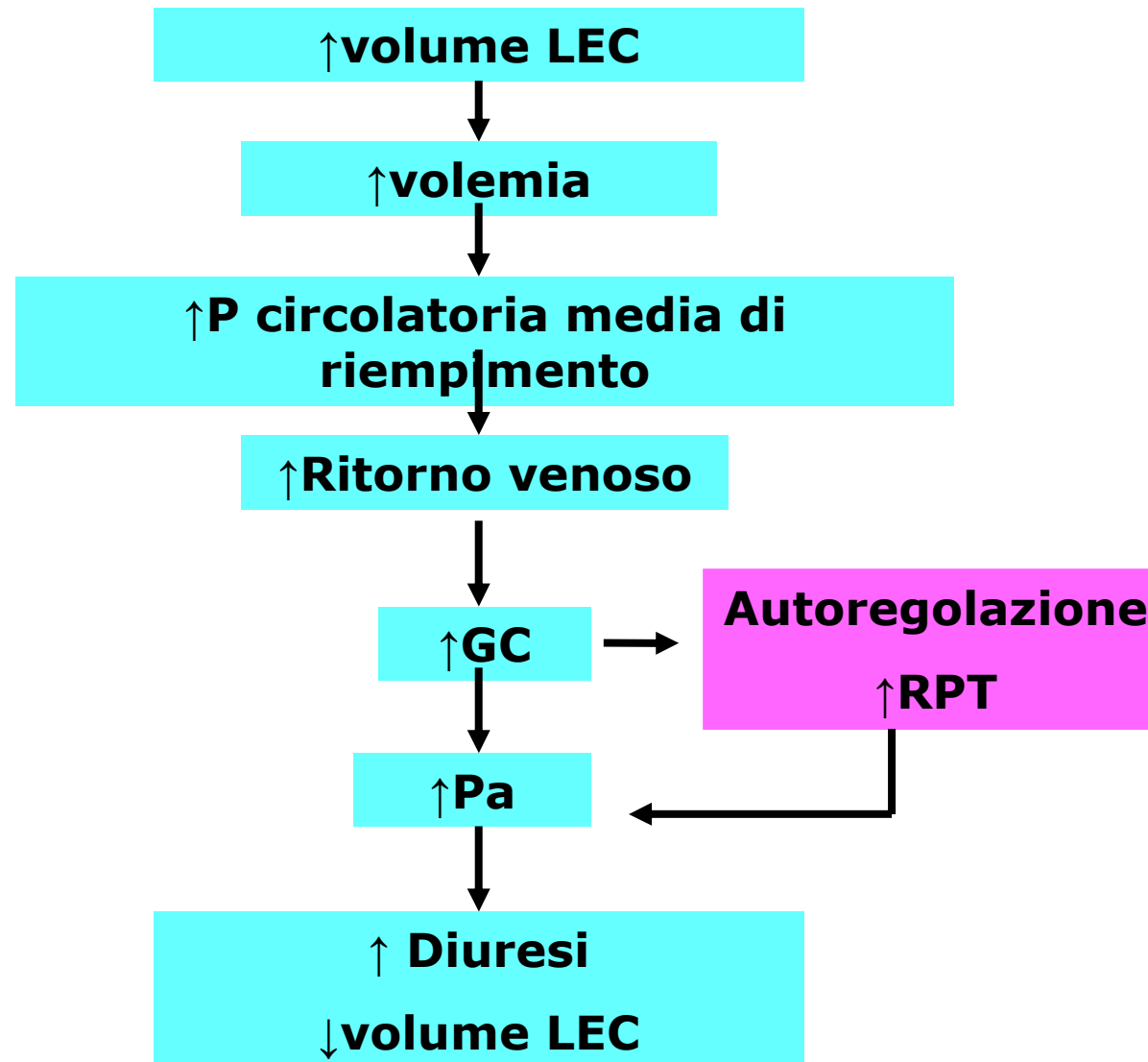


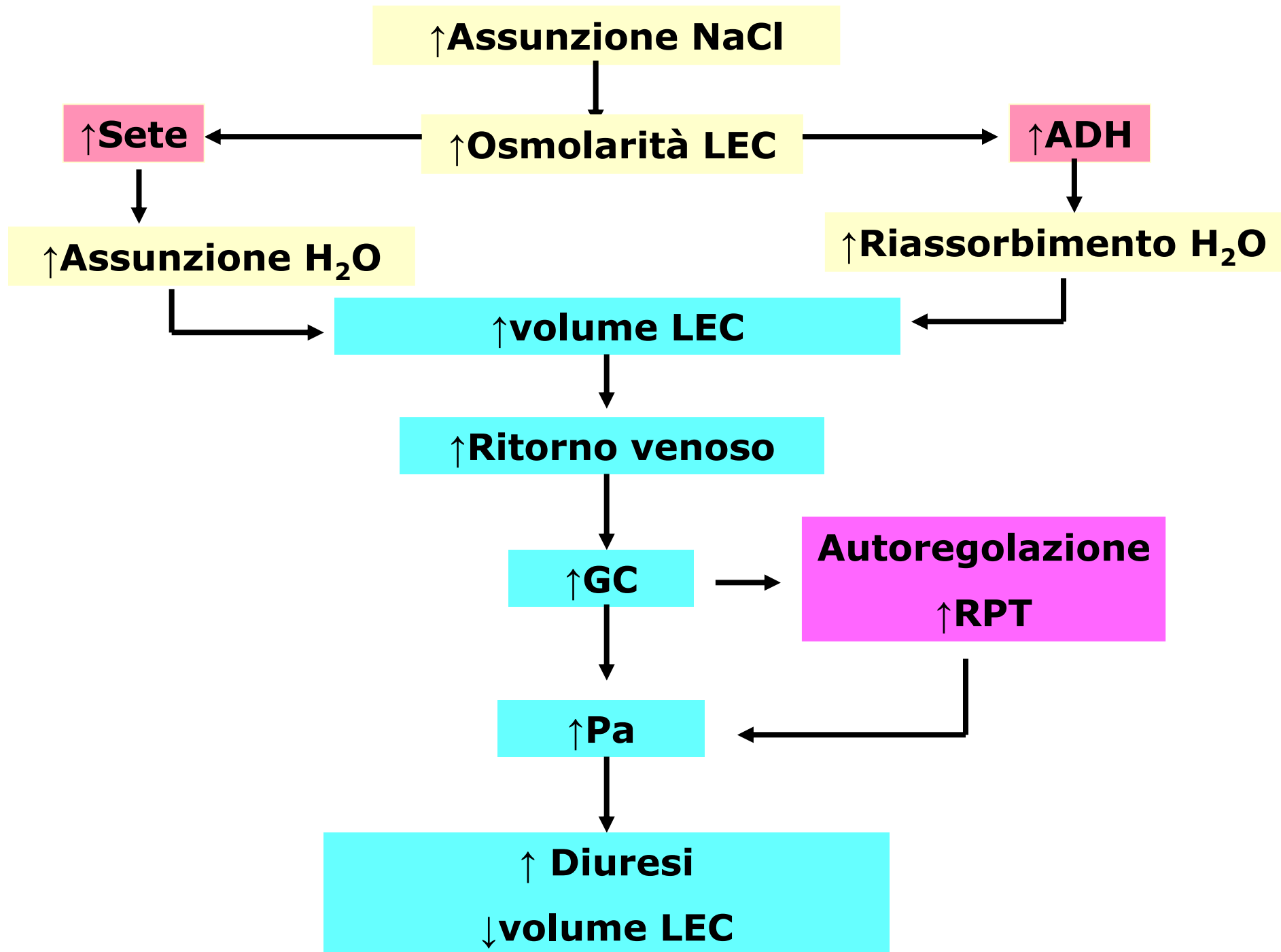
Un modo per regolare la Pa è quello di aggiungere o sottrarre volume al sistema circolatorio chiuso. Sottrazione avviene per:

- 1) Deposito nel letto venoso
- 2) Aumento della diuresi

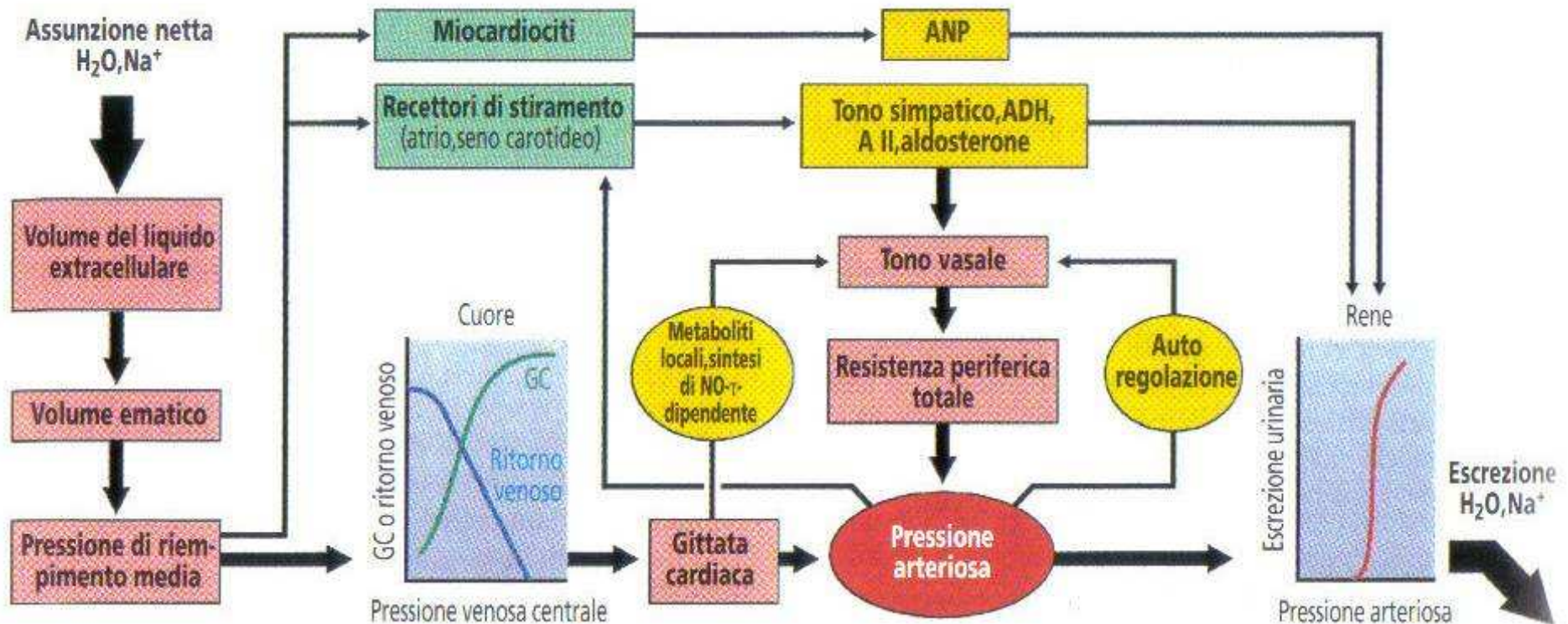
- Il volume ematico influenza la Pa, perché influenza la GC
- La Pa influenza la diuresi e quindi il volume di liquidi corporei, da cui dipende il volume ematico.

A lungo termine la Pa deve essere necessariamente quella che pareggia il bilancio tra diuresi e quantità di liquidi introdotta.





Controllo renale della pressione arteriosa



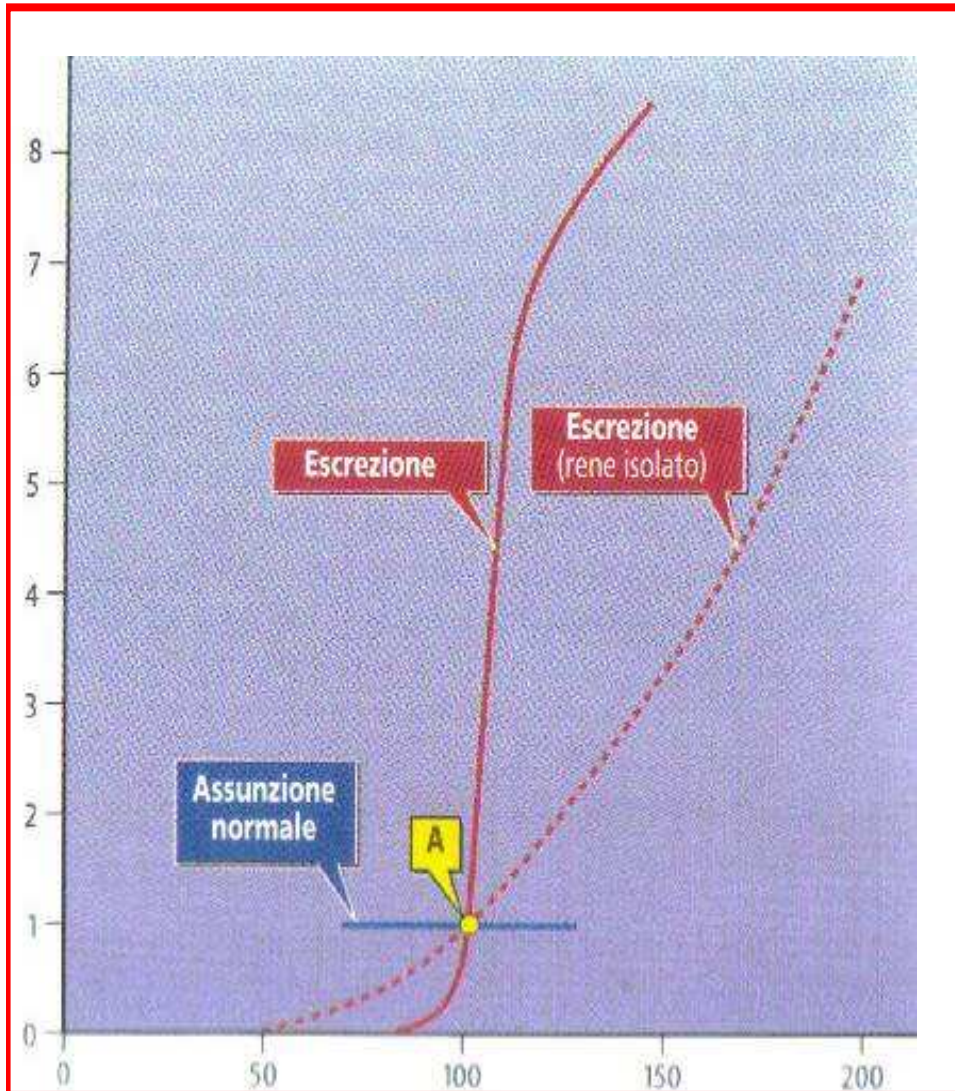
$\uparrow Pa \rightarrow \uparrow$ escrezione renale di liquidi.

Con assunzione costante di liquidi e sale $\rightarrow \downarrow$ volume LEC e volemia.

\downarrow volemia $\rightarrow \downarrow$ pressione media di riempimento $\rightarrow \downarrow$ GC e \downarrow Pa.

Diuresi e natriuresi pressoria

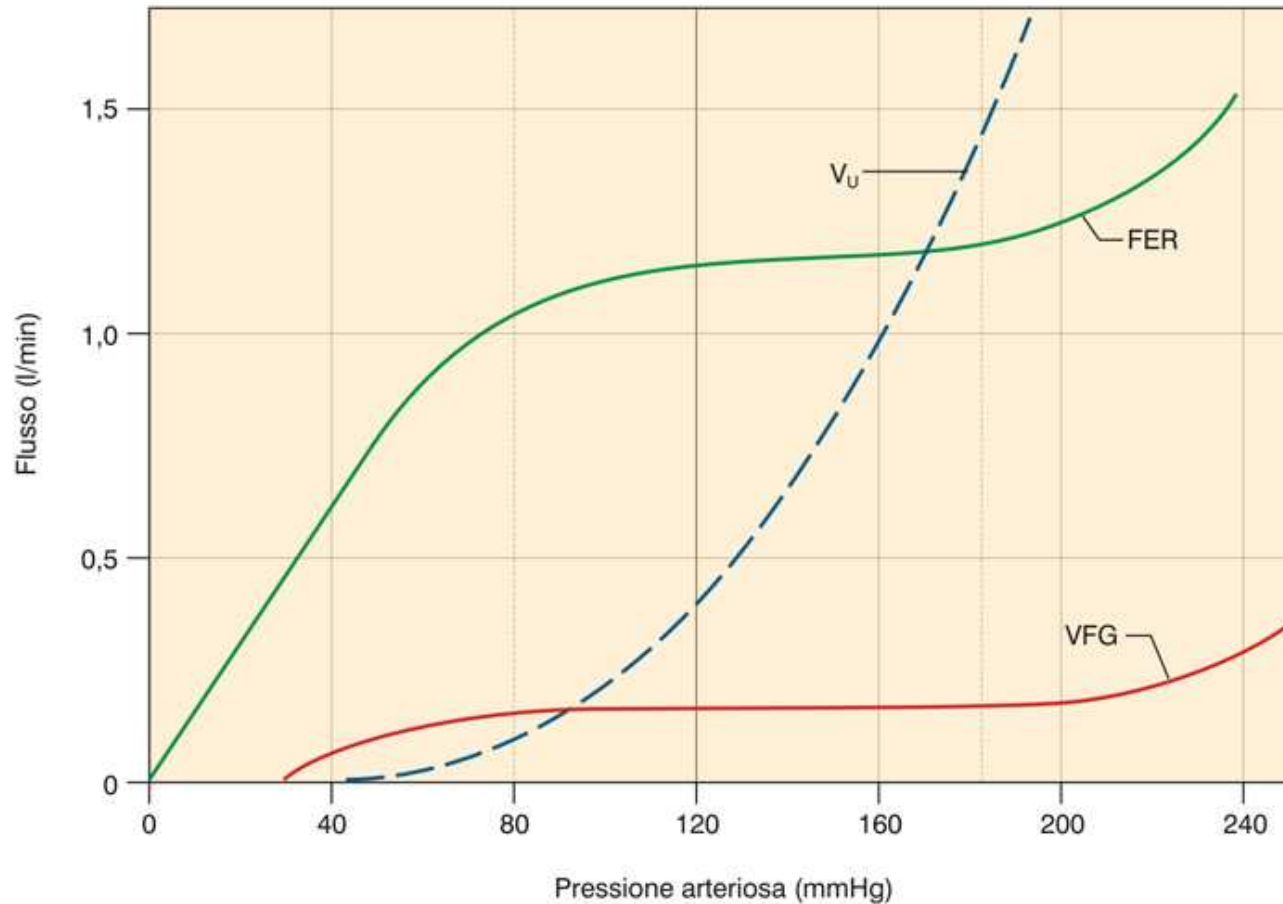
$\uparrow Pa \rightarrow \uparrow$ escrezione urinaria di H_2O e Na^+ (diuresi e natriuresi pressoria), con flusso ematico renale e filtrazione invariati a causa dell'autoregolazione renale.



La sensibilità del sistema di controllo renale, che riporta lentamente (giorni) la Pa al valore normale, è modulata da influenze nervose ed ormonali. In vivo, l'aumento di Pa agisce in due tempi:

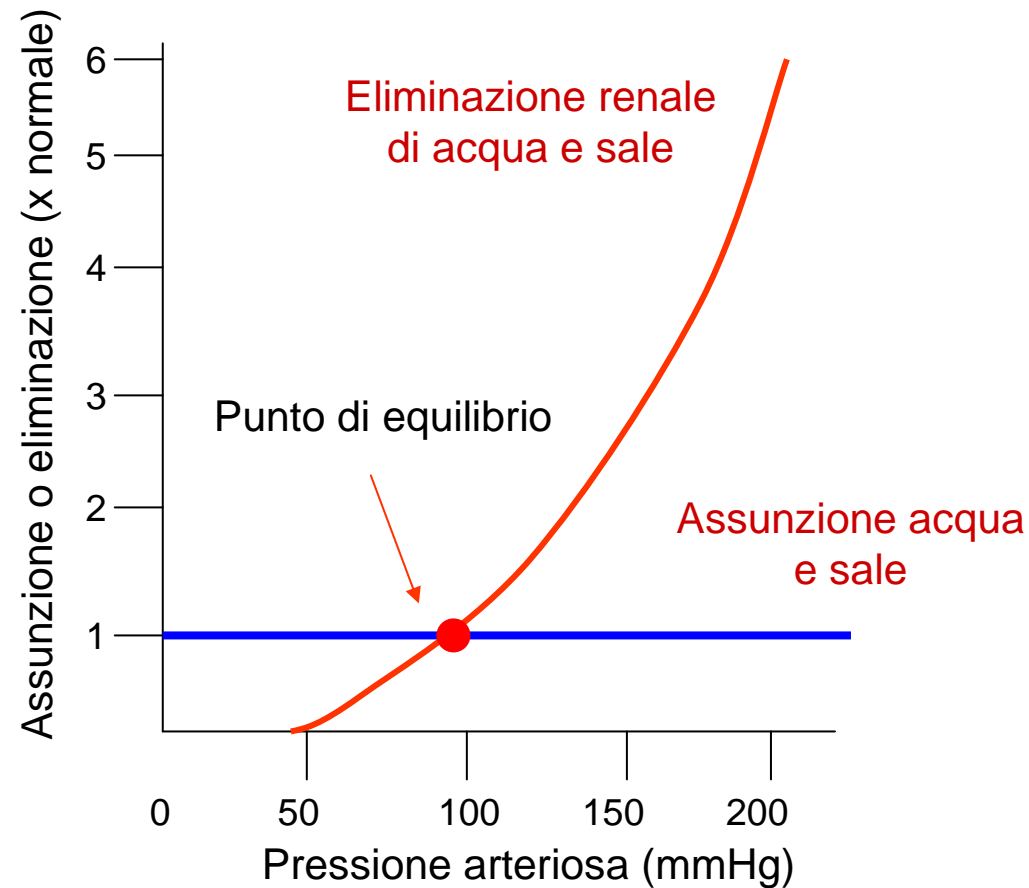
- 1) Effetto diretto istantaneo descritto dalla curva del rene isolato
- 2) Effetto secondario mediato da ormoni (\downarrow renina e \downarrow aldosterone) + \downarrow tono simpatico renale

Autoregolazione renale



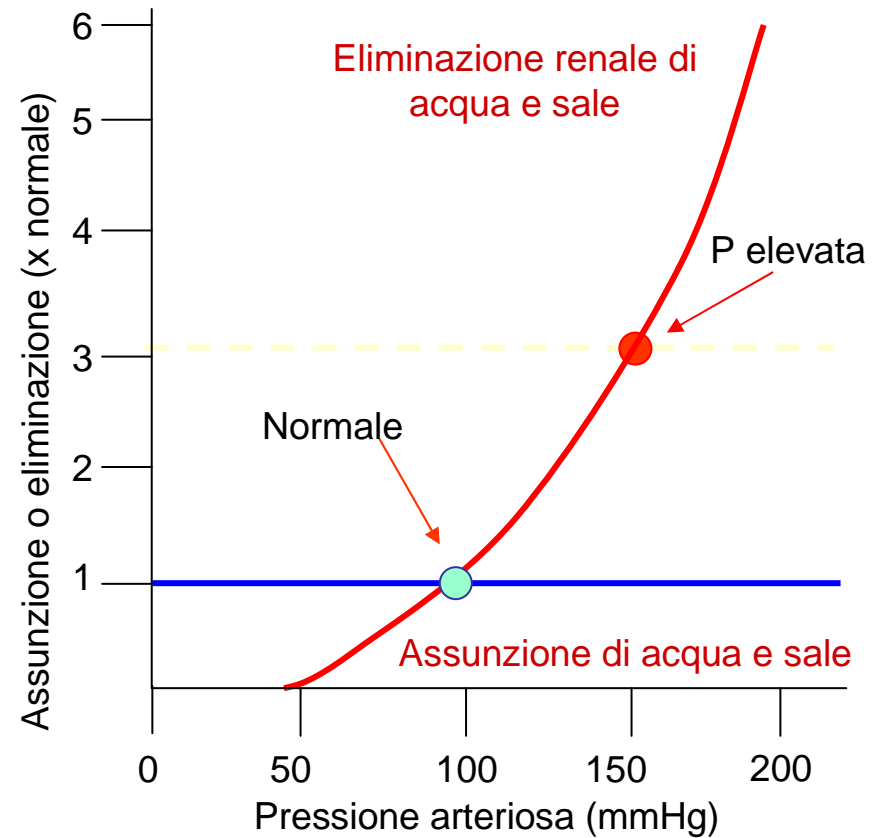
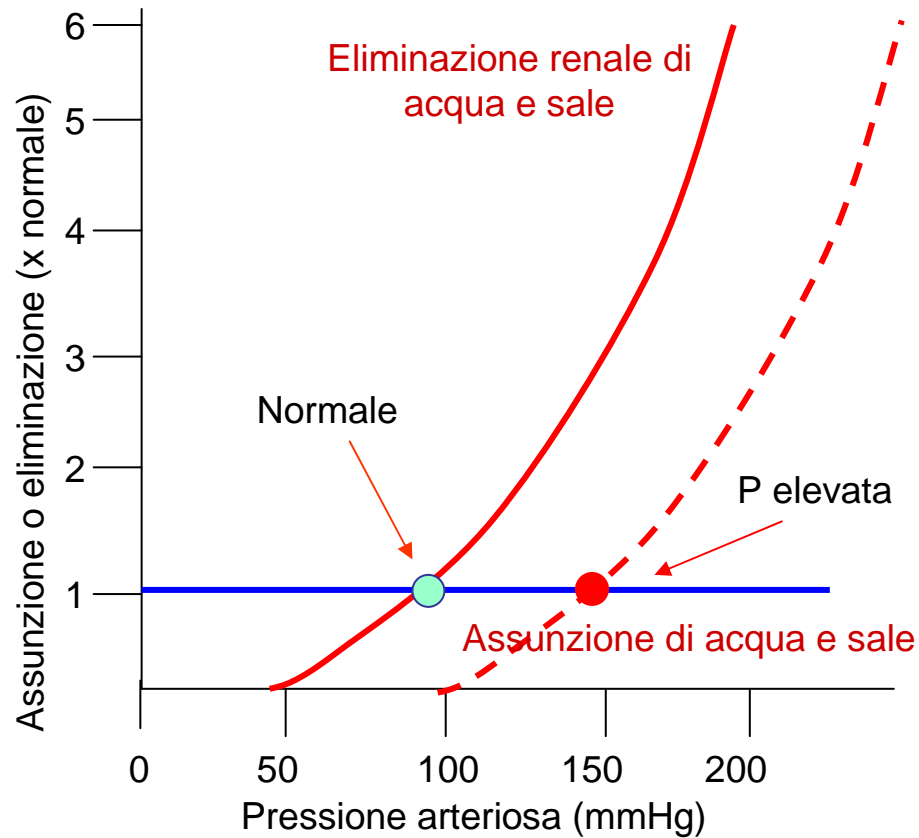
© 2005 edi.ermes milano

Nell'ambito di autoregolazione (75 -180 mmHg) il **FER** varia poco e la **VFG** rimane essenzialmente costante. L'aumento del flusso urinario (**Vu**), alla base della **diuresi e natriuresi pressoria** (controllo renale della Pa) è comunque possibile, perché dipendente dall'entità dei processi di riassorbimento. **↑ Pa porta a riduzione riassorbimento H₂O e Na⁺.**



Il valore di Pa a lungo termine dipende da:

- Livello di assunzione di H₂O e NaCl
- Grado di eliminazione renale di H₂O e NaCl



A lungo termine la Pa si modifica solo se:

- Si verifica uno spostamento della curva di eliminazione renale lungo l'asse della Pa
- Cambia il livello di assunzione di H₂O e NaCl

Sviluppo di ipertensione da sovraccarico di liquidi

Fase 1: ↑ volume LEC



↑volemia



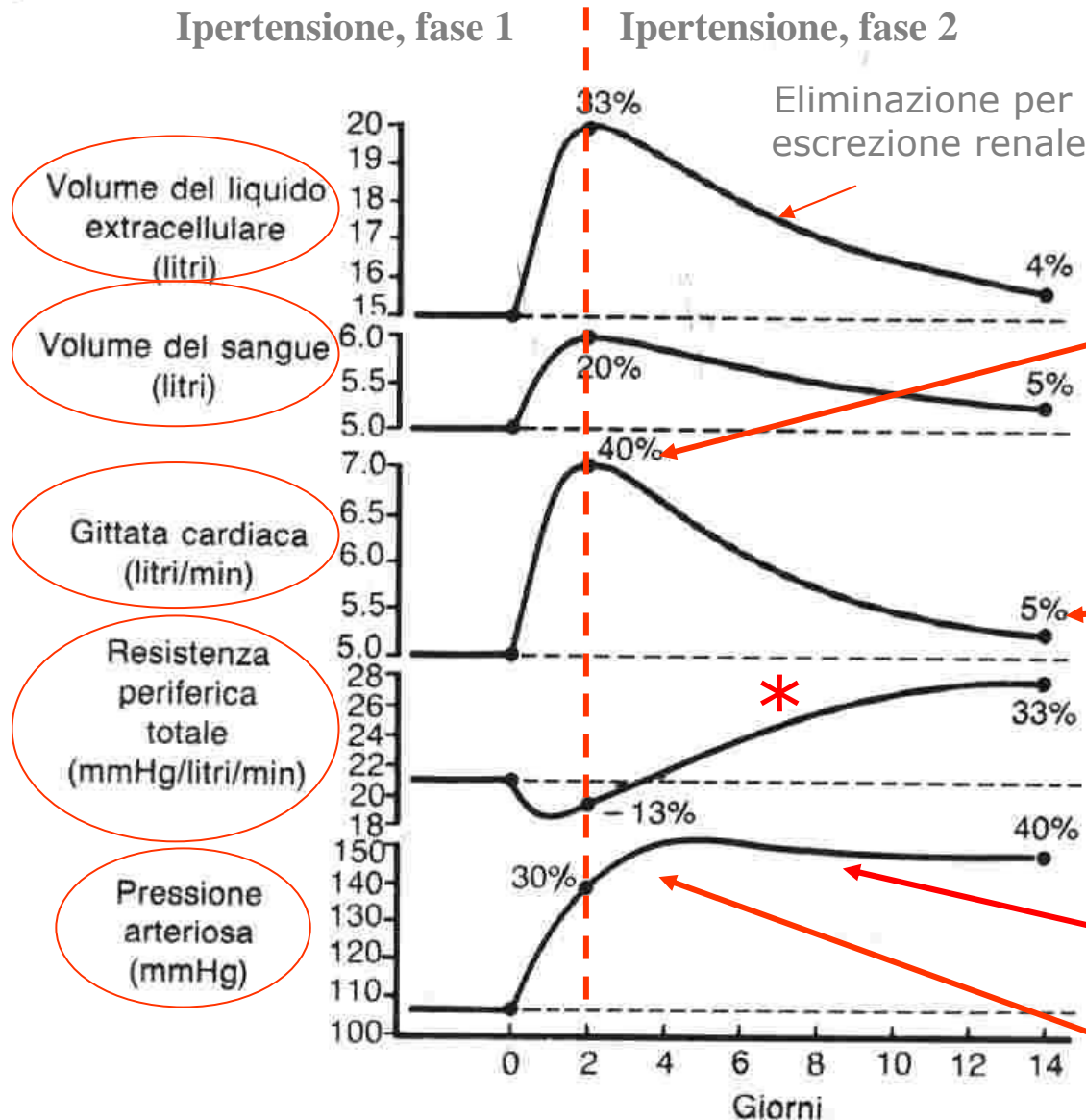
↑GC → ↑Pa
(ipertensione)

Fase 2: eliminazione renale liquidi + autoregolazione (↑RPT) → GC vicina al valore normale.

↑RPT diventa la vera causa di ipertensione

Ipertensione 2 (cronica)

Ipertensione 1



Volume del liquido extracellulare (litri)

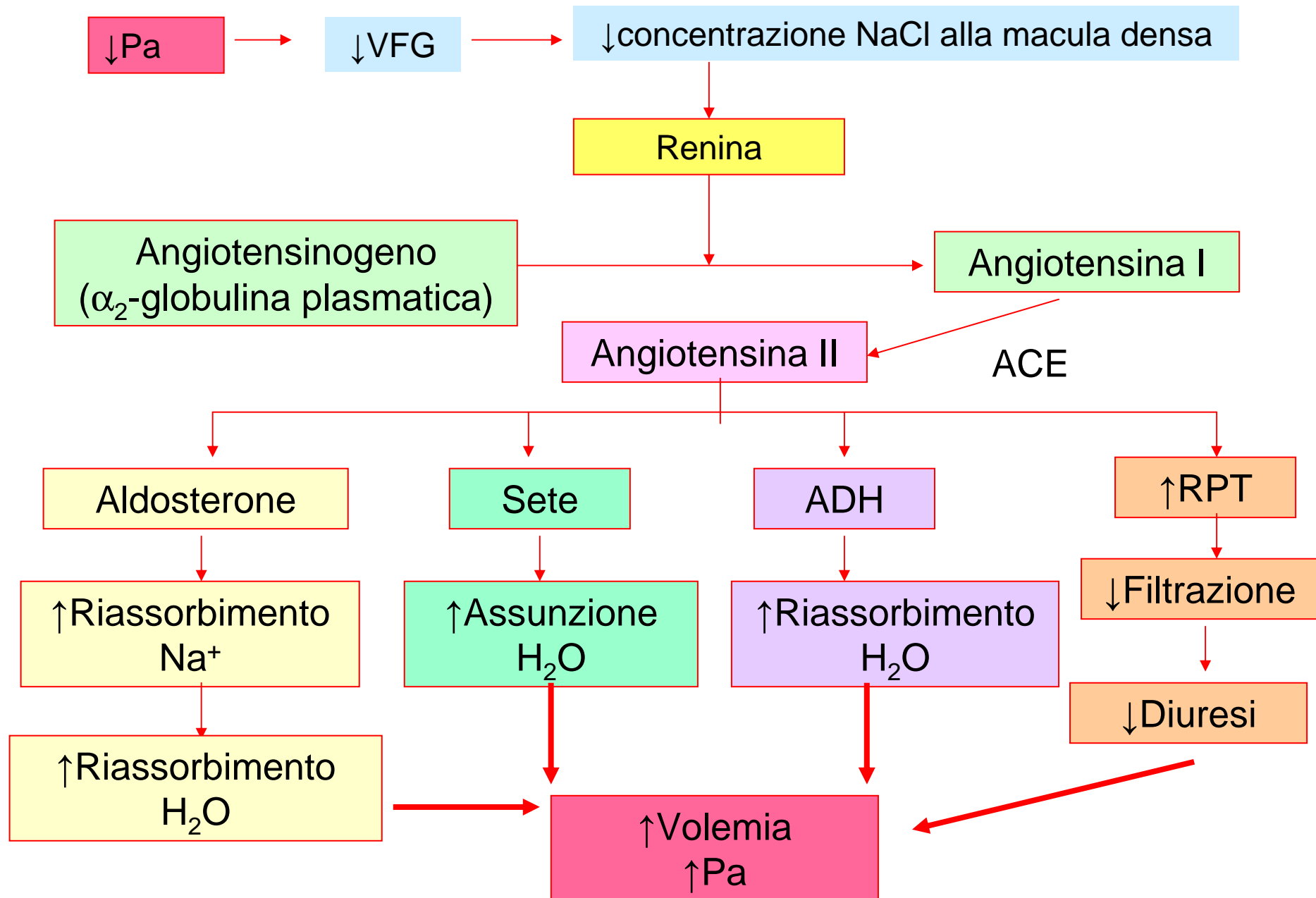
Volume del sangue (litri)

Gittata cardiaca (litri/min)

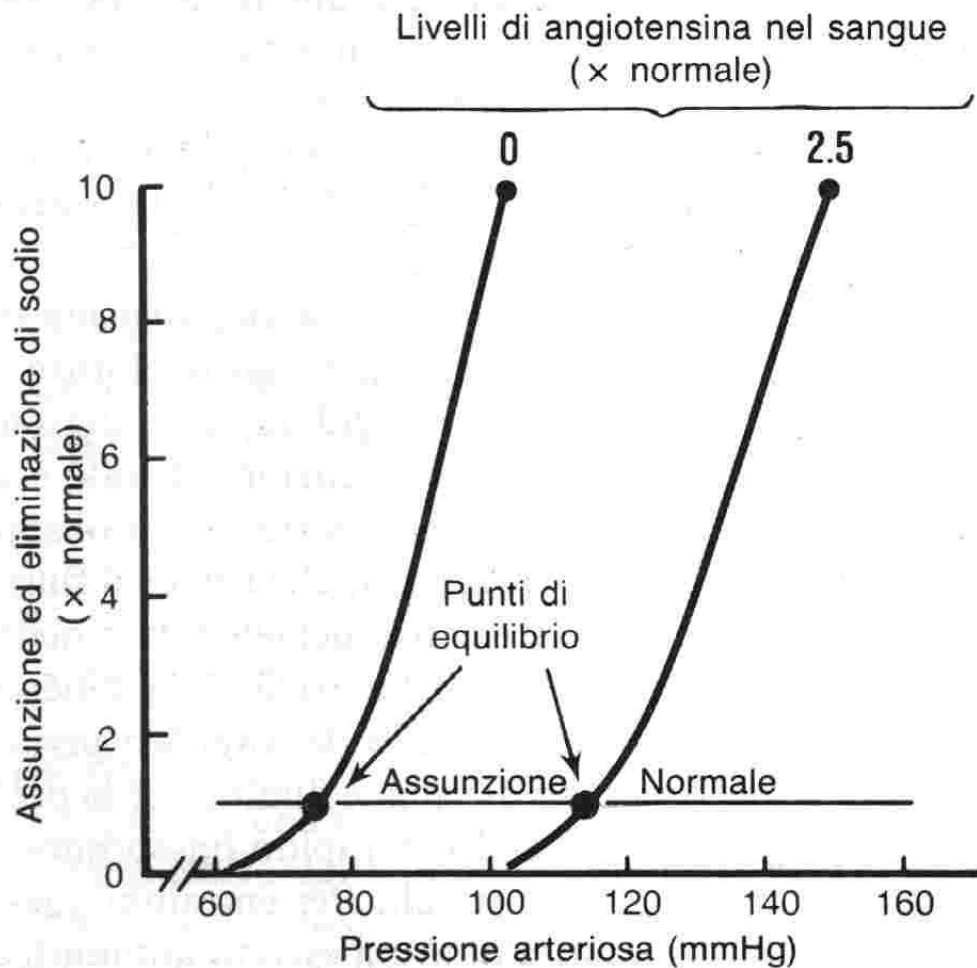
Resistenza periferica totale (mmHg/litri/min)

Pressione arteriosa (mmHg)

Sistema Renina-Angiotensina



Effetti dell'angiotensina sulla curva di eliminazione renale

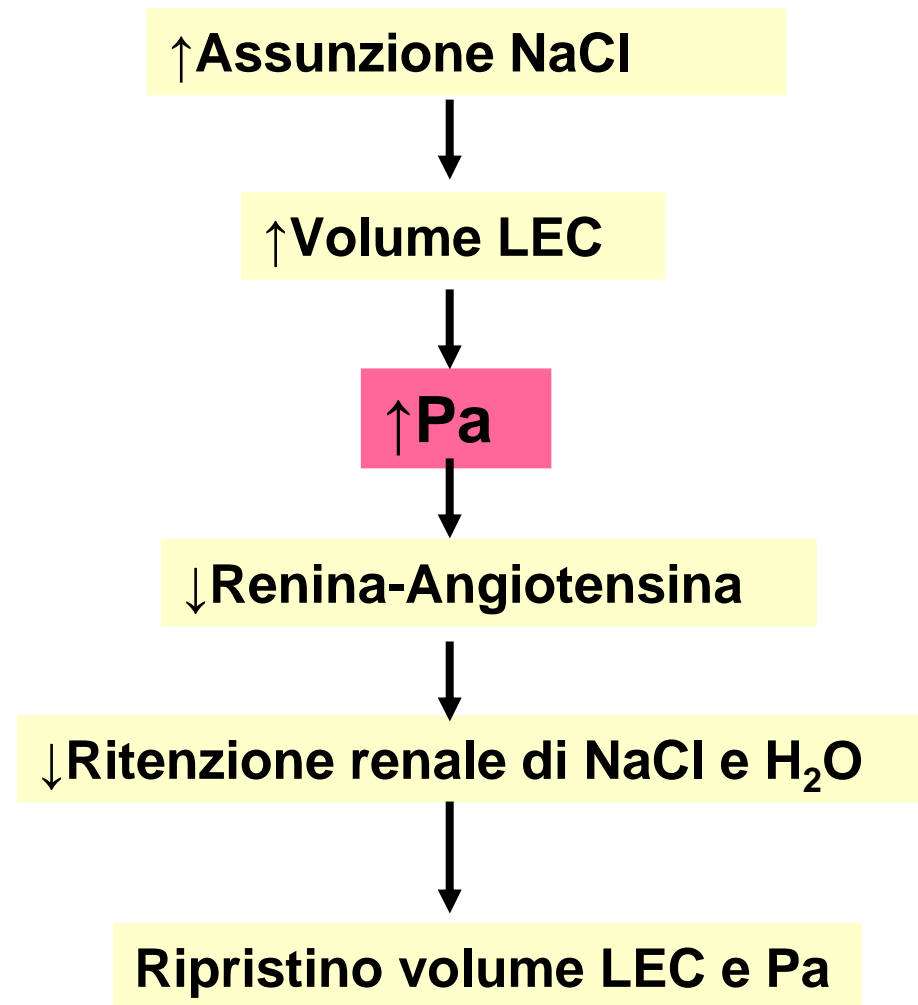


L'Angiotensina sposta il meccanismo di controllo pressorio a livelli di Pa > del normale.

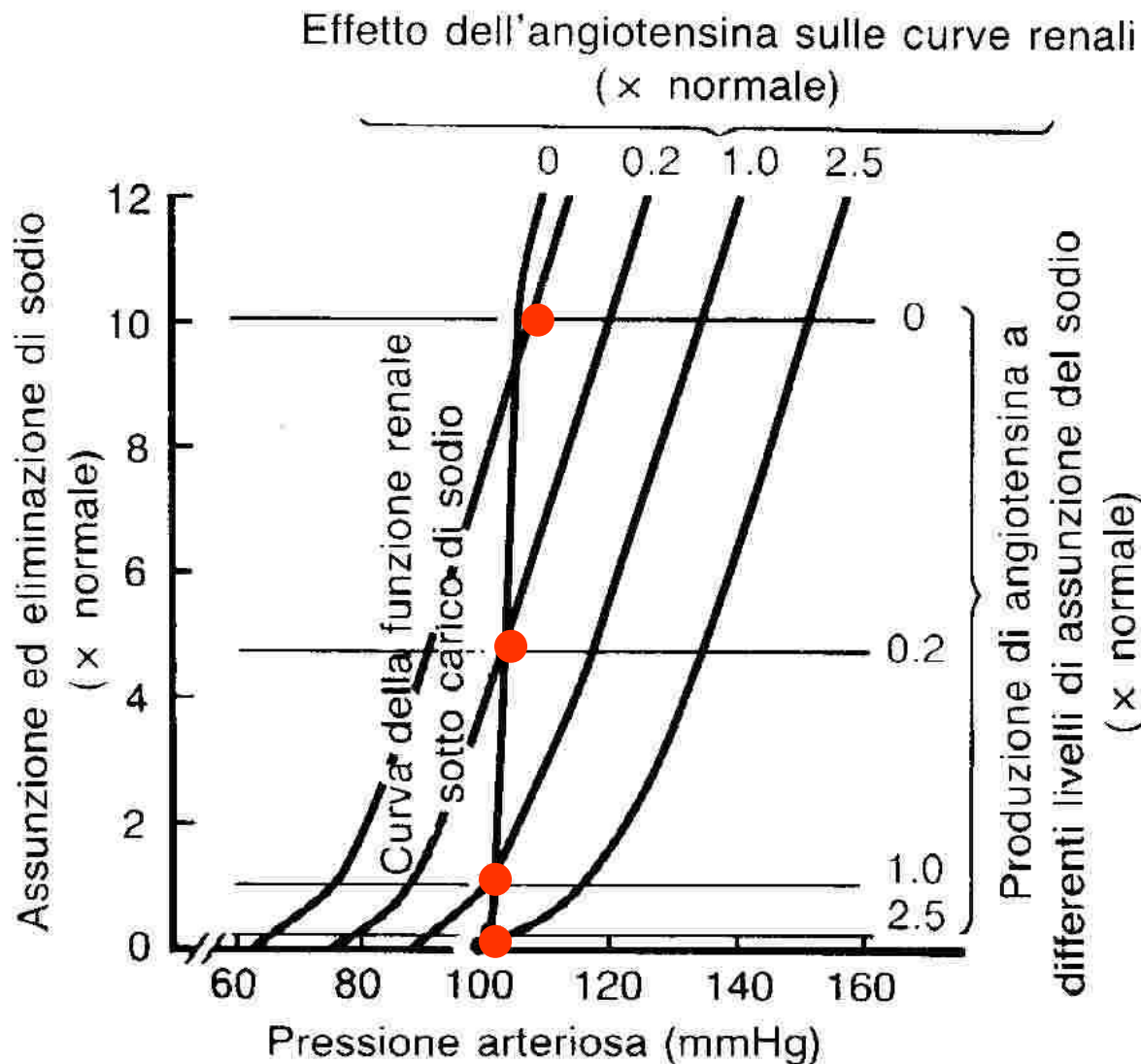
L'equilibrio ingestione-eliminazione liquidi e sale è raggiunto a Pa maggiori, perché Angiotensina aumenta il riassorbimento renale di acqua e sale.

L'effetto è sia diretto che mediato dall'Aldosterone.

- \uparrow assunzione di NaCl \rightarrow \uparrow Pa.
- Il sistema Renina-Angiotensina costituisce un meccanismo a feedback che impedisce questa variazione.



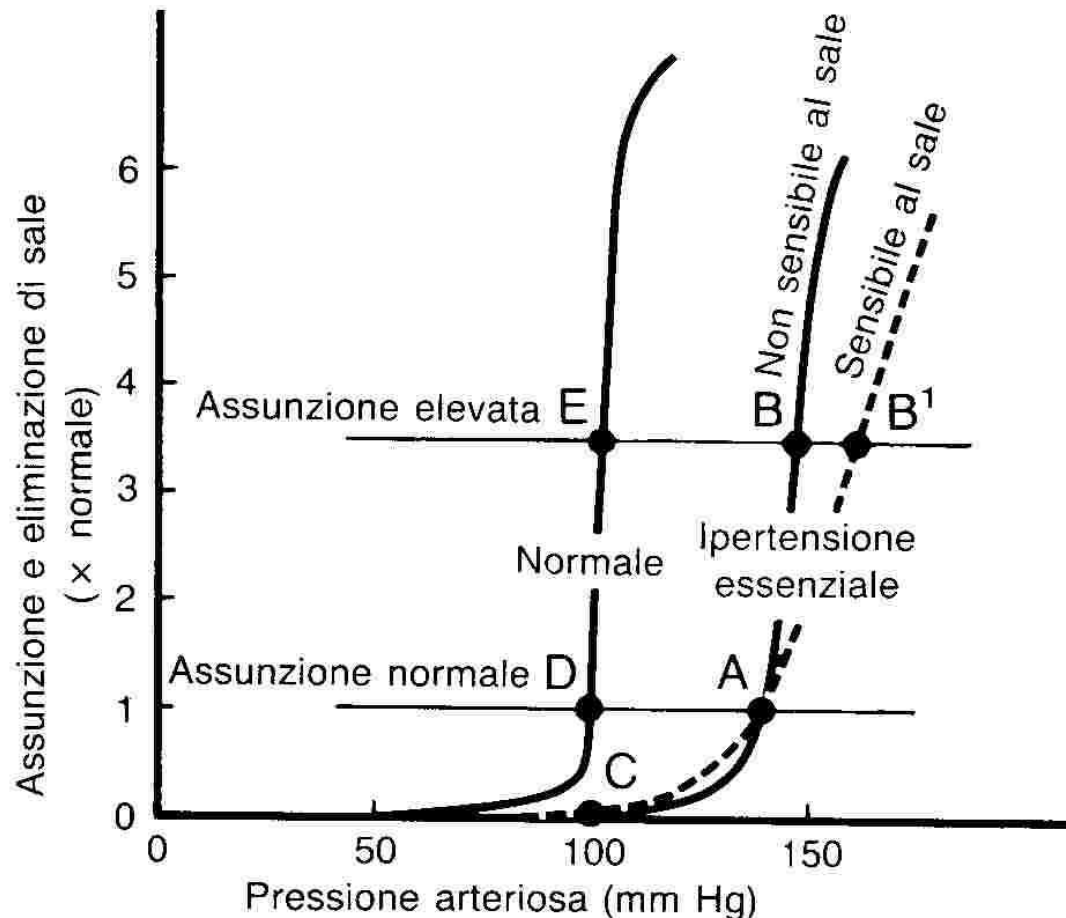
Curva funzione renale sotto carico di NaCl: effetto Angiotensina nel mantenimento della Pa



↑assunzione NaCl →
↓Angiotensina, la curva di eliminazione renale si sposta progressivamente verso sinistra.

Lo spostamento della curva di eliminazione renale per diversi livelli di Angiotensina, mantiene il valore di Pa vicino alla norma, nonostante notevoli variazioni di assunzione di NaCl.

Influenza dell'ingestione di sale sulla Pa



In pazienti ipertesi, la curva di funzionalità renale è spostata a destra.

In soggetti "**non sensibili al sale**" (con controllo renina-angiotensina efficiente) l'assunzione elevata di sale comporta aumenti della Pa minori (da A a B) rispetto a quelli osservati in soggetti "**sensibili al sale**" (da A a B').

L'efficienza di un sistema a feedback viene valutata considerando il suo guadagno. Se la Pa si è scostata dai valori normali (riferimento, VR) i meccanismi di compenso correggono la variazione (VC). La differenza tra VR e VC rappresenta l'errore (E) del sistema a feedback.

Il guadagno $G = VR/E$

Minore errore → maggiore guadagno del sistema. Se la Pa viene riportata al valore normale non esiste errore il guadagno è infinito.

