



Corso di Nefrologia

Corso di laurea

Triennale

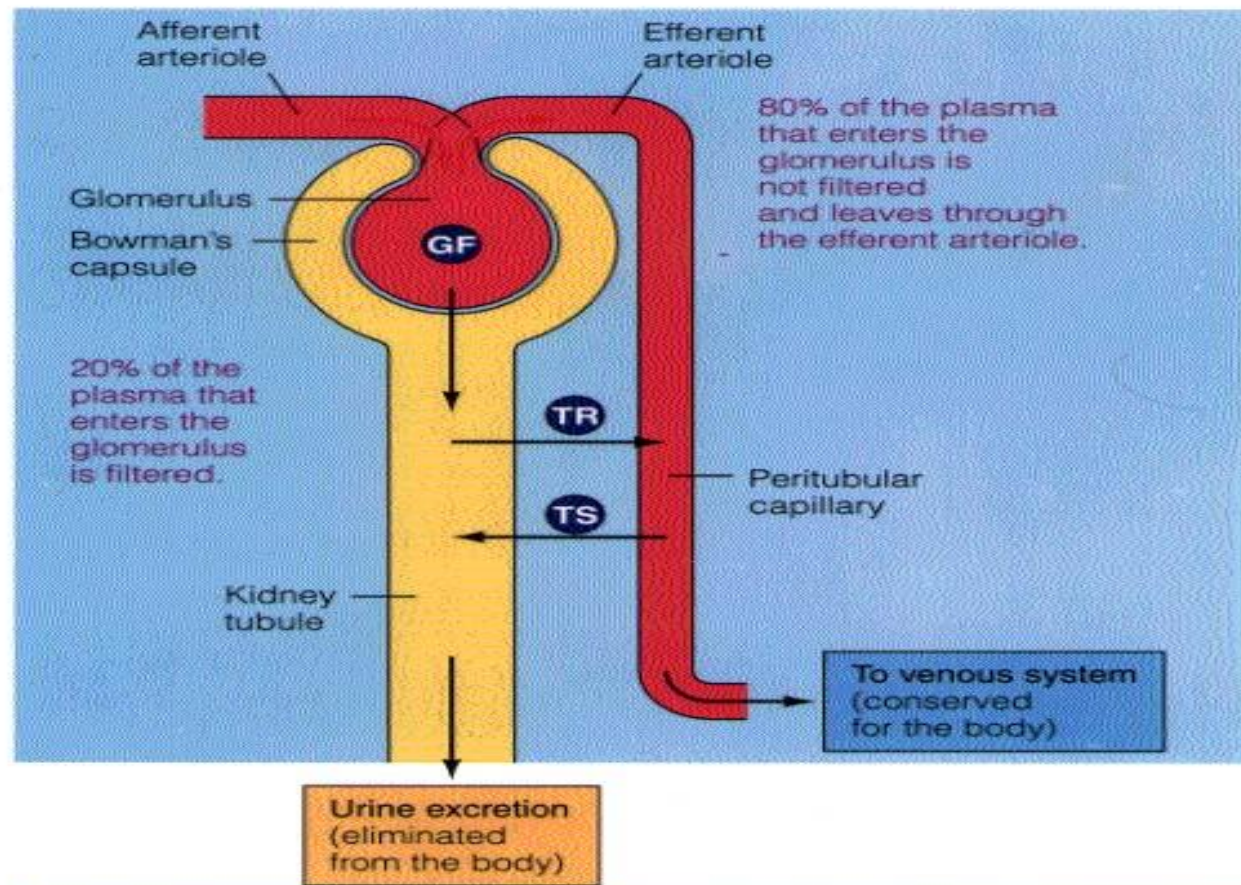
INFERMIERISTICA

FISIOTERAPIA

Prof. Carlo Manno

**COME SI VALUTA LA
FUNZIONE RENALE ?**

Basic Renal Processes



- GF** = Glomerular filtration—nondiscriminant filtration of a protein-free plasma from the glomerulus into Bowman's capsule
- TR** = Tubular reabsorption—selective movement of filtered substances from the tubular lumen into the peritubular capillaries
- TS** = Tubular secretion—selective movement of nonfiltered substances from the peritubular capillaries into the tubular lumen

FLUSSO EMATICO RENALE

- **E' LA QUANTITA' DI SANGUE CHE PASSA OGNI MINUTO DAI RENI**
- **E' CIRCA 1200-1300 ML/MIN (un quinto della gittata cardiaca)**

FLUSSO PLASMATICO RENALE

- **E' LA QUANTITA' DI PLASMA CHE PASSA OGNI MINUTO DAI RENI**
- **E' CIRCA 600-700 ml/min (un quinto di esso viene filtrato a livello glomerulare)**

FILTRATO GLOMERULARE RENALE (FGR)

- La valutazione del FGR si può effettuare con sostanze che presentano i seguenti requisiti:
 1. Devono essere sostanze che filtrano liberamente in quanto non legate alle proteine plasmatiche e il loro passaggio non è impedito da carica elettrica o dimensioni molecolari
 2. Non devono essere riassorbite o secrete dai tubuli.
 3. Non devono essere sintetizzate né metabolizzate dal rene
 4. Non devono essere tossiche.

FILTRATO GLOMERULARE RENALE (FGR)

- La massa totale di una tale sostanza che passi nel liquido tubulare grazie alla filtrazione glomerulare deve ritrovarsi inalterata nell'urina.
- Pertanto, la massa escreta in un dato tempo è uguale alla massa filtrata nello stesso tempo.
- Poiché

Massa = Volume x Concentrazione

L'uguaglianza tra massa escreta e massa filtrata è espressa dall'equazione

$$V_u \times U = FGR \times P$$

Da cui, risolvendo per il FGR

$$FGR = U \times V_u / P$$

INULINA

- Una sostanza che presenta tutte le caratteristiche richieste è l'inulina, un polifruuttoside di 5200 d di peso molecolare.
- L'inulina è una sostanza **estranea** all'organismo umano, e quindi deve essere somministrata per infusione al fine di determinare il FGR: procedura alquanto scomoda e non utilizzabile di routine.

CLEARANCE

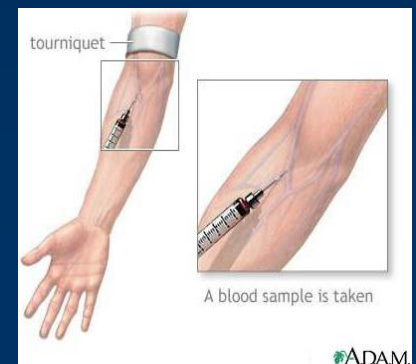
- Il calcolo della clearance di una determinata sostanza permette di determinare il volume di plasma che viene “depurato” della stessa sostanza in un determinato intervallo di tempo. La formula è la seguente:

$$C = U \times V_u / P$$

- La clearance di una sostanza come l'inulina, che viene escreta esclusivamente tramite la filtrazione (non viene riassorbita né secreta), è identica al FGR. Quella di sostanze che, filtrate liberamente, vengono anche riassorbite dai tubuli (es. glucosio) è minore di quella dell'inulina. Quella di sostanze che filtrate liberamente, sono anche attivamente secrete nei tubuli è maggiore di quella dell'inulina (es. acido paramminoippurico)

CLEARANCE DELLA CREATININA

- Nella pratica clinica il FGR è valutato con la **clearance della creatinina**, una sostanza **endogena** (PM 113 d) è una sostanza endogena che deriva dal metabolismo **muscolare** la cui produzione è proporzionale con lo sviluppo delle masse muscolari.
- E' simile all'inulina in quanto viene essenzialmente filtrata, secreta in piccolissima parte, non riassorbita, né metabolizzata.
- **Creatininemia: V. N.: 0,6-1,2 mg/dl**
- Nell'**insufficienza renale** i valori di creatininemia si elevano progressivamente con il deteriorarsi della funzione renale



CLEARANCE DELLA CREATININA

- Il valore della clearance della creatinina si ottiene applicando la seguente formula:

$$\frac{U \times V}{P}$$

U = concentrazione creatinina nell'urina

P = concentrazione creatinina nel plasma

V = volume dell'urina delle 24 h

- Il valore è espresso in ml/min.
- Il valore normale oscilla tra 90 e 120 ml/min (M>F).
- Il valore può essere corretto rapportandolo alla superficie corporea
 - (Clearance stimata x 1.73 m²):superficie corporea

RACCOLTA URINE 24 h

determinazione della clearance della creatinina



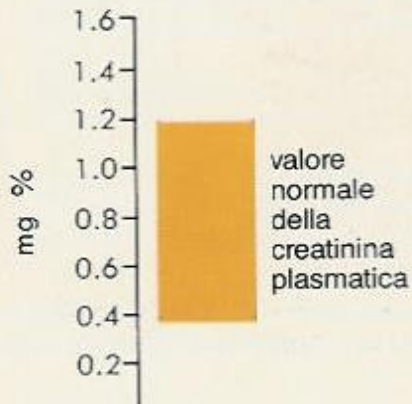
viene prelevato un campione di sangue



24 ore

il paziente urina al risveglio (7 a.m.); l'urina è scartata

urina raccolta per 24 ore, includendo il campione del risveglio del mattino seguente (7 a.m.)



$$C_{\text{CREAT.}} = \frac{U \times V}{P}$$

$C_{\text{CREAT.}}$ = clearance della creatinina

U = concentrazione di creatinina nell'urina, mg/100 ml

V = volume dell'urina (ml/min.)

P = concentrazione della creatinina nel plasma, mg/100 ml

$C_{\text{CREAT.}}$ normale = 80 a 110 ml/min/1,73 m²

CLEARANCE DELLA CREATININA



- **Gravidanza**
- **Esercizio**
- **Diabete**



- **Insufficienza renale**
- **Età (1 ml/min/anno dopo i 30 aa)**
- **Incompleta raccolta delle urine**
- **Farmaci**

CLEARANCE DELLA CREATININA III

- Una delle possibili fonti di errore nel calcolo della clearance della creatinina è l'errata raccolta delle urine da parte del paziente.
- E' possibile ricavare dalla creatininemia il valore della clearance utilizzando la formula di Cockcroft e Gault:

$$CCr = \frac{[140 - \text{età (anni)}] \times \text{peso (Kg)}}{\text{Creatininemia (mg/dl)} \times 72}$$

- Nella donna occorre moltiplicare il risultato per 0.85

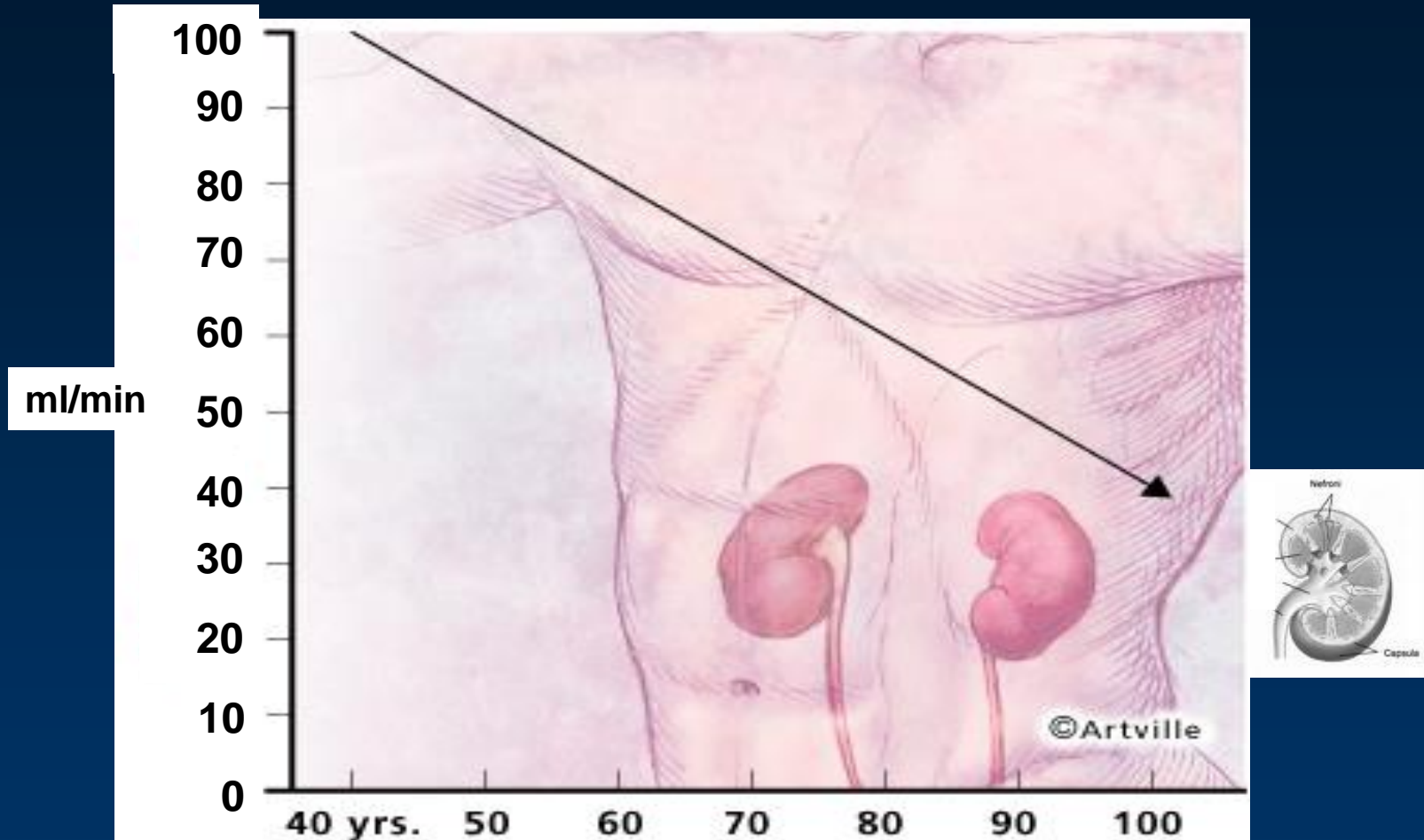
CALCOLO DELLA CLEARANCE DELLA CREATININA

Formula MDRD

(Modification of Diet in Renal Disease)

$$\text{FGR} = 186 \times (\text{Scr})^{-1,154} \times (\text{età})^{-0,203} \times (0,742 \text{ nelle donne}) \times (1,210 \text{ negli afroamericani})$$

FUNZIONALITA' RENALE



Numero di nefroni : +  -

Relazione fra Creatininemia e Velocità di filtrazione glomerulare (VFG)

- Valori di VFG fra 150 e 50 ml/min causano solo lievi variazioni del livello di creatininemia
- Al di sotto di 30 ml/min la creatininemia aumenta in maniera esponenziale

