

急性肾衰竭 Acute Renal Failure, ARF

重庆医科大学儿科学院内科教研室
王墨 主任医师, 硕士生导师

内 容:

- 概述
- 病因及发病机理
- 病理
- 临床表现
- 辅助检查
- 诊断及鉴别诊断
- 治疗
- 预后

概 述OVERVIEW

• 概念:

1. 急性肾衰竭 (acute renal failure, ARF):

多种原因引起的肾生理功能在短期内急剧下降或丧失, 导致体内代谢产物堆积, 出现氮质血症、水及电解质紊乱和代谢性酸中毒等临床症状的综合征。

近年来, 有被**急性肾损伤**的概念逐渐取代的趋势

3

概 述OVERVIEW

• 概念:

2. 急性肾损伤 (acute kidney injury, AKI):

不超过3个月的肾脏结构或功能异常, 包括血、尿、肾组织检查或影像学方面的肾损伤标志物异常。

旨在及时识别、积极干预, 减少 AKI 发展成为慢性肾脏病、甚至进展到终末期肾病的可能

4

概 述OVERVIEW

• 发病率:

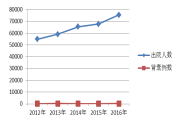


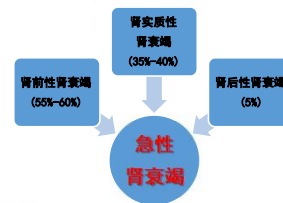
图1 我院近5年ARF的发病情况

表1 我院近5年ARF的发病情况

年份	出院人数	肾衰 (n, %)
2012年	54961	139 0.25
2013年	59148	169 0.29
2014年	65483	150 0.22
2015年	67844	142 0.21
2016年	75506	197 0.26

5

病因和发病机理 ETIOLOGY & PATHOGENESIS



6

病因和发病机理 ETIOLOGY & PATHOGENESIS

肾前性肾衰竭

- 绝对血容量不足：呕吐、腹泻、烧伤、出血
- 相对血容量不足：休克、心衰、低蛋白血症等

肾实质性肾衰竭

- 原发或继发性肾小球疾病
- 急性肾小管坏死、间质性肾炎
- 肾血管病变

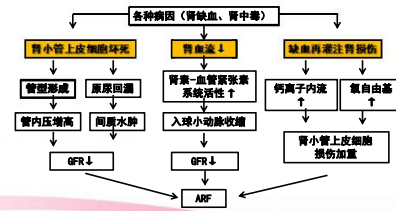
肾后性肾衰竭

- 泌尿道梗阻：结石、肿瘤、畸形及狭窄等

7

病因和发病机理 ETIOLOGY & PATHOGENESIS

多种因素共同作用的结果！



ATN病理ARF主要发病机制

8

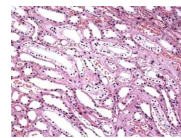
病理 PATHOLOGY

ATN肾脏病理改变：

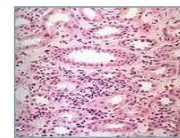
- 肉眼检查肾脏体积增大、苍白色，剖面皮质肿胀，髓质呈暗红色；
- 镜下：小管上皮细胞肿胀、空泡变性；晚期小管上皮细胞可呈融合样坏死，细胞破裂或溶解，形成裂隙和剥脱区基膜暴露或断裂，间质充血、水肿和炎症细胞浸润；肾小球和肾小动脉则多无显著变化。

9

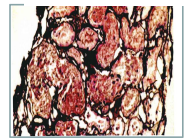
病理 PATHOLOGY



正常：小管上皮细胞边界清晰、胞体明亮



ATN：小管上皮细胞肿胀、空泡变性；间质充血、水肿和炎症细胞浸润



ATN：肾小管上皮细胞重度空泡和细胞变性、细胞破裂、细胞碎屑阻塞管腔、基膜暴露或断裂

急性肾小管坏死 PASM X 400

10

临床表现 CLINICAL MANIFESTATION

根据尿量减少与否，急性肾衰竭可分为：

少尿型 急性肾衰竭伴少尿或无尿表现者（临床常见）

非少尿型 血尿素氮、血肌酐迅速升高，肌酐清除率迅速降低，而不伴有少尿表现

11

临床表现 CLINICAL MANIFESTATION

根据尿量减少与否，急性肾衰竭可分为：

少尿型 急性肾衰竭伴少尿或无尿表现者（临床常见）

少尿型ARF临床分期：少尿期、利尿期、恢复期

非少尿型 血尿素氮、血肌酐迅速升高，肌酐清除率迅速降低，而不伴有少尿表现

12

临床表现 CLINICAL MANIFESTATION

• 少尿型ARF：少尿期

1. 少尿或无尿：肾衰竭最特征性的表现之一

少尿：每天少于250ml/m²，或1ml/kg.h.

无尿每天少于50ml/m²，或少于0.5ml/kg.h.

2. 水肿综合征：水肿、高血压、肺水肿、脑水肿、心力衰竭等

3. 电解质、酸碱失衡：高钾、低钠、低氯、低磷、低镁等

低钙、低磷、高磷、高镁

4. 尿毒症：全身各系统受累，严重程度与血中尿毒症毒素的浓度密切相关

上述症状一般持续1-2周，长者可达4-6周

13

临床表现 CLINICAL MANIFESTATION

• 少尿型ARF：利尿期

1. 尿量增多，24小时尿量达250ml/m²以上，全身水肿减轻，即为利尿期

2. 水电解质紊乱：脱水、低钠、低钾血症

一般持续1-2周（长者可达1个月）

14

临床表现 CLINICAL MANIFESTATION

• 少尿型ARF：恢复期

1. 尿量恢复正常

2. 尿素氮和肌酐逐渐恢复正常，而肾浓缩功能需要数月才能恢复正常，少数病人遗留不可逆性的肾功能损害

3. 贫血

4. 免疫功能低下，容易发生感染

15

辅助检查 AUXILIARY EXAMINATION

尿液检查

血常规

血生化检查

影像学检查

肾活检

16

辅助检查 AUXILIARY EXAMINATION

• 尿液检查：

	肾前性	肾性
尿常规	正常，偶见透明管型	红细胞、蛋白尿及管型
尿比重	>1.020	<1.010
尿渗透压	>500mOsm/L	<350mOsm/L
尿钠排出量	<20mmol/L	>40mmol/L
尿/血渗透压	>1.5	<1.2
钠排泄分数	= (尿钠/血钠) × (血肌酐/尿肌酐) × 100% <1%	>1%
肾衰指数	= 尿钠 (mmol/L) × (血肌酐/尿肌酐) <1	>1

尿钠：mmol/L，尿肌酐：μmol/L

肾前性少尿时，肾小管细胞对水的吸收和浓缩能力尚正常，因此止少尿合并低尿钠 (<20mmol/L) 及高渗透压 (>500mOsm/L)，而肾小管细胞受损时，肾小管细胞对水的吸收能力下降，故血少尿合并低尿钠 (>40mmol/L) 和低渗透压 (<350mOsm/L)。

17

辅助检查 AUXILIARY EXAMINATION

• 血常规检查：

常见血红蛋白及红细胞轻度降低，个别有血小板降低时警惕
溶血尿毒综合征

• 血生化检查：少尿期改变最为显著

尿素氮、肌酐明显上升
电解质紊乱，以高钾及低钠最为多见，也可发生低钙和高磷
代谢性酸中毒，碳酸氢根明显下降

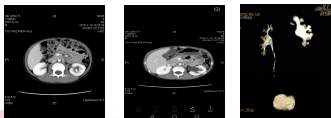
18

辅助检查 AUXILIARY EXAMINATION

影像学检查:

B型超声波检查: 观察肾脏大小, 有无肾脏结石及肾盂积水。如检查示肾脏大小正常, 有明显肾盂积水, 则强烈提示肾后性病因。

腹部x线平片: 用于观察肾脏大小, 同时能发现阳性结石。



25

辅助检查 AUXILIARY EXAMINATION

肾活检:

原因不明的肾性 ARF, 肾活检是可靠的诊断手段, 可帮助诊断和评估预后

26

诊断与鉴别诊断 DIAGNOSIS & DIFFERENTIAL

ARF 诊断:

- ①尿量显著减少: 少尿超过24小时 [每日尿量 $<250\text{ml}/\text{m}^2$ 或 $<1.0\text{ml}/(\text{kg}\cdot\text{h})$] 或无尿超过12小时 [每日尿量 $<50\text{ml}/\text{m}^2$ 或 $<0.5\text{ml}/(\text{kg}\cdot\text{h})$];
- ②氮质血症: 血清肌酐 $\geq 176\mu\text{mol/L}$, 血尿素氮 $\geq 15\text{mmol/L}$, 或每日血肌酐增加 $>44\mu\text{mol/L}$, 或血尿素氮增加 $\geq 3.57\text{mmol/L}$, 有条件者测肾小球滤过率 (如内生肌酐清除率), 常每分钟 $\leq 30\text{ml}/1.73\text{m}^2$;
- ③有酸中毒、水电解质紊乱等表现。

无尿量减少为非少尿型ARF。

ARF 临床分期: 少尿期、利尿期、恢复期

参见: 《小儿内科学》第8版 王卫平主编 P348

27

诊断与鉴别诊断 DIAGNOSIS & DIFFERENTIAL

AKI 的诊断标准及分期:

肾功能在48小时内突然降低, 血清肌酐 (Scr) 绝对值高 $\geq 26.5\mu\text{mol/L}$ (0.3mg/dl); 或Scr较前一次升高50%; 或尿量 $<0.5\text{ml}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 持续8小时以上。

分期AKI 1、2、3期

参见: 《小儿内科学》第9版 王卫平主编 P320

22

诊断与鉴别诊断 DIAGNOSIS & DIFFERENTIAL

鉴别诊断:

- 肾前性和肾实质性 ARF 的鉴别
- 肾后性 ARF

23

诊断与鉴别诊断 DIAGNOSIS & DIFFERENTIAL

• 肾前性和肾实质性 ARF 的鉴别

1. 病史: 有无血容量下降的诱因、药物应用史、有近期病史
2. 尿液检查: 尿常规、尿比重、尿渗透压
3. 补液试验:
4. 利尿试验:

补液试验严重循环充血、肺水肿、高血压时慎用

24

诊断与鉴别诊断 DIAGNOSIS & DIFFERENTIAL

• 肾后性ARF的鉴别

泌尿道梗阻：结石、肿瘤、畸形及狭窄等
影像学检查：B超、CT、IVP

25

治疗 THERAPY

治疗原则：

去除病因、治疗原发病
减轻症状、改善肾功能
防止并发症

26

治疗 THERAPY

• 少尿期：

(1) 去除病因和治疗原发病：

肾前性肾衰：补充有效循环血容量

注意在手术（心脏手术）后、休克时防止向肾性肾衰转变

肾性肾衰：积极治疗原发病

避免肾毒性物质：第一代头孢、氨基甙类抗生素、非甾体

抗炎药

肾后性肾衰：尽快解除梗阻症状

27

治疗 THERAPY

• 少尿期：

(2) 饮食和营养：

给予基础代谢热量：儿童 30 卡/ (kg · d)、婴儿 50 卡/ (kg · d)
蛋白质 0.5g/ (kg · d)，优质动物蛋白，不能口服者，给予静脉营养。

(3) 控制水和钠的摄入：坚持“量出为入”的原则

每日液体量 = 尿量 + 显性失水 + 不显性失水 - 内生水

隐性失水：呼吸、皮肤、胃肠道、不显性失水
每日不显性失水：无发热患儿为 50ml/m²，体温每升高 1℃，不显性失水增加 75ml/m²；
内生水在正常代谢状态约为 100ml/m²

28

治疗 THERAPY

• 少尿期：

(4) 对症治疗

►利尿、降压

利尿：

精氨酸、呋塞米

(同急性肾衰竭利尿、降压)

●见：小儿内科学 第五版 P226

29

治疗 THERAPY

• 少尿期：

(4) 对症治疗

►纠正酸中毒：根据化验处理

PH < 7.2，血 HCO₃⁻ < 12mmol/L，给予 5% 碳酸氢钠 (mmol)
(5ml/kg 可提高 [HCO₃⁻] 5mmol/L)

●见：小儿内科学 第五版 P24

30

治疗 THERAPY

• 少尿期:

(4) 对症治疗

> 低钠血症: 血钠低于135mmol/L

通常为稀释性, 不需特殊治疗

如血钠低于120mmol/L, 3%氯化钠

(1.2ml/kg可提高血钠1mmol/L, 可先给3-6ml/kg, 提高2.5-5 mmol/L)

建议: 3%氯化钠, 提升速度<0.5mmol/L·h, 血钠浓度>125mmol/L时停止纠正

迅速纠正低钠血症可能导致严重的中枢神经系统后遗症
- 脑桥髓鞘溶解综合征!!!

参见: 小儿内科学 第五版 P24

31

治疗 THERAPY

• 少尿期:

(4) 对症治疗

> 纠正高钾血症:

避免高钾饮食, 如果汁等;

避免输入含钾液体, 如青霉素钾盐及库存血;

给予足量胰岛素, 防止组织分解;

血钾升高达6.5mmol/L-7mmol/L, 给予药物治疗;

血钾持续升高时, 应采用血液净化疗法。

参见: 小儿内科学 第五版 P24

32

治疗 THERAPY

• 少尿期:

(4) 对症治疗

> 血液净化指征:

1. 严重水潴留, 有肺水肿、脑水肿的情况;

2. 血钾 ≥ 6.5 mmol/L或心电图有高钾表现

3. 严重酸中毒, 血 $\text{HCO}_3^- < 12$ mmol/L或动脉血pH < 7.2

4. 严重高氮血症, 血尿素氮 > 28.6 mmol/L, 或血肌酐 > 707.2 μmol/L

透析包括连续透析、血液透析和连续动静脉血液透析三种方式

参见: 小儿内科学 第五版 P24

33

治疗 THERAPY

• 利尿期:

注意监测尿量、电解质和血压变化, 及时纠正脱水、电解质紊乱。

• 恢复期:

营养不良、贫血和免疫力低下;
少数患者遗留不可逆性肾功能损害;

34

预后 PROGNOSIS

随着透析的广泛开展, ARF的病死率已有明显降低

预后影响因素:

原发病性质

肾脏损害程度

少尿持续时间长短

早期诊断和早期治疗与否

有无并发症

35

内 容

- 概述
- 病因及发病机理
- 病理
- **临床表现**
- 辅助检查
- **诊断及鉴别诊断**
- **治疗**
- 预后



36

案例分析

患儿，男，9岁，食用1个鲜鱼胆后出现腹痛、寒战、呕吐伴少尿2天入院。查体：呼吸25次/分，脉搏130次/分，血压140/100mmHg，唇红，眼睑及颜面水肿，心音有力，节律整齐，肝肋下4cm，剑下5cm，质中，表面光滑，触痛明显，双下肢水肿，24小时尿量50ml。门诊化验：尿蛋白+，红细胞3-5个/AP，当地医院检查：血钾5.8 mmol/L，钠125.0 mmol/L，BUN 16.7 mmol/L，Grea 537 μ mol/L；血气分析：PH7.28，HCO₃⁻18.6 mmol/L。

患儿急诊收入院。

目前诊断？

如何处理？

案例分析

目前诊断1. 鱼胆中毒。2. 急性肾衰竭。

处理：1. 对症：

高钾血症（10%葡萄糖酸钙0.5-1ml/kg拮抗钾对心脏的毒性；
5%碳酸氢钠5ml/kg静脉注射）

低钠血症：

利尿、降压

随访电解质、血气分析、肾功能，必须纠正酸中毒

转归：入院第二天患儿肾功能好转，血钾5.5 mmol/L，钠125.0 mmol/L，Grea 750 μ mol/L；血气分析：PH7.25，少尿无缓解。行血液透析，隔日一次，入院第10天进入利尿期。血BUN、Grea，肝酶缩小。血压正常，第17天痊愈出院。