

## Esame Urine

### **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 (ostruzione dei linfatici addominali).

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: lassativi a base di cascara; 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.

### **COLORE:**

il colore delle urine varia normalmente tra il giallo paglierino e l'ambra, ma può anche assumere colore dal rosso al blu per l'assunzione di numerosi farmaci o coloranti senza che ciò abbia particolare significato patologico.

valori di colore normali: giallo oro limpido.

giallo intenso che può essere determinato da ipertermia (Termine medico usato per indicare una temperatura corporea estremamente elevata).

### **PH urinario**

Il pH esprime la misura dell'acidità o della alcalinità di qualsiasi sostanza, compresa l'urina. La scala del pH varia da 0 a 14 e 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.

L'acidità dell'urina, a differenza di quella del sangue, varia nell'arco della giornata.

Questo test serve a confermare la diagnosi delle alterazioni dell'equilibrio acido-basico. Inoltre, consente di diagnosticare i calcoli delle vie urinarie e di seguire la terapia. In caso di calcoli, infatti, le urine sono costantemente acide, con Ph inferiore a 5. Altri fattori che possono rendere le urine acide sono: dieta iperproteica; dieta ricca di frutta (mirtilli); ingestione di farmaci (cloruro di ammonio, metionina); acidosi respiratoria; acidosi e alcalosi metabolica; alcalosi ipopotassiemia (vomito prolungato); ipercorticosurrenalismo.

Le urine possono essere alcaline a causa di: farmaci (bicarbonato di sodio, citrato di potassio, ecc.); dieta ricca di agrumi; alcalosi metabolica; alcalosi respiratoria; infezione da Proteus e Pseudomonas.

L'esame si svolge su campione di urine ed il valore normale varia da 4,6 (dopo i pasti) a 7,8 (al mattino a digiuno).

### **Glucosio**

Il glucosio è uno zucchero semplice (monosaccaride) ed è la principale fonte di energia dell'organismo per il metabolismo delle cellule. Normalmente nelle urine deve essere assente.

Una sua presenza indica generalmente tubulopatie, glicosuria renale semplice, fruttosuria, galattosuria, lattosuria, pentosuria.

Un aumento del glucosio nelle urine, contemporaneamente ad un aumento della glicemia nel sangue, potrebbe essere indice di diabete mellito, acromegalia, sindrome di Cushing, ipertiroidismo, feocromocitoma, pancreatite cronica avanzata, neoplasia pancreatico, fibrosi cistica avanzata, emocromatosi, asfissia, tumore o emorragia cerebrale (ipotalamo), ustioni estese, uremia, insufficienza epatica grave, sepsi, shock cardiogeno, assunzione di corticosteroidi, ACTH, diuretici tiazidici, estroprogestinici.

## **GLICEMIA**

L'esame determina il valore della concentrazione di glucosio presente nel sangue. Il glucosio deriva principalmente dalla alimentazione, oltre che dalla glicogenolisi epatica e dalla gliconeogenesi da parte del fegato di precursori non glicidici.

### **A cosa serve**

Serve ad individuare il rischio di ammalarsi di diabete, la malattia legata proprio all'incremento della glicemia, cioè del glucosio che circola nel sangue.

Un aumento dei valori (iperglicemia) può essere sintomo di diabete mellito, pancreatite, insufficienza renale o potrebbe essere dovuto a terapie a base di cortisonici o farmaci neurologici, analgesici, antipiretici, antineoplastici. È aumentato inoltre nei tumori cerebrali, sindromi convulsive, epatopatie croniche.

Una sua diminuzione (ipoglicemia) potrebbe essere dovuta a farmaci, alcool, digiuno, Sindrome di Zollinger-Ellison, tumori maligni di grosse dimensioni, glicosuria renale.

### **Come si svolge l'esame**

Si effettua mediante prelievo del sangue a digiuno da almeno 12 ore.

È molto importante che questo test venga fatto a riposo (oltre che a digiuno), in quanto uno stato di stress può alterarne il risultato (falso positivo).

### **I risultati**

Generalmente si considerano spie di un possibile cambiamento nel normale equilibrio della glicemia valori inferiori a 70 e superiori a 110 milligrammi per decilitro di sangue. Ma questo dato, da solo, può tuttavia rendere opportuno eseguire controlli aggiuntivi. Infatti, in caso di valori leggermente aumentati (120-140 mg/dl), è consigliabile eseguire una "curva da carico" di Glucosio (OGTT) cioè il controllo della glicemia dopo che sono stati somministrati quantitativi fissi di glucosio in vena, per valutare la risposta dell'organismo alla sollecitazione, in modo da evidenziare le persone che presentano un'alterata tolleranza al Glucosio. Viene inoltre eseguito nelle donne gravide al terzo mese, che presentano una glicemia a digiuno maggiore di 90-95 mg/dl. Infatti, diversi fattori, dallo stress psicofisico al sovrappeso, possono influenzare i valori dello zucchero in circolo.

Per questo motivo, spesso il medico suggerisce questo test oppure la valutazione della glicemia durante l'arco di tutta la giornata, per stabilire se il pancreas, l'organo che produce l'insulina (ormone che ha il compito di "tamponare" il glucosio) risponde in modo adeguato agli stimoli.

---

## **DIABETE**

Il diabete è una malattia metabolica cronica, in cui l'organismo, non essendo in grado di produrre o utilizzare completamente l'insulina, causa un difetto del metabolismo dei carboidrati e, in misura minore, delle proteine e dei grassi, per cui i reni, per liberare l'organismo dall'eccesso di zuccheri (glicemia), cominciano a eliminarli attraverso l'urina. L'aumento della glicemia provoca danni in tutte le strutture dell'organismo, aggravando il rischio di complicanze, quali disturbi circolatori, insufficienza renale, ictus e problemi neurologici.

Vi sono due principali tipi di diabete: il tipo I, o diabete mellito insulino-dipendente in cui la produzione di insulina cessa completamente e il diabete di tipo II, in cui l'organismo non produce una quantità sufficiente di insulina o non è in grado di utilizzarla.

Il **diabete mellito di tipo I** è detto anche diabete giovanile poiché colpisce i bambini e i giovani e solitamente si manifesta entro i 20 anni, quando le cellule insulari pancreatiche vengono distrutte, compromettendo la produzione di insulina. Esso costituisce il 10-15% dei casi di diabete mellito.

Il **diabete mellito di tipo II**, o non insulino-dipendente, detto anche diabete senile ha uno sviluppo più lento e colpisce in genere le persone anziane sovrappeso, ma può manifestarsi anche in soggetti di peso normale.

### **SINTOMI**

La sintomatologia del diabete mellito, pur manifestandosi con caratteristiche ben determinate, presenta una grande varietà di espressioni legate sia al grado di gravità della malattia sia a condizioni oggettive quali l'età del paziente, la concomitanza di altre malattie, ecc. Viene diagnosticato attraverso

l'individuazione di presenza di glucosio nell'urina e livelli anomali di glucosio nel sangue. La diagnosi è risolta dopo restituzione alla normalità di tali parametri per trattamento insulinico.

L'insorgere del diabete può manifestarsi in modo molto poco avvertibile. Una maggiore affaticabilità, la comparsa di prurito specialmente in regione anale e vulvare, un aumento della quantità delle urine, una sete non giustificata, frequenti infezioni della pelle e lenta cicatrizzazione delle ferite, dovrebbero consigliare un esame delle urine, alla ricerca dell'eventuale presenza di glucosio. A uno stadio più avanzato, segni che devono far sospettare il diabete mellito sono: dimagrimento, disturbi digestivi, nausea, nevralgie, turbe della vista, crescente affaticabilità, aumento dell'urina prodotta rispetto all'acqua ingerita. Molto importanti sono i segni che denunciano un'alterata circolazione specialmente agli arti inferiori (chiazze livide sulla cute, dolori, alterazioni della sensibilità, ecc.) e la possibilità di una gangrena. A livello dell'apparato genitale importanti sono i segni di impotenza sessuale nel maschio e di alterazioni del ciclo mestruale nella donna. I danni al sistema nervoso si manifestano con intorpidimento intellettuale e depressione.

Nel diabete giovanile, la sintomatologia insorge in modo brusco e si sviluppa più rapidamente che nell'adulto.

Il diabete mellito colpisce all'incirca l'1-2% della popolazione. Può provocare danni a cuore, occhi, reni e arti, e costituire un fattore di rischio nel caso di una eventuale gravidanza. Un adeguato e tempestivo trattamento può, tuttavia, ridurre notevolmente queste complicanze.

### **CAUSE**

Le cause del diabete possono essere diverse. Il pancreas, organo facente parte dell'apparato digerente, produce il succo pancreatico coinvolto nei processi digestivi, ma svolge anche la funzione di ghiandola endocrina, secernendo un ormone, chiamato insulina, che facilita l'ingresso del glucosio nei tessuti dell'organismo, fornendo energia per le attività del corpo.

Nei diabetici il glucosio non può essere utilizzato dal cervello e dagli altri tessuti che in genere lo usano come carburante, in quanto il suo ingresso viene impedito a causa di un deficit di insulina o dell'alterazione dei recettori di quest'ormone presenti nelle cellule. Di conseguenza, lo zucchero si accumula nel sangue e viene espulso attraverso le urine. Nel diabete di tipo I, il problema consiste di solito in una grave o totale riduzione della produzione di insulina; nel diabete di tipo II, il pancreas produce una considerevole quantità di insulina, ma ciò non è sufficiente per le necessità dell'organismo, soprattutto perché i tessuti sono spesso resistenti agli effetti dell'ormone. In alcuni pazienti affetti da quest'ultimo tipo di diabete, tale resistenza è dovuta a prolungata obesità.

Se non trattato, il diabete può risultare letale. Infatti la morte da coma diabetico rappresenta l'inevitabile conclusione della malattia, se non viene seguita la terapia insulinica.

In tutte e due le forme di diabete, il protrarsi per molti anni di una condizione in cui i livelli di glicemia si mantengono moderatamente alti può alla fine causare, come già detto, malattie ai reni, compromissione della vista (per la rottura dei vasi sanguigni della retina), l'opacizzazione del cristallino (cataratta diabetica). Inoltre, la riduzione del flusso ematico agli arti, con disturbi come l'intorpidimento degli stessi e la perdita della funzionalità, può in taluni casi gravi richiederne l'amputazione.

Altre patologie connesse con il diabete sono un aumento del rischio di infarto del miocardio e ictus. Nel caso di una gravidanza, il diabete è associato a mortalità elevata del feto e ad anomalie congenite

### **ALBUMINA**

è la proteina più abbondante dell'organismo. Svolge importanti funzioni: aiuta a mantenere in circolo alcune sostanze - come il calcio, alcuni ormoni ed anche determinati farmaci - legandole e impedendo in questo modo che vengano filtrate dai reni ed eliminate con le urine.

**in condizioni di normalità deve essere assente nell'urina**

la semplice presenza nell'urina è già una cosa anomala e l'anomalia è definita *albuminuria*; l'albuminuria indica la presenza di un difetto di funzionamento del meccanismo di filtrazione del rene. Tale difetto può essere conseguente o a una malattia renale come la glomerulonefrite cioè infiammazione dei glomeruli (unità filtranti dei reni) e così nell'urina passano globuli rossi e proteine: se le proteine vanno perse nelle urine si verifica un calo della pressione osmotica e una quantità maggiore di acqua sfugge nei tessuti circostanti, rigonfiandoli (edema: Anomalo accumulo di liquido simile a siero in tessuti corporei. Può essere visibile -in questo caso appare come gonfiore- o invisibile e locale o generale come nello scompenso cardiaco e nell'insufficienza renale.), o a sindrome nefrosica (Insieme di sintomi e segni provocati da una

lesione dei glomeruli (le cavità filtranti del rene) che causa un grave passaggio di maggiori quantità di proteine\* nell'urina, *proteinuria*), cioè elevata presenza di proteine nelle urine, scarsità di albumina nel sangue ed edema.

### **EMOGLOBINA**

una proteina, costituente principale dei globuli rossi, adibita principalmente al trasporto dell'ossigeno dai polmoni ai tessuti. Nel suo viaggio di ritorno nel sangue venoso l'emoglobina trasporta invece anidride carbonica ai polmoni dai quali questa viene espulsa con l'aria espirata.  
**non deve essere presente nell'urina**

la presenza nell'urina può essere determinata da anemia (dovuta a una produzione ridotta o difettosa di globuli rossi o a un ritmo troppo elevato della loro distruzione), da avvelenamento da funghi, da favismo (malattia caratterizzata da estrema sensibilità alle fave, e così quando si mangia questo legume, una sostanza in esso contenuta provoca la rapida distruzione dei globuli rossi portando l'individuo a un grave tipo di anemia), da ipotermia, da morbo di Cooley (una delle principali e più gravi forme di talassemia), da reazioni trasfusionali, da scarlattina, da sepsi (infezione di una ferita, o dei tessuti\* del corpo da parte di batteri, che provoca la formazione di pus\* o la moltiplicazione dei batteri nel sangue), da uso di farmaci quali chinino e fenacitina, da ustioni

### **CORPI CHETONICI**

sono dei composti chimici, formati dalla degradazione di altri composti chimici (acidi grassi) e ciò succede quando l'organismo non ha più una quantità sufficiente di zuccheri.

**non devono essere presenti nell'urina**

la loro presenza può essere determinata da alterazione del metabolismo dei lipidi, da diabete, da epatiti croniche, da gravidanza, da iponutrizione (sottonutrizione), da ipertermia, da stress, da vomito

### **BILIRUBINA**

una sostanza di colore giallo-rosso che viene prodotta dalla scissione 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.

**non deve essere presente nell'urina**

la presenza nell'urina può essere causata da anemia emolitica, da anemia perniciosa, da avvelenamento da arsenico, fosforo e piombo, da calcoli delle vie biliari, da carcinoma del pancreas, da cirrosi epatica, da infiammazione delle vie biliari all'interno del fegato (colangite), da epatite acuta virale, da malattia infettiva di breve durata e di gravità variabile, provocata da un virus trasmesso dalle zanzare (febbre gialla), da ipotermia, da malaria (grave malattia parassitaria trasmessa dalla puntura della zanzara *Anopheles*; provoca febbre elevata e, in alcuni casi, complicanze a carico di reni, fegato, cervello e sangue, talvolta mortali), da sepsi, da talassemia (gruppo di malattie ereditarie per cui molti dei globuli rossi prodotti sono fragili e vanno rapidamente incontro a emolisi, causando così un'anemia emolitica).

### **URIBILINOGENO**

prodotto di trasformazione, per mezzo dei batteri intestinali, della bilirubina (pigmento contenuto nella bile dell'uomo). Di solito, nell'urina, è presente solo in tracce.

**valori ritenuti normali sono 0,2 mg (milligrammi) nelle urine raccolte nell'arco delle 24 ore**

valori superiori al normale possono essere determinati da cirrosi epatica, da emolisi, da ittero, da sepsi, da malattia di Gilbert

valori superiori al normale possono essere determinati da cirrosi epatica, da emolisi, da ittero, da sepsi, da malattia di Gilbert

### **SANGUE**

nelle urine deve essere assente

una sua presenza può essere determinata da calcolosi renale, uretrale, vescicale, da cirrosi epatica, da cistiti, da corpi estranei nelle vie urinarie, da glomerulonefriti, da ipoprotrombina (poca protrombina, globulina che partecipa al processo di coagulazione del sangue: quando è inferiore al 25% del valore normale, esiste il rischio di emorragia), da neoplasia di prostata, di rene e di vescica, da papillomi (Tumore generalmente benigno, spesso simile a una verruca), da pielonefrite (Infiammazione del rene, in genere provocata da una infiammazione batterica), da porpora (Gruppo di malattie caratterizzate dalla presenza di punteggiature di macchie violacee o rosse brune visibili sulla pelle), da traumi, da uretriti (Infiammazione dell'uretra\*, di solito conseguente a un'infezione ma, a volte, anche ad altri fattori), da uso di acido acetilsalicilico, di anticoagulanti e di sulfamidici, da mestruazioni nelle donne

### **Peso specifico**

è un buon indicatore della funzionalità del rene. Il suo valore è determinato dalla presenza di urea, di proteine, di glucosio, di urobilina (vedere), di pigmenti biliari. Se il peso specifico rientra nella normalità, significa che il rene è in grado di assolvere alle sue funzioni e di scaricare tutte le sostanze di rifiuto nell'urina.

**valori normali variano da 1010 a 1030: quando vi è disciolta una grande quantità di sostanze è circa 1030; quando l'urina è formata quasi solo da acqua il valore è circa 1010.**

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.

### **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).

L'esame si effettua sulle urine delle 24 ore. Si impiegano molti metodi differenti, ma prevalentemente l'elettroforesi.

### **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.

Le urine con eccesso di urobilina presentano color giallo-marrone e non formano schiuma. Un'assenza di pigmenti biliari si osserva negli itteri ostruttivi completi.

### **Nitriti**

La presenza di nitriti nelle urine è indice di infezioni delle vie urinarie. Il test si basa sulla capacità di alcuni batteri di ridurre i nitrati a nitriti. La positività è indice di batteriuria (E. coli, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas, Stafilococco, Enterococco, ecc.). La negatività non esclude un'infezione (possibile infezione da germi che non riducono i nitrati a nitriti).

---

## ESAME MICROSCOPICO DELLE URINE

### **Che cos'è:**

L'esame microscopico dell'urine permette l'evidenziazione di elementi quali globuli rossi e bianchi, eventuale presenza di batteri, cellule epiteliali, muco e cristalli.

### **Leucociti:**

La presenza di leucociti nelle urine serve a valutare la presenza di nefropatie ed è segno aspecifico di infezione delle vie urinarie.

Il valore normale dei leucociti è di 1-2 per campo microscopico (40X).

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.

### **Eritrociti o Emazie**

Normalmente, nelle urine, gli eritrociti (globuli rossi) dovrebbero essere assenti o presenti in quantità modeste (nel sedimento normale sono 0-2 per campo). 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).

### **Cellule (Epiteli)**

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.

### **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;
- ialini, che non hanno alcun significato patologico particolare. Si riscontrano dopo anestesie, dopo sforzo fisico, nell'ipertensione. 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;

- cilindroidi, che devono essere differenziati dai cilindri veri e propri. Sono formati da muco, hanno aspetto jalino e si sfioccano alle estremità in sottili filamenti. Sono frequenti nelle cistopieliti e nelle cistiti.  
L'analisi va fatta al microscopio.

### **Cristalli**

I cristalli sono spesso presenti nelle urine di soggetti normali.

I più comuni cristalli a pH basico sono: fosfati amorfi (fina precipitazioni), fosfato di calcio (di forma prismatica), fosfati tripli, carbonato di calcio (di forma sferica).

I più comuni cristalli a pH acido sono: cristalli di acido urico, di forma e dimensione variabili, di colore giallastro; urati amorfi, a forma di piccolissimi granuli giallastri; ossalato di calcio, di forma varia (a busta di lettere, a clessidra, a manubrio).

Tra i cristalli presenti in stati patologici si riscontrano: leucina, di colore giallastro, aspetto oleoso con striature (insufficienza epatica); cistina, lamine incolori, rifrangenti (sindrome di De Toni-Fanconi-Debré, Cistinuria); tiroxina, fasci di sottili aghi di colore giallastro (insufficienza epatica); cristalli di sulfadiazina, di forma rotondeggiante, a fasci asimmetrici di color giallo marrone (terapia sulfamidica).

### **Batteri**

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

### **Miceti**

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

---

## **URINOCOLTURA**

L'urinocoltura è un esame delle urine utilizzato per accertare lo sviluppo di batteri che possono essere responsabili di infezioni delle vie urinarie.

### **A che cosa serve**

L'esame consente di isolare il microrganismo responsabile di un'infezione delle vie urinarie e di valutare, grazie ad un *antibiogramma*, la sensibilità o la resistenza agli antibiotici della specie batterica in causa. Diventa così possibile scegliere il farmaco antibiotico più adatto al caso, al fine di determinare la cura più idonea.

### **Come si svolge l'esame**

Si effettua mediante la raccolta di un campione d'urina della prima minzione mattutina (o almeno 3 ore dopo l'ultima minzione). Prima di effettuare il prelievo, è bene lavare accuratamente le mani con acqua e sapone. È necessario poi lavare accuratamente i genitali esterni.

Se la paziente è di sesso femminile è necessario istruirla correttamente: non deve essere in fase mestruale e deve lavare i genitali esterni con una garza bagnata d'acqua sterilizzata o di soluzione fisiologica, tenendo distanziate le grandi labbra con una mano e pulire con l'altra dall'avanti all'indietro, prima di raccogliere il campione. Non si devono usare antisettici per lavare il perineo. Urinare tenendo divaricate le grandi labbra, eliminando il primo getto della minzione (circa 20 ml.) e raccogliere il secondo getto (mitto intermedio) nel contenitore sterile, avendo l'avvertenza di riempirlo non oltre la metà, e cercando di non contaminare con le mani o con i genitali, i bordi o l'interno. Una volta richiuso il contenitore, inviare subito il campione al laboratorio, oppure, nel caso di impossibilità di consegna immediata, l'urina così raccolta può essere conservata in frigorifero, per 2-4 ore a 2-8 °C.

Nel paziente di sesso maschile, effettuare il prelievo dopo aver accuratamente lavato i genitali esterni con acqua e sapone ed aver represso completamente la cute del glande.

## **I risultati**

Valori normali: negativa.

---

## **Analisi del sangue**

Il sangue è costituito da una parte liquida, chiamata plasma, e da una parte cellulare o corpuscolata. Nel plasma è presente una vasta gamma di sostanze quali enzimi, minerali, lipidi, ormoni, zuccheri, vitamine, proteine ecc. La parte corpuscolata è costituita dai globuli rossi o eritrociti, da globuli bianchi o leucociti e dalle piastrine. È probabilmente l'esame più diffuso e più richiesto perché, attraverso il sangue, non solo si riescono ad individuare le sostanze che circolano nel corpo, ma si riesce anche a capire se un organo sta funzionando bene o se invece ha qualche difetto.

**Emoglobina (Hgb)** - È la proteina che trasporta l'ossigeno dai polmoni ai tessuti ed è presente nei globuli rossi. Nell suo viaggio di ritorno nel sangue venoso l'emoglobina trasporta invece anidride carbonica ai polmoni dai quali questa viene espulsa con l'aria espirata. La sua formazione avviene nel midollo osseo simultaneamente a quella degli eritrociti immaturi; in un globulo rosso esistono circa 350 milioni di molecole di emoglobina, ciascuna delle quali in grado di trasportare quattro molecole di ossigeno

Valori normali

**Sono considerati valori normali quelli compresi fra 14-18 g/100 ml per gli uomini e 12-16 g/100ml per le femmine**

Cause di valori superiori alla media

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da diarrea, da disidratazione, da enfisema, da policitemia, da poliglobulia, da shock, da ustioni, da trasfusioni ripetute

Cause di valori inferiori alla media

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da aplasia midollare, da collagenopatie, da deficit di ferro, da deficit di vitamina B12, da emorragie, da epatopatie, da infezioni gravi, da insufficienza renale cronica, da leucemie, da morbo di Cooley, da morbo di Crhon, da metrorragia, da neoplasie maligne, da ulcera peptica, da morbo di Hodgkin.

Per gli sportivi gli intervalli normali possono essere diminuiti di un'unità.

**Globuli rossi (RBC)** - Sono cellule del sangue (detti anche eritrociti o emazie) a forma di disco appiattito, prive di nucleo, che trasportano l'ossigeno, fissato tramite l'emoglobina in esse contenuta, fino alle cellule dei tessuti e riportano ai polmoni parte dell'anidride carbonica prodotta. Il valore normale nell'uomo è di 4,5-6 milioni/mm<sup>3</sup>, nella donna 4-5,5 milioni/mm<sup>3</sup>; anche in questo caso per gli atleti di discipline di resistenza si devono diminuire tali valori di circa 0,5 milioni/mm<sup>3</sup>. Il loro numero influenza i valori di emoglobina e di ematocrito.

**Globuli bianchi (WBC)** - I globuli bianchi, cellule del sangue, sono detti anche leucociti; hanno l'aspetto di piccole masse gelatinose incolori, sono più piccoli dei globuli rossi ma più grossi (10-12 micron di diametro) e sono provvisti di nucleo. In generale, i globuli bianchi svolgono funzioni difensive, contro i microrganismi. Alcuni di essi accorrono nei tessuti dove siano penetrati batteri o sostanze estranee e li circondano emettendo dei prolungamenti e poi li distruggono. Altri producono delle sostanze, dette anticorpi, che neutralizzano l'azione nociva dei virus e batteri eventualmente penetrati nell'organismo. Possono essere suddivisi in:

**Neutrofili.** Servono per difendere l'organismo dalle infezioni, specie se causate da batteri. Contengono diverse proteine e sostanze chimiche in grado di danneggiare irreversibilmente le membrane dei microorganismi patogeni.



**Eosinofili.** La loro funzione la difesa dell'organismo dai parassiti. Gli eosinofili aumentano anche nelle malattie allergiche (asma bronchiale, rinite allergica, orticaria ecc.) e possono essere responsabili di alcuni sintomi caratteristici di queste malattie.

**Basofili.** La loro funzione non è molto ben conosciuta. Anch'essi aumentano nelle allergie: contengono istamina che, se liberata in eccesso nel sangue e nei tessuti, provoca sintomi fastidiosi (come il prurito o la comparsa di pomfi cutanei) per combattere i quali si usano spesso farmaci chiamati antiistaminici.

**Linfociti.** In realtà i linfociti comprendono diversi sottotipi: i principali sono i linfociti B, T, Natural Killer. Queste sottopopolazioni hanno funzioni diverse: I linfociti B producono anticorpi, molecole importanti nella difesa dell'organismo dalle infezioni; i linfociti T non producono anticorpi ma elaborano altre molecole importanti nella difesa dalle infezioni, soprattutto virali. Essi inoltre sono in grado di riconoscere in modo specifico cellule estranee e svolgono un ruolo essenziale nella difesa dell'organismo dai tumori e nel rigetto dei trapianti. Le cellule Natural Killer (NK) sono simili ai linfociti T.

I diversi sottotipi di linfociti non sono riconoscibili al microscopio ottico o con i comuni contatori elettronici. Per studiarli bisogna ricorrere a metodiche sofisticate disponibili solo in laboratori specializzati.

**Monociti.** Sono importanti nella difesa dell'organismo da alcuni tipi di batteri, come quello che causa la tubercolosi.

Se aumentano i granulociti molto probabilmente è in corso un'infezione provocata da batteri, mentre se aumentano i linfociti, l'infezione dovrebbe dipendere da un virus. Valori normali sono: da 4.000 a 7.000 per mm<sup>3</sup> nella donna e da 5.000 a 8.000 per mm<sup>3</sup> nell'uomo. I neutrofilii costituiscono il 40-75%, gli eosinofili lo 0-7%, i basofili lo 0-2%, i linfociti il 18-50% e i monociti il 2-9%. I globuli bianchi possono aumentare se si assumono determinate sostanze (arginina) o in particolari periodi (gravidanza, mestruazioni). Una loro diminuzione è generalmente relazionabile a una diminuzione delle difese immunitarie.

**Ematocrito (Hct)** - È la percentuale di parte corpuscolata del sangue (globuli rossi, piastrine e globuli bianchi). I suoi valori vanno da 37 a 46 nella donna, mentre nell'uomo variano da 42 a 50. Per gli atleti di discipline di resistenza i valori più probabili sono da 40 a 45 per l'uomo e da 36 a 41 per la donna. Volume corpuscolare medio (MCV) - Indica la grandezza dei globuli rossi ed è importante perché serve nella diagnosi delle anemie: i globuli rossi possono essere più piccoli del normale (anemia microcitica) o più grandi (anemia macrocitica). Si ricava da (ematocrito\*10/numero di globuli rossi) e i valori normali vanno da 80 a 100 femtolitri (indicati con fl). Negli sport di resistenza l'allenamento aumenta il valore dell'MCV (alcuni atleti keniani arrivano anche a valori di 110).

Contenuto emoglobinico corpuscolare medio (MCH) - È la quantità di emoglobina contenuta in media in un globulo rosso. Si ricava da (emoglobina\*10/numero di globuli rossi in milioni/ml) e i valori normali vanno da 27 a 34 picogrammi.

Concentrazione emoglobinica corpuscolare media (MCHC) - Indica se i globuli rossi a seconda della loro grandezza contengono poca o molta emoglobina. Si ricava da (emoglobina\*10/ematocrito) e i valori normali espressi in percentuale vanno da 31 a 37. Valori inferiori si riscontrano nelle anemie ipocromiche, valori superiori negli stati emolitici (configurazione sferocitica dei globuli).

Red-cell Distribution Width (RDW) - Misurato in percentuale (da 11 a 16) o in assoluto (da 39 a 50 fl), indica una misura dell'ampiezza della curva dei volumi dei globuli rossi, permettendo di riconoscere i casi di anisocitosi (RDW elevato).

**Piastrine (PLT)** - Dette anche trombociti, sono corpi del sangue senza nucleo, di forma discoidale, che giocano un ruolo essenziale nei processi di coagulazione. Valori normali vanno da 150 a 440 migliaia/microlitro. I valori sono alterati in caso di forti emorragie, circolazione rallentata del sangue, problemi alla milza, leucemie o lesioni del midollo osseo. Molti farmaci (fra cui pillola anticoncezionale e aspirina) influiscono sui valori.

La diminuzione del numero delle piastrine, detta trombocitopenia, si riscontra in seguito a trasfusioni di sangue, oppure dopo una cura prolungata a base di particolari farmaci, quali

antibiotici, barbiturici, diuretici, sulfamidici, ipoglicemizzanti. Può inoltre essere il segnale di varie malattie organiche, tra cui:

anemia

carenza di vitamina B12 e acido folico

mononucleosi infettiva e altre infezioni virali

leptosirosi

linfomi

malaria

rigetto del rene in seguito a trapianto

ipertiroidismo

porpora

endocardite batterica (per esempio, conseguente a un'infezione da streptococco)

tifo

scarlattina.

L'aumento del numero delle piastrine, definito trombocitosi, può essere conseguenza della prolungata assunzione di preparati a base di vitamina B12 e acido folico, oppure può essere in relazione con lo svolgimento di un'intensa attività sportiva o con la gravidanza: in questi due casi è considerato fisiologico, ossia naturale e quindi non significativo dal punto di vista medico. Può, però, essere segno di una delle seguenti malattie:

morbo di Crohn

anemia emolitica

tumore.

**Sideremia** - È la concentrazione del ferro nel sangue (da 60 a 160 mcg/dl per l'uomo e da 20 a 140 mcg/dl per la donna); ovviamente nell'anemia sideropenica si hanno valori inferiori. Se i valori di sideremia, di ferritina e di transferrina sono corretti è del tutto inutile assumere ferro per correggere un quadro anemico anche lieve.

**Transferrinemia** - È la concentrazione della transferrina nel sangue (da 250 a 400 mg/dl); la transferrina è responsabile del trasporto del ferro dai depositi al sangue. Nell'anemia sideropenica (da mancanza di ferro) si eleva, rappresentando un meccanismo di compensazione della mancanza di ferro.

**Ferritinemia** - Indica il ferro presente a livello del fegato, cioè la riserva in ferro

Valori normali

Sono considerati valori normali 5 - 177 ng (nanogrammo, 1 ng = 1 miliardesimo di grammo) /100ml.

Cause di valori superiori alla media

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da eccessiva introduzione di ferro, da emacromatosi, da leucemia, da neoplasie maligne, da trasfusioni

Cause di valori inferiori alla media

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere causati da poca introduzione di ferro, da emorragie, da gravidanza.

La ferritina rappresenta i depositi di ferro dell'organismo (insieme all'emosiderina); pertanto una diminuzione di ferritina predispone all'anemia.

## **GLICEMIA**

L'esame determina il valore della concentrazione di glucosio presente nel sangue. Il glucosio deriva principalmente dalla alimentazione, oltre che dalla glicogenolisi epatica e dalla gliconeogenesi da parte del fegato di precursori non glicidici.

### **A cosa serve**

Serve ad individuare il rischio di ammalarsi di diabete, la malattia legata proprio all'incremento della glicemia, cioè del glucosio che circola nel sangue.

Un aumento dei valori (iperglicemia) può essere sintomo di diabete mellito, pancreatite, insufficienza renale o potrebbe essere dovuto a terapie a base di cortisonici o farmaci neurologici, analgesici, antipiretici, antineoplastici. È aumentato inoltre nei tumori cerebrali, sindromi convulsive, epatopatie croniche.

Una sua diminuzione (ipoglicemia) potrebbe essere dovuta a farmaci, alcool, digiuno, Sindrome di Zollinger-Ellison, tumori maligni di grosse dimensioni, glicosuria renale.

### **Come si svolge l'esame**

Si effettua mediante prelievo del sangue a digiuno da almeno 12 ore.

È molto importante che questo test venga fatto a riposo (oltre che a digiuno), in quanto uno stato di stress può alterarne il risultato (falso positivo).

### **Resultati**

Generalmente si considerano spie di un possibile cambiamento nel normale equilibrio della glicemia valori inferiori a 70 e superiori a 110 milligrammi per decilitro di sangue. Ma questo dato, da solo, può tuttavia rendere opportuno eseguire controlli aggiuntivi. Infatti, in caso di valori leggermente aumentati (120-140 mg/dl), è consigliabile eseguire una "curva da carico" di Glucosio (OGTT) cioè il controllo della glicemia dopo che sono stati somministrati quantitativi fissi di glucosio in vena, per valutare la risposta dell'organismo alla sollecitazione, in modo da evidenziare le persone che presentano un'alterata tolleranza al Glucosio. Viene inoltre eseguito nelle donne gravide al terzo mese, che presentano una glicemia a digiuno maggiore di 90-95 mg/dl. Infatti, diversi fattori, dallo stress psicofisico al sovrappeso, possono influenzare i valori dello zucchero in circolo.

Per questo motivo, spesso il medico suggerisce questo test oppure la valutazione della glicemia durante l'arco di tutta la giornata, per stabilire se il pancreas, l'organo che produce l'insulina (ormone che ha il compito di "tamponare" il glucosio) risponde in modo adeguato agli stimoli.

---

### **CURVA GLICEMICA**

Esame di tolleranza al glucosio che permette una sicura diagnosi del diabete. Viene eseguita facendo prelievi del sangue a digiuno e dopo l'introduzione di 100 grammi di glucosio.

Valori normali massimi:

- a digiuno 120 mg/100 ml
- dopo 30 minuti 170 mg/100 ml
- dopo 60 minuti 170 mg/100 ml
- dopo due ore 130 mg/100 ml
- dopo tre ore 110 mg/100 ml

**Transaminasi** - Come dice il nome sono enzimi che intervengono nella transaminazione, nella trasformazione cioè di un amminoacido in un altro. Normalmente sono presenti sia nel fegato che nei muscoli, dove partecipano alla trasformazione degli amminoacidi in energia, soprattutto se l'impegno fisico è lungo e impegnativo. Avere valori alti di transaminasi non necessariamente vuol dire avere problemi epatici. Nel caso di dubbio conviene eseguire nuovamente l'esame a riposo. Valori normali sono inferiori a 40 mU/ml (GOT e GPT) e inferiori a 18 mU/ml (SGOT).

**CPK** - La **creatinfosfochinasi** è un enzima che interviene nel meccanismo energetico associato alla creatina; è presente nei muscoli (tipo MM), nel cuore (MB) e nel cervello (BB). Nel sangue non è rilevabile la forma BB, mentre è rilevabile quella MM (fino a 50mU/ml) e quella MB (fino a 10 mU/ml). A prescindere da altre cause (in vero facilmente escludibili perché gravi, come l'infarto o le malattie polmonari), la CPK può indicare il grado di affaticamento muscolare: quando il suo valore (che raggiunge il massimo 15 ore dopo lo sforzo) è superiore a 300 mU/ml sarebbe opportuno qualche giorno di riposo.

**Elettroliti** - Il controllo di sodio (valore normale 135-145 mEq/l), potassio (da 3,5 a 5,2 mEq/l), calcio e magnesio (da 1,7 a 2,3 mEq/l) purtroppo non è effettuato con la dovuta frequenza. In genere la carenza di questi minerali provoca problemi come crampi, tremori, astenia e nel caso del potassio anche aritmie. È quindi evidente come possano essere penalizzanti per una buona qualità della vita, anche se troppo spesso si tende a ricondurre vaghi problemi di salute (irritabilità, stanchezza ecc.) a carenze minerali senza fare i necessari esami.

**Elettroforesi proteica** -L'elettroforesi del siero analizza le proteine presenti nel siero del sangue. Le proteine del siero sono importantissimi valori, che possono mettere in luce un gran numero di malattie. La maggior parte di queste proteine viene prodotta dal fegato e alcuni tipi di proteine vengono rilasciate nel sangue da cellule del sistema immunitario, cioè il sistema delle difese naturali dell'organismo. È un esame che deve essere effettuato a digiuno. L'uso di antibiotici può dare dei risultati non corretti.

In un campo elettrico le proteine migrano a distanze differenti, formando raggruppamenti che

possono essere espressi con una curva che presenta picchi in corrispondenza dei cinque tipi di proteine: albumina (valore di riferimento percentuale 55-70%), alfa-1-globulina (1,5-4,5%), alfa-2-globulina (5-11%), betaglobuline (6,5-12%), gammaglobuline (10-20%). Sono numerose le patologie correlate a un'alterazione dei valori: lesioni del tessuto renale, cirrosi, diabete, tumori, ustioni ecc.

### **ALBUMINA**

E' una proteina prodotta nel fegato ; ha molte funzioni, ma la più importante è quella di mantenere costante il livello dei liquidi nei vasi sanguigni; quando i livelli sono bassi i liquidi si diffondono nei tessuti, causando gonfiore.

Valori di riferimento : 55-65% oppure 3,5-5g/100 ml.

Valori superiori al normale possono essere determinati da disidratazione, da sarcoidosi, da tromboangiite o morbo di Bùrger.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da alcolismo, da deficit ereditario, da cirrosi epatica, da collagenopatia, da gravidanza, da infiammazioni, da insufficienza renale cronica, da ipertiroidismo, da leucemie, da malnutrizione, da neoplasie maligne, da pancreatite, da ustioni.

### **ALFA-1-GLOBULINE**

L'intera frazione aumenta nei processi infiammatori acuti in maniera opposta a quella albuminica. In questa frazione sono presenti l'alfa1-antitripsina e la glicoproteina acida (mucoproteine).

### **ALFA-2-GLOBULINE**

Similmente alla frazione alfa-1 anche l'alfa-2 aumenta nei processi infiammatori. L'aptoglobina (50 - 300 mg / dl), la macroglobulina (200 - 350 mg / dl) e l'antitrombina III (22 - 40 mg /dl) sono i suoi rappresentanti fondamentali.

### **BETA-GLOBULINE**

Appartengono a questa frazione il fibrinogeno (200 - 400 mg / dl) che possiede un ruolo particolare nella coagulazione del sangue, la proteina C reattiva e la transferrina (200 - 320 mg / dl) che trasporta il ferro dall'intestino ai tessuti e da questi al midollo osseo.

### **GAMMA-GLOBULINE**

Le gamma-globuline o immunoglobuline (Ig) sono gli anticorpi. L'analisi elettroforetica consente di evidenziare alcune alterazioni come ipo- o ipergammaglobulinemie rispettivamente in conseguenza di disordini ereditari e malattie acquisite.

**Azotemia** - La quantità d'urea nel sangue è importante per verificare sia la funzionalità renale sia il giusto apporto proteico della dieta. In caso di azotemia alta (ed escludendo una patologia renale) si dovrebbe limitare l'apporto di proteine ed evitare l'uso di integratori proteici per evitare un inutile sovraccarico renale. Anche in questo caso un pesante impegno fisico può influire (a causa del catabolismo proteico) sui valori riscontrati. I valori normali vanno da 16 a 60 mg/dl. Il limite superiore è stato elevato (normalmente è 50), considerando che chi pratica attività fisica intensa spesso si assesta fra 45 e 60.

Una diminuzione dell'urea rispetto ai valori normali può essere conseguenza di una dieta troppo povera di proteine (formaggio, latte, carne, pesce, uova) e troppo ricca di carboidrati (pane, pasta, dolci), oppure si riscontra in varie malattie tra cui:

ipotiroidismo

alterazioni della funzionalità del fegato

ritardo gestazionale (gravidanza oltre il termine).

Un aumento rispetto ai valori normali può essere conseguenza di un digiuno prolungato, oppure si riscontra in tantissime malattie tra cui:

insufficienza renale

disidratazione

emorragia

ipertensione

diabete

pielonefrite

arteriosclerosi  
calcoli renali  
ipertrofia prostatica  
ipertiroidismo  
traumi con schiacciamento  
malattie febbrili  
malattie infettive  
disidratazione  
insufficienza cardiaca  
epilessia e altre malattie che interessano il sistema nervoso centrale.

**Uricemia** - La presenza di acido urico nel sangue è detta uricemia. E' un prodotto di scarto del metabolismo e dovrebbe essere espulso dal corpo, attraverso i reni, nell'urina. Se ciò non avviene, nel sangue aumenta il tasso di acido urico

Valori normali

Valori di riferimento : maschi 3,2-8,1 mg/100 ml; femmine 2,2-7,1 mg/100 ml .

Cause di valori superiori alla media

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da alcolismo, da diabete mellito, da digiuno, da eclampsia, da emolisi, da gotta, da insufficienza renale cronica, da leucemia, da linfomi, da policitemia, da psoriasi, da citostatici.

Cause di valori inferiori alla media

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da anemia, da epatite acuta, da gravidanza, da morbo di Hodgkin, da malattia di Wilson, da mieloma, da sindrome di Fanconi, da uso di farmaci antinfiammatori non cortisonici, da steroidi, da antimicotici. (farmaci).

**Creatininemia** - Si forma durante il lavoro muscolare e viene espulsa tramite le urine; se i reni non funzionano bene il suo valore nel sangue resta elevato. Alcuni antibiotici ne abbassano il valore, mentre la pillola anticoncezionale e un danno muscolare o un duro allenamento lo alzano. Valori normali (dipende dalla massa muscolare): donne fino a 0,9 mg/dl, uomini fino a 1,3 mg/dl.

**Colesterolo** - E' un grasso; importante costituente delle cellule dell'organismo. Può avere origine dal cibo (latte e derivati, carne, uova ecc.), ma la maggior parte è fabbricata dal fegato a partire da una vasta gamma di sostanze. La ricerca di questa sostanza nel sangue concorre, con la ricerca dei trigliceridi, a valutare i grassi nell'organismo. Può essere eliminato (tramite la sintesi degli acidi biliari) per via epatica (fegato) o per via intestinale.

Viene differenziato in due gruppi:

colesterolo "buono" o HDL perchè se la maggiore parte del colesterolo presente nel sangue è sottoforma di lipoproteine a elevata densità (High Density Lipoproteins, HDL) sembra avere un effetto protettivo nei confronti della malattia arteriosa, perchè le molecole HDL hanno una struttura molto grande e tali dimensioni consentono loro di "spazzare" fisicamente le arterie e di ripulirle dai depositi arteriosclerotici; inoltre le HDL hanno la funzione di riportare il colesterolo nel fegato, quindi di sottrarlo al sangue; quindi il colesterolo HDL è molto utile ed è importante che il suo livello sia alto, maggiore di 35 mg/dl; una persona che ha un colesterolo totale alto ma un HDL a un livello maggiore di 35 non è a rischio, quanto una persona che insieme a un colesterolo totale alto, presenta un livello di HDL basso, inferiore a 35; colesterolo "cattivo" o LDL perchè se la maggiore parte del colesterolo è sottoforma di lipoproteine a bassa densità (Low Density Lipoproteins, LDL) aumenta il rischio di sviluppo di aterosclerosi. Il colesterolo è una sostanza essenziale, che rappresenta la base chimica per la sintesi di alcuni ormoni ed entra in gioco anche come "mattoncino" nella formazione di tutte le membrane delle cellule.

Valori normali

Sono considerati valori normali 120 - 220 mg/100 ml per il colesterolo totale, 40 - 80 mg/100 ml per l'HDL, 70 - 180 mg/100 ml per l'LDL

Cause di valori superiori alla media

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da diabete, da epatite

cronica, da uso di contraccettivi, da intossicazione, da ipoproteinemie, da ipotiroidismo, da lupus eritematoso, da morbo di Cushing, da obesità, da pancreatite acuta, da sindrome nefrosica

Cause di valori inferiori alla media

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere causati da anemie croniche, da epatopatie terminali, da ipertiroidismo, da morbo di Addison, da malnutrizione, da sepsi, da malassorbimento, da malattie neoplastiche.

Fondamentale è il calcolo dell'indice di rischio cardiovascolare dato dal rapporto fra colesterolo totale e colesterolo HDL. Tale valore dovrebbe essere inferiore a 5 per gli uomini e 4,5 per le donne. Visto che il colesterolo svolge funzioni comunque positive, è da guardare con sospetto anche un valore troppo basso del colesterolo totale.

**Trigliceridi** - sono sostanze grasse prodotte nel fegato o introdotte con gli alimenti. Insieme all'aumento del colesterolo, l'innalzamento dei trigliceridi costituisce un fattore di rischio perchè danneggia le arterie. I trigliceridi hanno la sola funzione di "scorta" dei grassi per l'organismo, cioè non forniscono immediatamente energia (come il glucosio) ma vengono utilizzati solo nei momenti di emergenza, cioè quando l'organismo ha bisogno di energia. Essi entrano nell'organismo insieme ai cibi (soprattutto burro, insaccati e formaggi grassi) e non appena l'intestino li assorbe, vengono catturati da particolari proteine, i chilomicromi, e trasportati al fegato e al tessuto adiposo per essere immagazzinati. Nel momento in cui l'organismo ha bisogno di energia, altre proteine (chiamate VLDL) intaccano le scorte e trasportano i trigliceridi in circolo

Valori normali

sono considerati valori normali 40-170 mg/100 ml; i valori sono molto influenzabili dall'alimentazione immediatamente precedente al prelievo; se si mangiano cibi grassi nei giorni che precedono l'esame, è possibile che il loro livello si alzi; anche l'alcol sortisce questo effetto

Cause di valori superiori alla media

valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da alcolismo, da diabete mellito, da epatopatie, da insufficienza renale, da ipotiroidismo, da obesità, da pancreatite acuta. Se un loro aumento si associa a forte diminuzione dei valori del colesterolo HDL (vedere), rappresentano anch'essi fattore di rischio per infarto e ictus

Cause di valori inferiori alla media

valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da anemia, da contraccettivi orali e gravidanza, da ipertiroidismo, da digiuno prolungato, da malnutrizione, da senilità (alterazioni delle capacità mentali che si verificano in conseguenza dell'invecchiamento), da ustioni

I valori normali per chi pratica attività sportiva vanno da 40 a 150 mg/dl; per un sedentario si può arrivare fino a 200 mg/dl.

**VES** - sigla che sta per "velocità di eritro sedimentazione"; in pratica calcola il tempo necessario perchè la parte solida del sangue (globuli rossi) si separi da quella liquida (plasma)

Valori normali

donne -> 6-11 mm (un'ora), 6-20 mm (due ore) e sopra i 50 anni fino a 30 mm in due ore;  
uomini -> 3-10 mm (un'ora), 5-18 mm (due ore) e sopra i 50 anni fino a 20 mm in due ore.

Non si tratta di valori molto precisi in quanto la VES può essere normale anche se l'infezione è già in atto, oppure può risultare elevata quando ormai si è già guariti e quindi è più che mai necessario il parere del medico

Cause di valori superiori alla media

valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da artrite reumatoide, da epatopatie, da gravidanza, da infarto cardiaco, da infezioni, da infiammazioni, da insufficienza renale, da leucemie, da morbo di Hodgkin da neoplasie maligne, da shock, da TBC, da tiroidite di Hashimoto, da toxoplasmosi

Cause di valori inferiori alla media

valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da allergie, da microcitemie, da neoplasie terminali, da policitemie, da uso di steroidi e anticoagulanti

**FT3 e FT4** - Ormoni T3 e T4 liberi. La triiodotironina (T3) e la tiroxina (T4) si alterano in caso di malattie della tiroide, ma anche nel caso di alimentazioni particolarmente ricche di iodio o di

regimi alimentari ipocalorici. Valori normali sono per l'FT3 2,3-5 pg/ml e per l'FT4 0,9-2 ng/dl.

**TSH** - Ormone tiroidostimolante. Come dice il nome, stimola la tiroide e la formazione degli ormoni T3 e T4. Il meccanismo di equilibrio fa sì che elevate concentrazioni di T3 e T4 nel sangue blocchino la formazione di TSH. È ovviamente indicativo di malattie della tiroide. Per gli adulti il valore normale va da 0,1 a 3,5 mU/l.

**Dhea** - Il valore di tale ormone è significativo solo per persone che hanno superato la quarantina e secondo alcuni autori fornirebbe il grado d'invecchiamento. Valori normali del Dhea solfato vanno da 0,8 a 5,6 mg/ml per l'uomo e da 0,35 a 4,3 mg/dl per la donna. Provate un semplice test d'invecchiamento: a temperatura standard (20 °C) pizzicatevi il dorso della mano sollevando la pelle per circa cinque secondi, poi rilasciate: il tempo che impiega la pelle per tornare nella posizione originaria fornisce la vostra età biologica; se ci impiega cinque secondi avete un'età biologica di 50 anni e l'impiego di DHEA potrebbe essere giustificato.

### **Tas Titolo Antistreptolisina**

È un'analisi mirata al dosaggio degli anticorpi prodotti dall'organismo nei confronti della streptolisina-O prodotta da batteri Streptococchi beta-emolitici di gruppo A responsabili di una serie di infezioni tra cui le comuni tonsilliti. Tali anticorpi, oltre ad agire contro i batteri, reagiscono anche contro antigeni autologhi delle cellule muscolari cardiache causando una patologia nota come febbre reumatica e caratterizzata da dolori articolari, endocardite, miocardite ed alterazioni neurologiche.

Un titolo elevato non è automaticamente indice di infezione in atto o recente: può essere considerato tale solo se risulta ancora alto in un secondo esame ripetuto 2-3 settimane dopo il primo.

Contrariamente a quanto in genere si crede, titoli alti non segnalano la malattia reumatica, però dimostrano che il rischio di contrarla è alto.

Le cure a base di penicillina, che devono essere effettuate in caso di infezione da streptococco, non portano a una normalizzazione del titolo che, una volta innalzatosi, rimane elevato per sempre.

**VALORI NORMALI:** minore di 200.

Un aumento compreso tra 500 e 5000 si riscontra in caso di:  
febbre reumatica

alterazioni del rene dovute a un'infezione da streptococco.

Un aumento modesto, ossia compreso tra 200 e 500 si riscontra in caso di:

scarlattina

tonsilliti da streptococco

faringiti da streptococco

eritema nodoso

piodermiti.

**Testosterone** - Ormone maschile prodotto dal testicolo, dall'ovaio e dai surreni. Regola i caratteri sessuali primari e secondari (esempio, la barba) nell'uomo e stimola il desiderio sessuale

Valori normali

sono considerati valori normali 5-12 ng/ml nell'uomo adulto e 0,1-1,2 ng/ml nella donna adulta

Cause di valori superiori alla media

valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da iperplasia surrenale, da neoplasie dell'ovaio, del surrene, del testicolo, da sindrome di Stein-Leventhal, da uso di androgeni e contraccettivi, da virilizzazione femminile

Cause di valori inferiori alla media

valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da cardiopatie congenite, da castrazione, da criptorchidismo, da insufficienza epatica e renale cronica, da ipogonadismo maschile, da ipotiroidismo, da irradiazioni, da mongolismo, da obesità, da parotite, da sindrome di Klinefelter, da sindrome di Turner, da traumi, da uso di estrogeni

## **Gamma Globuline**

VALORI NORMALI: 0,77-1,64 grammi per decilitro di sangue.

La diminuzione delle gamma globuline rispetto ai valori normali può essere dovuto a:  
malnutrizione

alterazione della funzionalità dei reni

ustioni

cure a base di farmaci immunosoppressori (impiegati nella cura delle malattie autoimmuni).

L'aumento delle gamma globuline può invece essere in relazione con moltissime malattie, tra cui:

epatite cronica

cirrosi epatica

infezioni batteriche sia acute sia croniche

malattie causate da parassiti (per esempio il "verme solitario")

malattie autoimmuni

tumori

**HBSAG** E' l'esame con cui si ricerca il virus dell'epatite B. In genere, il virus si trova nel sangue per i 2-5 mesi successivi all'infezione, dopodiché scompare. Se persiste per oltre 6 mesi dalla comparsa dell'epatite, segnala lo stato di portatore cronico di epatite B (la persona può trasmettere la malattia senza essere ammalata).

VALORE NORMALE: negativo

Se il risultato è positivo significa che il virus è presente nel sangue.

**HCV AB** E' l'esame attraverso cui si ricerca il virus responsabile dell'epatite C.

VALORE NORMALE: negativo. Un risultato positivo segnala che il virus è presente nell'organismo. Indica che l'epatite di tipo C è stata contratta in epoca precedente; oppure è in atto. In quest'ultimo caso, le transaminasi risultano aumentate.

**HAV IGG-IGM** E' l'esame attraverso cui si ricercano nel sangue gli anticorpi, detti IgM e IgG, contro il virus responsabile dell'epatite A.

VALORE NORMALE: negativo. Se l'IgG è positivo significa che l'organismo è venuto semplicemente a contatto con il virus dell'epatite A.

## **ACE**

Enzima che converte l'angiotensina (una proteina presente nel sangue) dalla forma inattiva (angiotensina I) in quella attiva (angiotensina II) che restringe i vasi del sangue

Valori di riferimento 6-12 microgrammi/l.

Valori superiori possono essere determinati da cirrosi epatica, da ipertiroidismo, da nefropatie, da sarcoidosi.

## **ACIDO FOLICO**

Vitamina essenziale per la produzione dei globuli rossi da parte del midollo osseo. E' presente nei diversi alimenti, soprattutto fegato, latte, uova e nelle verdure crude.

Valori di riferimento : 3-20 microgrammi (mcg)/l.

Valori superiori possono essere determinati da una dieta vegetariana.

Valori inferiori possono essere associati a agranulocitosi, determinati da alcolismo, da anemia, da cirrosi epatica, da epatite cronica evolutiva, da gravidanza, da insufficienza renale cronica, da malnutrizione, da neoplasia maligna, da uso di chemioterapici (farmaci attivi contro le cellule tumorali) e di estrogeni (associazioni di ormoni che entrano nella composizione della pillola antifecondativa).

## **ACIDO LATTICO**

Acido debole che viene prodotto dalle cellule durante la degradazione anaerobica (processo chimico che avviene in assenza di ossigeno) del glucosio.

Il contenuto normale oscilla tra i 5-18 mg/ml di sangue.

Un suo aumento è determinato da varie cause : alcolismo, anemia, cirrosi epatica, da diabete, eccessi sportivi, insufficienza renale cronica, shock.

## **ACIDO URICO**



La presenza di acido urico nel sangue è detta uricemia. E' un prodotto di scarto del metabolismo e dovrebbe essere espulso dal corpo, attraverso i reni, nell'urina. Se ciò non avviene, nel sangue aumenta il tasso di acido urico.

Valori di riferimento : maschi 3,2-8,1 mg/100 ml; femmine 2,2-7,1 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da alcolismo, da diabete mellito, da digiuno, da eclampsia, da emolisi, da gotta, da insufficienza renale cronica, da leucemia, da linfomi, da policitemia, da psoriasi, da citostatici.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da anemia, da epatite acuta, da gravidanza, da morbo di Hodgkin, da malattia di Wilson, da mieloma, da sindrome di Fanconi, da uso di farmaci antinfiammatori non cortisonici, da steroidi, da antimicotici. (farmaci).

### **ADRENALINA**

Ormone naturale che accresce la velocità e la forza del battito cardiaco, provoca la dilatazione delle vie aeree, migliorando la respirazione e fa restringere (vasocostrizione) i vasi sanguigni della pelle e dell'intestino in modo che un accresciuto flusso di sangue raggiunga i muscoli, consentendo loro di fare fronte alle maggiori necessità richieste dallo sforzo fisico. Occorre ricordare che non è un esame di routine: per farne una valutazione di solito si dosa l'acido vanilmandelico urinario che è un metabolita.

Valori di riferimento inferiori a 0,5 mcg/ml di sangue.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da feocromocitoma, da infarto, da ipertensione, da morbo di Cushing, da nefrangiosclerosi.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da infezioni gravi, da morbo di Addison, da morbo di Parkinson, da sindrome di Waterhouse, da surrenalectomia.

### **ALBUMINA**

E' una proteina prodotta nel fegato ; ha molte funzioni, ma la più importante è quella di mantenere costante il livello dei liquidi nei vasi sanguigni; quando i livelli sono bassi i liquidi si diffondono nei tessuti, causando gonfiore.

Valori di riferimento : 55-65% oppure 3,5-5g/100 ml.

Valori superiori al normale possono essere determinati da disidratazione, da sarcoidosi, da tromboangioite o morbo di Bürger.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da alcolismo, da deficit ereditario, da cirrosi epatica, da collagenopatia, da gravidanza, da infiammazioni, da insufficienza renale cronica, da ipertiroidismo, da leucemie, da malnutrizione, da neoplasie maligne, da pancreatite, da ustioni.

### **ALCOL ETILICO**

Detto anche etanolo, è presente nelle bevande alcoliche

Nel sangue deve essere assente. Il limite permesso per legge per poter guidare deve essere inferiore a 80mg/100ml.

In rapporto alla quantità gli effetti si possono così sintetizzare:

- stato euforico 100-200mg/100ml ovvero 0,1-0,2%
- stato soporoso 200-300mg/100ml ovvero 0,2-0,3%
- stato comatoso 300-500mg/100ml ovvero 0,3-0,5%
- morte potenziale > 500mg/100ml ovvero > 0,5%

### **ALDOSTERONE**

Ormone secreto da una parte delle ghiandole surrenali, la corticale surrenale : è di grande importanza per controllare la pressione del sangue e regolare la concentrazione di sodio e potassio.

Valori di riferimento : a riposo 10-100 nanogrammi/100ml, dopo sforzo inferiore a 500 nanogrammi/100 ml.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da feocromocitoma, da gravidanza, da ipertiroidismo, da nefrangiosclerosi ipertensiva, da uso di contraccettivi e diuretici.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da diabete mellito, da etilismo

(abitudine a fare uso di bevande alcoliche), da gravidanza a termine, da insufficienza del surrene, da ipopituitarismo, da sindrome adreno genitale, da surrenalectomia.

### **ALFA 1 GLOBULINA**

Appartiene al gruppo delle globuline.

Valori di riferimento : 2-5% oppure 0,2-0,4g/100ml.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da brucellosi, da insufficienza renale cronica, da ittero ostruttivo, da leucemie acute, da neoplasie maligne, da reumatismo articolare acuto, da sepsi, da traumi, da ustioni.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da enteropatie, da epatite acuta virale, da epatopatia cronica, da leucemia linfatica cronica, da malattia di Wilson.

### **ALFA 2 GLOBULINA**

Appartiene al gruppo delle globuline.

Valori di riferimento 7 - 10% oppure 0.4 - 0.8 g/100 ml.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da colecistite, da infarto cardiaco, da insufficienza renale cronica, da leucemia acuta, da morbo di Hodgkin, da neoplasie maligne.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da gastroenterite, da steatorrea.

### **ALT**

Vedi Transaminasi GPT.

### **AMILASI**

Un enzima che interviene nella idrolizzazione dell'amido introdotto principalmente nel pancreas, meno nelle ghiandole salivari.

Valori di riferimento 10 - 220 U/l.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da alcolismo, da calcolosi biliare, da gravidanza extrauterina, da insufficienza renale cronica, da morbillo, da parotite epidemica, da pancreatite acuta, da ulcera peptica, da uso di diuretici, da antinfiammatori non cortisonici, da steroidi.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere causati da cirrosi epatica, da epatite acuta virale, da intossicazione, da esteri fosforici, da necrosi del pancreas.

### **ALFA 1 O ANTITRIPSINA**

Proteina che inibisce gli enzimi che scindono le proteine tripsina o chimotripsina

Valori di riferimento 190 - 350 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere causati da AIDS, da collagenopatie, da infezioni gravi, da neoplasie, da uso di contraccettivi.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere causati da carenza congenita, da cirrosi epatica, da enfisema polmonare, da ulcera peptica, da ustioni.

### **APTT**

Vedi PT o tempo di protrombina.

### **AST**

Vedi Transaminasi GOT.

### **AZOTEMIA**

E' il tasso della quantità di azoto nel sangue ed indica con precisione la funzionalità dei reni; valori diversi da quelli di riferimento indicano una imperfetta depurazione del sangue da parte dei reni.

Sono ritenuti valori normali 10 - 50 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli normali possono essere causati da cirrosi, da collagenopatie, da diabete mellito, da disidratazione, da emorragie gastrointestinali, da glomerulonefrite, da gotta, da leptospirosi, da mieloma multiplo, da nefrangiosclerosi, da pielonefrite, da sindrome di Conn, da shock, da TBC renale, da traumi, da ustioni.

Valori inferiori a quelli normali possono essere causati da dieta ipoproteica, da epatite acuta virale, da ipopituitarismo, da necrosi epatica, da uso di salicilati (farmaci) e glucocorticoidi.

## **BILIRUBINA**

E' un pigmento contenuto nella bile dell'uomo. Essa si riforma in seguito alla demolizione dell'emoglobina appartenenti ai globuli rossi smantellati al termine della loro vita (circa 120 giorni). Questa bilirubina viene trasportata dal sangue che la trasforma per renderla solubile in acqua.

Si divide in bilirubina diretta (già formata dal fegato) indiretta (non ancora "lavorata" dal fegato). Se il fegato si ammala oppure vengono distrutti globuli rossi in eccesso (anemia emolitica) la bilirubina aumenta. Il suo aumento si accompagna ad una colorazione della congiuntiva oculare e della pelle (ittero).

## **BILIRUBINA DIRETTA**

Vedi Bilirubina.

Valori normali inferiori a 0.2mg/100ml.

Valori superiori al normale possono essere determinati da cirrosi epatica, da epatite tossica, da infezioni gravi, da neoplasie epatiche, da toxoplasmosi, da uso di contraccettivi, di citostatici, di tetraciclina (antibiotici), di antinfiammatori non cortisonici, di steroidi.

## **BILIRUBINA INDIRETTA**

Vedi Bilirubina.

Valori normali inferiori a 1mg/100ml.

Valori superiori al normale possono essere determinati da anemia emolitica, da anemia perniziosa, da ematomi, da emorragie gastrointestinali, da ipertiroidismo, da malattia di Gilbert, da interventi diretti a ridurre la anomala pressione dovuta a un eccesso di liquido (liquido cerebrospinale, sangue), da uso di steroidi, da rifampicina (farmaco antibatterico usato nella terapia della tubercolosi).

## **BASOFILI**

Una delle forme dei globuli bianchi o leucociti .

Valori normali 0-2% del totale dei leucociti.

Valori superiori a quelli normali possono essere determinati da epatite acuta, da insufficienza renale cronica, da leucemia, da morbillo, da pertosse, da rettocolite ulcerosa.

Valori inferiori a quelli normali possono essere causati da gravidanza, da infezioni acute, da ipertiroidismo, da uso di estrogeni.

## **CALCIO (calcemia)**

E' un metallo che entra (come ione, particella con carica positiva) nella maggior parte dei processi biologici. La ricerca di questa sostanza è molto richiesta, perchè il calcio è fondamentale per il nostro corpo. È essenziale non solo per la formazione e lo sviluppo delle ossa, dei denti e delle unghie, ma anche per il processo di coagulazione del sangue, per l'attività dei muscoli e per il sistema nervoso centrale, per la digestione di alcuni cibi.

L'organismo lo assorbe attraverso gli alimenti, del quale ne sono particolarmente ricchi il latte e i suoi derivati, le uova, il pesce, la frutta, gli ortaggi a foglia verde. La sua presenza nel sangue è detta calcemia. Un aumento marcato (ipercalcemia) può causare calcificazioni, alterazioni dell'elettrocardiogramma, stitichezza, nausea, calcoli renali. Una diminuzione marcata provoca la tetania (contrazione muscolare involontaria).

Sono considerati valori normali 9 - 11 mg/100 ml di sangue (nel bambino 10 - 12)

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da acromegalia, dall'uso di contraccettivi, da farmaci cortisonici, da diuretici, da iperparatiroidismo, da iperprotidemia, da ipersensibilità alla vitamina D, da ipervitaminosi D, da leucemia, da linfomi, da metastasi ossee, da mieloma multiplo, da morbo di Hodgkin, da morbo di Paget, da malattia di Von Recklinghausen da sarcoidosi, da tireotossicosi, da uso di farmaci contenenti litio.

Valori inferiori al normale possono essere causati da carenza di vitamina D, da cirrosi epatica, da deficit di apporto alimentare, da insufficienza renale cronica, da ipoparatiroidismo, da osteomalacia, da pancreatite acuta, da paratiroidectomia, da steatorrea.

## **CALCITONINA**

Ormone prodotto da gruppi di cellule e che, nell'uomo, sono situate nella tiroide; controlla il livello di calcio che è presente nel sangue rallentando la velocità con cui il calcio stesso viene liberato dalle ossa (abbassa il calcio ematico).

Sono considerati valori normali quelli inferiori a 15 picogrammi (pg)/ml.

Valori superiori a quelli normali possono essere determinati da alcolismo, da gravidanza, da neoplasia della mammella, del polmone e della tiroide.

## **CERUPLASMINA**

Globulina prodotta dal fegato, permette il trasporto del rame nel sangue.

Sono considerati valori normali 20 - 50 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da cirrosi epatica, da linfogramuloma maligno, da malattia di Hodgkin, da reumatismo agli arti, da uso di estrogeni.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da alcolismo, da epatite cronica, da malnutrizione, da morbo di Wilson.

## **COLESTEROLO**

È un grasso; importante costituente delle cellule dell'organismo. Può avere origine dal cibo (latte e derivati, carne, uova ecc.), ma la maggior parte è fabbricata dal fegato a partire da una vasta gamma di sostanze. La ricerca di questa sostanza nel sangue concorre, con la ricerca dei trigliceridi, a valutare i grassi nell'organismo. Può essere eliminato (tramite la sintesi degli acidi biliari) per via epatica (fegato) o per via intestinale. Viene differenziato in due gruppi:

1-Colesterolo "buono" o HDL perchè se la maggiore parte del colesterolo presente nel sangue è sottoforma di lipoproteine a elevata densità (High Density Lipoproteins, HDL) sembra avere un effetto protettivo nei confronti della malattia arteriosa, perchè le molecole HDL hanno una struttura molto grande e tali dimensioni consentono loro di "spazzare" fisicamente le arterie e di ripulirle dai depositi arteriosclerotici; inoltre le HDL hanno la funzione di riportare il colesterolo nel fegato, quindi di sottrarlo al sangue; quindi il colesterolo HDL è molto utile ed è importante che il suo livello sia alto, maggiore di 35 mg/dl; una persona che ha un colesterolo totale alto ma un HDL a un livello maggiore di 35 non è a rischio, quanto una persona che insieme a un colesterolo totale alto, presenta un livello di HDL basso, inferiore a 35.

2-Colesterolo "cattivo" o LDL perchè se la maggiore parte del colesterolo è sottoforma di lipoproteine a bassa densità (Low Density Lipoproteins, LDL) aumenta il rischio di sviluppo di aterosclerosi. Il colesterolo è una sostanza essenziale, che rappresenta la base chimica per la sintesi di alcuni ormoni ed entra in gioco anche come "mattoncino" nella formazione di tutte le membrane delle cellule.

Sono considerati valori normali 120 - 220 mg/100 ml per il colesterolo totale, 40 - 80 mg/100 ml per l'HDL, 70 - 180 mg/100 ml per l'LDL.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da diabete, da epatite cronica, da uso di contraccettivi, da intossicazione, da ipoproteinemie, da ipotiroidismo, da lupus eritematoso, da morbo di Cushing, da obesità, da pancreatite acuta, da sindrome nefrosica.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere causati da anemie croniche, da epatopatie terminali, da ipertiroidismo, da morbo di Addison, da malnutrizione, da sepsi, da malassorbimento, da malattie neoplastiche.

## **CREATININA**

È un componente del sangue che viene eliminato con l'urina; segnala la funzionalità del rene in quanto viene eliminata dai reni stessi attraverso l'urina. Se la presenza di creatinina nel sangue è troppo elevata, ciò significa che i reni non riescono a farla passare nelle urine e quindi non svolgono bene il loro lavoro. In alcuni casi anche il fatto di alimentarsi di troppa carne può contribuire ad alzare il tasso di creatinina nel sangue.

Sono ritenuti valori normali 0 - 1,5 mg/dl.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da insufficienza renale, da dermatomiosite, da eccessi sportivi, da ipertiroidismo, da miastenia, da traumi, da ustioni.

Valori inferiori possono essere causati da anemie, da atrofia muscolare, da ipotiroidismo, da leucemia, da mioglobinuria.

### **EMATOCRITO (HMT)**

Esame che misura la quantità percentuale dei globuli rossi rispetto alla frazione liquida del sangue; la sua sigla è HMT.

Valori considerati normali sono 38 - 52% per l'uomo, 36 - 46% per la donna.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da alcolismo, da diabete, da insufficienza renale acuta, da peritonite, da policitemia, da poliglobulia, da uso di diuretici, da ustioni, da vomito, da disidratazione.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da anemie, da aplasie midollari, da carenza di ferro, da carenza di vitamina B12, da cirrosi epatica, da collagenopatie, da emorragie, da infezioni gravi, da insufficienza renale cronica, da leucemie, da tumori maligni.

### **EMOCROMO**

È l'esame del sangue più eseguito. Esso contempla il conteggio del numero dei globuli rossi (eritrociti), dei globuli bianchi (leucociti) e delle piastrine (trombociti), nonché la determinazione quantitativa dell'emoglobina. Con la formula leucocitaria, il laboratorio fornisce la percentuale di ciascun tipo di globulo bianco (granulociti neutrofili, eosinofili e basofili monociti, linfociti). In conclusione l'emocromo è suddiviso al suo interno in diverse "sottoanalisi" a seconda che esse riguardino ora l'uno ora l'altro componente del sangue. Tra queste si ricordano l'ematocrito (HMT), l'emoglobina (Hb), il conteggio dei globuli bianchi, il conteggio delle piastrine (vedere le singole voci).

È detto anche esame emocromocitometrico che letteralmente significa "misurazione del colore del sangue e del numero delle sue cellule, cioè dei globuli". Implica un prelievo di poche gocce di sangue e non arreca che un fastidio minimo.

L'emogramma normale (ci sono varianti in rapporto all'età e al sesso), è così rappresentato:

Formula leucocitaria

- Eritrociti 4-5 milioni/mmc
- Leucociti 4-8 mila/mmc
- Piastrine sino a 150000/mmc
- Emoglobina (Hbg) 16%
- Linfociti 20-35%
- Monociti 3-7%
- Neutrofili 55-65%
- Eosinofili 0-3%
- Basofili 0-2%

### **EMOGLOBINA (Hb)**

Proteina, costituente principale dei globuli rossi, adibita principalmente al trasporto dell'ossigeno dai polmoni ai tessuti; nel suo viaggio di ritorno nel sangue venoso l'emoglobina trasporta invece anidride carbonica ai polmoni dai quali questa viene espulsa con l'aria espirata. La sua formazione avviene nel midollo osseo simultaneamente a quella degli eritrociti immaturi; in un globulo rosso esistono circa 350 milioni di molecole di emoglobina, ciascuna delle quali in grado di trasportare quattro molecole di ossigeno.

Sono considerati valori normali quelli compresi fra 14-18 g/100 ml per gli uomini e 12-16 g/100ml per le femmine

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da diarrea, da disidratazione, da enfisema, da policitemia, da poliglobulia, da shock, da ustioni, da trasfusioni ripetute

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da aplasia midollare, da collagenopatie, da deficit di ferro, da deficit di vitamina B12, da emorragie, da epatopatie, da infezioni gravi, da insufficienza renale cronica, da leucemie, da morbo di Cooley, da morbo di Crhon, da metrorragia, da neoplasie maligne, da ulcera peptica, da morbo di Hodgkin.

### **EOSINOFILI**

E' una varietà di globuli bianchi

Valori normali fino a 250/mmc

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da allergie, da eczemi, da granulomatosi, da leucemie, da morbo di Addison, da morbo di Hodgkin, da neoplasie maligne, da irradiazioni, da scarlattina

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere causati da agranulocitosi, da insufficienza renale cronica, da interventi chirurgici, da ipotiroidismo, da shock anafilattico, da traumi, da uso di farmaci cortisonici

## **ERITROCITI (RBC)**

O globuli rossi, corpuscoli che trasportano ossigeno e anidride carbonica, del diametro medio di 8 micron (8 millesimi di millimetro) a forma di disco

Valori normali 4.800.000 - 5.600.000 /mmc (millimetro cubo) per l'uomo e 4.600.000 -

5.200.000 /mmc per la donna. Alla nascita sono molto di più, tra i 7 e gli 8 milioni/mmc, ma dopo pochi giorni scendono ai valori normali. Essendo 5 i litri di sangue, possediamo in totale 25 mila miliardi di globuli rossi (l'uno accanto all'altro coprirebbero una superficie pari a quella di un campo di calcio). All'esame è possibile calcolare anche altri parametri dei quali riportiamo anche i valori ritenuti normali:

- MCD (Mean Corpuscular Diameter = diametro medio di ciascun eritrocita) 7-8 micron

- MCV (Mean Corpuscular Volume = volume medio dei globuli rossi) HMT/n° globuli rossi in milioni 80-94 femtolitri

- MCH (Mean Corpuscular Haemoglobin = quantità di emoglobina presente in ciascun globulo rosso) Hb/n° globuli rossi in milioni 27-32 picogrammi

- MCHC (Mean Corpuscular Haemoglobin Concentration = concentrazione media di emoglobina in ciascun globulo) Hb/HMT 28-36 g/100ml di soli globuli rossi

- MCT (Mean Corpuscular Thickness = spessore medio di ciascun globulo rosso) 1,7-2,5 micron

- PCV (Packed Cell Volume = volume dei globuli ammassati rispetto al sangue totale) donna 36-47% uomo 40-50%

Valori superiori al normale possono essere causati dall'altitudine, da insufficienza respiratoria, da policitemia, da talassemia .

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da anemie o da emorragia.

## **ESTROGENI**

Ormoni femminili che guidano nelle bambine lo sviluppo dell'apparato genitale femminile; sono secreti dall'ovaio, dal surrene, dalla placenta durante la gravidanza, dal testicolo. Regolano il ciclo mestruale, la gravidanza, la fertilità, i caratteri sessuali.

I valori normali sono variabili per età, sesso, fase del ciclo, tipo di estrogeno.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere causati da cirrosi epatica, da gravidanza, da neoplasia dell'ovaio, del surrene e del testicolo, da uso di contraccettivi.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da gestosi, da ipogonadismo, da ipopituitarismo, da iposurrenalismo.

## **FATTORE II O PROTROMBINA**

Globulina che partecipa al processo di coagulazione del sangue. Si definisce protrombinemia la presenza di protrombina nel sangue.

Si misura come attività protrombinica(70 - 110%).

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da eccesso di vitamina K e da uso di contraccettivi.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da cirrosi epatica, da collagenopatie, da epatite, da carenza di vitamina K, da insufficienza renale cronica, da pancreatite, da uso di salicilati, di antibiotici, di anticoagulanti.

## **FERRITINA**

Indica il ferro presente a livello del fegato, cioè la riserva in ferro

Sono considerati valori normali 5 - 177 ng (nanogrammo, 1 ng = 1 miliardesimo di grammo) /100ml.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da eccessiva introduzione di ferro, da emacromatosi, da leucemia, da neoplasie maligne, da trasfusioni.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere causati da poca introduzione di ferro, da emorragie, da gravidanza.

## **FERRO**

Elemento essenziale per alcuni enzimi e per la formazione del pigmento dei globuli rossi e quindi è indispensabile per il trasporto dell'ossigeno a tutti i tessuti del corpo umano. La sua concentrazione nel sangue è detta sideremia. Il ferro si "muove" nel corpo grazie ad altre sostanze, le proteine, che lo catturano e lo depositano nei tessuti oppure lo mettono in circolo. Sono considerati normali valori di 37-147 mcg (microgrammi)/100 ml. Il valore del ferro è, però, molto variabile: è più alto al mattino e si modifica a seconda delle condizioni dell'individuo in quello specifico momento, ad esempio in corso d'infezione si abbassa. Per ottenere risultati più precisi, bisogna dosare un'altra sostanza, la ferritina: se questa si abbassa, significa che i depositi di ferro sono molto scarsi.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da anemia aplastica, da anemia mediterranea, da epatite virale acuta, da leucemie, da trasfusioni.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da allattamento, da anemia dovuta a scarsa introduzione di ferro con gli alimenti (si trova in fegato, in uova, in pesci, in ortaggi a foglia verde, in frutta a guscio e limoni), da diabete, da emorragie, da età avanzata, da infezioni croniche, da insufficienza renale, da neoplasie.

## **FIBRINOGENO**

Sostanza proteica (globulina) che interviene con gli altri fattori della coagulazione a favorire la coagulazione del sangue, in quanto si trasforma in fibrina (proteina filamentosa che forma l'impalcatura del coagulo).

Sono considerati normali valori di 200-400 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da artrite reumatoide, da arteriosclerosi, da cirrosi, da epatite virale, da gotta, da gravidanza, da infarto del miocardio, da insufficienza renale, da mieloma multiplo, da uso di contraccettivi, da traumi, da ustioni.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da carcinoma della prostata, da emorragie, da intossicazioni da fosforo, da infezioni gravi, da insufficienza epatica, da somministrazione di anticoagulanti.

## **FOSFATASI ACIDA TOTALE E PROSTATICA**

È un enzima dosabile nel sangue, prodotto dalla prostata, dalla milza, dal fegato, dai globuli rossi, dalle piastrine e dal midollo osseo. Il dosaggio della frazione prostatica serve in modo particolare per confermare o meno il sospetto di cancro della prostata.

Sono considerati valori normali della fosfatasi acida prostatica sino a 4,2 mU/ml per gli uomini e fino a 10 per la fosfatasi acida totale e sino a 3 mU/ml per le donne.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da carcinoma alla prostata, da emolisi, da infarto del miocardio, da iperparatiroidismo, da ipertrofia della prostata, da malattia di Gaucher (malattia ereditaria a carattere familiare, dovuta ad accumulo di una sostanza grassa, la cerasina, e di altre simili, nelle cellule della milza, dei polmoni e delle ghiandole endocrine), da malattia di Paget, da metastasi ossee, da mieloma multiplo, da osteopetrosi.

## **FOSFATASI ALCALINA**

È un enzima dosabile nel sangue, prodotto dall'intestino, dal fegato, da ossa e placenta; si trova nelle vie biliari. Il suo dosaggio viene eseguito per stabilire, in modo particolare, eventuali malattie delle ossa.

Sono considerati valori normali 90-250 mU/ml negli adulti e 100-700 mU/ml nei bambini.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da artrite deformante, da carcinoma biliare, da epatite, da malattia di Paget, da metastasi epatiche e ossee, da mieloma, da mononucleosi, da osteomielite, da rachitismo, da sarcoidosi, da fratture ossee, da insufficienza renale, da sarcoma osteogenico, da diete ricche di proteine. Un suo aumento, insieme all'aumento di transaminasi (vedere), di bilirubina (vedere) e gamma GT (vedere), può quasi sicuramente decretare la presenza di una alterazione alle vie biliari.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere causati da anemia, da età avanzata, da ipotiroidismo, da malnutrizione.

## **FOSFOLIPIDI**

Prodotti a livello epatico, partecipano alla formazione delle lipoproteine (colesterolo HDL, LDL). Sono considerati valori normali 100-300 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da bulimia, da cirrosi epatica, da diabete mellito, da epatopatie croniche, da insufficienza renale cronica, da iperlipemia, da ipertiroidismo, da obesità, da pancreatite cronica.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da anoressia, da digiuno, da ipertiroidismo, da malnutrizione, da steatorrea.

## **GAMMAGLOBULINE O IMMUNOGLOBULINE (Ig)**

Globuline che hanno la funzione di anticorpi. Appartengono a 5 classi diverse: IgG, IgA, IgM, IgD, IgE.

Sono considerati valori normali quelli compresi tra 600 - 2300/dl;

Per ognuna delle 5 classi i valori normali sono:

- IgG 800-1800 mg/dl;
- IgA 9-450 mg/dl;
- IgM 60-28 mg/dl;
- IgD inferiore a 15 mg/dl;
- IgE inferiore a 150 I.U./l

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da cirrosi, collagenopatie, da epatite acute, da ittero, da mononucleosi, da morbo di Hodking, da neoplasie maligne, da plasmocitosi, da sepsi croniche, da tiroidite di Hashimoto.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da AIDS, da insufficienza renale cronica, da sepsi acute, da sindrome di Cushing, da uso di farmaci come gli steroidi.

## **GAMMA GT**

O gammaglutamiltranspeptidasi. Enzima situato nelle cellule del fegato, del cuore, del pancreas e del rene.

Sono ritenuti valori di riferimento 7-33 U/l.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da alcolismo, da epatite virale acuta, da infarto del miocardio, da metastasi epatiche, da nefrosi, da tumori maligni.

## **GLICEMIA**

Indica la concentrazione nel sangue di glucosio, zucchero che si origina dal metabolismo di glicogeno, di ammino acidi e grassi introdotti con gli alimenti.

Sono considerati valori normali 70-110 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da avvelenamento da ossido di carbonio (CO), da diabete mellito, da feocromocitoma, da ictus cerebrale, da infarto cardiaco, da insufficienza renale cronica, da ipertiroidismo, da neoplasia del pancreas, da pancreatite, da sindrome di Cushing, da stress, da uso di farmaci contraccettivi e diuretici.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da cirrosi epatica, da digiuno, da epatopatia cronica, da ipertermia, da ipotiroidismo, da neoplasia del pancreas, da neoplasia dell'ipofisi, da necrosi epatica, da sarcomi, da sindrome di Zollinger-Ellison, da farmaci betabloccanti (chiamati anche bloccanti-adrenergici, prescritti principalmente per il trattamento delle malattie cardiache), da insulina.

## **GLOBULI BIANCHI**

Vedere LEUCOCITI.

## **GLOBULINE**

Sono proteine presenti nel sangue, con nomi e funzioni diverse, come il trasporto di sostanze nel sangue e il compito specifico è di fornire all'organismo le difese contro gli agenti esterni. Se dall'analisi di laboratorio risulta che la quantità è diversa dalla media, significa che sono in atto delle infezioni o malattie. Possono essere suddivise in tre gruppi principali : alfa, beta e gamma globuline.

## **GLOBULI ROSSI**



Vedere ERITROCITI.

### **GOT**

Vedere TRANSAMINASI GOT

### **GPT**

Vedere TRANSAMINASI GPT

### **HMT**

Vedi EMATOCRITO

### **IMMUNOGLOBULINE**

Vedere GAMMAGLOBULINE.

### **INSULINA**

Ormone prodotto e immesso in circolo dal pancreas il cui compito è quello di permettere alle cellule di utilizzare il glucosio.

Sono ritenuti valori normali 10-40 microU/l.

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da alcolismo, da cirrosi epatica, da dieta, da epatopatia cronica, da insulinoma, da sindrome di Cushing, da uso di diuretici e cortisonici.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da diabete giovanile, da pancreatite postalcolica, da pancreatectomia, da terapia con insulina.

### **LEUCOCITI (WBC)**

Chiamati anche globuli bianchi; sono conteggiati con speciali apparecchi contaglobuli. Ce ne sono di diversi tipi: basofili, eosinofili, linfociti, monociti, neutrofilii. La loro funzione è quella di difendere l'organismo dalle infezioni. L'esame che evidenzia la percentuale dei diversi globuli bianchi presenti nel sangue si chiama formula leucocitaria (vedere emocromo). È molto importante, quando c'è un aumento di globuli bianchi, sapere quale tipo sia aumentato: in questo modo, si può stabilire che tipo di infezione è in atto. Per avere un quadro più preciso vedere le singole voci (basofili, eosinofili, linfociti, monociti, neutrofilii).

Sono considerati valori normali un numero di 4.000-10.000 in un millilitro cubo di sangue.

Valori superiori possono essere determinati da infiammazioni o infezioni: se aumentano i neutrofilii la infezione è di natura batterica, se aumentano i linfociti è tendenzialmente di origine virale, se aumentano quelli eosinofili si può pensare o ad una allergia o ad una infestazione da parassiti. Quando i globuli bianchi raggiungono picchi altissimi (da 30 mila a centinaia di migliaia) si hanno le leucemie.

### **LINFOCITI**

Cellule appartenenti a un gruppo di globuli bianchi di importanza essenziale per la funzionalità del sistema immunitario dell'organismo.

Sono considerati valori normali un numero di 1500-3000 in un millimetro cubo di sangue

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da artrite reumatoide, da epatite, da gotta, da infezioni, da morbo di Crohn, da mononucleosi, da pertosse, da uso di farmaci, da vaccinazioni.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da AIDS, da aplasia midollare, da insufficienza renale, da irradiazioni, da linfomi, da lupus eritematoso, da malattia di Hodkin, da miastemia, da neoplasie maligne, da uso di farmaci citostatici e cortisonici.

### **LIPASI**

È un enzima in grado di scindere i trigliceridi (vedere) in altre sostanze (glicerolo e acidi grassi); è prodotto dal pancreas.

Sono considerati valori normali 8-60 U/l.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere causati da anestesia, da calcolosi biliare, da neoplasia del pancreas, da pancreatite, da peritonite, da uso di farmaci anticoagulanti.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da cirrosi.

### **LISOZIMA**

E' un enzima presente nei globuli bianchi, nel muco nasale, nelle ghiandole lacrimali e soprattutto nella saliva; è dotato di azione antinfettiva: uccide microbi e virus ed è una delle difese naturali di cui dispone l'organismo.

Valori di riferimento 2-12 microgrammi (mcg)/ml

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da infezioni renali, da leucemie, da policitemia, da sarcoidosi, da ustioni.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da granulocitopenia, da ipoplasia midollare.

### **MAGNESIO**

Elemento metallico che svolge numerosi ruoli essenziali per l'organismo: è indispensabile per la formazione delle ossa e dei denti, per la contrazione muscolare, per la trasmissione degli impulsi nervosi e per l'attivazione di molti enzimi.

Valori di riferimento 1,5-2,5 millequivalenti (mEq)/l.

Valori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da diabete insipido, da digiuno, da disidratazione, da eccessiva ingestione, da febbre, da insufficienza renale cronica, da ipotiroidismo, da sudorazione, da uso di diuretici.

Valori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da alcolismo, da asportazioni intestinali, da cirrosi epatica, da citostatici, da deficit di assorbimento, da diarrea, da diabete mellito, da diuretici, da glomerulonefrite cronica, da iperparatiroidismo, da pancreatite, da traumi, da ustioni.

### **MCV**

E' il volume corpuscolare medio dei globuli rossi.

Valori normali: 82-96 micron<sup>3</sup>.

Valori superiori a quelli normali possono essere determinati da alcolismo, da anemia megaloblastica, da enteriti, da metastasi, da sferocitosi.

Valori inferiori a quelli normali possono essere determinati da emoglobinopatie, da morbo di Cooley, da talassemia, da tumori maligni, da anemia ferropriva.

### **MIOGLOBINA**

E' una proteina, "gemella" dell'emoglobina che si trova nei muscoli, ai quali conferisce il loro caratteristico colore rosso.

Valori normali: deve essere assente nel sangue.

La presenza nel sangue può essere determinata da alcolismo, da predisposizione familiare, da infarto cardiaco, da ipertermia, da sforzi fisici, da shock, da traumi, da ustioni.

### **Latticodeidrogenasi**

Enzima che catalizza la reazione acido lattico-acido piruvico nel processo di glicolisi muscolare e nell'utilizzo del lattato da parte del fegato per la neoglicogenesi. Si distinguono 5 isoenzimi, distribuiti in modi diversi nei vari tessuti (muscoli scheletrici, cuore, rene, fegato, cervello).

L'aumento di un singolo isoenzima nel siero è indicativo di necrosi di un determinato tessuto (epatite, infarto del miocardio, ecc.).

### **MONOCITI**

E' un tipo di leucociti (vedere); sono cellule del sangue di grandi dimensioni, più grandi rispetto agli altri leucociti.

Sono considerati valori normali un 2-12% del numero totale dei leucociti (num. assoluto 200-1000).

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da collagenopatie, da endocarditi, da leucemia, da morbo di Crohn, da malattia di Hodgkin, da mononucleosi, da neoplasie maligne, da rettocolite ulcerosa, da sarcoidosi, da tifo.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da anemie, da irradiazioni.

### **NEUTROFILI (GRANULOCITI NEUTROFILI)**

Appartengono alla serie dei globuli bianchi e ne rappresentano la classe più numerosa; in genere aumentano nelle infezioni batteriche.

Sono considerati normali valori un 40-75% rispetto al totale dei leucociti (numero assoluto 1800-7200).

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da artrite reumatoide, da emorragie, da gotta, da gravidanza, da infarto cardiaco, da infezioni acute ad esempio appendicite acuta, da leucemie, da neoplasie maligne, da pancreatite, da uso di farmaci cortisonici, da ustioni, da vaccinazioni.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da agranulocitosi, da anemie, da cirrosi epatica, da epatiti croniche, da influenza, da lupus eritematoso, da malaria, da mononucleosi, da morbillo, da parotite, da rosolia, da salmonellosi, da tifo, da intossicazione da benzolo, da piombo, da terapia radiante e antiblastica.

## **PIASTRINE**

Sono i più piccoli elementi figurati del sangue che contribuiscono alla coagulazione; aggregandosi insieme in particolari situazioni (traumi, ferite, emorragie) bloccano le emorragie. La loro aggregazione è un fenomeno sfavorevole quando tende ad avvenire in condizioni normali, perchè può portare alla trombosi. La loro diminuzione causa alterazioni dell'emostasi con allungamento del tempo di emorragia.

Sengono presi come valori di riferimento un numero di 150.000-400.000 per millimetro cubo di sangue.

Valori superiori a quelli presi come riferimento possono essere determinati da carcinomi, da carenza di ferro, da troppo esercizio fisico, da febbre reumatica, da infiammazioni, da leucemie, da morbo di Hodkin, da osteomieliti, da parto, da policitemia, da splenectomia, da traumi, da uso di vitamina B12.

Valori inferiori a quelli presi come riferimento possono essere determinati da anemia aplastica, da deficit di vitamina B12, da infezioni virali, da leptospirosi, da leucemia, da linfomi, da malaria, da porpora, da trasfusioni, da uso di antibiotici, di barbiturici, di diuretici, di fenilbutazone (farmaco antinfiammatorio non steroideo, FANS), usato per alleviare i sintomi di alcuni tipi di artrite, di ipoglicemizzanti (farmaci per diabetici che abbassano la glicemia stimolando la produzione di insulina da parte del pancreas: sono compresse da prendere per bocca), da PAS (sigla che sta per indicare acido para-amminosalicilico, farmaco usato nella cura della tubercolosi), di piramidone e di sulfamidici (categoria di farmaci storici perchè furono i primi ad essere usati contro le infezioni; oggi sono in gran parte sostituiti dagli antibiotici).

## **POTASSIO**

E' un minerale presente nelle cellule e nel sangue; da esso dipende l'attività dei muscoli, non ultimo il cuore di cui contribuisce a regolare il battito; regola l'equilibrio idrico dell'organismo. Nel siero la sua presenza è minima; si trova nell'interno della cellula.

Sono considerati valori normali 3,5-5,2 milliequivalenti (mEq)/l.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da diabete mellito, da eccessiva introduzione, da infezioni, da insufficienza renale, da traumi, da uso di chemioterapici e penicillina, da ustioni. Molto potassio e poco sodio è una condizione che comporta alterazioni delle membrane cellulari, che possono comportare modificazioni a livello muscolare.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da diarrea, da uso di cortisone, da malnutrizione, da morbo di Addison, da uso di diuretici, da vomito. Una situazione con molto sodio e poco potassio indica che si è ridotta la parte liquida del sangue e ciò provoca alterazione della funzionalità dei muscoli.

## **PSA**

Si tratta di un antigene prostatico specifico.

Valori normali: 0.0-4.0 ng/mL.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da carcinoma prostatico, iperplasia prostatica benigna, flogosi prostatiche.

## **PT O TEMPO DI PROTROMBINA E PTT O APTT**

Si tratta di esami di solito richiesti prima di un intervento chirurgico, in caso di alcune malattie del sangue (come l'emofilia) oppure semplicemente come check-up. Sono prove di laboratorio che consentono di valutare il tempo di coagulazione del plasma. La coagulazione è quel

processo che si innesca nel momento in cui c'è una rottura di uno o più vasi sanguigni e che, attraverso un meccanismo complesso che coinvolge diverse sostanze, blocca l'emorragia. E appunto la protrombina (vedere) è una proteina che svolge questo delicato meccanismo di riparazione della rottura dei vasi sanguigni.

Nel soggetto normale il tempo di protrombina (PT) è di 12-15 secondi (a seconda dei metodi laboratoristici) corrispondente ad un'attività protrombinica del 100%. Questi valori, se risultano alterati sia in positivo sia in negativo, sono indici di difficoltà nella coagulazione, difficoltà che deve essere ben valutata dal medico. Per l'APTT (tempo di tromboplastina parziale attivata) nei soggetti normali, a seconda dei metodi di analisi, può arrivare fino a 40 secondi.

A mano a mano che il tempo di protrombina(PT) risulta aumentato, cioè meno il plasma è coagulabile, la percentuale del 100% diminuisce; valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da difetti congeniti, da malattie del fegato, da alcune anemie, in corso di terapia anti coagulante orale(molto usata nelle patologie cardiovascolari). Per quello che riguarda la APTT il tempo si allunga in caso di emofilia e in corso di terapia con eparina (farmaco anti coagulante).

Valori inferiori a quelli di riferimento (il sangue si coagula più facilmente) possono essere causati da somministrazione di vitamina K, dall'uso di farmaci (ad esempio corticosteroidi), da trombosi.

### **RAME**

Elemento metallico che costituisce una parte essenziale di vari enzimi; è necessario in quantità piccolissime. E' fondamentale col ferro nella sintesi della emoglobina e quindi per la produzione di globuli rossi e per il trasporto dell'ossigeno ai vari tessuti.

Sono considerati normali valori di 60-160 microgrammi (mcg)/100 ml.

Valori superiori a quelli normali possono essere determinati da anemie, da cirrosi epatica, da collagenopatie, da uso di contraccettivi; da eccessiva ingestione, da gravidanza, da ipertiroidismo, da infiammazioni, da leucemia, da morbo di Hodgkin, da neoplasie maligne.

Valori inferiori a quelli normali possono essere determinati da alimentazione povera, da anemie, da deficit di assorbimento, da insufficienza renale, da steatorrea, da ustioni, nella malattia di Wilson.

### **SODIO**

Elemento che, insieme al potassio e ad altre sostanze, regola il volume dei liquidi dell'organismo, mantiene normale il ritmo cardiaco ed è responsabile delle contrazioni muscolari. Il livello di sodio nel sangue è controllato dai reni che ne eliminano un eventuale eccesso con le urine. Oltre il sale da tavola, le principali fonti alimentari sono i cibi lavorati, il formaggio, il pane e i cereali, le carni e i pesci affumicati, in salamoia o conservati. I sottaceti ne contengono grandi quantità. è uno dei principali componenti del plasma; esso è presente nella parte liquida (siero del sangue).

Sono considerati valori normali 135-146 milliequivalenti (mEq)/l.

Valori superiori a quelli normali possono essere causati da iperaldosteronismo, da diabete, da diarrea, da eccessiva ingestione, da edemi, da febbre, da sindrome di Cushing, da sudorazione, da uso di farmaci cortisonici, da ustioni.

Valori inferiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da acidosi, da cirrosi epatica, da insufficienza cardiaca, da diabete scompensato, da morbo di Addison, da nefrosi, da uso di farmaci diuretici, da vomito .

### **TEMPO DI PROTROMBINA**

Vedi PT o tempo di protrombina e PTT o APTT

### **TESTOSTERONE**

Ormone maschile prodotto dal testicolo, dall'ovaio e dai surreni. Regola i caratteri sessuali primari e secondari (esempio, la barba) nell'uomo e stimola il desiderio sessuale.

Sono considerati valori normali 5-12 ng/ml nell'uomo adulto e 0,1-1,2 ng/ml nella donna adulta.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da iperplasia surrenale, da neoplasie dell'ovaio, del surrene, del testicolo, da sindrome di Stein-Leventhal, da uso di

androgeni e contraccettivi, da virilizzazione femminile

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da cardiopatie congenite, da castrazione, da criptorchidismo, da insufficienza epatica e renale cronica, da ipogonadismo maschile, da ipotiroidismo, da irradiazioni, da mongolismo, da obesità, da parotite, da sindrome di Klinefelter, da sindrome di Turner, da traumi, da uso di estrogeni.

### **TRANSAMINASI GOT e GPT**

Si tratta di sostanze enzimatiche (proteine) che stanno all'interno delle cellule del fegato. Più che la bilirubina (vedere), il loro valore è utile per valutare il corretto funzionamento del fegato; possono anche indicare lo stato di salute del cuore e dell'apparato scheletrico. Si dividono in: transaminasi GPT o ALT, che riguardano soprattutto il fegato e transaminasi GOT o AST che riguardano invece soprattutto il cuore e lo scheletro. L'esame delle transaminasi viene prescritto di routine o spesso richiesto per tenere sotto controllo il fegato.

### **TRANSAMINASI GOT o AST**

Enzima molto importante, si chiama "transaminasi glutamico-ossalacetico" che in sigla si definisce GOT oppure AST (aspartato transferasi). È presente nel fegato e viene analizzato per studiare le condizioni di questo organo, ma anche per valutare eventuali lesioni del muscolo cardiaco oppure alterazioni di quei muscoli che coordinano i movimenti dello scheletro.

Valori normali oscillano fino a 40-45 U/l negli adulti e fino a 80 U/l nei bambini

Valori superiori a quelli ritenuti normali possono essere determinati da alcolismo, da asma, da cirrosi epatica, da distrofia muscolare, da epatite, da gotta, da infarto del miocardio, da interventi chirurgici, da leptosirosi, da ittero ostruttivo, da metastasi epatiche, da mononucleosi, da pancreatite.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da diabete, da dialisi, da gravidanza.

### **TRANSAMINASI GPT o ALT**

Enzima molto importante presente nel fegato. Si chiama "transaminasi glutamico piruvica", in sigla GPT oppure ALT (alanino amino transferasi); le transaminasi GPT danno la esatta valutazione della gravità dell'alterazione del fegato.

Valori normali dovrebbero essere compresi tra 10 e 40 U/l per gli uomini e tra 5 e 35 U/l per le donne.

Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da cirrosi epatica, da uso di contraccettivi, da distrofia muscolare, da emolisi, da epatiti, da ittero ostruttivo, da metastasi epatiche, da mononucleosi, da obesità, da pancreatite, da scompenso circolatorio, da traumi.

### **TRIGLICERIDI**

Sono sostanze grasse prodotte nel fegato o introdotte con gli alimenti. Insieme all'aumento del colesterolo, l'innalzamento dei trigliceridi costituisce un fattore di rischio perchè danneggia le arterie. I trigliceridi hanno la sola funzione di "scorta" dei grassi per l'organismo, cioè non forniscono immediatamente energia (come il glucosio) ma vengono utilizzati solo nei momenti di emergenza, cioè quando l'organismo ha bisogno di energia. Essi entrano nell'organismo insieme ai cibi (soprattutto burro, insaccati e formaggi grassi) e non appena l'intestino li assorbe, vengono catturati da particolari proteine, i chilomicroni, e trasportati al fegato e al tessuto adiposo per essere immagazzinati. Nel momento in cui l'organismo ha bisogno di energia, altre proteine (chiamate VLDL) intaccano le scorte e trasportano i trigliceridi in circolo.

Sono considerati valori normali 40-170 mg/100 ml; i valori sono molto influenzabili dall'alimentazione immediatamente precedente al prelievo; se si mangiano cibi grassi nei giorni che precedono l'esame, è possibile che il loro livello si alzi; anche l'alcol sortisce questo effetto. Valori superiori a quelli considerati normali possono essere determinati da alcolismo, da diabete mellito, da epatopatie, da insufficienza renale, da ipotiroidismo, da obesità, da pancreatite acuta. Se un loro aumento si associa a forte diminuzione dei valori del colesterolo HDL (vedere), rappresentano anch'essi fattore di rischio per infarto e ictus.

Valori inferiori a quelli considerati normali possono essere determinati da anemia, da contraccettivi orali e gravidanza, da ipertiroidismo, da digiuno prolungato, da malnutrizione, da

senilità (alterazioni delle capacità mentali che si verificano in conseguenza dell'invecchiamento), da ustioni.

## **VES**

Sigla che sta per "velocità di eritro sedimentazione"; in pratica calcola il tempo necessario perchè la parte solida del sangue (globuli rossi) si separi da quella liquida (plasma).

Sono considerati valori normali 2-10 mm/ora per l'uomo, 0-20 mm/ora per la donna. Non si tratta di valori molto precisi in quanto la VES può essere normale anche se l'infezione è già in atto, oppure può risultare elevata quando ormai si è già guariti e quindi è più che mai necessario il parere del medico.

Salori superiori a quelli di riferimento possono essere determinati da artrite reumatoide, da epatopatie, da gravidanza, da infarto cardiaco, da infezioni, da infiammazioni, da insufficienza renale, da leucemie, da morbo di Hodgkin da neoplasie maligne, da shock, da TBC, da tiroidite di Hashimoto, da toxoplasmosi.

Salori inferiori a quelli di riferimento possono essere determinati da allergie, da microcitemie, da neoplasie terminali, da policitemie, da uso di steroidi e anticoagulanti.

## **ALDOLASI**

Le aldolasi sono enzimi che partecipano al metabolismo degli zuccheri, presenti in grandi quantità nei muscoli, nel fegato, nel cervello, nei globuli rossi e in quelli bianchi.

### Significato

Quando sono misurabili in circolo in quantità molto elevata si può sospettare una intensa e recente attività fisica e muscolare. In alcuni casi, non precisabili meglio, il valore delle aldolasi in circolo può indicare infarto del miocardio, epatite acuta, leucemia mieloblastica, diversi tipi di tumore (stomaco, polmone, seno). In particolare, però, valori elevati delle aldolasi sono specificamente indicativi delle malattie dei muscoli, a cominciare dalla distrofia di Duchenne.

### Valore normale

Dipende dalla tecnica impiegata per la misurazione. Indicativamente da 0,5 a 5 U/l.

### Come si esegue

Su campione di sangue prelevato dopo che il paziente è a riposo da almeno 30 minuti

## **ANTIGENE CA 15-3**

Che cos'è

È un antigene, cioè una sostanza in grado di suscitare la risposta del sistema immunitario, che si trova nel sangue di soggetti malati di tumore, principalmente del seno.

### Significato

Nel 75-90 per cento dei casi di tumore al seno con metastasi, l'antigene CA 15-3 raggiunge livelli superiori a 30 U/ml. Livelli anormali, ma inferiori a 50 U/ml, si osservano anche nei tumori delle ovaie e dei polmoni e nelle cirrosi. Questo test non è però abbastanza sensibile e specifico da essere impiegato per lo screening di queste malattie; in compenso può servire a controllare l'andamento delle terapie.

### Valore normale

meno di 30 U/ml.

### Come si esegue

Su campione di sangue con metodo radioimmunologico.

## **ANTIGENE CA 19-9**

Antigene circolante nel sangue in presenza di un tumore del pancreas o del colon-retto.

### Significato

Elevati livelli di CA 19-9 sono un indicatore della presenza di un tumore del pancreas; nel caso di un paziente che sia già stato operato per questo tumore un aumento dell'antigene, se associato a quello dell'antigene carcino-embriionario, indica una recidiva. Tassi elevati si osservano però anche nelle pancreatiti croniche, nelle epatiti, nelle cirrosi. Questo test non è abbastanza sensibile e specifico da essere impiegato per lo screening del tumore del pancreas, anche se tassi superiori a 100 U/ml sono estremamente indicativi.

### Valore normale

Meno di 40 U/ml

### Come si esegue

Su prelievo di sangue, immunoenzimatica o radioimmunologica.

### **ANTIGENE CARCINO-EMBRIONARIO (CEA)**

Antigene circolante nel sangue associato ai tumori del tubo digerente e in particolare a quelli coloretali.

#### Significato

Un innalzamento del valore al di sopra di 25 ng/ml è molto spesso segno della presenza di un tumore del colon-retto. Tuttavia rialzi analoghi si osservano anche in altri adeno-carcinomi del tubo digerente (esofago, stomaco) e nei tumori di seno e pancreas. Aumenti si registrano anche per rettocoliti emorragiche, morbo di Crohn, cirrosi, epatiti e pancreatiti. Questo test non è abbastanza sensibile e specifico da essere impiegato per lo screening del tumore del colon; in compenso può servire a controllare l'andamento delle terapie.

#### Valore normale

Meno di 5 ng/ml (uomini); meno di 7,5 ng/ml (donne).

#### Come si esegue

Su campione di sangue con metodo radioimmunologico o immunoenzimatico.

### **ANTIGENE PROSTATICO SPECIFICO (PSA)**

Il PSA è unaparticolare proteina (glicoproteina) specifica dell'epitelio della prostata.

#### Significato

La quantità di questo antigene presente nel sangue tende ad aumentare in presenza di qualsiasi malattia della prostata in evoluzione, maligna o benigna che sia. valori compresi tra 20 e 30 ng/ml si rilevano in presenza di un adenoma, mentre valori ancora superiori possono rendere probabile l'ipotesi di un carcinoma della prostata. Questo test non è abbastanza sensibile e specifico da essere impiegato per lo screening del tumore; in compenso può servire a controllare l'andamento delle terapie.

#### Valore normale

meno di 2,5 ng/ml, ma il valore normale varia in funzione dell'età e delle dimensioni della prostata.

#### Come si esegue

Su campione di sangue con metodo radioimmunologico.

### **VITAMINA A**

Solubile nei grassi (liposolubile), indispensabile per la crescita e la formazione di ossa e denti normali nei bambini, per la funzionalità della vista, per proteggere l'apparato urinario dalle infezioni e per il mantenimento di una pelle sana.

Si trova nel fegato, nell'olio di fegato di merluzzo, nel tuorlo d'uovo, nel latte e latticini, nella margarina e in vari ortaggi e frutti come le carote, la zucca, il cavolo riccio, i broccoli, gli spinaci, le albicocche e le pesche.

Valori normali: 20-60 mcg/dl (microgrammi/decilitro).

Valori superiori a quelli normali possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o uso di vitaminizzanti. L'eccessiva assunzione di vitamina A (ipervitaminosi A) può dare origine a fenomeni tossici anche molto gravi (epatopatia, morte). Tutte le vitamine liposolubili possono dare effetti collaterali da accumulo.

Valori inferiori a quelli normali possono essere determinati da diabete, ipertiroidismo, da malnutrizione, da rettocolite ulcerosa.

### **VITAMINA B1**

Detta anche tiamina, è solubile in acqua (idrosolubile) e svolge un ruolo essenziale nella attività di diversi enzimi coinvolti nella scissione e nella utilizzazione e nell'attività dei nervi, dei muscoli e del cuore. E' presente nella maggior parte degli alimenti che non sono stati raffinati. Fonti particolarmente ricche di questa vitamina sono il germe di grano, la crusca, i cereali, il pane integrale, la pasta, il fegato, il rognone, il maiale, il pesce, i fagioli, la frutta a guscio e le more.

Valori normali: 2-5 mcg/dl (microgrammi/decilitro).

Valori superiori a quelli normali (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o eccesso di vitaminizzanti. L'eccesso viene eliminato dall'organismo e questo vale per tutte le vitamine idrosolubili.

Valori inferiori a quelli normali (ipovitaminosi) possono essere causati da alcolismo, malnutrizione, uso di sulfamidici, da malassorbimento.

### **VITAMINA B2**

Detta anche riboflavina, solubile in acqua (idrosolubile). E' indispensabile per l'attività dei diversi enzimi coinvolti nella scissione e nell'utilizzazione degli zuccheri, dei grassi e delle proteine, per la produzione di energia nelle cellule, per l'utilizzazione di altre vitamine del gruppo B e per la produzione di ormoni da parte delle ghiandole surrenali.

Valori normali: 2-4 mcg/100 ml (microgrammo/100 millilitri).

Valori superiori al normale (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o vitaminizzanti.

Valori inferiori a quelli normali (ipovitaminosi) possono essere causati da ileite, da malnutrizione, da parassitosi, da rettocolite ulcerosa, da uso di antibiotici, da malassorbimento.

### **VITAMINA B6**

Detta anche piridossina, solubile in acqua (idrosolubile). Risulta particolarmente importante per l'attività di vari enzimi e ormoni coinvolti nella scissione e nell'utilizzazione dei carboidrati, dei grassi e delle proteine, nella produzione dei globuli rossi e degli anticorpi, nell'attività dell'apparato digerente e del sistema nervoso e nel mantenimento di una pelle sana. Adeguate fonti alimentari sono il fegato, il pollame, il maiale, il pesce, i cereali integrali, il germe di grano, le banane, le patate e i fagioli secchi.

Valori normali: 50-250 mg/ml (milligrammi/millilitri).

Valori superiori ai normali (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o da vitaminizzanti.

Valori inferiori ai normali (ipovitaminosi) possono essere causati da uso di citostatici, da gravidanza, da malnutrizione.

### **VITAMINA B12**

Chiamata anche cianocobalamina, idrosolubile (solubile in acqua). E' importante per la produzione del materiale genetico nelle cellule e quindi per la crescita e lo sviluppo, per la produzione di globuli rossi nel midollo osseo e per una normale attività del sistema nervoso. Alimenti ricchi di questa vitamina sono il fegato, il rognone, il pollo, il manzo, il maiale, il pesce, le uova e i latticini.

Valori normali: 200-900 mcg/100 ml (microgrammi/100 millilitri).

Valori superiori al normale (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o con vitaminizzanti.

Valori inferiori al normale (ipovitaminosi) possono essere causati da anemia perniziosa, da enteropatie, da epatopatie, da gravidanza, da insufficienza renale cronica, da malnutrizione, da resezione gastrica (totale o parziale asportazione chirurgica dello stomaco; le cellule parietali del fondo dello stomaco producono il fattore intrinseco indispensabile all'assorbimento della vitamina B12).

### **FOLATI O ACIDO FOLICO (VIT.B9)**

I folati sono vitamine del gruppo B che partecipano all'emopoiesi (produzione di globuli rossi) e alla riproduzione cellulare.

Un basso livello di folati dipende da malassorbimento, carenze dietetiche o gravidanze ravvicinate. Anche alcuni farmaci possono provocare una carenza di queste vitamine.

**Valore normale : Da 5 a 15 mcg/l.**

#### **Sintomi da carenza:**

Anemia emolitica e megaloblastica in cui i globuli rossi sono grandi e irregolari, hanno un più breve arco di vita o hanno probabilità di subire la rottura delle membrane.

Irritabilità.

Debolezza.

Mancanza di energia.



Sonno difficoltoso.

Pallore.

Glossite.

Leggeri disordini mentali, come labilità di memoria e confusione.

Diarrea.

### **Sovradosaggio/tossicità**

L'uso prolungato di forti dosi può essere dannoso per la formazione di cristalli di acido folico nei reni. Dosi che superino i 1500 mcg al giorno possono provocare inappetenza, nausea, flatulenza, dilatazione addominale, possono inoltre nascondere l'esistenza dell'anemia perniciosa.

### **Controindicazioni, effetti collaterali o sintomi da sovradosaggio**

Diarrea: interrompere il trattamento. Occorre l'intervento medico immediato.

Eruzione cutanea: interrompere il trattamento. Occorre l'intervento medico.

Febbre: interrompere il trattamento. Occorre l'intervento medico immediato.

Urina giallo acceso (sempre): non è necessario alcun intervento.

## **VITAMINA C**

Conosciuta anche col nome di acido ascorbico, solubile in acqua (idrosolubile). E' importante per la crescita e la buona conservazione di ossa, denti, gengive, legamenti e vasi sanguigni, per la risposta immunitaria dell'organismo alle infezioni, per la guarigione delle ferite e l'assorbimento di ferro dal tubo digerente. Le principali fonti sono la frutta e la verdura secca, gli agrumi, i pomodori, gli ortaggi a foglia verde, le patate, i peperoni, le fragole e i meloni ne sono fonti particolarmente ricche.

Valori normali: 0.5-1.5 mg/100 ml (milligrammi/100 millilitri).

Valori superiori al normale (ipervitaminosi) con fenomeni di tossicità possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o con vitaminizzanti.

Valori inferiori al normale (ipovitaminosi) possono essere causati da anemie, da emorragie, da malattie infettive, da malnutrizione, da osteoporosi, da rachitismo, da scorbuto.

## **VITAMINA D**

Detta anche calciferolo, liposolubile (solubile nei grassi). Contribuisce a regolare l'equilibrio del calcio e del fosforo, favorisce l'assorbimento di calcio dall'intestino ed è essenziale per la salute delle ossa e dei denti. Le fonti principali sono il latte, i pesci grassi come sardine, aringhe, salmone e tonno, il fegato, i latticini e il tuorlo d'uova.

Valori normali: 10-30 mcg/ml (micro grammi).

Valori superiori a quelli normali (ipervitaminosi) possono essere determinati da eccessiva introduzione con gli alimenti o con vitaminizzanti, da ipercalcemia, da iperostosi.

Valori inferiori a quelli normali (ipovitaminosi) possono essere riscontrati in corso d'insufficienza renale, di osteomalacia, nel rachitismo, nella tetania.

## **VITAMINA E**

Termine usato per indicare un gruppo di sostanze di cui la più importante è l'alfa-tocoferolo. La vitamina E è fondamentale per la protezione della struttura delle cellule, per il mantenimento delle attività di alcuni enzimi e la formazione dei globuli rossi; protegge i polmoni e altri tessuti dalle lesioni causate dalle sostanze inquinanti e previene la distruzione dei globuli rossi da parte di sostanze tossiche presenti nel sangue. Tra le principali fonti alimentari figurano gli olii vegetali, la frutta a guscio, la carne, gli ortaggi a foglia verde, i cereali, il germe di grano, e il tuorlo d'uovo.

Valori normali: 0,8-1,5 mg/dl.

Valori superiori al normale (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o con vitaminizzanti.

Valori inferiori al normale (ipovitaminosi) possono essere causati da malnutrizione, da malassorbimento.

## **VITAMINA H**

Fa parte del complesso delle vitamine B.4 detta anche biotina. E' indispensabile per l'attività di vari enzimi coinvolti nella scissione degli acidi grassi e dei carboidrati e nell'eliminazione dei prodotti di scarto della scissione delle proteine. E' presente in molti alimenti: fegato, arachidi,

fagioli secchi, tuorlo d'uovo, funghi, banane, pompelmi e angurie.

Valori normali: 70-100 ng/100ml (nanogrammi).

Valori superiori ai normali (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con alimenti o con vitaminizzanti.

Valori inferiori (ipovitaminosi) ai normali possono essere determinati da malnutrizione e malassorbimento.

### **VITAMINA K**

Anenadione, solubile nei grassi (liposolubile). E' essenziale per la formazione, nel fegato, di sostanze che favoriscono la coagulazione del sangue. Le principali fonti alimentari sono gli ortaggi a foglia verde (cavolo, broccoli e cime di rapa), gli olii vegetali, il tuorlo d'uovo, il formaggio, il maiale e il fegato.

Valori normali: 15-30 m g/100 ml (microgrammi).

Valori superiori al normale (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o con uso di vitaminizzanti.

Valori inferiori a quelli normali (ipovitaminosi) possono essere determinati da alterazione della flora intestinale, da cirrosi epatica, da ittero, da rettocolite ulcerosi, da malassorbimento.

### **VITAMINA PP**

Oniacina (nicotinammide). E' solubile in acqua (idrosolubile). Esplica una funzione essenziale nelle attività del sistema nervoso e dell'apparato digerente, nella produzione degli ormoni sessuali e nel mantenimento di una pelle sana. Le principali fonti alimentari sono il fegato, la carne magra, il pollame, il pesce, i cereali integrali, la frutta a guscio e i fagioli secchi.

Valori normali: 0,5-0,8 mg/100 ml.

Valori superiori a quelli normali (ipervitaminosi) possono essere causati da eccessiva introduzione con gli alimenti o con vitaminizzanti.

Valori inferiori a quelli normali (ipovitaminosi) possono essere causati da alcolismo, da malassorbimento, da malnutrizione, da uso di antibiotici e sulfamidici.

### **ZINCO**

Elemento indispensabile per la crescita normale, lo sviluppo degli organi genitali, l'attività normale della prostata, la guarigione delle ferite, la produzione di proteine; controlla l'attività di più di 100 enzimi ed è coinvolto nel funzionamento della insulina. Piccole quantità di questo elemento sono presenti in molti cibi come la carne magra, il pane e i cereali integrali, i fagioli secchi e gli alimenti marini.

Valori normali: 80-160 m g/100 ml (microgrammi).

Valori superiori al normale possono essere determinati da osteosarcoma; dose letale 10g.

Valori inferiori al normale possono essere causati da AIDS, da alopecia, da dermatiti, da diabete mellito, da leucemia, da linfomi.