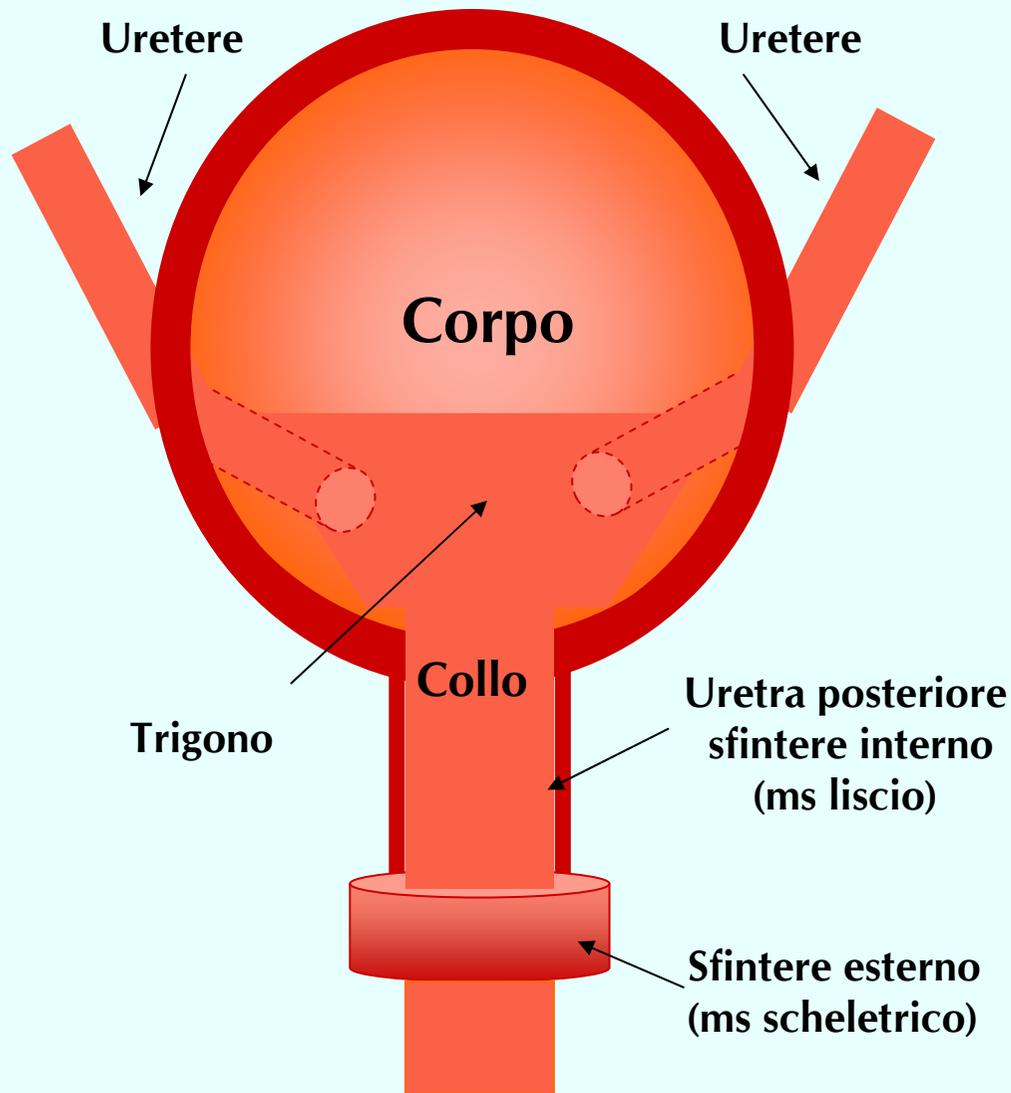


Minzione
(Svuotamento della vescica)

Il processo avviene in due fasi:

1. Riempimento graduale della vescica, accompagnato da un aumento della tensione di parete, fino ad un valore critico per l'attivazione della fase 2
2. Attivazione del **riflesso della minzione** che permette lo svuotamento della vescica

Vescica



Organo cavo formato da muscolatura liscia multiunitaria (**muscolo detrusore**) nel quale si distinguono:

- **Corpo** (raccolge l'urina)
- **Collo** connesso con l'uretra

Svuotamento vescica dipende dalla contrazione del **muscolo detrusore** ed è impedito dal tono dello **sfintere interno** (liscio) e dalla contrazione dello **sfintere esterno**, (striato, sotto controllo volontario, usato per impedire la minzione, anche quando lo svuotamento della vescica è stimolato da comandi involontari)

Trasporto dell'urina dai reni alla vescica

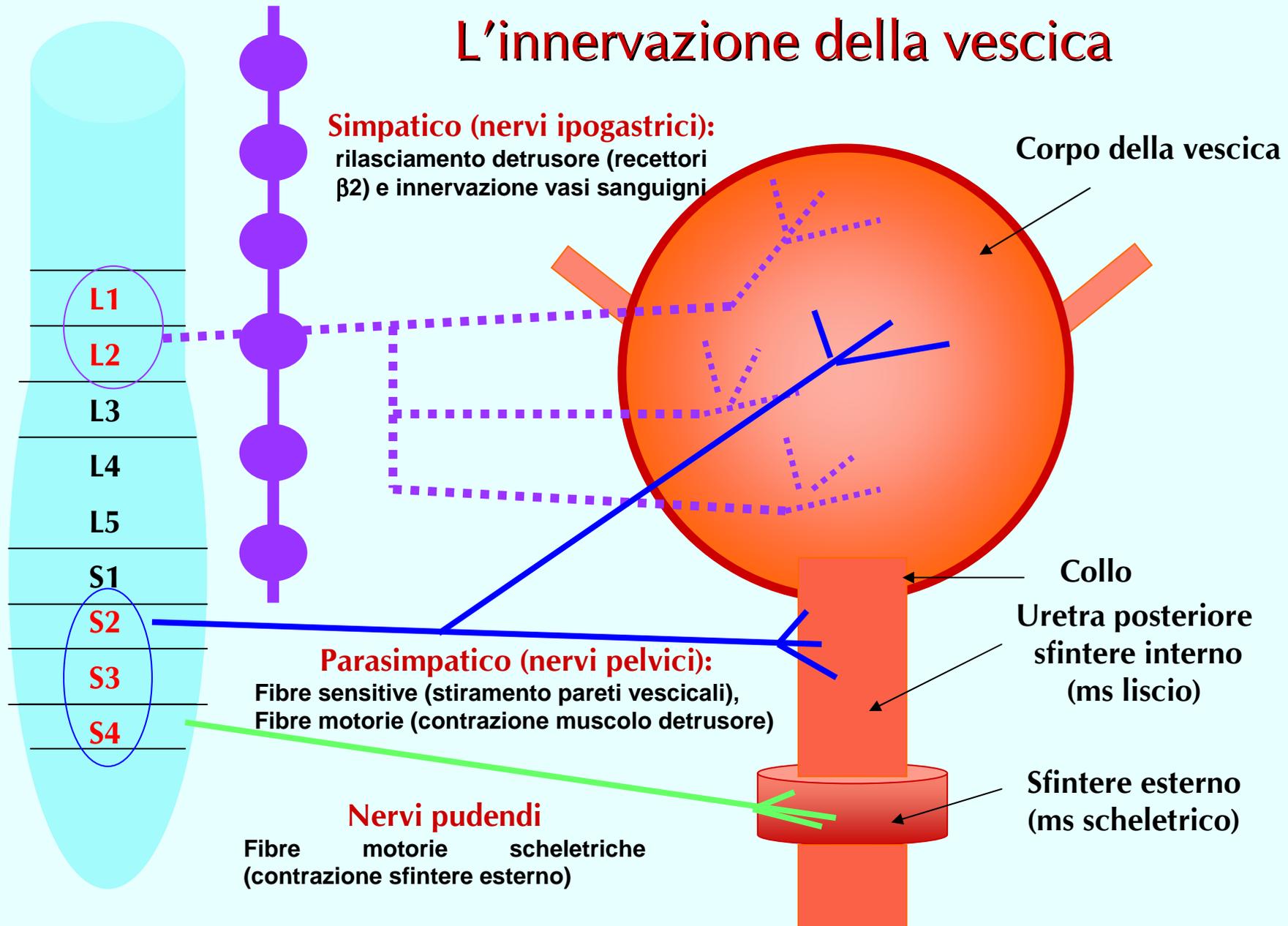
- Il passaggio dell'urina dai bacinetti renali alla vescica, attraverso gli ureteri, è determinato da **contrazioni peristaltiche negli ureteri**, che generano pressioni di 20-80 cm H₂O.
- La peristalsi degli ureteri origina dall'attività pacemaker di cellule della porzione prossimale della pelvi renale, ed è controllata dall'innervazione autonoma: parasimpatico eccitatorio, simpatico inibitorio.
- La porzione distale degli ureteri, che decorre all'interno della parete vescicale, viene compressa, durante la contrazione del muscolo detrusore, impedendo il reflusso dell'urina, quando aumenta la pressione all'interno della vescica.

Riflesso uretero - renale

L'innervazione dolorifica degli ureteri è responsabile del dolore intenso associato alla costrizione, provocata da ostruzione (calcolo).

Gli stimoli dolorosi attivano il **riflesso uretero-renale**, mediato dal simpatico, che riduce la VFG al fine di prevenire l'eccessivo flusso di liquido nella pelvi renale, quando l'uretere è ostruito.

L'innervazione della vescica



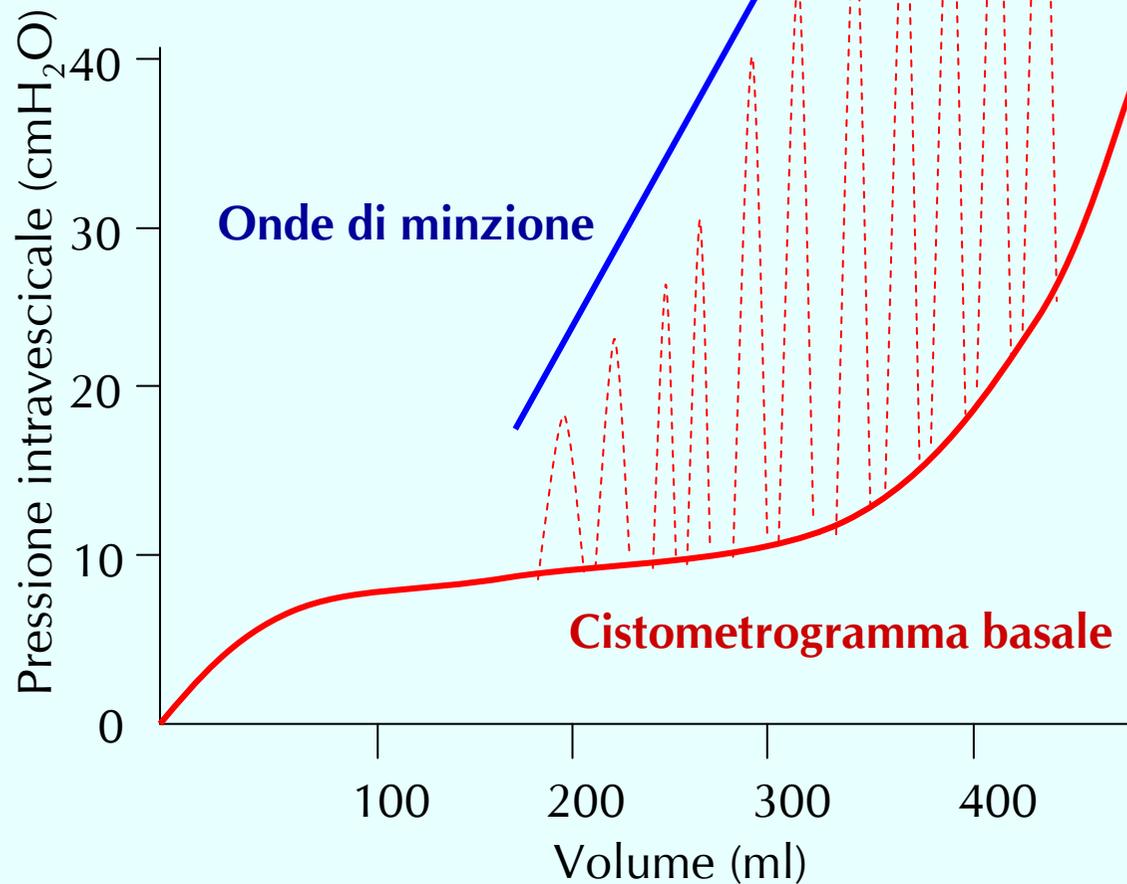
Riflesso della minzione

Contrazione **muscolo detrusore** in risposta a stiramento della parete vescicale e dell'uretra posteriore.

Una volta attivato, è **autorigenerante** e comprende la seguente sequenza di eventi:

1. Progressivo e rapido aumento della pressione vescicale.
2. Mantenimento pressione vescicale elevata.
3. Ritorno pressione al livello basale.

Se il riflesso non è accompagnato da svuotamento della vescica, segue un periodo di inibizione, prima che possa iniziare un altro riflesso.



Cistometrogramma basale

Durante il riempimento, aumento P intravesicale da ~0 (vescica vuota) a 5 -10 cmH₂O (30 - 50 ml di urina). Per ulteriori aumenti di volume, la pressione rimane relativamente costante (Legge di Laplace) fino a 300-400 ml, oltre i quali sale rapidamente.

Onde di minzione

Superato un certo volume di riempimento (~200 ml) → contrazione riflessa del muscolo detrusore → aumenti di pressione periodici, la cui ampiezza e frequenza aumentano con l'aumentare del riempimento.

Quando il **riflesso della minzione** è sufficientemente intenso → inibizione riflessa dello sfintere esterno.

- Se l'inibizione è più potente dei comandi volontari, che tengono lo sfintere esterno contratto, il soggetto urina.
- In caso contrario, la vescica continua a riempirsi, finché il riflesso non diviene ancora più potente.

- Il controllo volontario dello svuotamento vescicale si sviluppa dopo la nascita.
- Nei bambini con età inferiore ai 2-3 anni lo svuotamento della vescica è solo un meccanismo riflesso.
- Negli adulti, la minzione è prevalentemente il risultato di un riflesso spinale autonomo, che può essere facilitato o inibito dai centri superiori.

I neuroni spinali sono sotto il controllo di:

➤ **Centri pontini della minzione**

➤ **Centri corticali**

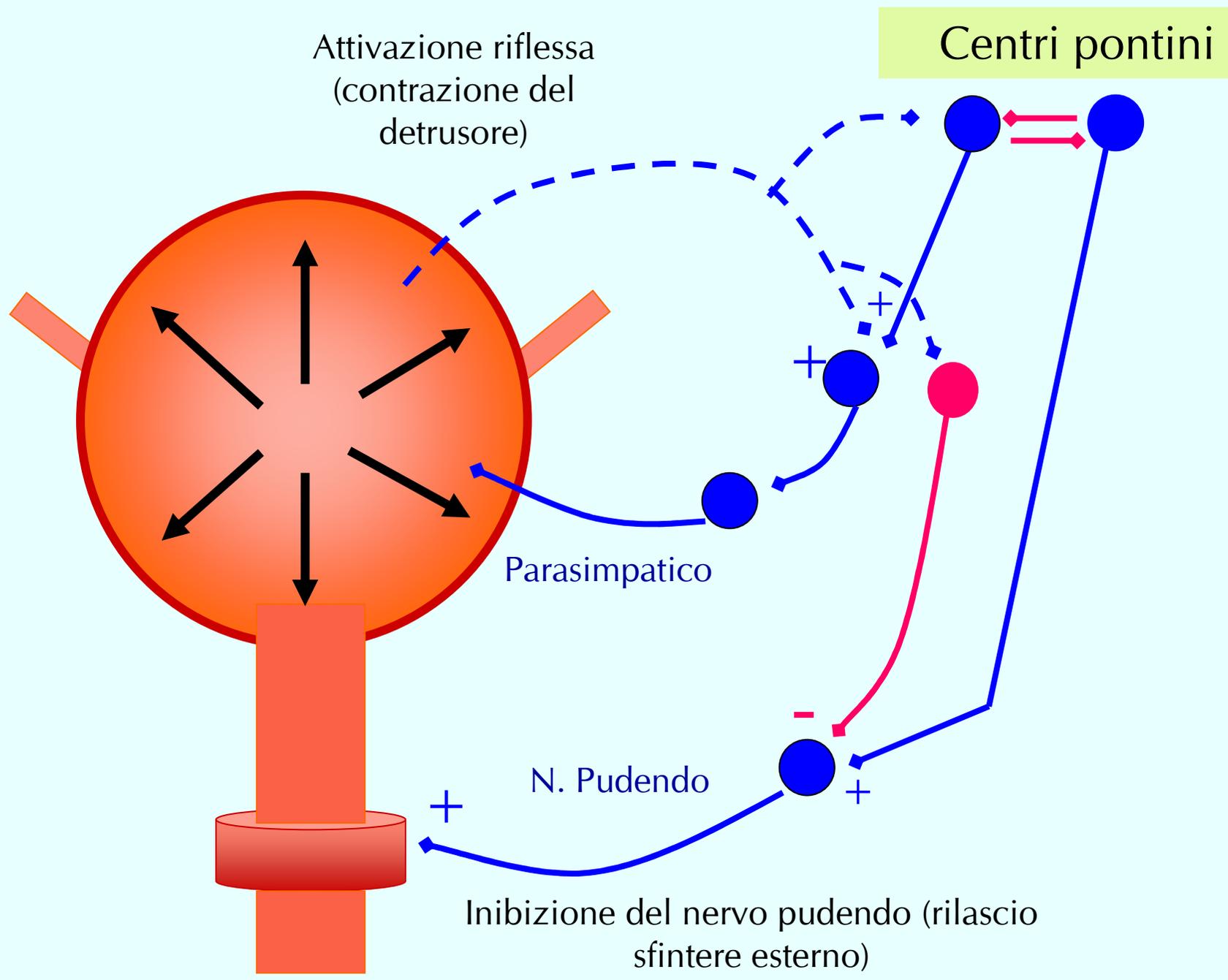
Centri pontini

- **Centro pontino mediale**, input eccitatori ai neuroni parasimpatici sacrali → facilitazione riflesso della minzione.
- **Centro pontino laterale**, input eccitatori ai motoneuroni sacrali → contrazione sfintere esterno → inibizione svuotamento vescica.

I due centri si inibiscono a vicenda.

Centri corticali

- Input eccitatori ai motoneuroni sacrali → contrazione tonica sfintere esterno → inibizione minzione, anche in presenza del riflesso della minzione.
- In caso di minzione volontaria, facilitano i centri sacrali responsabili del riflesso, contribuendo al suo inizio, e contemporaneamente inibiscono lo sfintere esterno.



Controllo riflesso

Vescica si riempie

+

Recettori da
stiramento

+

Parasimpatico

+

Contrazione
ms detrusore

+

Sfintere interno si apre
meccanicamente

Si ha minzione

Controllo volontario

Corteccia

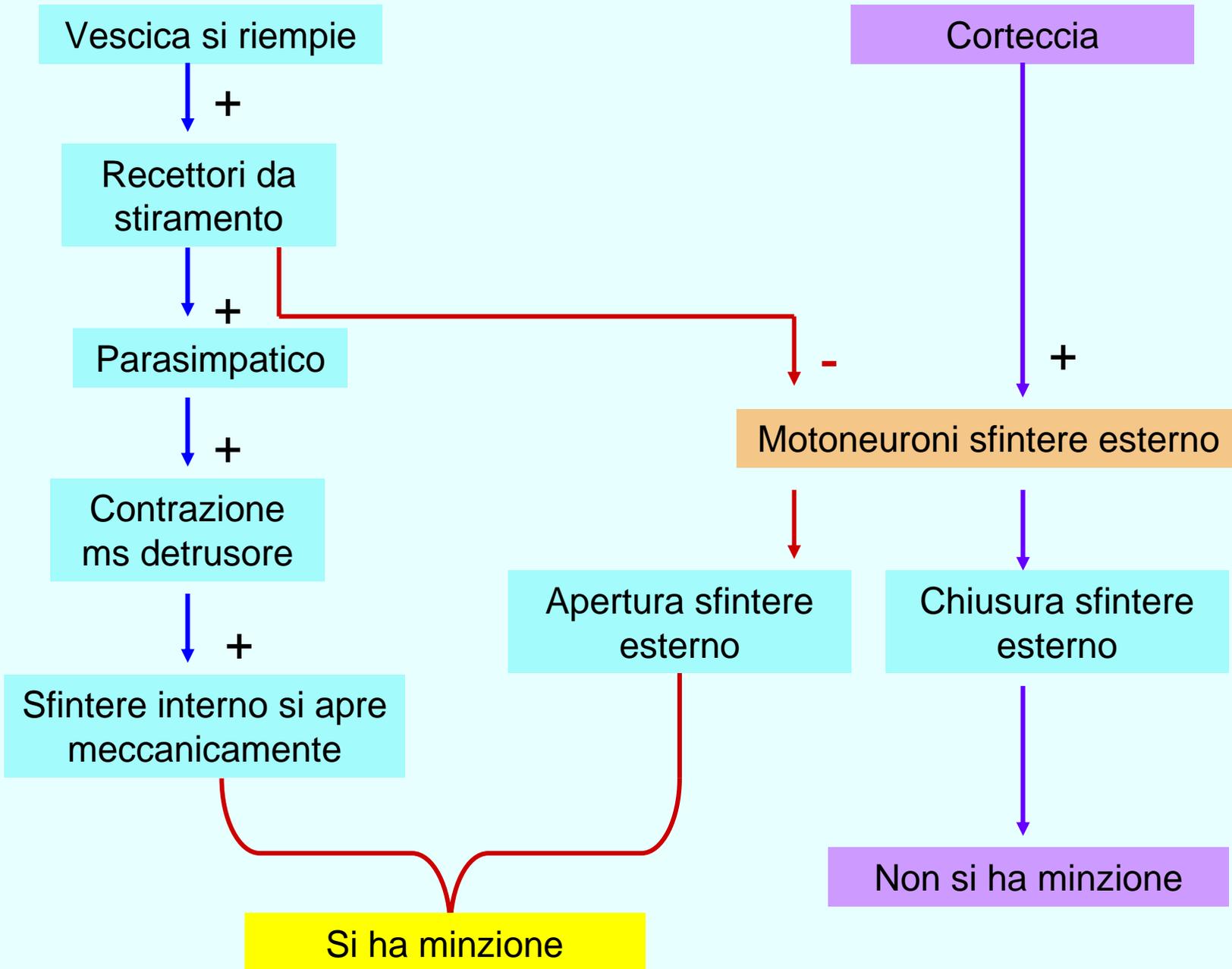
+

Motoneuroni sfintere esterno

Apertura sfintere
esterno

Chiusura sfintere
esterno

Non si ha minzione



La minzione volontaria inizia con:

- Contrazione volontaria dei muscoli addominali
➔ ↑pressione vescicale.
- ↑pressione vescicale ➔ ↑riempimento uretra posteriore.
- Distensione parete dell'uretra posteriore ➔ riflesso della minzione ed inibizione sfintere esterno.

Disturbi della minzione

Incontinenza da distensione o iscuria paradossa

Vescica atonica

- Provocata da lesioni traumatiche del tratto sacrale del midollo spinale o lesione delle fibre sensitive (tabe dorsale, distruzione delle fibre nervose provocata da fibrosi costrittiva intorno alle radici dorsali in conseguenza di sifilide).
- Caratterizzata da assenza del riflesso della minzione e perdita del controllo vescicale. La vescica si riempie al massimo e perde poche gocce di urina per volta.

Lesioni del midollo spinale al di sopra della regione sacrale

Automatismo vescicale

- Il riflesso di minzione è intatto, ma non può essere controllato dai centri superiori. Dopo un periodo iniziale di soppressione del riflesso (shock spinale), nel quale la vescica deve essere svuotata periodicamente mediante catetere, l'eccitabilità del riflesso aumenta gradualmente fino al recupero totale, con svuotamento periodico ed involontario della vescica.

Lesioni parziali del midollo spinale o del bulbo che interrompono i segnali inibitori

Vescica spastica

➤ Prevale la facilitazione del riflesso della minzione, con conseguente minzione frequente e incontrollata, che è scatenata anche quando in vescica è presente una modesta quantità di urina.