

Concetto di clearance

Una pentola contiene, dopo aver bollito a lungo, 500 cc di soluzione di NaCl ad una concentrazione di 2 g/l. Se so che, prima della bollitura, la concentrazione era di 1 g/l, quale era il volume iniziale?

$$\text{Volume}_1 \times \text{Concentrazione}_1 = \text{Volume}_2 \times \text{Concentrazione}_2$$

$$\text{Volume}_1 = \frac{\text{Volume}_2 \times \text{Concentrazione}_2}{\text{Concentrazione}_1}$$

La velocità alla quale sostanze diverse vengono allontanate dal plasma fornisce un'indicazione utile per la valutazione quantitativa dell'efficienza dell'escrezione renale

La **clearance renale** di una sostanza (**Cs**) è definita come il volume (virtuale) di plasma che, nel suo passaggio attraverso il rene, viene depurato di quella sostanza nell'unità di tempo

Es: se il plasma che fluisce attraverso il rene contiene 1 mg/ml di sostanza, e 1 mg/min della stessa sostanza viene escreto nell'urina, il plasma viene depurato della sostanza alla velocità di 1 ml/min

La **clearance** di una sostanza indica il volume di plasma necessario a fornire la quantità di sostanza escreta nell'urina per unità di tempo, in base all'equazione:

$$C_s = \frac{U_s \times \dot{V}}{P_s}$$

C_s = Clearance della sostanza (ml/min)

P_s = Concentrazione plasmatica della sostanza (mg/ml)

U_s = Concentrazione urinaria della sostanza (mg/ml)

\dot{V} = Flusso urinario (ml/min)

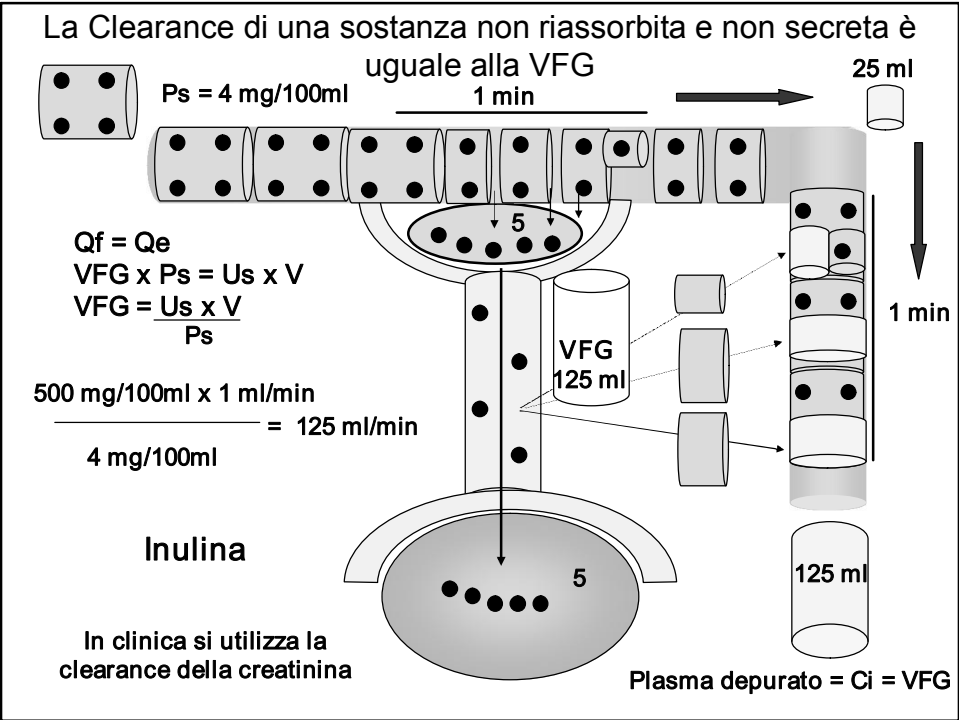
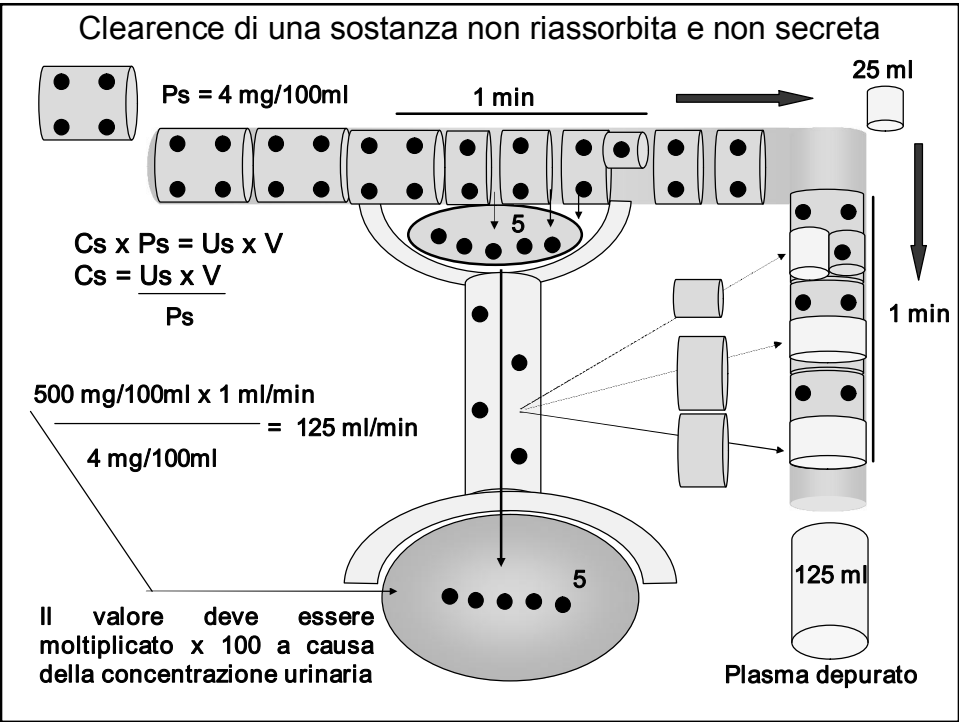
Concetto di Clearance

Q eliminata dal plasma = Q nelle urine

V plasma depurato x C sostanza nel plasma =
V urine escrete x C sostanza nell'urina

Nell'unità di tempo:

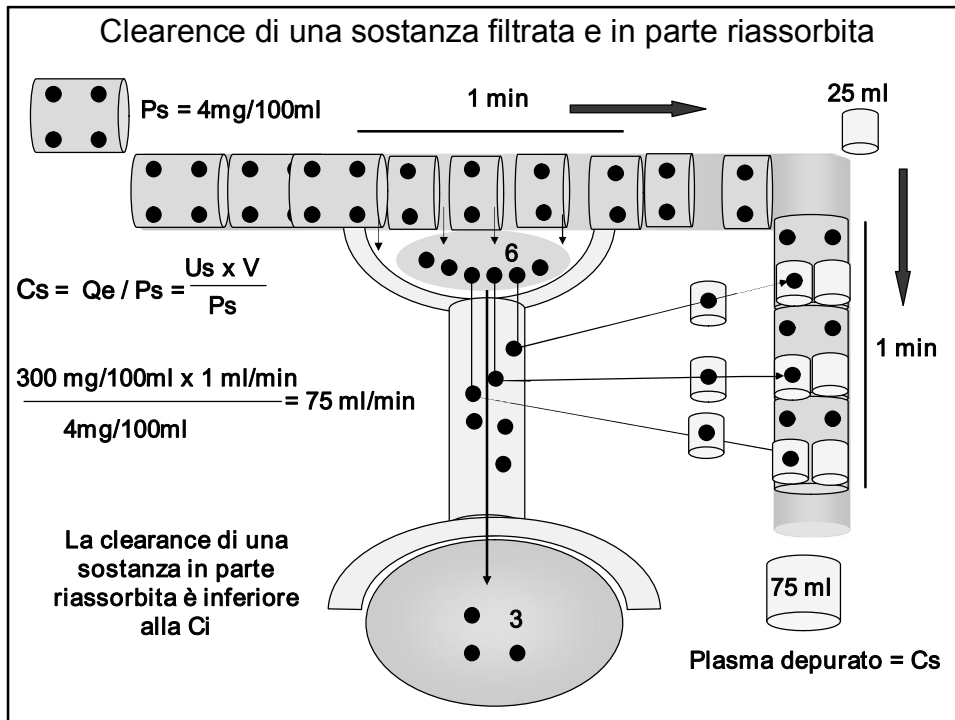
$$C_s \times P_s = V \times U_s$$



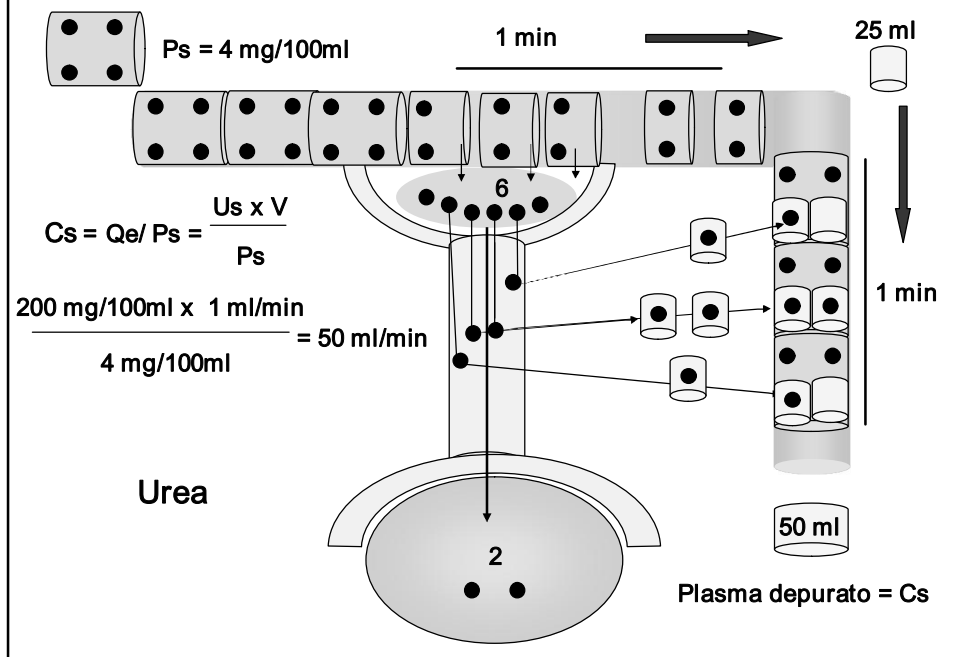
La clearance dell'inulina è un indice di VFG

$$\text{VFG} = 125 \text{ ml/min} \quad \text{VFG} = U_i \times V/P_i$$

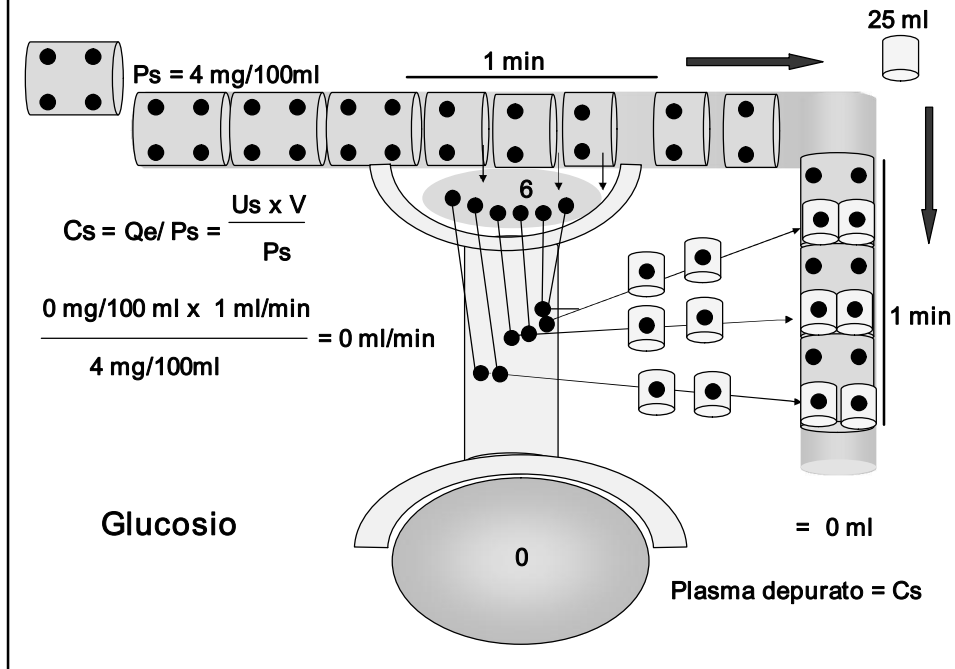
In clinica per il calcolo della VFG viene utilizzata la Creatinina, un derivato del metabolismo muscolare.

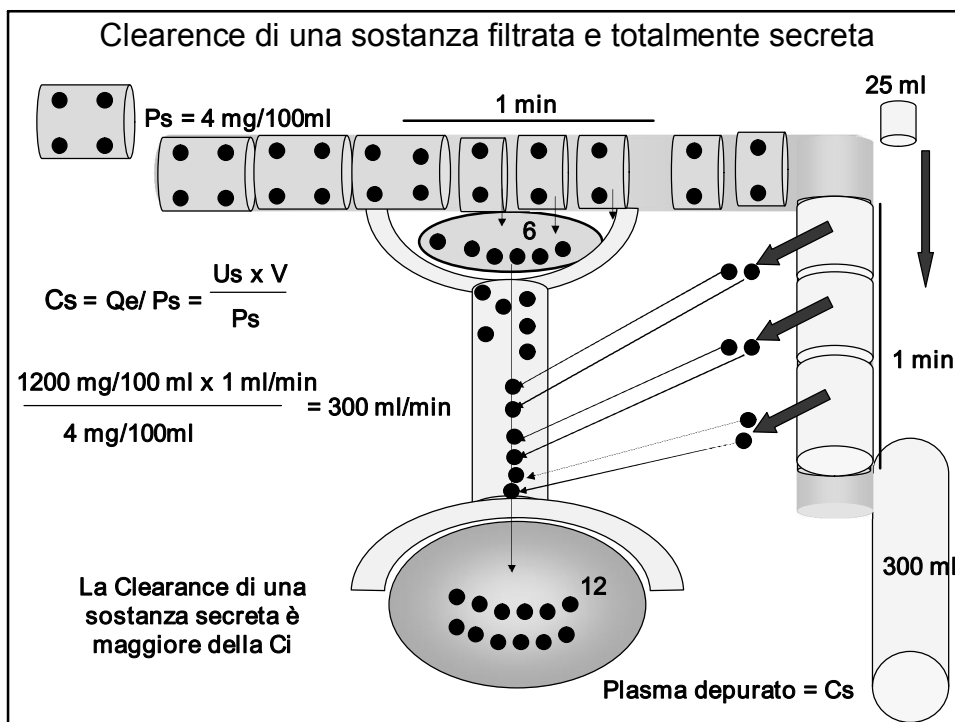


Clearance di una sostanza a maggiore riassorbimento



Clearance di una sostanza completamente riassorbita





Se una sostanza viene completamente eliminata dal plasma, la sua clearance è uguale al flusso plasmatico renale totale

$$C_s = \text{FPR} = \frac{U_s \times V}{P_s}$$

Poichè la VFG rappresenta solo il 20% del FPR totale, per essere eliminata completamente dal plasma una data sostanza deve infatti essere sia filtrata che secreta dai tubuli.

Una sostanza simile non esiste, ma il PAI (acido para-aminoippurico) si avvicina a queste condizioni, perchè eliminato per il 90% (Frazione di estrazione del PAI)

La clearance del PAI è un indice di Flusso plasmatico renale totale, perché il 90% del PAI viene eliminato dal plasma.

$$C_{PAI} = FPR = U_{PAI} \times V/P_{PAI}$$

$$C_{PAI} = (5,85 \text{ mg/ml} \times 1 \text{ ml/min}) = \frac{5,85 \text{ mg/ml} \times 1 \text{ ml/min}}{0,01 \text{ mg/ml}}$$

Il flusso plasmatico renale effettivo viene calcolato come:

$$C_{PAI} / \text{Frazione di estrazione del PAI} = 585 / 0,9 = 650 \text{ ml/min}$$

Il flusso ematico renale viene calcolato considerando il FPR e l'ematokrito come:

$$FPR / (1 - \text{Ematokrito}) = 650 \text{ ml/min} / (1 - 0.45) = 1182 \text{ ml/min}$$

Clearance e T_m (limite di riassorbimento o secrezione)

