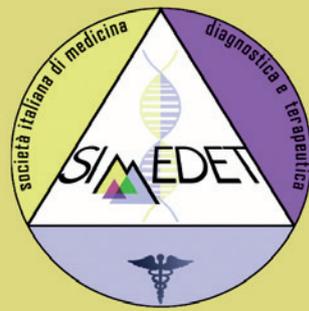


I J P  
D T M



"organo ufficiale della"

**SOCIETÀ ITALIANA DI MEDICINA  
DIAGNOSTICA E TERAPEUTICA**



VOLUME 2 - NUMERO 2

2019



# Italian Journal of Prevention, Diagnostic and Therapeutic Medicine (IJPDTM)

*Italian Journal of Prevention, Diagnostic and Therapeutic Medicine  
IJPDTM Vol2. N°2. 2019. For personal use only. No other uses without permission.  
Copyright © 2019 Simedet. All rights reserved.*

## IL PRELIEVO VENOSO: I PRINCIPALI ERRORI PREANALITICI CHE INFLUISCONO SULLA VALIDITA' DEI RISULTATI DI LABORATORIO

Napolitano Gavino <sup>1</sup>, Farci Santarcangeli Davide <sup>2</sup>, Alessia Fierro <sup>3</sup>

<sup>1</sup> U.O. Servizio di Medicina di Laboratorio "ASST Papa Giovanni XXIII" di Bergamo

<sup>2</sup> U.O. Servizio di Medicina di Laboratorio "IRCCS MultiMedica" di Milano

<sup>3</sup> U.O. Medicina Nucleare "Spedali Civili" di Brescia

### SOMMARIO

**INTRODUZIONE** Il prelievo di sangue venoso è una procedura invasiva indispensabile per la diagnostica in vitro, poiché rappresenta un passaggio irrinunciabile per ottenere la matrice biologica da analizzare.

Malgrado la fase analitica non ne sia scevra, la maggioranza degli errori in medicina di laboratorio si concentra in attività che precedono (fase pre-analitica) o seguono (fase post-analitica) l'analisi strumentale dei campioni.

In particolare, una percentuale variabile dal 60 al 70% degli errori si concentra nella fase preanalitica, soprattutto nelle attività in cui la componente umana è ancora determinante, come il prelievo di sangue venoso.

**OBIETTIVI** L'obiettivo di questo lavoro è quello di illustrare le principali problematiche pre-analitiche che possono scaturire da errori legati all'esecuzione del prelievo venoso.

**METODI** Compatibilmente con l'inevitabile soggettività intrinseca all'attività e alle variabili legate ad ambiente e paziente, la raccolta di campioni idonei all'esame presuppone l'attuazione di procedure appropriate e, per quanto possibile, standardizzate.

**RISULTATI** Partendo dall'analisi delle procedure standard per eseguire un prelievo ematico da puntura venosa sottolineeremo le principali fonti di errori pre-analitici.

**CONCLUSIONI** Il prelievo di sangue venoso è una procedura invasiva indispensabile per la diagnostica in vitro, poiché rappresenta un passaggio necessario per ottenere la matrice biologica da analizzare.

Assume notevole importanza approntare delle raccomandazioni per l'esecuzione di un prelievo ematico, al fine di non incorrere in possibili eventi indesiderati sia per l'utente che per l'operatore, nonché definire e uniformare le conoscenze e competenze specifiche per la corretta esecuzione del prelievo venoso.

**Parole chiave:**  
prelievo, analisi, laboratorio,  
bias

**Keywords:**  
lab tests, blood sample,  
laboratory, bias

This article was published on June 24, 2019, at SIMEDET.EU .

doi.org/10.30459/2019-9  
Copyright © 2019 SIMEDET.

## SUMMARY

**INTRODUCTION** Venous blood collection is an invasive procedure that is essential for in vitro diagnostics, as it represents an indispensable step to obtain the biological matrix to be analyzed.

Although the analytical phase is not exempt from them, the majority of errors in laboratory medicine are concentrated in previous activities (pre-analytical phase) or follow (post-analytical phase) instrumental analysis of the samples.

In particular, a percentage ranging from 60 to 70% of errors is concentrated in the preanalytic phase, especially in activities in which the human component is still decisive, such as venous blood collection.

**TARGET** The aim of this work is to illustrate the main pre-analytical problems that may arise from errors related to the execution of the venous levy.

**METHOD** Compatibly with the inevitable subjectivity inherent in the activity and the variables related to the environment and patient, the collection of suitable samples for the examination presupposes the implementation of appropriate and, as far as possible, standardized procedures.

**RESULTS** Starting from the analysis of the standard procedures to perform a blood sample from venous puncture we will underline the main sources of pre-analytical errors.

**CONCLUSION** Venous blood collection is an invasive procedure that is essential for in vitro diagnostics, as it represents a necessary step to obtain the biological matrix to be analyzed.

It is important to prepare the recommendations for the execution of a blood sample, in order not to incur undesirable events both for the user and for the operator, and to define and standardize the knowledge and specific skills for the correct execution of the venous levy.

## INTRODUZIONE

**L**a fase preanalitica comprende differenti passaggi procedurali dove l'incidenza di diverse variabili può influire sulla qualità del campione, sui risultati di laboratorio e sul loro utilizzo clinico.

Difficoltà tecniche durante la fase preanalitica relative alle modalità di raccolta, trattamento, conservazione e trasporto del campione determinano la sua non idoneità e conseguente rifiuto con inconvenienti e disagi per il paziente, dovuti a un prelievo o raccolta di un campione aggiuntivo e allungamento dei tempi d'attesa dei risultati con ritardo nella diagnosi e terapia <sup>(1)</sup>.

Numerosi studi, seppure nell'eterogeneità delle modalità di rilevazione e analisi dei risultati <sup>(2) (4)</sup>, hanno dimostrato che i maggiori problemi incorrono durante la raccolta del campione e comprendono campioni emolitici (54%), insufficienti (21%), non idonei (13%) e coagulati (5%). Complessivamente i campioni non idonei per qualità e quantità incidono fino al 60% dei campioni non processati <sup>(5) (6)</sup> e con significative differenze tra pazienti interni ed esterni <sup>(7) (8)</sup>,

E' stata rilevata una differenza tra campioni di sangue prelevato da infermieri di laboratorio e di reparto con minore incidenza di cause di non accettabilità per i primi dovuta alla maggior numerosità di prelievi, abilità ed esperienza delle tecniche di prelievo, maggior tempo dedicato al paziente e minor turnover del personale <sup>(9)</sup>.

## OBIETTIVI

**L'**obiettivo di questo lavoro è quello di illustrare le problematiche pre-analitiche che influiscono sulla validità del risultato e che sono correlate all'esecuzione del prelievo venoso.

Un prelievo errato o mal eseguito determina

spesso la produzione di un campione non idoneo con conseguenti ricadute cliniche (errori, ritardo diagnostico o terapeutico), organizzative (sovraffollamento delle strutture d'emergenza, cancellazione o dilazione di procedure invasive, contenzioso tra operatori sanitari e professionisti di laboratorio) ed economiche (utilizzo di materiale aggiuntivo richiesto per un secondo prelievo, necessità di trasporto dello stesso).

Nel 2008, la Società di Biochimica Clinica (SIBioC) e la Società Italiana di Medicina di Laboratorio (SIMeL) hanno redatto delle raccomandazioni per il prelievo di sangue venoso, con la finalità di creare un valido presupposto per sviluppare procedure locali <sup>(10)</sup>.

Permane, tuttavia, la percezione che le norme e le regole riportate nel documento originale abbiano avuto diffusione limitata al di fuori del contesto della Medicina di Laboratorio e raramente si siano tradotte in strumenti operativi utili al fine di armonizzare e ottimizzare le pratiche nelle diverse strutture sanitarie nazionali.

## MATERIALI E METODI

**L**e tecniche per il prelievo ematico sono profondamente cambiate negli ultimi decenni e questo grazie sia a percorsi formativi universitari che hanno reso gli infermieri più esperti nel settore, sia grazie all'introduzione di nuovi dispositivi che prevedano l'integrazione di aghi monouso, sistemi di supporto (holder, adattatori o "camicie") e provette primarie sottovuoto ("vacuum") (Raccomandazione di Grado A).

Molte volte ci si interroga, soprattutto nei laboratori privati, se effettuare prelievi con il butterfly o con la siringa monouso.

Nelle raccomandazioni dell'Istituto Superiore della Sanità si ritiene che nell'esecuzione del prelievo venoso, l'utilizzo del butterfly o della siringa monouso, debba essere attentamente considerata e valutata di volta in volta nutrendo dei dubbi sul fatto che una

particolare procedura o intervento debba sempre essere raccomandata.

Le considerazioni sui dispositivi utilizzati per il prelievo di sangue venoso vertono su:

- norme relative alla sicurezza (di paziente ed operatore),
- valutazioni di natura tecnica ed economica.

Fatte salve alcune eccezioni, è oggi raccomandabile utilizzare dispositivi che prevedano l'integrazione di aghi monouso, sistemi di supporto (holder, adattatori o "camicie") e provette primarie sottovuoto ("vacuum") (Raccomandazione di Grado A).

Le siringhe (Raccomandazione di Grado B) rappresentano una possibile alternativa qualora:

- in situazioni d'emergenza non sia possibile reperire dispositivi di cui sopra;
- particolari situazioni anatomiche e/o fisiche rendano impossibile o sconsigliabile utilizzare i dispositivi di cui sopra (vene facilmente collassabili quando sottoposte alla pressione negativa del vuoto presente nel tubo primario) e sia quindi necessario graduare l'aspirazione.

In nessun caso, tuttavia, il volume di sangue estratto con ogni singola siringa deve superare i 20 ml. La raccomandazione si basa sul fatto che il trasferimento del sangue dalla siringa alla provetta introduce un'ulteriore variabile preanalitica, che in alcuni esami (per esempio i test emocoagulativi), può risultare determinante per l'accuratezza degli esami <sup>(12)</sup>.

Malgrado la comune procedura per il prelievo ematico si basi sull'utilizzo di holder e aghi tradizionali, in Italia è molto diffuso l'impiego, soprattutto nei centri prelievi al di fuori del controllo diretto del laboratorio, dei dispositivi butterfly, i cosiddetti "aghi a farfalla".

I dati della letteratura sono concordi nel dimostrare che quando tali dispositivi sono utilizzati appropriatamente (per esempio avendo cura di eliminare quando necessario il volume vuoto pari a 1.2-1.5 ml contenuto nel tubo che connette l'ago con l'adattatore), non vi sono influenze significative sui risultati di laboratorio <sup>(13) (14)</sup>.

Le maggiori perplessità all'utilizzo routinario di questi dispositivi scaturiscono pertanto da considerazioni di natura economica, giacché il loro costo è superiore a quello degli aghi tradizionali.

In linea generale, si consiglia quindi di preferire l'utilizzo di aghi tradizionali (Raccomandazione di Grado A), riservando i butterfly a situazioni specifiche, quali vene difficilmente accessibili con il dispositivo tradizionale per sede o calibro o espressa richiesta da parte del paziente (Raccomandazione di Grado B).

Le recenti linee guida a cura del Journal of Nursing Infusion (2016) dedicano un intero paragrafo alla corretta esecuzione del prelievo ematico tramite venipuntura diretta o dispositivi di accesso venoso <sup>(15)</sup>.

Oltre a descrivere la normale procedura di esecuzione del prelievo, forniscono utili indicazioni in caso di prelievi difficoltosi o in presenza di pazienti cronici.

Nello specifico, nelle condizioni su indicate si dovrebbe evitare:

- la venipuntura di arti superiori affetti da linfedema o la cui circolazione può essere compromessa a causa di radioterapia locale, paralisi o emiparesi di origine centrale;
- la venipuntura per prelievi su un arto superiore dal lato della dissezione di linfonodi ascellari;
- la venipuntura per prelievo, mediante aghi metallici retti o con alette (c.d. butterfly), preferendo le vene della fossa antecubitale;
- se possibile, nei pazienti già portatori di fistola arterovenosa o protesi arterovenose o ad esse candidati, bisognerebbe eseguire venipunture per prelievi soltanto sul dorso della mano.

Per migliorare la procedura del prelievo le linee guida suggeriscono di:

- Evitare di serrare stretto il pugno o di aprirlo e chiuderlo ripetutamente, poiché ciò potrebbe comportare il rischio di pseudo iperpotassiemia;
- Evitare di accanirsi con l'ago all'interno del sito di prelievo;

- Rilasciare immediatamente il laccio non appena il sangue inizia a fluire nella provetta di raccolta;
- In caso di fallimento al primo tentativo:
  1. Avanzare o arretrare cautamente l'ago
  2. Sostituire la provetta
  3. Estrarre l'ago e ritentare se l'esito è ancora negativo
  4. Dopo 2 tentativi falliti, se possibile, affidare la procedura ad altro operatore
- Nei neonati, la venipuntura per prelievo deve essere eseguita da un operatore specificamente esperto; la tecnica di prelievo mediante puntura del tallone va evitata poiché troppo dolorosa;

La letteratura è sicuramente più ricca e prolifica in tema di prelievo di sangue tramite i dispositivi di accesso venoso, visto che i rischi associati al prelievo da catetere venoso centrale includono una potenziale contaminazione intraluminale da manipolazione del connettore, una possibile occlusione o subocclusione del lume del catetere o anche errori nei valori di laboratorio secondari all'effetto di farmaci contenuti nel catetere stesso <sup>(16)</sup>.

## RISULTATI

Verranno sottolineati i momenti critici dell'esecuzione materiale del prelievo venoso ossia le fonti di errori pre-analitici che influiscono sulla validità dei risultati di laboratorio.

### Corretta identificazione del paziente

Gli errori d'identificazione del paziente, se misconosciuti, possono causare problemi diagnostico-terapeutici, allorquando lo scambio di risultati tra pazienti comporta l'attuazione di decisioni mediche inappropriate <sup>(17)</sup>.

Per questo motivo, la "Joint Commission" ha più volte reiterato la raccomandazione di procedere a una corretta identificazione del paziente prima del prelievo <sup>(18)</sup>.

Basandosi su questa premessa, appare quindi essenziale procedere a una corretta identificazione del paziente, utilizzando (almeno) due metodi d'identificazione compresi tra:

1. chiedere al paziente nome, cognome e data di nascita,
2. verificare l'identità del paziente su documento valido (tessera sanitaria, carta d'identità, documentazione sanitaria),
3. verificare l'identità su dispositivi d'identificazione individuale (ad es., braccialetto).

### Verificare i dati anagrafici sulle etichette delle provette

In analogia a quanto descritto nel punto precedente, al fine di prevenire errori d'identificazione, il prelevatore deve verificare sistematicamente la corrispondenza tra dati anagrafici del paziente e anagrafica presente sulle etichette delle provette e, ove possibile, sulla richiesta (nel caso, ad esempio, di pazienti ambulatoriali).

### Etichettare le provette prima del prelievo

Malgrado le raccomandazioni del CLSI tuttora prevedano che le provette siano etichettate dopo il prelievo, la pratica della flebotomia è potenzialmente foriera di errori d'identificazione <sup>(19)</sup>.

Si suggerisce pertanto di procedere alla etichettatura delle provette prima del prelievo, un paziente alla volta.

Ulteriori precauzioni sono la non copertura con l'etichetta della tacca di riempimento presente sulla provetta e il posizionamento dell'etichetta sulla stessa in modo di consentire di visualizzarne il contenuto al fine di valutare il corretto riempimento.

Un'ideale procedura aggiuntiva, che può essere considerata localmente sulla base dell'organizzazione del servizio, è quella del riconoscimento positivo dell'operatore, operazione resa più facile se si dispone di ausili tecnologici e informatici che prevedano anche questa opzione.

### Preparare il materiale per il prelievo

La preparazione di tutto il materiale necessario

(o accessorio) è un aspetto essenziale per l'attuazione di un prelievo corretto, al fine di ottimizzare la procedura in termini di tempo e qualità.

### **Assemblare il dispositivo**

Il dispositivo pre-assemblato rappresenta la maggiore garanzia per evitare potenziali rischi presenti in questa fase del processo<sup>(20)</sup>.

In assenza di dispositivi pre-assemblati, prima di procedere al prelievo è essenziale che l'operatore proceda all'assemblaggio delle varie componenti (ago, "holder" ed eventuale raccordo), verificando la compatibilità e il corretto assemblaggio dei componenti al fine di evitare rischi per se stesso e il paziente imputabili a un funzionamento anomalo (ad es., ago poco avvitato o parzialmente incompatibile con l'"holder").

La scelta dell'ago (che va effettuata in base al tipo, calibro e prevedibile fragilità della vena) è fondamentale per il regolare e rapido deflusso del sangue e per evitare stasi ed emolisi.

L'uso di un ago con maggior diametro in una vena di scarso diametro può provocarne la rottura con stravaso, l'uso di un ago di minor diametro in una vena di largo diametro può provocare moto turbolento con conseguente emolisi.

### **Applicare il laccio emostatico per meno di 2 min**

L'applicazione del laccio emostatico rappresenta un'attività virtualmente ineliminabile nella procedura del prelievo, in quanto consente di meglio visualizzare le vene ed evitarne il collasso durante il prelievo, soprattutto se si utilizzano dispositivi di prelievo sottovuoto.

Nondimeno, esistono oggi valide evidenze scientifiche a supporto del fatto che la permanenza in sede del laccio emostatico da uno a 3 min è causa di emoconcentrazione, e quindi di alterazione di alcuni parametri di laboratorio, per effetto dello spostamento ("shift") di acqua e piccoli analiti al di fuori del vaso e conseguente concentrazione delle

molecole di maggiori dimensioni (ad es., emoglobina e colesterolo)<sup>(21) (22) (23)</sup>.

A prescindere dal possibile utilizzo di dispositivi innovativi che evitano la stasi venosa [ad es., strumenti basati su raggi infrarossi corti non nocivi, che vengono assorbiti dall'emoglobina e consentono quindi di visualizzare le vene fino a 1 cm di profondità<sup>(24)</sup>], in tutte le circostanze di prelievo in cui si preveda l'utilizzo del laccio emostatico è consigliabile mantenerlo in sede per meno di 2 min.

Nel caso di prelievi protratti in cui vi sia un tangibile rischio di collasso della vena è quindi raccomandabile allentare temporaneamente il laccio (per 5-10 s) e quindi ricollocarlo al fine di evitare stasi venosa prolungata.

### **Evitare accanimento se il prelievo è difficoltoso**

Una larga parte dei campioni non idonei (soprattutto emolisati) è causata da prelievi difficoltosi<sup>(25)</sup>.

Nella fattispecie, si fa particolare riferimento a prelievi in cui la vena non sia infilata al primo tentativo o venga persa durante la procedura. In queste circostanze, l'accanimento nel cercare la vena è possibile causa di lesione dei tessuti, danno al paziente e potenziale compromissione dell'idoneità del campione.

Nella circostanza di ripetuta difficoltà a individuare la vena dopo il primo tentativo, il prelevatore dovrebbe rivolgersi a un collega, possibilmente con maggiore esperienza. Evitare di associare alla stasi, dovuta al laccio emostatico, movimenti delle dita e della mano che possono indurre incrementi anomali del potassio dosabile nel sangue.

### **Seguire l'ordine specifico di provette**

Dopo inserimento dell'ago in vena e saldo bloccaggio del dispositivo di prelievo sul braccio, le provette sottovuoto devono essere inserite secondo un ordine specifico, che eviti la cross-contaminazione di additivi (anticoagulanti o attivatori della coagulazione):

1. provette destinate all'emocoltura (tappo giallo o giallo-nero),
2. provette per esami dell'emostasi contenenti

- sodio citrato (tappo azzurro),
3. provette per siero (tappo rosso e/o arancione),
  4. provette contenenti litio-eparina (tappo verde),
  5. provette contenenti EDTA (tappo lavanda),
  6. provette contenenti citrato e destrosio (tappo giallo pallido),
  7. provette contenenti ossalato e/o fluoruro (tappo grigio chiaro).

Nonostante vi siano differenze fra i vari ospedali, a livello mondiale si sta cercando di uniformare il più possibile il criterio d'interpretazione, per evitare di formare ogni volta il personale sanitario e, soprattutto, per evitare l'incorrere di errori.

#### **Corretto riempimento delle provette**

Una frequente causa di campioni non idonei è rappresentata dallo scorretto riempimento delle provette, sia in termini assoluti (campione troppo scarso per essere processato), sia in termini relativi (errato rapporto tra sangue e additivo, soprattutto anticoagulante)<sup>(26)(27)</sup>.

Al fine di evitare che il campione sia classificato come non idoneo e non processato in laboratorio, è pertanto essenziale che le provette siano riempite fino al valore nominale di riempimento (sovente identificato da una tacca sulla provetta stessa).

Per giudicare il corretto riempimento, la verifica che al termine del riempimento di ciascuna provetta il sangue sia a livello della tacca rappresenta l'elemento più valido.

Fare affidamento sul termine dell'aspirazione da parte della provetta può essere fuorviante, poiché talora le provette possono perdere parzialmente il vuoto o può essere stata aspirata aria (anziché sangue), soprattutto usando dispositivi di tipo "butterfly".

#### **Miscelare gentilmente le provette**

Come già rilevato, la corretta miscelazione tra sangue e additivi (anticoagulanti o attivatori della coagulazione) rappresenta uno degli aspetti più critici nella procedura di prelievo<sup>(28)</sup>.

La mancata (o inefficiente) miscelazione comporta infatti un'incompleta anticoagulazione del sangue nei campioni raccolti in provette contenenti EDTA, sodio citrato o eparina (i maggiori problemi si ripercuotono su esami di coagulazione ed emocromo) o incompleta attivazione della coagulazione nei campioni raccolti in provette contenenti attivatori della coagulazione (con conseguente rischio di emolisi, scorretto posizionamento del gel separatore o formazione di microcoaguli o frustoli di fibrina che possono interferire con alcuni esami di laboratorio)<sup>(29)</sup>.

Si raccomanda, pertanto, di procedere alla sistematica miscelazione di tutte le provette immediatamente dopo il prelievo, mediante delicata inversione delle stesse per 4-8 volte.

Si rammenta, inoltre, che l'agitazione eccessiva può essere causa di danno alle cellule del sangue (soprattutto globuli rossi, con emolisi in vitro) o formazione di schiuma che impedisce il corretto posizionamento del gel separatore nelle provette che lo contengono<sup>(28)</sup>.

#### **Utilizzare una provetta da scartare per svuotare l'eventuale cannula**

Premessa che si raccomanda di eseguire il prelievo sul braccio controlaterale in pazienti in infusione endovenosa, nelle circostanze in cui non sia possibile ricorrere a questa pratica per motivi clinici o logistici si ritiene utile suggerire una modalità operativa atta a ridurre la possibilità di errori.

La contaminazione da liquidi d'infusione rappresenta un'altra frequente causa di non idoneità dei campioni biologici.

Poiché è facile supporre che l'aspirazione diretta da dispositivo endovenoso a provetta possa determinare contaminazione del sangue con il liquido residuale all'interno della cannula, si raccomanda di riempire, prima delle provette destinate a esami di laboratorio, una provetta aggiuntiva, preferibilmente senza additivi e con volume di almeno 5-6 mL, che sarà poi eliminata.

### Utilizzare provette con sottovuoto limitato

Pur con alcune differenze in relazione al tipo di materiale utilizzato, esistono oggi valide prove che la causa principale d'emolisi in sangue prelevato da dispositivi endovena sia imputabile alla differenza di pressione esistente tra vena e dispositivo sottovuoto, ulteriormente amplificata nel passaggio all'interno del sistema valvolare dell'ago cannula.

Per limitare questo problema, è stato suggerito da alcuni autori di prelevare il sangue mediante siringhe e successivamente trasferirlo all'interno delle provette da inviare al laboratorio.

Questa pratica appare tuttavia da evitare per una serie di motivazioni cliniche (rischio infettivo relativo all'utilizzo di sistemi "aperti", con trasferimento di sangue tra siringa e provetta) e preanalitiche (il sangue può coagulare all'interno della siringa o subire processi di emolisi nel trasferimento forzato all'interno della provetta).

Una potenziale alternativa è rappresentata da provette che combinino il sistema di aspirazione sottovuoto a quello manuale (con funzione analoga a una siringa), consentendo così di aspirare manualmente (mediante retrazione del pistone) e con la giusta pressione il sangue dall'ago cannula direttamente all'interno della provetta.

Alcuni studi preliminari hanno dimostrato come l'utilizzo di questo tipo di materiale abbia consentito di abbattere quasi completamente l'emolisi in campioni prelevati da ago cannula in Pronto Soccorso.

Una possibile alternativa è rappresentata dall'uso di provette con pressione inferiore di aspirazione.

## CONCLUSIONI

**I**l prelievo di sangue venoso è una procedura invasiva indispensabile per la diagnostica in vitro, poiché rappresenta un passaggio necessario per ottenere la matrice biologica da analizzare.

La buona riuscita di un prelievo ematico non dipende soltanto dalla competenza dell'operatore, ma anche da una serie di variabili indipendenti, quali il luogo, il dispositivo, l'anatomia del paziente e la sua emotività.

Assume notevole importanza approntare delle raccomandazioni per l'esecuzione di un prelievo ematico, al fine di non incorrere in possibili eventi indesiderati sia per l'utente che per l'operatore, nonché definire e uniformare le conoscenze e competenze specifiche per la corretta esecuzione del prelievo venoso.

Infatti, gli errori in ambito sanitario, oltre a rappresentare una delle principali fonti di disagio per gli operatori sanitari (medici, infermieri, ...) e pazienti, comportano inevitabilmente anche un aggravio di spesa per il Sistema Sanitario Nazionale.

Nella revisione su esposta sono stati esaminati i fattori contribuenti alla generazione di errori preanalitici legati all'esecuzione del prelievo venoso.

Sicuramente introdurre azioni di miglioramento / risoluzione è fondamentale: senza l'impegno a cambiare le cose inadeguate, i problemi non possono che rimanere tali.

Ancora prima però, deve radicarsi nelle organizzazioni la convinzione che il modo migliore per fronteggiare gli errori preanalitici è di intercettare gli episodi, capire perché accadono gli eventi e quali azioni possono limitare l'occorrenza degli errori.

In questo senso la cultura del Risk Management rappresenta la risposta alla riduzione del Rischio Clinico, fondandosi su un approccio non colpevolizzante e sulla diffusione di una cultura che è capace di imparare dall'errore.

## BIBLIOGRAFIA

1. RIMeL - IJLaM, Vol. 2, N. 3-S1, 2006 pag 70 (MAFServizi srl ed.)
2. Plebani M. Towards quality specification in extra analytical phases of laboratory activity. *Clin Chem Lab Med* 2004;42:576-7
3. Ricós C, Garcia-Victoria M, de la Fuente M. Quality indicators and specifications for the extra-analytical phases in clinical laboratory management. *Clin Chem Lab Med* 2004;42(6):578-82
4. Plebani M, Ceriotti F, Messeri G, Ottomano C, Pansini N, Bonini P. Laboratory network of excellence: enhancing patient safety and service effectiveness. *Clin Chem Lab Med* 2006;44(2):150-60
5. Howanitz PJ. Errors in laboratory medicine: practical lessons to improve patient safety. *Arch Pathol Lab Med* 2005;129: 1252-61
6. Hollensead SC, Lockwood WB, Elin RJ. Errors in pathology and laboratory medicine: consequences and prevention. *J Surg Oncol* 2004;88:161-81
7. Jones BA, Meier F, Howanitz PJ. Complete Blood Count Specimen Acceptability. *Arch Pathol Lab Med* 1995;119:203-8
8. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem* 2002;48:691-8
9. Jones BA, Meier F, Howanitz PJ. Complete Blood Count Specimen Acceptability. *Arch Pathol Lab Med* 1995; 119:203-8
10. Lippi G, Caputo M, Banfi G, et al. Raccomandazioni per il prelievo di sangue venoso. *Biochim Clin* 2008;32:569-77
11. Programma nazionale per le linee guida. Come produrre, diffondere e aggiornare raccomandazioni per la pratica clinica. Manuale metodologico. Istituto Superiore di Sanità, Maggio 2002
12. Teresa Bizzoca. Prelievo venoso: ansia dolore correlato. *Quotidiano sanitario nazionale Nurse 24* Available at: <https://www.nurse24.it/studenti/procedure/prelievo-venoso-ansia-dolore-correlato.html> Pubblicato on-line il 10.04.18
13. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, et al. Causes, consequences, detection, and prevention of identification errors in laboratory diagnostics. *Clin Chem Lab Med* 2009;47:143-53
14. Joint Commission. Laboratory services: 2013 National patient safety goals. Available at: [http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2013\\_LAB\\_NPSG\\_final\\_10-23.pdf](http://www.jointcommission.org/assets/1/6/2013_LAB_NPSG_final_10-23.pdf).
15. Gorski L, Hadaway L, Hagle M, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion Therapy Standards of Practice. *Journal of Infusion Nursing*. 2016;39(1S):159
16. Muzio Stornelli. Prelievo ematico difficile: linee guida. *Quotidiano sanitario nazionale Nurse 24*. Available at: <https://www.nurse24.it/studenti/procedure/prelievo-ematico-difficile-linee-guida.html> Pubblicato on-line il 20.11.17
17. Lippi G, Sonntag O, Plebani M. Appropriate labelling of blood collection tubes: a step ahead towards patient's safety. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:1921-3
18. Plebani M, Caputo M, Giavarina D, et al. Note metodologiche sull'acquisizione e sull'uso dei sistemi chiusi sottovuoto per il prelievo, il trattamento e la conservazione dei campioni ematici venosi destinati alla diagnostica di laboratorio. *Biochim Clin* 2013;37:303-11
19. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Venous stasis and routine hematologic testing. *Clin Lab Haematol* 2006;28:332-7
20. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Influence of short-term venous stasis on clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med* 2005;43:869-75
21. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Short-term venous stasis influences routine coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2005;16:453-8
22. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, et al. New ways to deal with known preanalytical issues: use of transilluminator instead of tourniquet for easing vein access and eliminating stasis on clinical biochemistry. *Biochem Med* 2011;21:152-9
23. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Phlebotomy issues and quality improvement in results of laboratory testing. *Clin Lab* 2006;52:217-30
24. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, et al. Quality standards for sample collection in coagulation testing. *Semin Thromb Hemost* 2012;38:565-75
25. Lippi G, Avanzini P, Cosmai M, et al. Incomplete filling of lithium heparin tubes affects the activity of creatine kinase and gamma-glutamyltransferase. *Br J Biomed Sci* 2012;69:67-70
26. Lippi G, Plebani M. Primary blood tubes mixing: time for updated recommendations. *Clin Chem Lab Med* 2012;50:599-600.2
27. Daves M, Lippi G, Cosio G, et al. An unusual case of a primary blood collection tube with floating separator gel. *J Clin Lab Anal* 2012;26:246-7
28. Lippi G, Chance JJ, Church S, et al. Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:1113-26
29. Grant MS. The effect of blood drawing techniques and equipment on the hemolysis of ED laboratory blood samples. *J Emerg Nurs* 2003;29:116-21