



Prevenzione, Cura, Innovazione
Nuove prospettive
per l'Infermieristica Nefrologica

44° CONGRESSO
NAZIONALE SIAN



PREVENZIONE, CURA, INNOVAZIONE

Nuove prospettive per l' infermieristica nefrologica

Bologna 4-5-6 Maggio 2026

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Paolo Fabbrini, Maria Cristina Gambirasio

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

La collaborazione tra medico e infermiere non è solo una suddivisione di compiti, ma una **sinergia di competenze**:

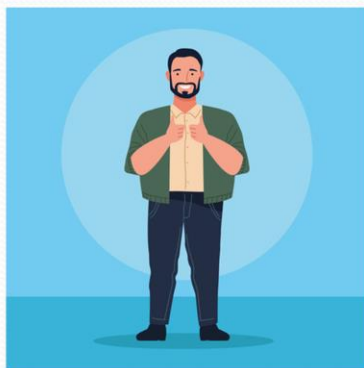
•**Osservazione continua**: L'infermiere trascorre molto tempo con il paziente durante le sedute e può intercettare segnali di disagio, barriere psicologiche o dubbi che il paziente potrebbe non esprimere durante la visita medica.

•**Personalizzazione del trattamento**: Grazie allo scambio costante di informazioni, "feedback loop", il medico può regolare la terapia (tempi, flussi, farmaci) non solo in base ai dati di laboratorio, ma anche alla tolleranza clinica e al benessere riferito dall' infermiere.

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Sig. M.R. anni 48, h 180 cm, peso 110 Kg, Hb 12.5, ha concluso il percorso MAREA. Ha una malattia policistica, è già in lista tx, e ha fatto solo una nefrectomia.

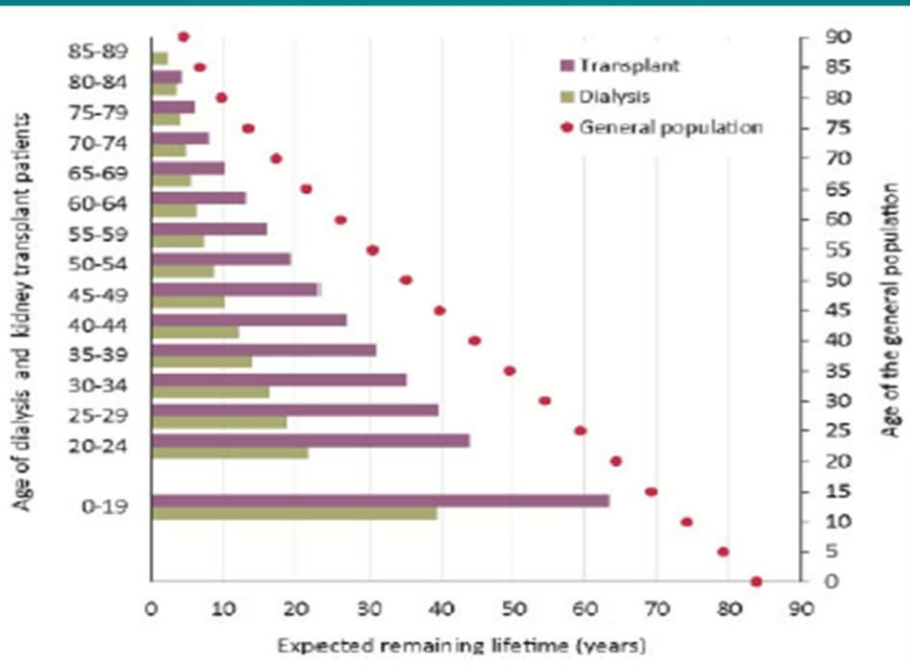
Accesso vascolare: FAV prossimalizzata confezionata da 35 giorni, matura. Lo presento al medico della dialisi che lo valuta ed effettua la prescrizione dialitica.





The ERA-EDTA Registry Annual Report

Anneke Kramer¹, Rianne Boenink¹, Vianda S. Stel¹



Chronic kidney disease and premature ageing

Jeroen P. Kooman, Peter Kotanko, Annemie M. W. J. Schois, Paul G. Shiels and Peter Stenvinkel

nature
REVIEWS
NEPHROLOGY

Chronic kidney disease (CKD) shares many phenotypic similarities with other chronic diseases, including heart failure, chronic obstructive pulmonary disease, HIV infection and rheumatoid arthritis. The most apparent similarity is premature ageing, involving accelerated vascular disease and muscle wasting.

Box 1 | Aetiologies of uraemic ageing

Increased allostatic load

- Persistent inflammation
- Oxidative stress
- Increased carbonylation and glycation of proteins
- Sympathetic–vagal imbalance

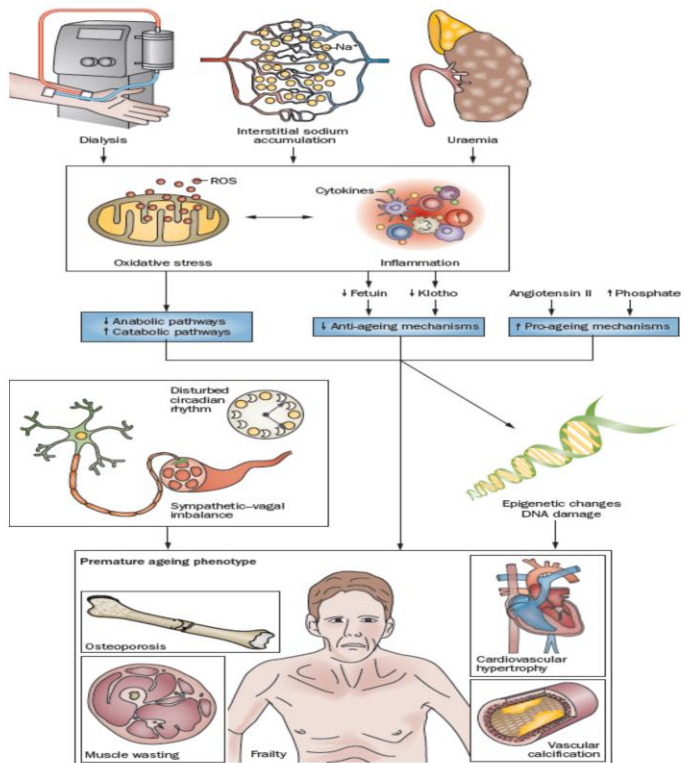
Pro-ageing factors

- Hyperphosphataemia
- Angiotensin II activation
- Sodium accumulation

Defective anti-ageing mechanisms

- Klotho deficiency
- Vitamin D deficiency
- Hypogonadism
- Nuclear lamina defects

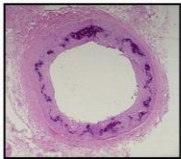
Use of drugs such as steroids



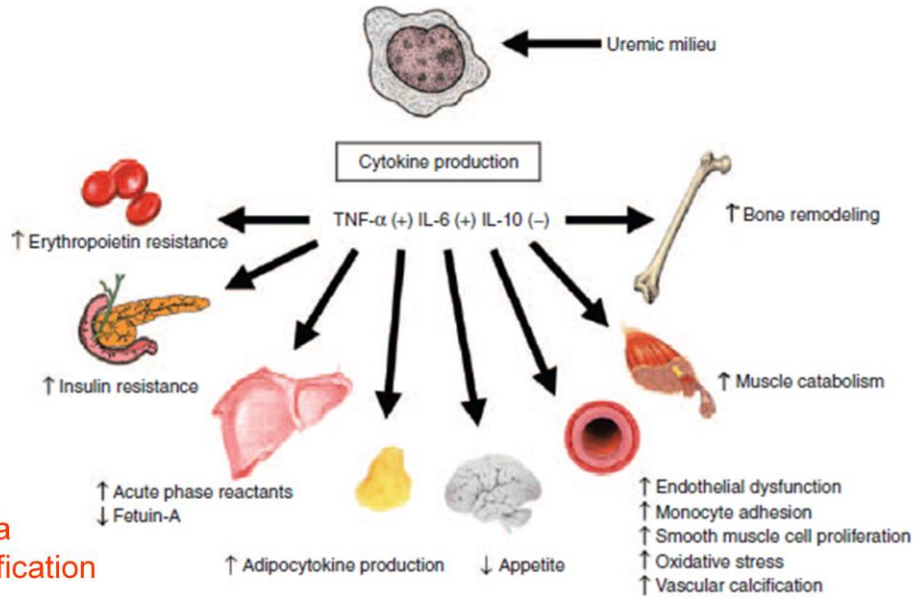
Società Italiana Area Nefrologica

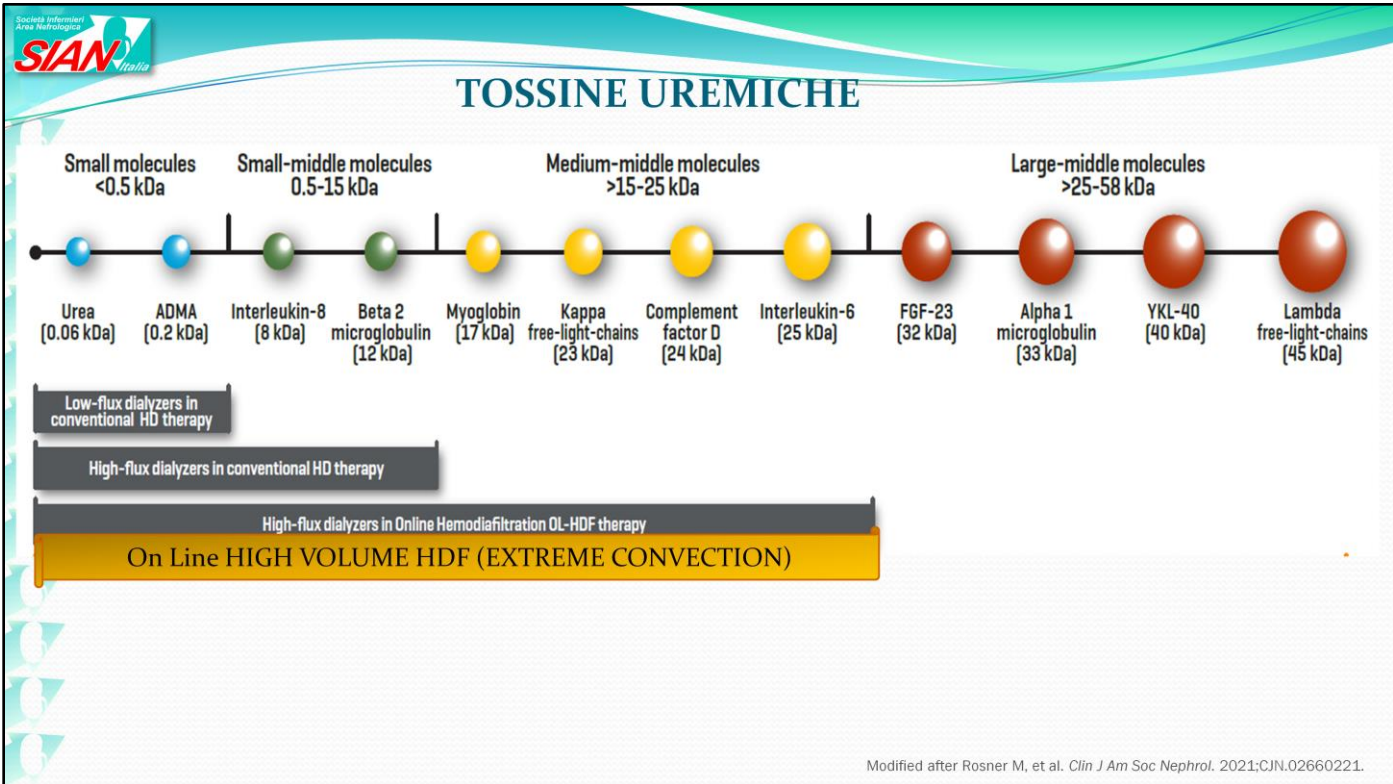
IL-10, IL-6, and TNF- α : Central factors in the altered cytokine network of uremia—The good, the bad, and the ugly

PETER STENVINKEL, MARKUS KETTLER, RICHARD J. JOHNSON, BENGT LINDBLOM, ROBERTO PICCOLI-FILHO, MIGUEL RIELLA, OLOF HEIMBÜRGER, TOMMY CEDERHOLM, and MATTHIAS GRINDT



Media Calcification





Modified after Rosner M, et al. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2021;CJN.02660221.

A diverse panel of clinicians and researchers representing experts in the field of uremia and uremic toxins met for a consensus conference.

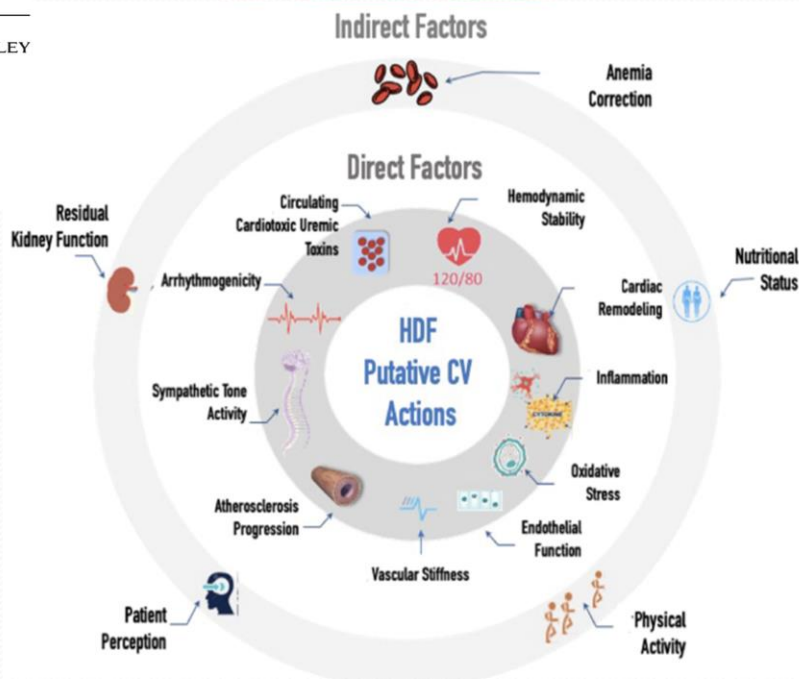
Their goal was to develop recommendations for an updated definition and classification scheme based upon a holistic approach that incorporates physicochemical characteristics, and dialytic removal patterns of uremic retention solutes and their linkage to clinical symptoms and outcomes.

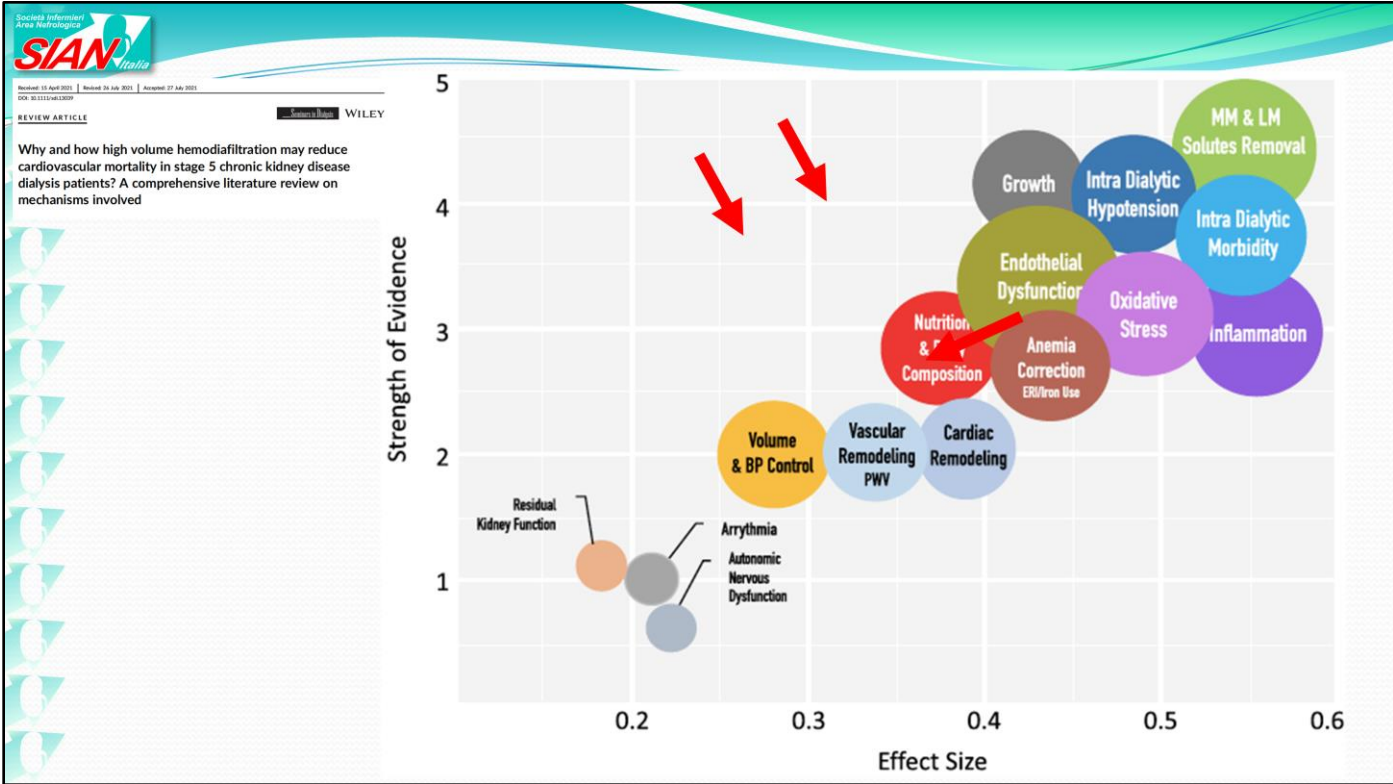
As part of the new definition, they proposed a new classification of uremic toxins based on their molecular weight and the expected capacity of the different dialysis modalities available in HD to remove substances with molecular mass within each range –small, small-middle, medium-middle, large-middle, or large molecules.

After the scientific review by the group, the consensus identified HDx Therapy, performed by the medium Cut-off membrane, as the one with a more efficient clearance for large-middle molecules (25-58kDa)

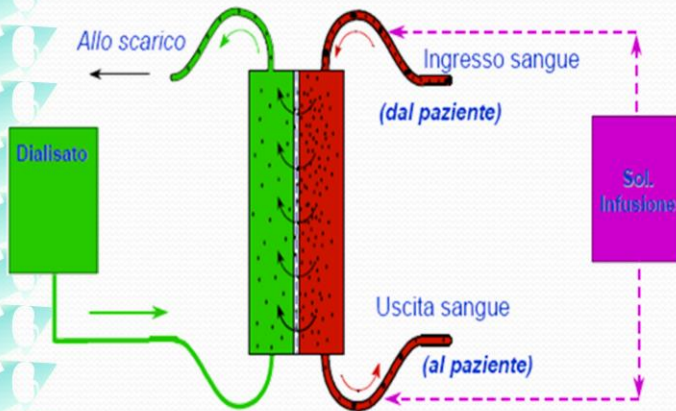
Recommendations for areas of future research were formulated aimed at improving understanding of uremic solutes and improving outcomes in patients with chronic disease.

Why and how high volume hemodiafiltration may reduce cardiovascular mortality in stage 5 chronic kidney disease dialysis patients? A comprehensive literature review on mechanisms involved





COSA INTENDIAMO QUANDO PARLIAMO DI EMODIAFILTRAZIONE NEL 2026?



Una metodica diffusivo-convettiva, eseguita con filtri ad alto coefficiente di ultrafiltrazione, nella quale la quota convettiva sia superiore ai **23 lt/seduta** (o normalizzati per la superficie corporea)

Partiamo però da quella che deve essere oggi la definizione di emodiafiltrazione, ovvero non possiamo più solo prendere in considerazione il fatto che vengano usate in modo congiunte la diffusione e la convezione, ma dobbiamo ricordare come oggi esistano evidenze per cui l'emodiafiltrazione, per essere considerata fondamentalmente una metodica diversa dalla comune HD HIGH FLUX debba possedere anche degli obiettivi di quota convettiva che non possono essere ignorati

SCHEMA TECNICA : CARTA DI IDENTITÀ DELLA MEMBRANA

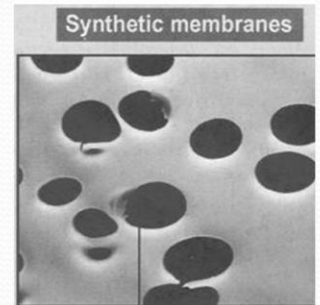
A (effective surface area)	m ²	0.6	1.0	1.4	1.8	2.2	2.5
UF-coefficient (at Q _B max)	mL/h/mmHg	21	33	47	64	74	87

Coefficiente di ultrafiltrazione KUF:

le membrane di dialisi devono avere un'alta permeabilità idraulica per rimuovere fluidi. Questa è definita come il flusso d'acqua per unità di area della membrana per il gradiente di pressione (ml/min/mmHg).

$$K_{UF} = L_h \times A$$

L_h dipende in maniera sensibile dalla porosità della membrana che dipende dal numero di pori e dal loro diametro



Effetto del volume di convezione

Table 1. HR and 95% CI for all-cause mortality, overall and by delivered convection, with standard HD as the reference

Litres/session (litres/week)	Grooteman [22] (n = 714)	Ok [23] (n = 728)	Canaud et al. ¹ (n = 391)	Maduell [12] (n = 906)	Peters [24] (n = 2,793)
Overall	0.95 (0.75–1.20)	0.82 (0.59–1.16)	0.88 (0.58–1.34)	0.70 (0.53–0.92)	0.86 (0.99–0.75)
<18.17 (54.5)	0.95 (0.66–1.38)				
<19 (<57)					0.99 (0.64–1.53)
<20 (<60)		0.91 (0.74–1.13)			
>20 (>60)		0.54 (0.33–0.88)			
18.8–21.95 (56.4–65.9)	0.83 (0.57–1.22)				
>21.95 (>65.9)	0.62 (0.41–0.93)				
<20.2–22 (60.6–66)					0.88 (0.72–1.09)
<23.1 (<69.3)				0.75 (0.49–1.11)	
>23 (69)					0.73 (0.59–0.91)
<23.1–25.4 (69.3–76.2)				0.66 (0.43–0.98)	
>25.4 (>76.2)				0.62 (0.39–0.93)	

¹ French Multicenter Trial, unpublished data.

Nella tabella descrivo il perché della precedente osservazione. Ovvero tutti gli studi volti a dimostrare una superiorità della metodica hanno evidenziato chela dose conta



Original Articles

Haemodiafiltration and mortality in end-stage kidney disease patients: a pooled individual participant data analysis from four randomized controlled trials

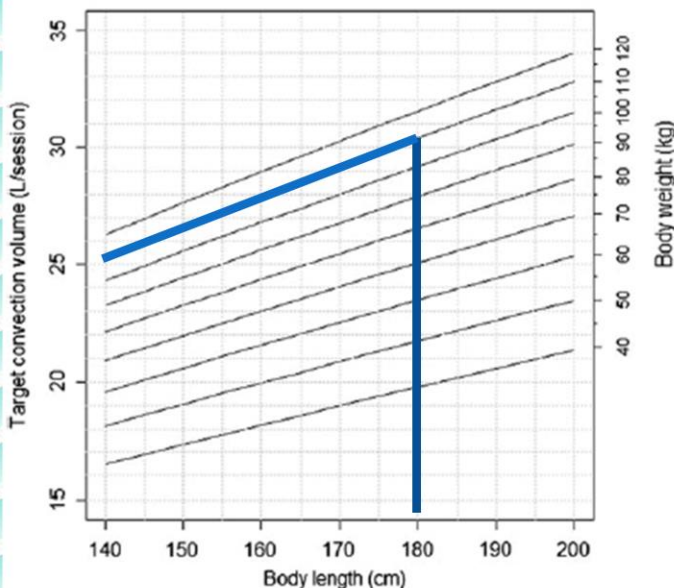
Table 3. HR and 95% CIs for all-cause mortality and cause-specific mortality by delivered BSA-standardized convection volume in litres per 1.73 m² per treatment with standard HD as a reference

Cause	Online HDF: BSA-adjusted convection volume (L/session)		
	<19	19–23	>23
All-causes			
Unadjusted	0.91 (0.74; 1.13)	0.88 (0.72; 1.09)	0.73 (0.59; 0.91)
Adjusted	0.83 (0.66; 1.03)	0.93 (0.75; 1.16)	0.78 (0.62; 0.98) -22%
Cardiovascular			
Unadjusted	1.00 (0.71; 1.40)	0.71 (0.50; 1.01)	0.69 (0.48; 0.98)
Adjusted	0.92 (0.65; 1.30)	0.71 (0.49; 1.03)	0.69 (0.48; 0.98) -31%
Infections			
Unadjusted	1.50 (0.93; 2.41)	0.96 (0.56; 1.65)	0.56 (0.30; 1.08)
Adjusted	1.50 (0.92; 2.46)	0.97 (0.54; 1.74)	0.62 (0.32; 1.19)
Sudden death			
Unadjusted	1.24 (0.80; 1.91)	0.91 (0.57; 1.47)	0.60 (0.35; 1.03)
Adjusted	1.09 (0.69; 1.74)	1.04 (0.63; 1.70)	0.69 (0.39; 1.20)

Values are HRs and 95% CI.

Adjusted for age, sex, albumin, creatinine, history of cardiovascular diseases and history of diabetes.

Target convection volume by body size



Thus, for the present study, additional follow-up data on all-cause mortality and cause-specific mortality

(ESHOL and French HDF study only) were collected and obtained for 352 of the 355 (99%) ESHOL patients, 41 of the 43 (95%) French study patients and 148 of the 199 (74%) Turkish study patients who were censored as alive

The dose–response association between online HDF and clinical outcomes was examined in thirds of the actual (on-treatment) delivered, 1.73 m² body surface area (BSA)-standardized, convection volume



“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Decide con me di iniziare con HDF, secondo normogramma volume infusione ideale: 25 Litri
Prime dialisi Qb incrementale fino al raggiungimento di 330 ml/min
Clexane 6000 Dialisi isovolume di h 3,30

**A fine dialisi → litri infusione raggiunti 17 e circuito ematico “sporco”
Riferisco al medico il non raggiungimento del target e tendenza a TMP alta.**

SCHEDA PROGRAMMA DIALISI		
PAZIENTE: M.R.	ETA':48	EMOGRUPPO: A POS
TRATTAMENTO: HDF ONLINE POST DURATA DIALISI: 03:30 EMATOCRITO: 38%		
FLUSSO SANGUE : 350 ml/min UF TOTALE MAX: ISOVOLUME PESO SECCO : 110 KG		
ACCESSO VASCOLARE: FAV PROSSIMALIZZATA – SINISTRO AGO ARTERIOSO : 15G AGO VENOSO: 15G		
BAGNO DIALISI: K3 TEMPERATURA 36.5 FLUSSO BAGNO: 500ml/min HCO3: 34 mmol/l Na: 137 mmol/l Ca: 1.5 mmol/l Mg: 0.5 mmol/l Glu: 5.6 g/l		
Anticoagulante: Clexane – 6SIR 4000 0.4 ml		
VOLUME INFUSIONE IDEALE: 25l/h		

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Cosa fare:



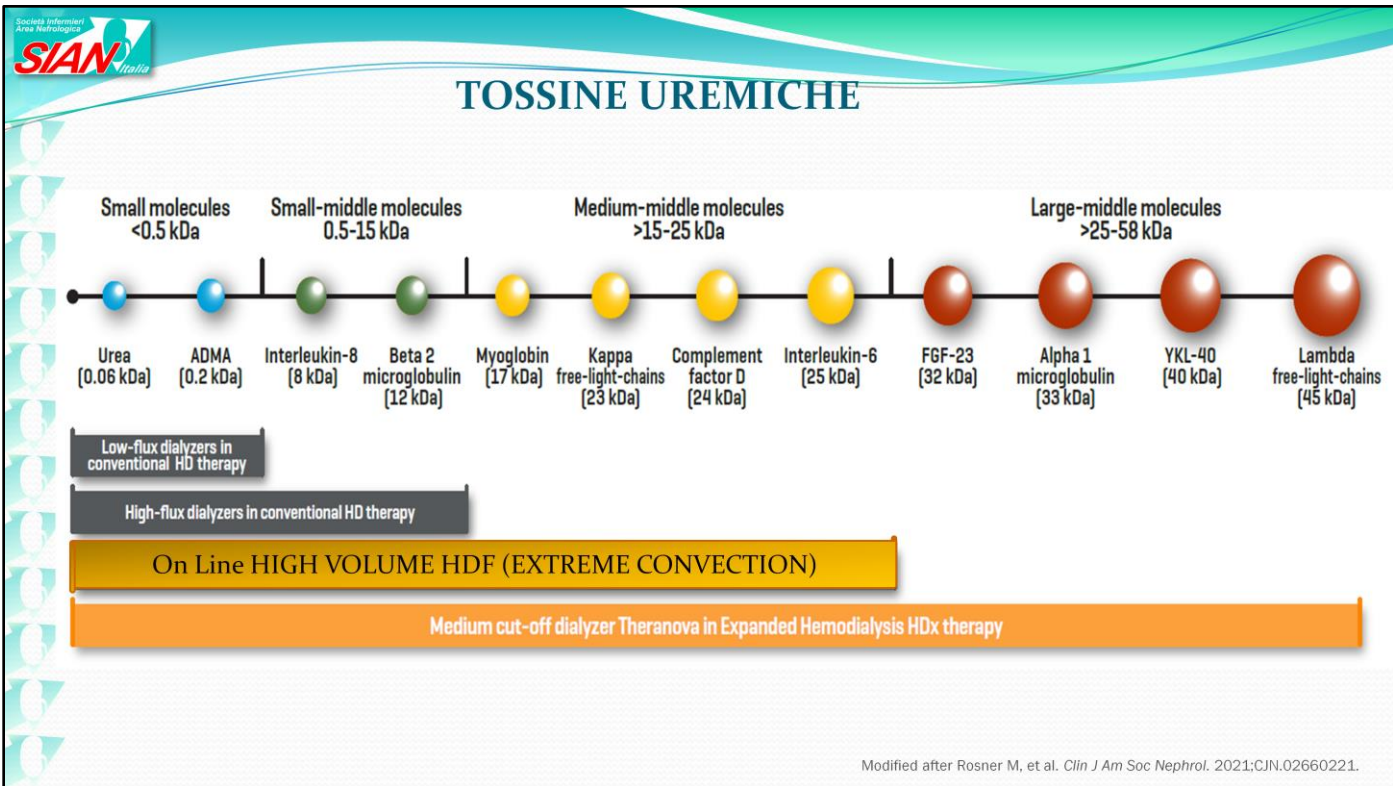
- Modifica membrana per aver membrane a più alto Kuf
- Possibile cambio sistema automatico per la produzione di liquidi
- Aumento flusso sangue, ma rimane a 330 ml/min
- Aumento tempo a 4 ore

Risultato 20 lt → riferisco al medico

	Prescription	Recommendations
Vascular access	Arteriovenous fistula or graft central venous catheter	First option increase session duration
Access blood flow rate (Q_b)	350–500 ml/min	The maximum possible
Dialysate flow rate	400–500 ml/min + infusion flow rate	No influence on convective dose
Infusion flow rate	25–33% of Q_b , 90–160 ml/min	The maximum possible
Session duration	4.0–5.0 h/session	The maximum possible
Convective volume (replacement volume + intradialytic weight loss)	>23 l/session	The maximum possible
Percent convective volume of the blood volume processed	25–30%	The maximum possible
Dialyzer	High-flux membrane	Ultrafiltration coefficient >20 ml/h/mmHg/m ² ; sieving coefficient for β_2 microglobulin >0.6

QUANTI PAZIENTI POSSONO FARE QUESTA EMODIFILTRAZIONE?



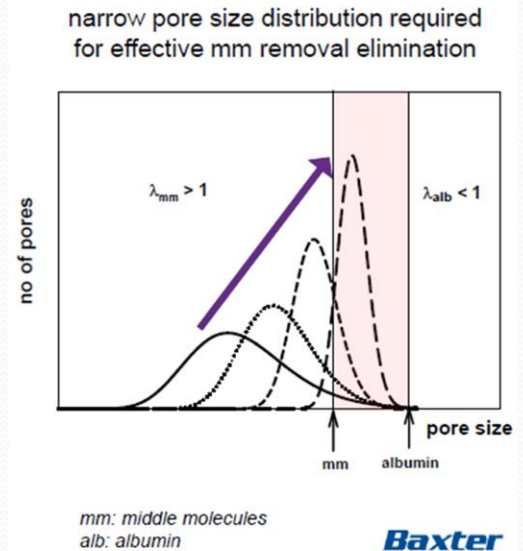
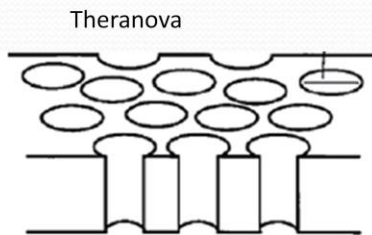


- A diverse panel of clinicians and researchers representing experts in the field of uremia and uremic toxins met for a consensus conference.
- Their goal was to developed recommendations for an updated definition and classification scheme based upon a holistic approach that incorporates physicochemical characteristics, and dialytic removal patterns of uremic retention solutes and their linkage to clinical symptoms and outcomes.
- As part of the new definition, they proposed a new classification of uremic toxins based on their molecular weight and the expected capacity of the different dialysis modalities available in HD to remove substances with molecular mass within each range –small, small-middle, medium-middle, large-middle, or large molecules.
- After the scientific review by the group, the consensus identified HDx Therapy, performed by the medium Cut-off membrane, as the one with a more efficient clearance for large-middle molecules (25-58kDa)
- Recommendations for areas of future research were formulated aimed at improving understanding of uremic solutes and improving outcomes in patients with chronic disease.

Come è nata HDx: Pore sizes of membrane

Nuovo tipo di membrana di dialisi, con la **struttura a tre strati**

- Membrana in **PAES/PVP**;
- Struttura a **tre differenti strati**;
- **Distribuzione controllata dei pori** che è responsabile dell'elevata selettività pur nella sua particolare permeabilità totale (Kuf 48-60)
- **Nuova tecnologia** per la creazione dei pori del capillare



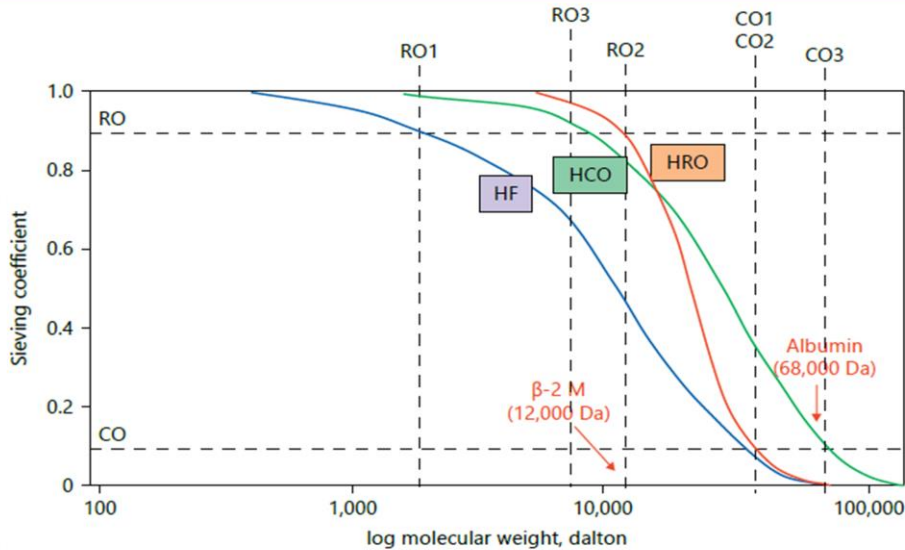
The same concept in this slide; the difference in Theranova is the narrow pore size distribution

The Rise of Expanded Hemodialysis

Blood
Purification

Claudio Ronco^{a, b}

Theoretical sieving curves for 3 different classes of membranes: (1) high flux (HF), (2) high retention onset (HRO), and (3) high cutoff (HCO).

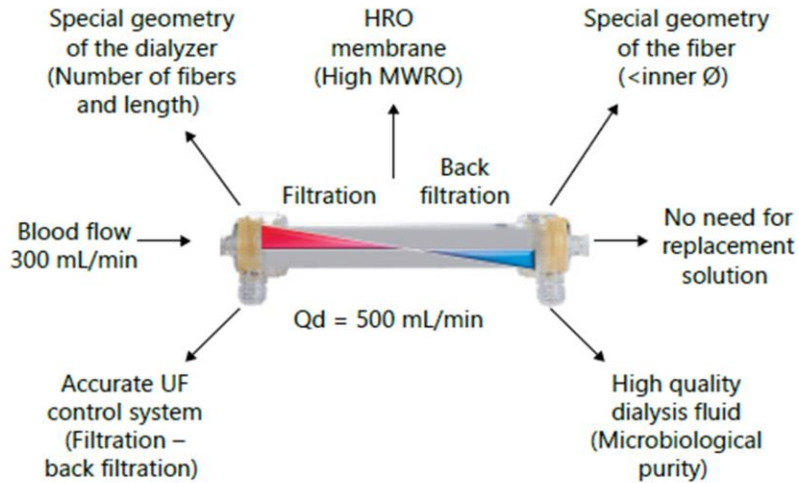


The Rise of Expanded Hemodialysis

Claudio Ronco^{a, b}

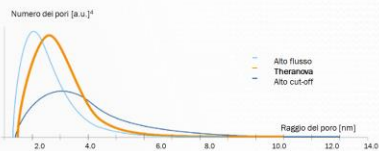
Blood
Purification

Expanded hemodialysis (HDx) and related operational parameters.





1. ELEVATA PERMEABILITA'



L'aumento della grandezza dei pori nominali conferisce un significativo aumento della permeabilità nei confronti delle medie molecole di grandi dimensioni

3. RITENZIONE

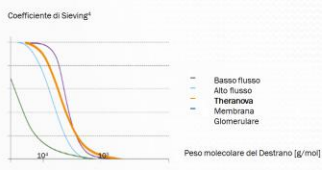
La membrana di THERANOVA, grazie alla sua unica struttura a 3 strati, è un'efficace barriera alle endotossine e ai prodotti del metabolismo di batteri.

Nonostante la dimensione elevata dei suoi pori, fornisce una ritenzione anche superiore alle membrane tradizionali Low e High Flux.

Membrane Type	LRV
Low-Flux	2.8 ± 0.2
High-Flux	3.3 ± 0.2
Medium Cut-Off (Theranova)	3.5 ± 0.2
High-Cut-Off	3.3 ± 0.5

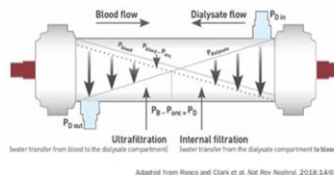
Spiccata permeabilità, ma barriera sicura ed efficace nei confronti di potenziali contaminanti

2. EFFICIENTE SELETTIVITA' NEI CONFRONTI DELLE PROTEINE NOBILI



Profilo di sieving ed elevata selettività durante il trattamento, limitando la rimozione di albumina

4. FILTRAZIONE INTERNA



La riduzione specifica del diametro interno della membrana aumenta il trasporto convettivo e migliora l'efficacia nella rimozione delle medie molecole di grandi dimensioni

L'ELEVATA PERMEABILITÀ

L'aumento della grandezza dei pori nominali conferisce al dializzatore Theranova un significativo aumento della permeabilità nei confronti delle medie molecole di grandi dimensioni, rispetto alle normali membrane ad alto flusso

EFFICIENTE SELETTIVITA' NEI CONFRONTI DELLE PROTEINE NOBILI

Dalla combinazione della struttura asimmetrica a tre strati, con una distribuzione controllata della grandezza dei pori, il dializzatore consente un profilo di Sieving stabile ed un'elevata selettività durante il trattamento, limitando la rimozione di albumina

RITENZIONE

Nonostante la sua spiccata permeabilità, la membrana è una barriera sicura ed efficace nei confronti dei potenziali contaminanti presenti nel liquido di dialisi. Non richiede ulteriori misure del controllo della qualità del liquido di dialisi.

FILTRAZIONE INTERNA

La riduzione del diametro interno della membrana ha aumentato il trasporto convettivo lungo la membrana e, di conseguenza, ha migliorato l'efficacia nella rimozione delle medie molecole di grandi dimensioni

Medium Cut-Off (MCO) Membranes Reduce Inflammation in Chronic Dialysis Patients—A Randomized Controlled Clinical Trial

Daniel Zickler¹*, Raif Schindler¹, Kevin Willy¹, Peter Martus², Michael Pawlak³, Markus Storr⁴, Michael Hulko⁵, Forsten Boettler⁶, Marcus A. Glomb⁷, Kristin Lohr⁸, Christian Henning⁹, Markus Templin⁹, Bogusz Trojanowicz⁹, Christof Ulrich¹⁰, Kristin Werner¹¹, Roman Fiedler¹², Matthias Girndt¹³

Expression of TNF- α -mRNA and IL-6-mRNA (log scale of arbitrary units) before and after the cross-over periods using High-flux or MCO dialyzers.

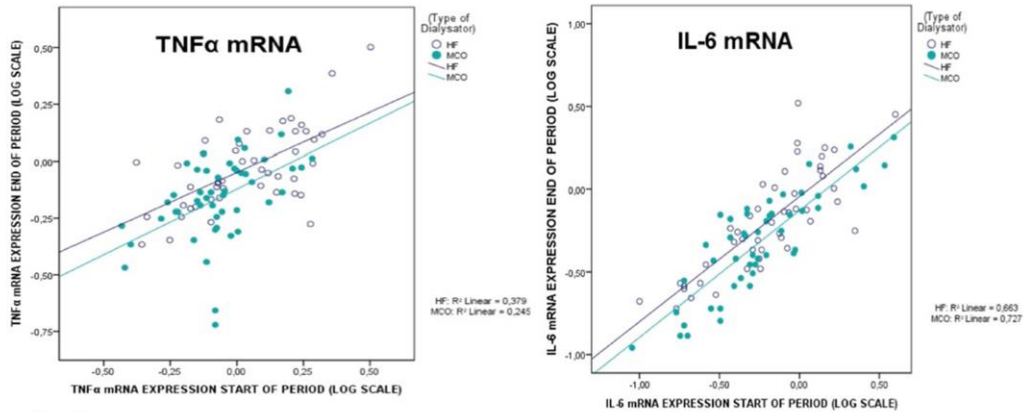


Table 1. Study dialyzers.

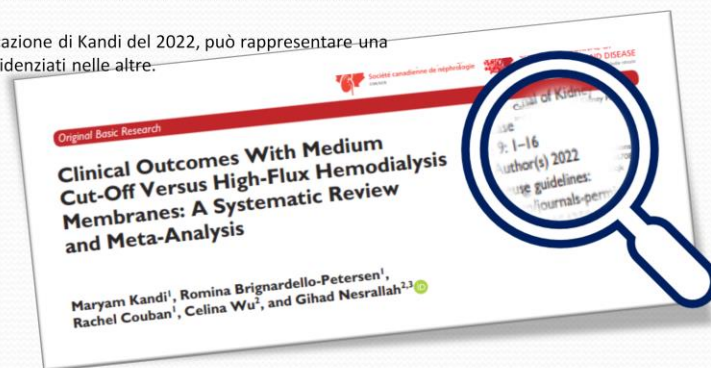
Dialyzer	Mem-brane polymer	Membrane type	Fiber length (mm)	Fiber inner diameter (μ m)	Membrane area (m^2)	Membrane wall thickness (μ m)	UF coefficient (ml/h/ $mmHg$)	Sterilization
MCO-Ci 400	PAES/PVP	medium cut-off (MCO 4)	236	180	1.8	35	50	Steam
Revaclear 400	PAES/PVP	high-flux (Poractor TM)	236	190	1.8	35	54	Steam

PAES, polyarylethersulfone; PVP, polyvinylpyrrolidone; UF, ultrafiltration.

Meta-analisi sugli studi MCO VS HFHD

Recentemente sono state pubblicate almeno 6 differenti meta-analisi che hanno esaminato studi scientifici sui trattamenti con membrana MCO*

Tra queste, la pubblicazione di Kandi del 2022, può rappresentare una sintesi dei risultati evidenziati nelle altre.



* HCO, HDx, MCOe Theranova sono marchi di Baxter International Inc. o delle sue consociate.

MCO DIALYSIS KANDI ET AL. 2022
METAANALYSIS AND SYSTEMATIC REVIEW OF 1811 PATIENTS

Canadian Journal of
Kidney Healthand Disease
2022
Maryam Kandi



IMPROVED:

- QUALITY OF LIFE
- BURDEN OF KIDNEY DISEASE
- PRURITUS
- RECOVERY TIME
- RESTLESS LEGS SYNDROME



REDUCED:

- HOSPITALISATION RATE
- INFECTIONS
- DAYS OF HOSPITALISATION
- ERYTHROPOIESIS RESISTANCE INDEX
- IRON USE



IS SAFE:

- NO DIFFERENCE IN ALL-CAUSE MORTALITY
- NO DIALYSIS-RELATED COMPLICATIONS
- NO SERIOUS ADVERSE EVENTS
- NO TYPE A AND B DIALYSER REACTIONS (130 601 HD SESSIONS)



Comparison of four medium cut-off dialyzers

This study compares the safety and efficacy of four new medium cut-off (MCO) dialyzers used in expanded hemodialysis (HDx) with each other and versus high-flux hemodialysis (HD) and post-dilution hemodiafiltration (HDF).

Methods

Prospective single-cohort study



23 patients



6 dialysis sessions:

- 4 HDx (Phylther 17-SD, Vie-18X, Elisio HX19, Theranova 400)
- 1 HD (FX 80)
- 1 HDF (FX 80)

Results

Efficacy

**HDF > HDx > HD
for larger molecules**



Phylther 17-SD = Vie-18X = Elisio HX19 = Theranova 400

Safety

**Global albumin reduction
ratio of ~ 10%**



HD < HDx = HDF

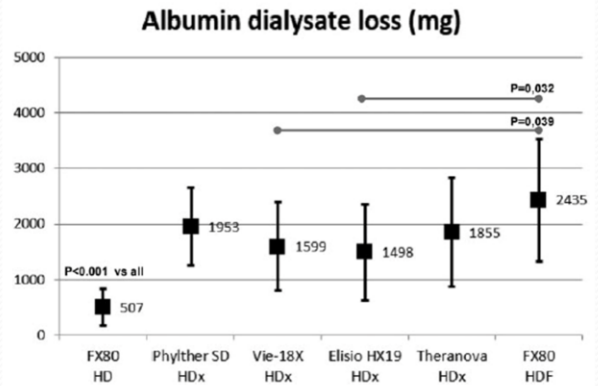
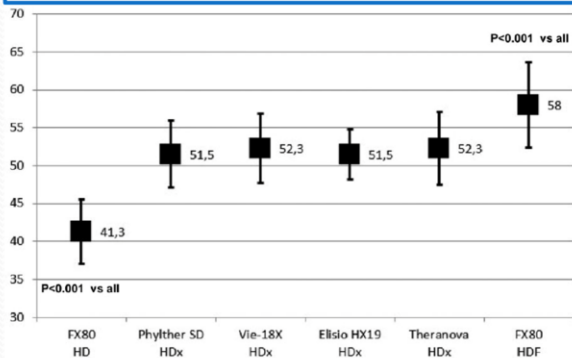
Conclusion: The four MCO dialyzers showed good efficiency while being safe in terms of albumin loss. This study also confirms the superiority of HDx over high-flux HD with an efficacy close to that of HDF.

Maduell, F.
Clinical Kidney Journal (2022)
fmaduell@clinic.cat
@CKJsocial

Table 1. In vitro dialyzer performance







	FX80 Cordiax HD/HDF	Phylther 17SD HDx	Vie-18X HDx	Elisio HX19 HDx	Theranova 400 HDx
Membrane brand	Helixone FMC	Polyphenylene Medtronic	Polysulfone Asahi	Polyethersulfone Nipro	Polyarylethersulfone Baxter
KUF (mL/h/mmHg)	64	53	87.9	75	48
Wall thickness (µm)	35	30	45	40	35
Internal diameter (µm)	185	200	185	200	180
SC B ₂ m	0.90	0.93	0.90	1.0	1.0
SC myoglobin	0.50	0.70	0.80	0.86	0.9
SC albumin	0.001	<0.02	<0.01	0.0024	0.008
Surface (m ²)	1.8	1.7	1.8	1.9	1.7
Sterilization	Steam	Steam	Gamma radiation	Gamma radiation	Steam

$((\text{ureaRR} + \beta 2\text{-mRR} + \text{myoglobinRR} + \text{prolactinRR} + \alpha 1\text{-microglobulinRR} + \alpha 1\text{-acid glycoproteinRR} - \text{albuminRR})/6)$

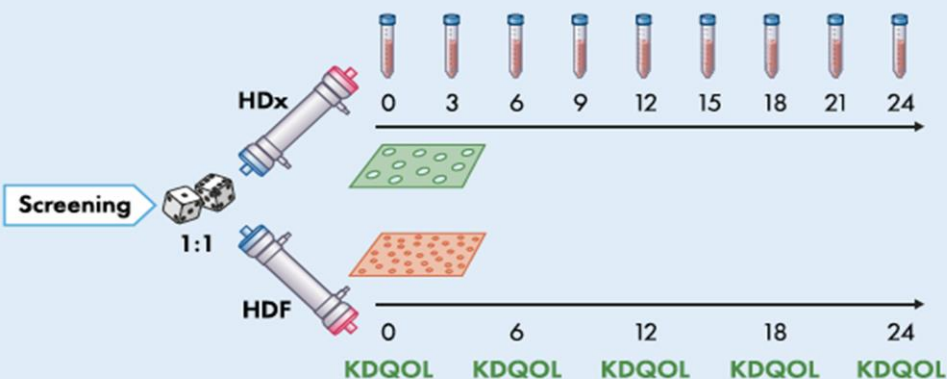


Trial design of MOTHER HDx study: a multicenter, open-label, prospective, randomized study to explore the morbidity and mortality in patients dialyzed with the Theranova HDx in comparison to online hemodiafiltration

Methods

-  Multicenter
 -  Participants:
 - Adults
 - 3 m < HD time > 2 y
 - Composite primary endpoint:
 - HDx is non inferior to post OL-HDF
 -  Global mortality
 -  CV mortality
 -  CV events
-  Follow up period: 24 months

Design



A new generation of membranes, medium cut off (MCO) allow the removal of a greater number of medium-sized molecules and generated a new concept of therapy called expanded HD (HDx). Until now, online hemodiafiltration (OL-HDF) has demonstrated its superiority, in terms of survival, compared to HF-HD. But the comparison between OL-HDF and HDx is a question not solved.

De Sequera, P. et al.
Clinical Kidney Journal (2023)
psequerao@senefro.org
@CKJsocial

Profilo paziente principale:

Pazienti non target per i 23L in HDF online

- pazienti che non hanno comunque i requisiti minimi di accesso a tale terapia in termini di flusso ematico ($Q_b < 300 \text{ ml/min}$) e di volumi di scambio ($< 23\text{L}$), come per i pazienti con CVC o valori elevati di emoglobina.
- l'impiego dei filtri MCO consente la rimozione di tossine uremiche di peso molecolare $> 15\text{kDa}$ e consentono una rimozione più efficace delle medie molecole più grandi rispetto alla terapia HDF online

EXPANDED HEMODIALYSIS :QUANDO E CHI TRATTARE

CHI TRATTARE:

- ampio spettro depurativo su base diffusiva → pazienti che non possono sostenere alti flussi per eseguire metodiche on-line efficienti
- aumentata backfiltration → unisce una quota convettiva «nascosta» di significato non trascurabile in grado di aumentare ulteriormente l'efficienza anche a flussi sangue non particolarmente elevati
- semplicità di utilizzo e rapporto costo beneficio verosimilmente favorevole
- aumentato retention on set (HRO) → permette di non disperdere albumina ed eliminare molecole infiammatorie → paziente malnutrito e infiammato

QUANDO:

- pazienti che devono andare in contro a trapianto?
- sempre al posto di HF HD?

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Cambio metodica → HDx di 4 ore

Transmembrana ok e circuito pulito

Indici di depurazione adeguati

KT/V 1,3 e buon controllo metabolico

Ma.....

Dopo 3 -4 sedute noto che alla 1 ora il paziente riferisce in modo sfumato sintomi come nausea, vomito e malessere generale senza ipotensione.

Ben tollerati ma presenti e che inducono anche una certa stanchezza post dialitica.



“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

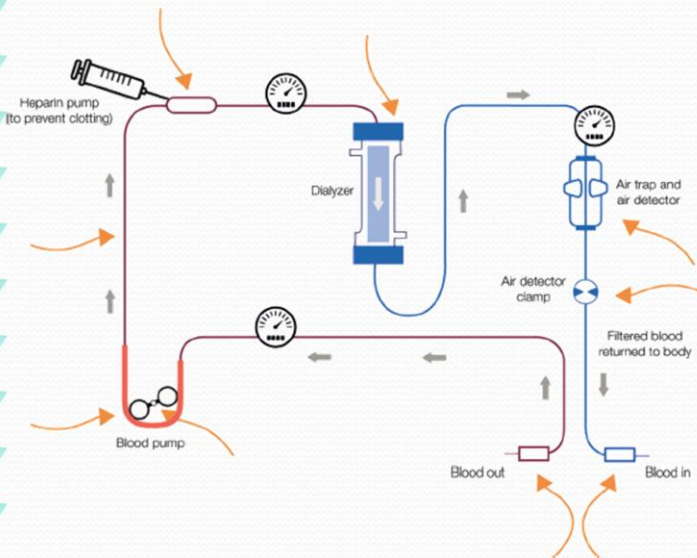
Riferisco al medico anche se sintomi non gravi.

Cambio membrana come da indicazioni per le presunte reazioni di tipo B.

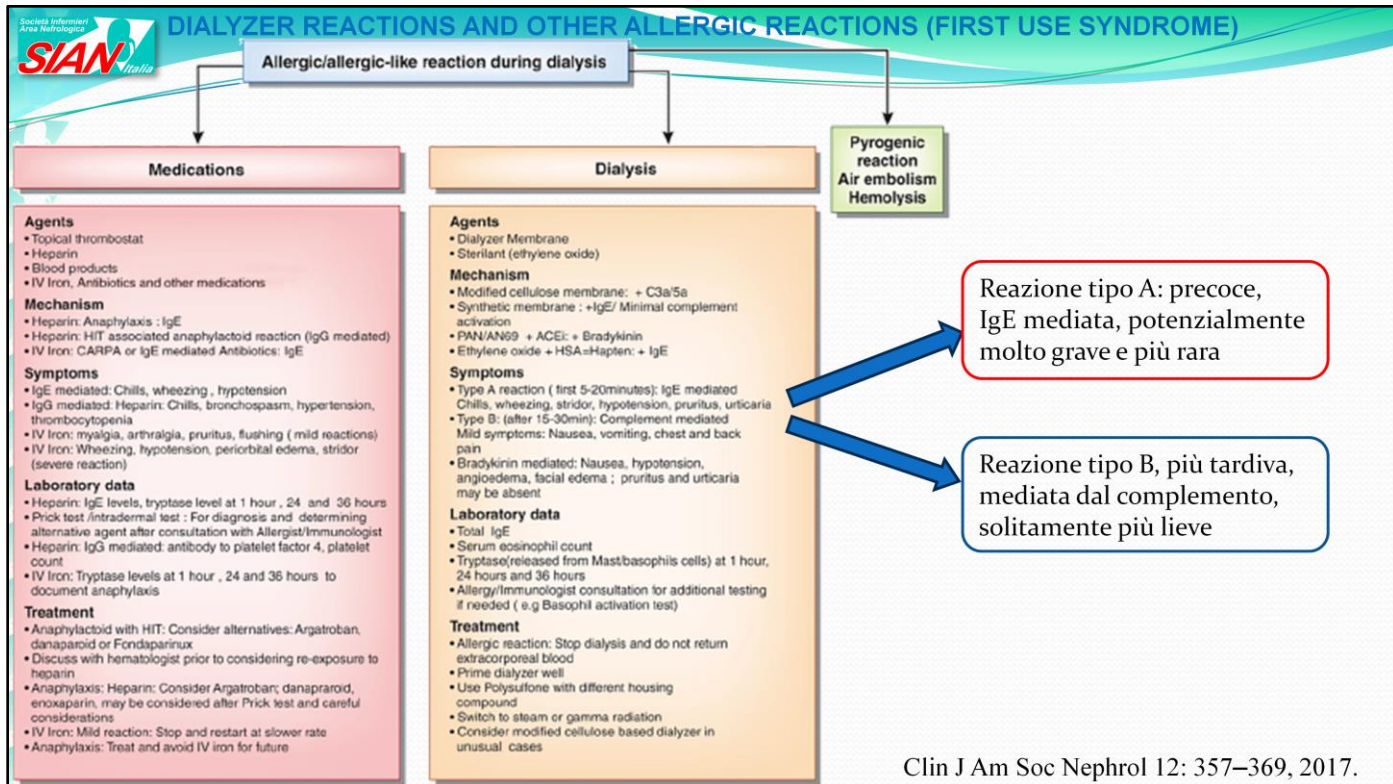


Utilizzo di membrana altamente biocompatibile però anche con alta performance per mantenere i livelli di depurazione elevati.

Viene utilizzata membrana PMMA.



L'intero circuito dialitico rappresenta uno stress per l'organismo. In più punti e in più momenti del trattamento, si possono attivare meccanismi nocivi talora in grado di autoalimentarsi, con complicanze talora anche letali.



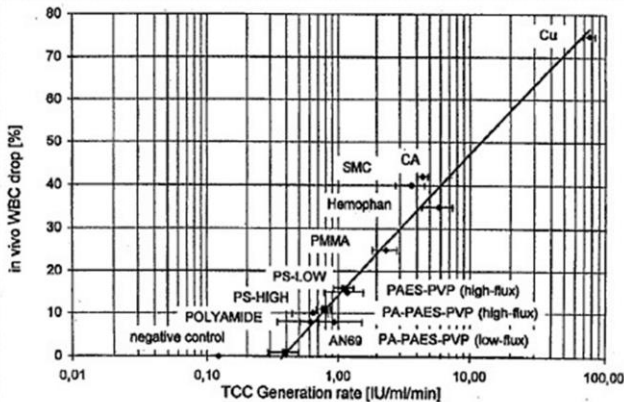
DIALYZER REACTIONS AND OTHER ALLERGIC REACTIONS (FIRST USE SYNDROME)

Emergency	Pathogenesis	Clinical Presentation	Management/Prevention
Dialyzer reaction	Hypersensitivity reaction to dialyzer membrane or membrane sterilization method Type A: IgE-mediated anaphylaxis to ethylene oxide, formaldehyde, or polysulfone dialyzer; or high bradykinin levels from ACEI use with AN69 membrane; Type B: complement activation by cuprophane or polysulfone/polyethersulfone membrane	Type A: pruritus, urticaria, laryngeal edema, bronchospasm, dyspnea, chest pain, vomiting, hypoxia, hypotension, or cardiac arrest usually occurring within first 20-30 min of HD session Type B: chest pain, back pain, nausea, or vomiting; symptoms less severe than in Type A and occur later in HD session	Type A: stop dialysis without returning blood from circuit to patient; fluids, epinephrine, corticosteroids, antihistamines if indicated; use different dialyzer and avoid ethylene oxide sterilization; avoid ACEI with AN69 dialyzers Type B: switch to a different dialyzer

Am J Kidney Dis. 77(5):796-809. Published online March 23, 2021

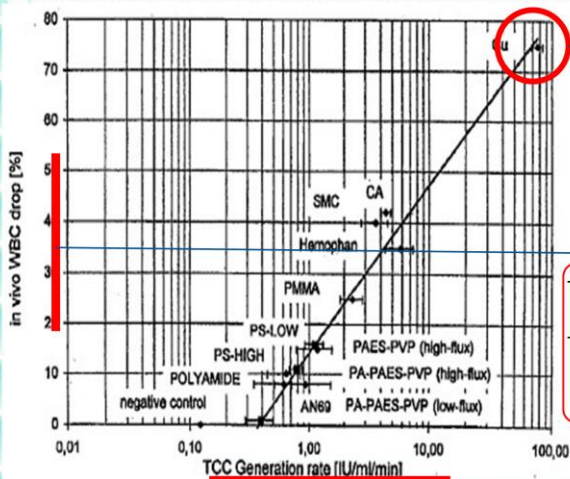
MATERIALI PER MEMBRANE DIALITICHE

Le membrane possono essere grossolanamente classificate in CELLULOSICHE e SINTETICHE ma questi concetti, con il progresso biotecnologico, tendono ad assumere contorni sempre più sfumati in presenza di ibridazioni mirate allo sviluppo di caratteristiche specifiche.



**DIFFERENTI TIPI DI MATERIALE
CREANO MEMBRANE CON
DIVERSE CAPACITÀ DEPURATIVE,
DIVERSA BIOCOMPATIBILITÀ,
DIVERSA INDICAZIONE CLINICA**

MATERIALI PER MEMBRANE DIALITICHE: BIOCOMPATIBILITÀ



PRIMO MATERIALE PER FILTRI PER DIALISI,
SCARSA BIOCOMPATIBILITÀ

+ LIBERAZIONE
CITOCHINE
+ ATTIVAZIONE
MASTOCITI
ED EOSINOFILI

RIDUZIONE DEI WBC

INFIAMMAZIONE

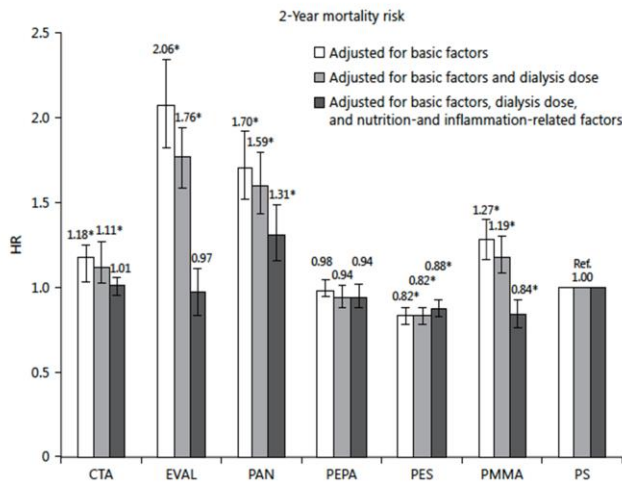
ATTIVAZIONE DEL
COMPLEMENTO

IN ACUTO (30 MIN)

- REAZIONE RESPIRATORIA
- IPOTENSIONE
- FEBBRE
- MAL DI TESTA
- VOMITO
- BRIVIDI

Rif.: Deppish R. Separation and Purif Technol, 1998.
Storr M. Biomedical Science and Technologies, 1998.

MATERIALI PER MEMBRANE DIALITICHE: BIOCOMPATIBILITÀ



Seppur non dimostrato, esistono presupposti teorici solidi che indichino nella biocompatibilità della membrana uno dei fattori principali nel determinare lo stato di infiammazione del paziente emodializzato. In questo studio di registro giapponese, si indica come alcune membrane siano associate ad una sopravvivenza maggiore.

CTA, cellulose triacetate; EVAL, ethylene vinyl alcohol; PAN, polyacrylonitrile; PEPA, polyester polymer alloy; PES, polyethersulfone; PMMA, polymethylmethacrylate; PS, polysulfone

Am J Nephrol 2017;46:82–92

MEMBRANE CELLULOSICHE

TRiacETATO DI CELLULOSA:

È una membrana che conserva molte delle caratteristiche delle prime membrane cellulose, dimostrando nel contempo una migliore emocompatibilità e più elevati KUF. Dal punto di vista depurativo il triacetato sembra costituire il punto di incontro fra le caratteristiche positive delle membrane cellulose (alta K₀ per i soluti a piccolo peso) e quelle, altrettanto positive, di alcune membrane sintetiche (buona K₀ per i soluti a medio-alto peso). L'elevato KUF rende la membrana adatta alla dialisi *high-flux*

Punti salienti:

CAPILLARI SOTTILI (0,5 μm)= ottima capacità diffusiva

SUPERFICIE LISCIA= una scarsa rugosità permette una «pulizia» prolungata delle fibre (ridotto fouling e caking)

ELEVATO Kuf= utile per metodiche convettive/diffusive ad alti volumi

RIDOTTA ATTIVAZIONE PIASTRINICA= possibile vantaggi su consumo eparina e minor rischio coagulazione

MEMBRANE SINTETICHE

- Ad eccezione del Copolimero etilenvinilalcol (EVAL), le membrane sintetiche sono tutte idrofobiche
- In queste membrane si verifica la cosiddetta *backfiltration*, fenomeno che provoca, come dice il termine stesso, il passaggio di solvente e soluti dal lato dializzato al lato sangue.

ELENCO DELLA TIPOLOGIA DI MATERIALI

- Psu = Polisulfone (Fresenius Medical Care, Asahi, Toray ecc.)
- **PMMA = Polimetilmetacrilato (Toray)**
- EVAL = Poletilene polivinil alcool (Kuraray)
- PAN = Poliacrilonitrile (Hospal AN69)
- **PEPA = Poliestere Polimero Alloy (Nikisso)**
- PC = Policarbonato (Gambro)
- PA = Poliamide (Gambro)
- PAES = Poliamide STM (Gambro)
- PES = Polietersulfone (Membrana: DIAPES)

OGNUNA DI QUESTE MEMBRANE SINTETICHE PUÒ ESSERE CARATTERIZZATA PER CARATTERISTICHE SPECIFICHE COME QUELLE CHE ABBIAMO ANALIZZATO NELLE SCHEDE TECNICHE MA OLTRE AI COEFFICIENTI DA SCHEDA TECNICA È BENE CONOSCERNE LE PECULIARITÀ PER ORIENTARNE LA PRESCRIZIONE

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli. Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Il paziente riferisce dolore al fianco, disuria e tracce di sangue nelle urine.

Dopo eco evidenza di Cisti complicata

Allora quel giorno dialisi senza eparina, con stesso filtro già montato, non idoneo a HDF pre

Riesco a fare solo 2h e 40 min con coagulazione del circuito.

STRATEGIE: DIALISI INTERMITTENTE

MEMBRANA DIALITICA

SUPERFICIE E TIPOLOGIA DI MATERIALE

TIPOLOGIA DI DIALISATO

CITRATO O BICARBONATO

TECNICA DIALITICA

PRE DILUIZIONE ON LINE/ FREQUENTI
«LAVAGGI » DEL CIRCUITO

DIALISI INTERMITTENTE: MEMBRANA DIALITICA

Evaluation of Different Dialyzers and the Impact of Predialysis Albumin Priming in Intermittent Hemodialysis With Reduced Anticoagulation

Floris Vanommeslaeghe¹, Filip De Somer², Iván Josipovic³, Matthieu Boone³, Wim Van Biesen¹ and Sunny Elout¹

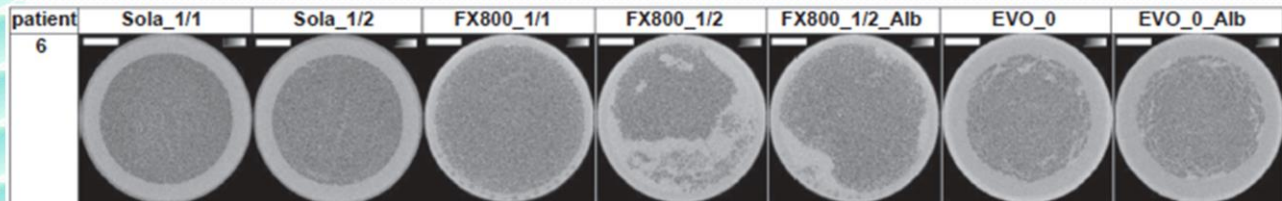


Table 4. Relative number of open fibers in the 7 tested dialyzers vs. nonused dialyzers for the thresholds of 50%, 70%, and 90% open fiber area

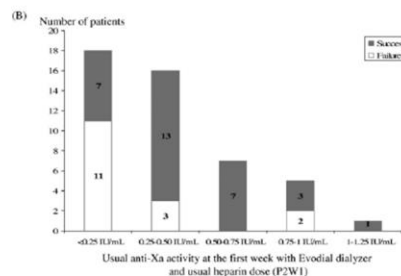
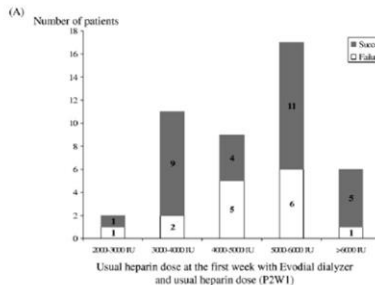
% Open area	Sola_1/1	Sola_1/2	FX800_1/1	FX800_1/2	FX800_1/2_Al	EVO_0	EVO_0_Al	P
50% open area	1.00 [1.00; 1.00] (0.94-1.00)	1.00 [0.99; 1.00] (0.98-1.00)	0.98 ⁰ [0.97; 0.99] (0.84-1.00)	0.96 ^{0,0,0} [0.74; 0.98] (0.61-0.98)	0.95 ^{0,0,0} [0.80; 0.97] (0.68-0.97)	0.95 ^{0,0,0} [0.66; 0.99] (0.52-1.00)	0.94 ^{0,0,0} [0.85; 0.99] (0.39-1.00)	<0.001
70% open area	1.00 [0.99; 1.00] (0.94-1.00)	1.00 [0.99; 1.00] (0.98-1.00)	0.98 ⁰ [0.96; 0.99] (0.84-1.00)	0.95 ^{0,0,0} [0.74; 0.98] (0.60-0.98)	0.95 ^{0,0,0} [0.79; 0.97] (0.68-0.97)	0.95 ^{0,0,0} [0.65; 0.98] (0.50-0.99)	0.93 ^{0,0,0} [0.85; 0.98] (0.38-1.00)	<0.001
90% open area	0.94 [0.93; 0.94] (0.90-0.95)	0.93 [0.91; 0.94] (0.89-0.95)	0.91 ⁰ [0.88; 0.92] (0.79-0.94)	0.88 ^{0,0,0} [0.69; 0.90] (0.52-0.92)	0.86 ^{0,0,0} [0.72; 0.89] (0.63-0.90)	0.32 ^{0,0,0,0,0} [0.24; 0.49] (0.17-0.57)	0.32 ^{0,0,0,0,0} [0.25; 0.50] (0.09-0.62)	<0.001



DIALISI INTERMITTENTE: MEMBRANA DIALITICA

Heparin-grafted dialysis membrane allows minimal systemic anticoagulation in regular hemodialysis patients: A prospective proof-of-concept study

PERIOD 1 (P1) Usual HD	PERIOD 2 (P2) Evodial® HD				Stop of heparin decrease when heparin dose =1000 IU
Usual heparin dose ≤4000 IU	Usual heparin dose ≤4000 IU	25 % heparin decrease > 75% of usual dose	15 % additional heparin decrease > 60% of usual dose	15% additional heparin decrease > 45% of usual dose	
Usual heparin dose >4000 IU	Usual heparin dose >4000 IU	40% heparin decrease > 60% of usual dose	15% additional heparin decrease > 45% of usual dose	15% additional heparin decrease > 30% of usual dose	
Week 1* (P1W1)	Week 1* (P2W1)	Week 2* (P2W2)	Week 3* (P2W3)	Week 4* (P2W4)	
Baseline					

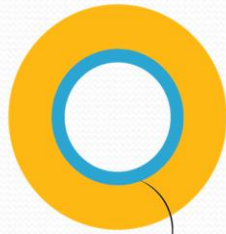


Hemodialysis International 2013; 17:282–293

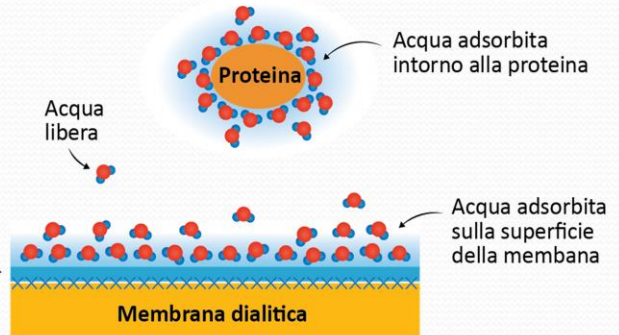
RIDOTTA NECESSITÀ DI EPARINA



Membrana HYDROLINK™



Layer di **polimero idrofilico NV** sulla superficie della membrana



LIVELLO DI EVIDENZA ANCORA BASSO , MA CONCETTO INNOVATIVO E INTERSSANTE,
NON ESISTONO STUDI DI CONFRONTO TRA LE DIVERSE MEMBRANE

L'IPOTENSIONE INTRADIALITICA HA UNA DEFINIZIONE MOLTO DIVERSA A SECONDA DEGLI STUDI CHE PRENDIAMO IN CONSIDERAZIONE

QUESTO ASPETTO NON È DI SECONDARIA IMPORTANZA IN QUANTO GENERA UN BIAS nell'analisi e nel confronto di diversi studi tra di loro.

Questo aspetto metodologico grava sulla nostra interpretazione dei dati ma non ci impedisce di verificare come , secondo ogni definizione presente , l'ipotensione intradialitica abbia un impatto clinico estremamente rilevante

“Orientamento verso scelte terapeutiche sempre più consapevoli.
Il ruolo della collaborazione tra medico e infermiere”

Ulteriore modifica:

Filtro nuovo Hd in Triacetato di cellulosa con monitoraggio del circuito ed eventuali lavaggi.

Si porta a 3 h di dialisi senza particolari difficoltà.

Dopo 15 gg riprende Clexane ma la dose si può ridurre fino a 2000 UI

Vantaggiosa per il potenziale nuovo sanguinamento.

LA PRESCRIZIONE DIALITICA UN GIOCO DI SQUADRA



Prevenzione, Cura, Innovazione
Nuove prospettive
per l'Interferenza Nefrologica
44° CONGRESSO
NAZIONALE SIAN

