

ICS 11.020

C 05

# 团体标准

T/CADERM 5019-2023

---

## 急性有机磷农药中毒诊治要求

Requirements for diagnosis and treatment of acute organophosphorus  
pesticide poisoning

2023-02-24 发布

2023-03-24 实施

---

中国医学救援协会 发布

## 目 次

前言	IV
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、缩略词	1
4 总体要求	2
5 诊治流程图	3
6 AOPP 诊断	3
6.1 OPs 接触史	3
6.2 AOPP 临床表现	4
6.3 实验室检查	5
6.4 病情分级	5
7 紧急评估	5
8 紧急处置	5
9 阻止毒物吸收	6
10 解毒药物应用	6
10.1 复能剂	6
10.2 抗胆碱能药	6
11 血液净化	7
12 脏器功能支持	7
12.1 氧疗	7
12.2 呼吸支持	7
12.3 营养支持	7
12.4 防治感染	7
12.5 其他	7
13 并发症的治疗	7
13.1 IMS	7
13.2 OPIDP	7
13.3 反跳	8
14 出院条件	8
参考文献	8

## 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国医学救援协会防护分会提出。

本文件由中国医学救援协会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：温州医科大学附属第一医院、天津大学灾难医学研究院、四川大学华西医院、中国人民解放军东部战区总医院、宁夏医科大学总医院、深圳市宝安区人民医院、昆明医科大学第一附属医院、海南省人民医院、安徽医科大学第一附属医院、中南大学湘雅医院、武汉大学人民医院、山东第一医科大学第二附属医院、郑州大学第一附属医院、天津医科大学总医院、新疆医科大学第一附属医院。

本文件主要起草人：卢中秋、洪广亮、陈潇荣、樊毫军、曹钰、聂时南、杨立山、张文武、钱传云、宋维、张泓、李小刚、魏捷、史继学、兰超、柴艳芬、杨建中。

## 引言

有机磷农药是全球使用最广泛、用量最大的杀虫剂之一。急性有机磷农药中毒（AOPP）是我国最常见的急性农药中毒，占急性中毒病例的20%~50%。AOPP起病急、进展快，病死率达3%~40%。目前，AOPP诊治缺乏标准，各级医院尤其是在基层医院因误诊、漏诊或早期诊治不规范等导致不良后果时有发生。经典教科书《内科学》、中国医师协会急诊医师分会以及世界卫生组织（WHO）推荐的AOPP诊治方案不尽相同，其诊断标准、用药方案、洗胃及血液净化等治疗措施等仍存在较多争议。为进一步规范各级医院临床医师对AOPP的诊疗实践，提高AOPP救治成功率，特编制本标准。本标准总结近年来国内外有关急性有机磷农药中毒诊治经验及最新研究证据，结合中国国情，针对争议问题给出合理推荐，将促进国内AOPP诊治的规范及其水平的提升。

# 急性有机磷农药中毒诊治要求

## 1 范围

本文件界定了急性有机磷农药中毒救治的术语、定义和缩略词、给出了诊治流程图、规定了总体要求、AOPP 诊断、紧急评估、紧急处置、阻止毒物吸收、解毒药物应用、血液净化、脏器功能支持、并发症的治疗及出院条件。

本文件适用于医务人员对急性有机磷农药中毒患者的诊治。

## 2 规范性引用文件

DB4403/T 244-2022 急诊患者分级分诊规范

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**有机磷农药** organophosphorus pesticides; OPs

含磷元素的有机化合物农药。

**注：**主要用于防治植物病、虫、草害。多为油状液体，大蒜味，挥发性强，微溶于水，遇碱破坏，对人体有毒。

#### 3.1.2

**急性有机磷农药中毒** acute organophosphorus pesticide poisoning; AOPP

有机磷农药短时间进入人体后造成的以神经系统损害为主的一系列中毒反应。

#### 3.1.3

**中间综合征** intermediate syndrome; IMS

在 AOPP 后 1d~4d 出现曲颈肌、四肢近端肌肉、第 3 对~第 7 对、第 9 对~第 12 对脑神经所支配的部分肌肉以及呼吸肌麻痹的特征性临床表现。

#### 3.1.4

### 毒蕈碱样症状 muscarinic signs

AOPP 后副交感神经末梢过度兴奋，表现出平滑肌痉挛和腺体分泌增加的症状。

#### 3.1.5

### 烟碱样症状 nicotinic signs

AOPP 后乙酰胆碱在横纹肌神经肌肉接头处蓄积过多，导致肌纤维颤动、肌力减退或瘫痪等表现。

#### 3.1.6

### 有机磷迟发性神经病 organophosphate induced delayed polyneuropathy; OPIDP

AOPP 后 1 个月左右，出现感觉及运动型神经多发受累的症状，表现为肢体末端进行性麻木、无力等迟缓性麻痹症状。

#### 3.1.7

### 反跳 rebound

AOPP 患者经积极抢救治疗，临床症状好转后数天至一周病情突然急剧恶化，再次出现 AOPP 症状。

## 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AOPP: 急性有机磷农药中毒 (acute organophosphorus pesticide poisoning)

IMS: 中间综合征 (intermediate syndrome)

OPIDP: 有机磷迟发性神经病 (organophosphate induced delayed polyneuropathy)

OPs: 有机磷农药 (organophosphorus pesticides)

## 4 总体要求

**4.1** 依据 OPs 接触史、临床表现及辅助检查早期明确 AOPP 诊断。根据中毒症状和全血胆碱酯酶活性对病情进行分级。

**4.2** AOPP 中毒后应立即进行紧急评估和紧急处置，开展洗胃、吸附等阻止毒物吸收，应用解毒药物、血液净化、脏器功能支持、防治并发症等治疗。

## 5 诊治流程图

AOPP 诊治流程见图 1。

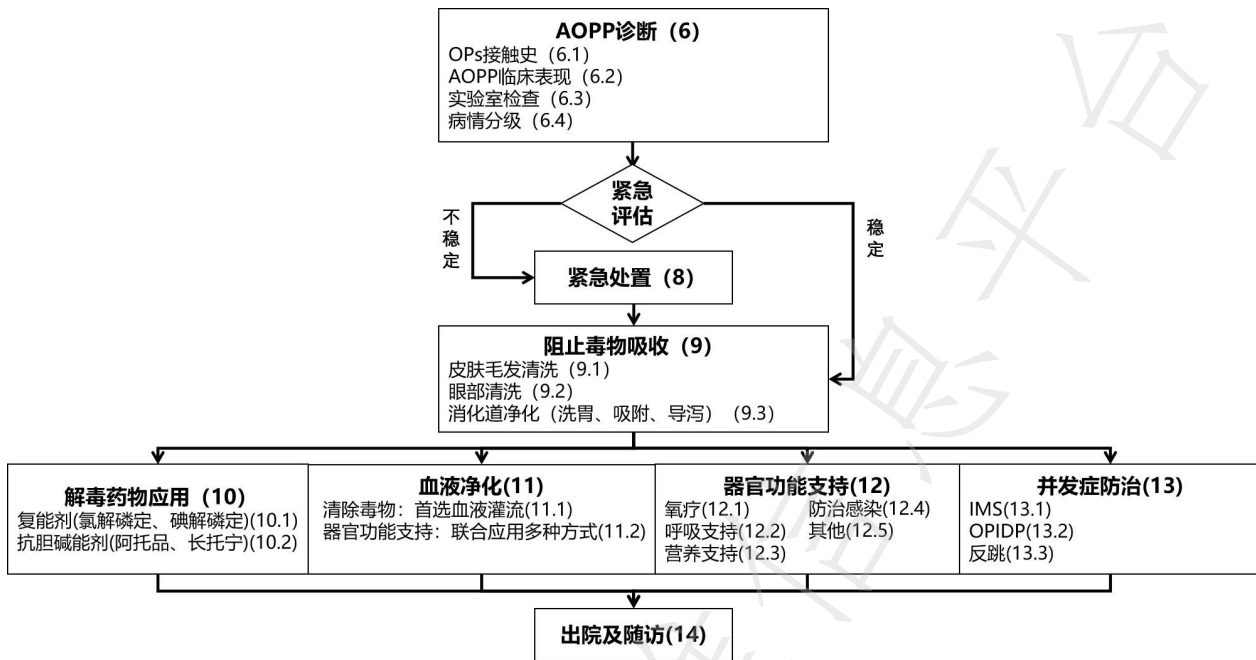


图 1 急性有机磷农药中毒救治流程

## 6 AOPP 诊断

### 6.1 OPs接触史

#### 6.1.1 OPs分类

根据大鼠急性经口进入体内半数致死量 (LD<sub>50</sub>) 不同, OPs 可分为:

- 6.1.1.1 剧毒类: LD<sub>50</sub> 小于 10 mg/kg, 如甲拌磷、内吸磷、对硫磷等;
- 6.1.1.2 高毒类: LD<sub>50</sub> 10mg/kg~100 mg/kg, 如甲基对硫磷、甲胺磷、氧乐果、敌敌畏等;
- 6.1.1.3 中毒类: LD<sub>50</sub> 100mg/kg~1000 mg/kg, 如乐果、乙硫磷、敌百虫、二嗪农、毒死蜱等;
- 6.1.1.4 低毒类: LD<sub>50</sub> 1000mg/kg~5000 mg/kg, 如马拉硫磷、辛硫磷、氯硫磷等。

#### 6.1.2 接触方式

AOPP 发生常见于以下接触方式:

- 6.1.2.1 生活性中毒: 误服、故意吞服, 或饮用、食入被 OPs 污染的水与食品, 或滥用 OPs 治疗皮肤病、驱虫等造成中毒。
- 6.1.2.2 使用性中毒: 在使用过程中, 药液污染施药人员皮肤或衣服致皮肤吸收, 或吸入 OPs 气雾等造成中毒。

6.1.2.3 生产性中毒：主要在 OPs 精制、出料和包装过程中防护不到位，或因生产设备密闭不严造成化学物泄漏，或在事故抢修过程中，OPs 污染手、皮肤、吸入呼吸道引起中毒。

## 6.2 AOPP临床表现

### 6.2.1 胆碱能危象

胆碱能危象包括以下临床症状表现：

#### 6.2.1.1 毒蕈碱样症状

表现为平滑肌痉挛和腺体分泌增加，即瞳孔缩小，胸闷、气短、呼吸困难，恶心、呕吐、腹痛、腹泻、大小便失禁，和大汗、流泪和流涎、咳嗽、咳痰、双肺啰音、严重者肺水肿。

#### 6.2.1.2 烟碱样症状

表现为面、眼睑、舌、四肢和全身骨骼肌肌束震颤，甚至全身肌肉强直性痉挛，或肌力减退或瘫痪，甚至呼吸肌麻痹引起呼吸衰竭、血压增高和心律失常等。

#### 6.2.2 中枢神经系统症状

早期表现为头晕、头痛、疲乏、无力等症状，继后出现烦躁不安、谵妄、运动失调、言语不清、惊厥、抽搐，严重者出现昏迷、中枢性呼吸循环功能衰竭。

#### 6.2.3 IMS

表现为转颈、耸肩、抬头、咀嚼无力，睁眼、张口、四肢抬举困难，腱反射减弱或消失，不伴感觉障碍。严重者出现呼吸肌麻痹，表现为胸闷、呼吸困难、呼吸衰竭，若无呼吸支持很快死亡。常在 AOPP 后 24h~96h 出现。

#### 6.2.4 OPIDP

表现为肢体末端进行性烧灼、疼痛、麻木等感觉异常，伴随肌无力、迟缓性麻痹，严重时出现足下垂、腕下垂及肢体肌肉萎缩。常出现在 AOPP 后 1 月左右。

#### 6.2.5 反跳

AOPP 经积极治疗临床症状好转后数天至一周病情突然急剧恶化，再次出现胆碱能危象症状。

#### 6.2.6 多脏器功能损害

AOPP 可导致多器官功能损伤。

6.2.6.1 心脏损害：表现为心电图 ST 段压低、T 波改变，或窦性心动过速、传导阻滞、Q-T 间期延长等，伴随心肌酶学升高，个别患者可发生心源性猝死。

6.2.6.2 肺损害：因 M 样症状及 OPs 对肺毛细血管的直接毒性，AOPP 患者可早期出现肺水肿。

6.2.6.3 肝、肾损害：部分 AOPP 患者可出现不同程度肝、肾功能异常，多为一过性损害。

6.2.6.4 血液系统损害：OPs 尚可引起急性溶血的少见表现。

6.2.6.5 局部损害：皮肤接触 OPs 可发生过敏性皮炎、剥脱性皮炎；消化道接触可表现为化学性炎症甚至黏膜糜烂、消化道出血等；眼部污染时可出现结膜充血、接触性结膜炎、角膜损伤等。

### 6.3 实验室检查

#### 6.3.1 全血胆碱酯酶（ChE）活力

OPs 可抑制血液 ChE 活力，ChE 活力下降是临床诊断 AOPP 的重要依据。可动态监测 AOPP 患者全血 ChE 活力，为 AOPP 临床诊断及病情评估提供信息。

#### 6.3.2 毒物检测

可检测 AOPP 中毒患者血、尿、粪便或胃内容物 OPs 或其特异性代谢产物成分，有助于 AOPP 确诊及病情评估。

#### 6.3.3 非特异性指标

检测非特异性指标可评估器官功能及病情程度。重症 AOPP 患者应常规检测心肌损害指标（如肌红蛋白、肌钙蛋白 I 等）、肝功能损害指标（如丙氨酸氨基转移酶、门冬氨酸氨基转移酶、胆红素等）、肾功能损害指标（如肌酐和尿素氮）、组织灌注指标（如血乳酸）和呼吸功能指标（如血气分析）等。

### 6.4 病情分级

6.4.1 轻度：以毒蕈碱症状为主，全血 ChE 活力为正常值的 50%~70%。

6.4.2 中度：毒蕈碱症状加重，且出现烟碱样症状，全血 ChE 活力为正常值的 30%~50%。

6.4.3 重度：除毒蕈碱样症状及烟碱样症状外，出现肺水肿、呼吸功能衰竭、昏迷、脑水肿等重要脏器功能衰竭的临床表现，全血 ChE 活力为正常值的 30%以下。

## 7 紧急评估

接诊 AOPP 患者时紧急评估：按 DB4403/T 244-2022 附录 A 对病情进行分级。

7.1 I、II 级患者判定为不稳定，应立即进行紧急处置（具体见 8）。

7.2 III、IV 级患者判定为稳定，应立即采取措施阻止毒物吸收（具体见 9）。

## 8 紧急处置

8.1 呼吸、心跳停止者应立即行心肺复苏术。

8.2 循环衰竭者应建立静脉通路、液体复苏、血管活性药物等维持血压。

8.3 呼吸衰竭者应立即给予气管插管、呼吸支持治疗。

8.4 同时应给予患者足量解毒剂应用（用药见 10）。

## 9 阻止毒物吸收

### 9.1 皮肤毛发去污

衣物、皮肤等被 OPs 污染者，应脱去污染的衣物，用水清洗污染的皮肤、毛发。

### 9.2 眼部去污

眼部接触者应立即用清水或生理盐水冲洗。

### 9.3 消化道去污

经消化道接触者，应尽快实施洗胃、吸附、导泻等肠道去污措施。

a. 洗胃：中毒后 4h~6h 内均应尽早实施。以温清水、2%碳酸氢钠（敌百虫禁用）或 1:5000 高锰酸钾溶液（对硫磷禁用）洗胃。洗胃至回抽液清澈。合并意识障碍的患者洗胃前应做好气道保护。

b. 吸附：洗胃后宜予活性炭吸附，每次 50g~100g，肠梗阻患者禁用。

c. 导泻：洗胃后可予硫酸钠（15g~30g）或硫酸镁（20g~30g）或 20%甘露醇（250ml）或复方聚乙二醇电解质散等导泻。婴幼儿和心血管系统功能不稳定者慎用，对于肾功能不全者需要检测血镁浓度。

## 10 解毒药物应用

### 10.1 复能剂

10.1.1 遵循早期、足量、足疗程的用药原则。

10.1.2 临床上首选氯磷定。用法：氯磷定宜肌肉注射，首次剂量见表 1。随后以 0.5g~1.0g 每 2h 一次肌肉注射，随后根据病情酌情延长用药间隔时间，疗程一般 3d~5d 左右，严重病例可适当延长用药时间。

表 1 常用复能剂首次推荐剂量

单位为克

药物名称	轻度中毒	中度中毒	重度中毒
氯磷定	0.5~0.75	0.75~1.5	1.5~2.5
碘解磷定	0.4~0.8	0.8~1.6	1.6~2.4

### 10.2 抗胆碱能药

10.2.1 遵循早期、适量、反复、个体化的用药原则。

10.2.2 阿托品用法：首剂见表 2，视病情 5min~10min 可重复给药，尽快使患者达到“阿托品化”（皮肤黏膜干燥、颜面潮红、肺部啰音显著减少或消失、瞳孔较前扩大、心率 90 次/分~100 次/分等）。随后给予维持量，一般轻度中毒 0.5mg 每 4h~6h 一次；中度中毒 0.5mg~1mg 每 2h~4h 一次；重度中毒 0.5mg~1mg 每 1h~2h 一次。病情好转后逐步减量停用。

**10.2.3 盐酸戊乙奎醚用法：**首剂见表 2，尽快使患者达到“长托宁”化（口干、皮肤干燥、肺部啰音减少或消失，心率和瞳孔不作为其判断指标）。维持剂量一般轻度中毒 1mg 每 12h 一次；中度～重度中毒 1mg～2mg 每 8h 或 12h 一次。

表 2 常用抗胆碱能药治疗 AOPP 首次剂量推荐

单位为毫克

药物	轻度中毒	中度中毒	重度中毒
阿托品	2~4	4~10	10~20
戊乙奎醚	1~2	2~4	4~6

## 11 血液净化

**11.1 毒物清除：**重度 AOPP 患者在综合治疗基础上应尽早给予血液净化治疗，首选血液灌流，宜中毒后 24h 内进行。单次即可，可根据患者病情及毒物浓度监测结果来决定是否重复。

**11.2 器官支持：**对于合并肾功能不全、MODS 等情况时，应考虑血液灌流联合血液透析或 CRRT 或血浆置换治疗。

## 12 脏器功能支持

**12.1 氧疗：**AOPP 常导致低氧血症和呼吸衰竭，因此 AOPP 患者应常规吸氧，中毒性脑病是高压氧的指征。

**12.2 呼吸支持：**无论是胆碱能危象还是 IMS 导致的呼吸衰竭，应及时识别并予以机械通气等呼吸支持。

**12.3 营养支持：**对胃肠功能良好的患者应尽早开放饮食，开始可为流食；对肠道营养困难患者，如合并消化道出血或胰腺炎，给予肠外营养支持。

**12.4 防治感染：**AOPP 患者并发感染时，根据感染部位、轻重、病原菌合理抗感染治疗。

**12.5 其他：**检测 AOPP 患者脏器功能，对 AOPP 合并肝功能、肾功能损害、MODS 者积极给予对症支持治疗。

## 13 并发症的治疗

### 13.1 IMS

**13.1.1** 对中、重度 AOPP 及有潜在恶化风险的轻度中毒患者应常规监测血压、心率、血氧饱和度等，在中毒后 96h 内密切注意抬头、转颈、耸肩、四肢近端肌力等，早期识别 IMS。

**13.1.2** 一旦出现肌无力和呼吸衰竭，应及时经口气管插管接机械通气。

### 13.2 OPIDP

**13.2.1** 早期应用糖皮质激素

13.2.2 可给予B族维生素以及神经生长因子等治疗

13.2.3 中药调理，可配合针灸、理疗及肢体功能训练。

### 13.3 反跳

13.3.1 按胆碱能危象处理，调整或增加解毒剂用量，予以对症支持治疗。

13.3.2 寻找并去除可能的诱因：如考虑肠道毒物再吸收，尽早予以通便治疗；毛发、皮肤 OPs 清洗不彻底，应再次彻底清洗毛发、皮肤。如提示吸入性肺炎，可行纤维支气管镜肺泡灌洗。

## 14 出院条件

以下情况均符合可出院：

14.1 临床症状、体征消失，停药 2d~3d 后无反复；

14.2 精神、食欲正常；

14.3 全血胆碱酯酶活力达 50%~60%以上或血浆胆碱酯酶活力接近正常而不再下降；

14.4 无心脏、肝脏、肾脏、胰腺等脏器的严重并发症存在。

## 参考文献

[1] BONDARENKO S, GAN J, HAVER D L, et al. Persistence of selected organophosphate and carbamate insecticides in waters from a coastal watershed [J]. Environ Toxicol Chem, 2004, 23(11): 2649-2654.

[2] 赵倩, 洪广亮, 赵光举, 等. 我国综合性医院急性中毒流行病学现状分析[J]. 临床急诊杂志, 2016, 17(02):131-136.

[3] 林永泉, 荣丽华. 急性有机磷农药中毒患者肝功能及酶谱变化的研究[J]. 中华全科医学, 2007, 5(01):19-20.

[4] 张在其, 梁仁, 黄韬, 等. 全血、血浆、红细胞胆碱酯酶活性在急性有机磷农药中毒病程中的变化及意义[J]. 中华急诊医学杂志, 2001, 10(4):232-234.

[5] Worek F, Thiermann H, Wille T. Organophosphorus compounds and oximes: a critical review[J]. Arch Toxicol. 2020, 94(7):2275-2292.

[6] 王陡, 岳亚杰, 宋克义, 等. 单次或多次血液灌流对重度有机磷农药中毒的疗效比较[J]. 中华全科医学, 2019, 017(009):1495-1497.

[7] LIU L, DING G. Effects of different blood purification methods on serum cytokine levels and prognosis in patients with acute severe organophosphorus pesticide poisoning [J]. Ther Apher Dial, 2015, 19(2): 185-190.

[8] 陈东, 史春夏. 血液灌流联合血浆置换治疗急性重度有机磷农药中毒合并呼吸衰竭的疗效研究[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2020, 015(004):437-440.

[9] Eddleston M. Novel Clinical Toxicology and Pharmacology of Organophosphorus

Insecticide Self-Poisoning[J]. Annu Rev Pharmacol Toxicol. 2019;59:341-360.

[10]中国医师协会急诊医师分会,中国毒理学会中毒与救治专业委员会. 急性中毒诊断与治疗中国专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(11):1361-1375.

[11]中国中西医结合学会急救医学专业委员会. 重修“95庐山会议”多器官功能障碍综合征 病情分期诊断及严重程度评分标准(2015)[J]. 中华危重病急救医学, 2016(2):99-101.

---