4 软件生成 108 个随机数字，遇到相同随机数字舍

弃，共得到 108 个大小不同的随机数字。按随机数字大小从小到大排序，规定排序号 1 ～ 54 为试验组，55 ～ 108 为对照组。由不涉及研究的其他人员，根据盲底对人员进行编码和分组。整个研究过程中，从受试者入组、干预、数据记录到统计分析，所有相关人员均保持盲态。

所有患者均予每周 3 次的血液透析治疗，同时予碳酸钙片（0.75 g/ 片，珠海同源药业有限公司，20201109）口服，一日 1.5 g；并予肾衰合剂[10]（组方：黄芪、生牡蛎各 30 g，茯苓、党参、白术、赤芍、当归各 12 g，山药、桃仁、生地各 10 g），常规煎服，每次 100 mL，一日 1 剂，由本院药剂科统一煎制。予所有患者低蛋白、低磷饮食。

试验组加予盐酸西那卡塞片（25 mg/ 片，Ohara Pharmaceutical Co., Ltd.Kami Factory，20201214）口服，一日 1 次，每次 25 mg。根据血钙水平调节剂量，当血钙＞ 2.1 mmol/L，增加一日 25 mg 的剂量，最大为一日 100 mg；当血钙 1.9 ～ 2.1 mmol/L，剂量维持一日 25 mg；当血钙＜ 1.9 mmol/L，停药补钙至 2.1 mmol/L 再予西那卡塞。两组均连续治疗 3 周。

1.3 观察指标

1.3.1 主要指标

主要指标为治疗总有效率[12—13]。显效：症状消失，CRF 伴 SHPT 实验室指标明显下降；有效：症状消失，CRF 伴 SHPT 实验室指标下降不明显；无效：临床症状无明显改善甚至加重。$R=(n_x+n_y)/n_{tot}\times100\%$，式中：$R$ 为总有效率，n_x 为显效例数，n_y 为有效例数，n_{tot} 为总例数。

1.3.2 次要指标

①外周血指标：治疗前、后，采集患者晨空腹血 8 mL，采用酶联免疫吸附法进行检测血清 FGF-23、PTH、25(OH)D_3、全段 PTH（intact parathyroid hormone，iPTH）、血钙及血磷水平，计算钙磷乘积。酶联免疫吸附法试剂盒购于赫澎（上海）生物科技有公司。②甲状腺体积：治疗前、后，采用 Vivid9 超声诊断仪（美国 GE 公司）检测患者甲状腺体积。③不良反应：基于临床经验，记录所有患者治疗期间可能发生的皮肤瘙痒、恶心呕吐及便秘等不良反应，计算两组不良反应发生率。

1.4 统计学分析

以 SPSS24.0 软件包处理，计量资料如符合正态分布，以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示，组间比较采用 t 检验；如不符合正态分布，以中位数和四分位间距表示，组间比较采用非参数秩和检验。计数资料以 n(%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

至研究结束，试验组中途退出治疗 1 例，最终完成 53 例；对照组转院治疗 2 例，最终完成 52 例。两组患者性别、年龄、病程、体质量指数及 CRF 分期等一般资料差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性，见表 1。

2.2 两组疗效比较

对照组显效 22 例（42.31%），有效 13 例（25.00%），无效 17 例（32.69%），总有效 35 例（67.31%）；试验组显效 28 例（52.83%），有效 17 例（32.08%），无效 8 例（15.09%），总有效 45 例（84.91%）。试验组治疗总有效率高于对照组，差异有统计学意义（$\chi^2=4.481$，$P<0.05$）。

2.3 两组外周血 FGF-23、PTH 及 25(OH)D_3 水平比较

治疗前，两组外周血 FGF-23、PTH 及 25(OH)D_3 差异无统计学意义（$P>0.05$）。治疗后，两组外周血 FGF-23、PTH 及 25(OH)D_3 相较治疗前均有不同程度降低（$P<0.05$），试验组较对照组外周血 FGF-23、PTH 及 25(OH)D_3 均显著降低（$P<0.05$）。见表 2。

2.4 两组外周血血钙、血磷及钙磷乘积水平比较

治疗前，两组外周血血钙、血磷及钙磷乘积水

平差异无统计学意义（$P > 0.05$）。治疗后，两组患者外周血血钙、血磷和钙磷乘积水平均有不同程度降低（$P < 0.05$），试验组外周血血钙、血磷和钙磷乘积水平较对照组均显著降低（$P < 0.05$），见表 3。

2.5 两组 iPTH、甲状腺体积比较

治疗前，两组患者 iPTH、甲状腺体积差异无统计学意义（$P > 0.05$）。治疗后，两组 iPTH、甲状腺体积较治疗前均有不同程度降低（$P < 0.05$），

表 1 两组基线资料比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the two groups（$\bar{x}\pm s$）

组别		试验组（n=53）	对照组（n=52）	χ^2/t值	P值
性别（男/女）/n（%）		39（73.58）/14（26.42）	36（69.23）/16（30.77）	0.244	0.621
年龄/岁		46.31±6.11	46.40±6.15	0.075	0.940
病程/年		3.21±0.23	3.27±0.24	1.308	0.197
体质量指数/kg·m^{-2}		22.65±2.06	22.64±2.67	0.022	0.983
CRF分期/n（%）	3期	36（67.92）	39（75.00）	0.644	0.422
	4期	17（32.08）	13（25.00）		
原发病类型/n（%）	糖尿病肾病	11（20.75）	10（19.23）	0.245	0.970
	高血压肾病	14（26.42）	15（28.85）		
	肾小球肾炎	22（41.51）	20（38.46）		
	多囊肾	6（11.32）	7（13.46）		

表 2 两组外周血 FGF-23、PTH 及 25（OH）D_3 水平比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 2 Comparison of FGF-23, PTH and 25（OH）D_3 levels in peripheral blood between the two groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	FGF-23/ng·L^{-1}		PTH/pg·mL^{-1}		25（OH）D_3/mmol·L^{-1}	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组（n=53）	131.35±10.58	101.81±9.89*	156.41±13.41	118.12±10.51*	498.52±36.52	412.25±34.58*
对照组（n=52）	130.41±10.61	116.52±10.63*	156.52±13.38	126.52±10.95*	499.05±36.63	445.26±35.05*
t值	0.455	7.343	0.042	4.011	0.074	4.858
P值	0.650	0.000	0.967	0.000	0.941	0.000

注：较治疗前，*$P < 0.05$。

Note: vs. before treatment, *$P<0.05$.

表 3 两组外周血血钙、血磷及钙磷乘积水平比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 3 Comparison of peripheral blood calcium, phosphorus and calcium-phosphorus product levels between the two groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	血钙/mmol·L^{-1}		血磷/mmol·L^{-1}		钙磷乘积/mmol^{-2}·L^{-2}	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组（n=53）	2.45±0.22	2.01±0.08*	2.35±0.33	1.62±0.14*	4.26±0.24	3.21±0.21*
对照组（n=52）	2.43±0.20	2.30±0.06*	2.40±0.29	1.98±0.21*	4.30±0.22	3.95±0.34*
t值	0.487	20.983	0.824	10.354	0.889	13.446
P值	0.627	0.000	0.412	0.000	0.376	0.000

注：较治疗前，*$P < 0.05$。

Note: vs. before treatment, *$P<0.05$.

表 4 两组 iPTH、甲状腺体积比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 4 Comparison of iPTH and thyroid volume between the two groups（$\bar{x}\pm s$）

组别	iPTH/ng·L^{-1}		甲状腺体积/cm^3	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组（n=53）	418.56±65.52	251.14±18.45*	1.63±0.31	0.91±0.12*
对照组（n=52）	419.05±66.12	324.73±19.56*	1.65±0.28	1.29±0.25*
t值	0.038	19.835	0.347	9.959
P值	0.969	0.000	0.729	0.000

注：较治疗前，*P < 0.05。

Note: vs. before treatment, *P<0.05.

试验组 iPTH、甲状腺体积较对照组显著降低（P < 0.05），见表 4。

2.6 安全性情况

治疗期间，试验组发生恶心呕吐 2 例，便秘 2 例，总发生 4 例（7.55%）；对照组皮肤瘙痒 1 例，恶心呕吐 2 例，便秘 3 例，总发生 6 例（11.54%）。两组不良反应总发生率差异无统计学意义（χ^2 = 0.485，P = 0.486）。

3 讨论

SHPT 发病多与 CRF 相关，CRF 可诱发 PTH 水平升高，导致钙磷代谢异常。SHPT 高发于 20～50 岁成年人群，40 岁后发病率呈上升趋势。典型症状涵盖尿量增多、夜尿增多及口渴，重症患者可能出现重度高钙血症[14—15]。研究[16]显示，CRF 合并 SHPT 会损害患者神经、肌肉和骨骼，并引发高磷、低钙，导致软组织钙化，累及肺、心、血管等脏器，严重影响生活质量。因此，早期治疗对于患者生存质量至关重要，目前药物治疗仍为临床首选方案。

肾衰合剂的主要组分中，黄芪通过利尿作用和血管扩张效应，显著提升肾脏血流量；茯苓兼具健脾渗湿与利水消肿功能；桃仁、山药等药材则协同作用，实现健脾益肾、祛湿通利的整体疗效[5]。西那卡塞作为新型钙敏感受体激动剂，通过抑制甲状旁腺信使 RNA 表达和调控细胞增殖周期，降低血钙与血磷水平，并缩小甲状旁腺体积，从而有效恢复甲状旁腺功能[17—19]。本研究中，西那卡塞联合肾衰合剂治疗组患者总有效率高于对照组，血钙、血磷、钙磷乘积、iPTH、甲状腺体积均低于对照组，且未明显增加不良反应发生。推测因西那卡塞通过激活甲状旁腺细胞表面钙敏感受体，减少 iPTH 分泌并可保持较长期的维持效果，进而降低血钙浓度，间接减少骨骼释放磷，降低血磷浓度。钙磷乘积是衡量钙磷代谢的重要指标，西那卡塞通过降低血钙和血磷浓度，显著降低钙磷乘积[18—19]。既往研究[20]证实，西那卡塞联合维生素 D 及其类似物或磷结合剂可有助控制矿物质代谢和血管钙化，显示其有效性。

在钙磷代谢调节和 SHPT 病理进程中，FGF-23 为关键调控因子。FGF-23 由骨细胞和成骨细胞合成，是内分泌性成纤维细胞生长因子家族的新成员，主要作用于血磷代谢，并在 SHPT 中呈现高表达特征[20—21]。25(OH)D_3 是维生素 D 在体内的主要存在形式，能促进机体对钙、磷的吸收，增强骨质强度，并维持外周血钙水平，减少血管钙化风险[22]。本研究中，试验组外周血 FGF-23、25(OH)D_3 水平均显著低于对照组，提示西那卡塞联合肾衰合剂可进一步辅助降低 FGF-23、25(OH)D_3 水平，改善甲状腺功能。研究[18]显示，西那卡塞可使透析患者血 PTH 水平较基线下降超过 50%，部分患者甚至达到 70% 以上；同时，其能通过抑制甲状旁腺细胞增殖，减少腺体体积，降低手术干预需求。FGF-23 水平降低有助于减少磷酸盐潴留，进一步缓解 SHPT 病理进程。西那卡塞通过激活钙敏感受体，改善患者矿物质代谢紊乱；间接抑制 FGF-23 合成，缓解高磷血症；同时，西那卡塞促进肾脏合成 25(OH)D_3，增强肠道钙吸收，全面调控血清 FGF-23、25(OH)D_3 水平。

本研究仍存在不足：①纳入病例较少，且为单中心、对照及横断面研究，后续有必要增加研究中

心数量，纳入更多样本量，延长随访时间，综合考察研究方案的疗效。②由于 CKD 矿物质、骨异常伴 SHPT 与死亡率升高相关，故有必要深入探究西那卡塞是否能改善患者预后或临床结局。

4 结论

综上所述，西那卡塞联合肾衰合剂可用于 CRF 伴 SHPT 患者的治疗，帮助降低患者外周血 FGF-23、PTH 及 25(OH)D_3 水平。

参考文献：

[1] 滕玲, 朱长松, 范昊, 等. 阿法骨化醇联合复方α酮酸片治疗肾性继发性甲状旁腺功能亢进症的临床研究[J].现代药物与临床, 2022, 37(9): 2054-2058.

[2] 韩媛媛, 张菁菁, 穆福娜依, 等. 西那卡塞联合碳酸司维拉姆对血液透析并发继发性甲状旁腺功能亢进患者钙磷代谢、FGF23/Klotho轴和心血管事件的影响[J]. 现代生物医学进展, 2022, 22(7): 1277-1281.

[3] 骈桂玲, 林宇莉, 魏洁. 血清骨代谢指标水平与甲状腺功能亢进症甲巯咪唑治疗患者预后的相关性[J]. 河南医学高等专科学校学报, 2021, 33(6): 711-714.

[4] RYODI E, METSO S, HUHTALA H, *et al*. Cardiovascular morbidity and mortality after treatment of hyperthyroidism with either radioactive iodine or thyroidectomy[J]. Thyroid, 2018, 28(9): 1111-1120.

[5] 毛东东, 熊飞, 周文祥, 等. 参芪肾衰合剂联合结肠透析对慢性肾脏病4期(脾肾气虚证)患者的临床疗效观察[J]. 临床肾脏病杂志, 2022, 22(6): 465-470.

[6] 康路. 西那卡塞联合小剂量活性维生素D治疗透析并发继发性甲状旁腺功能亢进症的临床疗效[J]. 临床合理用药杂志, 2022, 15(3): 121-124.

[7] 张佳佳. 西那卡塞对血液透析继发甲状旁腺功能亢进患者血清FGF-23及钙磷代谢水平的影响[J]. 医药论坛杂志, 2021, 42(16): 116-118.

[8] OJEDA LOPEZ R, ESQUIVIAS DE MOTTA E, CARMONA A, *et al*. Correction of 25-OH-vitamin D deficiency improves control of secondary hyperparathyroidism and reduces the inflammation in stable haemodialysis patients[J]. Nefrologia (Engl Ed), 2018, 38(1): 41-47.

[9] 中国中西医结合学会肾脏疾病专业委员会. 慢性肾衰竭中西医结合诊疗指南[J]. 河北中医, 2016, 38(2): 313-317.

[10] 曹阳, 张燕敏, 杨兴顺, 等. 肾衰合剂联合虫草菌粉对慢性肾功能衰竭肾小管损害保护作用的研究[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2006, 13(5): 294-296.

[11] 中华医学会, 中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会, 等. 甲状腺功能亢进症基层诊疗指南(2019年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(12): 1118-1128.

[12] TSUKAMOTO Y, MORIYA R, NAGABA Y, *et al*. Effect of administering calcium carbonate to treat secondary hyperparathyroidism in nondialyzed patients with chronic renal failure[J]. Am J Kidney Dis, 1995, 25(6): 879-886.

[13] LUO Q, ZHENG S. Effect of high-quality whole-course care on psychological status and postoperative pharyngeal complications in patients undergoing surgery for hyperparathyroidism secondary to chronic renal failure[J]. Front Surg, 2022, 9(4): 905413.

[14] 熊善玉. 西那卡塞联合骨化三醇治疗慢性肾衰竭透析患者继发甲状旁腺功能亢进的效果观察[J]. 黑龙江中医药, 2020, 49(4): 61-62.

[15] CUSANO NE, CETANI F. Normocalcemic primary hyperparathyroidism[J]. Arch Endocrinol Metab, 2022, 66(5): 666-677.

[16] 罗婷, 孙豫东. 西那卡塞对难治性尿毒症继发性甲状旁腺功能亢进患者PTH、血钙、血磷的影响[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2020, 4(10): 18-19.

[17] MINISOLA S, ARNOLD A, BELAYA Z, *et al*. Epidemiology, pathophysiology, and genetics of primary hyperparathyroidism[J]. J Bone Miner Res, 2022, 37(11): 2315-2329.

[18] 徐芳露, 陈植, 朱依伊, 等. 骨化三醇联合西那卡塞治疗血液透析继发性甲状旁腺功能亢进的疗效[J]. 江苏医药, 2023, 49(8): 800-804.

[19] 黄肖萍. 西那卡塞联合小剂量骨化三醇治疗重度继发性甲状旁腺功能亢进的效果及其对骨代谢的影响[J]. 临床医学工程, 2021, 28(1): 57-58.

[20] 蒋雪峰, 罗文荣. 慢性肾功能衰竭血液透析并发甲状旁腺功能亢进患者PTH、FGF23、1, 25(OH)$_2D_3$水平及临床意义[J]. 中国高等医学教育, 2020, 34(7): 139-141.

[21] 张建东, 谢兵男. 西那卡塞联合骨化三醇胶丸及碳酸钙D_3治疗慢性肾衰竭继发甲状旁腺功能亢进患者的效果[J]. 河南医学研究, 2020, 29(34): 6446-6447.

[22] 曾福强, 瞿国萍, 邹斌, 等. 超声引导下射频消融治疗继发性甲状旁腺功能亢进对血清PTH、血钙、磷浓度的影响[J]. 医学影像学杂志, 2020, 30(1): 39-42.

(编辑：虞 瑛)