



# 急性中毒的血液净化治疗

河北医科大学第二医院

急诊科 佟飞

# 急性中毒的血液净化治疗

## 主要内容

病例报告

急性中毒与血液净化概述

常用血液净化方式比较

常见中毒的血液净化治疗



## 病例一

患者张**XX**，男，**32**岁，主因口服  
农药及酒精后神志不清、烦躁**1**天于  
**2011-5-13 1:20**来诊。



## 病例一

患者于1天前口服农药（高效氯氰菊酯）约150ml、饮酒（量不详）后约2小时被人发现，送往当地医院给予洗胃治疗，洗胃后出现神志不清、烦躁，又转至曲阳县医院给予血液灌流，但患者仍神志不清、烦躁，遂转来我院。

患者既往体健。



## 病例一

入院时查体：**T37.9℃ P86次/分 R40次/分 Bp148/76mmHg** 神志不清、烦躁，双瞳孔直径约**5mm**，光反射迟钝，双肺呼吸音略低，未闻及明显干湿性啰音，心率**86次/分**，律齐，腹软，肝脾未及，肠鸣音弱。



# 病例一

初步诊断：

1. 农药中毒 高效氯氰菊酯中毒
2. 酒精中毒？



## 病例一

入院后血液毒检回报：

送检血液中检出除虫菊酯成分（氯氰菊酯）**3.0umol/L**。胆碱酯酶活力**100%**。  
未检出其他毒物成分。

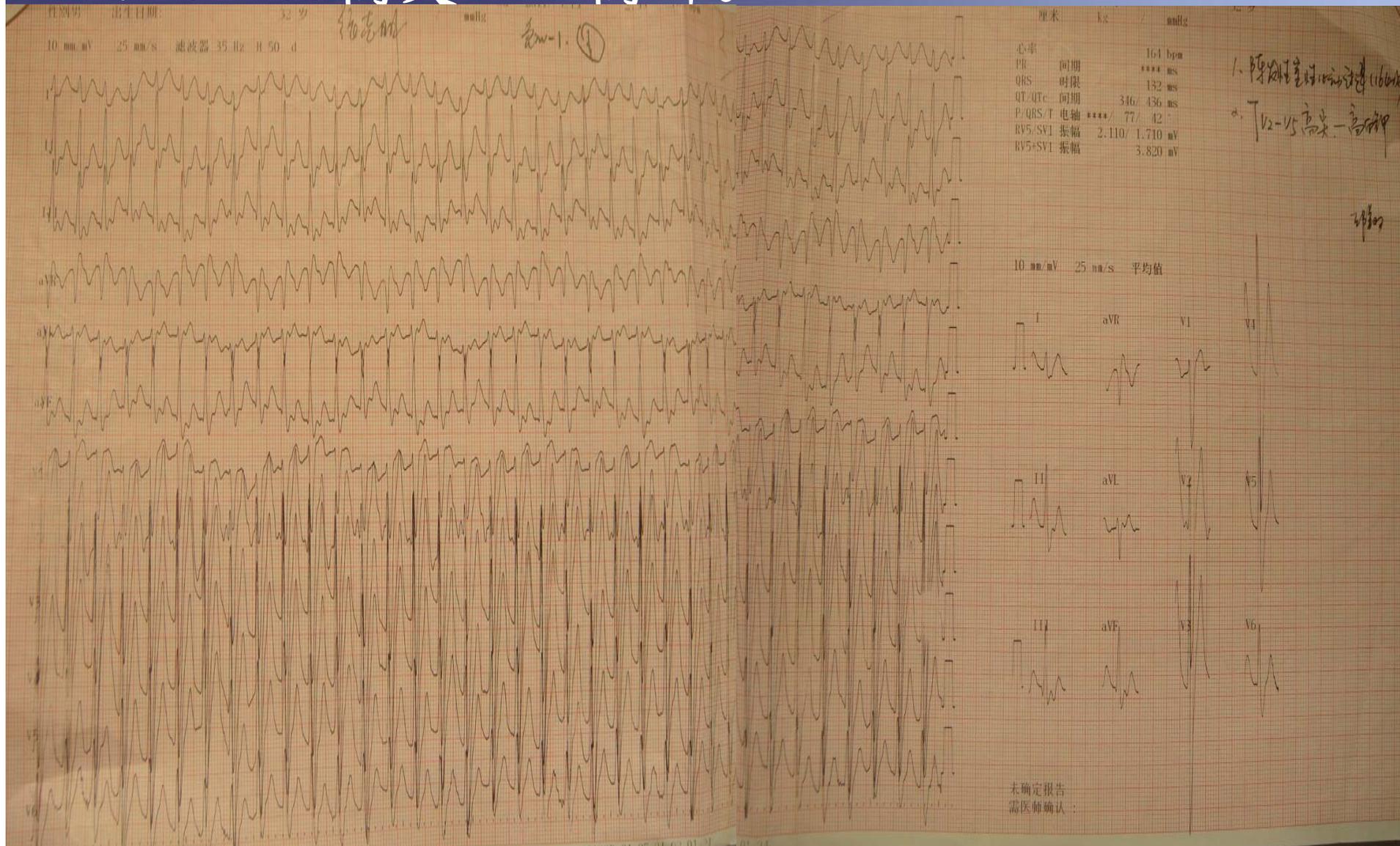


## 病例一

血气分析示：**pH 7.048** **PCO<sub>2</sub>**  
**12.1mmHg** **PO<sub>2</sub> 123mmHg** **HCO<sub>3</sub>**  
**3.3mmol/L** **BE-27mmol/L** **K 6.1mmol/L。**

凝血常规：未见异常

(2011-5-13) : 1. 阵发性室性心动过速  
2. T<sub>v2-v5</sub>高尖——高钾。





# 病例一

入院后给予：

留置胃管，予碳酸氢钠洗胃**200ml q2h**

脱水、促醒、营养脑细胞

抗感染、化痰

维持水、电解质及酸碱平衡

保护重要脏器功能等对症支持治疗

**床旁血滤+血液灌流**



## 病例一

于入院后5小时（6:20）出现抽搐，四肢屈曲，给予咪达唑仑6mg后缓解。复查血气分析：pH 7.078 PCO<sub>2</sub> 31.3mmHg PO<sub>2</sub> 113mmHg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 9.2mmol/L BE-21mmol/L K 4.1mmol/L。于7:20出现频繁抽搐，四肢抖动，给予咪达唑仑静推后泵点，鲁米那钠肌注后，患者仍抽搐频繁，呈“舞蹈样”，咬破舌头和口唇。



## 病例一

入院后7小时出现心率快**141**次/分、**SpO<sub>2</sub>79%**，给予气管插管，呼吸机辅助通气。患者频繁舞蹈样抽搐，给予咪达唑仑及鲁米那钠后患者仍抽搐，遂予维库溴铵静推后抽搐缓解。以后视病情调整镇静药及肌松药泵速。后患者抽搐逐渐减少至停止，于**5-14**停用肌松剂。**5-14** 入院后第二天**再次行血液灌流治疗**。



## 病例一

**5-16** 入院后**3**天患者病情平稳，拔除气管插管。

**5-17**患者可自主排尿，拔除尿管。

**5-18**予拔除胃管。

**5-24**患者病情平稳转回当地。



## 病例二

患者赵**XX**，女性，**40**岁。主因口服农药后意识不清**6**小时，于**2011-7-5 2:00**来诊。



## 病例二

患者于**6**小时前与家人生气后口服农药半瓶（辛硫磷、氯氰菊酯，量不详），立即送往当地医院给予洗胃，并给予阿托品治疗后转来我院。来时患者意识不清，并有抽搐，口吐白沫，急诊立即给予吸氧、综合心电监护、镇静及对症处理后转入**ICU**治疗。

患者既往体健。



## 病例二

入院时体格检查：**T35.8℃**，**P109次/分**，**R28次/分**，**Bp116/77mmHg** 昏迷，两侧瞳孔正大等圆约**5mm**，对光反射迟钝，两肺呼吸音粗，未闻及干湿性罗音，心率**109次/分**，律齐，心音可，腹软，肝脾未及，肠鸣音存在，双下肢无水肿。



## 病例二

初步诊断：

急性口服农药中毒（辛硫磷、氯氰菊酯）



## 病例二

入院时抽血毒物分析示：血液中检出拟除虫菊酯成分（氯氟氰菊酯）**2.0umol/L**。并检出有机磷农药成分（辛硫磷）**1.5umol/L**。胆碱酯酶活力**40%**。未检出其它毒物成分。

## 病例二

入院后给予：

留置胃管，予碳酸氢钠洗胃**200ml q2h**

氯磷定、阿托品

脱水、促醒、营养脑细胞

抗感染、化痰

维持水、电解质酸碱平衡及对症支持治疗

**血液灌流**



## 病例二

**2011-7-5 5:20**复查血气分析示：**pH 7.118 pCO<sub>2</sub> 74.5 mmHg pO<sub>2</sub> 158mmHg HCO<sub>3</sub> 24.1mmol/L BE-5mmol/L**。立即行气管插管，持续呼吸机辅助通气。后根据血气调整呼吸机参数。



## 病例二

患者转入**ICU**后因患者烦躁，暂未用阿托品。继予氯磷定**1.0 q3h**肌注。入院后**12**小时再次行**血液灌流**治疗。





# 急性中毒的血液净化治疗

主要  
内容

病例报告

急性中毒与血液净化概述

常用血液净化方式比较

常见中毒的血液净化治疗



## 急性中毒概况

急性中毒是急诊常见病、多发病之一，近年来发病率呈逐渐上升趋势，全国各大医院中，中毒病例已占急诊就诊人数的6%-8%，中毒发病率在城市居民中为10万分之18.65，农村则高达10万分之69.22。



## 中毒构成特点

- ❖ 城市中毒病例中，药物中毒比例大幅度增多
- ❖ 吸毒、海洛因、摇头丸中毒逐年上升
- ❖ 农村地区主要为农药中毒
- ❖ 急性中毒主要特点：**突发性、快速性、群体性，多器官损害性和致命性**



# 急性中毒的治疗原则

- ❖ 立即终止毒物接触
- ❖ 紧急复苏和对症支持治疗
- ❖ 及时正确使用特效解毒药物
- ❖ 减少毒物的吸收，促进毒物代谢和排泄
- ❖ 预防并发症



## 急性中毒的治疗原则

由于大多数中毒原因不清，或无有效拮抗剂，促进排泄治疗是关键；危重中毒肝肾功能障碍，自身解毒能力受限，通过**血液净化**的方式清除毒物越来越受到临床的重视。



# 血液净化治疗急性中毒的适应症

- 
- ❖ 摄入大量（致死量）可净化毒物
  - ❖ 摄入大量（致死量）无特效解毒剂的毒物
  - ❖ 临床状况进行性恶化或出现意识障碍、呼吸抑制、低血压、低体温
  - ❖ 机体对毒物清除功能障碍如肝、肾功能不全
  - ❖ 血液净化清除率高于内源性清除
  - ❖ 毒物对内环境有严重的影响或有明显的延迟效应（甲醇、乙二醇、百草枯）
  - ❖ 对毒物敏感性高者，如老年、原患疾病，不能耐受长时间昏迷者



# Blood Purification for Intoxication

Hajime Nakae 2010, vol 166, pp 93–99

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Akita University Graduate School of Medicine, Akita, Japan

Blood purification is suitable under any of the following conditions:

- systemic conditions becoming progressively severer, even with conservative medical management;
- serious clinical conditions (such as abnormal blood pressure or body temperature, respiratory depression and persistently disturbed consciousness) are observed;
- serious pre-existing disease (such as renal failure, hepatic failure, respiration failure or heart failure);
- organs that usually eliminate toxic substances (such as the kidneys or the liver) are dysfunctional;
- a lethal dose of the intoxicating substance has been ingested.



## 相对禁忌症

尚无绝对禁忌证，下列情况应慎重考虑：

- ❖ 有重要脏器的严重出血或有全身出血倾向者。
- ❖ 经紧急救治，中毒病人仍然处于严重低血压状态，血液净化很难顺利完成者。
- ❖ 严重的血小板减少症，血小板小于 $30 \times 10^9/L$ ，易导致出血者。



## 下列情况血液净化意义不大

- ❖ 作用迅速的毒物(氰化物)
- ❖ 机体对毒物的清除率高于血液净化的清除率
- ❖ 毒物作用不可逆(如百草枯中毒后期)
- ❖ 有特效解毒剂(有机氟鼠药、亚硝酸盐等)
- ❖ 物质毒性不大(对乙酰氨基酚)



## 血液净化治疗的时机

- ❖ 在3h内是进行血液净化的最佳时机，此时血液中毒物（药物）浓度达到最高峰。
- ❖ 12h后再进行治疗效果较差。
- ❖ 对处于昏迷状态的中毒病人，即使对服用毒物（药物）的种类及剂量不明，应尽早进行血液净化治疗。



## 影响血液净化治疗效果的因素

- ❖ 血浆蛋白结合率 代表毒物与血浆蛋白的结合程度
- ❖ 分布容积 代表毒物在机体内的分布情况，毒物的分布容积越小，血液净化对毒物的清除率就越高。
- ❖ 体内再分配 是指毒物由组织液到血液的再分配。
- ❖ 内源性清除率 代表机体对毒物的清除程度，即指毒物的分解代谢和排泄。



# Blood Purification for Intoxication

Hajime Nakae

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Akita University Graduate School of Medicine, Akita, Japan 2010, vol 166, pp 93–99

## Conclusion

The key to blood purification for acute intoxication is the timing of the blood purification implementation and the responses to the protein-binding substances. The timing with which to implement blood purification is comprehensively determined with due consideration for the type of causative substance, the blood concentration and the clinical conditions. An appropriate method to purify blood should be selected according to molecular weight, volume of distribution and protein-binding rate of the causative substance.

# 急性中毒的血液净化治疗

主要  
内容

病例报告

中毒与血液净化概述

常用血液净化方式比较

常见中毒的血液净化治疗

## 中毒领域常用的血液净化方式



血液透析 (Hemodialysis, HD)

血液灌流 (Hemoperfusion, HP) / 血液吸附 (HA)

血液滤过 (Hemofiltration, HF) 和血液透析滤过 (Hemodiafiltration, HDF)

血浆置换 (Plasma exchange, PE) 及换血疗法

腹膜透析 (Peritoneal dialysis, PD)

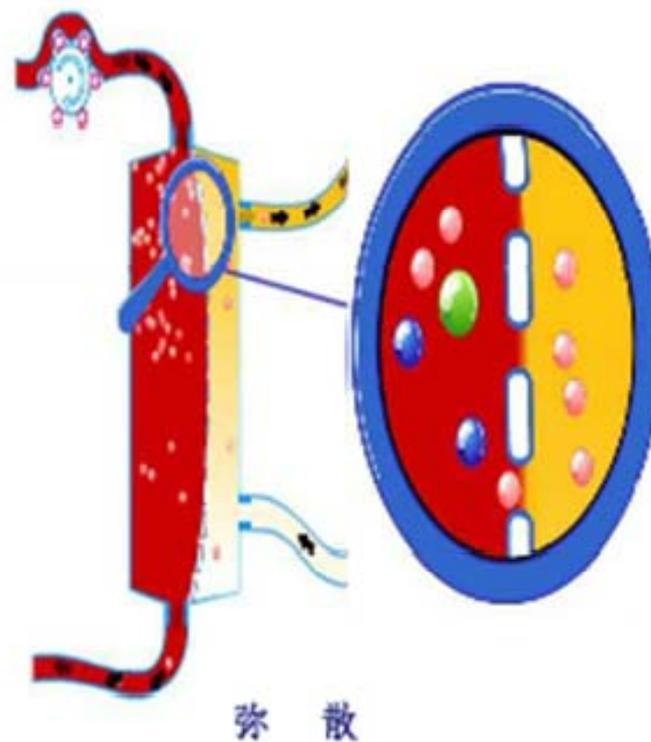
分子吸附再循环系统 (Molecular adsorbent recirculating system, MARS)

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液透析

**血液透析 (HD)**：是将病人血液和透析液同时引入透析器内，分别流经透析膜两侧，利用两者浓度梯度，进行物质交换作用如弥散、渗透、滤过等，以消除血液中毒物或其代谢物，同时可纠正水、电解质、酸碱失衡。

HD 通常对分子量小(500D以下)、水剪性强、蛋白结合率低、单室分布、分布容积小于1L/kg、内源性清除率低于4ml/(min·kg)的毒物或药物清除率比较好。

血液透析 (HD)



## 中毒领域常用的血液净化方式——血液透析

血液透析可清除的毒物如下：

- ❖ 镇静催眠药：巴比妥类、眠尔通、导眠能、安眠酮、水合氯醛、副醛、苯妥英钠。
- ❖ 抗组胺药类：异丙嗪、苯海拉明。
- ❖ 醇类：甲醇、乙醇、异丙醇、乙二醇。
- ❖ 解热镇痛药：水杨酸类、非那西丁、扑热息痛。
- ❖ 兴奋药：苯丙胺、甲基苯丙胺、本乙肼、闷可乐。
- ❖ 单胺氧化酶抑制剂：优降宁。
- ❖ 抗心律失常药：普鲁卡因酰胺、奎尼丁。
- ❖ 抗生素类：氨基糖苷类抗生物（链霉素、卡那霉素、庆大霉素、新霉素等）、青霉素类、头孢菌素类、四环素类、磺胺类、利福霉素类、异烟肼、万古霉素。
- ❖ 抗癌药：环磷酰胺、甲氨蝶呤、氟尿嘧啶。
- ❖ 内源性毒物：氨、尿酸、尿素、乳酸、胆红素。
- ❖ 金属及其盐类：铜、钙、铁、镁、汞、砷、钾、铬、锂、铋。
- ❖ 卤素化合物：溴化物、氯化物、碘化物、氟化物。
- ❖ 其他：硫氰酸盐、苯胺、优降糖、地高辛、麦角胺、樟脑、四氯化碳、奎宁、氯磺丙脲、氯酸盐等。

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液透析



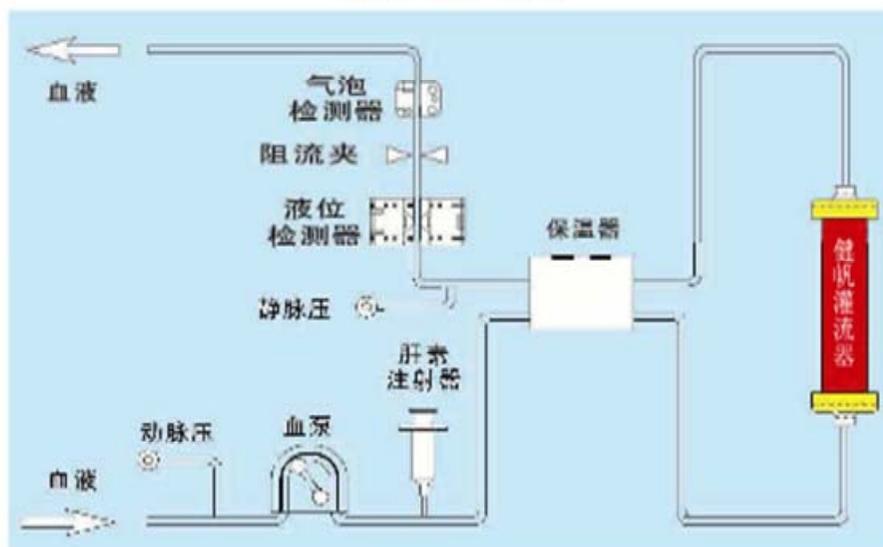
血液透析的并发症：

- ❖ 凝血——肝素剂量不足、血流量不足等引起
- ❖ 出血——肝素过量引起
- ❖ 低血压——脱水、血容量下降等引起
- ❖ 发热——致热源反应、细菌污染等
- ❖ 溶血、气栓、局部血肿等

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液灌流

血液灌流（HP）：血浆灌流是将患者的血液引出体外与固态吸附剂接触，以吸附的方法清除患者体内的某些代谢产物、外源性药物或毒物，然后将净化的血液重新返回患者体内，从而达到治疗的目的。是目前抢救药物或毒物中毒的首选的血液净化方式。

血液灌流（HP）



HP对脂溶性高、蛋白结合率高、分子质量较大的毒物的清除率远大于HD

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液灌流

常用的吸附剂有**活性炭和树脂**两种：

**活性炭颗粒：**活性炭吸附的物质分子量范围为500~20000Da，包括了大多数药物分子。

**树脂颗粒：**通过树脂本身同被吸附物分子间的引力来实现毒物吸附。其清除能力主要取决于吸附剂与毒物间的亲和力。

表面积      医用活性炭：1000m<sup>2</sup>/g

合成树脂：500m<sup>2</sup>/g

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液灌流

### ❖ 活性炭血液灌流可清除的毒物：

镇静催眠药：巴比妥类、地西洋、安眠酮、导眠能、水合氯醛、眠尔通、吩噻嗪类。

解热镇痛药：扑热息痛、水杨酸类。

三环类抗抑郁药：阿米替林、丙咪嗪、多虑平、

抗癌药：氨甲喋呤、5-FU、6-MP、VCR。

其他：洋地黄类、异烟肼、苯丙胺、苯海拉明、有机磷杀虫剂、有机氯杀虫剂、百草枯、毒蕈毒素。

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液灌流

### ❖ 树脂血液灌流可清除的毒物：

巴比妥类、安眠酮、导眠能、水杨酸类、洋地黄类、奎尼丁、普鲁卡因酰胺。

有些物质既可被血液灌流清除，也可被血液透析清除，但血液灌流效果较好，应首选血液灌流。

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液灌流

### 血液灌流的并发症

- ❖ 血小板降低：血液灌流后多有血小板下降，约下降20%~40%，与吸附剂的血液相容性有关。
- ❖ 低血压：：血容量不足、引血速度过快等引起。
- ❖ 发热：致热源反应、细菌污染、吸附剂生物相容性差引起。
- ❖ 出血、溶血：肝素过量、血小板减少、吸附剂生物相容性差引起。
- ❖ 栓塞：肝素用量不足导致凝血、吸附剂脱落、空气栓子等引起。

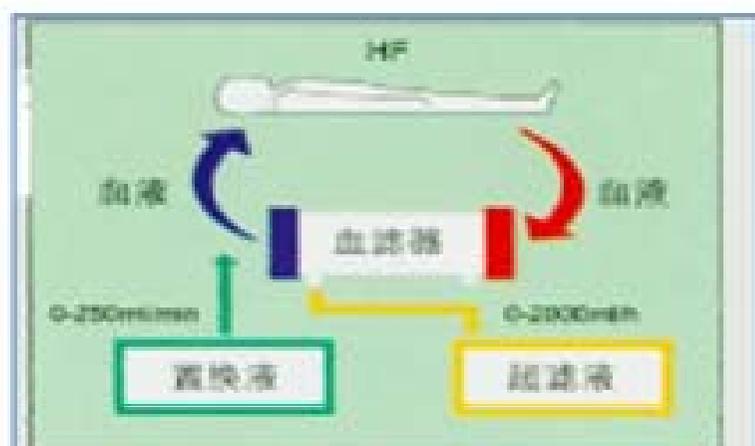


## 中毒领域常用的血液净化方式——血液滤过

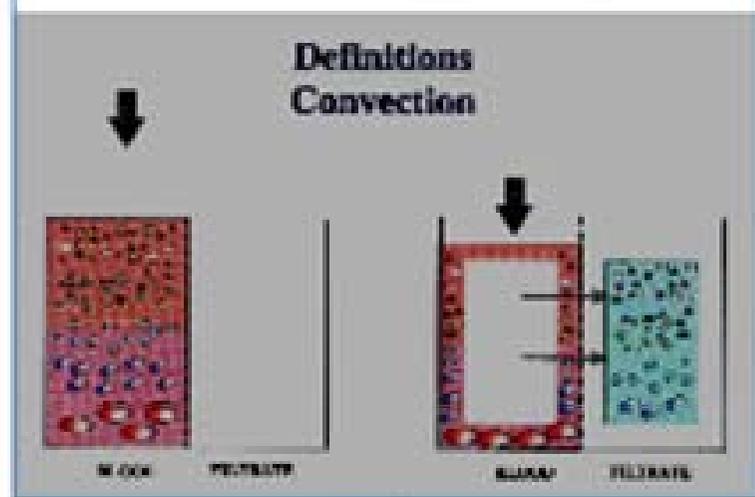
**血液滤过** (hemofiltration, HF)：是仿肾小球滤过的原理设计，将患者的血液引入滤过性能良好的透析器，在跨膜压力作用下滤除血浆内除蛋白质、细胞之外的水及溶质，从而将血中的有毒代谢废物及过多的水分清除，达到治疗的目的。

其应用范围基本与HD相同，HF对大中分子的溶质清除优于HD，而对小分子溶质的清除则不如HD。

# 中毒领域常用的血液净化方式——血液滤过



血液滤过



对流

## 血液滤过(HF)

- ◆ 清除范围：一般分子量为小于**30KD-50KD**的中小分子毒素。
- ◆ 临床应用：较少，曾有报道用于铁中毒、铅中毒等

## 中毒领域常用的血液净化方式——血液透析滤过



血液透析滤过(HDF)：是将弥散与对流方式相结合的血液净化技术,在血液透析的基础上,采用高通量的透析滤过膜提高超滤率,从血中滤出大量的含毒素的体液,同时输入等量置换液的一种血液净化方法。

目的是在透析清除小分子毒素的同时增强对中分子毒素的清除作用。适合于低分子量、水溶性、低蛋白质结合的毒物或药物,以及伴有肾功能衰竭、酸碱失衡、电解质等失衡的毒物或药物中毒。



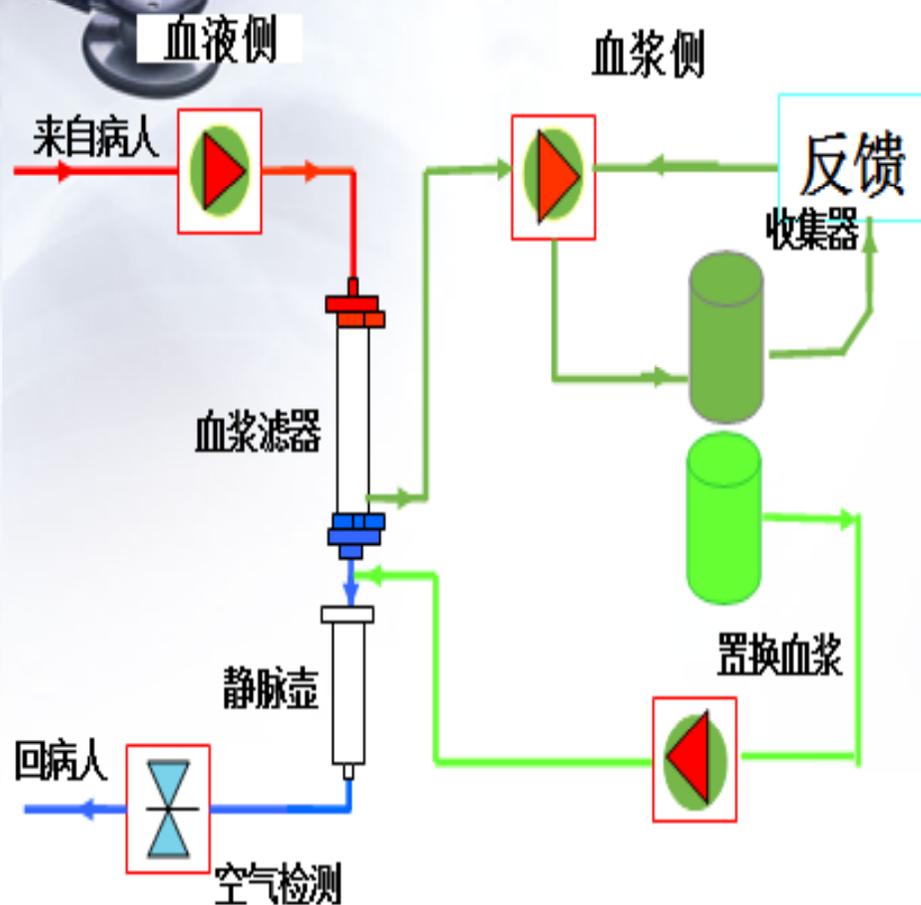
## 中毒领域常用的血液净化方式——血浆置换

**血浆置换** (plasma exchange, PE)：是将患者血液引入血浆交换装置，使血细胞与血浆分离，弃去分离的全部血浆，按比例补充一定量的正常血浆、白蛋白或代血浆、电解质等平衡液，借以清除血浆中的有害物质，已达到净化血液的目的。

血浆置换是用于清除与血浆蛋白结合率高（大于60%），不易被血液透析或血液灌流清除的药物或毒物，如洋地黄、三环类抗抑郁剂、百草枯等。

PE需消耗大量血浆和血浆制品，费用甚昂贵，限制了应用。

## 中毒领域常用的血液净化方式——血浆置换



### 血浆置换

- ◆ 清除范围：主要清除分子质量大，蛋白结合率高分布容积小的物质，包括抗体、免疫复合物、冷凝蛋白、蛋白结合率高的药物或毒物。
- ◆ 适应症：原则上对存在血浆中的任何药物或毒物均可使用

## 中毒领域常用的血液净化方式——MARS

分子吸附再循环系统（Molecular adsorbent recirculating system, MARS）：是用双面嵌入白蛋白的仿生膜（膜孔直径小于白蛋白的分子直径）对血液进行透析处理，中、小分子水溶性毒素能跨膜弥散，膜上白蛋白的游离位点与血浆白蛋白竞争结合亲脂性毒素，蛋白结合毒素被膜吸附摄取到膜的另一侧，然后顺浓度梯度与白蛋白透析液中的白蛋白重新配位结合而被转运。白蛋白透析液先经低通量透析器，以弥散原理清除水溶性毒素，然后再经活性炭罐和阴离子树脂罐吸附清除蛋白结合毒素，净化后的白蛋白透析液又重复下一个循环。



## 中毒领域常用的血液净化方式——MARS

MARS 可以清除水溶性毒素、蛋白结合毒素，维持水、电解质及酸碱平衡；但对分子量超过仿生膜直径或与血液中球蛋白紧密结合的毒物可能无效，且其价格昂贵，临床上用于肝衰竭伴有明显水、电解质、酸碱平衡紊乱或肾功能衰竭伴有肝性脑病的患者。

也有人报道用MARS 治疗苯妥英钠中毒疗效明显。



# Blood Purification for Intoxication

Hajime Nakae 2010, vol 166, pp 93–99

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Akita University Graduate School of Medicine, Akita, Japan

**Table 1.** Features of blood purification

	Substances removed	Target substances
Hemoperfusion	substances adsorbed on activated carbon	phenytoin; theophylline; phenobarbital
Hemodialysis	MW <2,000; water-soluble substances; $V_D < 1$ l/kg; protein-binding rate: low	alcohol; lithium; acetylsalicylic acid
Hemofiltration	MW <40,000; $V_D < 1$ l/kg; protein-binding rate: low	aminoglycoside
PE	protein-binding rate: high	protein-bound toxins

MW = Molecular weight.

# Clinical Outcome of Hemoperfusion in Poisoned Patients

Hyo-Wook Gil Su-Ji Kim Jong-Oh Yang Eun-Young Lee Sae-Yong Hong

Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Cheonan, Republic of Korea

present study. The effectiveness of hemoperfusion in pesticide intoxications was not identified in the present study. Although other studies have suggested limited utility of hemoperfusion, extracorporeal therapy – including hemoperfusion – should be considered based on the patient’s clinical condition and potential sequelae from poisoning. Hemoperfusion could serve as the preferred method to enhance toxin elimination irrespective of protein-binding and molecular size. Hemoperfusion might be a useful modality to treat severely clinically ill patients with acute pesticide poisoning from substances including paraquat, glyphosate, and organophosphate.

# 急性中毒的血液净化治疗

## 主要内容

病例报告

急性中毒与血液净化概述

常用血液净化方式比较

常见中毒的血液净化治疗

## 镇静安眠药中毒

❖ 安定、利眠宁、氯硝安定、氟胺安定等药物主要通过肝脏代谢，这类药物与蛋白高度结合，体内分布从利眠宁的0.3L/kg到氟胺安定的22L/kg，透析难以清除，血液灌流有一定的效果。



## 有机磷农药中毒

- ❖ 有机磷农药中毒比较常见，病死率高。
- ❖ 有机磷农药大多数难溶于水而易溶于脂溶剂，理论上可被灌流吸附清除。
- ❖ 国内大部分临床研究认为血液灌流可以较快恢复胆碱酯酶的活力，降低患者的死亡率，缩短住院时间。

# 有机磷农药中毒

## 应用血液灌流指征：

- ❖ 通常应用于重度或口服达致死量的急性有机磷农药中毒，或经规范的常规和抗毒药治疗不见好转的重度中毒
- ❖ 严重的含有机磷的混配农药中毒，或混和其他能有效吸附的毒物中毒
- ❖ 急性有机磷农药中毒同时合并了严重的阿托品中毒，或难以鉴别是否合并阿托品中毒，行血液灌流有助于减轻阿托品的毒性和帮助鉴别。

中毒24h之内进行，越早效果越好

## In Acute Organophosphate Poisoning, the Efficacy of Hemoperfusion on Clinical Status and Mortality

Levent Altintop, Dursun Aygun, Havva Sahin, Zahide Doganay, Hakan Guven, Yüksel Bek and Tekin Akpolat

*J Intensive Care Med* 2005 20: 298

DOI: 10.1177/0885066605279834

The aims of this study were to report experience in patients with organophosphate poisoning (OPP) and to discuss the potential role for hemoperfusion (HP) in the management of severe OPP. At the emergency service of a university hospital, 52 patients with acute OPP were included in this retrospective study. The patients were divided into 2 groups (Group 1, severe poisoning, n = 25; and Group 2, mild poisoning, n = 27). All patients with mild OPP survived. Seven patients (28%) of the 25 with severe OPP died. This study supports previous data documenting that HP is unnecessary in the management of mild OPP. Although there was not a control group (severe poisoning without HP treatment) in this study, experience suggests that HP can be useful in severe cases. Reports from centers having experience with severe OPP can help clarify this controversial issue. Randomized controlled (prospective) studies investigating the possible beneficial effects of HP on patient survival in patients with severe OPP with control group are needed.

血液灌流主要用于重度急性有机磷中毒患者，对于轻症病例不是必须的。



## 拟除虫菊酯类农药中毒

- ❖ 拟除虫菊酯类杀虫剂属于分子极性小、难溶于水易溶于有机溶剂的脂溶性毒物。
- ❖ 无特效解毒药，常规内科治疗效果一般。
- ❖ 对有频繁抽搐、意识障碍或昏迷、中毒性肺水肿等，或与其他农药混配特别是与有机磷农药混配引起严重临床表现时，可行血液灌流、血液透析等治疗。

**血液灌流应作为首选**

## 拟除虫菊酯类农药中毒

### 血液灌流注意事项：

- ❖ 强调早期灌流，以中毒后3 h内疗效最佳。
- ❖ 菊酯类杀虫剂体内分布广，主要在脂肪组织，患者清醒后，可能由于脂肪中的残余毒物再释放而进入血液循环，使症状又加重反复中毒，临床可根据病情在12-24h后重复灌流。

# 百草枯中毒

- ❖ 百草枯是目前使用最广泛的除草剂之一，近年百草枯中毒日渐增多，病死率高达50%~80%以上。
- ❖ 可造成迟发肺纤维化，进一步造成进行性呼吸功能衰竭。由于肺组织能在摄入毒物的几天内选择性地蓄积，因而应尽早治疗。
- ❖ 因百草枯有胃肠道的延时吸收和从组织中贮存再入血，可能需要较长时间的或重复间断血液透析和灌流。



## 百草枯中毒

- ❖ 血液透析（HD），血液灌流（HP）对血中百草枯有肯定的清除作用。
- ❖ HP和HD联合应用可增加PQ的清除率，是单纯HD效果的5-7倍，早期反复HP+HD能挽救部分百草枯中毒患者生命。
- ❖ 血浆置换也可清除血浆中的百草枯，其确切疗效有待更多经验总结。

## 小 结

- ❖ 血液净化技术在急性中毒的救治中已取得良好疗效，但还应进行更多研究提供充分证据，使血液净化技术合理的应用于急性中毒的治疗。
- ❖ 要严格掌握其适应症和禁忌症，应及早应用，对肾脏有明显损害或已出现肾功能障碍时，可放宽血液净化的指征。

***Thank For Your Attention!***

