



## IL LABORATORIO NEL METABOLISMO DEL CALCIO E DEL FOSFORO

### IL CALCIO

I meccanismi che sono alla base della concentrazione e della regolazione del calcio nel sangue sono regolati da una serie di fattori come il PTH, la Calcitonina e la VIT D. Il calcio plasmatico è in parte legato alle proteine (principalmente Albumina), in parte complessato sotto forma di fosfati e citrati e in parte in forma libera. Quest'ultima rappresenta la forma fisiologicamente attiva (calcio ionizzato). Il calcio libero è in equilibrio dinamico con la forma legata per cui in situazioni in cui siano presenti alterazioni della protidemia e della albuminemia in particolare (cirrosi epatica, sindromi nefrosiche) o alterazioni dell'equilibrio acido-base, la concentrazione del calcio totale può variare mentre la frazione libera resta entro i limiti normali.

#### RANGE DI NORMALITA'

Calcio totale bambini	9-11 mg/dl
Calcio totale adulti	8.5-10.5 mg/dl
Calcio ionizzato bambini	4.8 – 4.92 mg/dl
Calcio ionizzato adulti	4.1 – 5.3

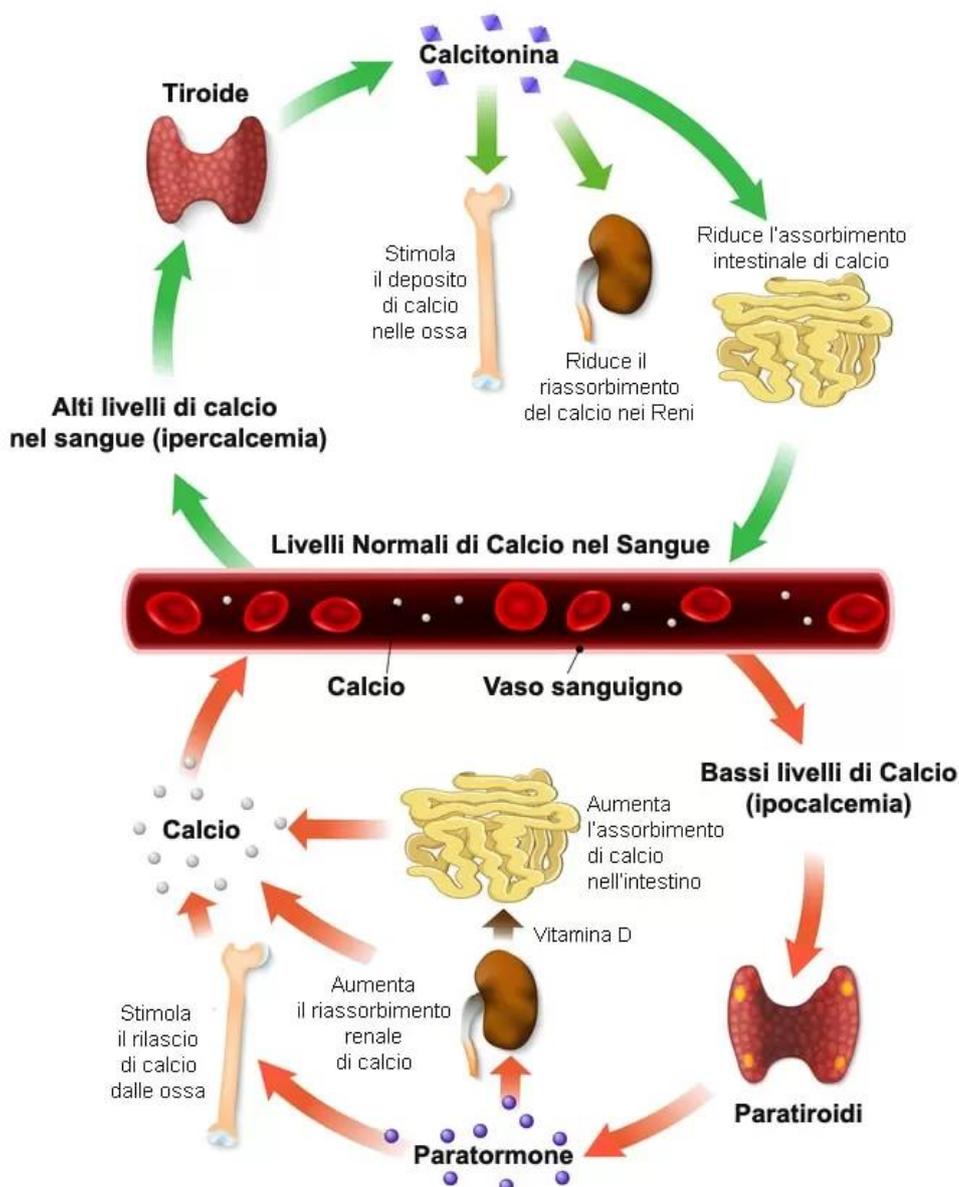
TABELLA 1 - Condizioni cliniche associate ad Iper e Ipocalcemia

<b>IPERCALCEMIA</b>	Iperparatiroidismo primario Tumori con metastasi ossee Aumento apporto VIT D mielomi Eccessiva introduzione orale calcio Maggior riassorbimento tubulare di calcio
<b>IPOCALCEMIA</b>	Carenza di paratormone Resistenza al paratormone Carenza di VIT D Aumento della Calcitonina Aumento della fosfatemia Somministrazione farmaci ipocalcemizzanti

Il mantenimento della normale concentrazione del calcio nei liquidi extracellulari è garantita dal PTH che regola questo elettrolita stimolando meccanismi che provocano il suo riassorbimento dall'osso, dal tubulo renale e dall'intestino tenue in cooperazione con VITAMINA D. La CALCITONINA prodotta dalle cellule parafollicolari della tiroide è secreta in risposta ad un aumento del calcio plasmatico ed ha un effetto opposto al PTH.

## CALCITONINA E PARATORMONE

(regolazione ormonale dei livelli di calcio nel sangue)



## CALCIURIA

Il dosaggio si esegue raccogliendo le urine delle 24h.

**Valori di riferimento:**

Donne 100-250 mg/24h

Uomini 100-300 mg/24h

Bambini 30-150 mg/24h

**ISTRUZIONI PER IL PAZIENTE:** evitare latte e latticini nei tre giorni precedenti la raccolta.

In alternativa è possibile utilizzare un campione delle prime ore del mattino, ricorrendo al rapporto:

calciuria (spot) /creatinuria (spot)  
(> 0.11 = diagnosi di ipercalciuria)

## IL FOSFORO

Il fosforo si trova nel sangue sotto tre forme:

- Fosfati inorganici;
- Fosforo lipidico;
- Esteri fosforici.

In un adulto normale sono presenti da 700 a 800 gr di fosforo, di cui l'85% contenuto nell'osso.

Quando nel laboratorio clinico si parla di dosaggio del fosforo e dei fosfati, si intende il dosaggio dei fosfati inorganici.

Il metabolismo del fosforo è strettamente collegato a quello del calcio. I fosfati interferiscono nella mobilizzazione del calcio dal tessuto osseo in quanto l'aumento della concentrazione dei fosfati nel siero favorisce il deposito osseo del calcio mentre una diminuzione della fosfatemia libera calcio dall'osso.

Il mantenimento di un normale equilibrio fosforico è dovuto in gran parte al rene che ne regola l'omeostasi attraverso la filtrazione glomerulare ed il suo riassorbimento tubulare(quest'ultimo nella misura del 80-90 % della quota filtrata).

### RANGE DI NORMALITA'

Adulti	3 - 4.5 mg/dl
Bambini	4 - 7 mg/dl

**TABELLA 2 - Condizioni cliniche associate ad Iperfosfatemia e Ipofofosfatemia**

<b>IPERFOSFATEMIA</b>	Insufficienza renale cronica Ipoparatiroidismo e pseudoipoparatiroidismo Acromegalia Eccessiva introduzione con alimenti e farmaci Aumento del catabolismo Farmaci citotossici Ipovitaminosi D
<b>IPOFOSFATEMIA</b>	Iperparatiroidismo primitivo <ul style="list-style-type: none"> <li>• il PTH inibisce il riassorbimento dei fosfati a livello renale</li> </ul> <p><i>Per evitare interferenze legate a concomitante presenza di patologie renali si può ricorrere al rapporto clearance dei fosfati e clearance della creatinina (utilizzando la raccolta urinaria delle 2 ore).</i></p> Alcalosi respiratoria marcata Ipovitaminosi D Alcolismo Chetoacidosi diabetica Tubulopatie Ustioni estese Scarsa introduzione con gli alimenti Somministrazione di glucosio, fruttosio e insulina: a seguito di infusioni di glucosio e fruttosio viene stimolata la secrezione di insulina che a sua volta favorisce l'ingresso del fosforo nelle cellule (tessuto muscolare)

L'ipofosforemia è un indicatore poco sensibile e poco specifico dell'iperparatiroidismo in quanto una quota rilevante di pazienti presenta valori normali o solo di poco ridotti. Tuttavia l'aumento della secrezione del PTH determina inibizione sul riassorbimento dei fosfati. La clearance del fosfato, normalmente compresa tra 3 e 15 ml/min, in corso di iperparatiroidismo può arrivare a valori oltre 18 ml/mn. Ciò può costituire un parametro diagnostico, la cui accuratezza è comunque limitata dalle possibili interferenze di concomitante patologia renale. Per ovviare a questo inconveniente si può ricorrere al rapporto tra Clearance dei fosfati e clearance della creatinina, utilizzando un prelievo ematico e la raccolta urinaria di 2 ore:

$$\text{CLEARANCE FOSFATI/CLEARANCE CREATININA} = \text{FOSFATURIA/FOSFATEMIA} \times \text{CREATININEMIA/CREATINURIA}$$

In condizioni di normalità il rapporto è compreso tra 0.05 e 0.15.

## FOSFATURIA

Il dosaggio si esegue raccogliendo le urine delle 24h.

**Valori di riferimento:**

Adulti 100-400 mg/24h

Bambini 500-850 mg/24h

**ISTRUZIONI PER IL PAZIENTE:** evitare latte e latticini nei tre giorni precedenti la raccolta.

In alternativa è possibile utilizzare un campione delle prime ore del mattino, ricorrendo al rapporto:

calciuria (spot) /creatinuria (spot)  
(> 0.11 = diagnosi di ipercalciuria)

**Comitato Editoriale:**

Dr. Eugenio Carbone, *Specialista in Igiene e Responsabile Sistema Gestione Qualità del Laboratorio Analisi Cliniche Trastevere*

Dr.ssa Antonini Alessandra, *Biologa specializzata in patologia clinica del Laboratorio Analisi Cliniche Trastevere*