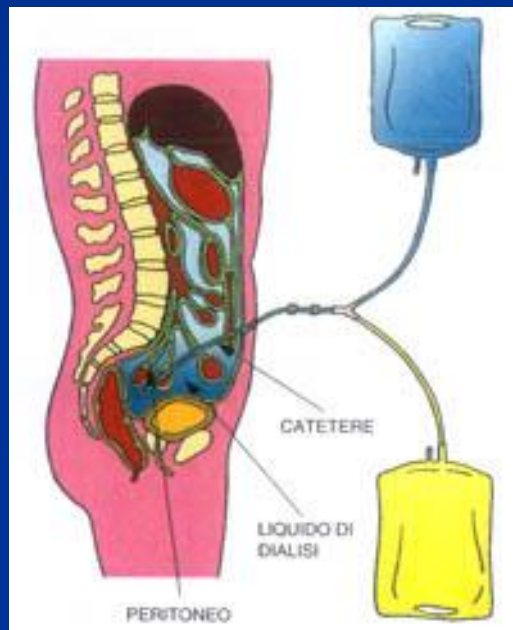


LEZIONE N. 8 – Dialisi peritoneale

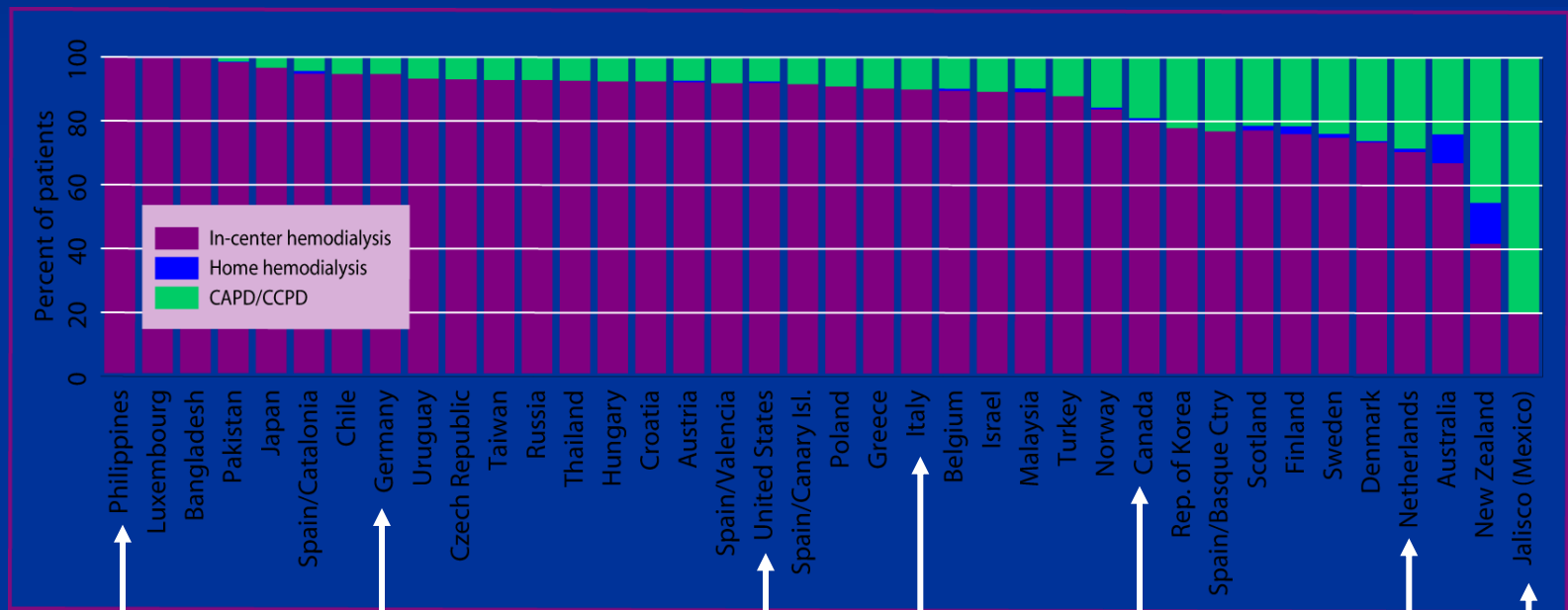
La dialisi peritoneale

Prof. Fabio Gangeri



Università degli studi “La Sapienza” di Roma
Facoltà di medicina e chirurgia
Corso di laurea in scienze infermieristiche di I livello

Percentuale di distribuzione di pazienti prevalenti per tipo di dialisi, 2003



Filippine

Germania

USA

Italia

Canada

Olanda

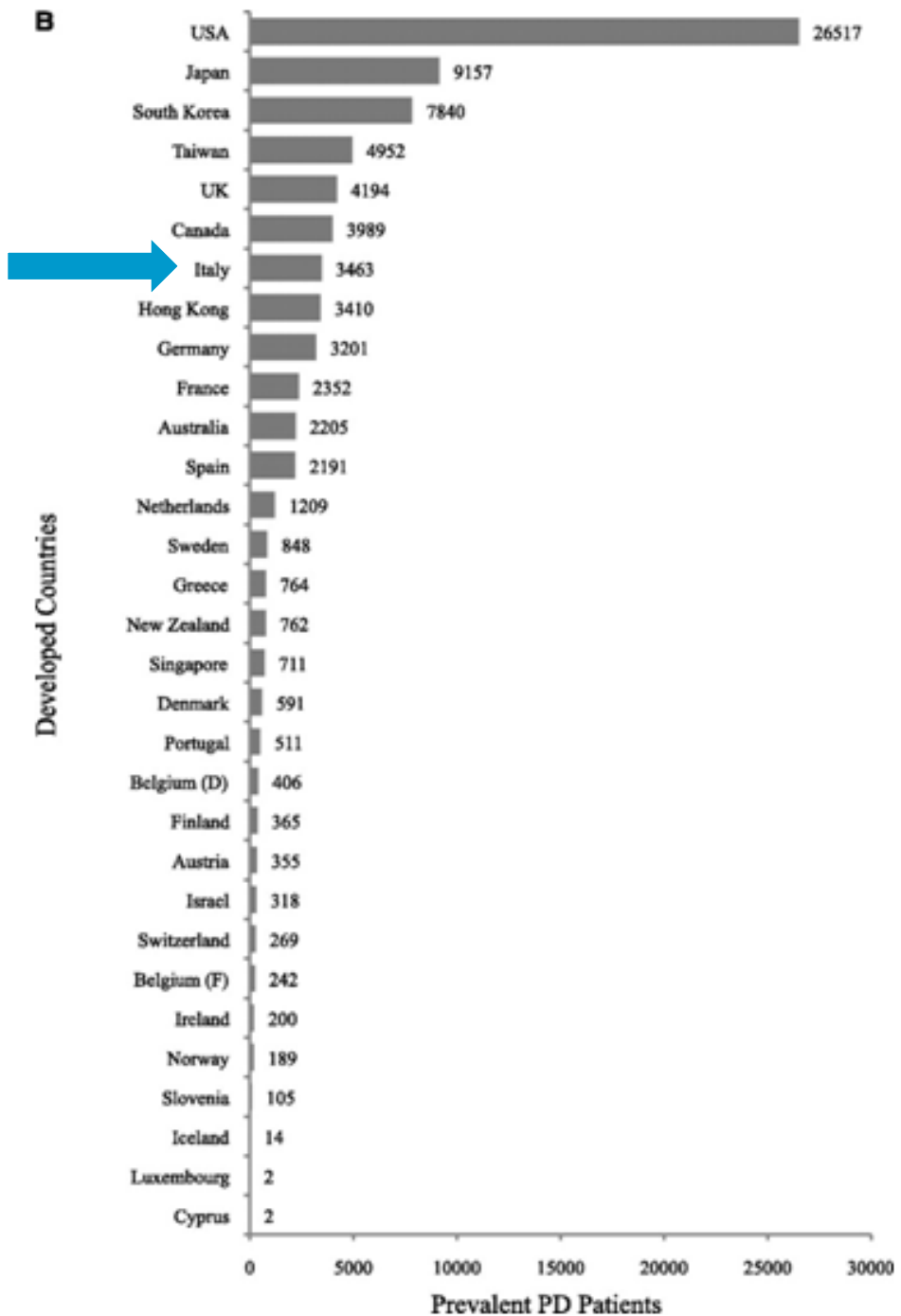
Messico

JASN

©2012 by American Society of Nephrology

Prevalence
PD patients
pmp

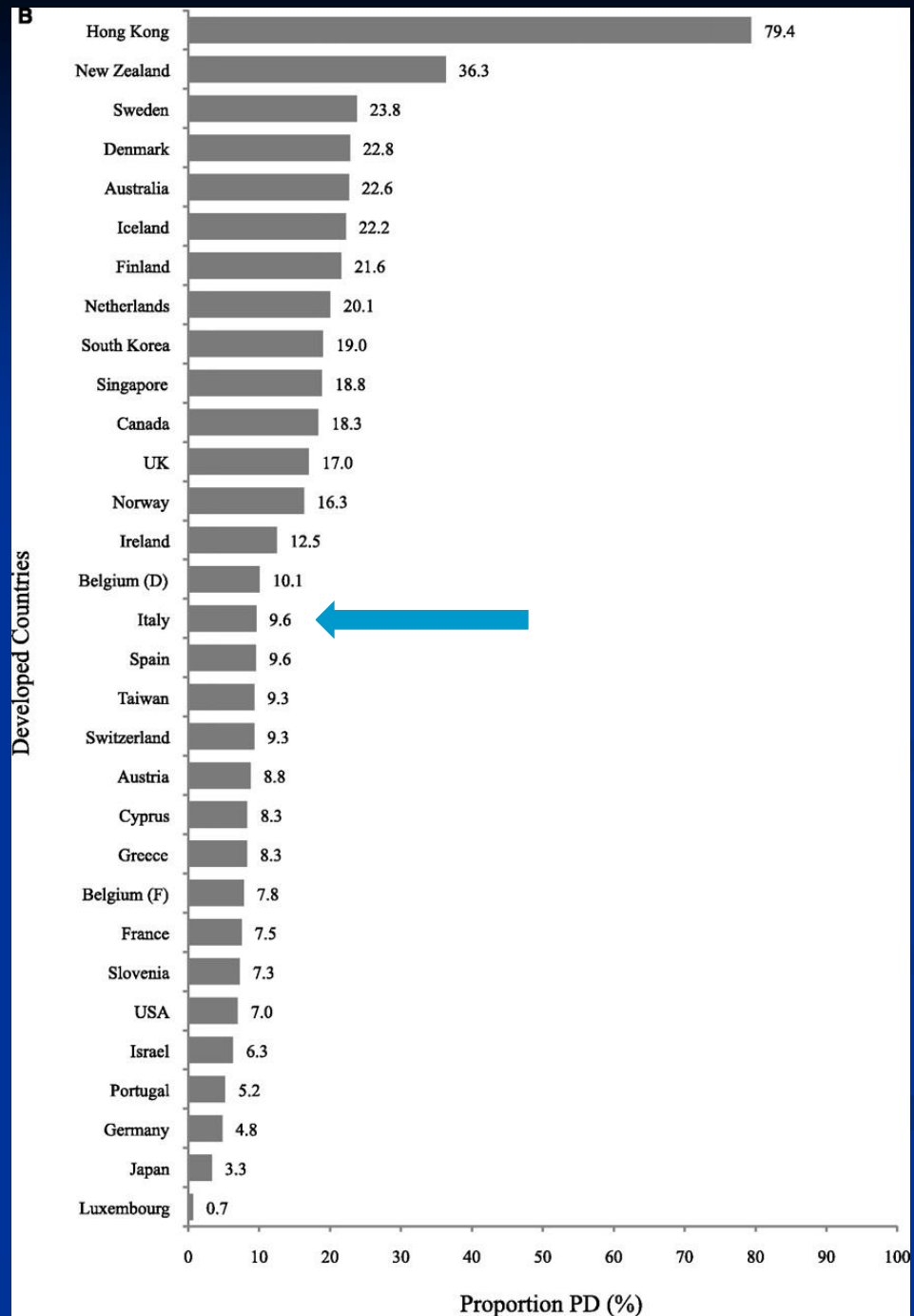
Arsh K. Jain et al. JASN 2012;23:533-544



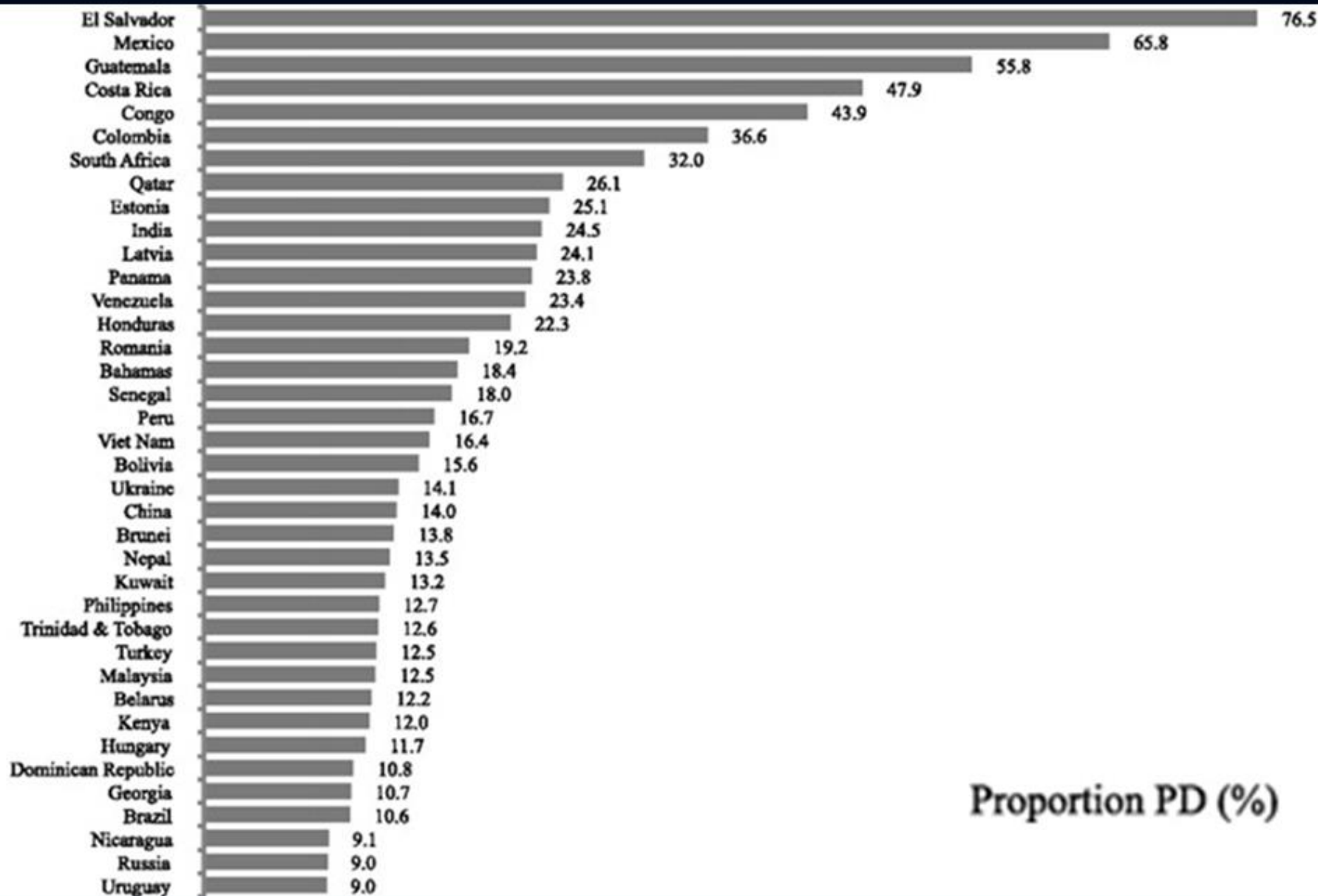
JASN

©2012 by American Society of Nephrology

Proportion PD (%)



Arsh K. Jain et al. JASN 2012;23:533-544



Regione Lazio 2004

TIPO DI DIALISI

%

EMODIALISI

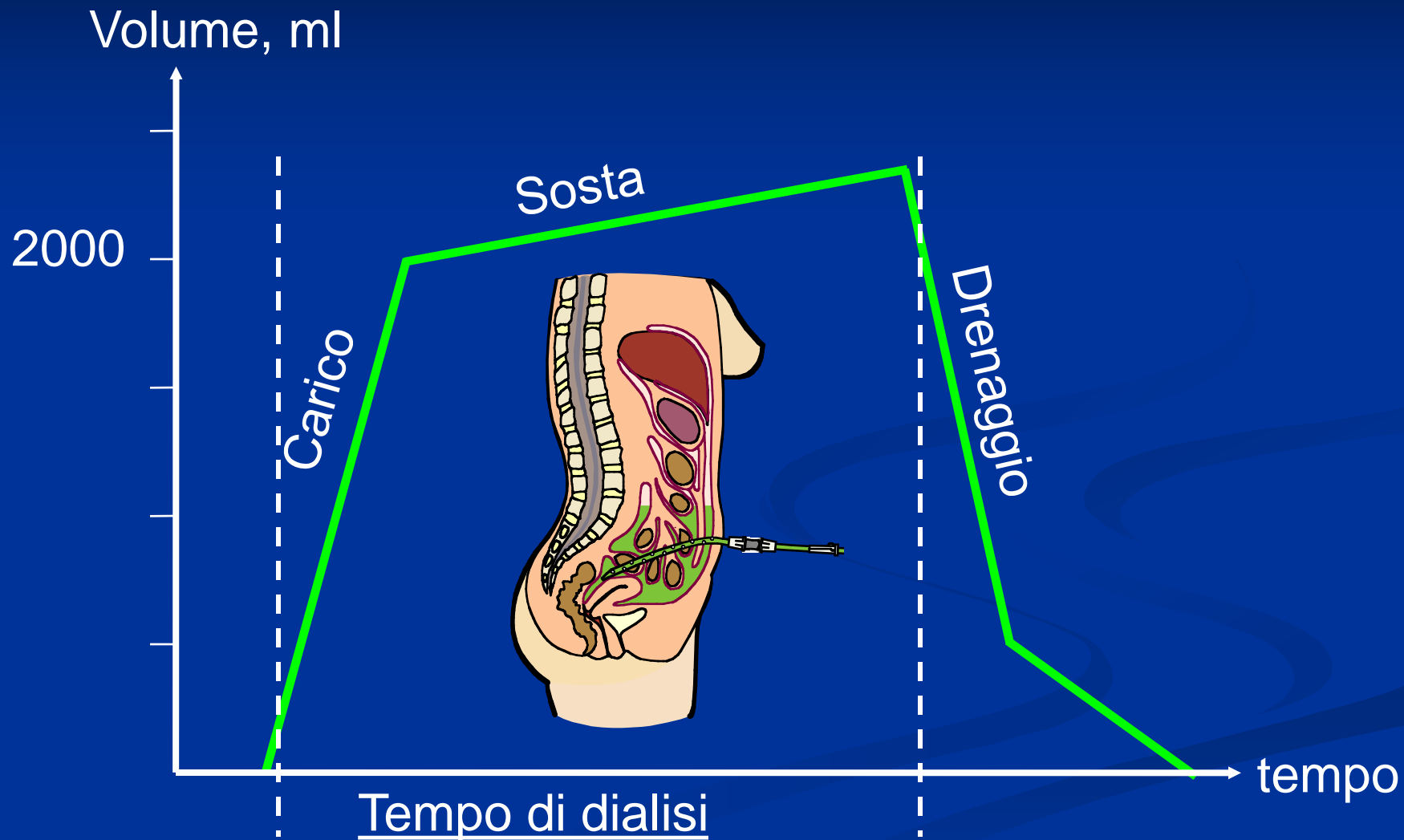
94,0

DIALISI PERITONEALE

6,0

| <i>Tipo di dialisi</i> | prevalenti 31.12.2008 | | incidenti nell'anno | |
|---|-----------------------|------|---------------------|------|
| | N. | % | N. | % |
| Emodialisi in acetato o in bicarbonato | 412 | 9,3 | 76 | 8,5 |
| Emodialisi in acetato o in bicarbonato ad assistenza limitata | 11 | 0,2 | 4 | 0,4 |
| Emodialisi in acetato o in bicarbonato domiciliare | 3 | 0,1 | 2 | 0,2 |
| Emodialisi in bicarbonato e membrane molto biocompatibili | 2873 | 65,2 | 699 | 78,4 |
| Emodiafiltrazione | 474 | 10,8 | 20 | 2,2 |
| Emodiafiltrazione ad assistenza limitata | 2 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| Altra Emodiafiltrazione | 352 | 8,0 | 16 | 1,8 |
| Emofiltrazione | 8 | 0,2 | 0 | 0,0 |
| Emodialisi - Emofiltrazione (PFD) | 11 | 0,2 | 2 | 0,2 |
| Dialisi Peritoneale Automatizzata (APD) | 172 | 3,9 | 45 | 5,0 |
| Dialisi Peritoneale Continua (CAPD) | 91 | 2,1 | 28 | 3,1 |
| Totale | 4409 | 100 | 892 | 100 |

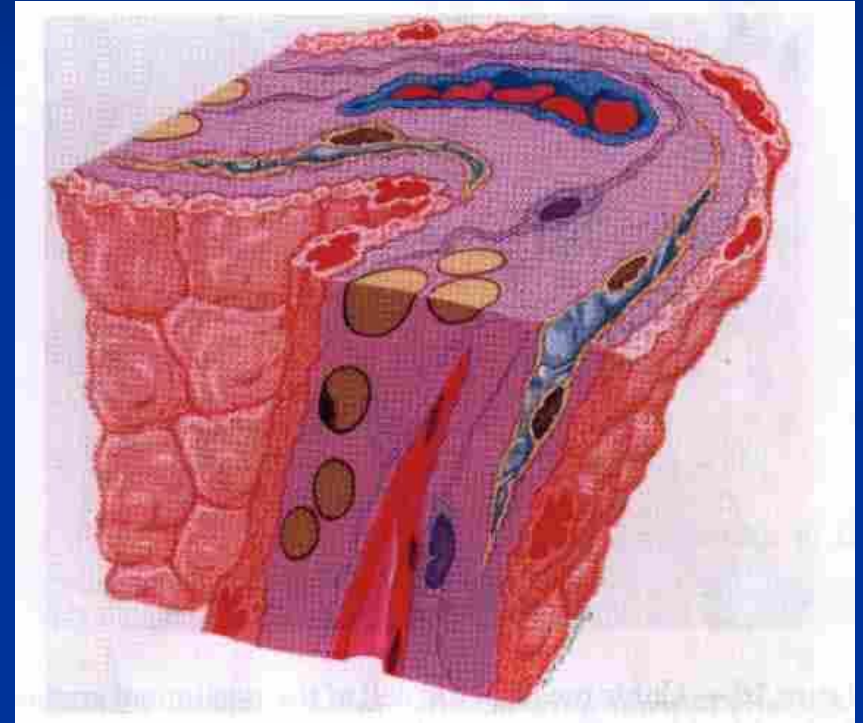
Dialisi peritoneale: lo scambio



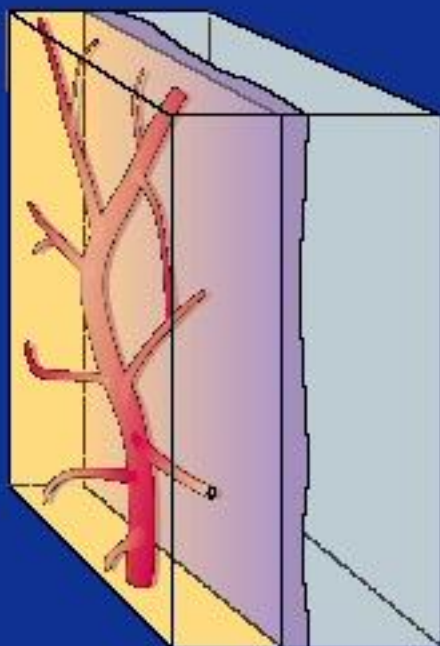
La membrana peritoneale

La membrana peritoneale è costituita da:

- un monostrato di cellule piatte su una membrana basale
- uno strato di tessuto connettivale di variabile spessore e struttura che comprende all'interno di una matrice connettivale
 - cellule
 - vasi sanguigni
 - vasi linfatici
 - fibre nervose



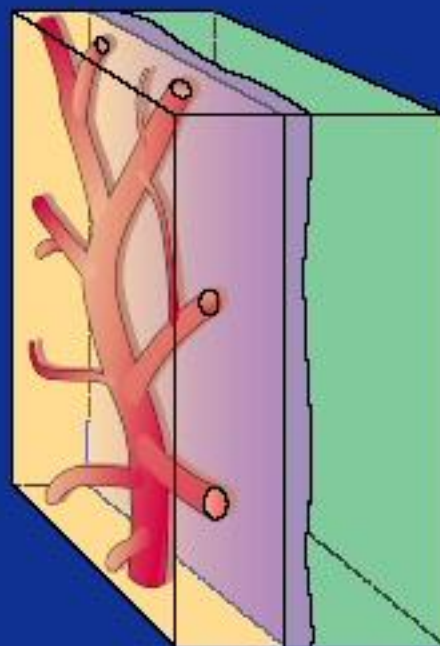
Flusso sangue peritoneale



Senza liquido di dialisi

Solo una piccola parte dei vasi sanguigni viene perfusa:

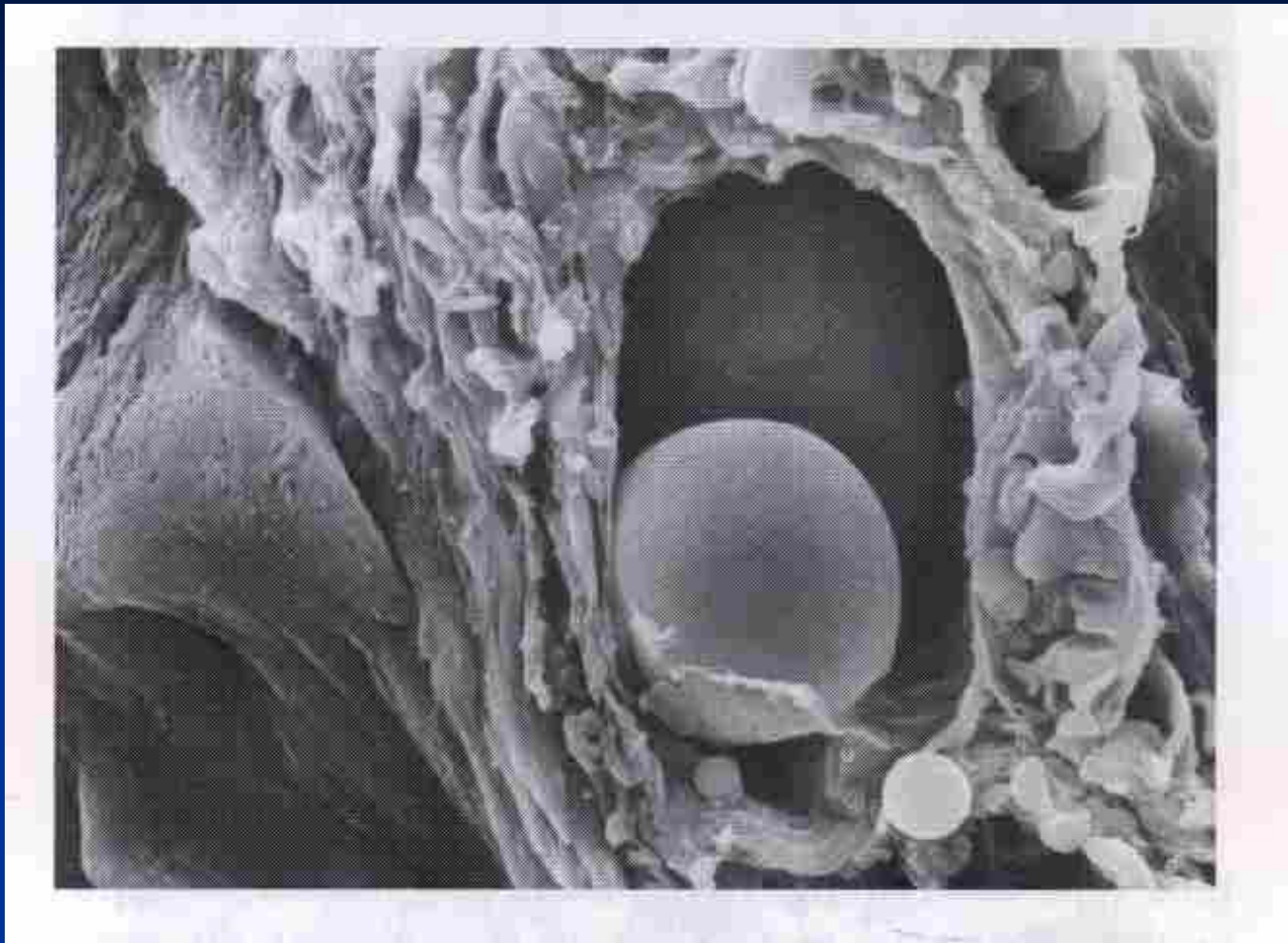
- flusso sangue 50-80 ml/min



Con liquido di dialisi

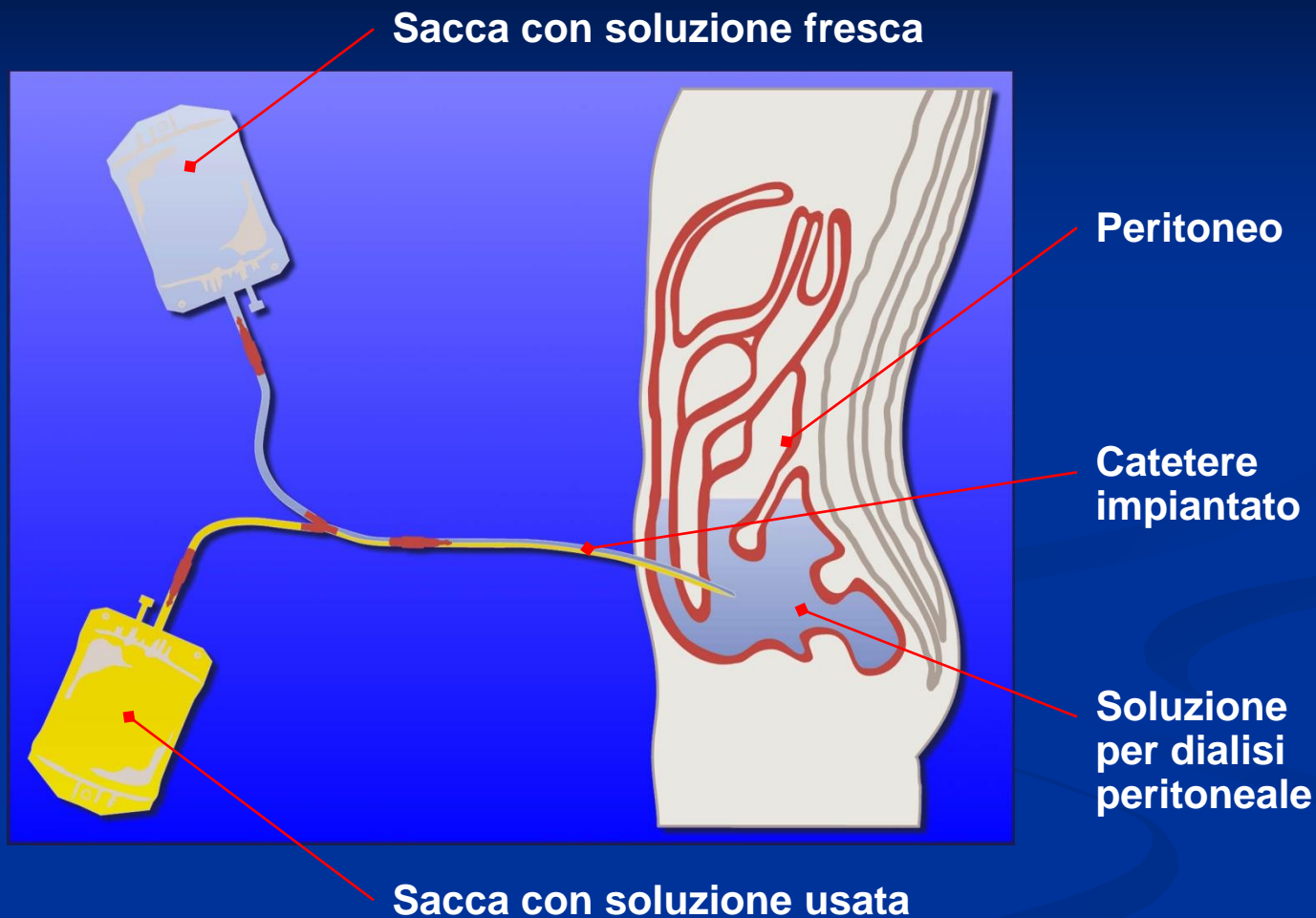
Più vasi sanguigni si aprono:

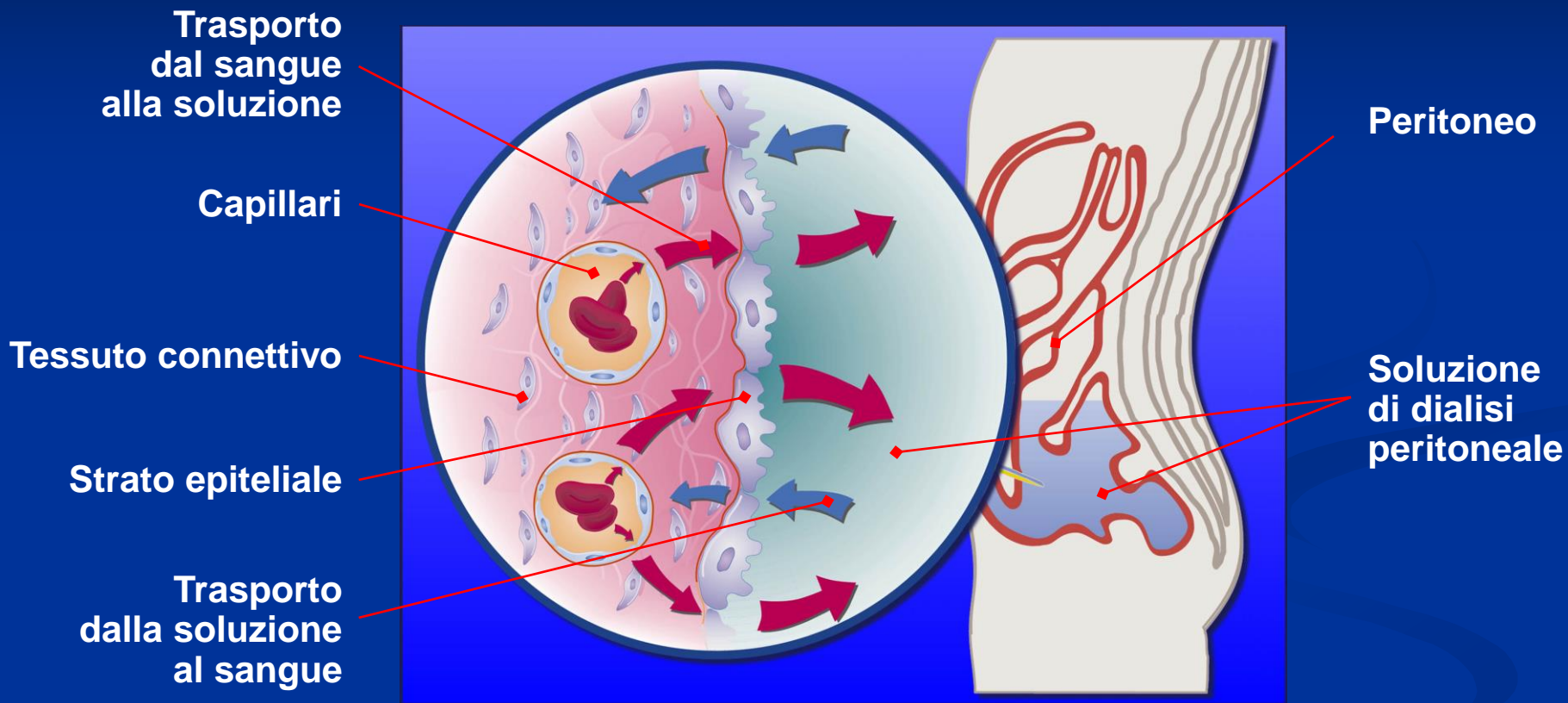
- l'area di scambio capillare aumenta
- flusso sangue 100-150 ml/m



Capillare peritoneale

“Atlas of Peritoneal Hystology”, N. Di Paolo, G. Sacchi et al.
Perit Dial Int Vol. 20, Suppl. 3, 2000

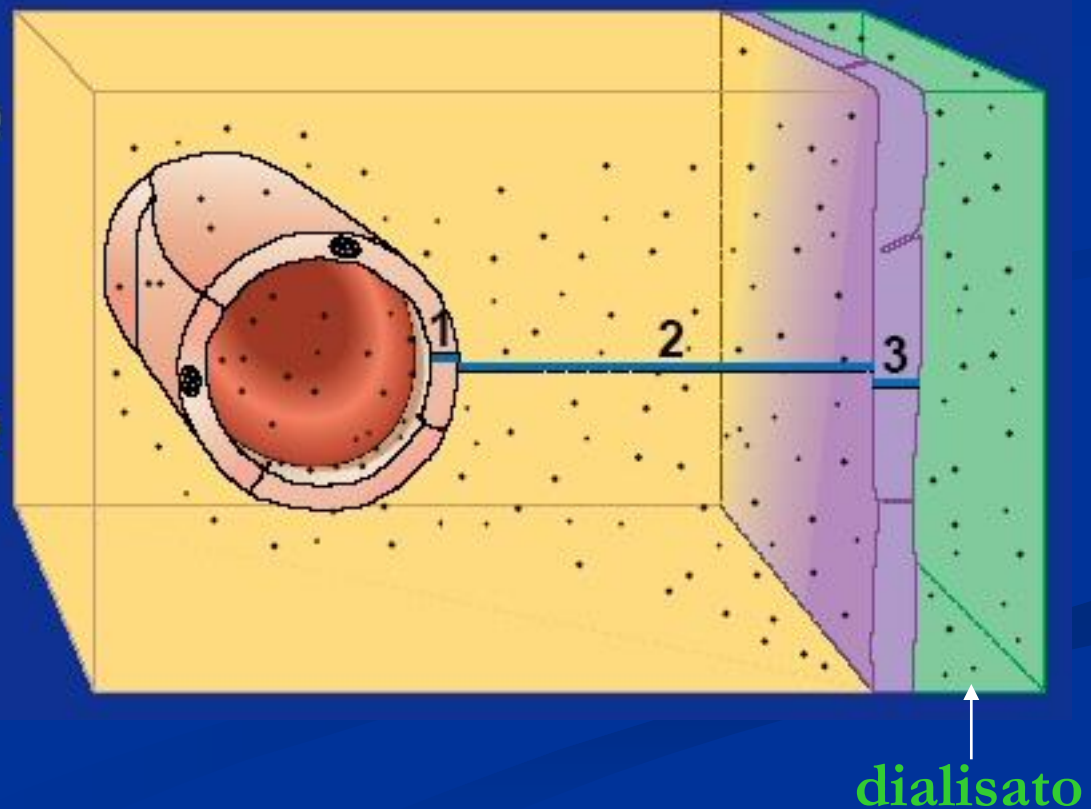




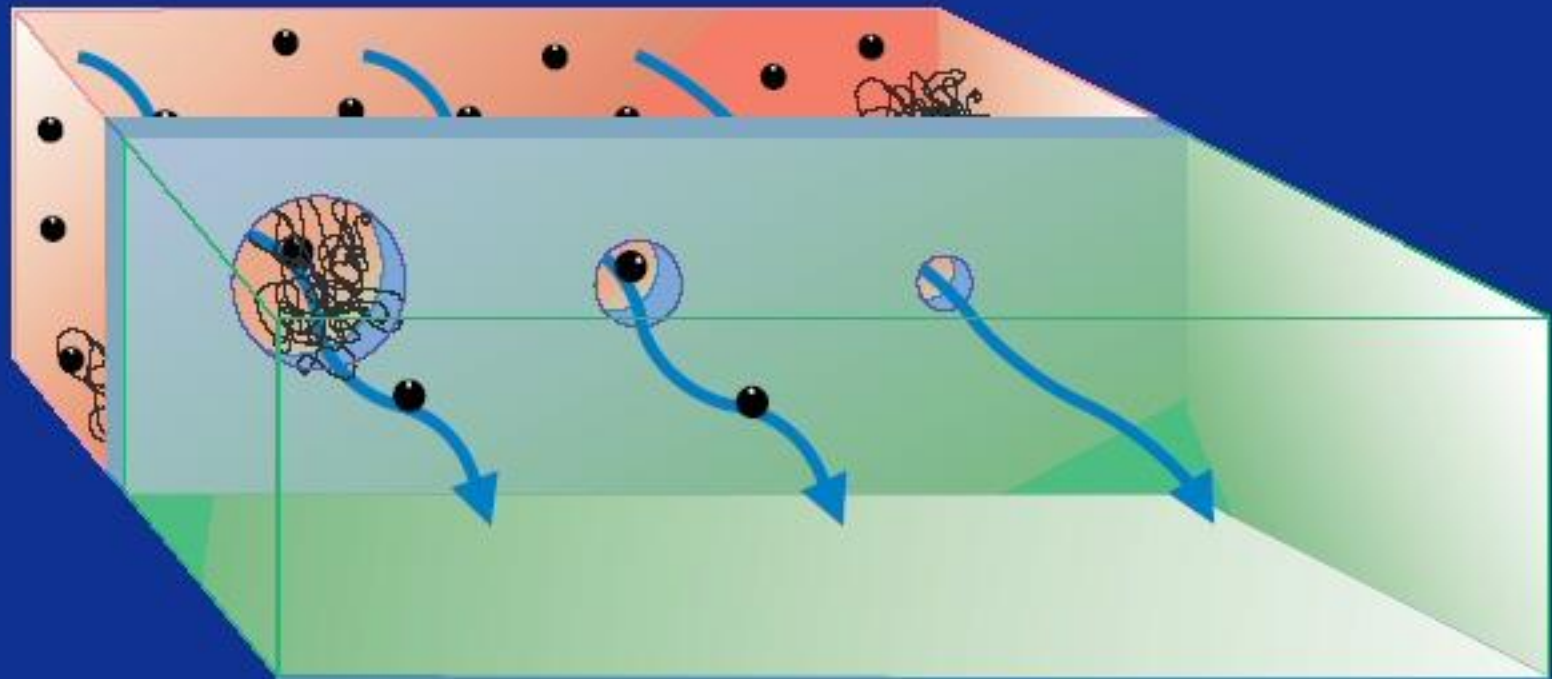
Trasporto dei soluti attraverso il peritoneo

La membrana peritoneale consiste di tre principali barriere:

1. la parete capillare
2. l'interstizio
3. il mesotelio



Il modello dei tre pori



La parete capillare è il maggior sito di resistenza al trasporto di fluido e soluti. Il trasporto attraverso la parete capillare si verifica attraverso tre differenti tipi di pori: pori larghi, pori piccoli e pori cellulari.

La teoria dei tre pori

- **Tipo I**

raggio 4-5 Å: canali intracellulari ad alta numerosità che permettono il passaggio dell'acqua mediante acquaporine

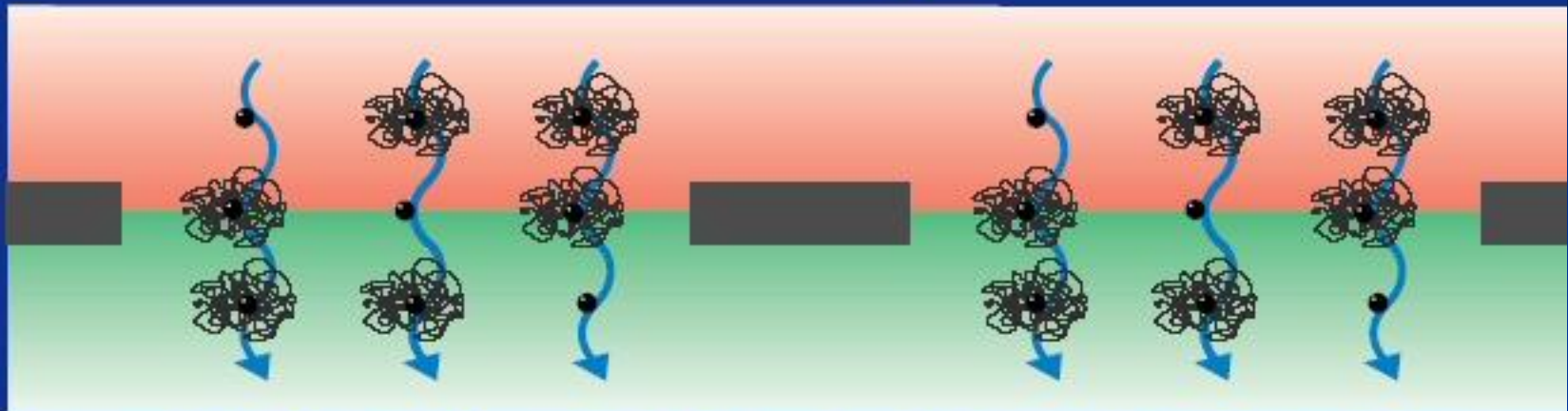
- **Tipo II**

raggio 40-50 Å: situati negli spazi intercellulari capillari, meno numerosi, permettono il passaggio di H₂O e soluti

- **Tipo III**

raggio 200-300 Å: situati negli spazi intercellulari venulari, meno numerosi, permettono il passaggio di macromolecole tra cui l'albumina

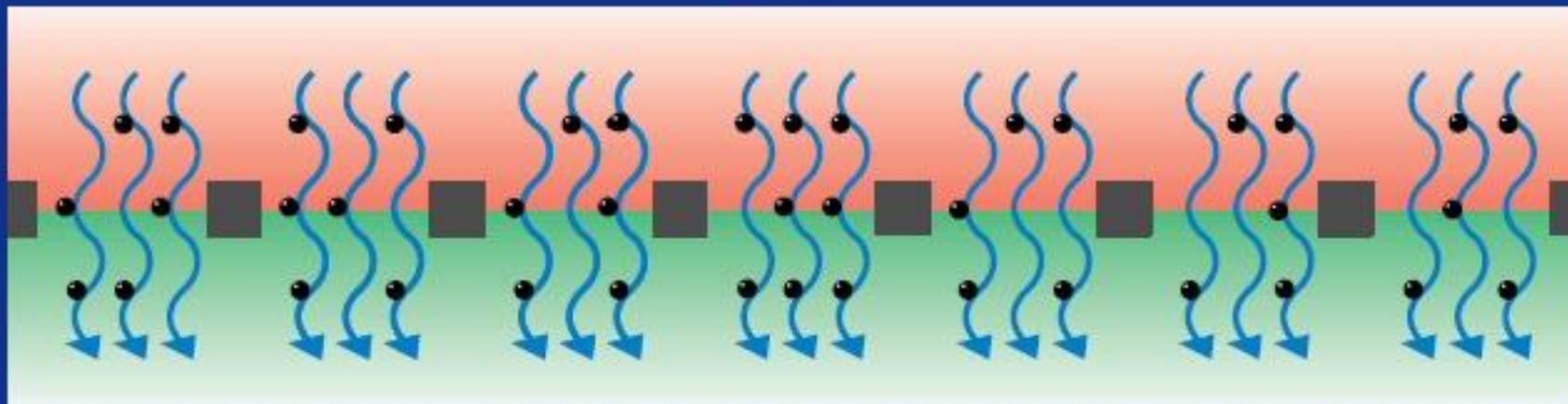
Pori larghi



Il numero di pori larghi determina la perdita di proteine durante la dialisi peritoneale.



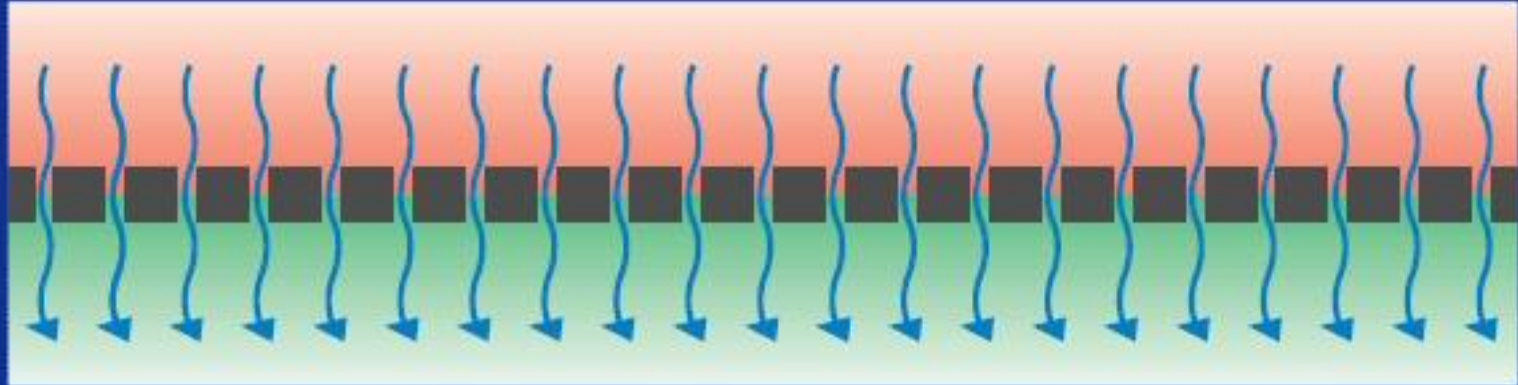
Pori piccoli



Il numero di pori piccoli è il principale fattore che determina il trasporto del liquido di dialisi e dei soluti



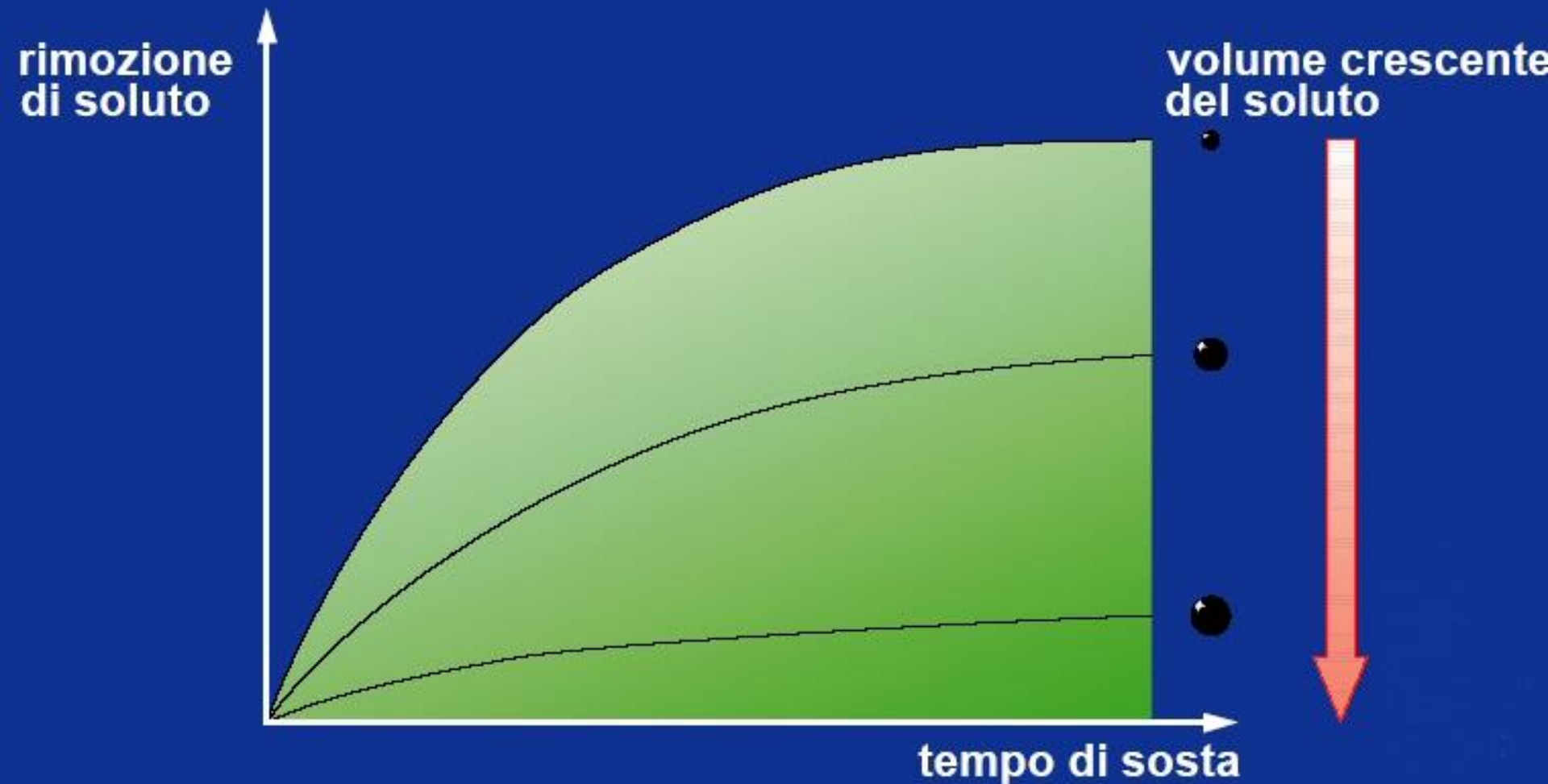
Pori cellulari



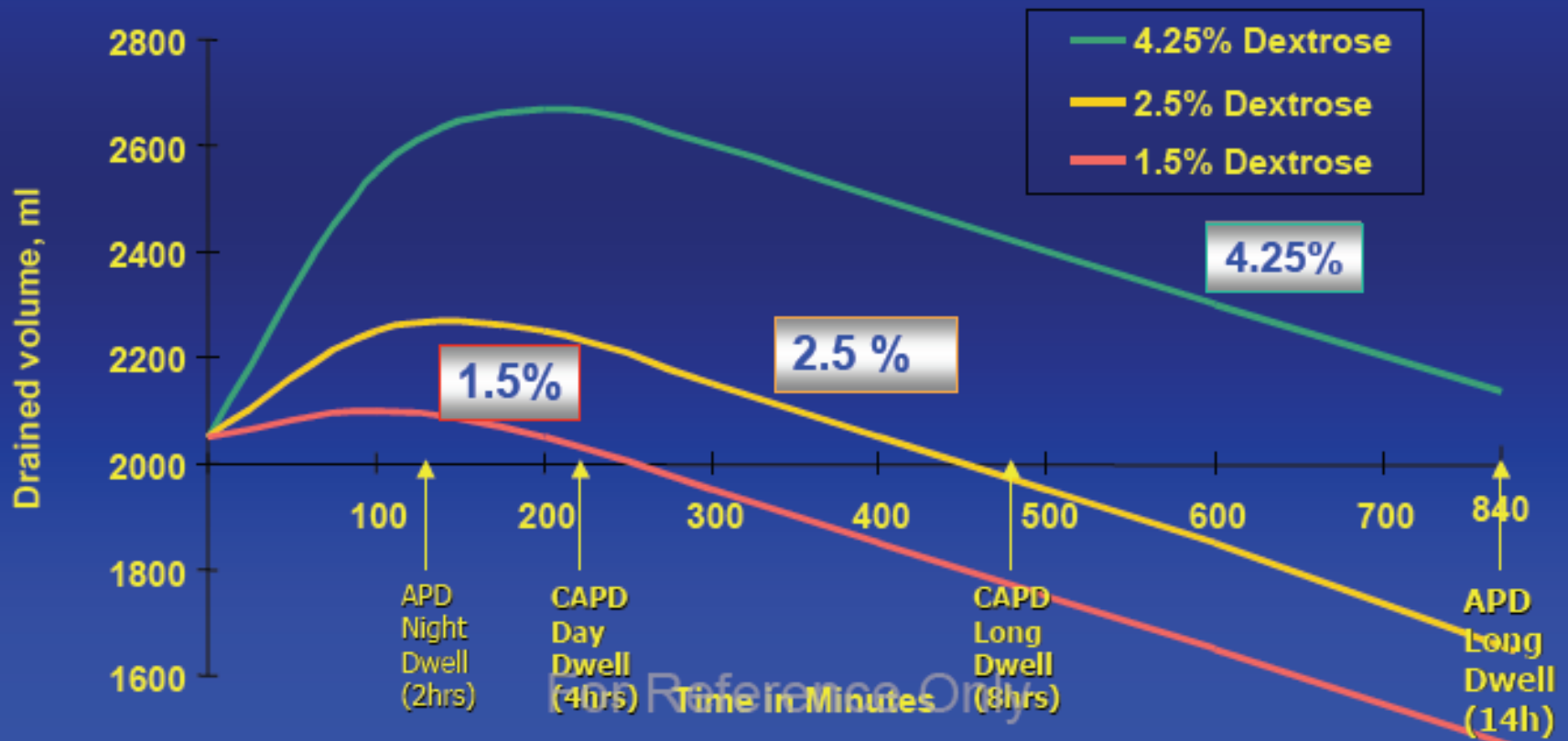
Il numero di pori cellulari influenza il trasporto dei liquidi



Rimozione di soluti

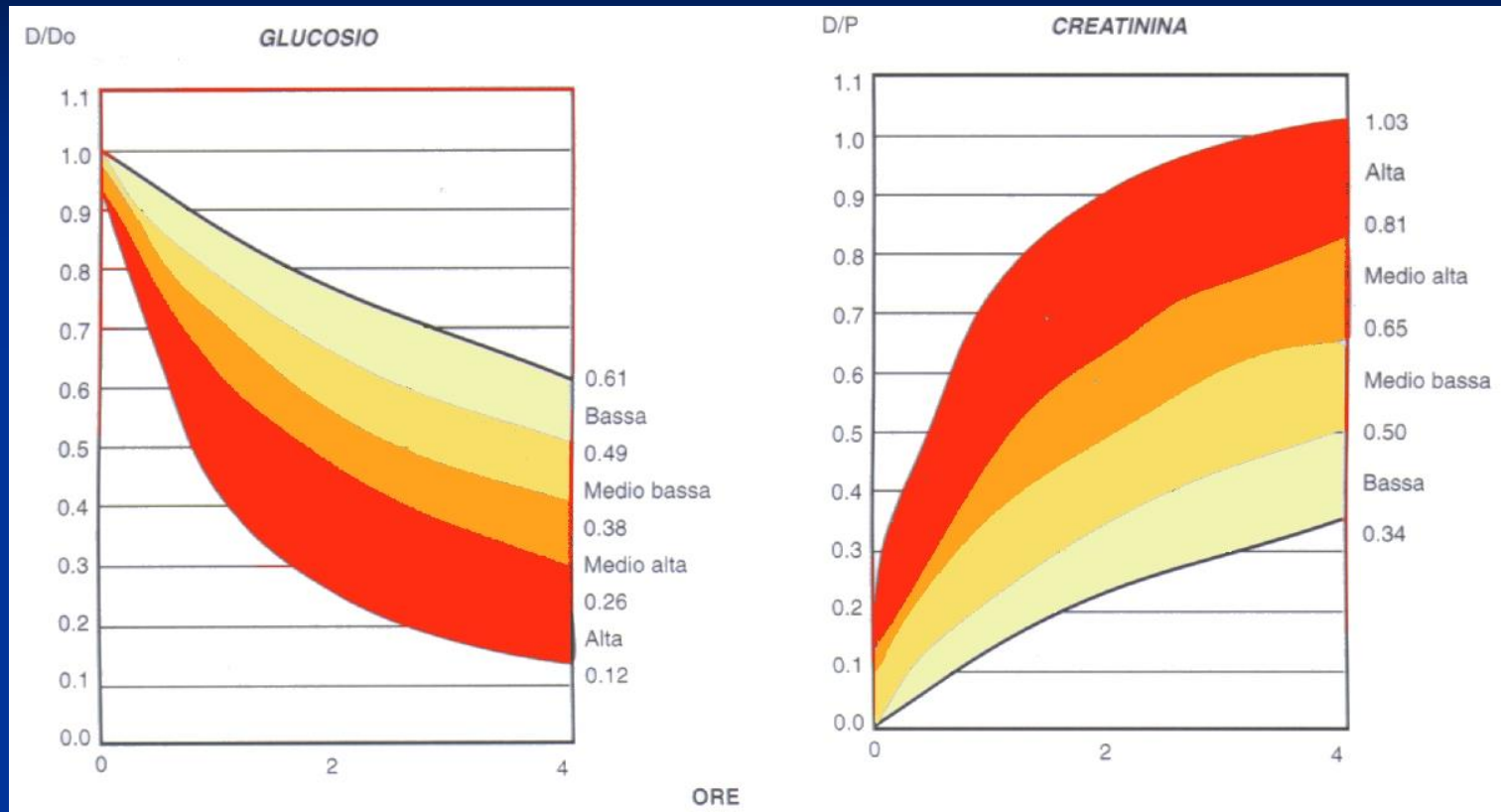


Typical Ultrafiltration Curves for Each Strength of Dialysate



Rippe, et.al., 2000.

Tipi di trasporto peritoneale



- **H:** alti trasportatori
- **HA:** medio-alti trasportatori
- **LA:** medio-bassi trasportatori
- **L:** bassi trasportatori



CAPD MANUALE

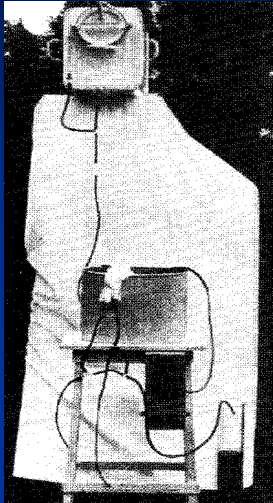
APD AUTOMATIZZATA



DIALISI PERITONEALE



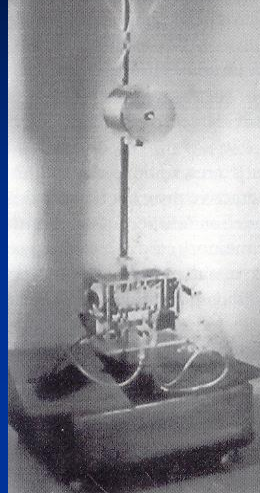
Sistema di Kop dialisi peritoneale a gravità
1940



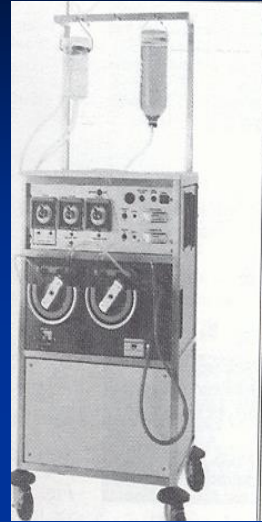
Sistema di dialisi automatizzata Boen S.T.
1962



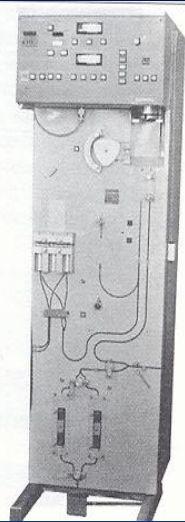
Sistema di dialisi automatizzata Lasker N.
1966



Automatica Drake Willock 6001
1980



Automatica Vicenza



PD 100T Gambro



Pac-xtra Baxter
1990



STORIA DELLA DIALISI PERITONEALE AUTOMATIZZATA

Sleep safe



Home choice



Serena



APD versus CAPD

- L'utilizzo dell'APD è sempre più diffuso:
 - Clearances più efficienti (dose dialitica più elevata)
 - Ultrafiltrazione più efficace (cicli più brevi)
 - Migliore riabilitazione (" Pz. liberi" nelle ore diurne)

Fattori influenzanti l'efficienza e l'adeguatezza in APD

- Tipo di trasporto della membrana peritoneale
- Volume per singolo scambio e totale di dialisato per sessione
- Tempo complessivo di trattamento

Tecniche APD: 9 ore – 12 litri

CCPD



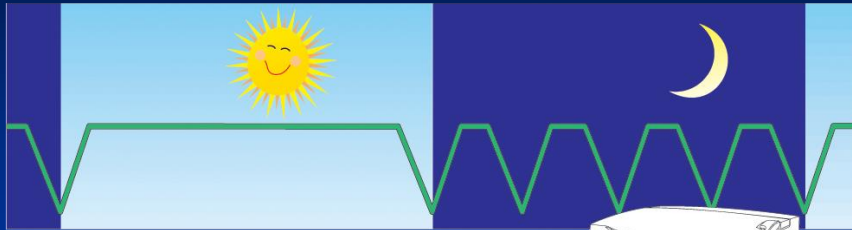
Tidal 50%



BREAKpoint 75 – 80%

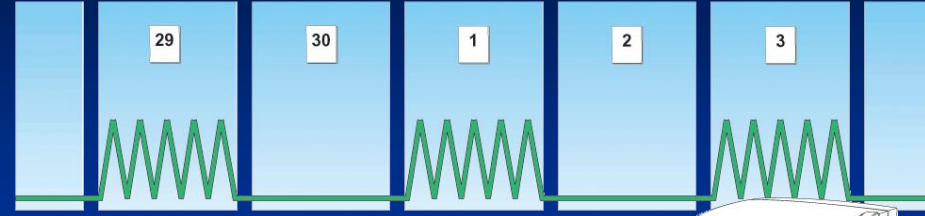


Nuova terapia dialitica in APD



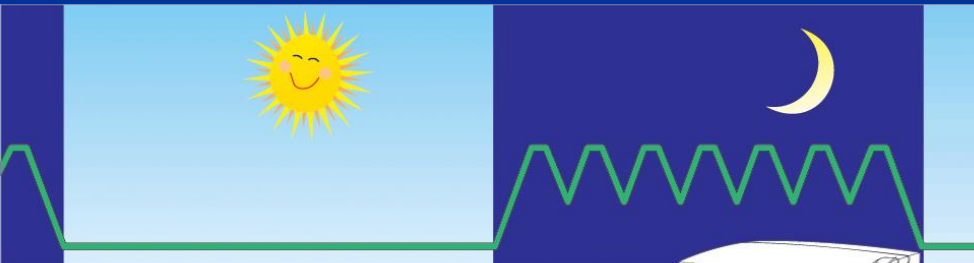
C.C.P.D.

Dialisi peritoneale continua ciclica



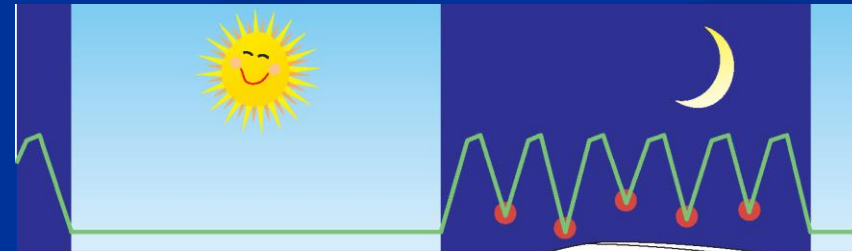
I.P.D.-N.I.P.D.

Dialisi peritoneale intermittente

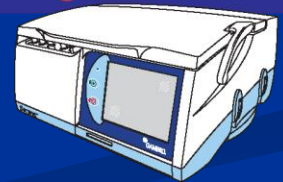


Tidal

Dialisi peritoneale "a marea"



Terapia
BREAKpoint



Il problema della definizione di dialisi adeguata:

Attualmente vengono usate le clearances peritoneali delle piccole molecole (urea e creatinina), considerate come marker di tossicità uremica:

1. **KT/V settimanale urea**
2. **clearance settimanale della creatinina**

Kt/V

- K indica la clearance dell'urea per minuto
- t indica il tempo di dialisi alla settimana
- V indica il volume di distribuzione dell'urea, cioè l'H₂O corporea totale

$$Kt/V = \frac{[(D_U / P_U) * (V_{\text{dialisato}} / 1440)] * 1440 * 7}{V}$$

V

che diventa

$$Kt/V = \frac{D_U * V_{\text{dialisato}} * 7}{P_U * V}$$

$$P_U * V$$

Kt/V

In presenza di diuresi residua il calcolo diventa:

$$Kt/V = \frac{(D_U * V_{\text{dialisato}} * 7) + (U_U * V_{\text{urine}} * 7)}{P_U * V}$$

Da notare che in dialisi peritoneale il calcolo del KT/V è effettuato su valori realmente estratti di urea e non calcolato come generalmente accade in emodialisi.

I due valori, pertanto, non sono ulteriormente confrontabili

Kt/V

- Il Kt/V è comunemente espresso su base settimanale da un numero a due decimali che rappresenta il contenuto corporeo di urea depurato in una settimana
- In DP il Kt/V è comunemente considerato come il risultato della somma di Kt/V urinario e peritoneale

Clearance della creatinina:

- In dialisi peritoneale è data dalla funzione renale stimata dalla media delle **Clearance di urea e creatinina** ($U*V/P$)

$$Cl_{\text{renale cr}} = \frac{[(U_U * V_U) / P_U] + (U_{\text{cr}} * V_{\text{cr}}) / P_{\text{cr}}}{2}$$

2

sommata alla **Clearance peritoneale** della Creatinina calcolata moltiplicando il rapporto tra la concentrazione della creatinina nel volume totale di dialisato 24h e la concentrazione plasmatica della creatinina per il volume del dialisato 24h

$$Cl_{\text{peritoneale cr}} = (D_{\text{cr}} / P_{\text{cr}}) * V_{\text{dialisato}}$$

Per quanto riguarda la terapia dialitica mediante la dialisi peritoneale i parametri di adeguatezza dialitica dovrebbero essere mantenuti entro questi target

(APD con peritoneo a basso trasporto):

Kt/V settimanale: $>1,7$

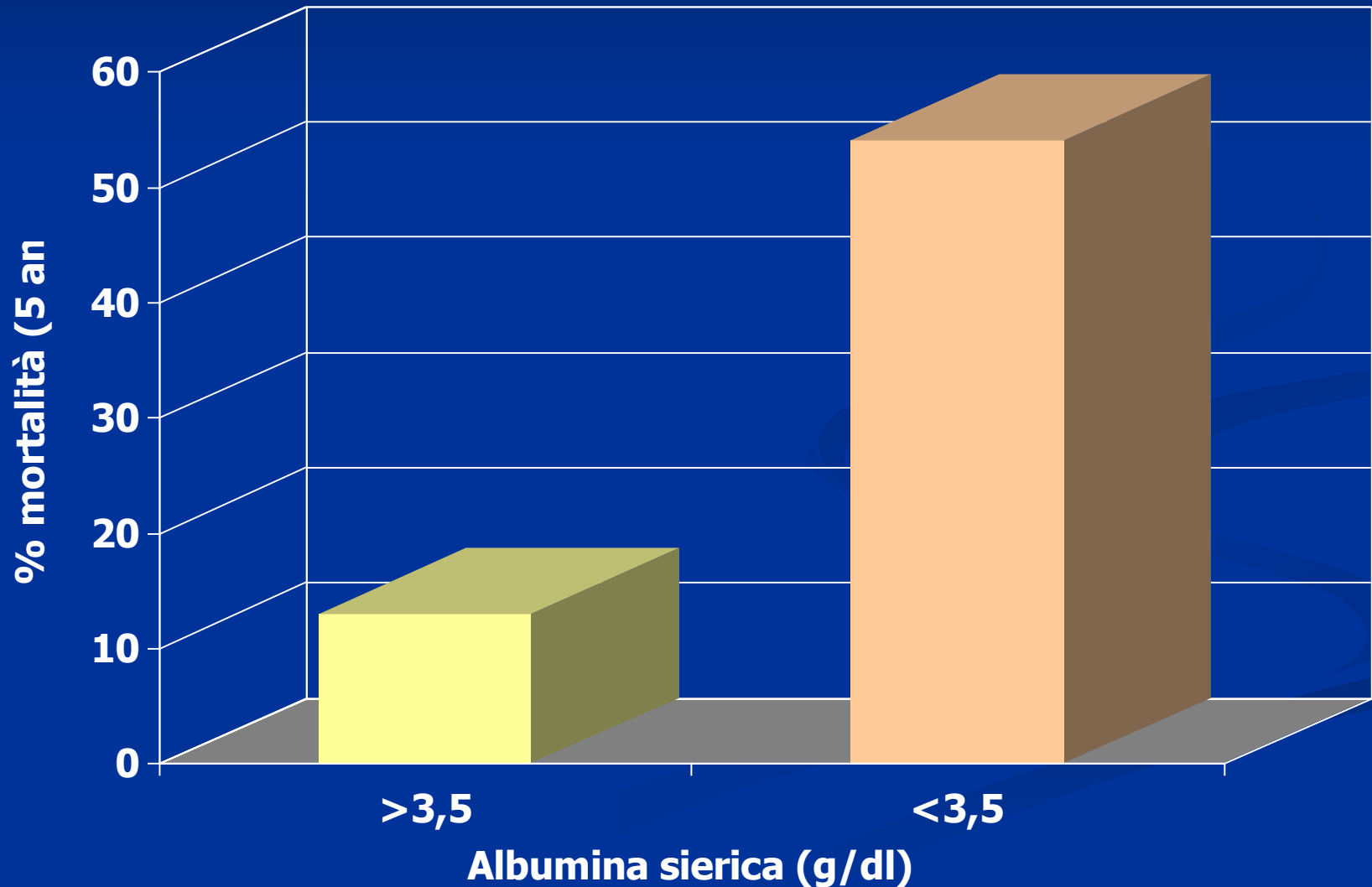
Clearance creatinina settimanale: >45 litri/sett./ $1,73\text{mq}$

Dialisi adeguata e stato nutrizionale

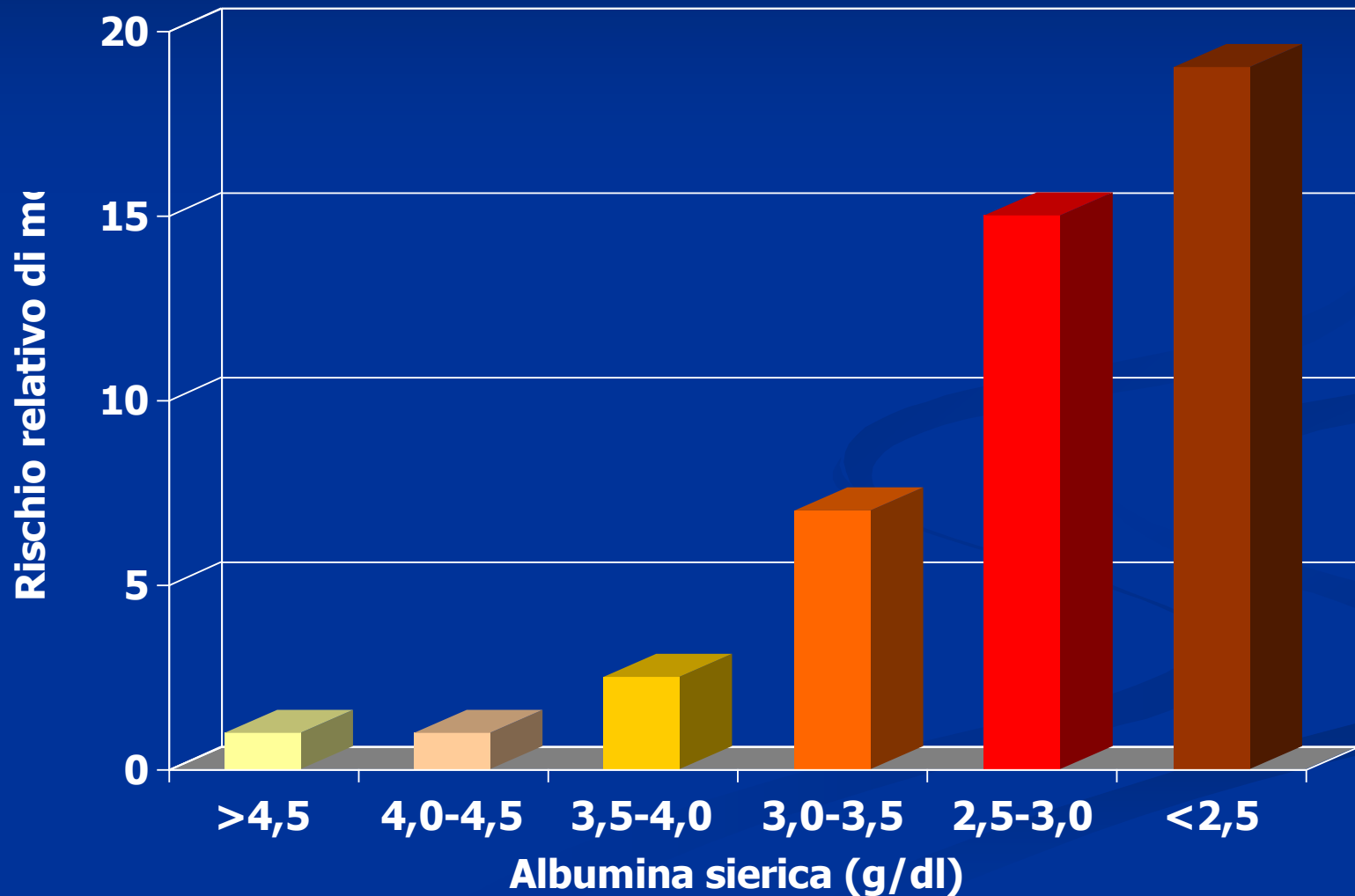
Linee Guida SIN, 2000

“Ai fattori della malnutrizione già operanti nell’uremia avanzata, se ne associano altri peculiari del trattamento dialitico, come la **perdita di aminoacidi e proteine attraverso la membrana peritoneale** ed eventuali processi settici”

Mortalità associata ad albumina sierica nei pazienti in CAPD (Bergström e Lindholm, 1993)



Rischio relativo di morte associato ad albumina sierica nei pazienti in HD (Bergström e Lindholm, 1993)



Effetti catabolici delle terapie dialitiche

(Bergstrom e Lindholm - Kidney Int, 1993)

| | CAPD | HD |
|-----------------------|--|--|
| Perdita di aminoacidi | 2-4 g/die (14-28/sett) | 9-13 g/dialisi (27-39/sett) |
| Perdita glucosio | assorbimento | ~25g/dialisi |
| Perdita proteine | 5-15 g/die | 0 |
| Stimoli infiammatori | infiammazioni di lieve entità peritonite rilascio citochine | contatto sangue-membrana complemento endotossine rilascio citochine |

Composizione delle soluzioni standard

| | Dianeal® PD1 (Baxter) | CAPD 2-4® (Fresenius) | Gambrosol® (Gambro) | |
|------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Sodio | 132 | 134 | 132 | mmol/l |
| Calcio | 1.75 | 1.75 | 1.75 | mmol/l |
| Magnesio | 0.75 | 0.5 | 0.25 | mmol/l |
| Cloruro | 102 | 103.5 | 96 | mmol/l |
| Lattato | 35 | 35 | 40 | mmol/l |
| Glucosio | 13.6-38.6 | 15-42.5 | 15.2-38.8g/l | |
| Osmolalità | 340-483 | 358-512 | 353-492 | mOsm/l |
| pH | 5.5 | 5.5 | 5.5 | |

Evoluzione dei tamponi in DP



Instabilità delle soluzioni contenenti calcio e bicarbonato



Sacche compartmentate per Dialisi Peritoneale



Fresenius Medical Care

Balance



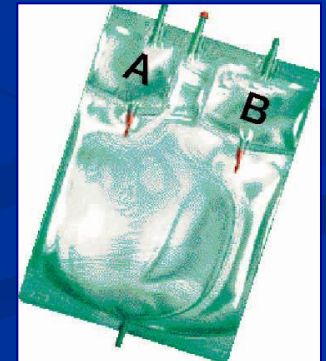
Baxter

Physioneal



 **GAMBRO.**

Trio



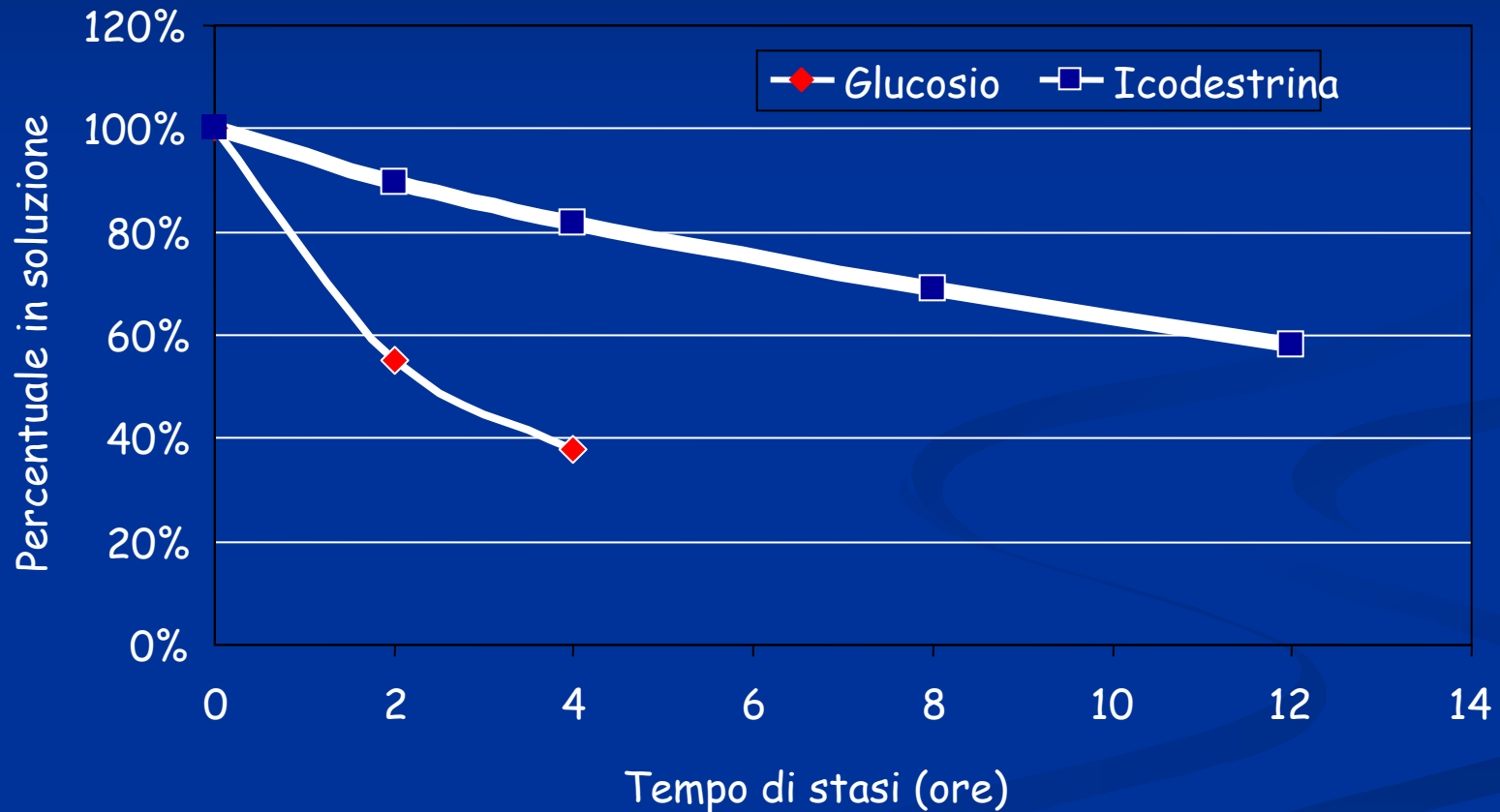
COMPOSIZIONE DELLE SOLUZIONI DI POLIGLUCOSIO

Usati nei casi di soste nell'addome superiori alle 4 ore

| | DIANEAL | EXTRANEAL |
|----------------------|----------------|----------------|
| Dextrose (g/dL) | 1.5, 2.5, 4.25 | --- |
| Icodextrin (g/dL) | --- | 7.5 |
| Sodium (mEq/L) | 132.0 | 132.0 |
| Chloride (mEq/L) | 96.0 | 96.0 |
| Calcium (mEq/L) | 3.5 | 3.5 |
| Magnesium (mEq/L) | 0.5 | 0.5 |
| Lactate (mEq/L) | 40.0 | 40.0 |
| Osmolality (mOsm/kg) | 346-485 | 282-285 |
| pH | 5.2 | 5.2 |

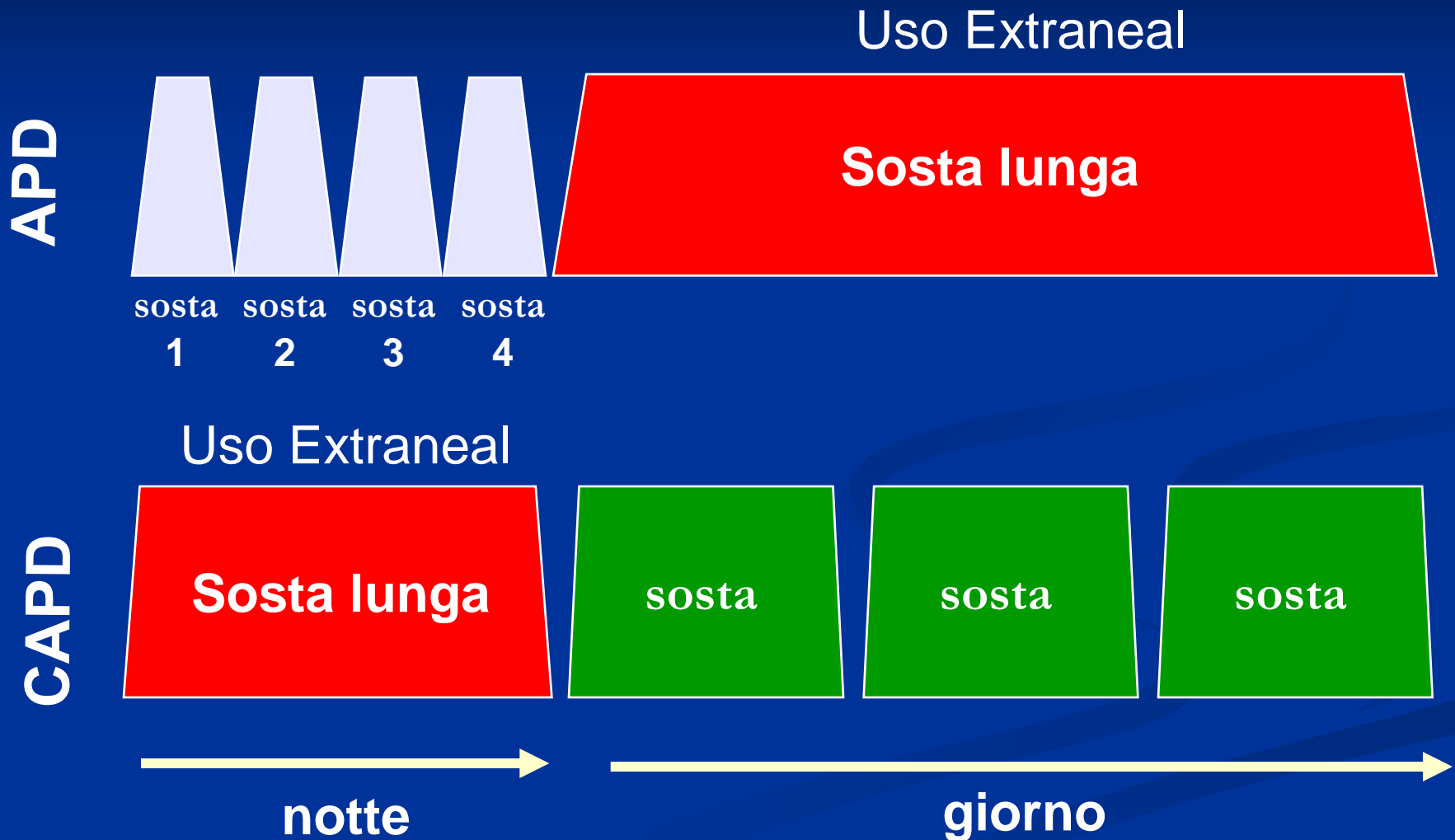
N.B.: osmolalità plasmatica 0 290 mOsm/Kg)

DIFFERENZA NELL'ASSORBIMENTO DI GLUCOSIO ED ICODESTRINA



*Dextrose data from Mujais et al, PDI 2001;
Icodextrin data from RD-99-CA-060*

LUNGO TEMPO DI STASI: IL MAGGIORE VANTAGGIO



Complicanze della Dialisi Peritoneale

- **Complicanze infettive**
 - del peritoneo
 - dell'emergenza cutanea
 - del tunnel del catetere
- **Complicanze non infettive**
 - relative al catetere
 - ernie della parete addominale
 - perdita capacità depurativa
 - perdita capacità di ultrafiltrazione
 - passaggio peritoneo-pleurico

Complicanze della Dialisi Peritoneale

Peritonite

complicanza più importante della dialisi peritoneale

Penetrazione di agenti patogeni nel cavo addominale

- attraverso il catetere
- lungo il tunnel del catetere
- per via ematogena
- diffusione di agenti patogeni provenienti da organi della cavità addominale (diverticoli o infiammazione degli organi genitali femminili)

Le peritoniti da miceti:

- rare
- **trattamento antibiotico prolungato**

Complicanze della Dialisi Peritoneale

Peritonite

Probabili cause da gestione:

Manovre errate durante il cambio sacca

Infezioni dell'exit-site e del tunnel sottocutaneo

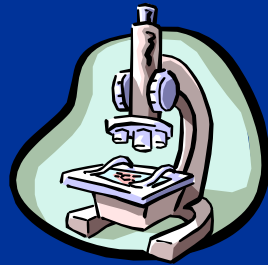
Scarsa igiene personale e/o ambientale

Non uso della mascherina

Diagnosi peritonite

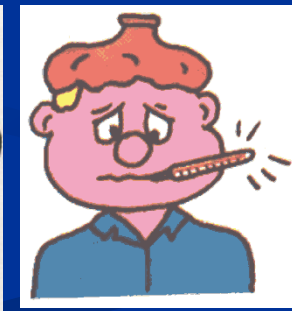
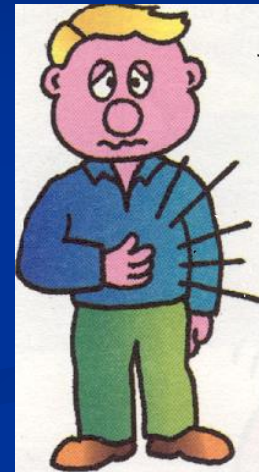
1. Intorbidimento del liquido di dialisi
Anche durante le mestruazioni
Durante ovulazione tracce di sangue
2. Incremento globuli bianchi (leucociti)
presenti nel dializzato $> 100 / \text{mm}^3$
3. Dolori addominali, nausea, febbre, diarrea, vomito.

Esame colturale



*Peritonite sclerosante adesiva
flogosi non infettive del peritoneo*

1. dolore addominale
2. perdita dell'ultrafiltrazione
3. sintomi da stenosi del tratto gastro-intestinale



LIQUIDO TORBIDO



Batteri Gram +

stafilococchi (epidermidis, hominis, aureus, ecc...)
enterococchi

Batteri Gram -

E.Coli, klebsielle, Proteus

flora mista

Pseudomonas/Xantomonas

Miceti

Micobatteri tipici e atipici

Terapia della peritonite

Subito contatto con il centro di cura,
se nota uno scarico torbido nelle sacche.



- Analgesici
- Mantenere il ritmo abituale di ricambio del liquido di dialisi
- Antibiotici direttamente nel dializzato; per 10-14 giorni ed almeno fino a circa una settimana dopo l'ultimo esame colturale positivo per la presenza di batteri
- Lavaggi rapidi iniziali riducono i dolori senza benefici terapeutici
- Eparina (la flogosi peritoneale produce fibrina)
- Uso di Icodestrina (per aumento permeabilità peritoneo)
- Farmaci micostatici (non condivisi da tutti)

INDICAZIONI ALLA RIMOZIONE DEL CATETERE PERITONEALE IN CORSO DI PERITONITE

- PERITONITE RECIDIVANTE
- PERITONITE SENZA MIGLIORAMENTO DOPO 5-7 GIORNI
- PERITONITE DA MICROPERFORAZIONE
- PERITONITE DA FUNGHI
- PERITONITE TUBERCOLARE
- PERSISTENTI INFEZIONI DEL TUNNEL CON PERITONITI RICORRENTI

L'INCIDENZA DI PERITONITE È < 1 EPISODIO/20 MESI PAZIENTE



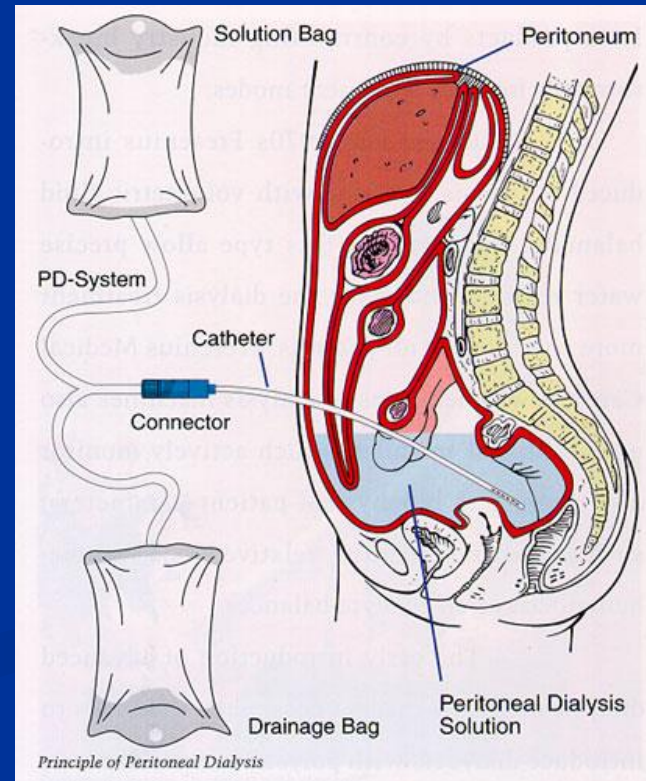
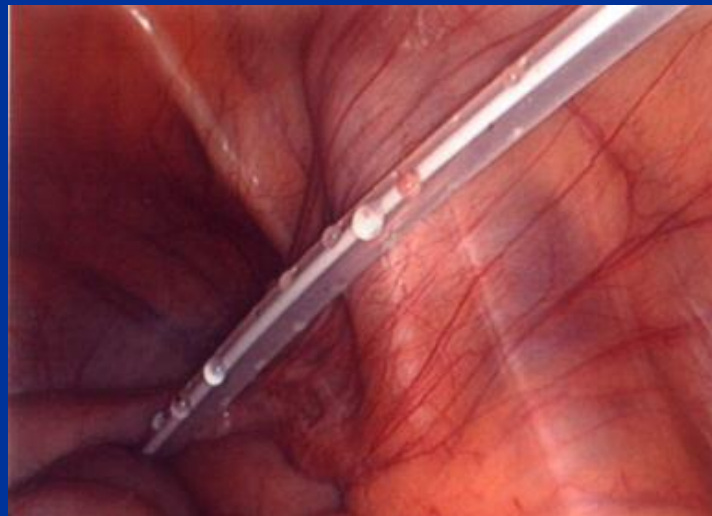
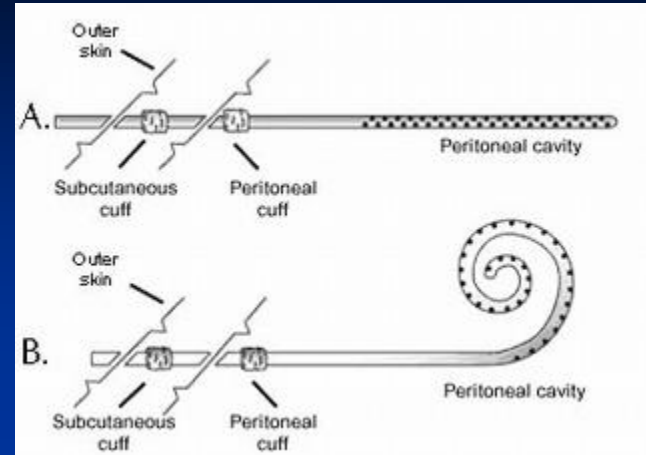
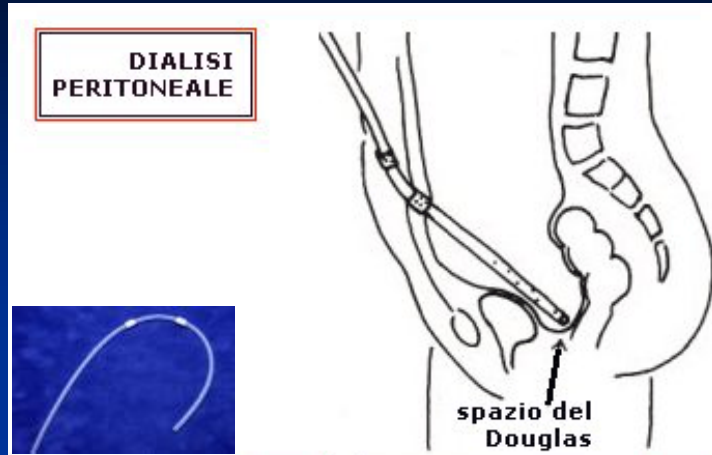
EXITE SITE DEL CATETERE PERITONEALE
“Emergenza cutanea”



Ostio del catetere e sua medicazione



IL CATETERE PER DIALISI PERITONEALE



Dialisi Peritoneale

Indicazioni

Desiderio del paziente di una dialisi domiciliare senza assistenza.

Assenza di accessi vascolari per l'emodialisi.

Iperensione arteriosa non controllabile farmacologicamente.

Iperpotassiemia e/o ipervolemia grave ricidivanti.

Insufficienza cardiaca resistente alla terapia.

Insufficienza renale terminale nei diabetici.

Insufficienza renale terminale nei bambini.

Controindicazioni

Alterazioni del peritoneo, quali aderenze dopo interventi chirurgici, infiammazioni, tumori.

Reni cistici di notevoli dimensioni.

Malattie polmonari.

Cirrosi epatica con ascite.

Gravi alterazioni della colonna vertebrale.

Ernie addominali.

Scarsa collaborazione da parte del paziente.

Condizioni igieniche insufficienti.

Scarsa comprensione del paziente per l'intera problematica.