INTENSIVVÅRDSMÖTET · SIGTUNA · 11–13 NOVEMBER 2026

HD *eller* CRRT?

Prevention, dos, modalitet — och lite om intox



Max Bell
Överläkare, docent · Perioperativ medicin och intensivvård, Karolinska Universitetssjukhuset · Karolinska Institutet

FYRA ÅR SENARE

Vad jag sa i Oslo 2022 — och vad vi vet nu

	OSLO 2022	SIGTUNA 2026
Förebygga	Kanske kan vi förebygga postoperativ AKI	**Vi är fast i ett “kanske”. Bundles minskar AKI, inte dialys eller död**
Behandla	Alkaliskt fosfatas ser lovande ut	**REVIVAL: stoppad för futility. 27,9 % vs 27,6 % mortalitet**
Dos	20–25 ml/kg/h levererat räcker	**Tre RCT:er testar nu 10–15 ml/kg/h**
Modalitet	IHD och CRRT är likvärdiga (jag sa nog inte riktigt så om jag ska vara ärlig….)	**ICRAKI: IHD ökade 90-dagarsdödligheten, HR 1,30**

En ickefråga i Sverige-Skandinavien, men inte överallt….

Natt. Septisk chock, noradrenalin 0,3 µg/kg/min, K 6,9, anuri sedan 12 timmar. Vad gör du?



1

IHD — kaliumet först

2

CRRT

3

IHD nu, sedan CRRT

4

Kalciumglukonat och insulin — vi tar det i morgon

Vi återkommer till den här frågan efter ICRAKI.

01

Förebygga

Varför prevention nästan kräver en tidsmaskin

Att förebygga AKI(s orsaker)

01



Förebygg sepsis

Sepsis är den vanligaste orsaken till AKI på IVA i höginkomstländer.



Undvik stor kirurgi

Särskilt CABG och öppen aortakirurgi. Eller: välj patienterna bättre.

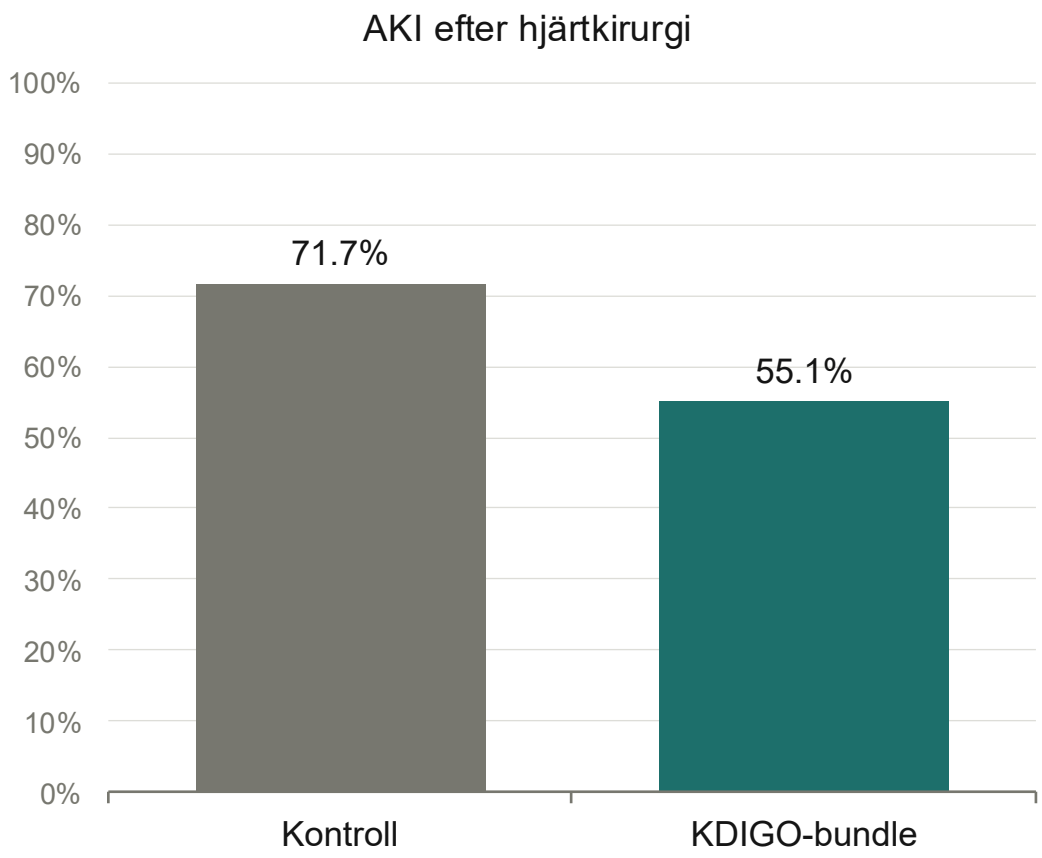


Förebygg trauma

Bilbälten. Mitträcken. Cykelhjälmar. Arbetsmiljöregler på byggen.

KDIGO-bundles minskar AKI — men inte dialys eller död

01



VAD DE GJORDE

- Optimerad hemodynamik
- Strikt glukoskontroll
- Pausade ACE-hämmare/ARB och nefrotoxiska läkemedel

INGEN SKILLNAD

AKI-svårighetsgrad, dialysbehov, vårdtid, MAKE dag 30, 60 och 90. BigpAK (bukkirurgi) visar samma mönster: *processmåtten* förbättras.

Fjärrischemisk prekonditionering: en studie sa ja, de stora sa nej

01

AKI

52,5 %

→ **37,5 %**

DIALYS

15,8 %

→ **5,8 %**

Zarbock et al., JAMA 2015. n = 240, högriskpatienter, singelcenter.

HOWEVER

RIPHeart och ERICCA (båda NEJM 2015, tillsammans över 3 000 patienter) visade ingen effekt på hårda utfall.

Liten studie, stor effekt, sekundärt utfall: läs det som hypotes.

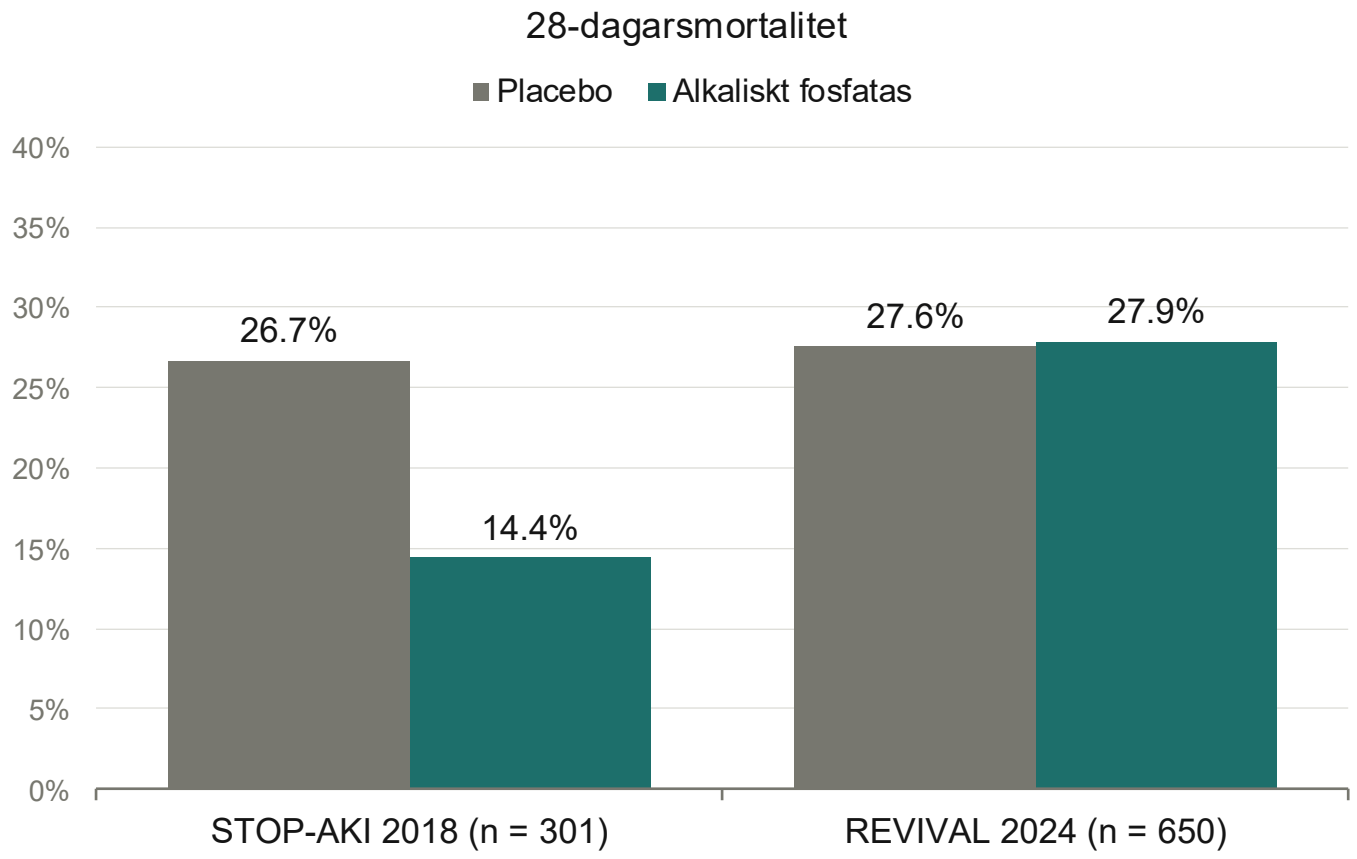
02

Behandla

RRT behandlar inte AKI. Den stödjer ett sviktande organ.

Alkaliskt fosfatas: från p < 0,05 till futility

02



LÄRDOMEN

Mortalitet var ett sekundärt utfall i STOP-AKI. REVIVAL hade det som primärt utfall — och stoppades vid första interimsanalysen.

Den biologiska rationalen (LPS-detoxifiering, mindre inflammation i proximala tubuli) - lika bra 2024 som 2018.

När ska vi starta? Vänta…..inte för länge

02

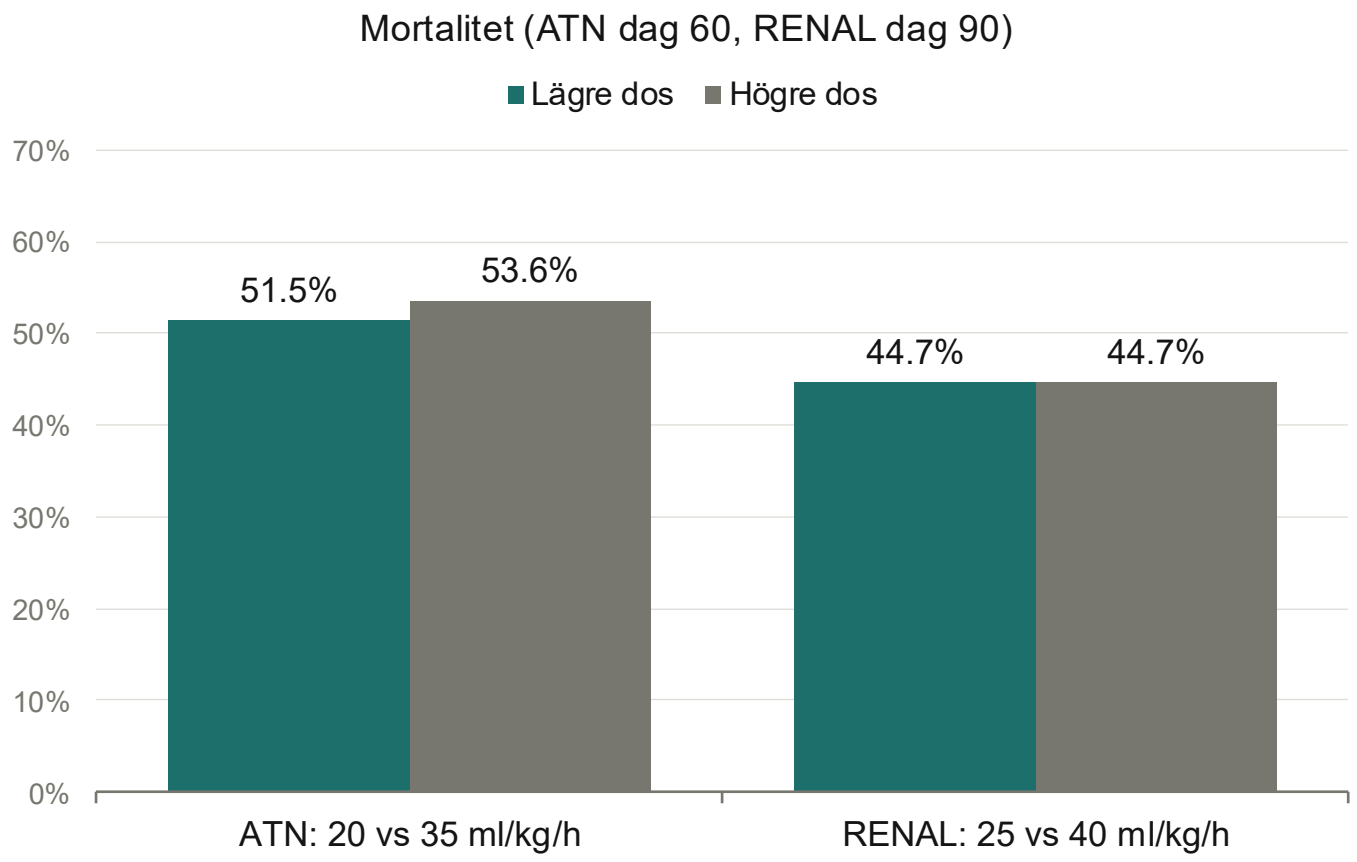
2016	**ELAIN**	Tidig start bättre (kirurgisk, singelcenter)
2016	**AKIKI**	Ingen skillnad. Många i väntarmen behövde aldrig dialys
2018	**IDEAL-ICU**	Ingen skillnad vid septisk chock
2020	**STARRT-AKI**	Ingen mortalitetsskillnad. Fler dialysberoende med tidig start: 10,4 vs 6,0 %
2021	**AKIKI2**	Att vänta ännu längre var skadligt

03

Dos

Är 25 ml/kg/h för mycket?

Dosfrågan ”löstes” 2009 — mer var inte bättre



KDIGO 2012

20–25

ml/kg/h levererad effluentdos

Levererad dos är typiskt 75–90 % av ordinerad. Därför ordinerar de flesta 25–30 för att landa på 20–25.

Fyra skäl att tro att mindre kan vara bättre

03

Njuråterhämtning

Permissiv azotemi skyddade njuren i djurmodeller. I STARRT-AKI gav mer dialysexponering fler dialysberoende.

Fosfat och näring

RENAL: hypofosfatemi hos 65,1 % med hög dos vs 54,0 % med standarddos.

Antibiotika

SMARRT: effektiv dos av meropenem och pip/tazo berodde på CRRT-dosen. Hög dos ger risk för underbehandling.

Japan

Rutindos 13–16 ml/kg/h, med mortalitet i nivå med nordamerikanska kohorter. Observationellt.

Motvikt: en singelcenterstudie (n ≈ 500) fann högre mortalitet under 13 ml/kg/h. Därför behövs RCT:er.

Tre RCT:er testar nu 10–15 ml/kg/h

KETZEREI

Münster (Zarbock) · internationell

n = 150
10–15 vs 25–30 ml/kg/h

Dagar levande och fri från CRRT till dag 28

NCT06021288

LIMIT

Japan · multicenter

n = 400
12 vs 25 ml/kg/h

Död + RRT-duration till dag 28

NCT06014801

WISDOM

Alberta (Bagshaw) · Kanada, UK, USA

n = 100
10–15 vs 25–30 ml/kg/h

Pilot: separation i levererad dos, genomförbarhet

NCT06446739

Dessutom: WISDOM-UK (Guy's and St Thomas', Ostermann), pilot n = 20, NCT07447791.

ER TUR · VISA MED FINGRARNA

Din patient väger 80 kg. Vilken effluentdos ordinerar du i kväll?



1

1 200 ml/h
15 ml/kg/h

2

1 600 ml/h
20 ml/kg/h

3

2 000 ml/h
25 ml/kg/h

4

≥ 2 400 ml/h
≥ 30 ml/kg/h

Följdfråga: ändrar du dosen dag 3, när kalium och pH är normala?

04

Modalitet

ICRAKI — väldigt tråkig “I told you so”

Tjugo år av ”det spelar ingen roll”

04

Hemodiafe 2006

Vinsonneau, Lancet. n = 360 med multiorgansvikt. Ingen skillnad i 60-dagarsöverlevnad.

KDIGO 2012

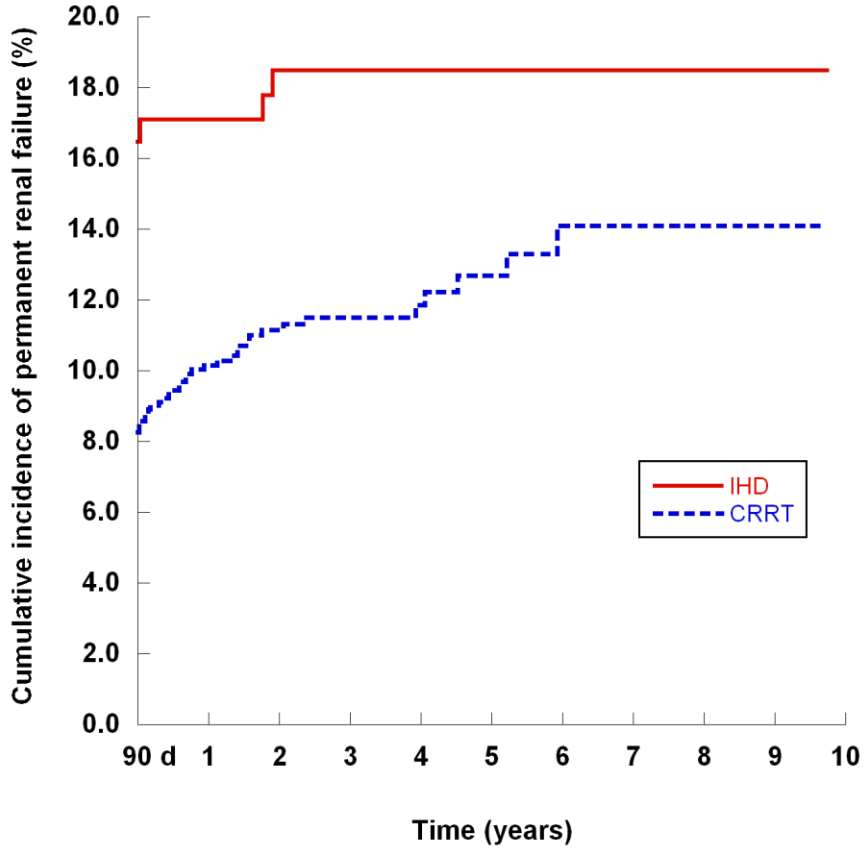
Använd IHD och CRRT som komplementära metoder. CRRT föreslås till den hemodynamiskt instabila patienten (2B).

I PRAKTIKEN

Valet styrs ofta av vad som finns: dialysmaskin, dialyssköterska, tid på dygnet.

I Frankrike och på många IVA i USA är IHD vanligt även hos patienter på vasopressor. I Sverige dominerar CRRT på IVA.

AKI and morbidity, SWING, data from Sweden 95-04




Intensive Care Med (2007) 33:773–780
DOI 10.1007/s00134-007-0590-6

ORIGINAL

Max Bell
SWING
Fredrik Granath
Staffan Schön
Anders Ekbom
Claes-Roland Martling

Continuous renal replacement therapy is associated with less chronic renal failure than intermittent haemodialysis after acute renal failure

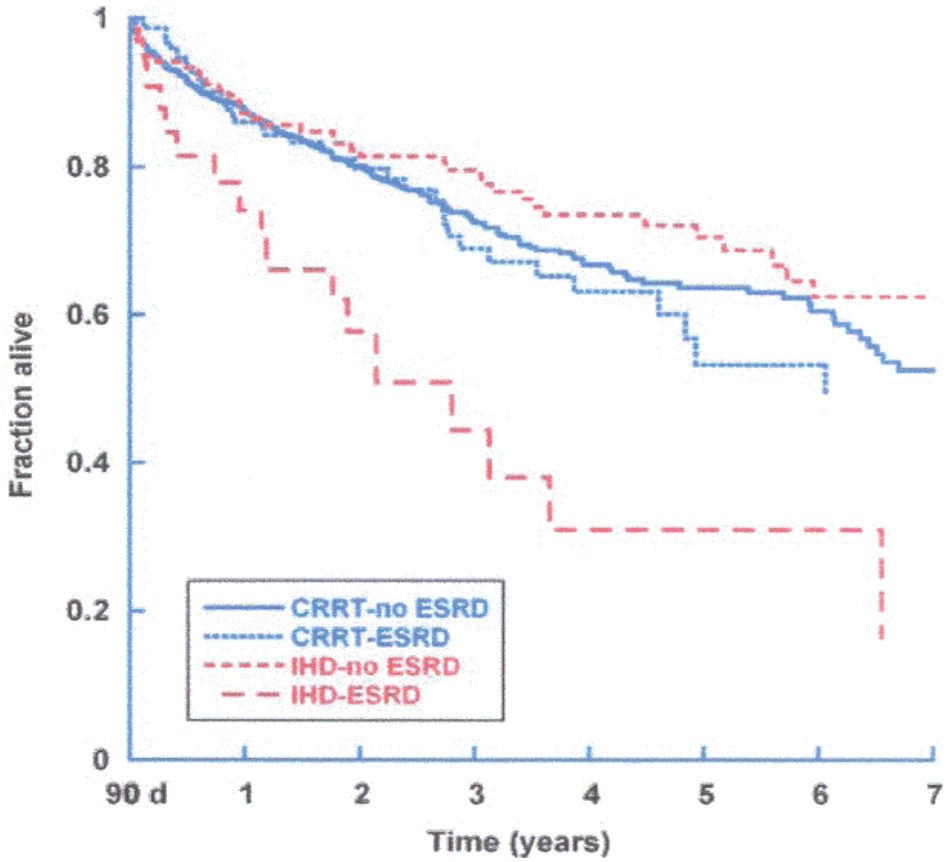
- 2202 patients, 32 ICUs, 1995-2004
- 1102 patients alive at 90 days
- **Significant difference in chronic dialysis dependence at 90 days:**

CRRT 8%, IHD 17%

- **Adjusted odds ratio for IHD was 2.6 (1.5-4.3)**

KAROLINSKA
Universitetssjukhuset

AKI and morbidity+mortality, SWING, data from Sweden 95-04



Intensive Care Med (2007) 33:773–780
DOI 10.1007/s00134-007-0590-6

ORIGINAL

Max Bell
SWING
Fredrik Granath
Staffan Schön
Anders Ekbom
Claes-Roland Martling

Continuous renal replacement therapy is associated with less chronic renal failure than intermittent haemodialysis after acute renal failure

- 2202 patients, 32 ICUs, 1995-2004
- 1102 patients alive at 90 days
- **Survival rate was significantly lower in patients treated with HD for AKI compared to CRRT-treated patients**

GAUDRY ET AL., NEJM 2026

ICRAKI: en non-inferiority-studie som inte kunde visa non-inferiority

04

554

randomiserade av planerade 1 000. 535 i mITT

79 %

på katekolaminer · SOFA 12 · 84 % ventilerade

7,5

procentenheter: NI-marginal för MAKE-90

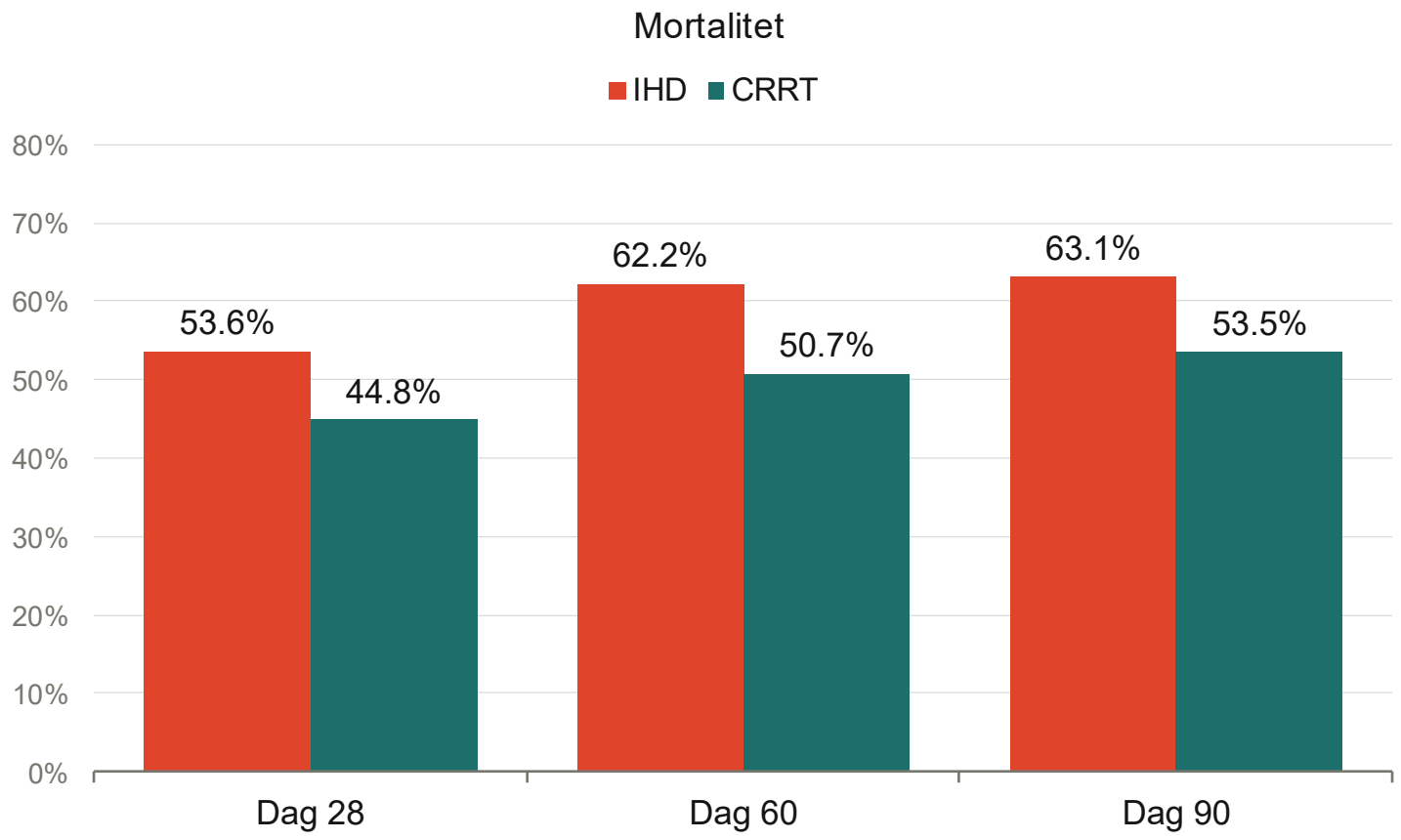
Population Vuxna på franska IVA, ventilerade och/eller på katekolaminer, med beslut om RRT. Stratifierat för vätskebalans och katekolamindos.

Primärt utfall MAKE-90: död, dialysberoende eller kreatinin > 25 % över baseline.

Stoppad i förtid efter tre DSMB-granskningar, på grund av en ihållande mortalitetssignal.

IHD ökade dödligheten — vid varje tidpunkt

04



HR FÖR DÖD, IHD vs CRRT

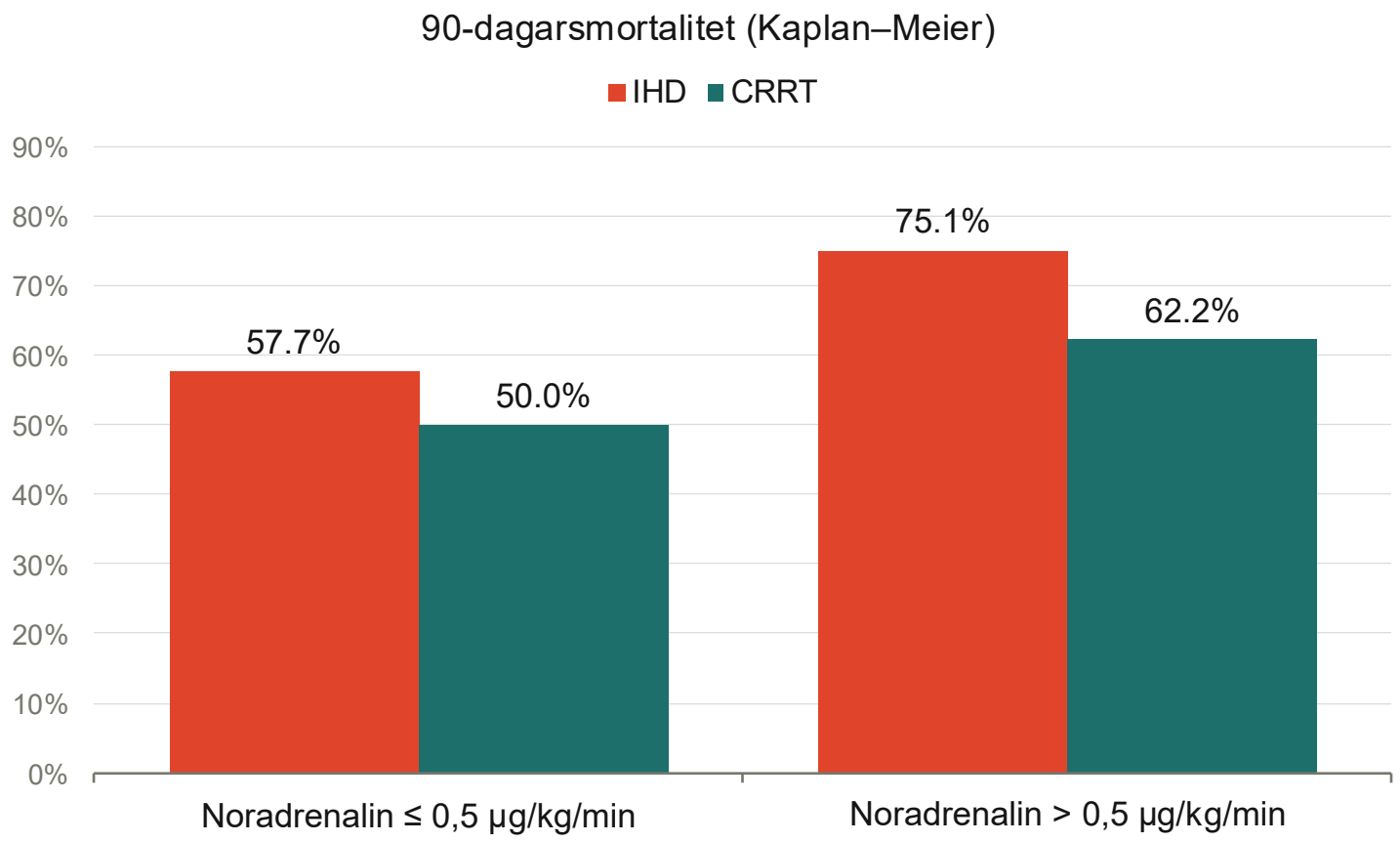
1,30

95 % KI 1,04–1,63

MAKE-90: 78,1 % vs 71,6 %. Non-inferiority ej visad; superioritet för CRRT inte heller visad.

Ju sjukare patient, desto större skillnad

04



MEKANISM?

25,2 % vs 21,2 %
av RRT-dagarna krävde tillfällig höjning av katekolaminer (OR 1,49).

Hypotension under behandling: 68,8 % vs 66,5 %.

Skäl att tvivla….

04

Stoppad i förtid

Utan förspecificerad numerisk stoppgräns. Tidigt stopp överskattar ofta effekten.

Öppen design

Biverkningar registrerades via åtgärder, inte blindat.

Antikoagulation

Heparin i 83 % av IHD-passen vs 40 % i CRRT. Citrat 2 % vs 50 %.

IHD-dos

Median Kt/V 0,97 första passet. Under målet.

Byte av metod

22 % fick CRRT i IHD-armen; 43 % fick IHD i CRRT-armen.

Bara Frankrike

Modifierad ITT: 19 randomiserade exkluderade.

MIN LÄSNING

Hos den cirkulatoriskt instabila IVA-patienten är CRRT förstahandsval. IHD är för den stabila — eller för den förgiftade.

05

Förgiftning

När målet är clearance, inte organstöd, är (kanske) IHD bättre

KINETIK

Vid förgiftning är tid clearance — och IHD är snabbast

05

CLEARANCE, 80 KG VUXEN

IHD



≈ 150–250 ml/min
Blodflöde 300–400 ml/min

CRRT 25 ml/kg/h



≈ 33 ml/min
2 000 ml/h effluent

Grov uppskattning. Faktisk clearance beror på filter, flöden och substans.

Dialyserbart om

- Låg molekylvikt
- Låg proteinbindning
- Liten distributionsvolym

Etylenglykol 62 Da · metformin 129 Da, ingen proteinbindning, men stor Vd → rebound

Etylenglykol: EXTRIP rekommenderar IHD

05

INDIKATIONER (URVAL) — VAR OCH EN RÄCKER

Anjongap > 27 mmol/l	**rekommenderas**
Anjongap 23–27 mmol/l	föreslås
Osmolalt gap > 50 med fomepizol	föreslås
Etylenglykol > 50 mmol/l med fomepizol	föreslås
Glykolat > 12 mmol/l	**rekommenderas**
Koma, kramper eller AKI KDIGO 2–3	**rekommenderas**

Utan antidot gäller lägre gränser (osmolalt gap > 10, EG > 10 mmol/l).

MODALITET
IHD (stark). CRRT om IHD inte finns.

STOPPA NÄR
Anjongap < 18 mmol/l (stark), EG < 4 mmol/l, syra–bas korrigerat

GLÖM INTE
Fomepizol dialyseras — höj dosen under dialys

ER TUR · VISA MED FINGRARNA

Fall 1. Man, 34 år, fomepizol givet. Osmolalt gap 62, anjongap 30, pH 7,08. Cirkulatoriskt stabil. Kreatinin 180. Vad gör du?



1

Fortsätter med bara fomepizol

2

Fomepizol + IHD

3

Fomepizol + CRRT

4

Byter till etanol

EXTRIP 2015 · CRIT CARE MED

05

Metformin: samma svar på papperet — men patienten är ofta i chock – CRRT>IHD

REKOMMENDERAS

- Laktat > 20 mmol/l
- pH ≤ 7,0
- Chock
- Sänkt medvetandegrad
- Svikt på standardbehandling

FÖRESLÅS

- Laktat 15–20 mmol/l
- pH 7,0–7,1
- Nedsatt njurfunktion
- Leversvikt

MODALITET

CRRT om patienten inte tål IHD (vanligt!) eller om IHD dröjer.

STOPPA NÄR

Laktat < 3 mmol/l och pH > 7,35. Bevaka rebound.

Problemet: ”chock” är en indikation för dialys — och samtidigt den patient där ICRAKI visade skada av IHD.

ER TUR · VISA MED FINGRARNA

Fall 2. Kvinna, 76 år, gastroenterit, metformin. Laktat 19, pH 6,92, noradrenalin 0,45 µg/kg/min, anuri. Vad kopplar du?



1

IHD — EXTRIP säger IHD

2

CRRT med standarddos

3

CRRT med hög dos

4

IHD först, sedan CRRT när laktatet sjunker

Hur bråttom är det, och tål cirkulationen IHD?

	CIRKULATIONEN TÅL IHD	INSTABIL
Bråttom med clearance	**IHD** Etylenglykol med högt anjongap, stabil patient	**IHD med försiktighet — eller CRRT med hög dos** Låg ultrafiltration, kall dialysvätska. Byt till CRRT när toxinet är borta
Inte bråttom	**Endera** Välj det som finns snabbast	**CRRT** Organstöd. Här gäller ICRAKI

ICRAKI studerade inte förgiftningar. EXTRIP bygger på evidens av mycket låg kvalitet. Båda är sanna samtidigt.

05

Påstående: IHD har ingen plats på svensk IVA 2026

PRO

- ICRAKI: HR 1,30 för död
- Effekten störst hos den sjukaste
- CRRT är det vi kan på IVA, dygnet runt



CON

- Förgiftning: clearance per timme vinner
- ICRAKI stoppades tidigt, öppen design
- Den stabila patienten på väg ut från IVA

SAMMANFATTNING

Fem halvtråkiga budskap, sorry

1. Prevention av AKI är mest att undvika orsaken. Bundles förbättrar processer, inte hårda utfall.

2. Inget läkemedel motverkar (ännu) AKI. Alkaliskt fosfatas föll i fas 3.

3. Dos: 20–25 ml/kg/h levererat är standard. Tre RCT:er testar 10–15 — sänk dosen när indikationen är borta.

4. Modalitet: hos den instabila IVA-patienten är CRRT förstahandsval. ICRAKI, HR 1,30.

5. Förgiftning: målet är clearance. IHD om cirkulationen tål det, annars CRRT med hög dos.

Referenser

Meersch M, et al. PrevAKI. Intensive Care Med 2017

Zarbock A, et al. Remote ischemic preconditioning. JAMA 2015

Pickkers P, et al. STOP-AKI. JAMA 2018

Pickkers P, et al. REVIVAL. Intensive Care Med 2024

Wald R, et al. STARRT-AKI. NEJM 2020

Gaudry S, et al. AKIKI2. Lancet 2021

Palevsky PM, et al. ATN. NEJM 2008

RENAL Investigators. NEJM 2009

Strauß C, et al. KETZEREI-protokoll. BMJ Open 2025

LIMIT, NCT06014801 · WISDOM, NCT06446739

Vinsonneau C, et al. Hemodiafe. Lancet 2006

Gaudry S, et al. ICRAKI. NEJM 2026

Ghannoum M, et al. EXTRIP etylenglykol. Crit Care 2023

Calello DP, et al. EXTRIP metformin. Crit Care Med 2015

Tack.

Frågor, invändningar och miniföreläsningar är välkomna.

max.bell@regionstockholm.se

