

## **ANALISI DELLE URINE**

L'urina è il liquido prodotto dai reni che filtrano il sangue per depurarlo dalle scorie prodotte dal metabolismo. Tramite l'urina quindi si eliminano dall'organismo i prodotti di scarto e l'eccesso di acqua o di sostanze che vi sono disciolte.

L'urina è un liquido a composizione ampiamente variabile; essa contiene un numero estremamente elevato di composti, la maggior parte di derivazione ematica. Il rene integro esercita nella formazione dell'urina un'azione selettiva sia di risparmio che di eliminazione attraverso le funzioni glomerulari e tubulari.

Il campo di indagine offerto dall'analisi delle urine è vastissimo e complesso. Molte delle analisi portano a diagnosticare le disfunzioni dei reni, ma le indagini possono mettere in risalto anche tanti altri problemi (es. diabete, infezioni, epatopatie, ecc.).

La modalità di raccolta e di conservazione del campione deve essere adeguata al tipo di analisi che si intende eseguire; può consistere in un campione estemporaneo o in un campione temporizzato

L'urina va conservata in recipienti di vetro o di plastica sterilizzati, che si possono acquistare in farmacia, e va mantenuta al fresco, fino al momento dell'esame.

Per l'esame delle urine, cosiddetto "standard" è sufficiente, in genere, un campione di 10 millilitri, emesso da non più di 1-2 ore, quindi estemporaneo e fresco.

**L'esame "standard" delle urine, comprende l'esame chimico-fisico e l'esame microscopico del sedimento.**

**Parametri fisici:**

- 1. colore**
- 2. trasparenza**
- 3. odore**
- 4. volume**
- 5. peso specifico**

**Parametri chimici (dati qualitativi o semiquantitativi):**

- 1. pH**
- 2. glucosio**
- 3. corpi chetonici**
- 4. proteine**
- 5. emoglobina**
- 6. urobilinogeno**
- 7. pigmenti biliari**

**L'esame microscopico dell'urine permette l'evidenziazione di elementi quali:**

- 1. globuli rossi e bianchi**
- 2. eventuale presenza di batteri e miceti**
- 3. cellule epiteliali**
- 4. cilindri e cristalli**

**Aspetto:**

Le urine presentano il caratteristico color **giallo paglierino** per la presenza di piccole quantità di urobilina, del pigmento urocromo ed uroeritrina.

Quando l'aspetto delle urine è **torbido**, la causa potrebbe essere dovuta a precipitazione di fosfati a pH alcalino, presenza di urati in urine acide, piuria (urina maleodorante), presenza di globuli rossi (aspetto fumoso) o presenza di goccioline di grasso.

## **Colore:**

Ci troviamo in presenza di **urine rosse**, a causa di contaminazione dal flusso mestruale, ematuria (urine fumose, torbide, color rosa), emoglobinuria (rosso chiaro, rosso-marrone), porfiria eritropoietica congenita e cutanea tarda (rosse), alimenti (barbabietole, in soggetti con errore genetico, frescina-colorante).

Anche alcuni farmaci potrebbero essere responsabili nella colorazione rossa delle urine: chinino; clorochina; fenacetina; fenitoina; ibuprofene; L-Dopa; metil-Dopa; nitrofurantoina; rifampicina; piridio; sulfametossazolo.

Le urine sono di colore **rosso/arancione** a causa dell'urobilinogeno escreto, che è incolore, ma viene trasformato dalla luce e dal pH in urobilina, la quale presenta color rosso-arancione

Le urine presentano invece un colore **verde/marrone** negli itteri ostruttivi (urine con schiuma gialla) ed inoltre esse presentano grandi quantità di bilirubina.

Quando l'aspetto delle urine è **marrone/scuro**, ciò potrebbe essere dovuto alla presenza di acido omogentisico (alcaptonuria), melanina (melanoma maligno), presenza di emoglobina che, a riposo, per trasformazione in metemoglobina, si scurisce.

**Volume:**

I valori normali nelle 24 ore è di 1200-1500 ml. in un adulto normale.

L'aumento del volume (**poliuria**) si può avere: con peso specifico basso per assunzione eccessiva di H<sub>2</sub>O; per assunzione di diuretici (specie in pazienti con edemi o ascite); nel diabete insipido, nelle malattie renali croniche. Poliuria con peso specifico elevato si ha nel diabete mellito.

La diminuzione del volume (**oliguria**): per disidratazione (da sudorazione eccessiva, vomito, febbre, ecc), da diminuito apporto di H<sub>2</sub>O, nelle malattie renali acute: glomerulonefrite, pielonefrite, o croniche in fase terminale (uremia).

L'**anuria** si ha per scarsissima o assente formazione di urina; in genere da shock (per es. da ustioni estese).

**Peso specifico.** Valori normali del peso specifico: da 1010 a 1029. La densità (peso specifico) varia in rapporto alla capacità del rene di mantenere l'omeostasi dei liquidi e degli elettroliti.

Esso aumenta nell'ipersecrezione di ADH, nel diabete mellito scompensato, nella glomerulonefrite, nell'ipoperfusione renale, a causa di ostruzione delle vie urinarie.

È diminuita nell'insufficienza renale cronica, nella tubulopatia renale, nel diabete insipido nefrogenico.

## 1. pH

Nei soggetti normali il pH urinario è di solito lievemente acido (tra 5.5 e 6.5). Esso può variare da 4.5 a 8 a seconda della dieta.

Il pH con le sue variazioni è l'espressione della capacità del rene di mantenere l'equilibrio acido-base nell'organismo, aumentando la escrezione di acidi o di basi a seconda del fabbisogno.

Gli acidi escreti sono  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ , HCl e quelli organici: lattico, piruvico, citrico. Gli acidi vengono filtrati normalmente come sali di sodio. A livello tubulare il sodio viene riassorbito e sostituito con  $H^+$  o con  $NH_4^+$  proveniente dalla  $NH_3$  prodotta dal rene. Si ha così recupero del  $Na^+$  e  $NaHCO_3$  e le urine si acidificano.

Tale meccanismo, a rene integro, si attua come fenomeno di compenso nei casi di acidosi metabolica o di acidosi respiratoria.

## **2. Glicosuria**

Viene considerata normale una glicosuria fino a 50 mg/l.

Si ha glicosuria evidente ogni volta che la glicemia supera il valore soglia (circa 180 mg/dl di glucosio nel sangue) o anche per valori normoglicemici quando esiste un abbassamento della soglia renale o in certe tubulopatie dove viene a mancare la capacità di riassorbimento del glucosio.

## **3. Corpi chetonici**

Sono costituiti da acetone, acido acetoacetico, acido B-idrossibutirrico.

Aumentano nelle alterazioni del metabolismo glucidico e, di riflesso, di quello lipidico, es. nel diabete grave. Nei bambini possono aumentare in seguito a febbre, digiuno, vomito; avviene così anche nel vomito gravidico.

## 4. Proteine

Nelle urine normali la proteinuria può raggiungere valori fino a 150 mg/24 h.

La proteinuria normale è costituita per 1/2-2/3 da globuline; per il resto da albumina, proteine delle vie urinarie, enzimi.

Esistono anche proteinurie intermittenti non superiori a 0.5-1g/l. Tra queste vi sono:

- l'albuminuria ortostatica,
- l'albuminuria da sforzo,
- la proteinuria da febbre.

Le **proteinurie patologiche** possono essere distinte in:

*minime: 0.5 g/l*, nella glomerulonefrite cronica, nel rene policistico, nelle malattie tubulari, nella calcolosi renale;

*moderata: da 0.5 a 4 g/l*, nella glomerulonefrite acuta, nella sindrome nefrosica, nel LES; nella glomerulonefrite cronica, nella pielonefrite con ipertensione, nel mieloma multiplo, nella nefropatia diabetica;

*grave:  $\geq 4$  g/l*, nella sindrome nefrosica.

### **Proteinuria glomerulare (selettiva e non selettiva) e tubulare.**

Nella proteinuria **glomerulare selettiva** sono presenti proteine a basso peso molecolare (albumina, transferrina); nella proteinuria **non selettiva** il danno glomerulare è maggiore per cui passano nelle urine tutte le frazioni proteiche del sangue.

Nella proteinuria *monoclonale* si nota all'elettroforesi delle proteine urinarie un picco stretto che migra in zona  $\beta$  o  $\gamma$ ; la proteinuria monoclonale più frequente è la proteina di Bence Jones, che si ha nel 50% dei casi di mieloma, costituita dalle catene leggere delle immunoglobuline.

La **proteinuria tubulare** è caratterizzata dalla presenza nelle urine di globuline a basso P.M. (10000-30000 dalton); questa forma è rara e compare in caso di lesione delle cellule tubulari. Essa è indice di mancato riassorbimento da parte delle cellule tubulari.

## 5. Emoglobina

La presenza nelle urine di emoglobina in soluzione, normalmente assente, può essere causata da infarto renale, protesi valvolare cardiaca, farmaci (fenacetina, chinino, arsenico, ecc.), trasfusioni di sangue di gruppo incompatibile, ustioni estese, anemia emolitica autoimmune, emoglobinuria parossistica notturna, malaria, setticemia da *Bacillus perfigens*, *Escherichia coli*, CID (*coagulazione intravascolare disseminata*).

In alcuni casi si può avere una positività per l'emoglobina, senza emazie nel sedimento. L'emoglobinuria è conseguenza di una emolisi intravascolare quando l'emoglobina libera nel sangue eccede la capacità di saturazione della aptoglobina.

## **6. Urobilinogeno**

L'urobilina e l'urobilinogeno sono prodotti di trasformazione, per mezzo dei batteri intestinali, della bilirubina.

Normalmente queste due sostanze non dovrebbero essere presenti nelle urine se non in piccolissima quantità (0,5-2,5 mg nelle urine raccolte nell'arco delle 24 ore). Il loro aumento indica epatopatie (virali, acute e croniche, tossiche, cirrosi, neoplasie), anemia emolitica o un'ostruzione delle vie biliari.

## **7. Pigmenti biliari**

La bilirubina passa nelle urine quando aumenta la concentrazione sierica della forma coniugata (ittero da stasi, ittero epatotossico; in quest'ultimo è presente anche urobilinogeno); assieme alla bilirubina coniugata passano anche sali biliari (tensioattivi-schiuma gialla). Le urine assumono color marsala più o meno intenso. Restando all'aria prendono una sfumatura verdastra (ossidazione a biliverdina).

## **Esame microscopico del sedimento urinario**

**Ematuria.** Dipende da un abnorme passaggio di emazie attraverso la membrana glomerulare (nefropatie) o da un sanguinamento a qualunque livello delle vie urinarie. Nel primo caso le emazie sono tipicamente deformate. Il reperto di rare emazie non riveste sicuro significato patologico, perchè già fisiologicamente un certo numero di globuli rossi passa attraverso il filtro glomerulare. La mestruazione deve essere esclusa come causa di ematuria.

**Leucocituria.** E' costituita soprattutto da polimorfonucleati che passano per propria capacità migratoria. Anche per i globuli bianchi, il reperto sporadico nel campo microscopico non riveste sicuro significato patologico, soprattutto nelle donne.

Un aumento massivo dei leucociti è generalmente indice di infezione acuta. Se ripetute urinocolture risultano negative, può trattarsi di una forma tubercolare o di una nefropatia lupica.

Un aumento moderato può essere indice di glomerulonefrite acuta e subacuta, litiasi renale ed uretrale, pielonefrite cronica, cistite acuta o cronica, neoplasie della vescica, prostatite, uretrite, balanite, rene policistico, traumi.

**Batteri.** Nelle urine appena emesse non si evidenziano. La loro presenza, associata alla presenza dei leucociti, è indice di infezione.

**Miceti.** Si riscontrano spesso in soggetti defedati, in immunodepressi, diabetici e in soggetti sottoposti a terapia antibiotica. Il più comune è la Candida.

**Cellule epiteliali.** La presenza delle cellule epiteliali nelle urine rappresenta il normale ricambio cellulare dell'epitelio delle vie urinarie. In condizioni normali, l'esame evidenzia poche cellule per campo microscopico.

Provengono dallo sfaldamento della mucosa delle basse vie. Se larghe, poligonali a citoplasma fogliaceo, derivano dall'epitelio della vagina o dell'uretra e hanno scarso significato patologico. Significative, in quanto provengono dall'uretere o dalla pelvi, le piccole, numerose, con nucleo vescicolato.

**Sali e cristalli.** La loro presenza è significativa se si trovano in quantità consistente. Possono essere precipitati amorfi (urati, fosfati, e carbonati) o in forma cristallina. Comunque, la precipitazione dei cristalli e il loro tipo chimico (ossalato di calcio, fosfato di calcio, acido urico) dipendono in gran parte dal volume e dal pH delle urine; urine concentrate e con pH acido favoriscono la precipitazione di cristalli di acido urico, mentre il pH alcalino favorisce la precipitazione dei sali di fosfato di calcio.

I cristalli di cistina sono sempre patologici: cistinuria.

**Calcoli.** I più comuni sono di ossalato di calcio, misti di sali calcio, di fosfato di magnesio e ammonio, di acido

urico e urati. Raramente i calcoli sono costituiti da cistina e xantina.

**Cilindri.** Si tratta di agglomerati di proteine e di altri elementi che si formano nei tubuli renali. Normalmente, nel sedimento urinario, non sono presenti e la loro esistenza indica una sofferenza renale. A seconda della loro composizione, i cilindri sono sintomi di diverse disfunzioni dei reni.

Si individuano *cilindri*:

- *cerei*, di consistenza densa ed omogenea, che si riscontrano nelle nefropatie avanzate e nella amiloidosi renale;
- *jalini*, che non hanno alcun significato patologico particolare. Si riscontrano dopo anestesie, dopo sforzo fisico, nell'iperpiressia. La loro presenza è elevata nelle nefriti e nelle nefroangiosclerosi;
- *batterici*, si riscontrano raramente;
- *eritrocitari*, che permettono di accertare l'origine renale di una ematuria e sono presenti nelle nefriti acute e croniche;
- *leucocitari*, che permettono di accertare l'origine renale di una leucocituria (pielonefrite);
- *granulosi*, formati da cellule in disfacimento dell'epitelio tubulare. Sono significativi in tutte le nefropatie se accompagnati da albuminuria;
- *con inclusione di goccioline di grasso*, si riscontrano nella sindrome nefrosica;
- *pigmentati* (pigmenti biliari, emoglobina, mioglobina) che si riscontrano rispettivamente negli itteri, nelle emolisi acute e nelle mioglobinopatie;

- *epiteliali*, formati da cellule di sfaldamento dell'epitelio e si riscontrano nelle glomerulonefriti acute;