GdP Dialisi Peritoneale | Osin Reni Società Italiana Nefrologia

US di Dialisi Peritoneale
Spedali Civili di Brescia

I° BRIXIA DP MEETING

CORSO DI FORMAZIONE IN DIALISI PERITONEALE

Come valutare l’adeguatezza dialitica: quali sono i parametri che definiscono la validità della terapia prescritta? Indicazioni ed esperienze.

Loris Neri

GdP Dialisi Peritonale

SIN Società Italiana Nefrologia

PREMESSA 1

Prescribing Peritoneal Dialysis For High Quality Care

PERITONEAL DIALYSIS INTERNATIONAL

Potential Elements To Consider

- Functional Status and Cognition
- Social (i.e. travel, employment , carer stress)
- Patient Reported Outcomes (i.e. QOL, symptoms)
- Residual Kidney Function
- Volume Status / Blood pressure/ Cardiac Geometry
- Anemia
- Bone Mineral Disorder Parameters
- Electrolytes (i.e. acid-base, urate, sodium, potassium)
- Nutrition – Protein Energy Wasting
- Metabolic Parameters: (i.e. Body composition / Body Mass Index, lipids, glycaemic control)
- Markers of systemic peritoneal Inflammation
- Peritoneal membrane function
- Small Solute Clearance
- Clearance of other uremic toxins (i.e. middle molecules protein bound)

Potential Interventions in the context of available resources

PRESCRIZIONE DIALITICA

1. **Modalità APD – CAPD**
2. **Scambi = volume, frequenza / numero, durata**
3. **Durata del trattamento / giorni la settimana**
4. **Tidal versus non Tidal**
5. **Tipo di soluzione**
   - Contenuto in GDP
   - pH e tampone
   - Icodestrine / AA
   - Concentrazione glucosio
6. **Tipo di cycler**
7. **Monitoraggio del paziente da remoto**
8. **Connettologia**

INTERVENTI NON DIALITICI

- Address comorbid disease/intercurrent illness
- Anemia management (Iron, ESA, novel agents)
- Nutritional management
- Other lifestyle factors (physical activity, exercise)
- Mood disorder , Anxiety disorders treatment
- Non-dialytic management of bone mineral parameters
- Adresss care partner burnout, familial issues
- Non-dialytic acid base / Electrolyte correction
- Bowel function (especially constipation)
- Sexual function,
- Non-dialytic management of other ESKD complications/symptoms (restless legs, pruritus, sleep disorders, muscle cramps, fatigue, gout, dysgeusia)
- Treatment adherence
- Monitor of encapsulating peritoneal sclerosis risk/diagnosis

Evaluation

Shared Decision Making to Evaluate Interventions in context of Priorities and Establish or Revaluate Goals of Care

Potential Goals of Care:

- Improve survival
- Extend time on PD therapy
- Increase quality of life
- Increase in Life Participation Activities
- Symptom-specific improvement
- Reduce hospitalizations
- Prolong residual kidney function

Goals of Care Achieved

No → **Consider alternative renal replacement therapy**; **Consider non-dialytic management, comprehensive conservative care**

Yes

PREMESSA 2

Guidelines

PERITONEAL DIALYSIS INTERNATIONAL

Peritoneal Dialysis International
2020, Vol. 40(3) 244–253
© The Author(s) 2020

International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis

Edwina A Brown, Peter G Blake, Neil Boudville, Simon Davies, Javier de Arteaga, Jie Dong, Fred Finkelstein, Marjorie Foo, Helen Hurst, David W Johnson, Mark Johnson, Adrian Liew, Thyago Moraes, Jeff Perl, Rukshana Shroff, Isaac Teitelbaum, Angela Yee-Moon Wang and Bradley Warady

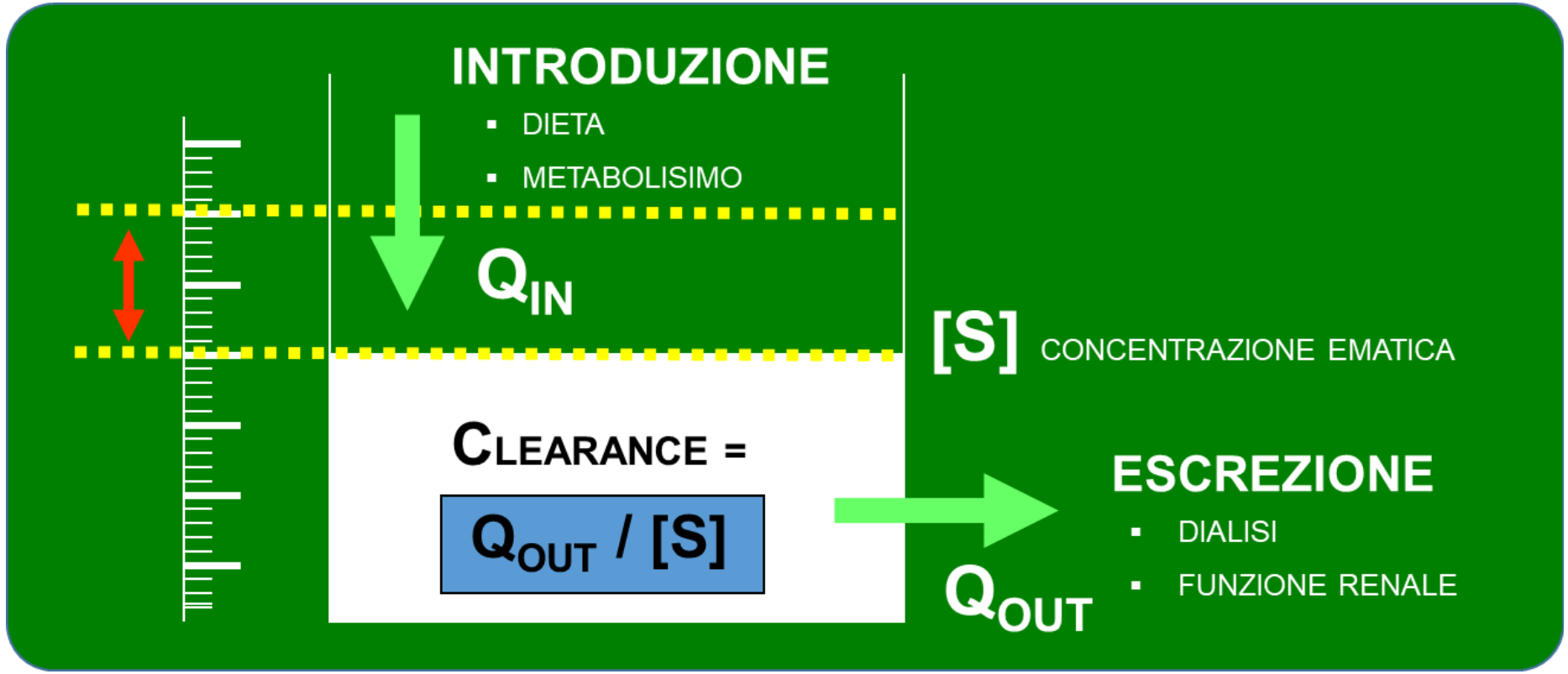
OBIETTIVI

High-quality goal-directed dialysis = garantire il miglior outcome possibile

1. Mantenimento del benessere fisico (riduzione dei sintomi)
2. Mantenimento della Qualità della Vita (mantenimento degli obiettivi di vita propri del paziente)
3. Riduzione al minimo dei costi (il peso) del trattamento
    1. Costi clinici (infettivo, metabolico/nutrizionale, meccanico, insufficiente depurazione/UF)
    2. Costi sociali (Qualità della Vita)

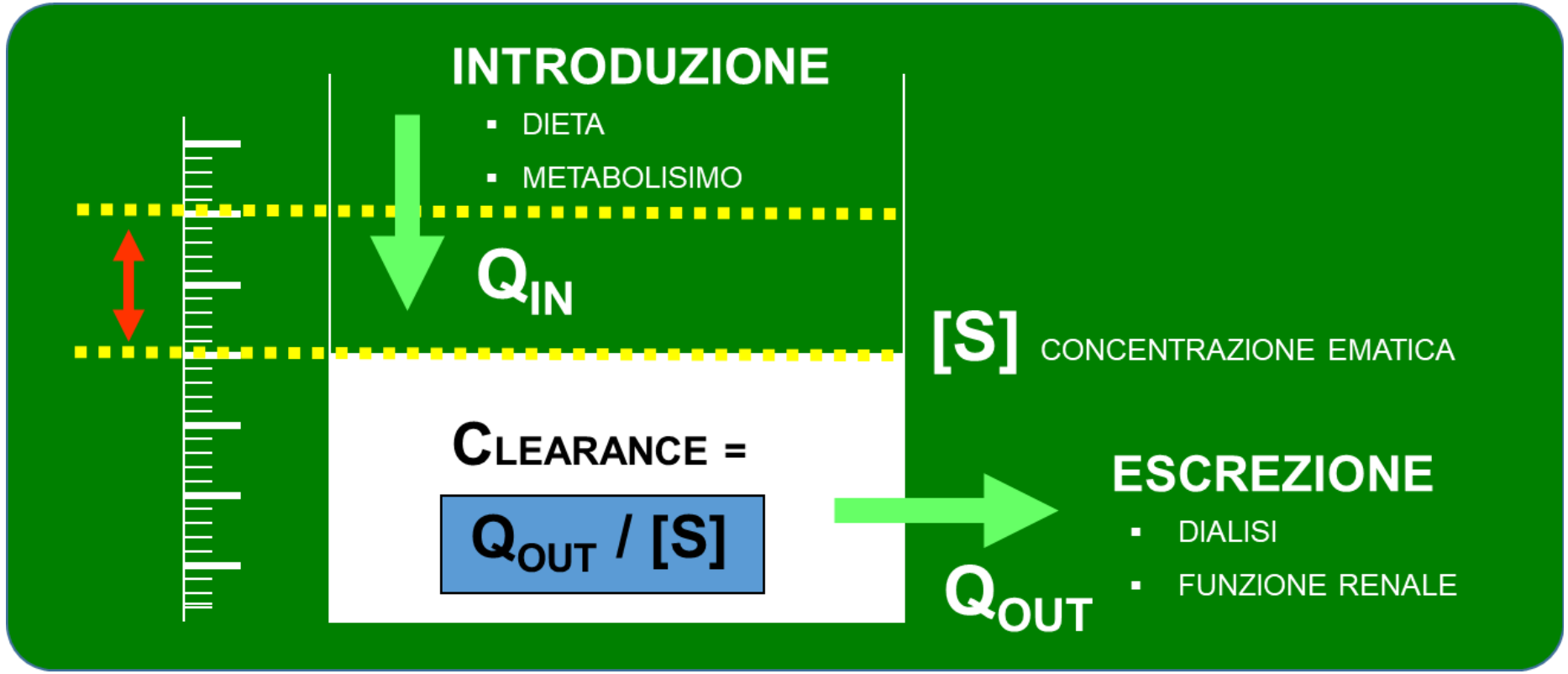
MA COME SI MISURA LA DOSE DIALITICA ?

LA MISURA DELLA DEPURAZIONE DIALITICA – LA CLEARANCE



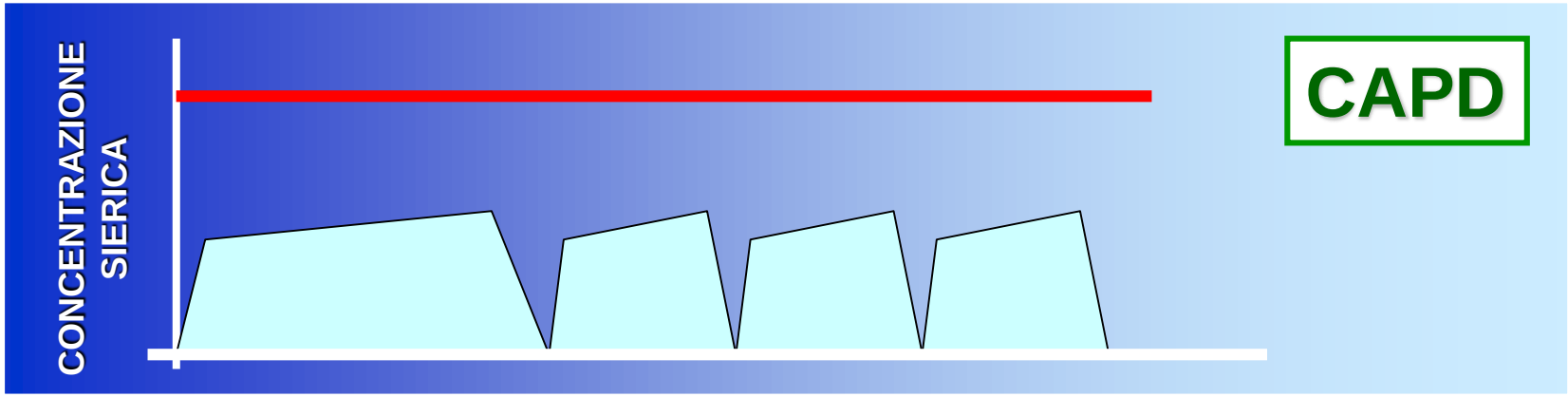
1. **VIE DI ELIMINAZIONE – dialisi / rene**
2. **TIPO DI SOLUTI E CONCENTRAZIONE EMATICA** (UREA / CREATININA, quando?)
3. **TEMPO DI RIFERIMENTO** (della raccolta e del valore calcolato)
4. **NORMALIZZAZIONE** (dimensioni corporee)
5. **CALCOLI** (indici)

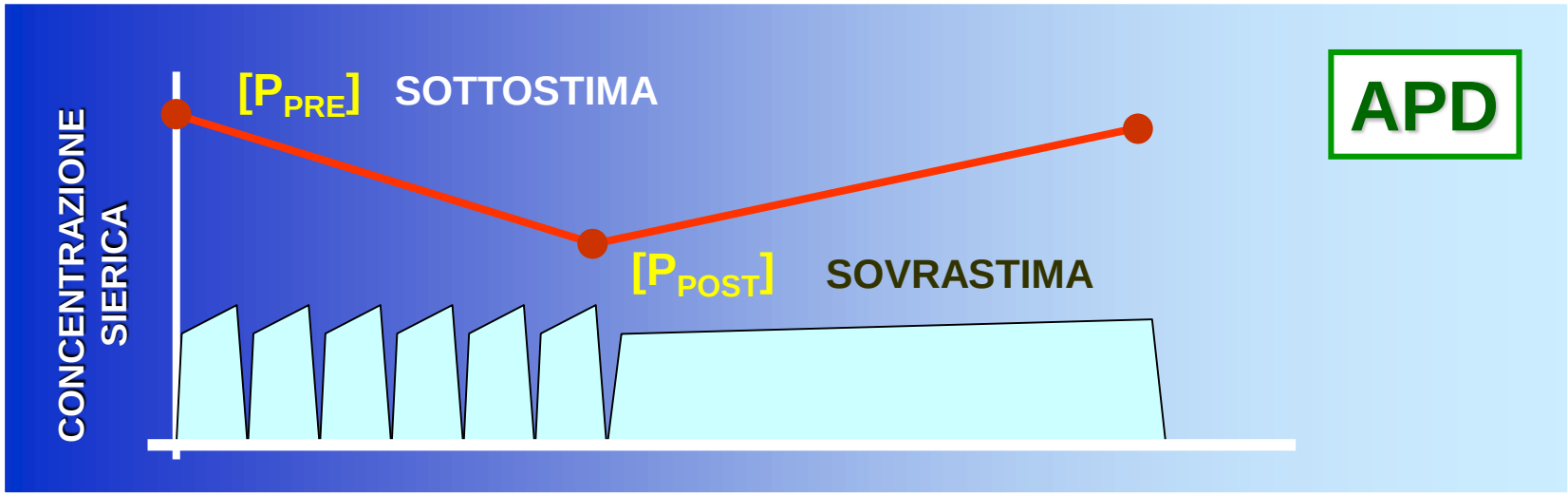
LA MISURA DELLA DEPURAZIONE DIALITICA – LA CLEARANCE



1. **VIE DI ELIMINAZIONE – dialisi / rene**
2. **TIPO DI SOLUTI E CONCENTRAZIONE EMATICA** (UREA / CREATININA, quando?)
3. **TEMPO DI RIFERIMENTO** (della raccolta e del valore calcolato)
4. **NORMALIZZAZIONE** (dimensioni corporee)
5. **CALCOLI** (indici)

LA MISURA – CONCENTRAZIONE EMATICA - 1

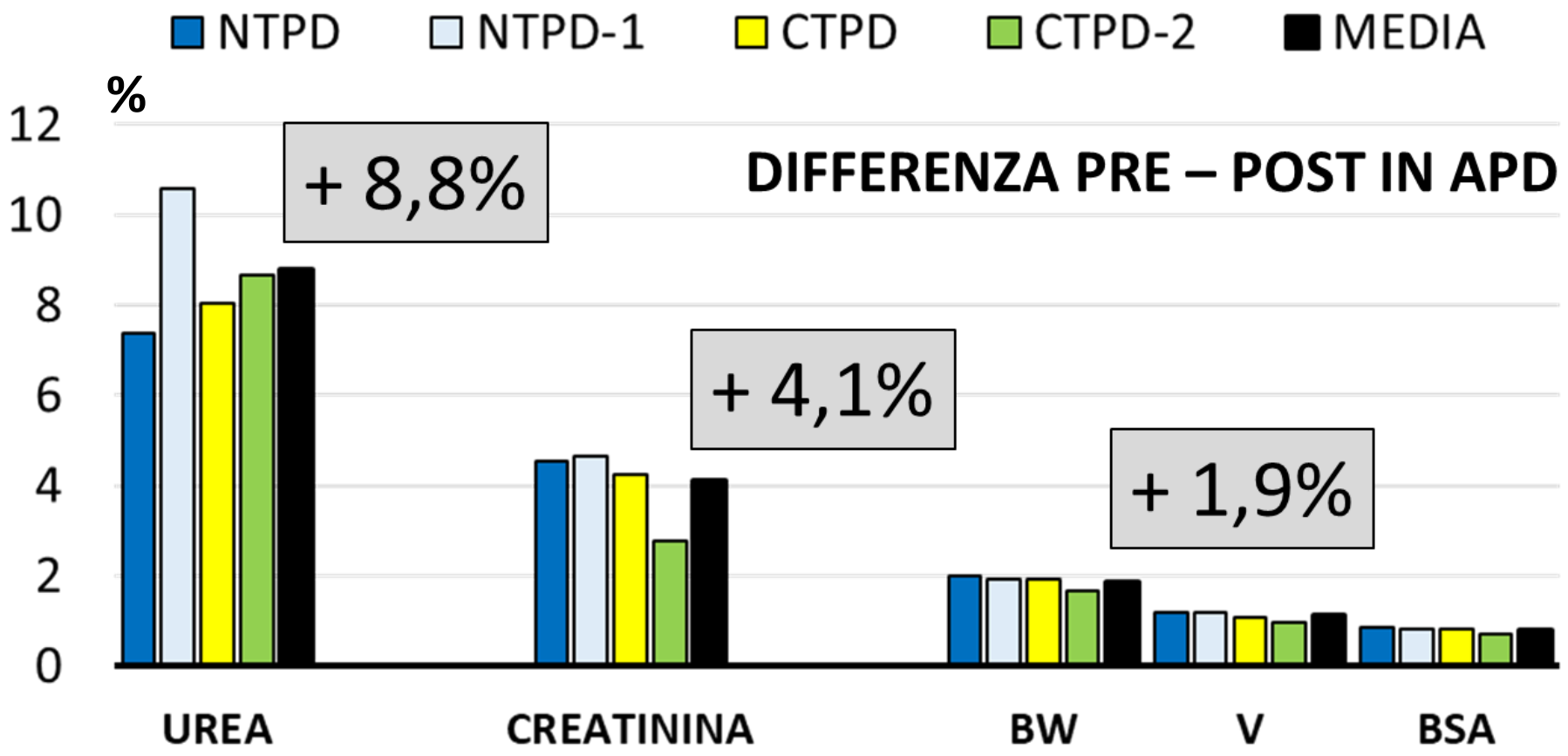




NOTTE GIORNO

LA MISURA – CONCENTRAZIONE EMATICA - 2

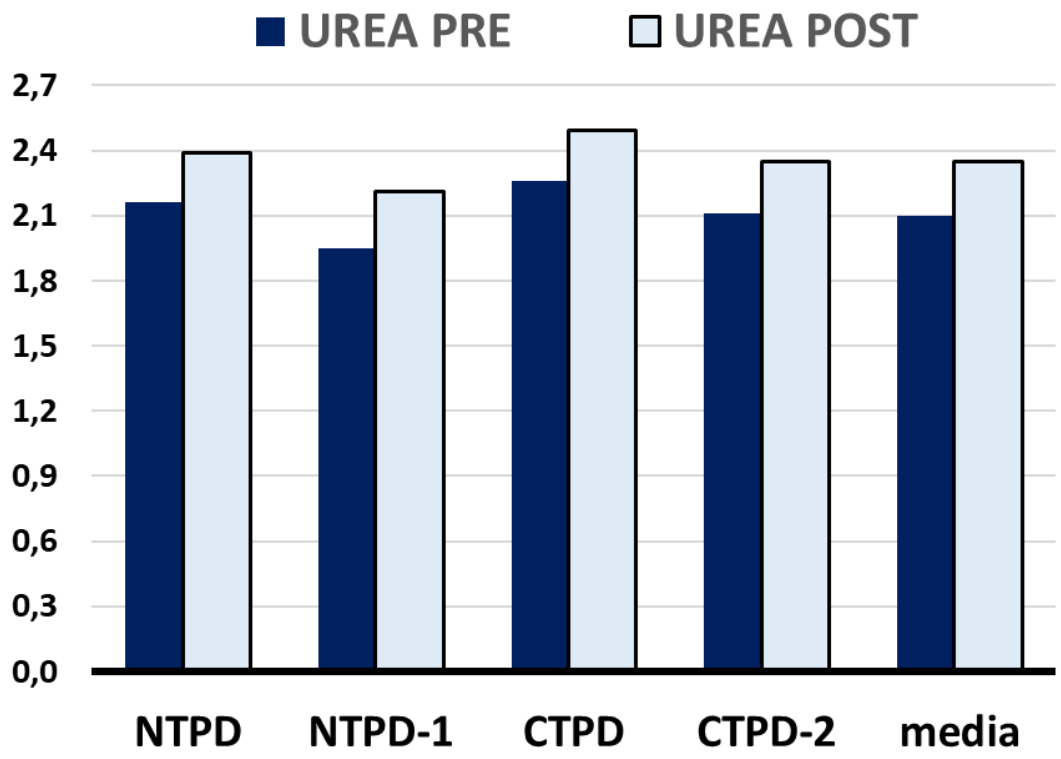
Variazioni percentuali dei valori pre rispetto i valori post in 39 pazienti (anurici 12) in APD – diversi schemi



Modificato da Viglino e Neri – Adv Perit Dial 1998

LA MISURA – CONCENTRAZIONE EMATICA - 3

Variazioni percentuali dei valori pre rispetto i valori post in 39 pazienti (anurici 12) in APD – diversi schemi



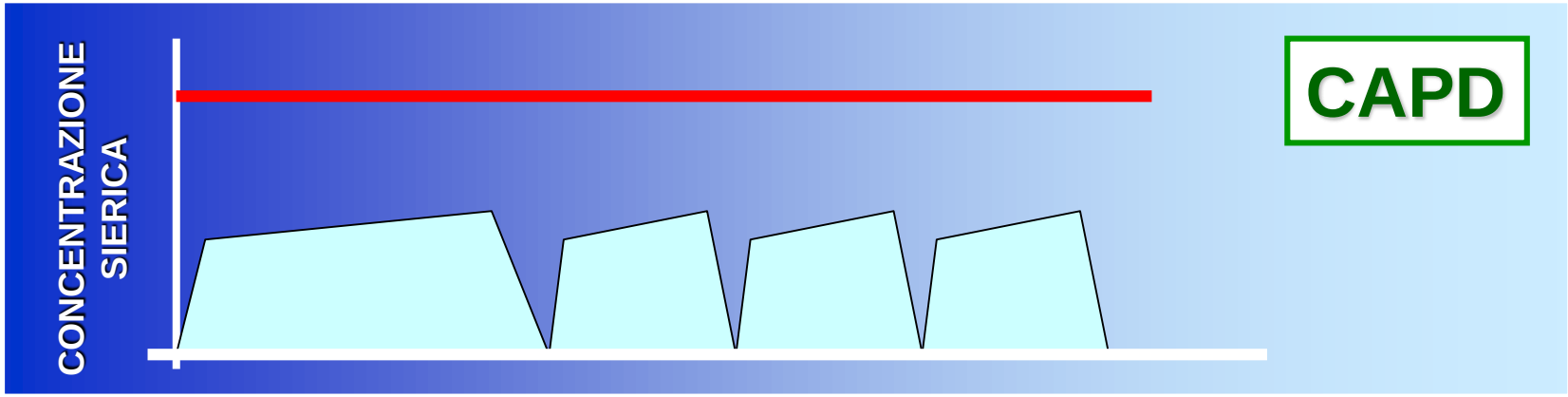
INCREMENTO ASSOLUTO E PERCENTUALE DI Kt/V E CLCR UTILIZZANDO IL PRELIEVO POST VS IL PRE IN DIVERSE MODALITA' DI APD

Δ MEDIO

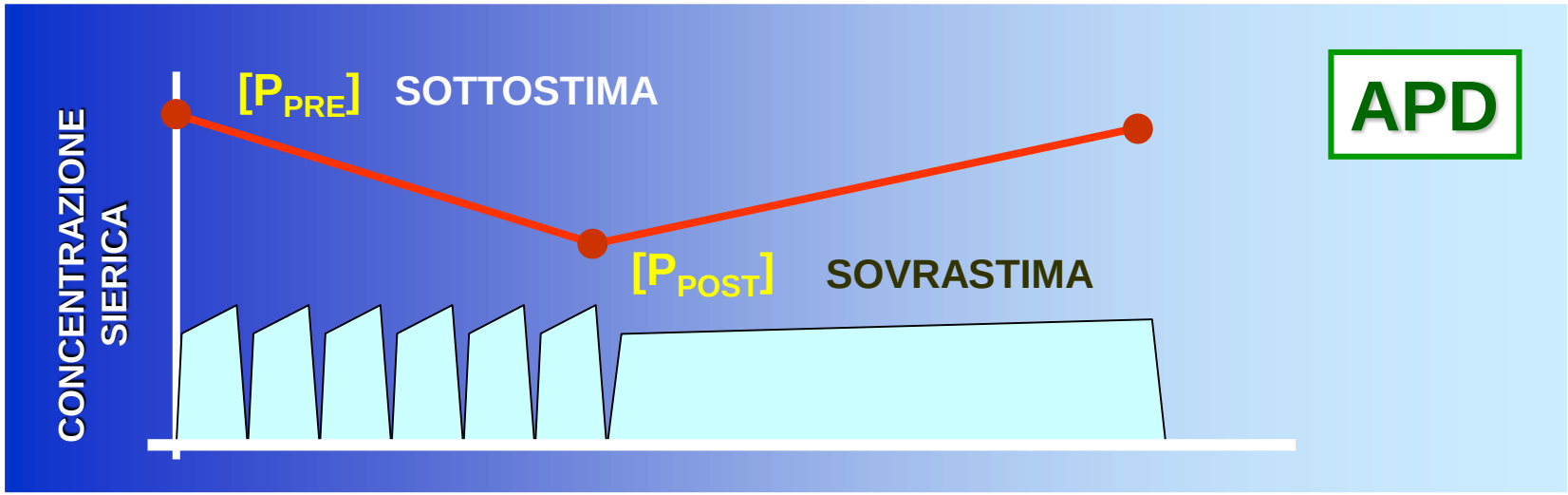
1. **Kt/V**
   + 0,25 U/sett (+ 11,5%)
2. **ClCr**
   + 4,0 L/sett/1,73 (+ 5,7%)

modificato da Viglino et al – Adv Perit Dial 1998

LA MISURA – CONCENTRAZIONE EMATICA - 1



1. MATTINO

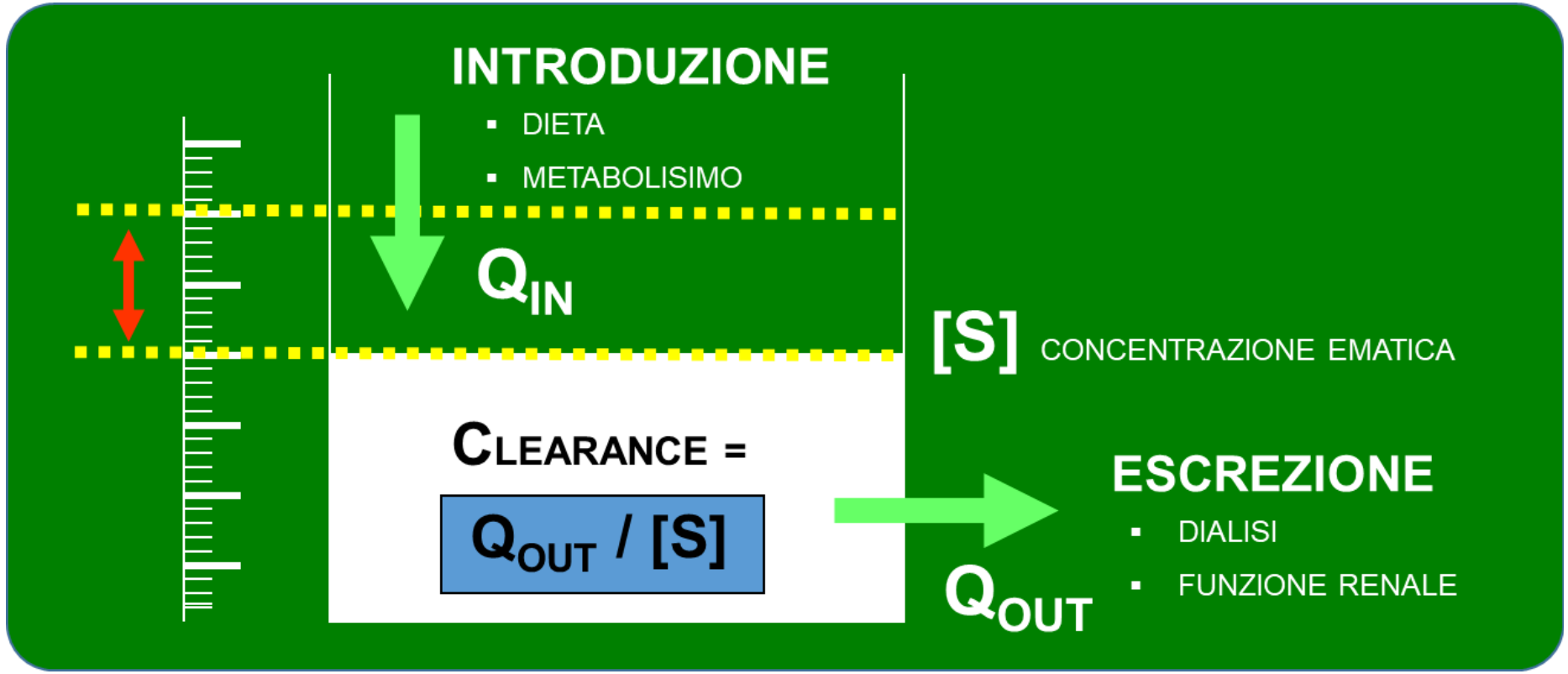


1. MEDIA PRE – POST
2. META' GIORNATA
3. FATTORE DI CORREZIONE

$[C_{metà}] = [C_{post}] + \Delta [C_{pre/post}]/2$

NOTTE GIORNO

LA MISURA DELLA DEPURAZIONE DIALITICA – LA CLEARANCE



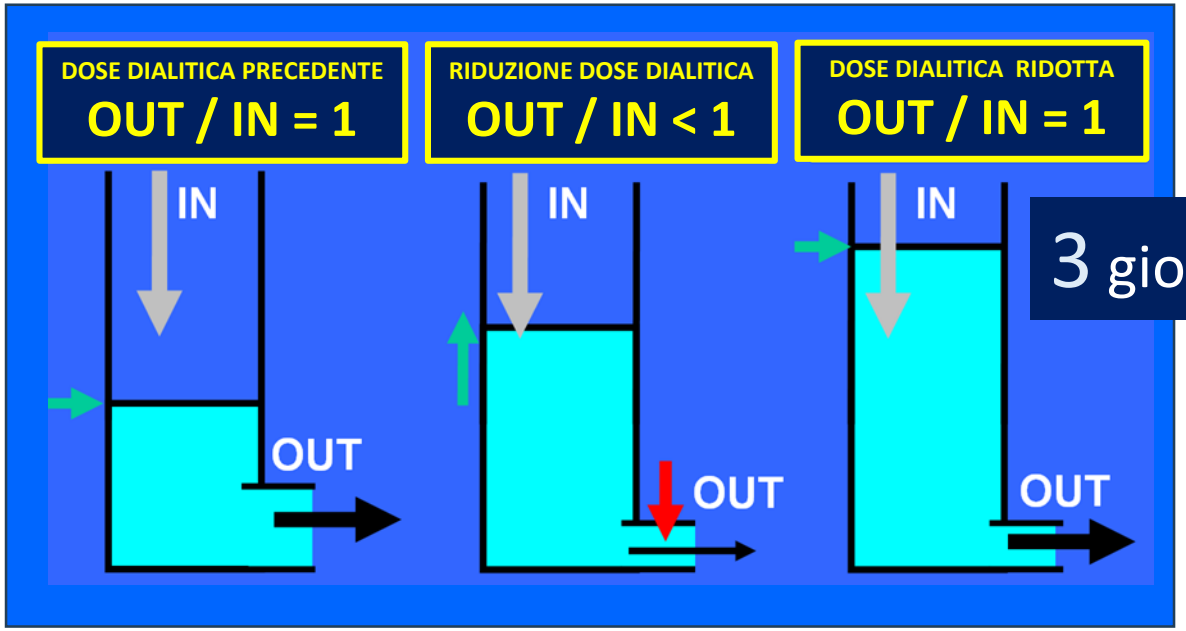
1. **VIE DI ELIMINAZIONE – dialisi / rene**
2. **TIPO DI SOLUTI E CONCENTRAZIONE EMATICA** (UREA / CREATININA, quando?)
3. **TEMPO DI RIFERIMENTO DELLA RACCOLTA** (e del valore calcolato)
4. **NORMALIZZAZIONE** (dimensioni corporee)
5. **CALCOLI** (indici)

LA MISURA – RACCOLTA DEI FLUIDI – 1

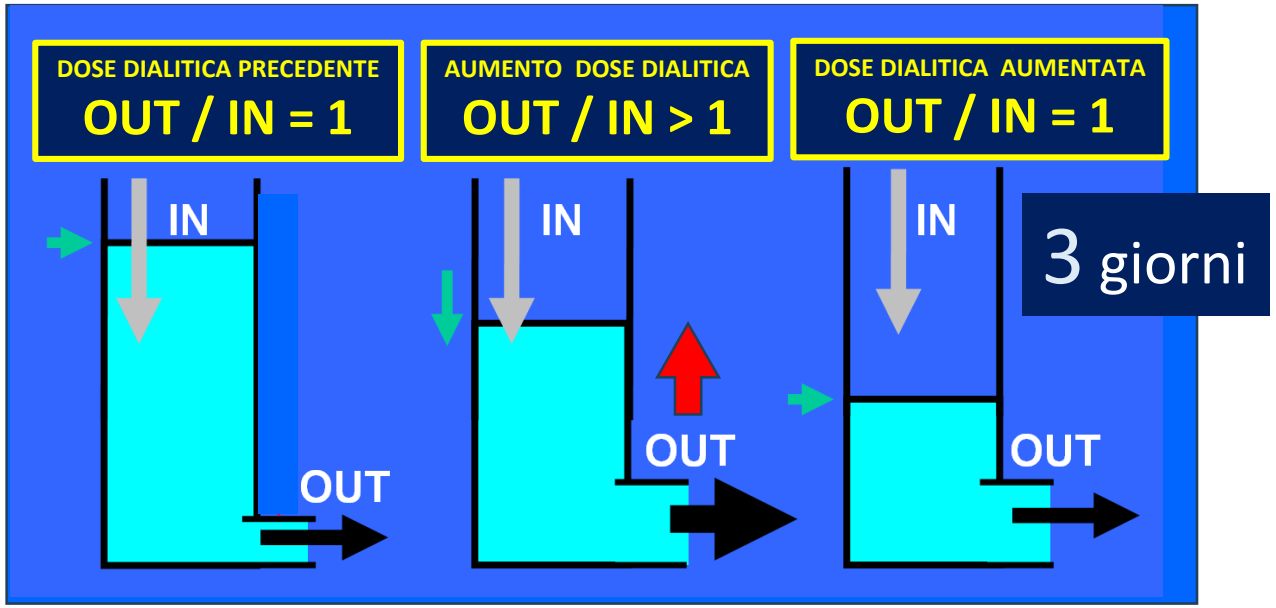
PRINCIPI GENERALI

1. ***La raccolta dei fluidi è riferita alle 24 ore***
2. *La prima raccolta del dialisato deve essere effettuata ad 1 mese dall'inizio della DP, in seguito ogni 6 mesi (o prima se clinicamente indicato)*
3. *La raccolta urine delle 24 ore dovrebbe essere effettuati a tutti i controlli (DP incrementale ma non solo)*
4. *Nel caso di giorni saltati / trattamenti intermittenti la terapia dialtica dovrebbe essere effettuata tutti i giorni per almeno 3 giorni (5 se possibile), se 4 o 3 giorni a settimana a giorni alterni per una settimana*
5. *Il trattamento dialitico deve essere quello abitualmente prescritto ed effettuato, senza inconvenienti*

LA MISURA – RACCOLTA DEI FLUIDI – 2



LA RIDUZIONE DELLA DOSE DIALITICA (GIORNI SALTATI, NON COMPLIANCE) COMPORTA UNA **TRANSITORIA RIDUZIONE** DELLA QUANTITA' ELIMINATA RISPETTO QUELLA INTRODOTTA



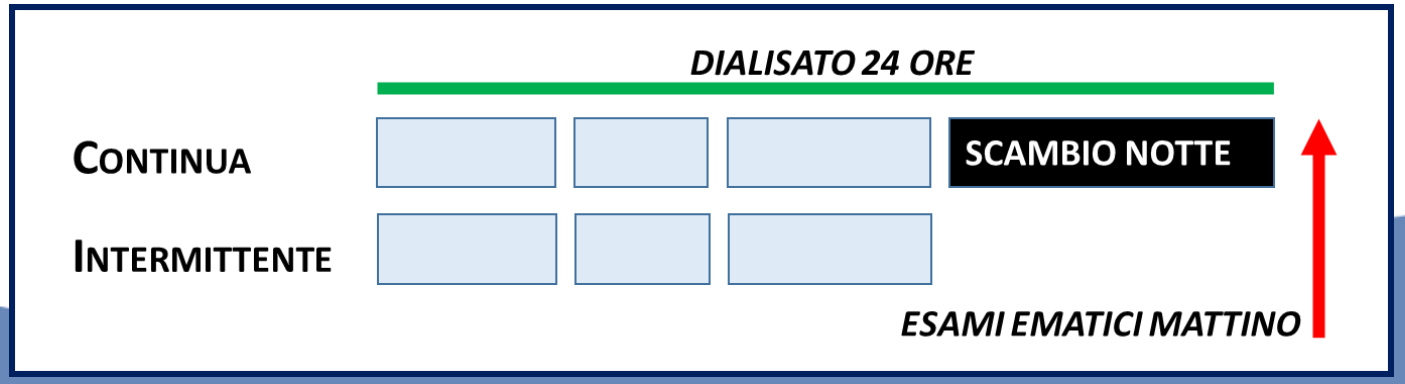
L'AUMENTO DELLA DOSE DIALITICA (AUMENTO GIORNI DI TRATTAMENTO, RACCOLTA DIALISATO) COMPORTA UN **TRANSITORIO AUMENTO** DELLA QUANTITA' ELIMINATA RISPETTO QUELLA INTRODOTTA

modificato da Keen e Gotch – Adv Perit Dial 1993 - RAPPORTO CREATININA ESCRETA / PRODOTTA

LA MISURA – RACCOLTA DEI FLUIDI – 3

CAPD

1. *Alla visita precedente programmazione esami ed istruzione / informazione del paziente*
2. *Dialisi con stesso schema per almeno 3-5 giorni continuativi*
3. *Visita domiciliare alcuni giorni prima – consegna dei bidoni per la raccolta, di un cilindro aggiuntivo (non necessariamente) e del foglio con le spiegazioni / istruzioni*
4. *Il paziente effettua la sua dialisi secondo lo schema prescritto – il flush viene fatto fare a parte (sposta il tubo di drenaggio in una bacinella) o nel cilindro (poi svuotato) secondo il grado di comprensione - raccolta dialisato e urine nei contenitori*
5. *Registrazione dei volumi di carico e scarico e degli orari a carico del paziente*
6. *In Centro il mattino per ultimo scarico*
   - *Misura del volume di dialisato (il dialisato viene versato ina una bacinella che può anche essere pesata, Vol OUT)*
   - *Prelievo del campione dopo mescolamento (prelievi singoli solo in casi particolari)*
   - *Prelievo ematico*
   - *Dosaggi = urea, creatinina, fosforo, urato, proteine, albumina, potassio, calcio sia su urine che su dialisato*



GdP Dialisi Peritonale
Società Italiana Nefrologia

LA MISURA – RACCOLTA DEI FLUIDI – 4

CAPD

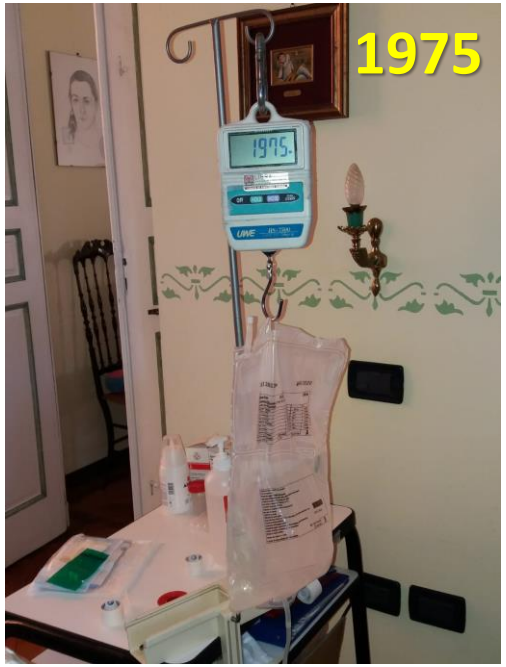
IL PROBLEMA DELLA DETERMINAZIONE DEI VOLUMI IN CAPD

1. OVERFILL della sacca
2. FLUSH BEFORE FILL variabile
3. CARICO DI UN VOLUME RIDOTTO (flush before fill compreso nello scarico)

Esempio:
Paziente con
volume di carico
prescritto di 1700 ml

SOLUZIONI
1. Fattore di correzione
2. Peso sacca
3. Peso volume IN

SCHEDA PAZIENTE



Scarica 300 ml

Volume IN 1700
Volume IN REALE 1830

GdP Dialisi Peritonale

LA MISURA – RACCOLTA DEI FLUIDI – 5

APD

1. **MODIFICA DELLA PRESCRIZIONE** (Share source)
   - *addome pieno passa ad addome vuoto*
   - *3-5 giorni consecutivi con attacco serale circa alla stessa ora (NO se APD a giorni alterni)*
2. **MODIFICA DELLE OPERAZIONI** - Lavaggio delle linee a parte (massa = concentrazione **x** volume)
3. **VISITA DOMICILIARE**
   - *prelievo serale (a fine scarico), prelievo PRE*
   - *raccolta dialisato (misura delle due componenti dello schema dialitico, continua e notturna)*
4. **CAMPIONATURA / TRASPORTO A CARICO DEL PAZIENTE**

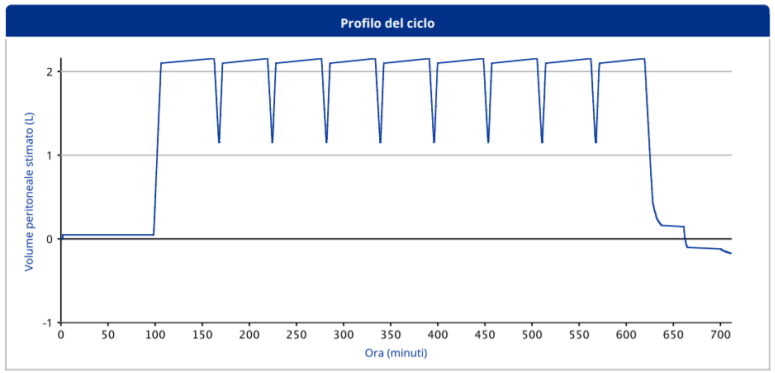
	NIPD NTPD	CCPD CTPD	CCPD 2 CTPD 2
Modifica Terapia Dialitica (TEDI)		X	X
Montaggio HCC con lavaggio linee a parte	X	X	X
Raccolta soste DIURNE		X	X
Prelievo ematico PRE	X	X	X
Consegna provette per il dialisato	X	X	X

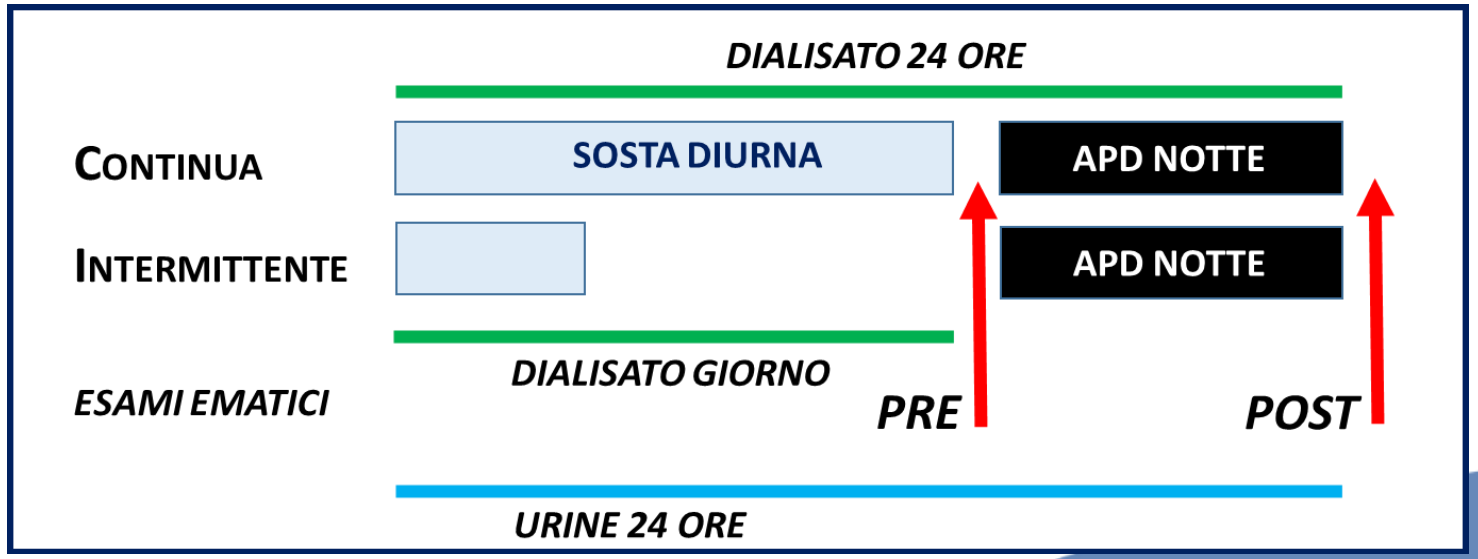
LA MISURA – RACCOLTA DEI FLUIDI – 6

APD

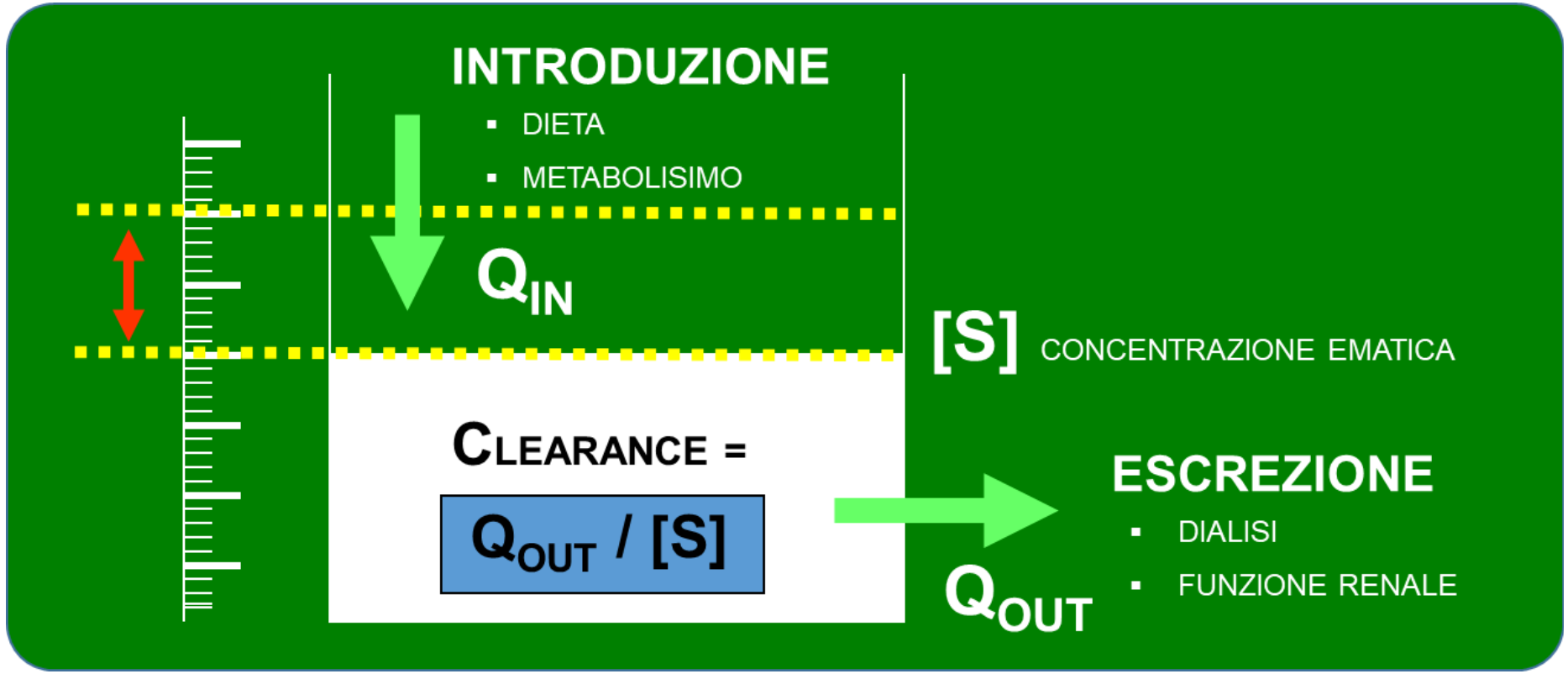
5. OPERAZIONI IN CENTRO (IL MATTINO DOPO)

- *Esecuzione del prelievo ematico POST*
- *Raccolta urine 24 ore: prelievo campione*
- *Ritiro provette del dialisato delle 24 ore*
- *Carico diurno se previsto*
- *Verifica regolarità del trattamento (allarmi, tempo perso)*
- *Registrazione volumi in cartella (da Sharesource)*
- *Dosaggi = urea, creatinina, fosforo, urato, proteine, albumina, potassio, calcio sia su urine che su dialisato*





LA MISURA DELLA DEPURAZIONE DIALITICA – LA CLEARANCE



1. **VIE DI ELIMINAZIONE – dialisi / rene**
2. **TIPO DI SOLUTI E CONCENTRAZIONE EMATICA** (UREA / CREATININA, quando?)
3. **TEMPO DI RIFERIMENTO** (della raccolta e del valore calcolato)
4. **NORMALIZZAZIONE** (dimensioni corporee)
5. **CALCOLI** (indici)

LA MISURA – LA NORMALIZZAZIONE – IL VOLUME DI ACQUA CORP.

CALCOLO

1. FORMULE DI WATSON

MASCHI = 2,447 – (0,09516 x ETA' in anni) + (0,10754 x ALTEZZA in cm) + (0,3362 x PESO in Kg)

FEMMINE = - 2,097 + (0,10769 x ALTEZZA in cm) + (0,2466 x PESO in Kg)

2. FORMULE DI HUME

MASCHI = (0,192786 x ALTEZZA) + (0,296785 x PESO) – 14,012934

FEMMINE = (0,344547 x ALTEZZA) + (0,183809 x PESO) – 35,270121

QUALE PESO

1. PESO ATTUALE

OBESITA' = SOVRASTIMA V = SOTTOSTIMA Kt/V

MALNUTRIZIONE / ANASARCA = SOTTOSTIMA V = SOVRASTIMA Kt/V

2. PESO IDEALE

CORREGGE LA MALNUTRIZIONE MA MIGLIORA L'OBESITA'

3. PESO DI RIFERIMENTO

CORREGGE ENTRAMBI – NON VALIDATO

VALUTAZIONE DEL V CON DIVERSI METODI

EFFETTI SUL Kt/V DELLA DISCORDANZA

Kt/V = 1,70 U/w per V 35 Litri

W vs ID	- 0,01±1,78 L	-17,6%	+18,0%
	1,44 / 2,06		
W vs BIA	- 1,01±2,22 L	-17,4%	+12,0%
	1,44 / 1,94		
BIA vs ID	+1,18±3,20 L	-12,6%	+18,6%
	1,51 / 2,05		

Davies – PDI 2020

CALCOLO DEL PESO DI RIFERIMENTO

BMI = Peso (kg) / Altezza (m^2)

da cui ➡

Peso (kg) = Altezza (m^2) x BMI

MALNUTRITO = [(H^2 x 20) + BW REALE] / 2

OBESO = [(H^2 x 25) + BW REALE] / 2

GdP Dialisi Peritonale

Sin Reni

LA MISURA – LA NORMALIZZAZIONE – LA SUPERFICIE CORPOREA

CALCOLO DELLA SUPERFICIE CORPOREA

DU BOIS E DU BOIS = 0.007184 X (**PESO**)$^{0.425}$ X (**ALTEZZA**)$^{0.725}$

GEHAN - GEORGE = 0.0235 X (**PESO**)$^{0.51456}$ x (**ALTEZZA**)$^{0.42246}$

QUALE PESO?

1. PESO IDEALE
2. PESO DI RIFERIMENTO

QUALE PESO

1. PESO ATTUALE

OBESITA' = SOVRASTIMA V = SOTTOSTIMA Kt/V

MALNUTRIZIONE / ANASARCA = SOTTOSTIMA V = SOVRASTIMA Kt/V

2. PESO IDEALE

CORREGGE LA MALNUTRIZIONE MA MIGLIORA L'OBESITA'

3. PESO DI RIFERIMENTO

CORREGGE ENTRAMBI – NON VALIDATO

CALCOLO DEL PESO DI RIFERIMENTO

BMI = Peso (kg) / Altezza (m^2)

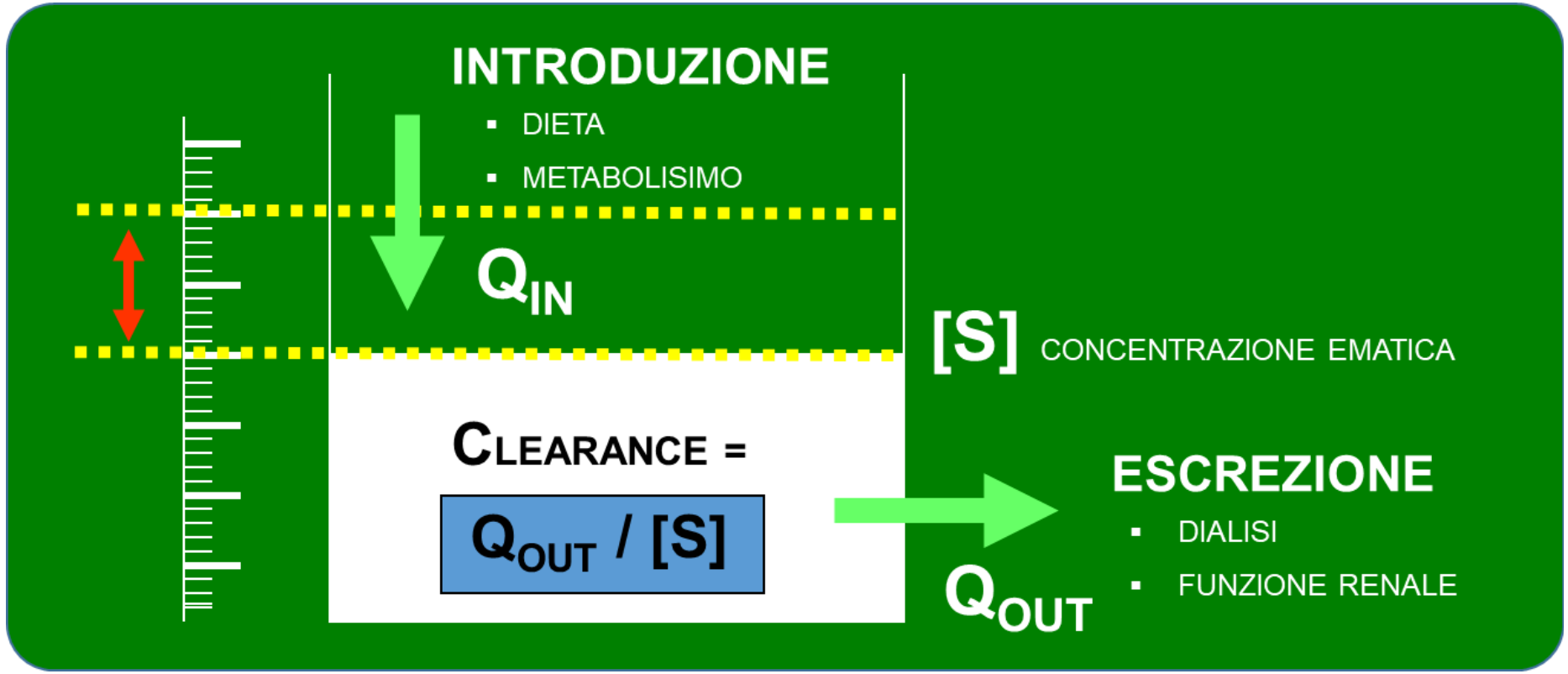
da cui ⍰

Peso (kg) = Altezza (m^2) x BMI

MALNUTRITO = [(H^2 x 20) + BW REALE] / 2

OBESO = [(H^2 x 25) + BW REALE] / 2

LA MISURA DELLA DEPURAZIONE DIALITICA – LA CLEARANCE



1. **VIE DI ELIMINAZIONE – dialisi / rene**
2. **TIPO DI SOLUTI E CONCENTRAZIONE EMATICA** (UREA / CREATININA, quando?)
3. **TEMPO DI RIFERIMENTO** (della raccolta e del valore calcolato)
4. **NORMALIZZAZIONE** (dimensioni corporee)
5. **CALCOLI** (indici)

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA

UREA

DIALISI

1. CLEARANCE (K) = [(Vd X D)/P]

   Vd = VOLUME DIALISATO DRENATO NELLE 24 ORE
   D = CONCENTRAZIONE DI UREA NEL DIALISATO DELLE 24 ORE
   P = CONCENTRAZIONE PLASMATICA DI UREA

2. TEMPO (t) = 7 GIORNI

3. DIMENSIONI CORPOREE (V) = VOLUME DI ACQUA CORPOREA

Kt/V *PERITONEALE* = [(Vd X D)/P] X 7 / V

RENE

1. CLEARANCE (K) = [(Vu X U)/P]

   Vu = VOLUME URINE DELLE 24 ORE
   U = CONCENTRAZIONE DI UREA NELLE URINE DELLE 24 ORE
   P = CONCENTRAZIONE PLASMATICA DI UREA

2. TEMPO (t) = 7 GIORNI

3. DIMENSIONI CORPOREE (V) = VOLUME DI ACQUA CORPOREA

Kt/V *RENALE* = [(Vu X U)/P] x 7 / V

Kt/V

{[(Vd x D) + (Vu x U)] / P} x 7 / V

[UNITA' A SETTIMANA]

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA

UREA

Kt/V

{[(Vd x D) + (Vu x U)] / P} x 7 / V

[UNITA' A SETTIMANA]

1. Rapporto tra volume depurato (clearance) e volume di acqua corporea
2. Kt/V di riferimento

Kt/V dialitico = [(D x Vol Dial) / P] / Vw **= [(D/P) x Vol Dial] / Vw**

Per soste sufficientemente lunghe D/P = 1 per cui **Kt/V dialitico = Vol Dial / Vw**

3. Prescrizione dialitica

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA

UREA

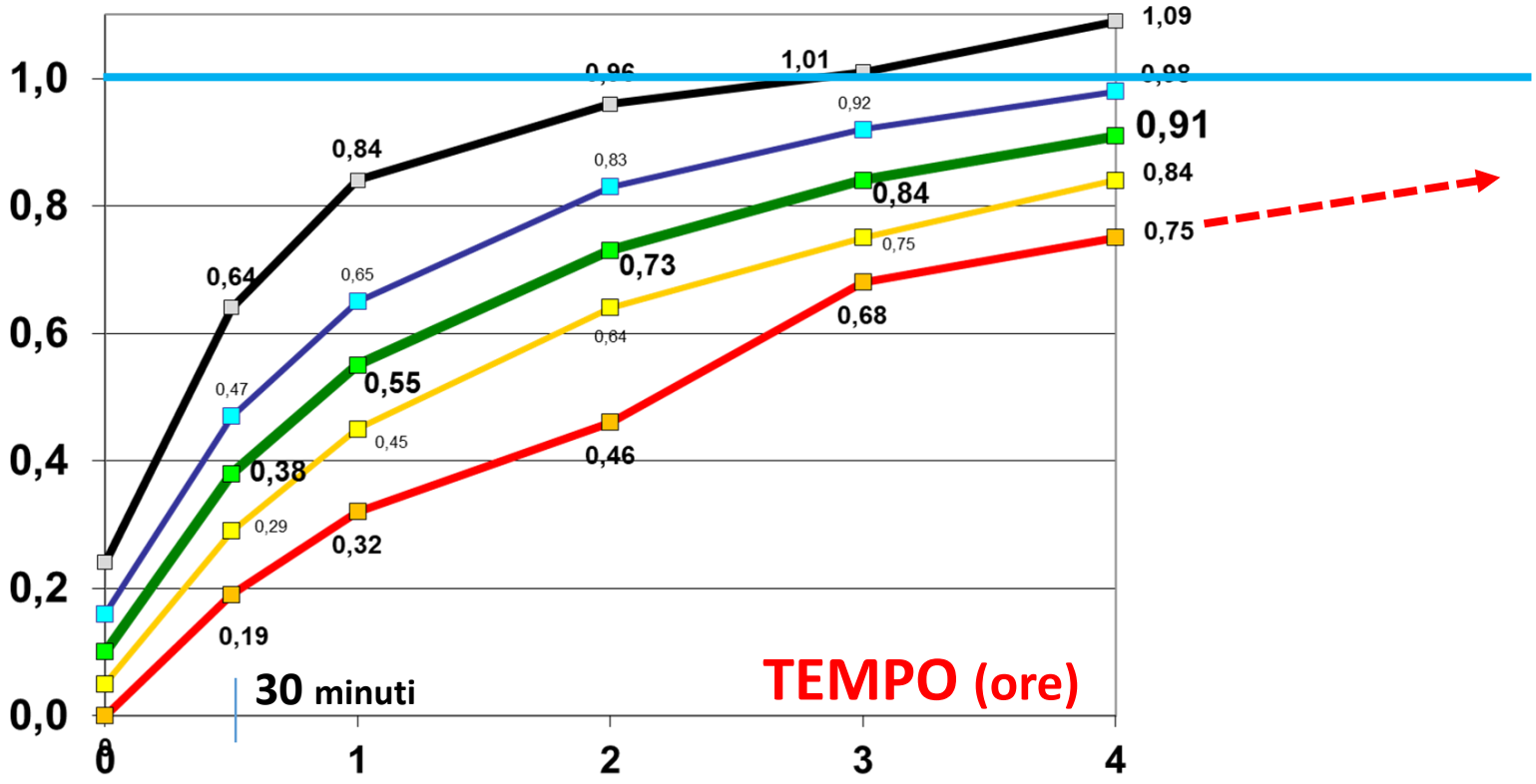
D/P

FUNZIONE DEL

TEMPO

E DELLA

PERMEABILITA'



IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA

UREA

CLEAR DIALITICA = D/P x VOLUME OUT x N° SCAMBI

Kt/V = (D/P x VOLUME TOT OUT) / Vw → VOLUME TOT OUT = (Kt/V)/(D/P)/Vw

$$\text{VOLUME TOT OUT} = [(Kt/V_{\text{necessario}}) / (D/P)] \times V_{TBW}$$

ESEMPIO PRATICO - 1

D/P = 1 (sosta lunga**); UF = 0 (**Vol OUT = Vol IN**); scambi tutti uguali**

1. GFR 6,0 ml/min/1,73 – Kt/V renale 1,20 U/sett – Kt/V necessario = 0,50
2. MASCHIO – 65 ANNI – 170 cm – BMI 22,5 Kg/m2 – PESO 65 Kg – V_{TBW} = 36 Litri
3. Volume TOT OUT = 0,50 x 36 = 18 Litri/settimana = 2,6 Litri/die
4. **Numero scambi = Volume TOT OUT / Volume IN**

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA

UREA

$$V_{OLUME}\ TOT\ OUT = [(Kt/V\ necessario) / (D/P)] \times V_{TBW}$$

ESEMPIO PRATICO - 2

D/P < 1 (D/Pn); UF > 0 (Vol OUT = Vol IN + UF); scambi tutti uguali di 4 ore

1. GFR 3,5 ml/min/1,73 – Kt/V necessario = 1,00 – D/P 0,85 (LA/4 h) – UF 500 ml
2. MASCHIO – 65 ANNI – 170 cm – BMI 22,5 Kg/m2 – PESO 65 Kg – V_{TBW} = 36 Litri
3. Volume TOT OUT = (1,00 x 36) / 0,85 = 36 / 0,85 L/sett = 42 L/sett = 6,0 L/die
4. Vol TOT IN = Volume TOT OUT - UF = 5,5 Litri/die
5. **Numero scambi = Volume TOT OUT / Volume IN**

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA

CREA

DIALISI

1. **CLEARANCE (ClCr) = [(Vd x Dcr) / Pcr]**

   Vd = VOLUME DIALISATO DRENATO NELLE 24 ORE

   Dcr = CONCENTRAZIONE CREATININA NEL DIALISATO 24 ORE

   Pcr = CONCENTRAZIONE SIERICA DI CREATININA

2. **TEMPO (t) = 7 GIORNI**

3. **DIMENSIONI CORPOREE (BSA) = SUPERFICIE CORPOREA IN 1,73 mq**

   ClCr PERITONEALE = [(Vd x Dcr) / Pcr] x 7 / (BSA/1,73)

RENE

1. **GFR = { [(Vu x U) / P] + [(Vu x Ucr) / Pcr] } / 2**

   Vu = VOLUME DI URINE DELLE 24 ORE

   U = CONCENTRAZIONE UREA NELLE URINE 24 ORE

   Ucr = CONCENTRAZIONE CREATININA URINE 24 ORE

   P = CONCENTRAZIONE PLASMATICA DI UREA

   Pcr = CONCENTRAZIONE PLASMATICA DI CREATININA

2. **TEMPO (t) = 7 GIORNI**

3. **DIMENSIONI CORPOREE (BSA) = SUPERFICIE CORPOREA IN 1,73 mq**

   GFR = { [(Vu x U) / P] + [(Vu x Ucr) / Pcr] } / 2 x 7 / (BSA/1,73)

ClCr

{[(Vd x D/P)/(BSA/1,73)] + [GFR x 1,44]} x 7

[LITRI A SETTIMANA / 1,73 mq]

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA – RELAZIONI - 1

FUNZIONE RENALE

1,0 ml/min/1,73 mq di **GFR** ≈ **0,20** unità di **Kt/V**

Per GFR < 15 si può considerare Clear Urea = 0,5 * Cl Creat

$$\frac{(Kt/V\ \text{RENALE})}{GFR} = 3{,}88 \times \frac{BSA}{V}$$

AVVERTENZE – FATTORI DI VARIABILITA'

IL RAPPORTO Kt/V RENALE – GFR E'

1. *SUPERIORE nelle FEMMINE*
2. *AUMENTA all'aumentare dell' ETA'*
3. *DIMINUISCE all'aumentare del BMI*
4. *MINORE nello scompenso cardiaco*

UN RAPPORTO Kt/V – GFR SUPERIORE PUO' SOTTOSTIMARE LA DOSE DIALITICA NECESSARIA

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA – RELAZIONI - 2

DIALISI PERITONEALE

RUOLO DELLA PERMEABILITA' PERITONEALE

$$Cl_{UREA} = (D \times V) / P_{UREA}$$

$$Cl_{CREAT} = (D \times V) / P_{CREAT}$$

$$Cl_{UREA} / Cl_{CREAT} = (D/P_{UREA})/(D/P_{CREAT})$$

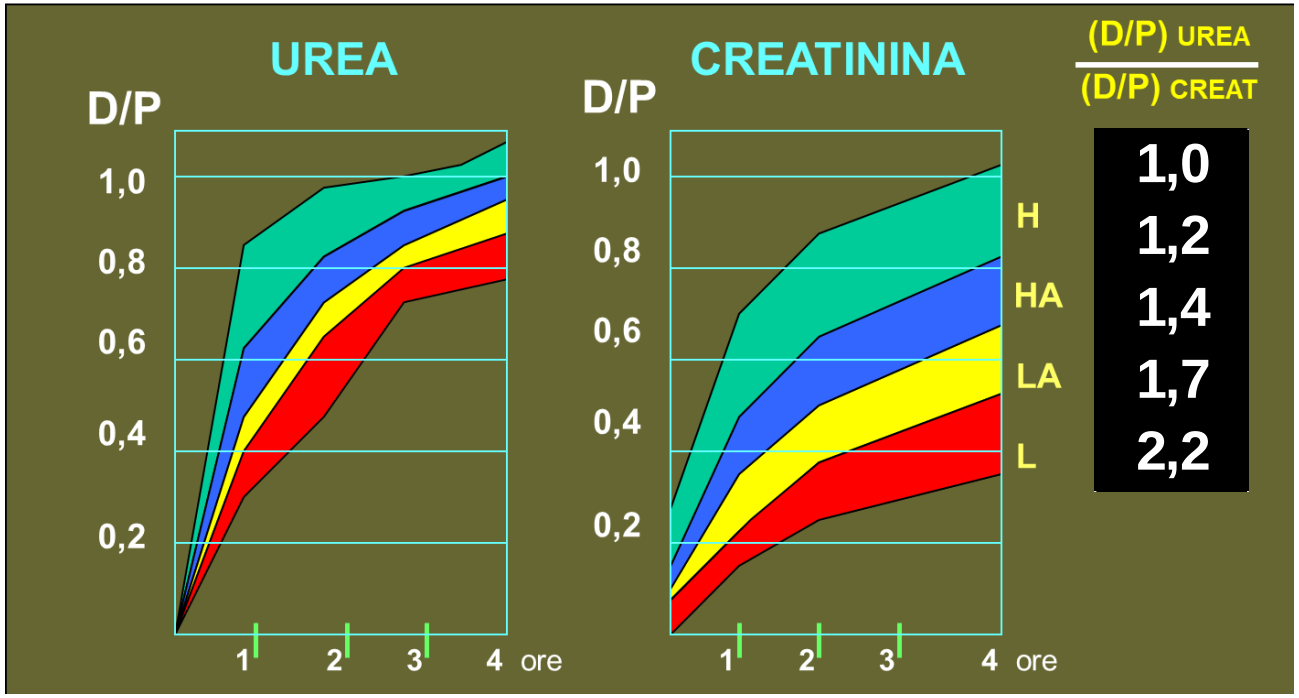
D = concentrazione nel dialisato

V = volume di dialisato

D x V = quantità eliminata nel dialisato

P = concentrazione ematica

IL CALCOLO – GLI INDICI DI ADEGUATEZZA – RELAZIONI - 3



ESEMPIO

Maschio – H 170 cm – Peso 70 Kg – 65 anni

Vw 38 L – BSA 1,81 mq (1,05 mq/1,73 mq)

Kt/V 1,0 U/sett = ClUrea di 38 L

Cl CREAT = Cl UREA / [(D/P UREA)/(D/P CREAT)]

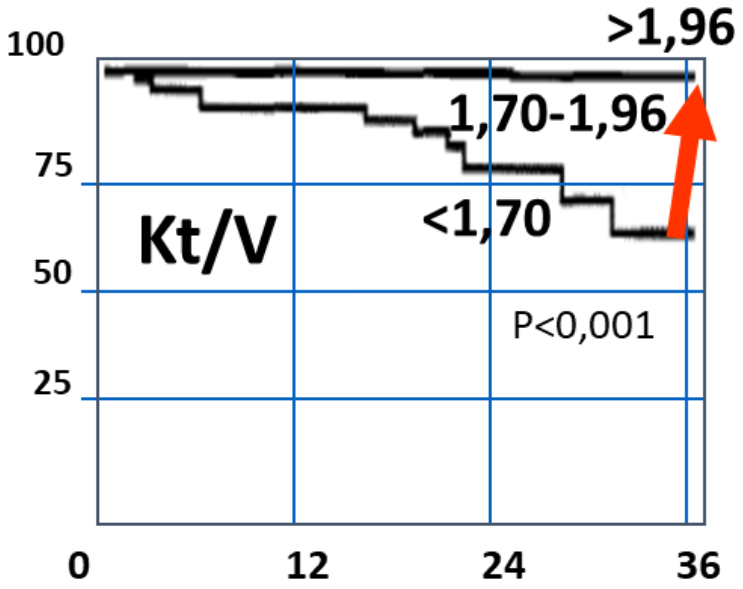
Cl Creat L/1,73 mq

[38 L / (D/Purea / D/Pcreat)] / 1,05

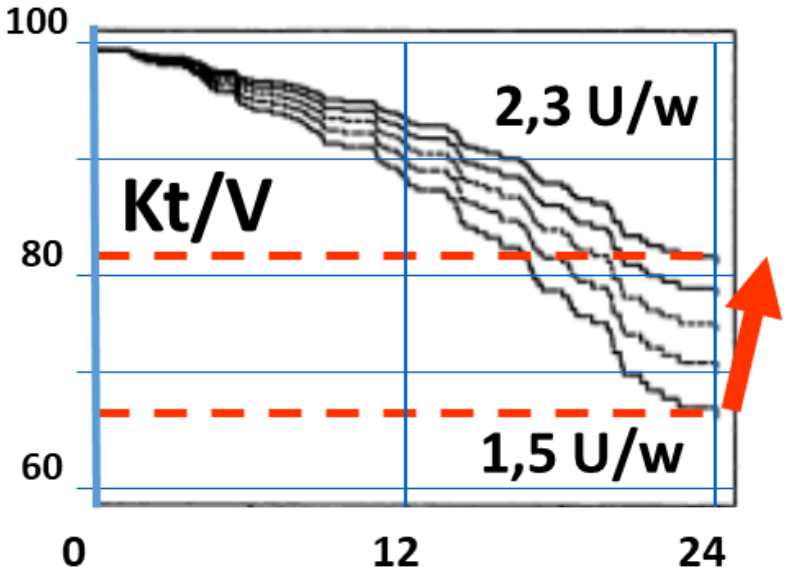
SCAMBI DI 4 ORE

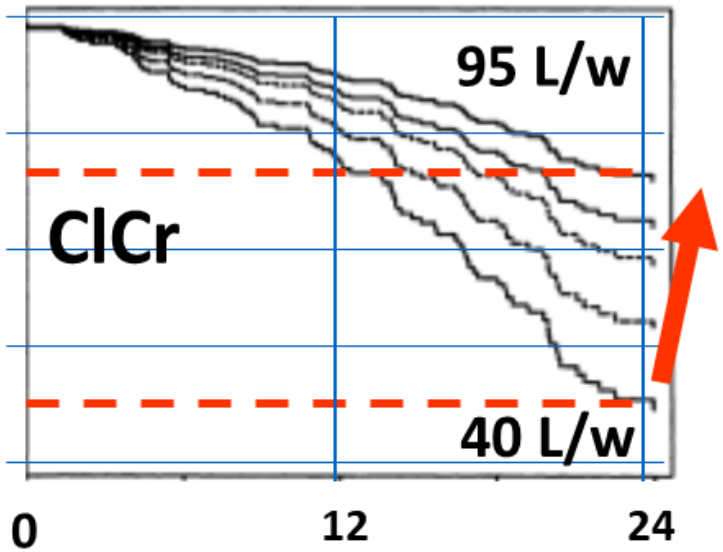
D/P 4 ore			Kt/V = 1,0				Kt/V = 1,7			
UREA	CREAT	RATIO D/P	Clear	Vol Reale	Vol die	ClCr (L/1,73)	Clear	Vol Reale	Vol die	ClCr (L/1,73)
1,00	0,99	1,0	38	38	5,4	35,5	65	64	9,2	60
0,91	0,75	1,2	38	42	6,0	29,9	65	71	10,1	51
0,85	0,60	1,4	38	45	6,4	25,9	65	76	10,9	44
0,78	0,47	1,7	38	49	6,9	21,5	65	83	11,8	37
0,70	0,32	2,2	38	54	7,8	16,4	65	93	13,2	28

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – I TARGET - 1



Maiorca, NDT 1995





CANUSA, JASN 1996

	CAPD		APD	
	KtV	CrCl	KtV	CrCl
DOQI 1997	2,0	60	2,1 (CCPD) 2,2 (NIPD)	63 (CCPD) 66 (NIPD)

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – I TARGET - 2

L'INIZIO DI UN RIPENSAMENTO
Il CANUSA rielaborato

RISCHIO RELATIVO

Parametri significativi

Età	(1anno)	1,02
CVD		2,32
albumina	(1 g/L)	0,96
SGA (ben nutrito)		0,78
LA		1,84
HA		2,71
H		2,46
Diuresi	(250 ml)	0,64

Parametri non significativi

ClCr perit	(5L/w)	0,93
GFR	(5L/w)	0,99

1. ADEMEX – JSN 2002 Multicentrico (24) - 965 pazienti - follow up: ITT = 22 mesi

GRUPPO 1 (controllo) continua CAPD - 4 soste di 2,0 litri al giorno

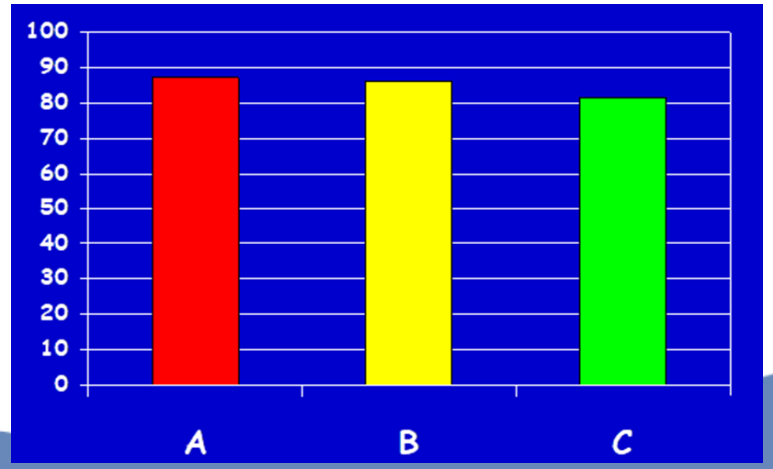
GRUPPO 2 (trattamento) aumenta CAPD fino a ClCr PERITONEALE ≥ 60 L/sett.

	GRUPPO 1 CONTROLLO	GRUPPO 2 TRATTATO
pCrCl	46,1	56,9
pKt/V	1,62	2,13
Tot CCr	54,1	62,9
Tot Kt/V	1,80	2,27
pUf	840	970

	GRUPPO 1 CONTROLLO	GRUPPO 2 TRATTATI	p
SV a 1 anno	85,5 %	83,9 %	NS
SV a 2 anni	68,3 %	69,3 %	NS
decessi	157	159	NS

2. LO (HK) – KI 2003 2002 Multicentrico – randomizzato – 24 mesi

GRUPPI - A: Kt/V=1.5-1.7 (104) - B: Kt/V=1.7-2.0 (104) - C: Kt/V > 2.0 (112)



SV a 2 anni,
ospedalizzazioni,
stato nutrizionale

N.S.

GdP Dialisi Peritonale

sin reni

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – I TARGET - 3

	ANNO	KT/Vminimo	ClCr	Uf
Canada	2011	1,70	-	-
UK-RA	2010	1,70	50	750
Japan	2009	1,70	-	
DOQI	2006	1,70		
ISPD	2006	1,70	45 (APD)	
CARI	2005	1,60		
EDTA	2005	1,70	45 (APD)	1000

Guidelines

2020

International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis

PERITONEAL DIALYSIS INTERNATIONAL

Peritoneal Dialysis International
2020, Vol. 40(3) 244–253
© The Author(s) 2020

Edwina A Brown, Peter G Blake, Neil Boudville, Simon Davies, Javier de Arteaga, Jie Dong, Fred Finkelstein, Marjorie Foo, Helen Hurst, David W Johnson, Mark Johnson, Adrian Liew, Thyago Moraes, Jeff Perl, Rukshana Shroff, Isaac Teitelbaum, Angela Yee-Moon Wang and Bradley Warady

3.4. SMALL SOLUTE CLEARANCE

- *Small solute clearance should be routinely measured using **Kt/Vurea** or **Creatinine Cearance** to provide a quantitative measure of the amount of dialysis delivered. This can guide the amount of dialysis prescribed, while recognizing the limitations of accuracy of these measurements in individuals (**practice point**).*
- *There is no specific clearance target that guarantees sufficient dialysis for an individual. Increasing small solute clearance to a **Kt/V > 1.7** may improve uremia related symptoms, if present, but there is only low certainty evidence showing that increasing urea clearance has any impact on quality of life, technique survival or mortality (**practice point**).*
- *The presence of residual kidney function at the start of PD may enable individuals to start on a low dose prescription that may be increased incrementally as residual kidney function declines or as clinically indicated. Thismay allowpatients more time for life participation, less treatment burden and better quality of life (**practice point**).*
- *If symptoms, nutrition and volume are all controlled, no PD prescription change is needed for the sole purpose of reaching an arbitrary clearance target (**practice point**).*

GdP Dialisi Peritonale

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – I TARGET - 4

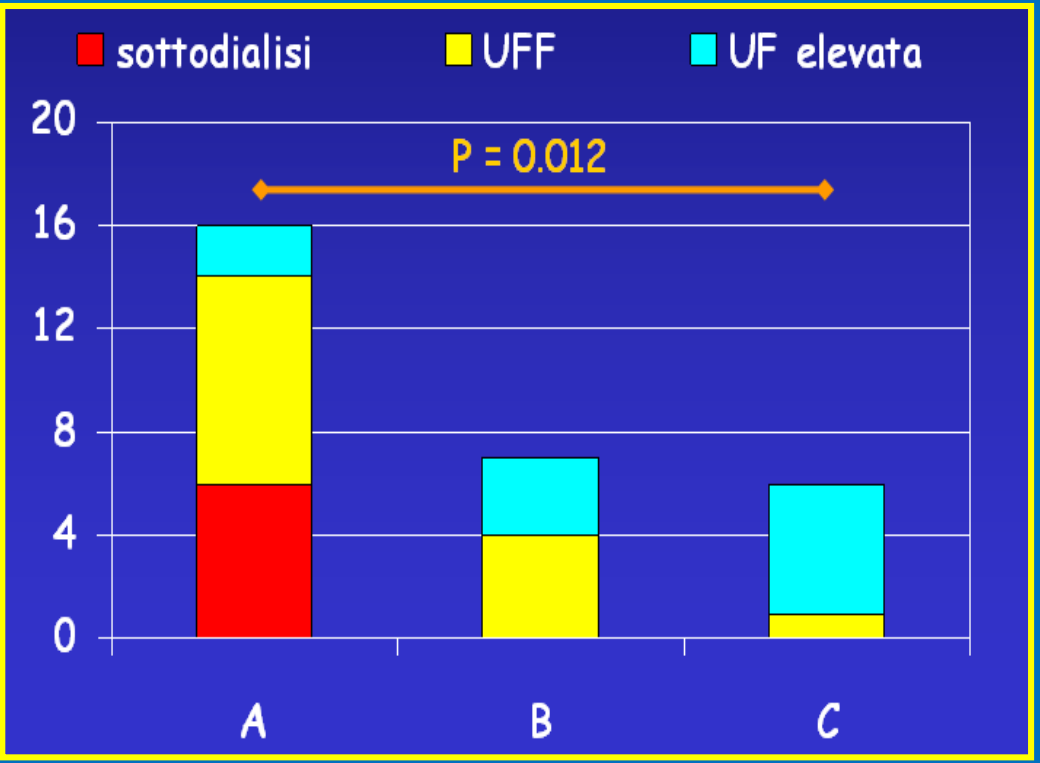
AVVERTENZE – Kt/V TOTALE minimo

RISCHIO DI SOTTODIALISI

ADEMEX – JASN 2002

	GRUPPO 1 CONTROLLO	GRUPPO 2 TRATTATI	
SV a 1 anno	85,5 %	83,9 %	NS
SV a 2 anni	68,3 %	69,3 %	NS
decessi	157	159	NS
CHF	**13,4 %**	**5,7 %**	**P < 0,05**
morti per uremia	**12,2 %**	**5,1 %**	**P < 0,05**
fuori studio per uremia	**5 %**	**0 %**	**P < 0,0001**
fuori studio per discomfort	0,2 %	3,5 %	P < 0,001

LO – KI 2003



L'ADEGUATEZZA DIALITICA – I TARGET - 4

DIALISI INCREMENTALE – DIFFUSIONE POST 2000

CAPD ≤ 2 SCAMBI / DIE

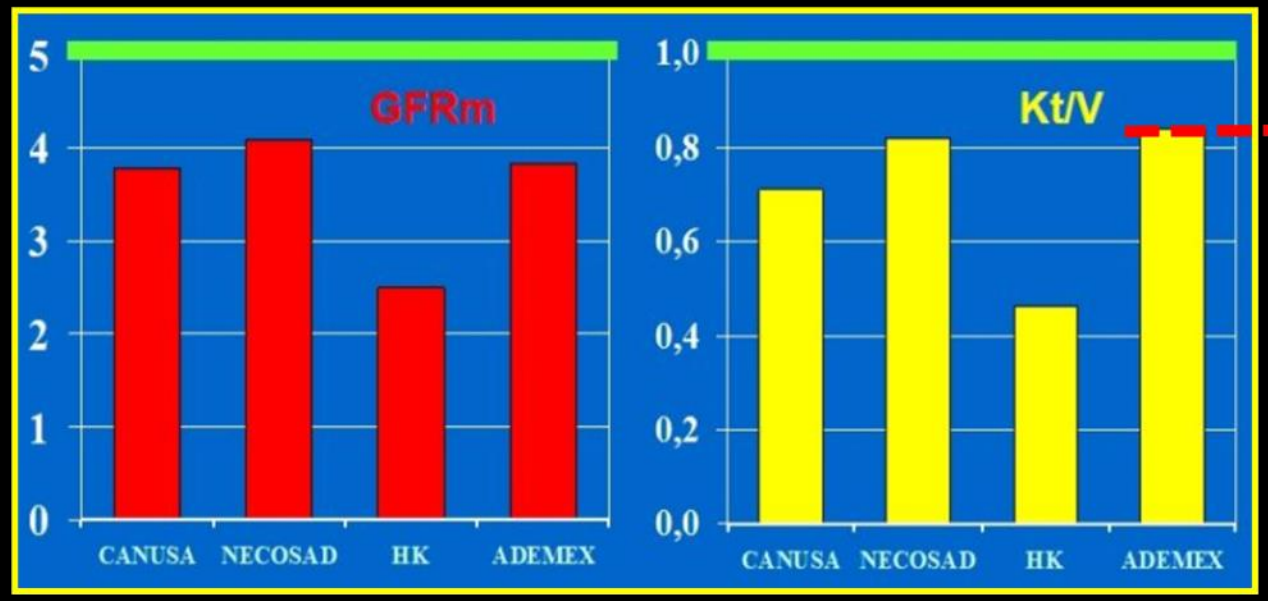
APD ≤ 4 SEDUTE / SETTIMANA

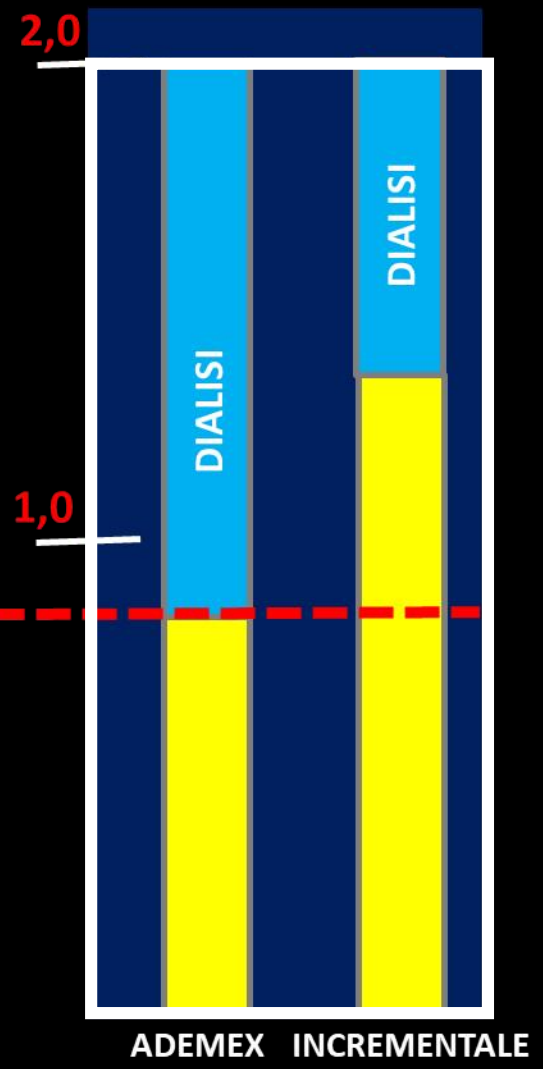
CANUSA - 680 pz start **1990** – *Churchill et al 1998*

NECOSAD - 431 pz start **1993** – *Termorshuizen AJKD 2003*

HK Study - 320 pz start **1995** – *Lo et al KI 2003*

ADEMEX - 965 pz start **1998** (40,2% inc.) – *Paniagua et al JASN 2003*





EQUIVALENZA RENE / DIALISI ? ALTRE TOSSINE

30 pazienti – in DP da 16,2 mesi (APD 50%) – età 52.0±3.0 anni **– Diuresi 1009 ml (120) – GFR 4,17 ml/min/1,73 (0,7)**
Concentrazioni ematiche – UN 110,6 mg/dl – creat 7,18 mg/dl – P 4,48 mg/dl – b2 micro 18,1 mg/L – p-cresolo 37,2 mg/L

1. Disturbo epigastrico che peggiora con il pasto
2. Dolore epigastrico
3. Sazietà precoce
4. Pienezza postprandiale
5. Gonfiore
6. Nausea
7. Vomito
8. Eruttazione
9. Bruciore epigastrico
10. Singhiozzo
11. Diminuzione dell'appetito

12. Disturbi del sonno
13. Fatica
14. Memoria irregolare
15. Disturbi della concentrazione
16. Sonnolenza
17. Mal di testa
18. Crampi
19. Gambe senza riposo

20. Prurito

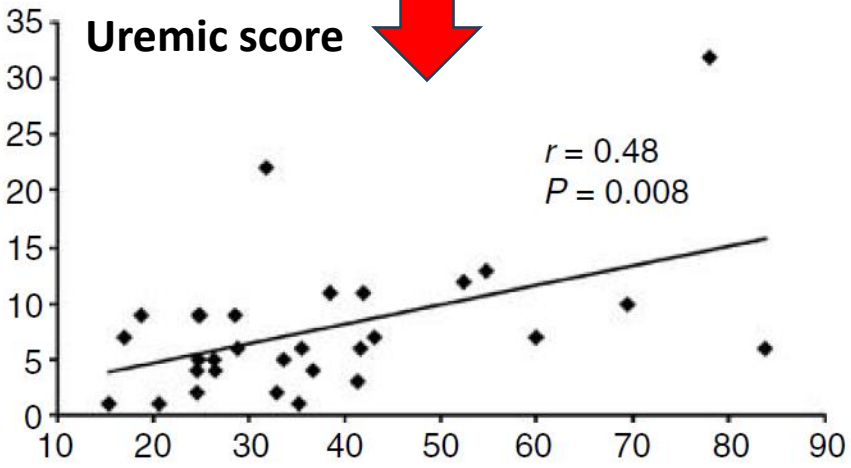
20 SINTOMI
SCORE 0-3
MIN = 0
MAX = 60

Total Score 7,6 ±1,2

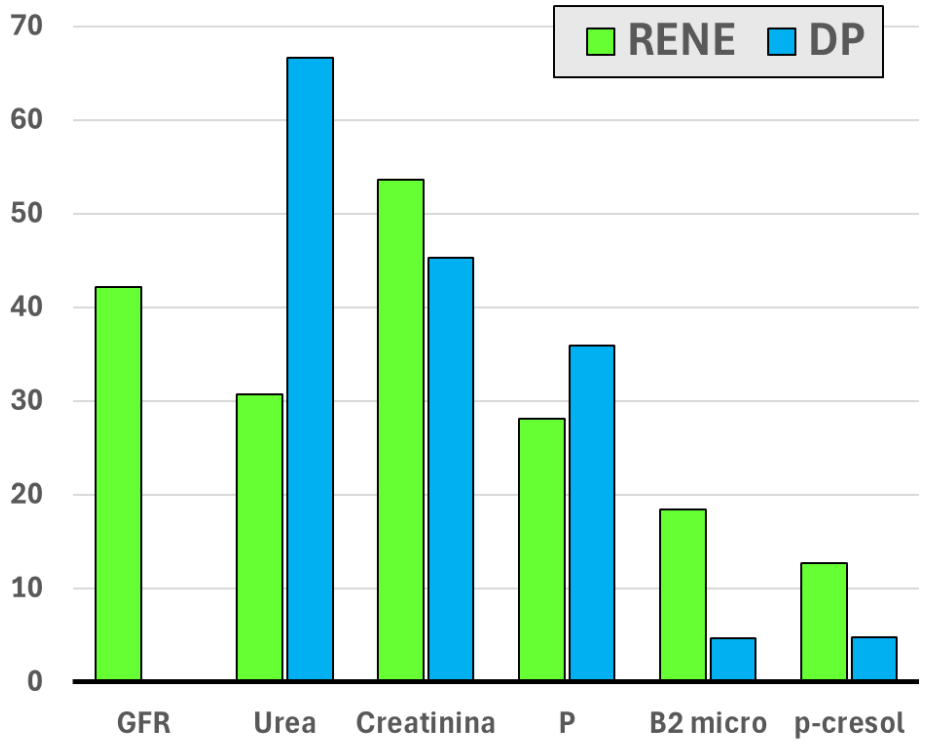
Sgi 2,63 ± 0,78

Sneur 4,27 ± 0,50

Sskin 0,73 ± 0,16



P-Cresolo sierico (mg/L)
(NS tutte le altre tossine**)**



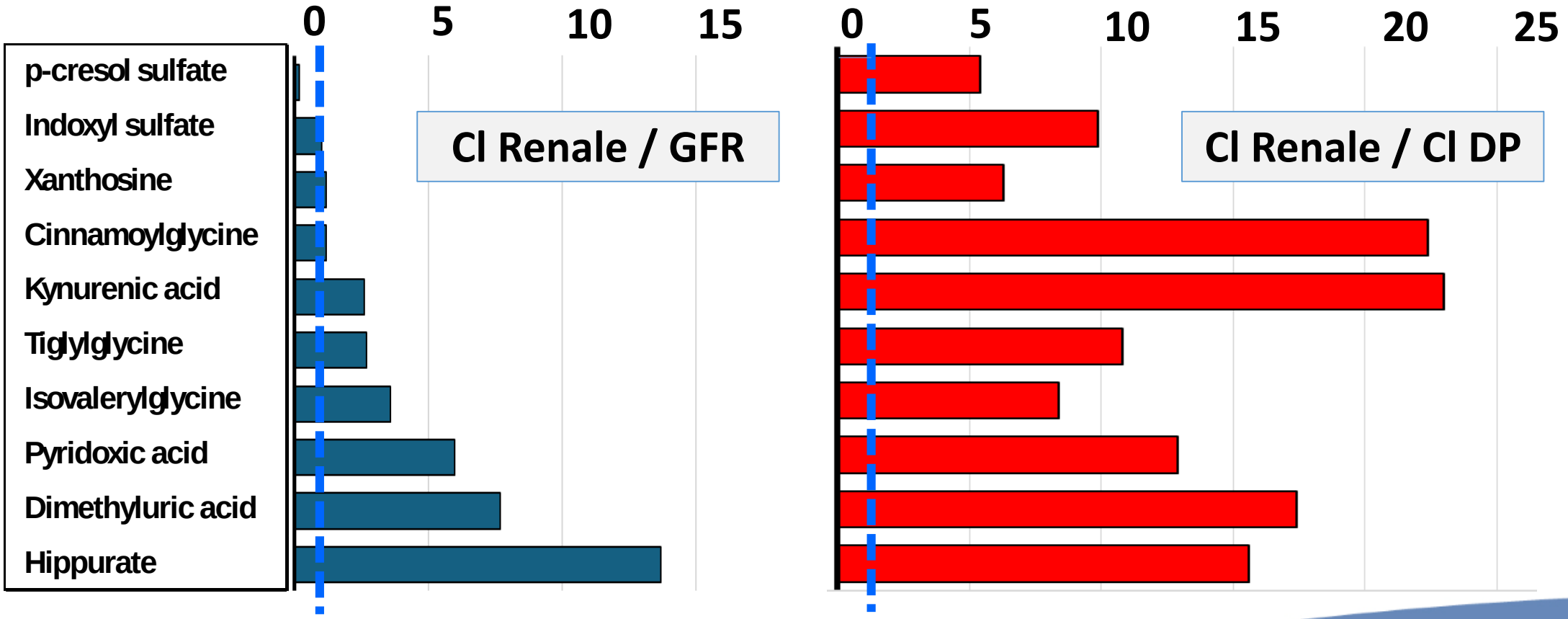
Modificato da Bammens et al – KI 2003

GdP Dialisi Peritonale

EQUIVALENZA RENE / DIALISI ? ALTRE TOSSINE

29 pazienti – in DP da 4,0 mesi (APD 93%) – età 55 anni (12) – Diuresi 1350 ml (946) – GFR 8 ml/min/1,73 (5)

MW 195 ±24 **PrB 70%** ±27% **Cl Ren. 30** ±28 ml/min **Cl DP 2,6** ±2,4 ml/min



modificato da Ke Wang et al – cJASN 2020

GdP Dialisi Peritonale

EQUIVALENZA RENE / DIALISI ? ALTRE TOSSINE

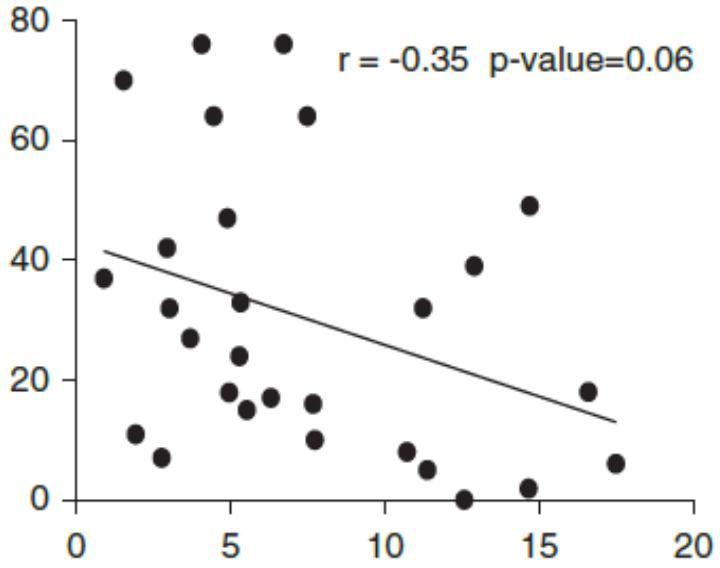
DIALYSIS SYMPTOM INDEX

- Stipsi
- Nausea
- Vomito
- Diarrea
- Diminuzione dell'appetito
- Crampi muscolari
- Gonfiore alle gambe
- Fiato corto
- Stordimento
- Gambe irrequiete (restless legs)
- Intorpidimento
- Sentirsi stanco
- Tosse
- Bocca asciutta
- Dolore osseo o articolare
- Dolore al petto
- Mal di testa
- Dolore muscolare
- Difficoltà di concentrazione
- Pelle secca
- Prurito
- Preoccupazione
- Nervosismo
- Difficoltà ad addormentarsi
- Difficoltà a restare addormentato
- Sentirsi irritabile
- Sentirsi triste
- Sensazione di ansia
- Diminuzione libido
- Difficoltà ad eccitarsi

30 SINTOMI
SCORE 0-5
MIN = 0
MAX = 150

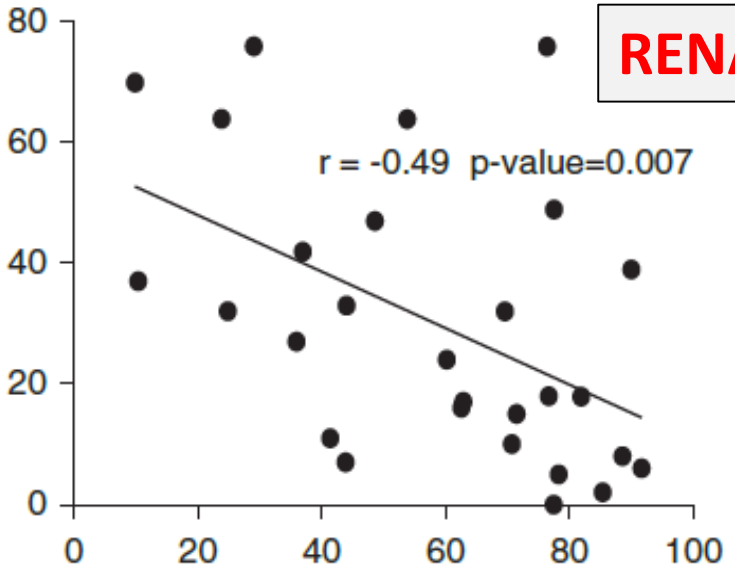
mGFR

DSI

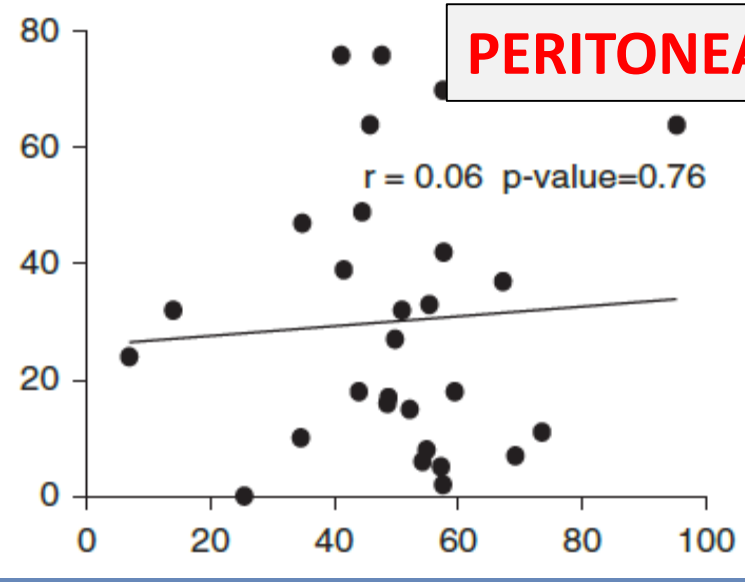


Composite Secretion Score

RENALE



PERITONEALE



DSI

Mediana score 25 ([IQR] 10–44)

Mediana sintomi 9 ([IQR] 4-14)

Composite Secretion Score

Media delle 10 clearances normalizzate
Clearance standardizzata a 100

modificato da Ke Wang et al – cJASN 2020

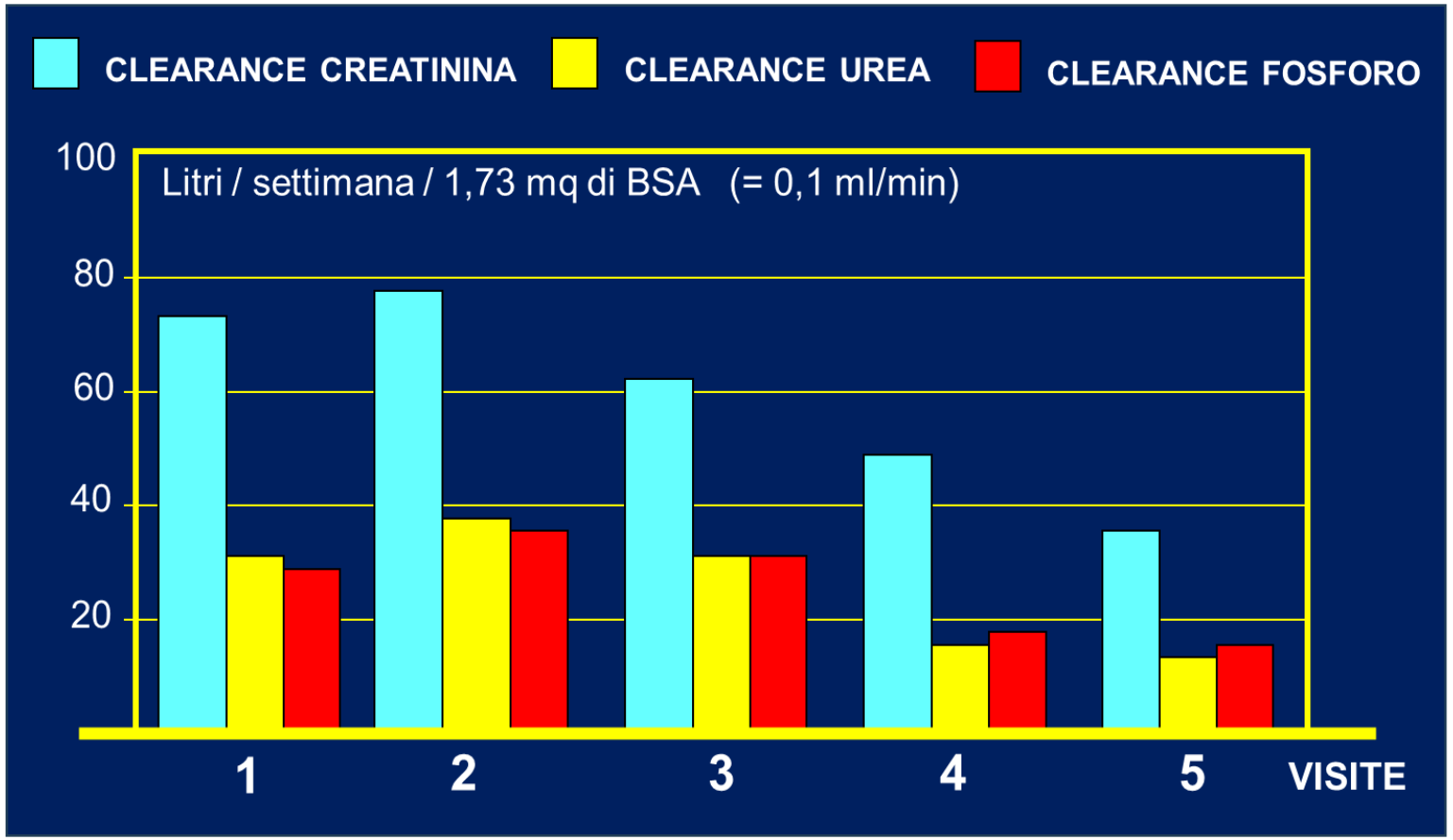
CONCLUSIONI

L'adeguatezza dialitica intesa come rimozione dei piccoli soluti è stata notevolmente ridimensionata negli ultimi anni, tuttavia le clearances rimangono il sistema più semplice per la misura della dose dialitica e per l'ottimizzazione del trattamento dialitico

La raccolta del dialisato e delle urine delle 24 ore rappresenta l'aspetto pratico più importante, richede una accurata preparazione ed esecuzione e consente di valutare numerosi altri parametri utili a definire l'efficacia del trattamento

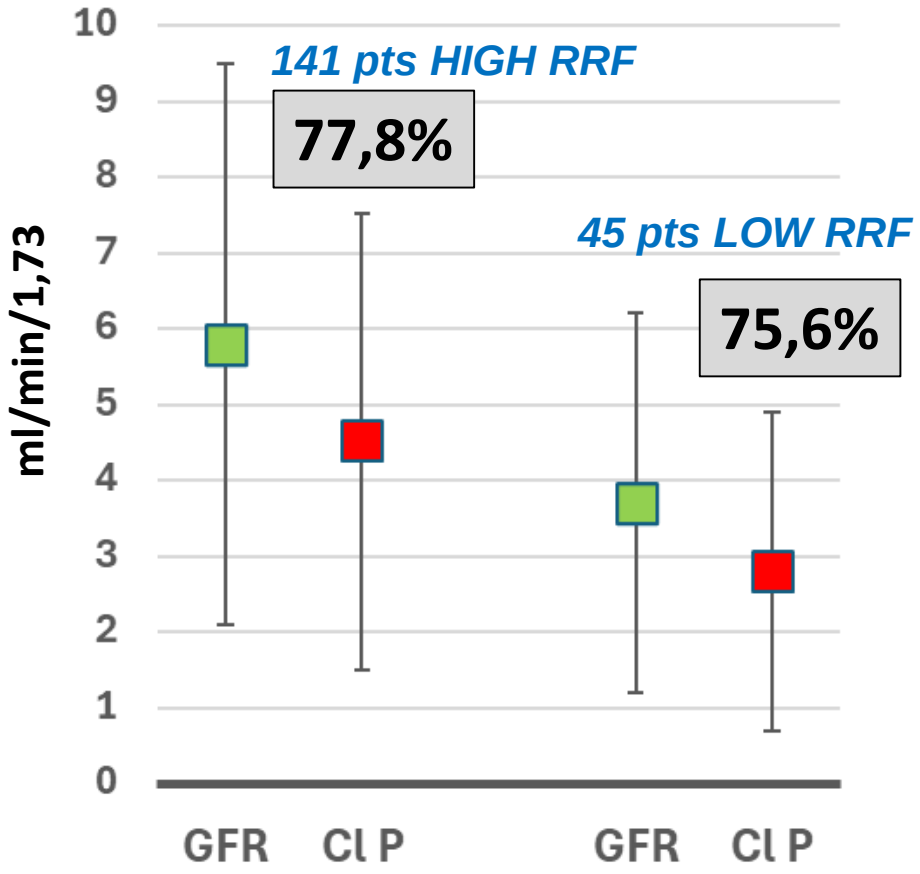
L'interpretazione delle clearances richiede la conoscenza dei possibili fattori in grado di influenzarne i risultati quali la modalità di normalizzazione, il contributo della funzione renale e la permeabilità peritoneale e consente di guidare la prescrizione dialitica e ottimizzare il trattamento

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – IL FOSFORO



24 pazienti incidenti in DP – GFR start 59,9 L/sett – 7,1 mesi di follow up

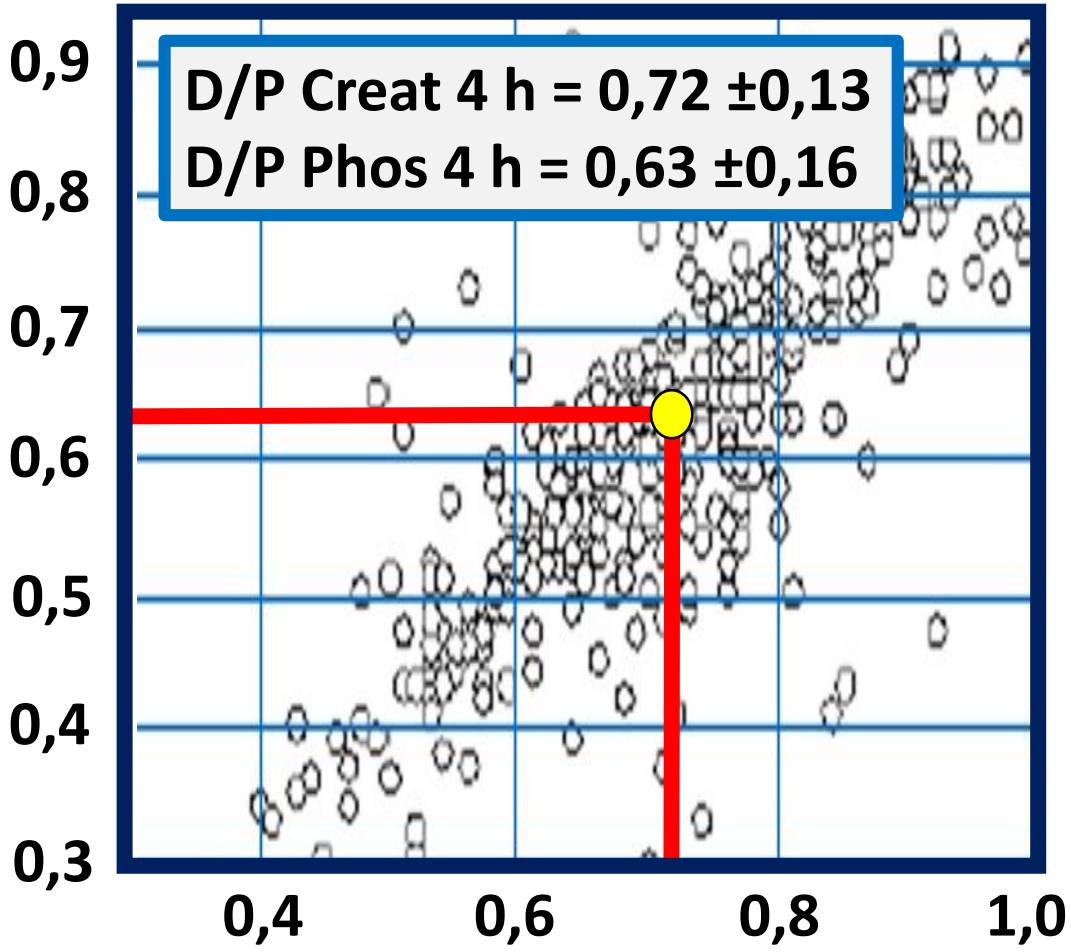
Bammens et al, AJKD 2000



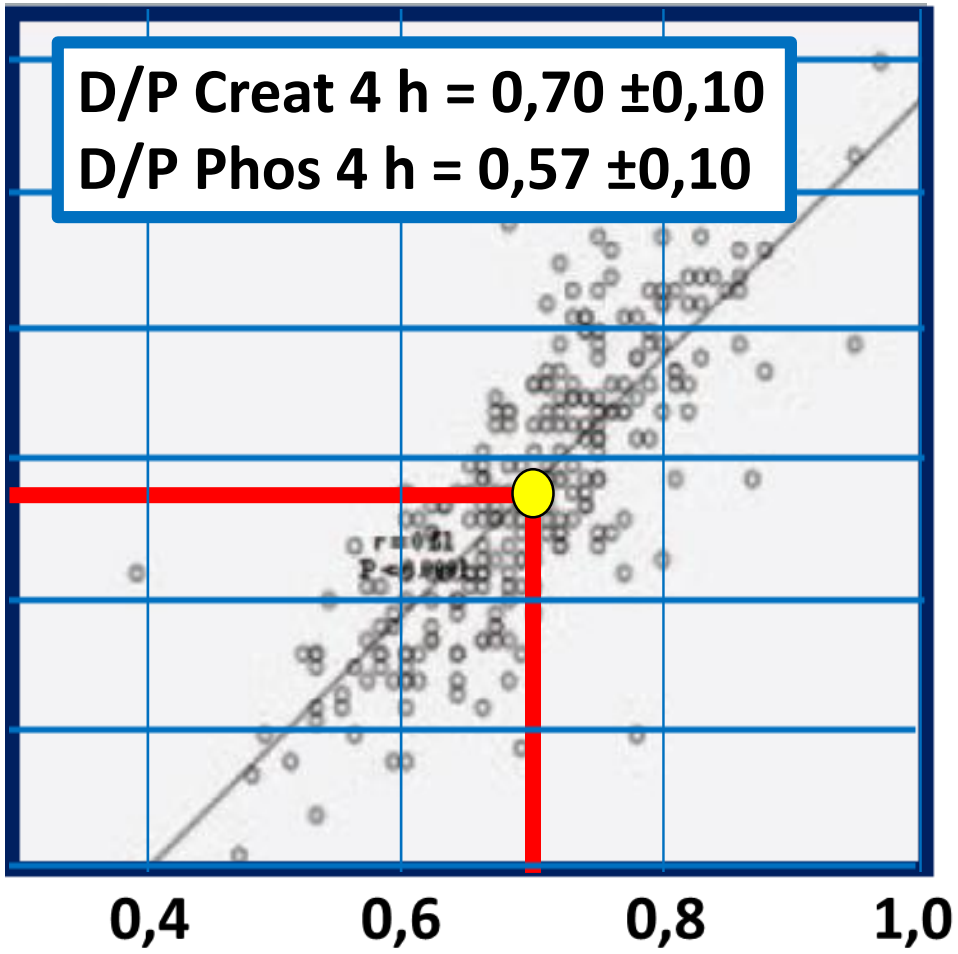
186 pts in DP con RRF >0 a 1 anno

Bernardo et al, cJASN 2011

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – IL FOSFORO

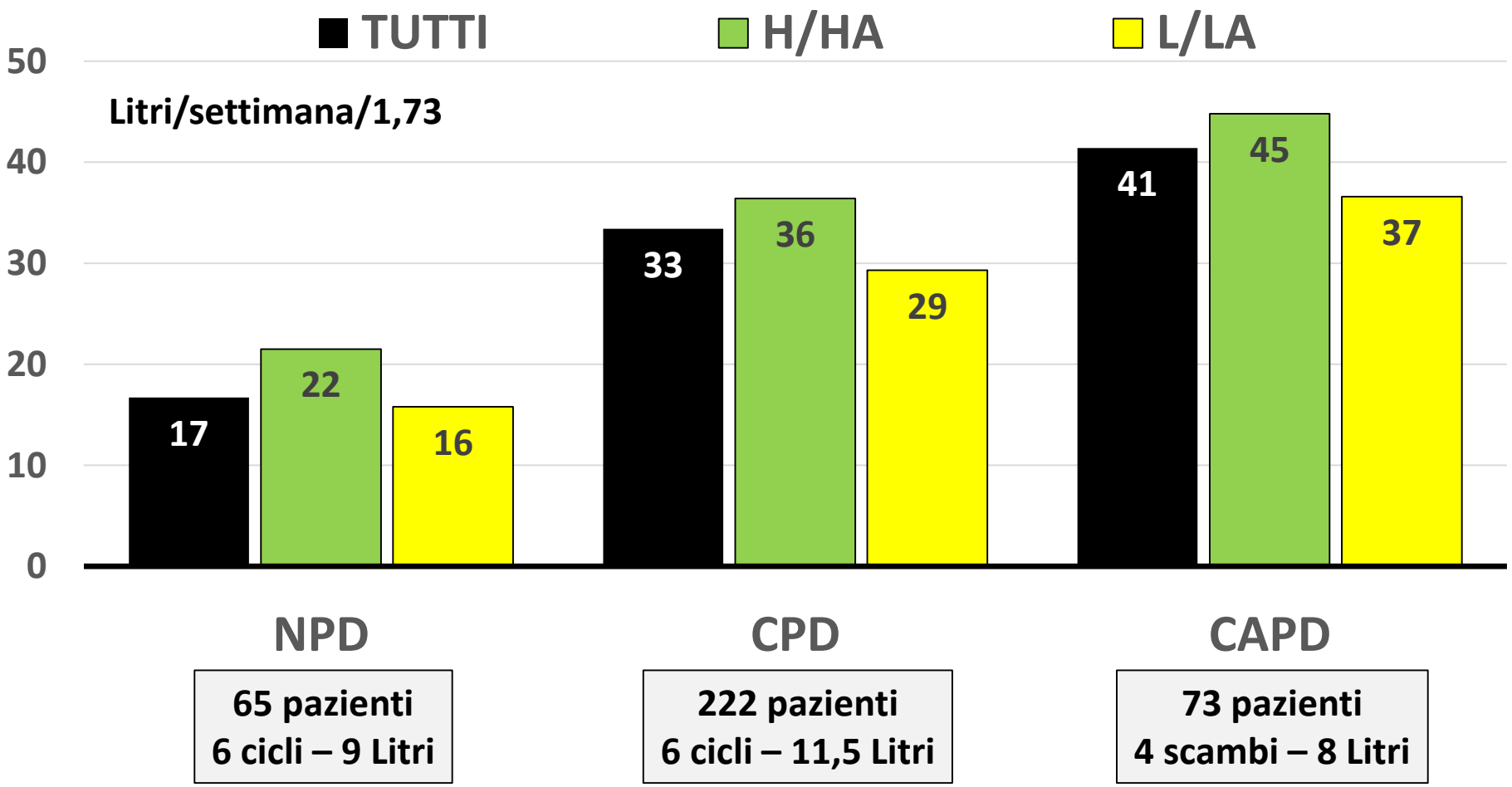


Courivaud et al – PDI 2015



Bernardo et al – cJASN 2011

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – IL FOSFORO



D/P Phos 4 h
0,63 ±0,16

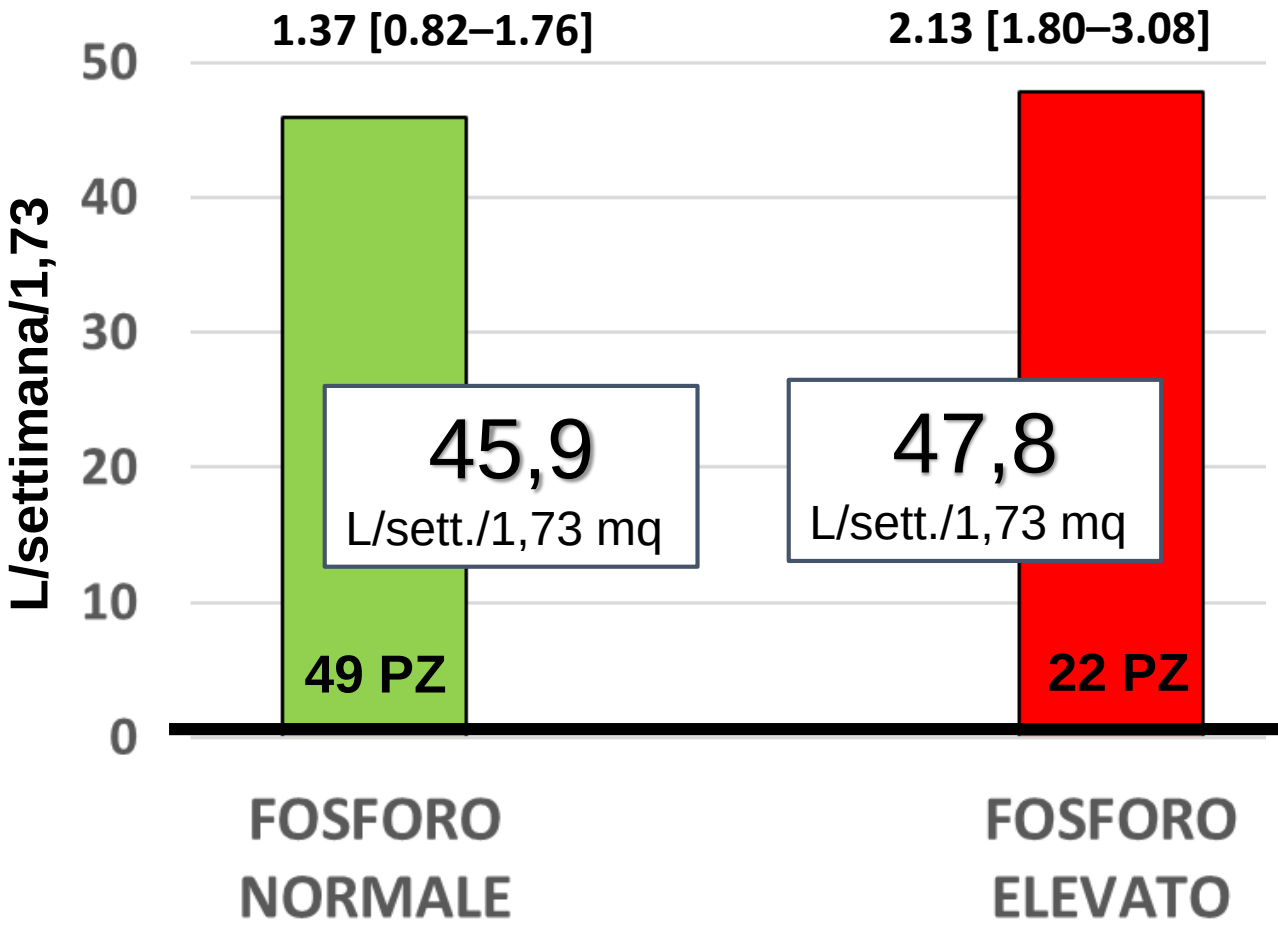
H > 0,79
HA 0,63 – 0,79
LA 0,47 – 0,63
L <0,47

Clearance media
Sosta diurna
4 h = 0,63 x 2,0 x 7 = 8,8 L
12 h = 1,00 x 2,0 x 7 = 14 L

Modificato da Courivaud et al – PDI 2015

GdP Dialisi Peritonale

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – IL FOSFORO



Modificato da Courivaud et al – PDI 2015
71 pazienti anurici

QUANTITA' RIMOSSA = CLEARANCE x [Phosp]

FOSFORO NORMALE - 1.37 mmol/L (= 4,23 mg/dl)
CLEARANCE SETTIMANALE = 45,9 L/sett./1,73 mq
QUANTITA' RIMOSSA 1950 mg/sett./1,73 (279 mg/die)

FOSFORO ELEVATO – 2,13 mmol/L (= 7,1 mg/dl)
CLEARANCE SETTIMANALE = 47,8 L/sett./1,73 mq
QUANTITA' RIMOSSA 3400 mg/sett./1,73 mq (486 mg/die)

FOSFORO AI LIMITI SUPERIORI (= 5,5 mg/dl)
CLEARANCE SETTIMANALE = 46,8 L/sett./1,73 mq
QUANTITA' RIMOSSA 2574 mg/sett./1,73 (368 ml/die)

Se fosse GFR >0 ?
1 ml/min/1,73 = 0,75 ml/min/1,73 = 7,5 L/sett
P NORMALE = (4,23 x 10) x 7,5 = 317 mg/sett = **45 mg/die**
P ELEVATO = (7,10 x 10) x 7,5 = 533 mg/sett = **76 mg/die**

GdP Dialisi Peritonale
SIN Società Italiana Nefrologia

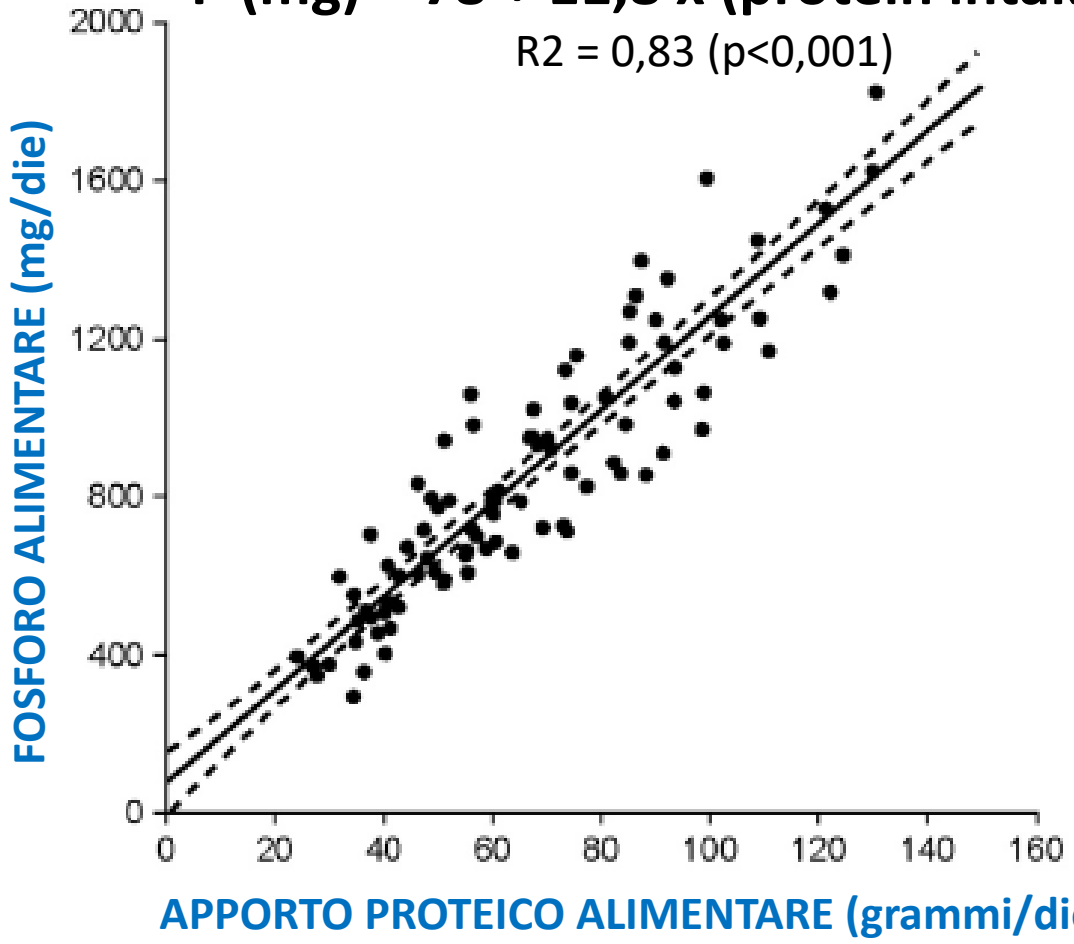
FOSFORO E PROTEINE

PROTEIN INTAKE E FOSFORO IN 107 PAZIENTI IN HD

Kalantar-Zadeh, cJASN 2010

P (mg) = 78 + 11,8 x (protein intake [g])

R2 = 0,83 (p<0,001)



DOSE EQUIVALENTE

PBED [phosphate binder equivalent dose]

1 grammo di CALCIO CARBONATO = 45 mg DI FOSFORO

	DOSE / PILL	PBED
CALCIO ACETATO	667	0,67
OSVAREN	435 + 235	0,75
ALLUMINIO IDROSSIDO	500	0,75
ALLUMINIO CARBONATO	500	0,95
SEVELAMER CARBONATO	800	0,60
LANTANIO CARBONATO *	500	1,00

FOSFORO DA RIMUOVERE / (45 * PEBD) = NUMERO DI PILLOLE

NUMERO DI PILLOLE * (45 * PEBD) = FOSFORO RIMOSSO

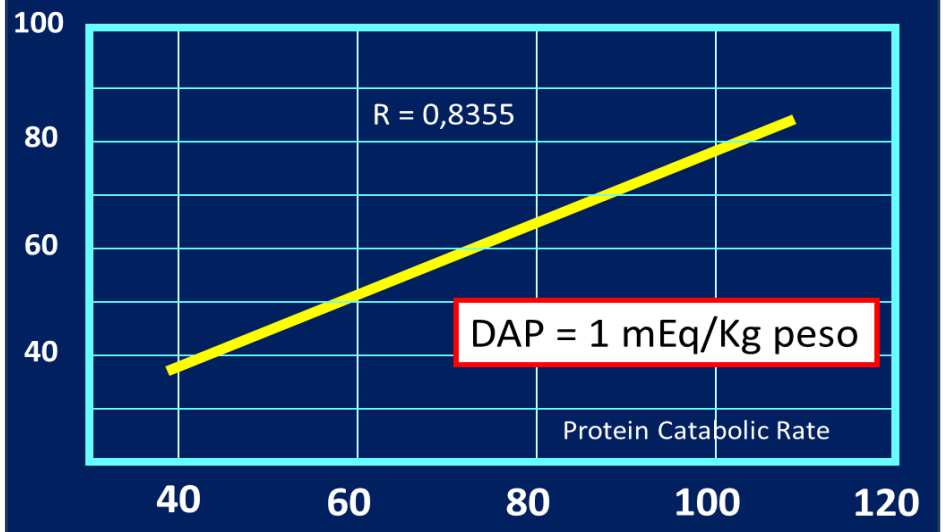
Modificato da DAUGIRDAS – Semin Dial 2011

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – ACIDO BASE

IL FABBISOGNO

RELAZIONE TRA PRODUZIONE DI ACIDI (DAP) E PROTEIN CATABOLIC RATE

Uribarri et al, Kidney International 1995



DAP = 0,67945 x PCR + 10,237 — Uribarri et al, 1995

DAP = 0,77000 x PCR — Gotch et al, 1982

I TAMPONI

BIC + LATT — BIC — LATTATO — LATTATO

DOPPIA SACCA > pH SACCA GLUCOSIO = 2,6-3,1

		Lattato	$^{-}HCO_3$	pH
STANDARD		35 - 40	-	5,0 - 5,5
DOPPIA SACCA	UNICA	39 - 41	-	6,3 - 6,5
	BALANCE	35	2	7,0 - 7,4
	PHYSIONEAL	10 - 15	25	7,4
	BICAVERA	-	34 - 39	7,0 - 7,4

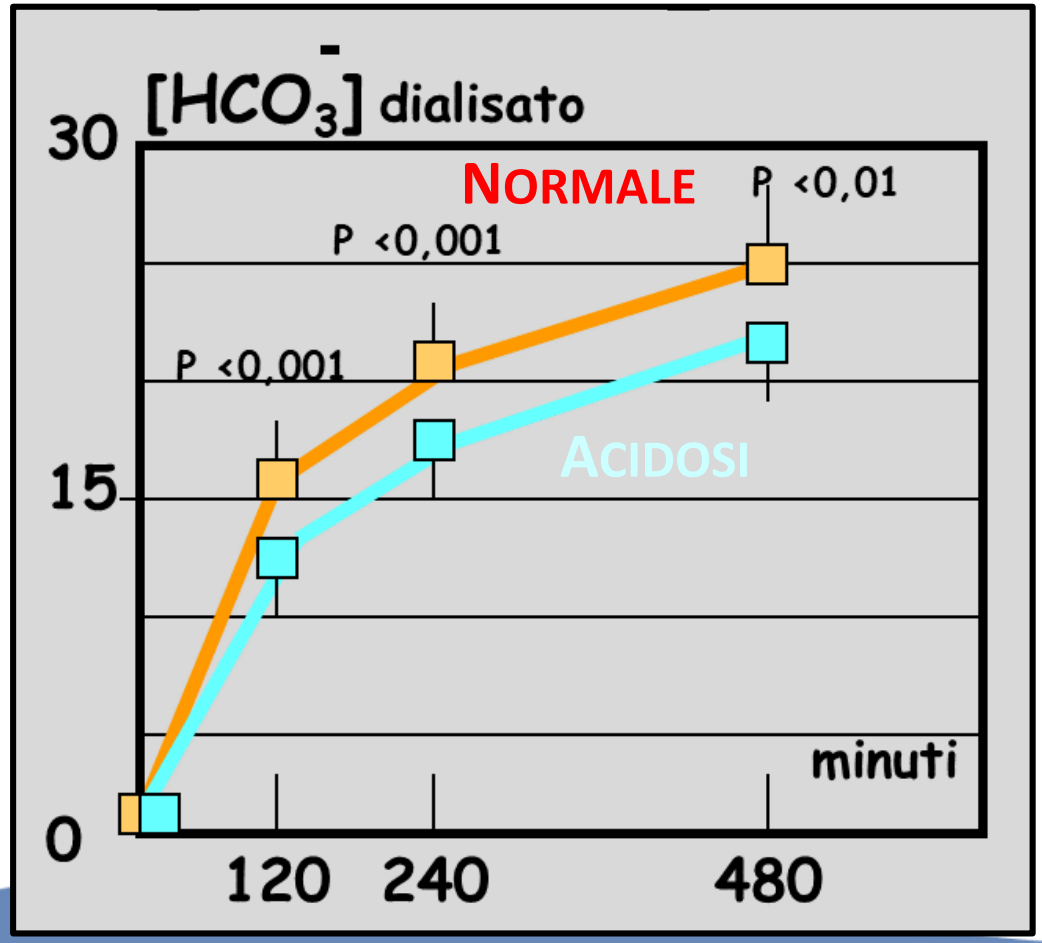
L'ADEGUATEZZA DIALITICA – ACIDO BASE

D/P [HCO_3^-] a 4 ore

H - HA = 0,83 ± 0,09

LA - L = 0,74 ± 0,10

p<0,05



PERDITA DI BICARBONATO

Hernandez Jara, Nefrologia 2002

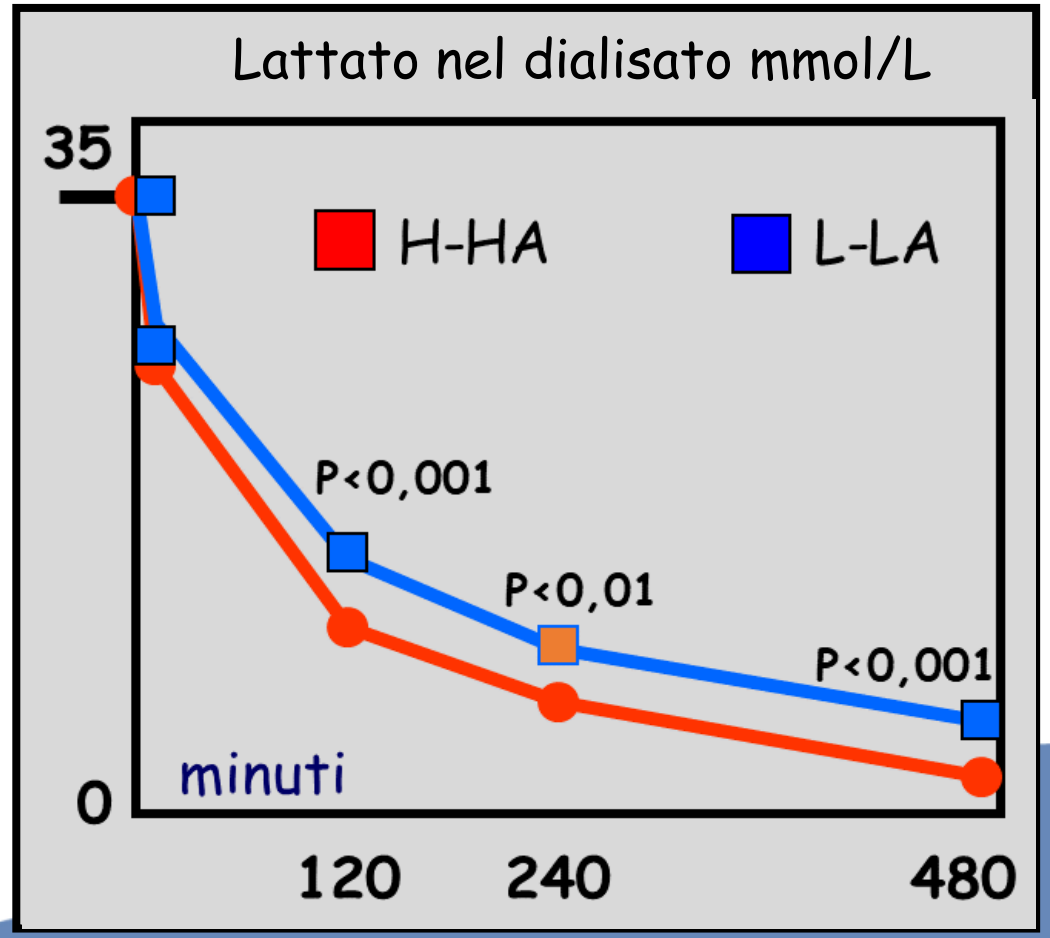
ASSORBIMENTO DEL TAMPONE

D/D0 [lattato] a 4 ore

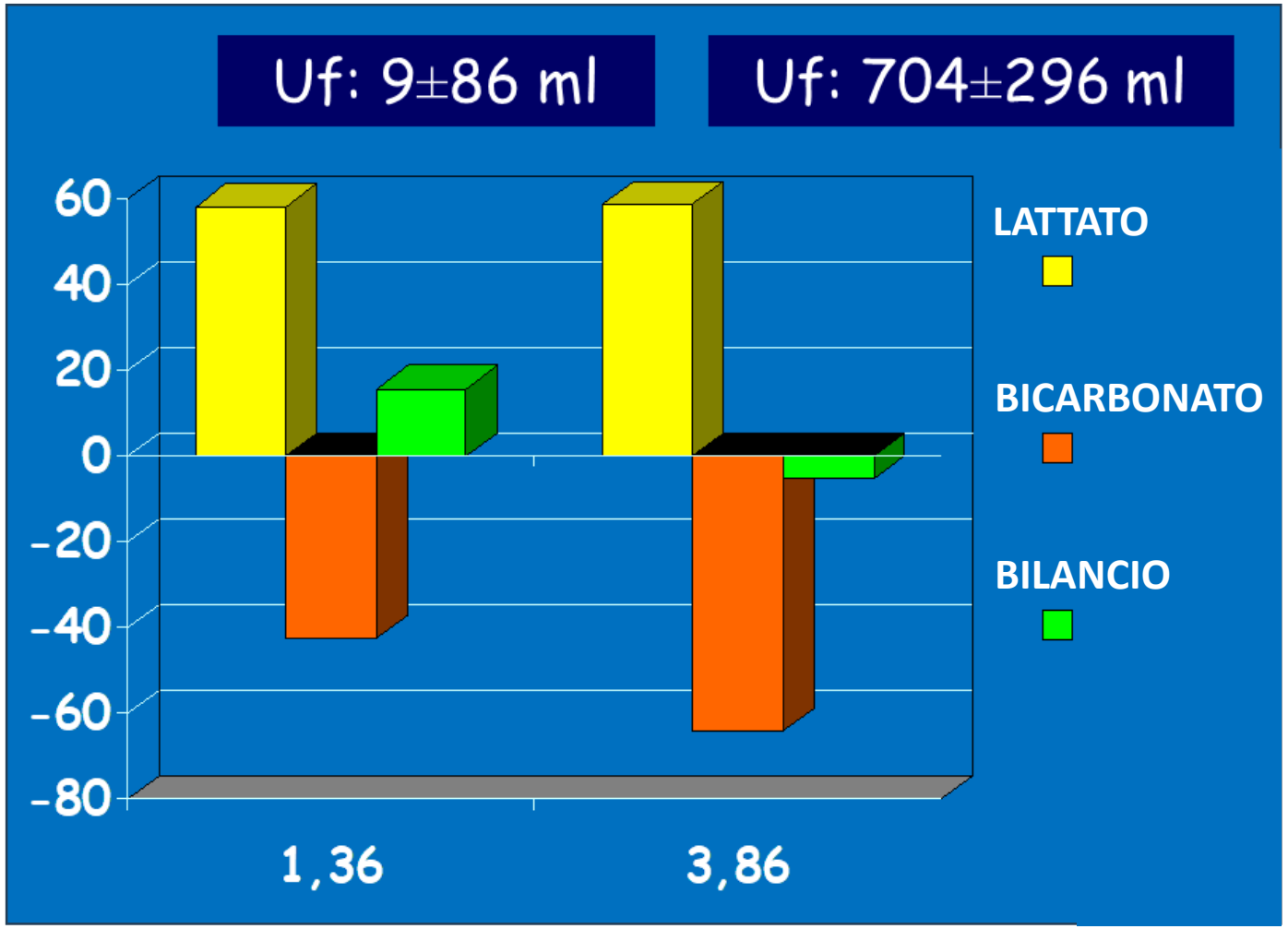
H - HA = 0,26 ± 0,05

L - LA = 0,30 ±0,06

p<0,05



L'ADEGUATEZZA DIALITICA – ACIDO BASE



	Perdita Bicarb.	Lattato
Concentrazione dialisato	=	++++
Volume dialisato (APD)	++	++
UF	++	=
Bicarbonatemia	+++	=
Permeabilità Peritoneale	+	+

Coles et al, Nephrol Dial Transpl 1998

L'ADEGUATEZZA DIALITICA – ACIDO BASE

TAMPONE LATTATO

BILANCIO ACIDO-BASE IN 24 H

Peso 70 Kg, anurico

[HCO_3] = 24 mEq/L

CAPD, 4 soste di 2 L, di 6 h

Dialisato out 24 h = 9,5 L

Lattato 40 mEq/L

Lattato assorbito a 6 h = 75 %

D/P bicarbonato a 6 h = 0,8

BASI IN

Lattato in	= 240 mEq
Bicarbonato out	= 182 mEq
Guadagno di basi	= 58 mEq

ACIDI IN (PCR * 0,77)

Intake proteico 75 grammi

Produzione di acidi = 58 mEq

ALTRI ASPETTI

PARAMETRI DERIVATI

- UREA — CALCOLO DELL'INTAKE PROTEICO
- CREATININA — LEAN BODY MASS
  RAPPORTO CREATININA ESCRETA / CREATININA PRODOTTA

BILANCI (IN – OUT)

- SODIO
- POTASSIO
- CALCIO / MAGNESIO
- GLUCOSIO ASSORBITO

ALTRO

- FOSFORO
- PERDITA PROTEICA
- ULTRAFILTRAZIONE

ACCURATA
RACCOLTA DEL
DIALISATO E DELLE URINE

CONCLUSIONI

L'adeguatezza dialitica intesa come rimozione dei piccoli soluti è stata notevolmente ridimensionata negli ultimi anni, tuttavia le clearances rimangono il sistema più semplice per la misura della dose dialitica e per l'ottimizzazione del trattamento dialitico

La raccolta del dialisato e delle urine delle 24 ore rappresenta l'aspetto pratico più importante, richede una accurata preparazione ed esecuzione e consente di valutare numerosi altri parametri utili a definire l'efficacia del trattamento

L'interpretazione delle clearances richiede la conoscenza dei possibili fattori in grado di influenzarne i risultati quali la modalità di normalizzazione, il contributo della funzione renale e la permeabilità peritoneale e consente di guidare la prescrizione dialitica e ottimizzare il trattamento