

A cosa serve l'analisi delle urine?

Testo elaborato dal Dott. Gianpaolo Piaserico* (09/2008)



Già 2000 anni prima di Cristo i massimi esponenti della cultura egizia avevano intuito il significato biologico delle urine. E gli Assiri s'erano accorti che, assaggiando l'urina di una persona diabetica, questa risultava "dolce come il miele" e da qui il nome di diabete mellito. Ma fu il grande *Ippocrate* (460-375 a.C.) prestigioso pioniere della scienza medica nell'epoca d'oro della Grecia, a capire, per primo, il fondamentale concetto che le modificazioni di aspetto e contenuto delle urine costituiscono la spia di modificazioni in atto nel corpo umano. Egli descrisse con grande accuratezza molteplici diverse combinazioni di colori, odori e consistenza delle urine, correlandole con malattie di diversi organi e apparati.

Anche nei secoli seguenti l'attenzione alle urine fu massima e, con la prestigiosa *Scuola Salernitana* (800-1400 d.C.), la più famosa scuola di medicina in Europa, l'uroscopia (scienza della osservazione delle urine) divenne il più importante

percorso diagnostico delle malattie, fondata come era sulla teoria che modificazioni negli "umori" del corpo potessero essere riflessi in cambi nel colore, torbidità e sedimento delle urine.

Qualche secolo più tardi *Domenico Cotugno* (1736-1822) coniò il termine "albuminuria", perché assimilò l'aspetto del coagulo ottenuto scaldando le urine di un soldato idropiasico a quello di uova coagulate.

Appartengono a questo secolo i primi tentativi di guardare le urine con i rudimentali microscopi costruiti a cavallo tra 1600 e 1700. In quegli stessi anni si posero le basi per la classificazione delle malattie renali sulla base dell'analisi delle urine e cominciarono i primi esami delle urine eseguiti con microscopi perfezionati.

Con l'avvento del XX secolo giungiamo all'ultima tappa della storia dell'esame delle urine, caratterizzata dagli stick e dagli analizzatori computerizzati. Il maggiore progresso tecnico nella storia dell'esame delle urine, dal punto di vista della possibilità di estensione su larga scala di indagini di screening di primo livello, è stato senza dubbio quello dell'adozione di strisce reattive in grado di indicare, con un viraggio cromatico, caratteristiche relative alla densità e al pH, e alla presenza di diversi costituenti patologici, incluse le proteine.

Queste strisce hanno permesso anche l'automazione dell'esame chimico-fisico con l'introduzione sul mercato, alla fine degli anni '80, di analizzatori automatici. Ed oggi, dopo millenni di evoluzione tecnologica, la storia di un elemento semeiotico di fondamentale importanza come quello dell'esame delle urine sta evolvendo rapidamente verso la modernizzazione anche dell'ultimo baluardo ancora affidato all'occhio umano (seppure aiutato dal microscopio) e cioè il sedimento urinario. Infatti, sofisticatissimi strumenti tecnologici, attualmente in fase di verifica sperimentale, si propongono anche come capaci di riconoscere e quantizzare gli elementi corpuscolati presenti nelle urine, e offriranno, in un prossimo futuro, ulteriori possibilità diagnostiche standardizzabili, precoci e precise.

L'esame urine standard

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. 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.). Moltissimi sono gli analiti che si possono dosare nelle urine. Le indagini più comuni sono state, per convenzione, riunite in un unico esame che va sotto il nome di esame standard delle urine. Con questo termine si comprende, quindi, sia l'esame chimico fisico delle urine che l'esame microscopico del sedimento. L'esame delle urine, anche se non fornisce informazioni precise sulla funzione renale, è indispensabile per individuare precocemente numerose malattie acute e croniche dei reni e dell'apparato urinario in genere. Per la sua esecuzione è sufficiente, in genere, un campione di 10 millilitri. E'

preferibile utilizzare le urine emesse al mattino che sono più concentrate rispetto a quelle emesse nel corso della giornata. Questa caratteristica permette di ottenere maggiori informazioni dall'esame, aumentandone la sensibilità diagnostica. Sarebbe utile, la notte precedente l'esame, evitare di bere, per ottenere urine particolarmente concentrate. Le urine devono essere raccolte con la tecnica del "getto intermedio", con le stesse modalità seguite per l'urocultura. Questa precauzione riduce, soprattutto nella donna e nel bambino, la possibilità di contaminare il campione con secrezioni vaginali o prepuziali. Dopo il lavaggio dei genitali con acqua e sapone neutro, si inizia la minzione, evitando di raccogliere il primo getto. Si riempie poi di urina il contenitore, gettando la quantità restante. L'urina va conservata in recipienti di plastica sterilizzati, che si possono acquistare in farmacia, e va mantenuta al fresco, fino al momento dell'esame. Bisogna specificare che i valori "normali" di riferimento possono variare a seconda del laboratorio che esegue le analisi, a causa delle diverse metodologie utilizzate. Occorre, inoltre, precisare che se si ottengono valori diversi da quelli considerati normali non significa necessariamente che ci sia in atto una malattia, quindi non ci si deve allarmare, la cosa più saggia da fare quella di far valutare i risultati delle analisi dal proprio medico o da uno specialista e mai, in nessun caso, improvvisarsi esperti e fare delle diagnosi su se stessi o su altri, tanto meno assumere farmaci senza il consiglio del proprio medico curante.

Aspetto

L'aspetto normale delle urine è limpido. Nel caso in cui fossero molto chiare, quasi trasparenti potrebbe essere sintomo di eccessiva produzione di urina. La presenza di sostanze sospese nelle urine all'esame controlluce è definita torbidità e può essere dovuta a presenza di pus, muco o batteri (infezione delle vie urinarie). Tuttavia, in urine particolarmente concentrate (come quelle del mattino) la torbidità può derivare dalla presenza di maggiori quantità di fosfati, urati, ossalati di calcio, cellule di sfaldamento, ed è priva di significato patologico. La schiuma può essere indice di perdite proteiche, perché la presenza di proteine conferisce all'urina caratteristiche tensioattive (un po' come i saponi). E' opportuno riferire al medico la presenza di urine schiumose ed eventualmente procedere a un esame delle urine.

Colore

In condizioni di normalità il colore delle urine dipende da due fattori: la presenza di pigmenti e la quantità di acqua in cui sono disciolti. Il risultato sono diverse tonalità di giallo in relazione alla quantità di urine prodotte. Normalmente giallo oro, le urine diluite (come quando si è bevuto molto) si caratterizzano per urine chiare, quelle concentrate (come quando si è bevuto poco o si ha avuto un eccesso di sudorazione) assumono un aspetto di tè carico. La comparsa di urine rosse, dalla semplice "lavatura di carne", al rosso vivo, sino allo rosso scuro o marrone (color "coca-cola") sono in genere indice di patologia in atto a carico dell'apparato urogenitale. Questo tipo di colorazione dipende generalmente dalla perdita di sangue dal rene o dalle vie urinarie (ematuria). In rari casi, invece, essa è la conseguenza della perdita di emoglobina libera (emoglobinuria) o di mioglobina, una proteina contenuta nei muscoli (mioglobinuria). Ancor più raramente dipende dall'eliminazione di composti endogeni (bilirubina, porfirina, melanina) o di alcuni farmaci e alimenti (barbabietole). Altre tipiche colorazioni sono l'arancione e il verde (in corso di ittero) e il blu (dopo assunzione di alcuni farmaci).

Peso specifico

L'acqua ha un peso specifico di 1000. In presenza di sostanze disciolte (urea, proteine, glucosio, urobilina, pigmenti biliari) il valore diventa più elevato. Se le urine sono diluite la loro concentrazione diminuisce e il peso specifico si riduce, al contrario se le urine sono concentrate. Nel soggetto sano il peso specifico varia in rapporto all'acqua introdotta (1005-1030). In condizioni patologiche, il peso specifico è un buon indicatore della funzionalità del rene. Valori superiori al normale possono essere determinati da anemie, da cirrosi epatica, da diabete mellito, da disidratazione, da edema polmonare, da febbre elevata, da mieloma multiplo, da nefrosi, da ritenzione di sodio, da sudorazione. Valori inferiori al normale possono essere determinati da abuso di bevande, da insufficienza renale, da ipertiroidismo, da poliuria, da uso di diuretici.

pH

E' la misura dell'acidità o della alcalinità di una soluzione: la scala del pH varia da 0 a 14 per cui la neutralità è indicata da 7. Più basso è il valore del pH rispetto a 7, più è acida una soluzione, maggiore è questo valore rispetto a 7, più essa è alcalina. Le urine di solito sono acide (pH inferiore a 7), perché il rene deve eliminare con esse le sostanze acide introdotte con la dieta o prodotte dal metabolismo dell'organismo. Urine alcaline possono essere dovute all'ingestione eccessiva di sostanze alcaline (per esempio, bicarbonato) oppure alla presenza di batteri, come può avvenire in corso di infezione delle vie urinarie, o se l'esame è effettuato dopo molte ore dalla raccolta del campione. I batteri sono in grado di alcalinizzare l'urina, modificando l'urea in essa contenuta. Cause più rare di alcalinizzazione delle urine sono alcune malattie renali (tubulopatie).

Emoglobina

Nelle urine deve essere assente. La presenza nelle urine di emoglobina in soluzione, può essere causata o da una soluzione di continuo delle mucose delle vie urinarie (calcolosi, infarto renale, glomerulonefriti, tumori) o da aumento della sua concentrazione nel sangue (protesi valvolare cardiaca, farmaci, trasfusioni di sangue di gruppo incompatibile, ustioni estese, anemia emolitica autoimmune, emoglobinuria parossistica notturna, malaria, CID).

Glucosio

Normalmente, le urine non contengono glucosio, perché tutto il glucosio filtrato dai glomeruli è riassorbito dai tubuli e restituito al sangue. Il glucosio compare nelle urine (glicosuria) solo quando la glicemia supera i 180-200 mg/dl, perché la quantità filtrata supera le capacità di riassorbimento dei tubuli. E' un evento frequente nel diabetico e indica un cattivo controllo della glicemia, con conseguente poliuria (aumento della diuresi) e polidipsia (aumentata necessità di ingerire acqua). Una rara forma di glicosuria in soggetti con glicemia normale può essere dovuta a un difetto dei tubuli renali, che non riescono a riassorbire quantità normali di glucosio.

Proteine

Normalmente i reni non dovrebbero lasciare passare le proteine nell'urina (vengono bloccate prima) in quanto sono sostanze molto importanti per l'organismo e non possono essere smaltite. Nelle urine, dunque, le proteine dovrebbero essere assenti, ma a volte sono presenti in quantità minime e non patologiche e comunque in quantità inferiore a 150 mg nelle urine delle 24 ore. La loro occasionale presenza potrebbe essere dovuta a diverse situazioni non preoccupanti come sforzi fisici, malattie febbrili, colpi di calore. Una loro presenza significativa può essere determinata da anemia, da amiloidosi, da avvelenamento da arsenico, bismuto e mercurio, da cistite, da diabete mellito, da glomerulonefrite, da gotta, da gravidanza, da mieloma multiplo, da pielonefrite, da sindrome nefrosica, da shock, da malattie vascolari (ipertensione, scompenso cardiaco).

Bilirubina

La bilirubina è una sostanza di colore giallo-rosso e rappresenta il prodotto di degradazione dell'emoglobina, pigmento rosso presente nei globuli rossi del sangue. Conferisce il colore scuro alle feci; è il principale pigmento presente nella bile. In presenza di bilirubina le urine assumono colore marsala scuro. Normalmente la bilirubina non dovrebbe essere presente nell'urina, se non in piccolissima quantità (0,02 mg/100ml). Una sua presenza potrebbe essere causata da anemia emolitica, da anemia perniziosa, da avvelenamento da arsenico, fosforo e piombo, da carcinoma del pancreas, da calcoli delle vie biliari, da cirrosi epatica, da infiammazione delle vie biliari all'interno del fegato (colangite), da ittero ostruttivo, da epatite acuta virale, da ipotermia, da malaria, da sepsi, da talassemia.

Pigmenti biliari (urobilina e urobilinogeno)

L'urobilina e l'urobilinogeno sono prodotti di trasformazione, per mezzo dei batteri intestinali, della bilirubina (pigmento contenuto nella bile dell'uomo). 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. Un'assenza di pigmenti biliari si osserva negli itteri ostruttivi completi.

Esame del sedimento urinario

L'osservazione del sedimento urinario è una parte fondamentale dell'esame delle urine. Dopo centrifugazione del campione (2000 giri per 5 minuti), la parte depositata al fondo della provetta è osservata al microscopio. I principali elementi che si possono riscontrare dall'analisi al microscopio sono i globuli rossi, i globuli bianchi, i cilindri, batteri e parassiti. In condizioni normali nell'urina non si dovrebbero riscontrare questi elementi e quindi il sedimento dovrebbe essere nullo. I cristalli e le cellule di sfaldamento dell'epitelio urinario sono, invece, un reperto frequente, in genere privo di significato patologico. Tuttavia la continua presenza di cristalli nelle urine, suggerisce di approfondire le indagini, onde evitare il pericolo di una calcolosi delle vie urinarie. La presenza di più di 3-5 **emazie** (o globuli rossi) per campo microscopico (c.m.) è patologica e può essere completata dall'esame morfologico per stabilirne l'origine renale o extrarenale. La loro presenza nell'urina è indice di ematuria, cioè presenza di sangue. Le cause più frequenti di ematuria sono disturbi alla coagulazione del sangue, calcoli, leucemie, neoplasie benigne e maligne, tubercolosi renali, sangue mestruale nella donna, poliglobuline, drepanocitosi, cirrosi epatica, glomerulonefrite, rene policistico, infarto renale, idronefrosi, trombosi della vena renale, papillomi vescicali, traumatismi, ipertrofia o adenocarcinoma prostatico oppure essere dovuta a farmaci (aspirina, salicilati, atropina, sulfamidici ed anticoagulanti).

La presenza di più di 2-5 **leucociti** (o globuli bianchi) per c.m. depone per infiammazione o infezione delle vie urinarie. 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.

I **cilindri** sono costituiti da agglomerati di proteine ed altri elementi che si formano nei tubuli renali. A seconda della composizione vengono denominati in:

- epiteliali (costituiti da cellule epiteliali); la presenza nelle urine può essere causata da glomerulonefrite cronica, da insufficienza renale acuta, ipotermia, nefrangiosclerosi, da uremia, da uso di farmaci quali i salicilati.
- eritrocitari (costituiti da emazie); una loro presenza nelle urine può essere causata da carcinomi renali, da ematuria, da glomerulonefriti, da malattia policistica renale, da papillomi renali.
- leucocitari (costituiti da globuli bianchi); la loro presenza nell'urina può essere determinata da lupus eritematoso, da nefrite, da pielonefrite.
- ialini (costituiti da proteine); la loro presenza può essere causata da diabete scompensato, da super attività motoria, da ipertermia, da ittero, da nefropatia ipertensiva, da interventi chirurgici con anestesia generale.
- cerei (trasformazione finale di ogni cilindro che è rimasto a lungo nel parenchima renale); la presenza può essere causata da glomerulonefrite cronica, da nefrangiosclerosi diabetica.