

中国血透高钾血症规范化管理及质量控制项目 成果展示

维持性血液透析患者高钾血症的诊治

高钾血症是血液透析患者常见的并发症之一，与患者肾功能减退造成排泄钾离子的能力下降相关。即使已经开始血液透析治疗，由于透析结束后 1 小时血钾即开始反弹，因此仍有较高比例的血液透析患者反复发生高钾血症，尤其在非透析日。高钾血症是血液透析患者出现恶性心律失常、心源性猝死的主要原因之一。此外，血液透析治疗本身的间断、非连续性排钾的特点，也会导致透析过程中患者体内血钾浓度发生大幅度波动，可能增加患者心律失常风险。

规范评估与监测血液透析患者的高钾血症，合理使用降钾药物治疗对于血液透析患者高钾血症的长期管理有着十分重要的临床意义。

一、 血液透析患者高钾血症的诊断与监测

（一） 血液透析患者高钾血症的诊断

1. 诊断标准：对于血液透析患者，血钾浓度高于 5.5mmol/L 应诊断为高钾血症。

应该注意排除假性高钾血症，通常由于溶血、静脉穿刺技术不佳导致的。如果怀疑是假性高钾血症，可以尝试重新采集血液样本，在严格控制技术操作的情况下，避免前述导致假性高钾血症的因

素发生。重复检测结果可与初次结果进行比对，以确定是否为假性高钾血症。

2. 识别高钾血症的诱因：

摄入/产生过多：

- 常食用富含钾离子的低钠盐；摄入富含钾离子的蔬果、食物添加剂和中成药等
- 输注含钾药物（如青霉素钾盐等）、库存血等

排泄减少：

肾功能受损，排钾能力下降

- 各种疾病导致肾脏排钾减少
- 肾小球滤过率下降
- 伴有代谢性酸中毒、钾摄入过多或远端肾小管/集合管钾离子分泌受损
- 低醛固酮血症等可影响肾小管钾离子分泌功能
- 心血管疾病，特别是心力衰竭导致肾脏灌注减少

分布失衡：

- 并发代谢性酸中毒
- 肾小管上皮细胞内外 H^+-Na^+ 交换加强，而 K^+-Na^+ 交换减弱，尿钾排出减少
- 糖尿病患者存在胰岛素相对或绝对缺乏、高血糖引起的高

渗状态等

3. 高钾血症相关的临床症状：

- **心脏症状：**

心律失常：高钾血症可引起各种心律失常，包括窦性心动过缓、传导阻滞和异位心律失常、致命性心室纤颤及心搏骤停

心肌收缩受抑制：高钾血症可使心肌收缩力减弱、心脏扩大、心音低弱

- **神经肌肉症状：**

高钾血症早期常有四肢及口周感觉麻木、极度疲乏、肌肉酸痛和肢体苍白湿冷。血钾浓度达 7 mmol/L 时可有四肢麻木软瘫先为躯干后为四肢，最后影响到呼吸肌，发生窒息。中枢神经系统可表现为烦躁不安或神志不清。

- **消化道症状：**

由于高钾血症引起乙酰胆碱释放增加，故可引起恶心、呕吐和腹痛。

4. 高钾血症严重程度评估

评估项目：（1）血电解质检测

（2）心电图检查

血钾浓度和可能的 ECG 改变

可能的 ECG 改变

T 波高尖、基底变窄，常见于胸前导联

T 波高尖、PR 间期延长、P 波变平、QRS 波群增宽

无 T 波、房室传导阻滞、束支传导阻滞、QRS 轴移位、QRS 波群进一步增宽、“正弦波”模式、心室颤动、心脏停搏

(二) 血液透析患者高钾血症的监测

1. 血钾监测频率

(1) 常规监测：血液透析患者应每 1~3 个月进行 1 次血钾浓度检测。

(2) 实时监测：对于发生高钾血症后，血钾恢复正常之前的患者应该

(3) 强化监测：对于存在高钾血症高危因素的患者，应该强化监测频率至每月一次。

高钾血症可能的高危因素包括以下：

- ① 高钾血症病史
- ② 透析频率不足/透析不充分
- ③ 新进入血液透析/诱导透析阶段
- ④ 合并糖尿病

- ⑤ 合并心力衰竭
- ⑥ 合并代谢性酸中毒
- ⑦ 饮食钾摄入高
- ⑧ 透析液钾浓度 $>2.0\text{mmol/L}$

9. 合并使用易造成高钾血症的药物如 ACEI, ARB, MRA, β 受体阻滞剂和中药等。

2. 血钾监测的时间点

(1) 血钾浓度常规监测应在长透析间期的透析前进行，注意应该在透析肝素化前采集静脉血，进行血钾浓度检测。

(2) 出现中重度高钾血症的血液透析患者，应该在透析结束后最晚 24h 内再次检测血钾确保患者安全。

透析过程中或透析后短时间内出现心前区不适或心律失常等心脏相关症状的患者，有出现血钾波动过大或低钾血症的可能，建议立即加测一次血钾浓度检测，在血钾恢复正常前应实时监测。

二、 血液透析患者高钾血症的管理

1. 对于透前血钾 $>5.0\text{mmol/L}$ 的血液透析患者：应加强血钾浓度监测、对患者进行相关健康教育、控制含钾饮食并重新评估用药及透析处方。若上述措施无法控制，考虑启用口服药物干预。
2. 对于透前血钾 $\geq 5.5\text{mmol/L}$ 的血液透析患者：在上述干预措施的基础上，开始在非透析日口服钾结合剂治疗。
3. 对于透前血钾 $\geq 6.0\text{mmol/L}$ 的血液透析患者：如果是在透析前常规检测中发现，在上述干预措施的基础上，应在血液透析后再次

检测血钾，若透析结束后仍旧无法控制血钾，应加用口服钾结合剂或启动静脉降钾治疗或增加透析时长；如果是在非透析日或随机检测中发现，应立即启动口服钾结合剂治疗，必要时启动急诊/住院静脉降钾治疗或紧急血液透析治疗。

4. 对于透前血钾 $\geq 6.5\text{mmol/L}$ 的血液透析患者：如果是在透析前常规检测中发现，在上述干预措施的基础上，有条件时应该在透析过程中予以心电监护，并在透析后再次检测血钾，若透析结束后仍旧无法控制血钾，应加用口服钾结合剂或启动静脉降钾治疗或增加透析时长；如果在非透析日随机检测中发现高钾血症，应立即启动急诊/住院静脉降钾治疗或紧急血液透析治疗，并予以全程心电监护。

5. 血液透析患者的饮食管理

对于合并高钾血症的MHD患者，通过饮食控制来限制钾摄入是非常重要的措施，常见食物钾含量下表。意大利肾病学会高钾血症管理共识建议MHD患者应限制每日膳食钾摄入量为2~3g。

6. 表6 每100g常见食物的钾含量表

食物名称	钾含量(mg)	食物名称	钾含量(mg)	食物名称	钾含量(mg)
茶叶(绿茶)	1661	黄豆(大豆)	1503	黑豆	1377
冬菇(干)	1155	葡萄干	995	西红柿酱	989
绿豆	787	慈菇	707	花生仁(炒)	674
虾皮	617	金针菜	610	花生仁(生)	587
干红枣	542	奶粉(全脂)	449	羊肉(瘦)	403
核桃	385	芋头	378	鲜枣	375
榨菜	363	海参(干)	356	醋	351
土豆	342	红苋菜	340	酱油	337
鲤鱼	334	蘑菇(鲜)	312	草鱼	312
菠菜	311	荸荠	306	猪肉(瘦)	305
玉米(黄)	300	鲫鱼	290	牛肉(瘦)	284
小米	284	雪里蕻	281	芥菜	280
带鱼	280	香菜(芫荽)	272	龙虾	257
苦瓜	256	香蕉	256	鸡	251
玉米面(黄)	249	韭菜	247	藕	243
猪肝	235	蒜苗	226	杏	226
对虾	215	山药	213	龙须菜(芦笋)	213
莴苣笋	212	油菜	210	绿苋菜	207
芹菜(茎)	206	菜花	200	甲鱼	196
鸭	191	面粉(标准粉)	190	胡萝卜	190
哈密瓜	190	牛肝	185	咸鸭蛋	184
紫菜	179	扁豆	178	小白菜	178
蜜桔	177	白萝卜	173	香椿	172
生菜	170	青蒜	168	西红柿	163
面条(切面)	161	黄豆芽	160	橙	159
豆腐(南)	154	松花蛋(鸭)	152	柿子	151
酸奶	150	洋葱	147	大葱(鲜)	144
茄子	142	柿子椒	142	糯米(江米)	137
菜瓜	136	鸭蛋	135	方便面	134
甘薯(红心)	130	面粉(富强粉)	128	牛肉松	128
圆白菜	124	挂面(精白粉)	122	蘑菇(干)	122
丝瓜	115	苹果(富士)	115	豌豆	112
牛奶	109	大米	103	黄瓜	102

桃	100	鸡蛋	98	西葫芦	92
大白菜	90	西瓜	79	冬瓜	78
梨（鸭梨）	77	绿豆芽	68	牛肉干	51
豆浆	48	大豆淀粉	10	淀粉（玉米）	8

推荐患者选择合适的烹调方式，以有效控制血清钾浓度。使用焯水的烹调方式可以降低钾摄入量，双煮法（焯水→冲洗→焯水）能够有效降低食物中钾含量。

7. 血液透析患者的合并用药管理

MHD 患者在保持血清钾浓度处于目标范围的情况下，可以维持 RAASi 和某些中草药的使用。若出现 HD 及口服钾结合剂无法控制的高钾血症，则需要减少或停用上述药物。

8. 血液透析患者的透析处方管理

- 建议临床医生根据 MHD 患者残余肾功能情况给予每周 2~3 次透析。当 MHD 患者残余肾功能下降或出现高钾血症时，应重新评估透析处方，建议患者每周接受 HD 治疗至少 3 次，每次至少 4 小时（每周 HD 时间不少于 12 小时），根据患者情况个体化调整血流速和透析液流速。
- 建议 MHD 患者使用钾浓度 2~3mmol/L 的透析液。对透析前血清钾浓度 ≥ 5.5 mmol/L 的患者，建议透析液钾浓度为 2 mmol/L。应避免使用钾浓度过低（ < 2 mmol/L）的透析液。对于发生急性重度高钾血症的患者需要根据血清钾浓度调整透析液钾浓度以在短时间内将血清钾浓度迅速降低至安全范围

9. 血液透析患者的药物治疗

目前中国临床可及的口服钾结合剂有环硅酸锆钠，聚苯乙烯磺酸钙（CPS）和聚苯乙烯磺酸钠（SPS），应根据药品特性和临床可及性选择口服钾结合剂在非透析日进行血钾管理。

药物特性	环硅酸锆钠	聚苯乙烯磺酸钙（CPS）	聚磺苯乙烯钠（SPS）
作用部位	全消化道	结肠	结肠
选择性	高度选择性	非选择性	非选择性
主要阳离子结合	钾	钾，镁	钾，钙，镁
起效时间	1h	不确定	2~6h
推荐的血液透析患者用法用量	纠正期：10g，一日3次 维持期：非透析日服用，起始5g/d，按需最高上调至15g/d或下调至5g/隔日1次	说明书缺少对血液透析人群的用药指导 非透析日服用，每日15~30g，分2~3次服用	说明书缺少对血液透析人群的用药指导 非透析日短期服用，一次15~30g，每日1~2次
副作用	水肿，低钾血症	胃肠道不良反应，低钾血症	胃肠道不良反应，浮肿，低钾血症

10. 血液透析患者高钾血症的长期管理

（1）高钾血症长期管理的目标是：减少高钾血症复发、减少血液透析过程中透析前后血钾浓度“波峰/波谷”形成、减少血钾波动、改善患者预后。