

AI辅助医嘱与透析小结系统——医护研讨会文档

1. 三大核心功能介绍与展示

本系统聚焦于血液透析中心三大AI辅助功能，旨在提升医护工作效率、医嘱规范性及医疗安全性：

1.1 AI辅助医生生成初始医嘱

- 功能简介：**系统自动整合患者透前评估、透析处方及长期医嘱信息，智能生成本次透析的初始医嘱建议。医生可一键采纳或根据患者具体情况进行个性化调整。
- 界面展示：**

一、ai根据历史数据推荐初始医嘱

临时医嘱	<div>添加医嘱医嘱模板执行医嘱历史医嘱删除</div> <div>AI推荐医嘱</div>				
	开嘱医生	开始时间	医嘱内容	执行时间	执行人员

图1 AI推荐初始医嘱界面-1

AI推荐医嘱

医嘱类型：☒ 初始医嘱 ☐ 过程医嘱

新增

删除

<input type="checkbox"/>	开嘱医生	开始时间	医嘱名称	单次用量	开药数量	给药途径	执行频率	备注	操作
<input type="checkbox"/>	✓ 张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>-</div>
	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>-</div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>-</div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>-</div>

点评：

取消

确定

图2 AI推荐初始医嘱界面-2

1.2 AI辅助医生生成异常医嘱

- **功能简介：**透析过程中如患者出现低血压、肌肉痉挛等并发症，医生可点击"AI辅助生成异常医嘱"，系统结合SOP、药品库存及院区用药习惯，推荐规范化、可执行的处理方案。
- **界面展示：**

二、ai根据异常情况推荐过程医嘱

AI推荐医嘱

医嘱类型：☐ 初始医嘱 ☐ 过程医嘱

请输入患者情况：

AI推荐医嘱

AI推荐医嘱如下：

方案一

方案二

方案三

<input type="checkbox"/>	开嘱医生	开始时间	医嘱名称	单次用量	开药数量	给药途径	执行频率	备注	操作
<input type="checkbox"/>	✓ 张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>-</div>
	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>-</div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>-</div>
<input type="checkbox"/>	张三	2018-08-02 11:57:21	低分子肝素钠注射液（1ml:5000单位*20支）▼	300	1	注射给药 ▼	每天一次 ▼		<div>+</div> <div>-</div>

点评：

取消

确定

图3 AI推荐异常医嘱界面

1.3 AI辅助护士生成透析小结

- **功能简介：**透析结束后，系统自动汇总监测数据、护理操作记录及医嘱执行情况，生成结构化透析小结草稿。护士可直接审核、补充并归档，确保小结内容完整、规范。
- **界面展示：**

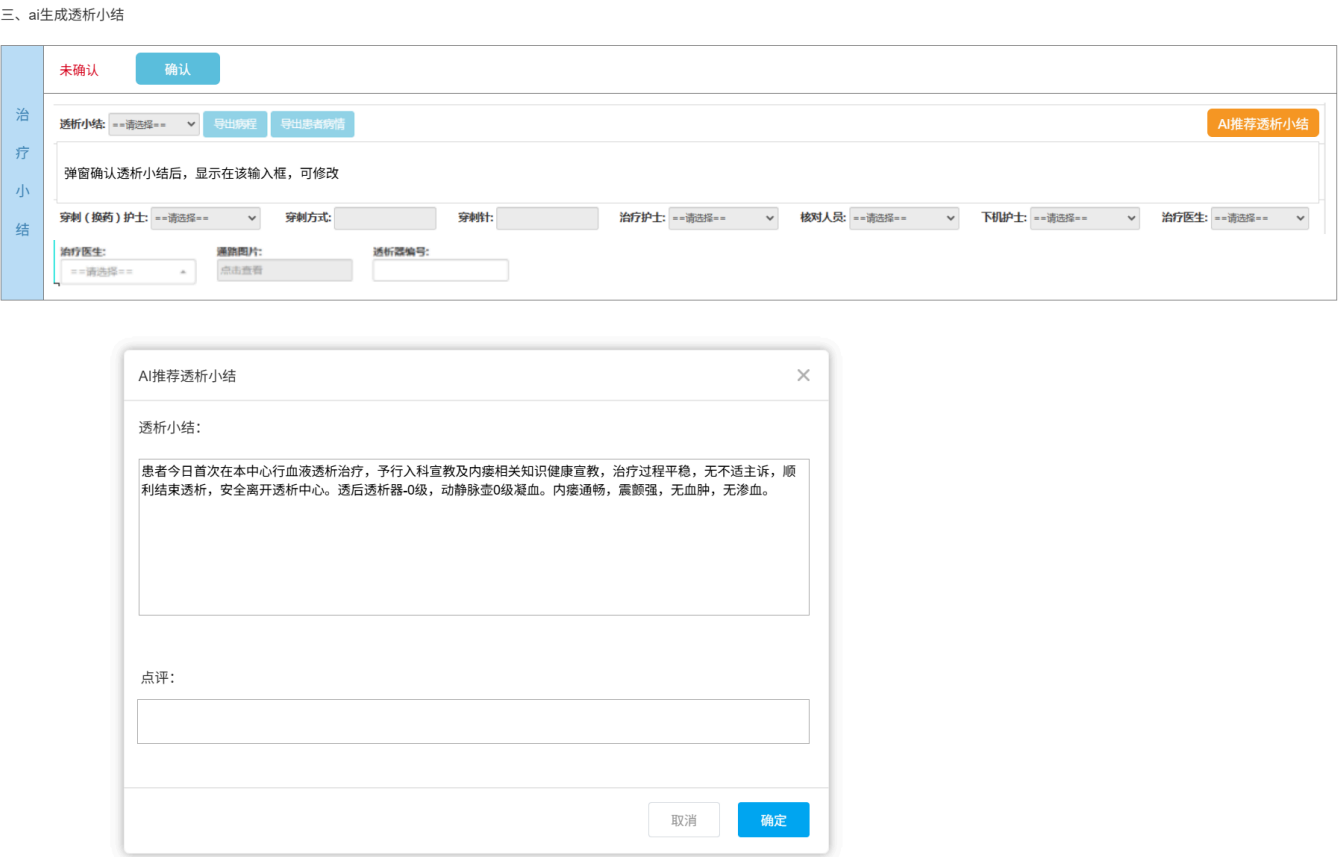


图4 AI推荐透析小结界面

2. 典型临床应用场景

- **初始医嘱制定：**患者入院登记后，医生通过AI一键生成本次透析初始医嘱，减少重复录入，提升医嘱一致性与规范性。
- **异常医嘱调整：**透析过程中如出现低血压、抽搐等并发症，医生快速录入异常，系统即时推荐符合SOP的处理医嘱，提升响应速度与安全性。

- **透析小结归档：**透析结束后，护士通过AI自动生成小结，自动提取关键指标和异常处理记录，提升护理文书质量与归档效率。

3. 量化成效与临床价值

- **效率提升：**初始医嘱、异常医嘱及透析小结生成平均用时缩短40%~50%。
- **规范性提升：**AI推荐医嘱SOP符合率≥75%，透析小结完整性≥90%。
- **安全性提升：**通过自动冲突检测、禁忌提示等功能，降低用药及操作风险。

4. 医护配合资源与时间安排

- **需求分析与规则梳理：**医生、护士代表参与需求确认、规则审核（每人每周4-6小时，1周）。
- **数据准备与标注：**协助筛选典型病例、审核医嘱和小结数据（每人每周2-3小时，2周）。
- **功能测试与反馈：**参与系统功能测试、采纳率与满意度评估（每人每周6-8小时，2周）。
- **持续反馈：**系统上线后定期参与反馈与优化建议（每月1小时）。

5. AI系统自我学习与持续优化策略

5.1 系统特色与创新点

- **多源数据融合：**系统自动整合患者透前评估、透析处方、长期医嘱、实时监测数据、SOP知识库、药品库存及院区用药偏好，实现全流程智能辅助决策。
- **规则与模型结合：**采用“规则引擎+微调大模型”双轨架构，兼顾医疗规范的可解释性与AI推荐的持续优化能力。
- **静默学习与闭环反馈：**系统后台自动比对AI推荐医嘱与医护实际医嘱，静默评分，所有AI建议均需医护审核确认，系统自动记录采纳与修改，形成持续学习闭环。
- **个性化与本地化适应：**系统自动学习不同院区及医生的用药习惯，在保证规范前提下，推荐更贴合实际的医嘱方案。
- **异常场景智能处理：**针对透析并发症，系统可快速响应并给出SOP合规处理建议，支持后续语音录入和多模态交互，提升医护效率。

5.2 自我学习与持续优化机制

5.2.1 双轨自我学习架构

1. 基于SOP的知识库增强检索（RAG）
- 以问答对(QA)形式构建结构化知识库，覆盖常见透析并发症、药物使用规范等。
 - 支持AI在生成医嘱时，实时检索最新SOP和临床指南，确保推荐内容始终合规、权威。
 - 医护可通过自然语言提问，获得标准化建议，提升系统可解释性和信任度。
2. 基于医护行为的模型微调
- 系统自动收集医护对AI建议的采纳、修改、评价等行为数据。
 - 定期分析采纳率、编辑距离、常见修改点，识别AI推荐的薄弱环节。
 - 结合3-5位资深医生的处方模式，作为"标准答案"对比，指导模型微调和优化。
 - 持续迭代，提升AI对本地临床实际的适应性和准确率。

5.2.2 反馈采集与闭环优化

- 一键评价：**医护可对AI建议进行1-5星快速评价，便于系统收集主观满意度。
- 自动记录修改：**系统自动追踪医护对AI建议的每一次编辑，量化采纳率与编辑距离。
- 语音/文本反馈：**支持医护通过语音或文本方式反馈AI建议的不足或改进建议。
- 定期数据分析：**每周/每月自动生成采纳率、合格率、常见问题等分析报告，指导产品和模型优化。

5.2.3 持续改进路线图

阶段	主要目标	改进重点
初始阶段	建立基础模型和知识库	收集基础数据，构建核心问答对
静默学习期	积累医护修改数据	分析修改模式，识别系统薄弱环节
首次微调模型	提高基础准确率	针对高频修改点进行模型调整
持续优化	提高个性化推荐能力	学习不同院区和医生用药偏好
高级阶段	预测医疗需求变化	根据历史数据主动预警高危风险

随着数据积累和模型优化，系统目标是将AI推荐医嘱的合格率从MVP阶段的**75%逐步提升至90%**以上。

5.3 AI医疗领域成功案例与实际成效

- 国际案例：**如Mayo Clinic、Johns Hopkins等国际知名医院已广泛应用AI辅助决策系统，实现药物推荐、异常预警、文书自动生成等功能，显著提升医疗安全与效率。

- 国内案例：国内多家三甲医院已上线AI辅助用药系统，部分场景下AI推荐合格率达**95%以上**，医生采纳率超过**85%**，有效减少用药错误和文书遗漏。
- 本系统预期成效：
 - 效率提升：初始医嘱、异常医嘱和小结生成平均用时缩短**40-50%**。
 - 规范性提升：AI推荐医嘱SOP符合率目标**≥85%**，小结完整性**≥90%**。
 - 安全性提升：通过智能冲突检测与禁忌提示，降低医疗风险事件发生率。

6. 初始医嘱验收标准与评价体系（参考）

6.1 评价打分体系与统计口径

统计口径：

- 统计周期：每周
- 统计公式：每周推荐合格医嘱数 / 每周总推荐医嘱 **≥ 75%**

静默评价：

- 系统后台对每条AI推荐医嘱进行100分制打分，采用扣分制。

维度	权重	扣分项示例
药物选择	60%	错误药物-30，非SOP-15
剂量准确性	15%	超范围-15，未调体重-10
用法/途径	15%	错误途径-10，时机不当-5
时间合规性	10%	响应延迟-5，顺序不对-5

- 合格医嘱定义：得分**≥75**分为合格，合格率需**≥75%**（MVP），未来目标**≥90%**。

6.2 参考医生开药结果

- 学习机制：系统每周采集3-5位医生的实际开药结果，作为"标准答案"对比与学习，持续优化AI推荐。
- 量化对比：统计AI推荐与医生实际开药的编辑距离、采纳率、节省时间等，定期向医护反馈改进成效。

7. 待讨论确认问题列表

7.1 功能点统计口径如何定义

统计口径需明确以下要素：

- 统计周期（如：周）
- 样本范围（推荐数据）
- 合格标准（评分、SOP、完整性）
- 特殊病例如何处理是否计入等

各功能点合格率定义：

- **初始医嘱：**每周推荐合格（≥75分）医嘱数 / 每周总推荐医嘱数 ≥ **75%**
- **异常医嘱：**每周推荐合格（符合SOP规范）医嘱数 / 每周总推荐医嘱数 ≥ **75%**（参考《血液净化标准操作规程（2021版）》）
- **透析小结：**每周推荐合格（字段无遗漏）透析小结数 / 每周总推荐透析小结数 ≥ **75%**

7.2 功能点评价打分体系如何设定？

包括各维度权重、扣分标准、合格线、客观评价方式等。

维度	权重	扣分项示例
药物选择	60%	错误药物-30，非SOP-15
剂量准确性	15%	超范围-15，未调体重-10
用法/途径	15%	错误途径-10，时机不当-5
时间合规性	10%	响应延迟-5，顺序不对-5

7.3 是否能研讨出推荐初始医嘱的经验规则,并提炼出SOP文档

百伦

百伦

患者管理

数据管理

设备管理

科室活动

随访管理

健康教育

签到统计

系统设置

系统管理

血液透析

方案管理

患者管理

医生信息

评价表

血液透析

今日医嘱

透析准备

透析监测

交班日志

检验打印

红色字体表示异常或警告

姓名	机号	状态
陈碧勤	A01	透析中
冯锦辉	A02	透析中
陈家成	A03	透析中
洪展辉	A03+	透析中
张秀春	A05	透析中
金建新	A06	透析中
吴松	A07	透析中
杨群英	A08	透析中
陈树敏	A09	透析中
陈福来	A10	透析中
劳亚旺	A11	透析中
叶永生	A22	透析中
陈玉英	A23	透析中
廖康富	A23+	透析中
陈惠彤	A25	透析中
郑亚卜	A28	透析中
梁保强	A29	透析中
陈玉文	A30	透析中
冯明珠	V01	透析中
李孔尚	V02	透析中
梁玉珠	V03	透析中
陈树香	V03+	透析中

透析号

02030104

姓名

陈碧勤

性别

女

年龄

33

诊断

CKD-5期慢性肾衰竭、高血压、糖尿病、甲状腺功能亢进症、慢性心力功能不全、继发性甲状旁腺功能亢进症

透析次数

90

病区

血液透析室

床位

A01

门诊

入科方式

血液透析

首次透析时间

2015-09-16

透析日期

2025-05-14

打印

结束透析

评估已确认

确认

T(C)

36.4

P(次/分)

78

R(次/分)

19

自主呼吸

BP(mmHg)

153 / 86

上次

本次透析前血压

无测压，无头晕头痛，无

合并症

无症状

内聚

正常

导数

/

本次透析后症状

无症状

首次透析前体重(kg)

57.1

上次透析前体重(kg)

57.50

称量方式

正常

透析前体重(kg)

60.1

透析前体液(kg)

0

透析前体重(kg)

60.1

体重增加(kg)

2.60

超滤总量(L)

3.00

超滤率(L/h)

0

待检查已确认

确认

机号

A01

机型

费托克斯 / S008

目标超滤量(L)

3.0

(5.2%)

处方超滤量(L)

3.0

(5.2%)

透析方式

HDF

* 透析时长

4 h 0 min

置换液

前置置换

置换液总量(L)

40

置换液干重(kg)

57.1

血透液

费托斯

血清器

FX CorDiax 800

流速器

费托斯

血管通路

左臂桥

自体泵

血流速(ml/min)

280

透析液流量(ml/min)

700

处方钠(mmol/L)

142

配方钠(mmol/L)

138

钙曲线

/

钾曲线

/

钙(mmol/L)

1.5

碳酸氢根(mmol/L)

35

葡萄糖(mmol/L)

无糖

超滤量

/

总蛋白(g/L)

4305

肌酐(U)

4305

抗凝剂

肝素注射液+生理盐水封管

维持(U/h)

0

医生

陈树香

透析处方

添加医嘱

查看医嘱

执行医嘱

标记

删除

历史医嘱

一键删除

重新开单

勾选	开始医生	开始时间	标识	医嘱内容	执行时间	执行人员	审核人员	备注
<input type="checkbox"/>	陈树香	2025-05-14 06:47	进行中	正卡尼汀注射液(5ml: 1g)/1g/1支/静脉注射/每三次 (tw)				
<input type="checkbox"/>	陈树香	2025-05-14 06:47	进行中	0.9%氯化钠注射液100ml/5ml/1支/静脉注射/每三次 (tw)				
<input type="checkbox"/>	陈树香	2025-05-14 07:59	进行中	磷酸盐缓冲液注射液(47.5mg/7.5 凝胶状)(47.5 mg/2 盒/口服/每天二次 (bid)				外带
<input type="checkbox"/>	陈树香	2025-05-14 07:59	进行中	沙库巴坦缬沙坦片(100mg/49mg/51mg/14片)/100mg/1支/口服/每天二次 (bid)				外带
<input type="checkbox"/>	陈树香	2025-05-14 06:00	进行中	肝素注射液注射液(0.6ml:6150AxaL)/4305AxaL/1支/静脉注射/每三次 (tw)	2025-05-14 07:45	陈树香	季翠花	
<input type="checkbox"/>	陈树香	2025-05-14 06:03	进行中	血糖监测/1次/1次	2025-05-14 07:55	陈树香	季翠花	

图5 透析处方示意

7.3.1 初始医嘱决策逻辑收集问卷

背景：为了了解初始医嘱时的决策逻辑，帮助AI大模型从长期医嘱、透前评估和透析处方中提取关键模式，用于生成初始医嘱SOP。

问卷目标：

- 理清输入条件（长期医嘱、透前评估、透析处方）与初始医嘱之间的映射关系。
- 提取高频规则和特殊场景的决策模式。

7.3.2 核心问题

问题1：关键透前评估指标

您在开具初始医嘱时，最常参考哪些透前评估指标（例如血压、体重增量、血红蛋白等），这些指标的阈值如何影响您的决策？

示例：如果透前血压>140/90 mmHg，您会如何调整初始医嘱？

问题2：长期医嘱的影响

长期医嘱中的哪些药物或治疗方案（例如降压药、促红素）会直接影响您对初始医嘱的调整？请举例说明。

示例：如果患者长期使用促红素，但透前血红蛋白<90g/L，您会如何调整？

问题3：透析处方的作用

透析处方的哪些参数（例如透析时间、血流量、透析液成分）会触发初始医嘱的调整？调整的典型模式是什么？

示例：如果透析液钠浓度较高，您会如何调整初始医嘱？

问题4：常见病情的调整模式

对于常见病情（如高血压、贫血、低钙等），您通常如何根据透前评估和长期医嘱调整初始医嘱？请提供具体案例。

示例：对于高血压患者，您会如何调整降压药剂量？

问题5：特殊情况的处理

在特殊情况下（例如患者有感染、并发症），您会如何调整初始医嘱？哪些输入条件会触发这些调整？

示例：如果患者透前评估显示有感染迹象，您会如何调整抗生素使用？

7.3.3 数据分析计划

通过分析问卷反馈和参考初始历史数据，提取以下关键关系：

- 不同类型患者（基于病情分组）的初始医嘱模式
- 关键指标阈值与医嘱调整的对应关系
- 特殊情况的处理决策树