

儿科术中液体治疗

从“补足”到“精准”

机制 · 证据 · 历史故事 · 新生儿/婴儿实践

液体不是“越多越安全”
真正目标：保灌注、保代谢、保电解质，同时避免液体过载。

童易如 2026.4.17 亳州



今天想让听众带走的三件事

01 维持液在更新

更短禁饮

- + 平衡等张液
- + 低浓度葡萄糖
- + 更低维持速率

重点不是“大水量兜底”，而是成分与监测更合理。

02 旧公式在退场

“第三间隙”越来越不再被当作固定补液理由。

现代观点更关心：
是否真的存在血管内容量不足？

03 少输液的前提

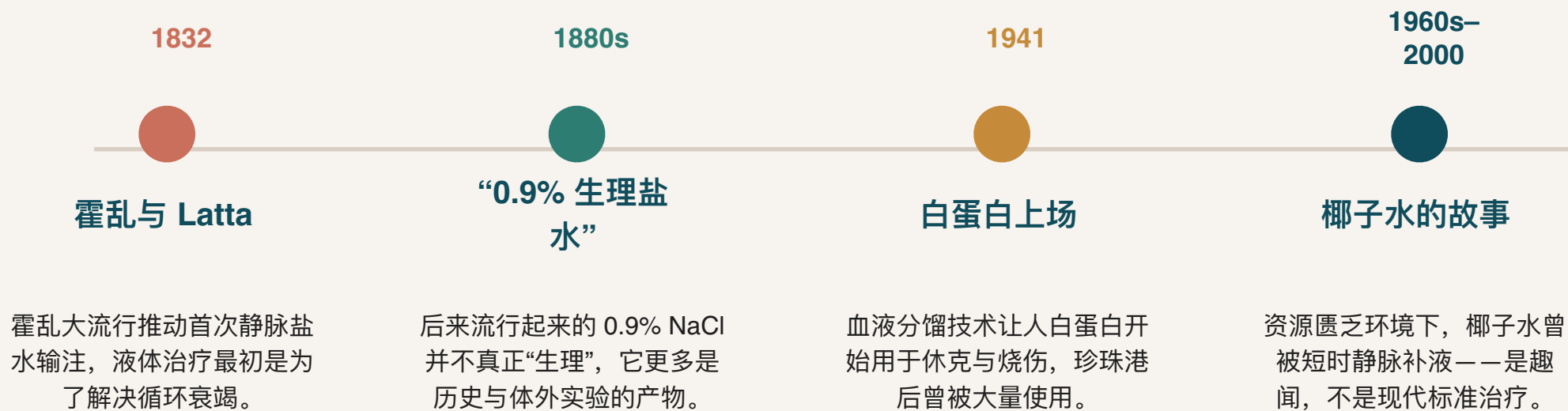
不是“不输液”，

而是：

更强的动态监测

- + 需要时的小量试验性补液
- + 更早识别液体过载。

有趣但有用的历史：液体治疗是怎样长出来的？



历史的启示：液体治疗从来不是“固定真理”，而是在流行病、战争和新证据中不断被改写。

近年真正改变临床做法的 5 个进展

1 小时清饮

清液禁饮从 2 小时进一步放宽，减少真实脱水，也减少“机械补禁食亏空”。

平衡等张液优先

比低渗液更少低钠风险；比高氯液更少代谢负担。

低糖维持

需要时加 1%–2% 葡萄糖，而不是常规用高糖高流速“兜底”。

短小手术更简化

非新生儿、短麻醉、禁饮时间短时，可不常规术中补液。

新生儿更警惕过载

高液体负荷与住院延长、并发症增加相关。

监测比公式更重要

血糖、Na、酸碱、乳酸、灌注与出入量，决定下一步。

核心硬数据：低浓度葡萄糖 + 更低维持速率

2011 新生儿多中心研究

10.4 ± 3.2
mL/kg/h

66 例；1% 葡萄糖平衡液
无低/高血糖，Na 与乳酸稳定

2024/2025 婴儿前瞻性研究

3.97
mL/kg/h

365 例；设定 4–8 mL/kg/h
血糖 5.3 → 6.1 mM，无低血糖

真正的含义

不是靠“大水量”防低血糖，
而是靠：

- 合适成分
- 合适速率
- 频繁监测

临床表达建议：现代趋势总体上是在降低“无效维持液体负荷”；但对复杂新生儿大手术，仍不能一刀切。

“第三间隙”为什么不再适合作为固定补液理由？

旧公式的思路

维持量

- + 禁食亏空
- + 第三间隙
- + 继续丢失

问题：很容易把“应当个体化”的部分，变成固定加液。

后来研究发现

- 术前禁食亏空常被高估
- 不显性蒸发丢失常被高估
- “第三间隙”更像间质水肿，而非必须补回的真实空间

临床后果

机械补“第三间隙”

- 容易正平衡
- 组织水肿、肺并发症、胃肠恢复变慢

所以现代策略转向：零平衡/避免过载。

液体正平衡 / 过载的代价：不是“肿一点”这么简单

肺

肺间质水增多
→ 顺应性变差
→ 气体交换受损

肠

肠壁与肠系膜水肿
→ 肠麻痹
→ 进食与恢复变慢

伤口/吻合口

氧扩散距离增加
→ 组织愈合变差
→ 并发症增加

肾

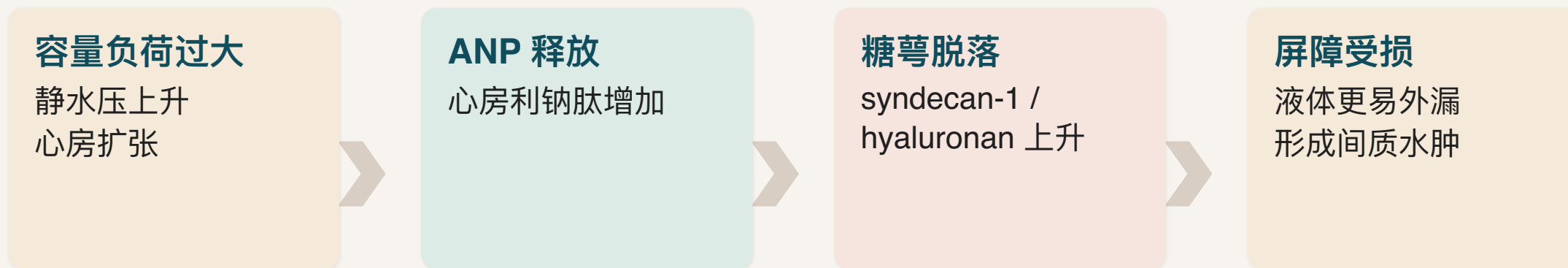
静脉淤血
+ 腹压升高
→ AKI 风险上升

新生儿数据尤其值得警惕

2024 年非心脏手术回顾性研究：最高五分位术中液体负荷约 26.5 mL/kg/h，与住院时间延长、机械通气时间增加和并发症增加相关。

结论：在新生儿领域，“避免高无效液体负荷”本身就是结局导向策略。

背后的机制： ANP-糖萼-内皮屏障-毛细血管漏



一句话总结：没有低血容量证据时盲目加液，可能是在主动破坏本来还完好的血管屏障。

为什么平衡等张液成为主线？

低渗液的问题

术中 ADH 增高时，低渗维持液更容易带来医源性低钠。

所以：低渗液不再适合作为常规术中维持液。

0.9% NaCl 的问题

“生理盐水”并不真正生理。

高氯负荷与高氯性酸中毒、肾血流影响和器官负担有关；在多数围术期场景中，不再是默认答案。

现代首选

平衡等张晶体液
+ 有低血糖风险时加 1%–2% 葡萄糖

重点：更接近生理环境，而不是只关心“补了多少毫升”。

为什么合成胶体逐渐退出常规舞台？

曾经的期待

更强的血管内扩容效应

→ 更少总液体输入

→ 更少水肿

后来暴露的代价

尤其是 HES：

- 肾损伤 / 需要 RRT 风险增加
- 凝血障碍与出血风险增加
- 在手术与钝性创伤患者中与死亡风险增加相关

监管与指南信号

FDA 2021：加强黑框警告

强调死亡、肾损伤和过度出血风险；

HES 不应在有替代方案时继续常规使用。

为什么白蛋白 / 血浆与 HES 不是一回事？

白蛋白

天然蛋白，不等于 HES。

可在特定场景下用于减少复苏液量，但不是“人人都该上”。

重要例外：TBI 中 albumin 与更高死亡相关。

血浆

它不只是扩容液。

同时也是：

- 凝血因子载体
- 止血复苏组成部分
- 潜在的糖萼/内皮保护介质

临床表达

可以这样讲：

“不是所有胶体都一样；
白蛋白与血浆有其特殊适应证，
但也都不能脱离具体场景。”

澄清一个常见误区：前 24 小时“先不用胶体”最典型适用于烧伤

为什么？

烧伤早期

- 炎症反应强
- 毛细血管通透性显著增加
- 胶体更容易漏到间质

早期复苏策略

因此早期通常以晶体液为主。

大意不是“胶体永远不能用”，而是：在毛细血管仍高度漏的阶段，胶体的血管内收益会打折。

现在的更准确表述

ABA 2024：可考虑人白蛋白以减少复苏液量和改善尿量，尤其是大面积烧伤；但证据仍不足以把 FFP、维 C、CRRT 等都写成强推荐。

出血性创伤：现代复苏重点已从“补液”转向“止血复苏”

为什么不能只补水？

创伤失血不仅丢了容量，还伴随：

- 凝血障碍
- 内皮损伤
- 糖萼破坏

指南的方向

初始阶段强调限制性晶体液策略；在出血创伤中限制胶体，因其会加重凝血功能受损。

血浆/血制品的意义

它们首先是止血复苏的一部分。PAMPer 试验提示：在高危失血性休克患者中，院前血浆与更低 30 天死亡相关。

新生儿 / 婴儿如何落地：一个安全、现代、可操作的思路

起始液体

首选平衡等张液；
有低血糖风险时加入 1%–2% 葡萄糖。

起始速率

婴儿常从 4–8 mL/kg/h 思路起步；
新生儿根据术型、年龄和禁饮时间个体化。

真正缺血容量时

可做小量液体试验
常见 10–20 mL/kg
晶体液
看反应再决定下一步。

必须盯住

血糖
Na / Cl
酸碱
乳酸
灌注
出入量

监测比公式更重要：现代液体治疗的关键词是“复评”

单个指标不够

心率、血压、尿量、CVP 都只能提供粗线索。

它们不应单独决定“继续加液”。

更重要的组合

临床灌注表现

- + 血气 / 乳酸
- + 血糖与电解质
- + 出入量 / 失血 / 体重变化

一句话

不是“按公式输满”，而是“先给一个合理起点，再根据生理反应连续修正”。

这尤其适用于新生儿。

Take-home messages

- 01 液体是一种药，而不是默认背景动作
- 02 现代趋势：更短禁饮、更平衡的液体、更低无效液体负荷
- 03 “第三间隙”不再适合做固定经验补液理由
- 04 液体正平衡会伤肺、肠、肾，也会伤糖萼和内皮屏障
- 05 合成胶体不再是常规答案；白蛋白/血浆有其特殊逻辑但需分场景
- 06 新生儿/婴儿的关键：低浓度葡萄糖 + 更低维持速率 + 更强监测

把“输液量”变成“生理管理”——这是儿麻术中液体治疗最重要的升级。