

Quesiti clinico-assistenziali

le risposte dell'evidence based nursing per la pratica infermieristica quotidiana

Prelievi venosi

Quali vene si possono utilizzare per un prelievo?.....	2
Quali accorgimenti bisogna avere prima di eseguire un prelievo venoso?.....	4
In che cosa consiste la preparazione del paziente?.....	7
Quale è la tecnica per il prelievo?.....	9

Il Collegio Ipasvi Milano-Lodi è accreditato dalla Commissione Regionale ECM a fornire programmi di formazione continua per infermieri, infermieri pediatrici e assistenti sanitari. Il Collegio Ipasvi Milano-Lodi si assume la responsabilità per i contenuti, la qualità e la correttezza etica di questa attività ECM.

Quesiti Clinico-Assistenziali – anno 2, n.8, luglio 2010

©Editore Zadig via Calzecchi 10, 20133 Milano
www.zadig.it - e-mail: segreteria@zadig.it
tel.: 02 7526131 fax: 02 76113040

Direttore: Pietro Dri
Redazione: Nicoletta Scarpa
Autore dossier: Santina Favale

1. Quali vene si possono utilizzare per un prelievo?

Punti chiave

- Vene del braccio
- Vene del dorso della mano

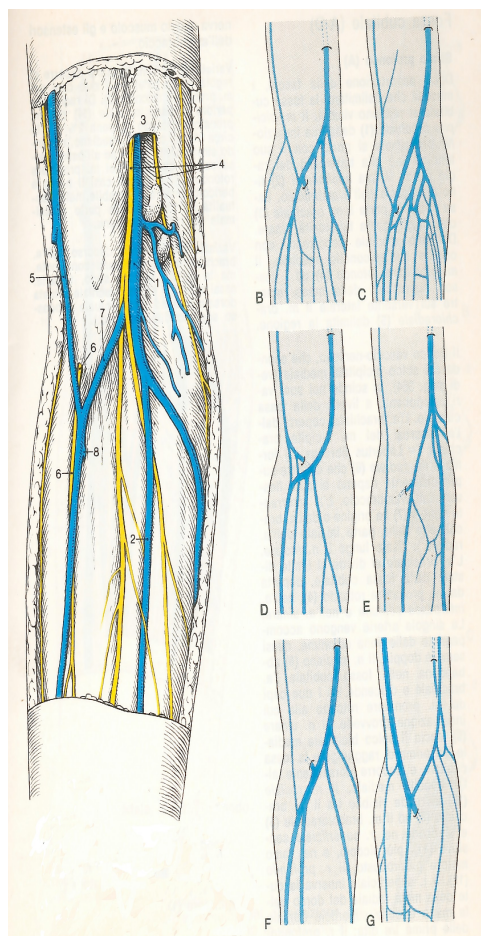
In sintesi

Il prelievo di sangue può essere effettuato su tutte le vene dell'arto superiore. In genere si preferisce la vena mediana perché provoca meno dolore. In alcuni casi però le vene non sono accessibili facilmente (per esempio pazienti obesi, oppure in chemioterapia). In questi casi si possono pungere le vene del dorso della mano o dell'arto inferiore anche se in questo caso il prelievo è più doloroso. Il prelievo dagli arti inferiori è da evitare nei pazienti con diabete, insufficienza cardiovascolare, renale o malattie circolatorie per l'aumento del rischio di trombi.

Vene del braccio

Per effettuare il prelievo di sangue si possono utilizzare tutte le vene dell'arto superiore. Le vene superficiali hanno inizio per lo più sul dorso della mano, le più importanti convergono nella fossa cubitale, davanti all'articolazione del gomito. Al centro dell'avambraccio decorre la vena mediana che alla piega del gomito si divide in due rami: la vena mediana cefalica, che passa sulla parte laterale del braccio e la vena mediana basilica che si dirige verso la parte mediale del braccio. In corrispondenza del margine superiore della fossa cubitale alla mediana cefalica si congiunge la vena radiale e alla mediana basilica si unisce la vena ulnare. La vena spesso usata per i prelievi è la mediana, perché è quella più superficiale, di calibro maggiore e generalmente quella che provoca meno dolore alla puntura.¹

Figura 1. Vene dell'arto superiore²



A fossa cubitale, strato sottocutaneo
B-G fossa cubitale, variazione delle vene sottocutanee

E' comunque preferibile utilizzare le vene centrali dell'avambraccio, in alternativa si possono pungere la basilica e le vene del dorso del braccio (grado A, vedi box a pagina seguente per la spiegazione dei livelli delle prove).

Nell'esecuzione del prelievo venoso si devono evitare l'arteria brachiale e il nervo mediano. L'arteria radiale si individua facilmente con la palpazione.

Livelli delle prove¹

Grado A L'esecuzione di quella particolare procedura è fortemente raccomandata. Indica una raccomandazione sostenuta da prove scientifiche di buona qualità, anche se non necessariamente di tipo I o II.

Grado B Si nutrono dei dubbi sul fatto che quella particolare procedura o intervento debba sempre essere raccomandata, ma si ritiene che la sua esecuzione debba essere attentamente considerata.

Grado C Esiste una sostanziale incertezza a favore o contro la raccomandazione di eseguire la procedura o l'intervento.

Grado D L'esecuzione della procedura non è raccomandata.

Grado E Si sconsiglia vivamente l'esecuzione della procedura.

Le vene non sono sempre facilmente accessibili, in particolare nei pazienti obesi o nei pazienti sottoposti a terapia endovenosa prolungata con destrosio, con alcuni antibiotici particolarmente irritanti³ o nei pazienti sottoposti a chemioterapia (tra i farmaci chemioterapici il cisplatino sembra quello la cui somministrazione garantisce una durata più prolungata della sede di infusione, mentre l'etoposide sembra quello che da più problemi alle vene).⁴ I farmaci infusi in questi pazienti danneggiano l'endotelio facendo progressivamente scomparire le vene superficiali alla vista. Alcuni pazienti oncologici ed ematologici hanno perciò pochissime vene superficiali.⁴ Si verificano risposte infiammatorie localizzate e si possono formare trombi sulla parete della vena. Uno dei primi segni di flebite chimica è la vasocostrizione. La vena progressivamente si indurisce e diventa più difficile riuscire a bucarla per un prelievo.⁴ Una vena trombizzata ha la consistenza di un cordone e la si sente rotolare sotto le dita quando la si palpa.

Vene del dorso della mano

Se nessuna delle vene della zona antecubitale di entrambe le braccia è adatta alla venipuntura si possono utilizzare le vene del dorso delle mani (vene metacarpali), mentre quelle dei piedi sono l'ultima risorsa se le altre sedi non sono accessibili (grado A).

Le vene del dorso della mano, rispetto a quelle dell'avambraccio, sono più superficiali, ricoperte da poco derma, più tortuose, la puntura è più dolorosa e facilmente si ha emorragia prolungata e soffiatura emorragica dopo il prelievo. Le vene del dorso delle mani (vene metacarpali dorsali, vene digitali dorsali) sono di piccolo calibro, molto tortuose e molto mobili. Il prelievo in quest'area è doloroso perché la zona è innervata dal ramo ulnare e dal ramo terminale superficiale del radiale. Per effettuare il prelievo occorre fare chiudere a pugno la mano per rendere i vasi meno mobili, questo rende la superficie più rigida alle manovre del sistema vacutainer. Bisogna avere molta esperienza nell'effettuare il prelievo e destrezza nell'uso del sistema vacutainer per evitare che nel cambio delle provette si possa danneggiare la vena.

Gli stessi problemi si hanno per le vene dell'arto inferiore, dalla vena femorale a quelle della caviglia e del dorso del piede. Il prelievo dalle vene degli arti inferiori è da evitare in pazienti con diabete, insufficienza cardiovascolare e renale o malattie circolatorie per l'aumento del rischio di trombi a causa della ridotta perfusione periferica.

Bibliografia

1. Lippi G, Caputo M, Banfi G, et al. Raccomandazioni per il prelievo di sangue venoso. *Biochimica clinica* 2008;32:569-77. <http://www.sibioc.it/documenti/0F1HId.pdf>
2. Balboni G. Anatomia umana. Ed. Ermes 2006.
3. Hecker JF. Surgical of intravenous chemotherapy infusion sites. *Br J Cancer* 1990;62:660-2.
4. Hecker JF. Potential for extending survival or peripheral intravenous infusion. *Br Med Journal* 1992;304:619-24.

2. Quali accorgimenti bisogna avere prima di eseguire un prelievo venoso?

Punti chiave

- Le norme di sicurezza
- Il digiuno
- Il fumo
- L'alcol
- La caffeina
- I farmaci

In sintesi

Prima del prelievo è importante che il paziente abbia rispettato un periodo di digiuno e di astensione da fumo, alcol, caffeina e farmaci. Queste sostanze infatti possono alterare l'esito dell'esame del sangue. Inoltre prima di effettuare il prelievo è necessario identificare il paziente, controllare la tessera sanitaria, controllare che le provette prese corrispondano a quelle del paziente e riportare in etichetta il volume di sangue necessario e il livello minimo di riempimento.

Le norme di sicurezza

Eseguire correttamente un prelievo significa salvaguardare il patrimonio venoso di un paziente. I prelievi possono essere eseguiti, oltre che da medici e infermieri, anche da biologi, previo possesso di una specializzazione e partecipazione a corsi formali per l'acquisizione delle competenze necessarie (secondo il parere del Consiglio superiore di sanità, 30 ottobre 2001).

Sarebbe utile prevedere momenti di formazione sulla pratica dei prelievi con didattica frontale, tutoraggio esercitazioni pratiche per tutte le figure che li eseguono.¹ All'estero esistono figure *ad hoc* anche certificate (i prelevatori) che si occupano solamente dei prelievi e vengono formate con corsi specifici.

Nonostante l'esecuzione di un prelievo venoso sia una delle pratiche più diffuse, non sono disponibili linee guida nazionali sui comportamenti da tenere. Prima di eseguire un prelievo si raccomanda di seguire le principali norme di sicurezza (vedi box sotto) e di applicare le norme sulla protezione degli operatori e lo smaltimento dei rifiuti (che in questo dossier non vengono affrontate). Inoltre prima del prelievo occorre raccomandare al paziente di rispettare un periodo di digiuno (8 ore) e di astensione da fumo, alcol, caffeina e farmaci. Nella sala di attesa il paziente deve rimanere seduto, non deve interrompere il digiuno né fumare né mangiare caramelle (in particolare se deve dosare la glicemia).

Norme per la sicurezza

Prima di effettuare un prelievo si raccomanda di:

- identificare il paziente controllando il braccialetto, se presente, o chiedendo nome e cognome, non è sufficiente dire "lei è il signor..." perché un paziente confuso può rispondere di sì (grado A);
- controllare la tessera sanitaria o altri documenti (grado A);
- entrare in stanza con le provette di un solo paziente (grado A);
- controllare che le provette corrispondano alla prescrizione (grado A);
- etichettare le provette prima del prelievo (grado A);
- riportare in etichetta il volume di sangue necessario e il livello minimo di riempimento (grado A).

Il digiuno

Il digiuno prima del prelievo serve per standardizzare il più possibile il momento preanalitico.

Molto spesso non è possibile dare indicazioni su quando fare il digiuno dato che in genere vengono fatti contemporaneamente più esami. Di solito si raccomanda un digiuno di circa 8 ore, l'acqua può essere bevuta.

Il digiuno, se protratto per troppe ore, può portare a valori alterati, in particolare il digiuno:

- superiore alle 12 ore può portare a livelli ridotti di fosforo e potassio (necessari al metabolismo del glucosio);
- superiore alle 24 ore può causare sia una riduzione del glucosio, sia un aumento rilevante di bilirubina (anche del 200-300%), trigliceridi e altri lipidi sia un aumento più modesto di aminoacidi e ferritina;²

- superiore alle 48 ore o la malnutrizione provocano la riduzione di sostanze come apolipoproteine, colesterolo, trigliceridi, gamma-glutamilttransferasi (gammaGT), azotemia (urea) o le proteine del siero, alcune delle quali sono utilizzate proprio come indice di malnutrizione acuta (prealbumina e proteina legante il retinolo). Inoltre si riduce il consumo energetico e si ha un abbassamento dei livelli di ormoni tiroidei e alterazione della produzione di altri ormoni. L'incremento in corpi chetonici, che porta ad acidosi metabolica, abbassa il pH e le concentrazioni di bicarbonato, mentre innalza le concentrazioni ematiche di acido urico, riducendone l'escrezione renale. L'escrezione renale è ridotta anche per il calcio, il fosfato e l'urea, mentre è aumentata per l'ammonio e per la creatinina. La creatinina è aumentata anche nel sangue.³

Le stesse alterazioni del digiuno si ritrovano in pazienti con stati catabolici e dopo intervento chirurgico.

Il pasto che precede il digiuno deve essere quello abituale (cioè senza eccessi ma anche senza particolari restrizioni).

Il fumo

L'inalazione di fumo di tabacco (anche di poche sigarette) produce entro 1-2 ore un incremento delle concentrazioni ematiche di glucosio, adrenalina e noradrenalina, acidi grassi liberi, glicerolo, cortisolo, aldosterone e una riduzione del volume e dell'acidità del succo gastrico, dei globuli bianchi circolanti e del contenuto di vitamina C del plasma (effetto acuto).

L'abitudine al fumo di tabacco fa aumentare i marcatori tumorali (CEA), i globuli bianchi (neutrofili, linfociti e monociti), i metalli pesanti (piombo, cadmio, rame) e fa ridurre le lipoproteine, alcuni enzimi (ACE), alcuni ormoni (prolattina), le vitamine come i carotenoidi e il piridossalfosfato (effetto cronico).

Il fumo induce anche gli enzimi del sistema farmaco metabolico epatico e pertanto accentua il catabolismo di alcuni farmaci diminuendone il livello ematico. L'entità del fenomeno dipende dalla quantità di fumo introdotto, dal modo di fumare (inalando o non inalando), dal tipo di fumo (sigaretta, pipa, sigaro), dall'età e dal sesso del fumatore.³

L'alcol

L'assunzione d'alcol sotto qualsiasi forma provoca alterazioni biologiche che dipendono da quantità, frequenza e durata nel tempo del consumo di alcol. L'alcol presente in circolo, e quindi nel campione, interferisce con il dosaggio di molte sostanze.^{2,3}

L'intossicazione acuta da alcol produce già dopo poche ore (2-4 ore) inibizione della gluconeogenesi epatica con riduzione del glucosio plasmatico e aumento del lattato. L'alcol viene catabolizzato dal fegato in acetaldeide e acetato, sostanze che portano alla formazione di maggiori quantità di acido urico. L'uricemia a sua volta è incrementata perché il lattato riduce l'escrezione urinaria dell'acido urico. Il lattato e l'acetato fanno diminuire il bicarbonato con conseguente acidosi metabolica. Aumenta inoltre la secrezione di renina e aldosterone che a loro volta fanno diminuire la liberazione di vasopressina con aumento della diuresi (per accertere in urgenza il grado d'intossicazione alcolica si misura l'osmolarità plasmatica). Diminuiscono anche altri ormoni (prolattina, cortisolo e peptide natriuretico atriale) e l'osteocalcina. Il consumo moderato di alcol nel pasto della sera precedente il prelievo non influenza il risultato degli esami.^{2,3}

La caffeina

La caffeina si ritrova in molte bevande e in diversi cibi (caffè, tè, bibite gasate, cacao). Poche tazze di caffè al giorno (in media una tazzina espresso contiene 25 mg di caffeina) possono aumentare (agendo sulla liberazione fisiologica di adrenalina) le concentrazioni plasmatiche di glicerolo, acidi grassi, trigliceridi, lipoproteine. La caffeina fa aumentare anche la gastrina del siero. Inoltre dosi eccessive di caffeina (250 mg pari a 10 tazzine) incrementano dopo circa 3 ore i livelli plasmatici di renina, adrenalina, noradrenalina e gastrina. La caffeina ha effetto diuretico che porta a un aumento nelle urine del numero di eritrociti e di cellule tubulari renali e delle quantità di calcio, magnesio, sodio, potassio. Una tazzina di caffè non interferisce con l'emocromo.^{2,3}

I farmaci

Molte persone non segnalano al medico i farmaci che assumono, in particolare quelli da banco. Di molti farmaci si conoscono sia le alterazioni biologiche che producono sull'organismo come l'aggregazione piastrinica, la tolleranza agli idrati di carbonio, l'aumento di proteine plasmatiche e di enzimi di origine epatica e lo

spiazzamento di sostanze legate alle proteine di trasporto sia le interferenze analitiche fisiche e chimiche (effetti *in vitro*) dovute per la maggior parte alla modificazione del materiale biologico in cui sono presenti e su cui avviene il dosaggio (effetto matrice).

I contraccettivi orali, preparazioni farmacologiche che contengono estrogeni e/o progestinici, possono aumentare soprattutto le proteine trasportatrici, il fibrinogeno, e altri fattori della coagulazione (VII, VIII, IX, X).

Particolare attenzione va prestata anche ai soggetti che consumano sostanze d'abuso (amfetamine, morfina, eroina, cannabis), che provocano alterazioni di diversi parametri biologici.

Bibliografia

1. Lippi G, Caputo M, Banfi G, et al. Raccomandazioni per il prelievo di sangue venoso. *Biochimica clinica* 2008;32:569-77. <http://www.sibioc.it/documenti/OF1HId.pdf>
2. Spandrio L, Cavalli I, Zatti M, et al. *Medicina di laboratorio*. Sorbona 1993.
3. Lippi G, Bassi A, Guidi GC. La variabilità preanalitica. *RIMeL/IJLaM* 2006;2:24-31.

3. In che cosa consiste la preparazione del paziente?

Punti chiave

- La postura
- Lo stato emotivo
- L'attività lavorativa e l'esercizio fisico

In sintesi

Prima di fare il prelievo occorre far sistemare il paziente nella posizione corretta, inoltre è sempre utile valutare le condizioni fisiche del paziente, in particolare: la condizione emotiva e l'attività fisica. La posizione semiseduta è la postura da preferire perché evita il movimento di fluidi dal compartimento intravascolare a quello interstiziale e la riduzione di volume plasmatico. Se il paziente è molto agitato è bene tranquillizzarlo perché l'ansia può alterare l'esito dell'esame. Anche piccoli affaticamenti in persone poco allenate possono produrre variazioni di parametri biologici. E' bene chiedere al paziente che si sottopone a prelievo ambulatoriale se è venuto a piedi o in bicicletta e quanti chilometri ha percorso, poiché sono state riscontrate in questi soggetti variazioni di alcuni parametri, in particolare aumento di colesterolo e trigliceridi.

L'operatore deve sapere quale è il motivo per cui viene eseguito il prelievo in modo da poter fare al paziente domande mirate, inoltre deve conoscere la modalità di preparazione del paziente e di conservazione del campione per evitare errori preanalitici.

E' sempre buona norma ricordare che quanto per un infermiere può essere *routine* non lo è altrettanto per il paziente. Si deve chiedere al paziente se sa quello che sta facendo, quali terapie assume per capire quali farmaci possono interferire con le analisi: per i dosaggi plasmatici di alcuni farmaci si deve valutare se eseguire il prelievo prima della successiva assunzione.

Prima di fare il prelievo occorre far sistemare il paziente nella posizione corretta, inoltre è sempre utile valutare le condizioni fisiche del paziente, in particolare:

- la condizione emotiva;
- l'attività fisica.

La postura

Il passaggio dalla posizione supina (clinostatismo) a quella eretta (ortostatismo) produce un movimento di fluidi dal compartimento intravascolare a quello interstiziale e il volume plasmatico si riduce di circa il 12%. A questo trasferimento di fluidi non partecipano le molecole di diametro superiore a 4 nm che rimangono nel compartimento vascolare. Differenti analiti quindi possono aumentare nel sangue del 5-10% circa in una decina di minuti (o diminuire nel passaggio da ortostatismo a clinostatismo in circa 30 minuti). Queste variazioni sono più accentuate in pazienti con tendenza all'edema per insufficienza cardiaca o per cirrosi epatica. Non partecipano a queste variazioni molti elettroliti che, essendo liberamente permeabili, non alterano l'osmolalità plasmatica. Il calcio è in parte libero e in parte legato all'albumina, la quota libera non risente della postura mentre quella legata (e la totale) aumenta del 5-10% per il fatto che l'albumina plasmatica aumenta in ortostasi. Nel passaggio dalla clinostasi all'ortostasi, le variazioni di pressione sanguigna liberano sostanze vasoattive, che contribuiscono a mantenere o amplificare il fenomeno.^{1,2} Le variazioni più cospicue (aumenti anche oltre il 50% e fino al doppio) si osservano a carico della renina, dell'aldosterone e delle catecolamine, per l'abbassamento ortostatico della pressione. Aumenta anche l'ormone natriuretico che cerca di ripristinare il volume plasmatico. L'ortostatismo aumenta la concentrazione ematica di colesterolo fino al 10%.³

Per tali motivi si preferisce eseguire il prelievo in una posizione intermedia, vale a dire con il paziente in posizione seduta.

Lo stato emotivo

Se il paziente è molto agitato il prelievo va differito. L'ansia prima di un prelievo (o di un intervento chirurgico) può portare a elevazione e fluttuazione di diversi ormoni (per esempio prolattina), di albumina, glucosio, fibrinogeno, lattato e colesterolo. Pertanto il paziente deve essere rassicurato e tranquillizzato ed è preferibile aspettare almeno una decina di minuti prima di eseguire il prelievo. Si dovrebbe domandare se ci sono stati eventuali problemi con precedenti prelievi e se preferisce rimanere seduto o disteso.^{1,2}

Attività lavorativa ed esercizio fisico

Modificazioni acute dopo un esercizio sono dovute a una differente distribuzione dei liquidi corporei che passano dal plasma ai liquidi interstiziali, a riduzione del volume idrico per sudorazione (aumento dell'albumina) e alla secrezione di ormoni a causa dello stress: aumentano ACTH, cortisolo, adrenalina e noradrenalina, somatotropina e glucagone e si riduce l'insulina.

In genere gli ormoni plasmatici ritornano ai livelli basali dopo 1-2 ore a eccezione di aldosterone, renina e angiotensina che possono durare anche 24 ore. La riduzione di testosterone, androstenedione e la secrezione basale e stimolata di gonadotropine ipofisarie sono provocate da attività fisiche di lunga durata e quindi non scompaiono anche se l'atleta osserva il prescritto riposo prima del prelievo. Gli ormoni sono responsabili a loro volta dell'iperglicemia e della leucocitosi. Si ricorda inoltre che l'aumento dell'acido urico nel siero dipende dalla sua diminuita escrezione a causa della aumentata concentrazione di acido lattico. L'ampiezza delle variazioni degli analiti dipende sia dall'individuo sia da fattori esterni come l'allenamento, la temperatura, e l'introduzione di liquidi contenenti o meno sostanze energetiche (glucosio, destrine) durante l'esercizio fisico. Le variazioni osservate in genere scompaiono dopo 12 o al massimo 24 ore, perciò è da evitare un prelievo per il dosaggio delle sostanze sopracitate prima che siano trascorse almeno 12 ore da una pratica sportiva.

Anche piccoli affaticamenti in persone poco allenate possono produrre variazioni di parametri biologici. E' bene chiedere al paziente che si sottopone a un prelievo ambulatoriale se è venuto a piedi o in bicicletta e quanti chilometri ha percorso, poiché sono state riscontrate in questi soggetti variazioni di alcuni parametri, in particolare aumento di colesterolo e trigliceridi.^{1,2}

Prelievi in caso di infusioni e trasfusioni

Le soluzioni che vengono infuse provocano alterazioni di alcuni parametri, pertanto si deve evitare di prelevare il sangue nei tempi immediatamente successivi a un'infusione, e non si deve mai commettere l'errore di prelevare il sangue in corso d'infusione in prossimità del sito d'introduzione dell'ago-cannula, preferendo il braccio opposto. I contaminanti più frequenti sono: destrano, glucosio, fruttosio, elettroliti (sodio, potassio, magnesio), aminoacidi e idrolizzati di proteine, immunoglobuline. In corso invece di trasfusioni vi è liberazione d'emoglobina e di potassio per lisi dei globuli rossi; queste sostanze aumentano gradualmente nel sangue conservato a lungo. Nel sangue trasfuso è presente il citrato, utilizzato come anticoagulante. Per tutti questi motivi deve essere sempre segnalata al laboratorio il tipo d'infusione somministrata.

Bibliografia

1. Spandrio L, Cavalli I, Zatti M, et al. Medicina di laboratorio. Sorbona 1993.
2. Lippi G, Bassi A, Guidi GC. La variabilità preanalitica. RIMel/IJLaM 2006;2:24-31.
3. Catapano AL, Gaddi A, Graziani MS, et al. Linee guida per la diagnostica di laboratorio delle dislipidemie. Biochimica clinica 1998;22:145-53.

4. Quale è la tecnica per il prelievo?

Punti chiave

- Il calibro dell'ago
- Il catetere per infusioni
- Il laccio monouso
- Il punto di repere
- La tecnica
- La disinfezione
- Il riempimento delle provette

In sintesi

I prelievi in genere vengono eseguiti con il sistema vacutainer, che integra aghi monouso e sistemi di supporto (adattatori, camicie) e provette sottovuoto. Per aumentare la pressione nella sede del prelievo e la pressione di emissione del sangue nella provetta occorre posizionare il laccio a circa 10 centimetri sopra il punto di prelievo. Il laccio va tolto appena inizia la raccolta e comunque non va tenuto oltre un minuto. Per individuare la vena si deve effettuare una leggera palpazione con indice e medio, di tutta l'area antecubitale. La tecnica da preferire per il prelievo è la tecnica indiretta, cioè l'inserimento dell'ago nella cute a valle o a fianco della vena prescelta.

I prelievi in genere vengono eseguiti con il sistema vacutainer, che integra aghi monouso e sistemi di supporto (adattatori, camicie) e provette sottovuoto (grado A). In alcune situazioni (vene facilmente collassabili quando sottoposte a pressione negativa) si possono usare ago e siringa, in modo da graduare l'aspirazione.

Quando le vene sono poco accessibili per sede e calibro si possono utilizzare anche gli aghi a farfalla (butterfly). Il costo di questi dispositivi è superiore a quello degli aghi normali, pertanto è preferibile utilizzare di routine l'ago, salvo in situazioni specifiche (grado B). Il passaggio del sangue lungo il tubicino del butterfly può attivare precocemente i fattori a cascata della coagulazione, inoltre per non compromettere il vuoto della provetta va eliminata l'aria nel tubicino (circa 1-1,5 ml).

Il calibro dell'ago

Gli aghi di piccolo calibro (>23 gauge) possono provocare emolisi e variazione di alcuni valori (ioni, indici fibrinolitici, conta piastrinica),¹ pertanto si devono preferire gli aghi di calibro 20 o 21 (grado A) e riservare l'uso di aghi di calibro inferiore per prelievi su vene piccole e particolarmente fragili (grado B).²

Gli aghi cannula in genere sono molto utilizzati nei dipartimenti di emergenza, per evitare di dover pungere il paziente due volte (per il prelievo e per garantire un accesso venoso per liquidi o farmaci). L'agocannula può provocare emolisi del campione e questo può creare problemi per alcuni tipi di prelievi.³ In assenza di una dimostrazione certa sulla possibile entità dell'emolisi è preferibile non utilizzare l'ago cannula per il prelievo venoso (grado A). La presenza di rubinetti e prolungamenti e l'aspirazione forzata possono produrre emolisi (*in vitro*). L'emolisi, visibile come colorazione rossa del plasma o del siero dopo sedimentazione o centrifugazione del sangue, è dovuta alla liberazione di emoglobina in quantità superiore ai 300 mg/l; in quantità inferiori non è visibile ma è misurabile con metodi spettrofotometrici. E' presente una certa quota di emolisi fisiologica (emocateresi) difficilmente quantificabile a causa della sovrapposizione di inevitabili microtraumatismi che si verificano durante la venipuntura (limite superiore di riferimento per il plasma 20 mg/l, per il siero 50 mg/l), che aumenta nelle condizioni patologiche eritrocitarie (cause biologiche) esitando in emolisi intravascolare (emolisi *in vivo*).

La rottura dei globuli rossi si verifica quindi con modalità distinte (*in vivo* e *in vitro*) e pone problemi per la misurazione corretta (interferenze) o per la concentrazione di sostanze per le quali esiste un rapporto eritrociti/plasma elevato, soprattutto potassio ed enzimi di citolisi. Per esempio il potassio ha una concentrazione eritrocitaria di circa 100 mmol/l rispetto a quella del plasma che è di 5 mmol/l.

I sistemi sottovuoto (*vacutainer*, *vacuette*, *S-monovette*) riducono l'emolisi perché l'aspirazione del sangue in provetta avviene con pressione costante e si evita il travaso del sangue dalla siringa alla provetta. In caso di emolisi con sistema sottovuoto, o si aumenta il diametro dell'ago o si utilizza una provetta più piccola che permette un'aspirazione (velocità di flusso) minore: la riduzione del rapporto tra diametro interno dell'ago e velocità di flusso aumenta la possibilità di emolisi. Inoltre nella provetta tappata il contatto immediato tra

anticoagulante e sangue permette un migliore e minor mescolamento del sangue, oltre a ridurre il rischio biologico per gli operatori. Le cause di emolisi possono essere anche osmotiche o chimiche: prelievo da zona edematosa, presenza sul sito del prelievo o in aghi, siringhe e provette riutilizzabili di residui di alcol o altri disinfettanti, solventi, tensioattivi, o altre sostanze chimiche, o fisiche (incompleta separazione della parte corpuscolata dal plasma o centrifugazione del campione non sufficientemente coagulato, esposizione e conservazione del campione a caldo o a freddo eccessivo).

Il catetere per infusioni

Se si deve prelevare il sangue da cateteri endovenosi o endoarteriosi è indispensabile sospendere l'infusione per almeno 2 minuti, lavare il catetere con soluzione fisiologica sterile e poi prelevare scartando i primi 5 ml di sangue (grado A). Se il catetere è eparinizzato e si devono eseguire dosaggi con metodi dipendenti dall'eparina (tempo di trombina, PTT) si deve aspirare un quantitativo di sangue che sia almeno il doppio della capacità del catetere: questo sangue può essere utilizzato per dosaggi che non riguardano l'emostasi. Il sangue prelevato può essere citratato e utilizzato per i metodi coagulativi insensibili all'eparina (tempo di protrombina, tempo di rettilasi, AT III, fibrinogeno secondo Clauss, monomeri di fibrina). Se si preleva dal catetere si deve quindi riempire prima la provetta eparinata e successivamente quella citratata. Il flusso di sangue dal catetere deve essere continuo tra il primo e il prelievo successivo per evitare stasi e coagulazione. Se si usa il sistema vacutainer, la raccolta di sangue per la coagulazione in provetta citratata deve precedere quella con provetta eparinizzata. (vedere avanti sequenza raccomandata di raccolta dei campioni).

Il laccio monouso

Dopo aver scelto la sede si deve posizionare il laccio a circa 10 centimetri sopra il punto di prelievo (grado A) per aumentare la pressione nella sede del prelievo e la pressione di emissione del sangue nella provetta.

Il prelievo dovrebbe essere eseguito senza provocare stasi venosa, perché la stasi può alterare alcuni tipi di esami (albumina, elettroliti, ematocrito, alcuni elementi corpuscolati, tempo di protrombina e fibrinogeno), ma l'uso del laccio è la prassi sia per reperire più facilmente la vena sia per evitare il collasso della vena durante il prelievo.

Le alterazioni dipendono dalla pressione esercitata dal laccio e dalla durata della stasi:⁴ in genere non si deve mantenere il laccio per più di un minuto, se occorre più tempo per identificare la vena il laccio va applicato e rilasciato (grado A). Non si deve applicare il laccio quando si deve determinare il pH venoso.

Una buona regola è esercitare una pressione che provochi stasi venosa senza provocare dolore o fastidio od ostacolare la circolazione venosa (si deve poter palpare il polso arterioso). Se le vene sono visibili e palpabili si può non applicare il laccio (grado A). Il laccio va tolto appena inizia la raccolta o, se non è possibile, va rimosso quando si sta riempiendo l'ultima provetta.

L'aumento della pressione venosa può provocare fuoriuscita di liquidi dai capillari venosi verso l'interstizio, con apparente aumento di sostanze (emoconcentrazione), come avviene nelle variazioni posturali. Per tali motivi si deve limitare la costrizione all'avambraccio (che potrebbe inoltre traumatizzare le masse muscolari con conseguente immissione in circolo di enzimi e metaboliti), cercando di esercitare una pressione pari o di poco superiore a quella diastolica. Le variazioni di concentrazione si accentuano con la permanenza del laccio. Dopo soli 3 minuti di applicazione si può avere aumento di proteine plasmatiche (8-10%), creatinichinasi (CK), aspartatoaminotransferasi (AST), ferro, trigliceridi, colesterolo, ammonio, lattato. La pratica di far aprire e chiudere il pugno e poi far tenere il pugno chiuso, per facilitare la fuoriuscita di sangue venoso, fa aumentare di molto le variazioni.

Il punto di repere

La vena deve essere percepita e non "vista" per valutarne le caratteristiche fisiche: profondità, consistenza, tortuosità, elasticità. Per individuare la vena si deve effettuare una leggera palpazione con indice e medio, di tutta l'area antecubitale. Se è difficile palpare la vena, si possono togliere i guanti, che vanno però reindossati al momento del prelievo (grado B).

Se la vena è poco percepibile alla palpazione può risultare utile una lieve abduzione del braccio: fasci muscolari e tendini modificano la loro posizione rendendola probabilmente più visibile.

Per rendere più facile l'identificazione della sede di prelievo si può riscaldare il braccio (grado B). In uno studio è stato valutato il tempo di prelievo e i tentativi falliti in un gruppo di pazienti con il braccio riscaldato con copertina termica a 52 °C per 15 minuti rispetto a un gruppo non riscaldato. I tempi di prelievo e i tentativi falliti sono stati molto inferiori nel gruppo riscaldato rispetto al non riscaldato (pazienti neurochirurgici: tempo medio necessario per prendere la vena 36 secondi, limiti di confidenza al 95% da 31 a 40 nel gruppo riscaldato rispetto a 62 secondi, limiti di confidenza al 95% da 50 a 74, $p=0,0002$; fallimenti 6% nel gruppo

riscaldato rispetto a 14% nei controlli, $p=0,008$). Nei pazienti leucemici, si è ridotto il tempo di 20 secondi ($p=0,013$) e i fallimenti nel gruppo riscaldato sono stati del 6% rispetto al 30% ($p<0,001$).⁵ Riscaldare il braccio per un breve periodo con acqua calda può non essere sufficiente. Per avere una vasodilatazione dei vasi profondi è necessario avere una temperatura relativamente elevata e per un tempo prolungato. Per fare affiorare le vene si può:

- chiedere al paziente di aprire e chiudere il pugno, questo esercizio infatti aumenta la compressione muscolare a livello venoso e promuove il ritorno di sangue verso il cuore (è utile chiedere di farlo solo prima di posizionare il laccio);
- esercitare con il palmo della mano una leggera e ripetuta pressione sulla parte volare dell'avambraccio, procedendo dal polso alla piega del gomito, questa manovra permette l'aumento del flusso venoso verso la zona cubitale;
- applicare nitroglicerina a livello topico perché favorisce la vasodilatazione analogamente al calore ma richiede tempi più lunghi e può avere anche un effetto sistemico;
- far mettere il braccio in posizione declive, per favorire la raccolta di sangue e rendere più turgide e facilmente palpabili le vene.

Queste manovre però possono non essere sufficienti. Si sconsigliano comunque le picchiettature, i pizzicotti (grado D) e si sconsiglia di chiedere ai pazienti di tenere stretto il pugno perché le strutture sono contratte e si riduce la percezione dei vasi. Chiedere al paziente di effettuare alcuni respiri profondi lo aiuta rilassarsi (è una tecnica di distrazione). Inoltre fare un respiro profondo aumenta il ritorno di sangue al cuore per l'effetto di compressione sui vasi addominali ma questo non è un meccanismo sufficiente per aumentare il flusso di sangue a livello delle vene brachiali).

La disinfezione

Per la disinfezione è sufficiente utilizzare alcol a 70°, procedendo sempre nello stesso verso. Quando si disinfetta occorre aspettare un tempo sufficiente per far evaporare l'alcol oppure si può asciugare la cute con un batuffolo per evitare l'eventuale contatto tra l'antisettico e il sangue con possibile emolisi (grado A).

Al termine del prelievo si rilascia il laccio, si estrae l'ago dalla vena e si posiziona immediatamente un batuffolo di ovatta sul sito di prelievo, chiedendo al paziente di esercitare una pressione moderata, mantenendo il braccio disteso, mai piegato (grado A). Un batuffolo asciutto aderisce meglio e favorisce la formazione del coagulo superficiale. In caso di palesi errori di prelievo, si deve valutare la necessità di raccogliere subito altri campioni (grado A).

La tecnica

La venipuntura può essere eseguita con tecnica diretta o indiretta.

La tecnica indiretta è da preferire perché riduce il rischio di fallire l'ingresso nel lume della vena, e/o di danneggiarla. L'ago va inserito nella cute a valle o a fianco della vena prescelta, con la guida del dito indice si continua a mantenere la sede della vena da pungere.

Se si inserisce l'ago con un'angolazione superiore ai 30° aumenta il pericolo di attraversare la vena e danneggiare le strutture circostanti.

La tecnica diretta è sconsigliata in particolare se vengono scelte le vene brachiali, per la vicinanza al nervo e all'arteria brachiale, di calibro spesso inferiore alla basilica.

Consiste nel pungere direttamente la vena con il rischio di fuoriuscita di sangue dal punto di ingresso dell'ago e con conseguente rischio biologico per l'operatore.

Ognuno sviluppa nel tempo la sua tecnica di prelievo. Se non si riesce al primo tentativo, non ci si deve accanire con l'ago all'interno del sito di prelievo per evitare di danneggiare il vaso e di compromettere la lettura del campione (grado A). Dopo aver fallito due tentativi è preferibile chiamare un collega, se possibile più esperto. Se fallisce il primo tentativo, infatti, quasi tutti i pazienti provano un certo grado di attivazione del sistema simpatico che rende più difficili i tentativi successivi (Landhart 2006)

Il prelievo non va eseguito:

- sulle aree con ampie cicatrici da ustioni o interventi;
- nel braccio dalla parte in cui è stata eseguita una mastectomia (se c'è linfedema potrebbe alterare i risultati del prelievo);
- nei siti vicini a ematomi, gonfiori, eczemi o infezioni;
- vicino a dispositivi per la terapia endovenosa o trasfusioni (grado A) per evitare emodiluizione (eseguire il prelievo se possibile dall'altro arto);

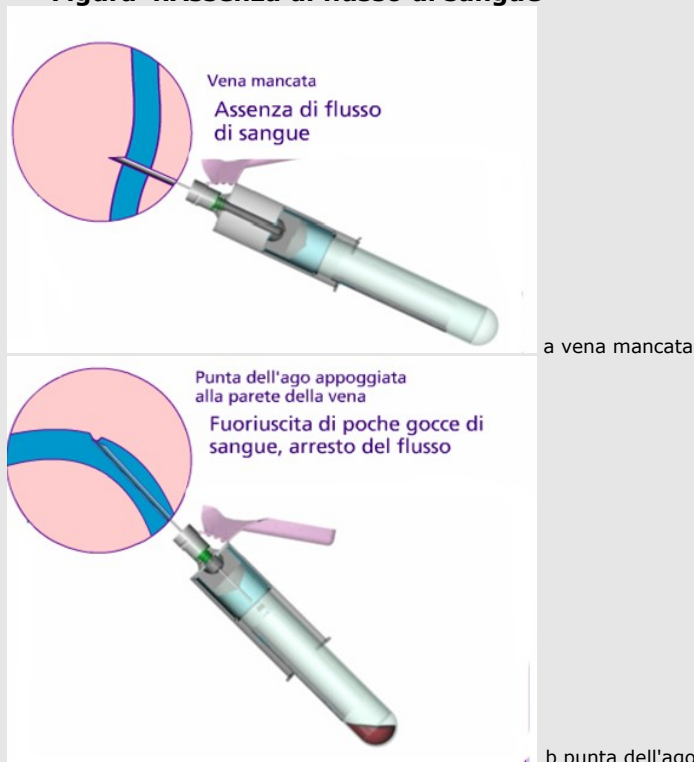
- negli arti plegici perché hanno perso la sensibilità e il paziente non può riferire dolore se ci sono problemi. Il volume di sangue estratto con una singola siringa non deve mai superare i 20 ml perché il trasferimento di sangue dalla siringa alla provetta può comprometterne l'accuratezza, in particolare negli esami coagulativi.

I principali problemi del prelievo

Se viene inavvertitamente toccato il nervo mediano il paziente prova dolore o ha una sensazione di spilli nel braccio. In entrambi i casi si deve retrarre l'ago e posizionare la borsa del ghiaccio.

Se il sangue non refluisce si deve far avanzare (figura)o retrarre lentamente l'ago (grado A) e sostituire la provetta che potrebbe aver perso il vuoto (grado A).

Figura 4. Assenza di flusso di sangue



Se introducendo la provetta compare uno schizzo e poi più nulla significa che è stata oltrepassata la vena. In questi casi occorre retrocedere l'ago e, se si devono riempire molte provette, allentare il laccio (vedi figura).

Figura 5. Vena trapassata



Se non compare sangue nella provetta è possibile che l'ago sia stato inserito tra intima e superficie esterna: si deve quindi retrocedere con l'ago e si deve modificare l'inclinazione.

Se il paziente ha le vene fragili che "danno poco sangue" si possono usare le provette pediatriche, che vanno riempite di meno.

Inoltre qualora si formi un ematoma (figura)visibile al momento del prelievo occorre interrompere il prelievo, tamponare energicamente e applicare ghiaccio. Il segno dello stravasamento comparirà dopo qualche giorno. A fine prelievo è bene applicare il ghiaccio.

Figura 6. Arresto del flusso di sangue e sviluppo di ematoma



Durante il prelievo il paziente può svenire per una reazione vasovagale provocata dalla tensione, dal dolore, in tal caso occorre farlo sdraiare e tenere le gambe sollevate, misurare la pressione arteriosa e tenerlo controllato.

Il riempimento delle provette

Quando si fa defluire il sangue nella provetta si deve evitare la formazione di schiuma.

Le provette vanno riempite con un ordine preciso per ridurre il rischio di contaminazione con anticoagulante. Per questo motivo il “Clinical and Laboratory Standard Institute” raccomanda di rispettare la sequenza riportata qui sotto (grado B):

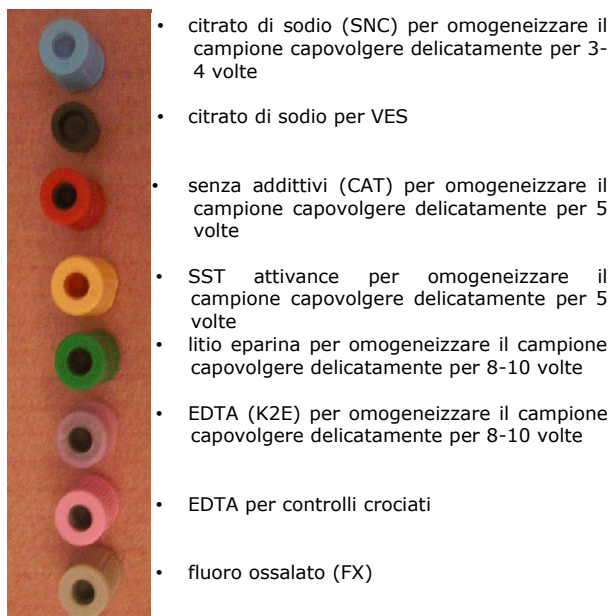
- provette per l'emocoltura (tappo giallo o giallo-nero);
- provette contenenti sodio citrato per gli esami della coagulazione (tappo azzurro);
- provette di siero senza attivatore della coagulazione (tappo rosso);
- provette con litio-eparina (tappo verde scuro);
- provette con EDTA (tappo lavanda);
- provette con citrato e destrosio (tappo giallo pallido);
- provette contenenti ossalato e/o fluoruro (tappo grigio chiaro).

Le provette (soprattutto quelle con sodio citrato ed EDTA, sia in soluzione sia in polvere) devono essere invertite gentilmente alcune volte, per garantire la corretta miscelazione tra sangue e anticoagulante (*grado A*).¹

Se il volume di sangue nella provetta è scarso, non è possibile trasferire il sangue da un'altra provetta (per esempio trasferire sangue da una provetta contenente EDTA in una contenente sodio citrato) (*grado A*), fatto salvo l'uso di siringhe per il prelievo.

Le informazioni sulla modalità di conservazione e/o esecuzione del prelievo possono variare a seconda del metodo usato.

Figura 5. Ordine di prelievo delle provette



Bibliografia

1. Lippi G, Caputo M, Banfi G, et al. Raccomandazioni per il prelievo di sangue venoso. *Biochimica clinica* 2008;32:569-77. <http://www.sibioc.it/documenti/0F1HId.pdf>
2. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Venous stasis and routine hamatologic testing. *Clin Lab Haematol* 2006;28: 332-7.
3. Lowe G, Stike R, Pollack M et al. Nursing blood specimen collection techniques and hemolysis rates in emergency department: analysis of venipuncture vs intravenous catheter collection techniques. *J emerg nurs* 2008; 34: 26-32.
4. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Influence of the needle bore size used for collecting venous blood samples on routine clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med* 2006;44:1009-14.
1. Lenhardt R, Seybold T, Kimberger O, et al. Local warming and insertion of peripheral venous cannulas: single blinded prospective randomised controlled trial and single blinded randomised crossover trial. *Br Med Journal* 2002; 324:409-12.