

CLEARANCE RENALE

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 (C_s) è definita come il volume 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 mg/min**

Concetto di Clearance

Qs eliminata dal plasma = Qs nelle urine


$$V_{\text{plasma depurato}} (C_s) \times P_s = V_{\text{urine escrete}} \times U_s$$

C_s = Clearance sostanza
(ml/min)

P_s = Concentrazione
sostanza nel plasma
(mg/ml)

U_s = Concentrazione
sostanza nelle urine
(mg/ml)

V = Flusso urinario
(ml/min)

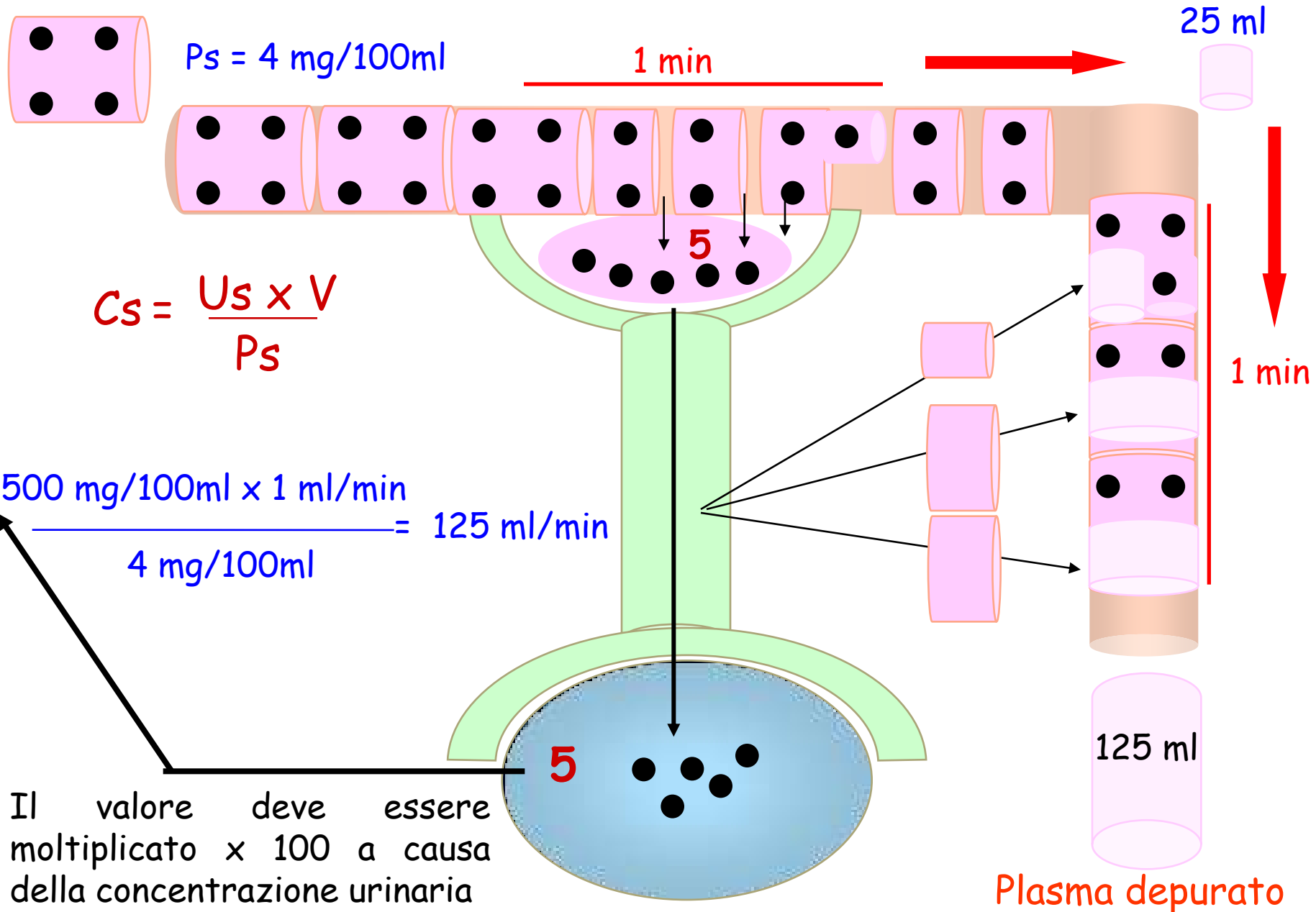
Nell'unità di tempo:

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

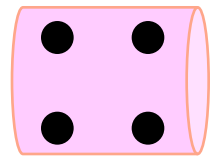
$$C_s = \frac{U_s \times V}{P_s}$$

La **clearance** di una sostanza indica il volume di plasma necessario a fornire nell'unità di tempo, la quantità di sostanza escreta nell'urina.

Clearance di una sostanza non riassorbita e non secreta



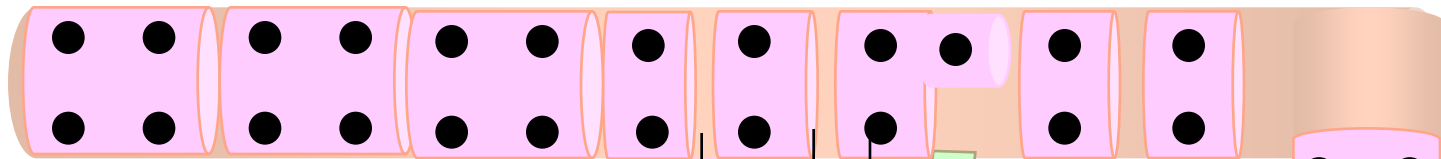
La Clearance di una sostanza non riassorbita e non secreta è uguale alla VFG



$P_s = 4 \text{ mg}/100\text{ml}$

1 min

25 ml



$$Q_f = Q_e$$

$$VFG \times P_s = U_s \times V$$

$$VFG = \frac{U_s \times V}{P_s}$$

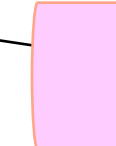
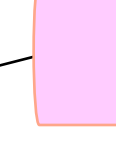
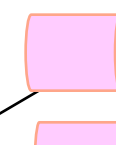
$$\frac{500 \text{ mg}/100\text{ml} \times 1 \text{ ml}/\text{min}}{4 \text{ mg}/100\text{ml}} = 125 \text{ ml}/\text{min}$$

Inulina

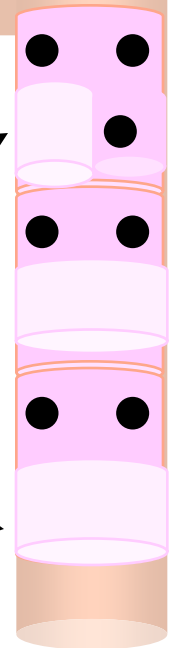
5



VFG
125 ml



1 min



125 ml

In clinica si utilizza la clearance della creatinina

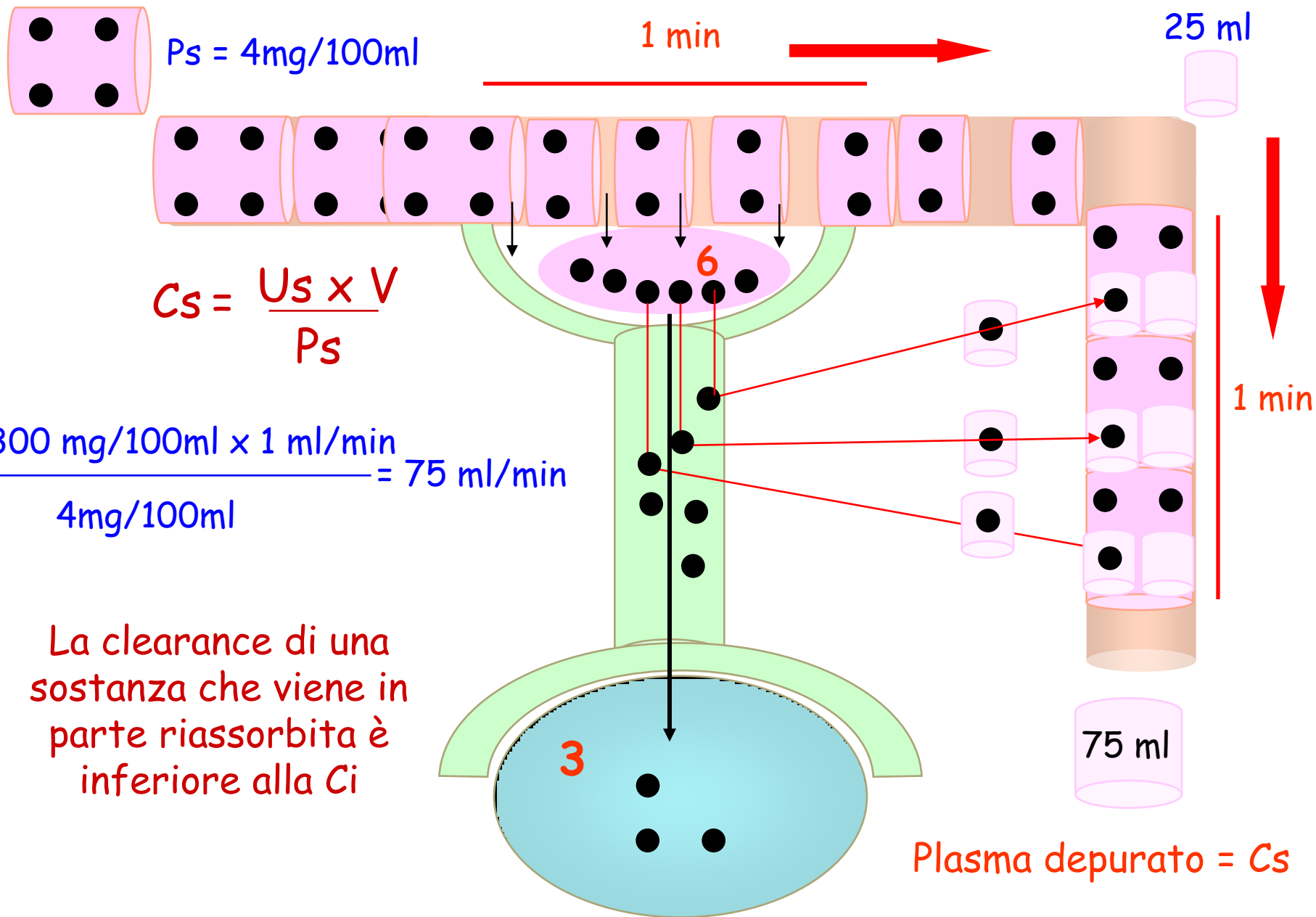
Plasma depurato = $C_i = VFG$

La clearance dell'inulina è un indice di **VFG**

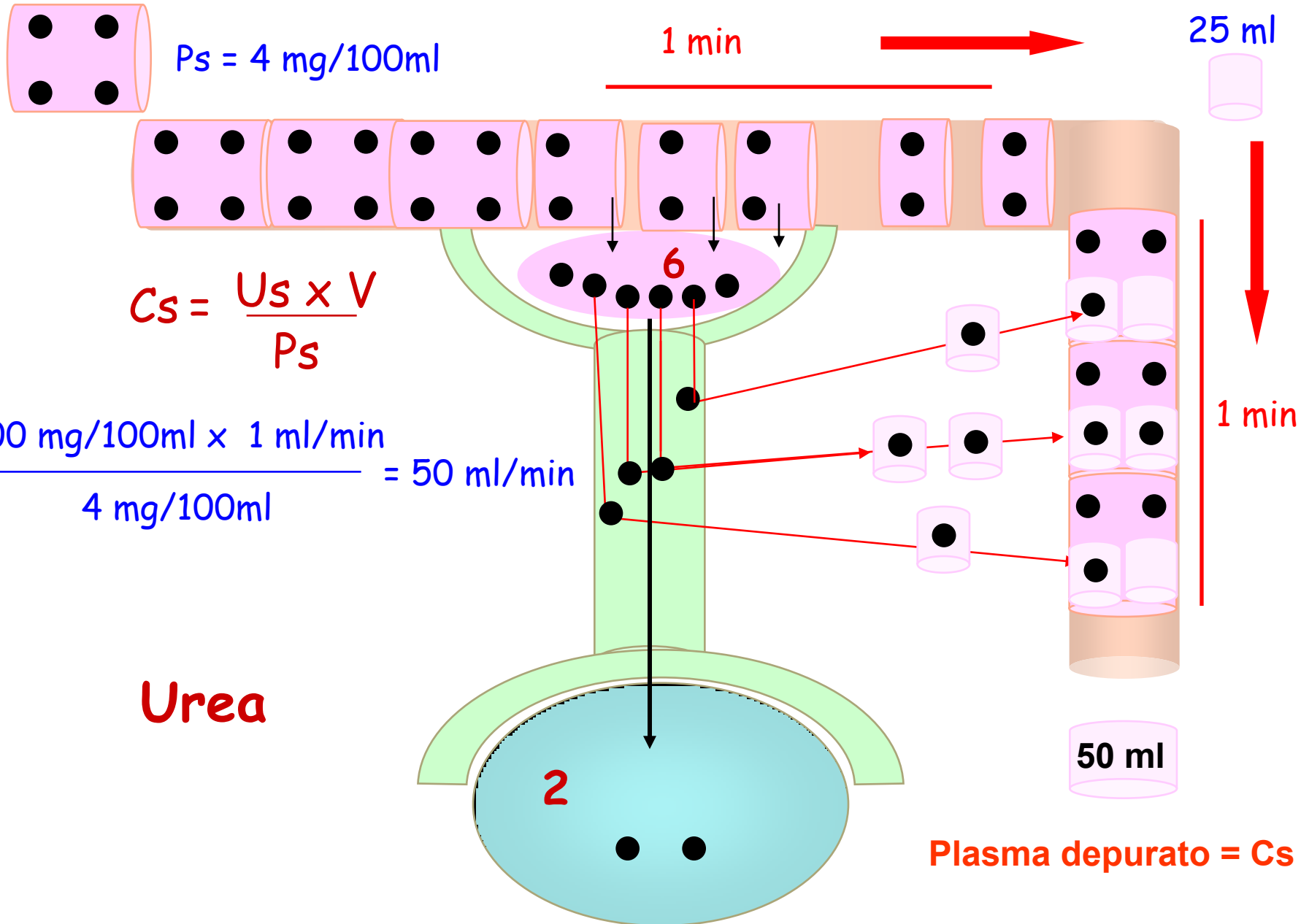
$$\text{VFG} = 125 \text{ ml/min} \quad \text{VFG} = \frac{U_i \times V}{P_i}$$

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

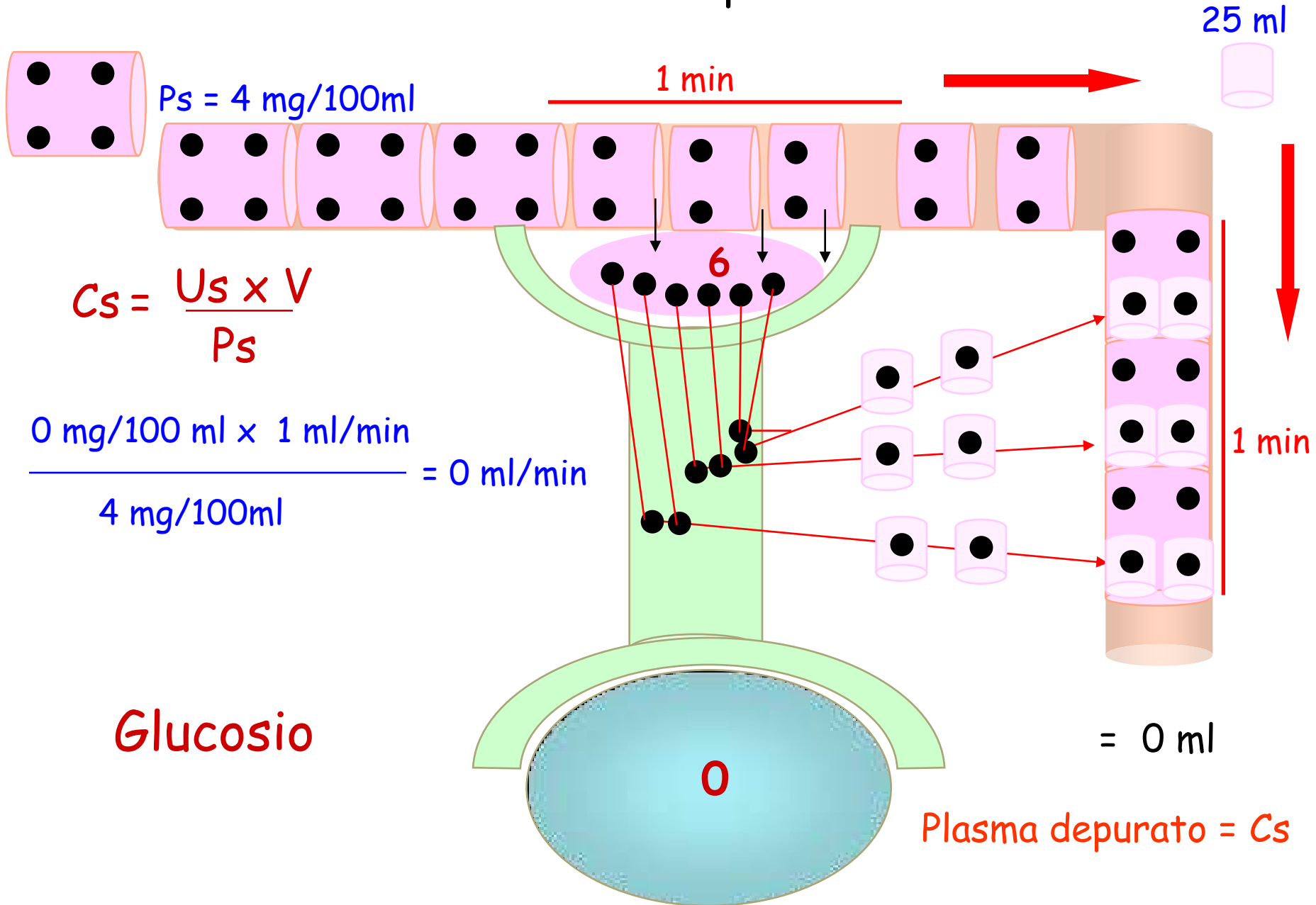
Clearance di una sostanza filtrata e in parte riassorbita



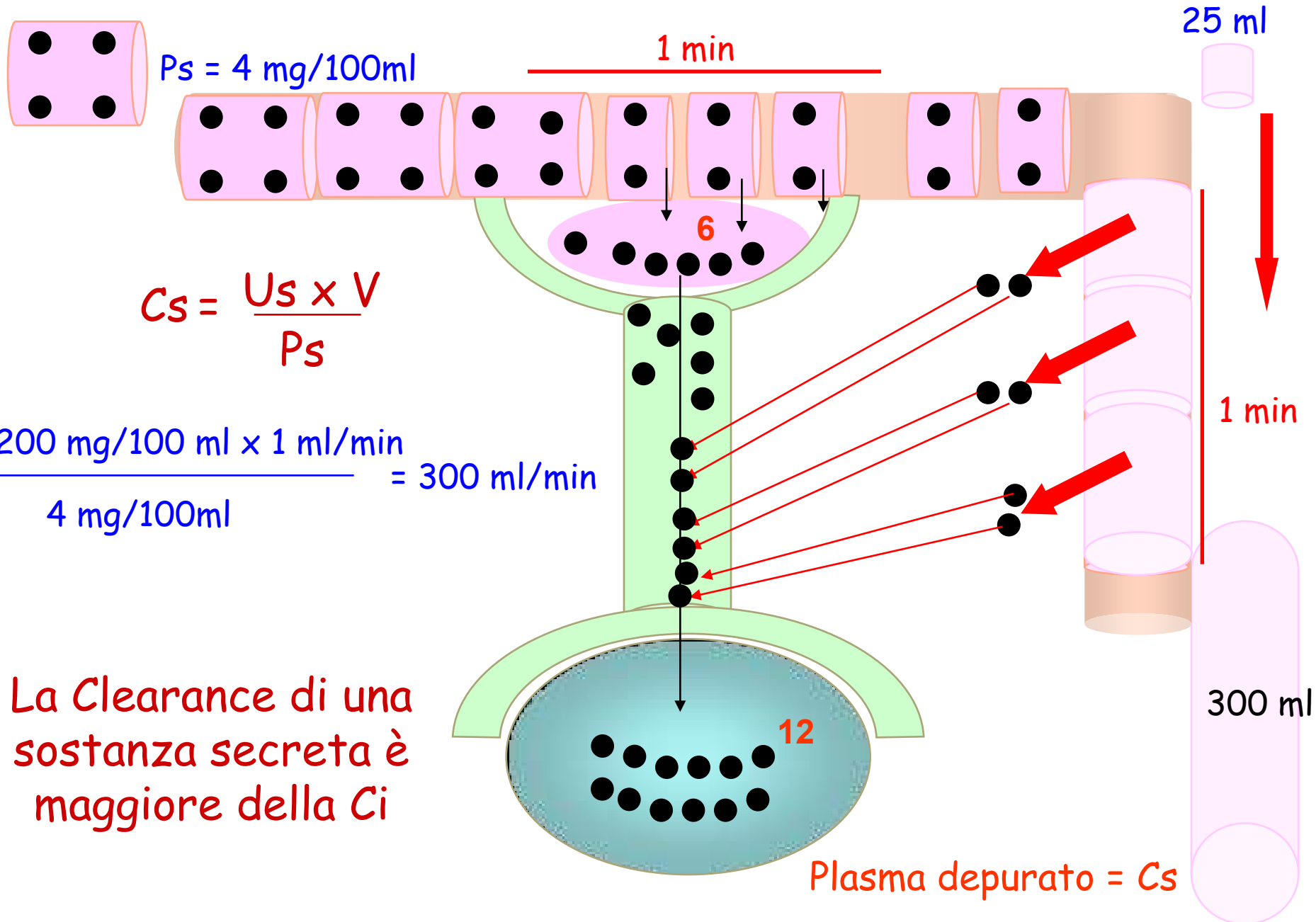
Clearance di una sostanza a maggiore riassorbimento



Clearence di una sostanza completamente riassorbita



Clearance di una sostanza filtrata e totalmente secreta



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

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

Poichè la **VFG** rappresenta solo il 20% del **FPR** totale, per essere completamente eliminata dal plasma, una sostanza deve essere sia filtrata che secreta a livello tubulare.

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

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

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

$$C_{PAI} = \frac{5.85 \text{ mg/ml} \times 1 \text{ ml/min}}{0.01 \text{ mg/ml}} = 585 \text{ ml/min}$$

• Il FPR effettivo viene calcolato come:

$$C_{PAI} / \text{Frazione estrazione del PAI (90\%)} = 585 / 0,9 = 650 \text{ ml/min}$$

Il FER viene calcolato (considerando il FPR e l'ematocrito) come:

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