

La Rivista Italiana della Medicina di Laboratorio Italian Journal of Laboratory Medicine

Proposta di una checklist per il prelievo di sangue venoso.

--Manuscript Draft--

Manuscript Number:	RIME-D-13-00020
Full Title:	Proposta di una checklist per il prelievo di sangue venoso.
Short Title:	checklist per il prelievo
Article Type:	Original Article (Articolo originale)
Keywords:	hemolysis; checklist; unsuitable samples; preanalytical variability; venous blood collection; recommendations
Corresponding Author:	Giuseppe Lippi, MD U.O. Diagnostica Ematochimica Parma, ITALY
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	U.O. Diagnostica Ematochimica
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Giuseppe Lippi, MD
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	Giuseppe Lippi, MD
Order of Authors Secondary Information:	
Abstract:	<p>Il prelievo venoso rappresenta una procedura inevitabile per ottenere campioni biologici per l'esecuzione dei test di laboratorio. Malgrado la pratica della flebotomia sia sovente considerata semplice e scevra da complicazioni e complicità, essa causa la maggior parte degli errori di laboratorio, determinando inaccuratezza dei risultati se eseguita con imperizia, negligenza e scarsa professionalità. Si è quindi ritenuto opportuno provvedere alla redazione di un documento nella forma semplificata di checklist, composta da un semplice ma esaustivo elenco di attività da svolgere o da verificare da parte del prelevatore, al fine di prevenire i principali errori di prelievo. Nell'intento dei redattori e delle società italiane di medicina di laboratorio, questa sintetica checklist rappresenta uno strumento modulabile e potenzialmente adattabile ai differenti contesti locali, diffondibile in maniera facile e graduale, supportata da evidenze scientifiche e dal consenso di esperti, redatta con il contributo di professionisti di diversi contesti sanitari, aderente alle best practice e che richiede risorse minime per essere implementata. E' ragionevole supporre che questo strumento sia in grado di sostenere sia i cambiamenti di sistema, sia i cambiamenti dei comportamenti individuali, rafforzando gli standard per la sicurezza di operatori e pazienti, contrastando i possibili fattori di fallimento. Auspichiamo inoltre che la checklist possa essere adottata dalle strutture sanitarie in cui si renda necessaria la raccolta di campioni di sangue venoso, adattandola alle caratteristiche della organizzazione locale.</p>

Conflict of Interest Disclosure Form

È politica *La Rivista Italiana della Medicina di Laboratorio-Italian Journal of Laboratory Medicine* garantire l'equilibrio, l'indipendenza, l'obiettività e il rigore scientifico dei suoi contenuti. Tutti gli autori sono tenuti a esplicitare ai lettori un conflitto reale o apparente di interessi che possono avere un rapporto diretto con il loro articolo.

Questo riguarda i rapporti con le aziende farmaceutiche, i produttori di dispositivi biomedicali o altre società i cui prodotti o servizi possono essere correlati all'argomento dell'articolo o alla sponsorizzazione dello studio descritto.

Non si vuole assolutamente contrastare la pubblicazione di articoli da parte di autori con un potenziale conflitto di interessi. L'esplicitazione di quest'ultimo infatti è necessario esclusivamente ai lettori, che avranno così gli strumenti per potersi formare un proprio giudizio e stabilire se il conflitto di interessi abbia o meno portato a una possibile distorsione sia nell'esposizione sia nelle conclusioni presentate.

Si prega il *corresponding author* di compilare e inviare il modulo per l'*Editor-in-Chief* per conto di tutti gli autori elencati di seguito.

It is the policy of *La Rivista Italiana della Medicina di Laboratorio-Italian Journal of Laboratory Medicine* to ensure balance, independence, objectivity, and scientific rigor in the Journal. All authors are expected to disclose to the readers any real or apparent conflict(s) of interest that may have a direct bearing on the subject matter of the article. This pertains to relationships with pharmaceutical companies, biomedical device manufacturers or other corporation whose products or services may be related to the subject matter of the article or who have sponsored the study.

The intent of the policy is not to prevent authors with a potential conflict of interest from publication. It is merely intended that any potential conflict should be identified openly so that the readers may form their own judgements about the article with the full disclosure of the facts. It is for the readers to determine whether the authors' outside interest may reflect a possible bias in either the exposition of the conclusions presented.

The corresponding author will complete and submit this form to the Editor-in-Chief on behalf of all authors listed below.

Rivista/Journal

.....RIVISTA ITALIANA DELLA MEDICINA DI LABORATORIO.....

Titolo dell'Articolo/Article Title

.....
Proposta di una checklist per il prelievo di sangue venoso.

.....
Autori/Authors

Giuseppe Lippi¹, Camilla Mattiuzzi², Giuseppe Banfi³, Mauro Buttarello⁴, Marco Caputo⁵, Massimo Daves⁶, Alberto Dolci⁷, Valentino Miconi⁸, Bruno Milanesi⁹, Martina Montagnana¹⁰, Margherita Morandini¹¹, Elisa Piva¹², Gian Luca Salvagno¹⁰, Teresa Troiano¹³, Gianfranco Cervellin¹⁴, Davide Giavarina¹⁵

Per cortesia tenga presente che il conflitto di interessi verrà pubblicato su ogni articolo.

Please note that a conflict of interest statement is published with each paper.

Per cortesia dichiarare qui di seguito l'eventuale conflitto di interesse

If any conflict exists, please define hereafter:

NONE

Nome/Name

GIUSEPPE LIPPI

Firma/Signature 

Data/Date 10 Maggio 2013

Per cortesia compilare questo documento e lo carichi in Editorial Manager insieme al suo articolo.

Please fill in this document and upload it in Editorial Manager while submitting your manuscript.

Proposta di una checklist per il prelievo di sangue venoso.

Giuseppe Lippi¹, Camilla Mattiuzzi², Giuseppe Banfi³, Mauro Buttarello⁴, Marco Caputo⁵,
Massimo Daves⁶, Alberto Dolci⁷, Valentino Miconi⁸, Bruno Milanesi⁹, Martina
Montagnana¹⁰, Margherita Morandini¹¹, Elisa Piva¹², Gian Luca Salvagno¹⁰, Teresa
Troiano¹³, Gianfranco Cervellin¹⁴, Davide Giavarina¹⁵.

1. U.O. di Diagnostica Ematochimica, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, Parma, Italy.
2. Servizio Governance Clinica, Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento, Trento, Italy.
3. Istituto Galeazzi, Università di Milano, Milano, Italy.
4. Laboratorio analisi, Dipartimento dei servizi di diagnosi e cura, Ospedale di Adria, Adria (RO), Italy.
5. Laboratorio di Patologia Clinica, Azienda Ospedaliera, Bussolengo (VR), Italy.
6. Laboratorio di Biochimica Clinica, Azienda Sanitaria di Bolzano, Bolzano, Italy.
7. Laboratorio di Biochimica Clinica, Ospedale Universitario Luigi Sacco, Università di Milano, Milano, Italy
8. Laboratorio di Patologia Clinica, Ospedale di Arzignano, Arzignano (VI), Italy
9. Dipartimento di Medicina di Laboratorio, Azienda Ospedaliera, Desenzano del Garda (BS), Italy.
10. Sezione di Chimica Clinica, Dipartimento di Scienze della Vita e della Riproduzione, Università degli Studi di Verona, Verona, Italy.
11. Laboratorio di Patologia Clinica, Dipartimento di Medicina di Laboratorio, AOSMA, Pordenone, Italy.
12. Servizio di Medicina di Laboratorio, Azienda Ospedaliera-Università di Padova, Padova, Italy.
13. U.O. di Patologia Clinica 1, Policlinico di Bari, Bari, Italy.
14. U.O. di Pronto Soccorso e Medicina d'Urgenza, Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, Parma, Italy.
15. Laboratorio di Chimica Clinica ed Ematologia, Ospedale S. Bortolo, Vicenza, Italy

Key words: hemolysis; checklist; unsuitable samples; preanalytical variability; venous blood collection; recommendations.

Parole chiave: emolisi; checklist; campioni non idonei; variabilità preanalitica; prelievo venoso; raccomandazioni.

Corresponding author:

Prof. Giuseppe Lippi

U.O. Diagnostica Ematochimica,
Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma,
Via Gramsci 14
43126 - Parma, Italy
Tel. 0039-0521-703050
Tel. 0039-0521-703197
E-mail: glippi@ao.pr.it, ulippi@tin.it

Sommario

Il prelievo venoso rappresenta una procedura inevitabile per ottenere campioni biologici per l'esecuzione dei test di laboratorio. Malgrado la pratica della flebotomia sia sovente considerata semplice e scevra da complicazioni e complicanze, essa causa la maggior parte degli errori di laboratorio, determinando inaccuratezza dei risultati se eseguita con imperizia, negligenza e scarsa professionalità. Si è quindi ritenuto opportuno provvedere alla redazione di un documento nella forma semplificata di checklist, composta da un semplice ma esaustivo elenco di attività da svolgere o da verificare da parte del prelevatore, al fine di prevenire i principali errori di prelievo. Nell'intento dei redattori e delle società italiane di medicina di laboratorio, questa sintetica checklist rappresenta uno strumento modulabile e potenzialmente adattabile ai differenti contesti locali, diffondibile in maniera facile e graduale, supportata da evidenze scientifiche e dal consenso di esperti, redatta con il contributo di professionisti di diversi contesti sanitari, aderente alle best practice e che richiede risorse minime per essere implementata. E' ragionevole supporre che questo strumento sia in grado di sostenere sia i cambiamenti di sistema, sia i cambiamenti dei comportamenti individuali, rafforzando gli standard per la sicurezza di operatori e pazienti, contrastando i possibili fattori di fallimento. Auspichiamo inoltre che la checklist possa essere adottata dalle strutture sanitarie in cui si renda necessaria la raccolta di campioni di sangue venoso, adattandola alle caratteristiche della organizzazione locale.

English title: Tentative checklist for venous blood collection.

Abstract

The collection of venous blood is essential to obtain biological samples for performance of laboratory testing. Although there is widespread perception that this practice is simple and free of complications and side effects, it is undeniable that the vast majority of laboratory errors arises from ignorance, incompetence or negligence during venipuncture. It has hence become advisable to edit a document in simplified form of checklist, consisting of a concise but comprehensive list of activities to complete or verify, in order to prevent the onset of errors during venous blood collection. In the intention of authors and of the Italian societies of laboratory medicine, this synthetic checklist is a modular tool, adaptable to different local contexts, it can be easily and gradually implemented, is supported by scientific evidence and consensus of experts, has been created with the support of different healthcare professionals, is adherent to the best practices and requires minimal resources for implementation. It is reasonable to assume that this checklist may be able to withstand system and individual changes, strengthening the standards for safety of both operators and patients, limiting potential failure patterns. We also hope that the checklist may be implemented in all healthcare facilities where routine venous blood collection is performed, after adaptation to suit characteristics of local organization.

Introduzione

Il prelievo venoso rappresenta una delle procedure invasive più comuni per ottenere campioni biologici necessari per l'esecuzione degli esami di laboratorio. Tra le pratiche mediche, il prelievo venoso è sovente considerato semplice e scevro da complicanze. Tuttavia, la maggior parte degli errori di laboratorio sono determinati da imperizia, negligenza o scarsa osservanza delle corrette procedure (1). Un prelievo errato o mal eseguito determina sovente la produzione di un campione non idoneo ad essere testato, 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, le società italiane di medicina di laboratorio SIBioC (Società Italiana di Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica) e SIMeL (Società Italiana di Medicina di Laboratorio) hanno redatto delle raccomandazioni per il prelievo di sangue venoso, con la finalità di creare un valido presupposto per sviluppare procedure locali (2,3). 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 ed ottimizzare le pratiche nelle diverse strutture sanitarie nazionali. A completamento del primo documento, si è ritenuto opportuno provvedere alla redazione di una lista di controllo o "checklist", con la finalità di descrivere il promemoria delle misure minime da seguire come miglior pratica per una procedura del prelievo scevra di errori potenzialmente evitabili, in analogia ad altri ambiti sanitari (esempi emblematici sono rappresentati dalla chirurgia o per l'inserzione di cateteri venosi centrali), in cui un semplice ma esaustivo elenco di attività da svolgere o verificare ("verifica procedurale") ha rappresentato il metodo più efficace per superare i limiti della memoria umana e ridurre incertezze ed errori in una procedura sanitaria (4). Esiste infatti evidenza che un elenco di item o domande (anche banali), costruito in modo tale che la persona che effettua l'attività possa spuntare i passaggi e si assicuri di non averne saltato alcuno, offra ricadute pratiche tangibili sulla riduzione del rischio di interventi medici, soprattutto invasivi. L'importanza delle liste di controllo è sottolineata dal fatto che il Ministero della Salute ha elaborato nel 2009 una checklist per la sicurezza in sala operatoria ("*Surgical Safety Checklist*"), mutuandola dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), con finalità di favorire in modo sistematico l'aderenza agli standard di sicurezza raccomandati (5), nell'evidenza che l'adozione di questo strumento consente di ridurre di un terzo i decessi e le complicanze che possono verificarsi dopo un intervento chirurgico, riducendo contestualmente anche il "contenzioso" (6).

Nella stesura del documento ci si è avvalsi della collaborazione di un coordinatore infermieristico, di un clinico (Direttore Medico di un grande servizio di Pronto Soccorso e Medicina d'Urgenza nazionale) e di un Medico di Direzione Medica, al fine di verificare che la forma e lo stile si mantenessero in linea con le direttive vigenti in materia di checklist. Accanto ai singoli punti dell'elenco, si è ritenuto opportuno fornire anche una serie di sintetiche spiegazioni interpretative in merito alla razionalità dei suggerimenti proposti. È peraltro importante premettere che la checklist proposta in questo documento, nella accezione classica del termine, non deve essere intesa come una descrizione dettagliata della procedura di prelievo (per questo fine si faccia riferimento al documento precedente sul prelievo venoso), quanto piuttosto come una lista sintetica delle attività più a rischio d'errore nell'esecuzione di questa pratica.

Checklist per prelievo di sangue venoso classico (Tabella 1)

1. Utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI).

L'utilizzo di DPI (guanti monouso, nello specifico) da parte del prelevatore è buona prassi, al fine di prevenire il contagio di operatore e paziente con materiale potenzialmente

infetto. Questa raccomandazione è oltretutto mutuata dalle linee guida sul prelievo venoso del Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) (7) e dell'OMS (8).

2. Il paziente è seduto o disteso per almeno 5 minuti.

Molti parametri di laboratorio sono influenzati dalla postura (per effetto dell'emoconcentrazione), dall'attività fisica e dallo stress, in generale (9,10). Per questa ragione è opportuno che il paziente, soprattutto se ambulatoriale, sia rimasto a riposo per un periodo di tempo compreso tra 5 e 10 minuti, preferibilmente in posizione seduta o supina. Le attività svolte in situazioni di reale emergenza potranno non tener conto di questo punto.

3. Verificare l'identità del paziente.

Gli errori d'identificazione del paziente, se misconosciuti, possono causare problemi diagnostico-terapeutici, allorché lo scambio di risultati tra pazienti comporta l'attuazione di decisioni mediche inappropriate (11). Per questo motivo, la Joint Commission ha più volte reiterato la raccomandazione (item NPSG.01.01.01) di procedere ad una corretta identificazione del paziente prima del prelievo (12). Basandosi su questa premessa, appare quindi essenziale procedere ad una corretta identificazione del paziente, utilizzando (almeno) due metodi d'identificazione compresi tra:

- ✓ Chiedere al paziente nome, cognome e data di nascita
- ✓ Verificare l'identità del paziente su documento valido (tessera sanitaria, carta d'identità, documentazione sanitaria)
- ✓ Verificare l'identità su dispositivi d'identificazione individuale (es. braccialetto)

4. 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).

5. Etichettare le provette prima del prelievo

Malgrado le raccomandazioni del CLSI tuttora prevedano che le provette siano etichettate dopo il prelievo (7), la pratica della flebotomia è potenzialmente foriera di errori d'identificazione (13). 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 ed il posizionamento dell'etichetta sulla stessa in modo di consentire di visualizzarne il contenuto al fine di valutare il corretto riempimento (in alternativa, si suggerisce di usare provette con etichette trasparenti o utilizzare etichettatrici automatiche con posizionamento mirato dell'etichetta che possono produrre set di prelievo chiusi, pre-etichettati e tracciabili). Sarebbe inoltre auspicabile utilizzare etichette che, oltre all'identificazione positiva del paziente, indichino anche l'area diagnostica (es. coagulazione, emocromo, chimica clinica, ecc.), il tipo di provetta necessaria, il volume minimo di riempimento richiesto ed eventuali modalità di conservazione (es. temperatura controllata). Una idonea 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 ed informatici che prevedano anche questa opzione.

6. 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. Sostanzialmente, il materiale dovrebbe comprendere:

- ✓ Aghi di sicurezza monouso (preferibilmente con calibro compreso tra 23 a 20 Gauge). A tal proposito si rammenta che il diametro dell'ago è identificato da una classificazione in Gauge; il numero è inversamente proporzionale al diametro e pertanto l'ago da 20 Gauge ha diametro maggiore rispetto a quello da 23 Gauge. L'identificazione è basata sul colore della copertura in plastica dell'ago, e precisamente giallo per 20 Gauge, verde per 21 Gauge, nero per 22 Gauge ed azzurro per 23 Gauge
- ✓ Holder (o "camicia") monouso
- ✓ Raccordi per innesto su butterfly o aghi cannula
- ✓ Provette per il prelievo
- ✓ Disinfettante cutaneo (preferibilmente soluzione alcolica al 70%, tranne che per esame alcoolemico)
- ✓ Garze circolari o batuffoli di cotone rotondi
- ✓ Cerotto
- ✓ Laccio emostatico
- ✓ Contenitore di sicurezza per eliminazione di materiale potenzialmente infetto

7. Assemblare il dispositivo.

Il dispositivo pre-assemblato rappresenta la maggiore garanzia per evitare potenziali rischi presenti in questa fase del processo (14). 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 ed il corretto assemblaggio dei componenti, al fine di evitare rischi per se stesso ed il paziente imputabili ad un funzionamento anomalo (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

8. Applicare il laccio emostatico per meno di 2 minuti

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 utilizzando dispositivi di prelievo sottovuoto. Nondimeno, esistono oggi valide evidenze scientifiche a supporto del fatto che la permanenza in sede del laccio emostatico da 1 a 3 minuti è causa di emoconcentrazione e quindi di alterazione di alcuni esami 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 (es. emoglobina e colesterolo tra le altre) (15-17). A prescindere dal possibile utilizzo di dispositivi innovativi che evitano la stasi venosa (es. strumenti basati su raggi infrarossi corti non nocivi che vengono assorbiti dall'emoglobina e consentono quindi di visualizzare le vene fino ad 1 cm di profondità) (18), in tutte le circostanze di prelievo in cui si preveda l'utilizzo del laccio emostatico è consigliabile mantenerlo in sede per meno di 2 minuti. 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 secondi) e quindi ricollocarlo al fine di evitare stasi venosa prolungata.

9. Evitare accanimento se il prelievo è difficoltoso.

Una larga parte dei campioni non idonei (soprattutto emolizzati) è causato da prelievi difficoltosi (19). Nella fattispecie, si fa particolare riferimento a prelievi in cui la vena non sia presa al primo tentativo o venga persa durante la procedura. In queste circostanze, l'accanimento nel prendere (o riprendere) la vena è possibile causa di lesione dei tessuti, danno al paziente e la potenziale compromissione dell'idoneità del campione. Nella circostanza di nel caso di ripetuta

difficoltà a prendere la vena dopo il primo tentativo, il prelevatore dovrebbe rivolgersi ad 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 del potassio dosabile nel sangue.

10. Seguire 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), secondo un ordine ben definito (7):

- ✓ Provette destinate all'emocoltura (tappo giallo o giallo-nero),
- ✓ Provette per test coagulativi contenenti sodio citrato (tappo azzurro),
- ✓ Provette di siero (tappo rosso e/o arancione),
- ✓ Provette contenenti litio-eparina (tappo verde),
- ✓ Provette contenenti EDTA (tappo lavanda),
- ✓ Provette contenenti citrato e destrosio (tappo giallo pallido),
- ✓ Provette contenenti ossalato e/o fluoruro (tappo grigio chiaro)

11. Riempire bene le provette.

Una frequente causa di campioni non idonei è rappresentata dallo scorretto riempimento delle provette, sia in termini assoluti (campione con contenuto troppo scarso per essere processato), sia in termini relativi (errato rapporto tra sangue e additivo, soprattutto anticoagulante) (20,21). Al fine di evitare che il campione sia classificato come non idoneo e non processato in laboratorio, è pertanto essenziale che le provette siano tutte 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.

12. Miscelare gentilmente le provette.

Come già rilevato, la corretta miscelazione tra sangue ed additivi (anticoagulanti o attivatori della coagulazione) rappresenta uno degli aspetti più critici nella procedura di prelievo (22). 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 test 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 test di laboratorio) (23). 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 (5 in media). Si rammenta inoltre che l'agitazione eccessiva ("shakeraggio") 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 (22).

13. Eliminare in modo sicuro il materiale.

Il prelievo venoso, pur considerato genericamente una procedura medica a basso rischio, comporta comunque dei rischi di natura infettiva per paziente e prelevatore, imputabili al possibile contatto con materiale potenzialmente infetto, anche (ma non solo) in conseguenza di punture accidentali ("needlestick injuries") (24,25). Al fine di ridurre al minimo il rischio

infettivo, tutto il materiale tagliente (aghi) deve essere maneggiato con circospezione ed eliminato in idonei contenitori di sicurezza. Si fa particolare menzione al fatto che sarebbe preferibile utilizzare aghi di sicurezza e - nondimeno - l'ago non deve mai essere rincappucciato.

Checklist per prelievo di sangue venoso da dispositivo i.v. (ago cannula o butterfly) (Tabella 2).

Nelle precedenti raccomandazioni per il prelievo venoso, il dispositivo agocannula è indicato come non raccomandato, poiché numerose evidenze dimostrano la sua azione emolizzante su un numero significativo di campioni (è infatti preferibile l'utilizzo di un sito di prelievo diverso rispetto a quello in cui è inserito il dispositivo, preferibilmente sul braccio controlaterale). Tuttavia, l'uso di cateteri venosi è molto diffuso e difficilmente evitabile in particolari contesti clinici, come il Pronto Soccorso al fine di risparmiare tempo, materiale di prelievo (ago) ed un'ulteriore puntura venosa al paziente. Si ritiene quindi utile fornire alcuni accorgimenti a comportamenti atti a ridurre la percentuale di emolisi associata a questo dispositivo. La sequenza 1-8 e 10-13 è analoga a quella per prelievo di sangue venoso classico.

9a. Utilizzare una provetta per svuotare la cannula

Nelle more della premessa di cui al punto precedente, secondo cui si raccomanda di eseguire il prelievo sul braccio controlaterale in pazienti in infusione i.v., nelle circostanze in cui non sia possibile ricorrere a questa pratica per motivi clinici o logistici, si è ritenuto 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 (26). Poiché è facile supporre che l'aspirazione diretta da dispositivo i.v. a provetta possa determinare contaminazione del sangue con liquido residuale all'interno della cannula, si raccomanda di riempire - prima delle provette destinate ad 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 i.v. sia imputabile alla differenza di pressione esistente tra vena e dispositivo sottovuoto, ulteriormente amplificata nel passaggio all'interno del sistema valvolare dell'ago cannula (27). Al fine di 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 (28). 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 quindi rappresentata da provette che combinino il sistema di aspirazione sottovuoto a quello manuale (con funzione analoga ad una siringa), consentendo così d'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 (29). Nondimeno, esistendo oggi un solo produttore per questo tipo di materiale, non è possibile dare a questa nota un valenza di raccomandazione. Una possibile alternativa è poi rappresentata dall'uso di provette con pressione inferiore di aspirazione (30).

Conclusioni

La checklist è uno strumento nato espressamente al di fuori dell'ambito sanitario, diffusamente ed efficacemente utilizzato per decenni dalle compagnie aeronautiche al fine di

prevenire gli incidenti di volo (31). Gli evidenti benefici clinici, organizzativi conseguenti all'adozione di checklist in sanità (32), rappresentano un valido supporto per la creazione di modelli analoghi in ambiti diversi, incluso il prelievo venoso, procedura tuttora responsabile del maggior numero di problemi ed errori in medicina di laboratorio.

Nelle intenzioni dei redattori e delle società scientifiche, la sintetica checklist redatta in questo documento rappresenta uno strumento modulabile e potenzialmente adattabile ai differenti contesti locali, diffondibile in maniera facile e graduale, supportata da evidenze scientifiche e dal consenso di esperti, redatta con il contributo di professionisti di diversi contesti sanitari, aderente alle "best practice" già esistente e che richiede risorse minime per essere implementata. E' ragionevole supporre che questo strumento sia in grado di sostenere sia i cambiamenti di sistema, sia i cambiamenti dei comportamenti individuali, rafforzando gli standard per la sicurezza di operatori e pazienti, contrastando i possibili fattori di fallimento. Auspichiamo inoltre che la checklist possa essere adottata da tutte le strutture sanitarie in cui si renda necessaria la raccolta di campioni di sangue venoso, adattandola alle caratteristiche della organizzazione locale.

Bibliografia.

1. Lippi G, Banfi G, Buttarello M, Ceriotti F, Daves M, Dolci A, et al. Recommendations for detection and management of unsuitable samples in clinical laboratories. *Clin Chem Lab Med* 2007;45:728-36.
2. Lippi G, Caputo M, Banfi G, Buttarello M, Ceriotti F, Daves M, et al. Recommendations for collection of venous blood. *Clin Biochem* 2008;32:569-77.
3. Lippi G, Caputo M, Banfi G, Buttarello M, Ceriotti F, Daves M, et al. Recommendations for collection of venous blood. *RIMEL* 2008;4:249-58 and *Biochim Clin* 2008;32:569-77.
4. Weiser TG, Haynes AB, Lashoer A, Dziekan G, Boorman DJ, Berry WR, Gawande AA. Perspectives in quality: designing the WHO Surgical Safety Checklist. *Int J Qual Health Care* 2010;22:365-70.
5. Ministero della Salute. Manuale per la Sicurezza in sala operatoria: Raccomandazioni e Checklist. http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1119_allegato.pdf.
6. de Vries EN, Eikens-Jansen MP, Hamersma AM, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. Prevention of surgical malpractice claims by use of a surgical safety checklist. *Ann Surg* 2011;253:624-8.
7. Clinical Laboratory Standards Institute. Procedures for collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; approved guideline – 6th ed. CLSI document H3-A6. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2007.
8. World Health Organization. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. WHO Press, World Health Organization, Geneva, Switzerland.
9. Lundvall J, Bjerkhoel P, Quittenbaum S, Lindgren P. Rapid plasma volume decline upon quiet standing reflects large filtration capacity in dependent limbs. *Acta Physiol Scand* 1996;158:161-7.
10. Lippi G, Banfi G, Botrè F, de la Torre X, De Vita F, Gomez-Cabrera MC, et al. Laboratory medicine and sports: between Scylla and Charybdis. *Clin Chem Lab Med* 2012;50:1309-16.
11. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, Green S, Kitchen S, Palicka V, et al. Causes, consequences, detection, and prevention of identification errors in laboratory diagnostics. *Clin Chem Lab Med* 2009;47:143-53.
12. 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. Last accessed: 27 march 2013.
13. 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.

14. Plebani M, Caputo M, Giavarina D, Lippi G. Methodological issues on acquisition and use of close evacuated systems for collection, handling and storage of venous blood samples for laboratory diagnostics. *Biochim Clin*, in press.
15. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Franchini M, Guidi GC. Venous stasis and routine hematologic testing. *Clin Lab Haematol* 2006;28:332-7.
16. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Brocco G, Guidi GC. Influence of short-term venous stasis on clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med* 2005;43:869-75.
17. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Guidi GC. Short-term venous stasis influences routine coagulation testing. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2005;16:453-8.
18. Lima-Oliveira G, Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Manguera CL, Sumita NM, 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 (Zagreb)* 2011;21:152-9.
19. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Franchini M, Guidi GC. Phlebotomy issues and quality improvement in results of laboratory testing. *Clin Lab* 2006;52:217-30.
20. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Lima-Oliveira G, Guidi GC, Favaloro EJ. Quality standards for sample collection in coagulation testing. *Semin Thromb Hemost* 2012;38:565-75.
21. Lippi G, Avanzini P, Cosmai M, Aloe R, Ernst D. Incomplete filling of lithium heparin tubes affects the activity of creatine kinase and gamma-glutamyltransferase. *Br J Biomed Sci* 2012;69:67-70.
22. Lippi G, Plebani M. Primary blood tubes mixing: time for updated recommendations. *Clin Chem Lab Med* 2012;50:599-600.
23. Daves M, Lippi G, Cosio G, Raffagnini A, Peer E, Dangella A, et al. An unusual case of a primary blood collection tube with floating separator gel. *J Clin Lab Anal* 2012;26:246-7.
24. Lippi G, Chance JJ, Church S, Dazzi P, Fontana R, Giavarina D, et al. Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:1113-26.
25. European Biosafety Network. Prevention of Sharps Injuries in the Hospital and Healthcare Sector. Available at: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/sector-specific-and-worker-related-provisions/osh-directives/council-directive-2010-32-eu-prevention-from-sharp-injuries-in-the-hospital-and-healthcare-sector>. Last access, 15 April 2013.
26. Lippi G, Becan-McBride K, Behúlová D, Bowen RA, Church S, Delanghe J, et al. Preanalytical quality improvement: in quality we trust. *Clin Chem Lab Med* 2013;51:229-41.
27. Giavarina D, Pasquale L, Mezzana G, Soffiati G. Hemolysis by peripheral intravenous catheters: materials comparison. *RIMEL* 2010;6:216-21.
28. 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.
29. Lippi G, Avanzini P, Cervellin G. Prevention of hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters. *Clin Biochem*. 2013 Feb 4. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2013.01.021. [Epub ahead of print].
30. Giavarina D, Filatondi E, Zerbato F, Scarzello N, Riboni N. Reducing stress shear may decrease hemolysis associated to intravenous catheter blood collection. *Biochim Clin* 2013, in stampa.
31. Weiser TG, Haynes AB, Lashoer A, Dziekan G, Boorman DJ, Berry WR, Gawande AA. Perspectives in quality: designing the WHO Surgical Safety Checklist. *Int J Qual Health Care* 2010;22:365-70.
32. de Vries EN, Eikens-Jansen MP, Hamersma AM, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. Prevention of surgical malpractice claims by use of a surgical safety checklist. *Ann Surg* 2011;253:624-8.

TABELLA 1.**Checklist per prelievo di sangue da accesso venoso periferico.**

N.	Punto	Item
1)	Utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI)	Use individual protection devices (IPD)
2)	Il paziente sia seduto o disteso da almeno 5 minuti	Patient is seated or supine for 5 min
3)	Controllare l'identità del paziente	Verify patient identity
4)	Verificare corrispondenza di dati anagrafici sulle etichette delle provette	Verify correspondence of patient identity on tube labels
5)	Etichettare le provette prima del prelievo	Label blood tubes before venipuncture
6)	Preparare il materiale per il prelievo	Prepare the material for venipuncture
7)	Assemblare il dispositivo	Assembly venipuncture device
8)	Applicare laccio emostatico per meno di 2 minuti	Place the tourniquet for less than 2 min
9)	Evitare accanimento se il prelievo è difficoltoso	Avoid repeated attempts in difficult venipunctures
10)	Seguire ordine specifico di provette	Follow the order of draw
11)	Riempire bene le provette	Fill the tubes properly
12)	Miscelare gentilmente le provette	Mix gently blood tubes
13)	Eliminare in modo sicuro il materiale	Safe disposal of material

TABELLA 2.**Checklist per prelievo di sangue venoso da dispositivo i.v. (ago cannula o butterfly)**

N.	Punto	Item
1)	Utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI)	Use individual protection devices (IPD)
2)	Il paziente sia seduto o disteso da almeno 5 minuti	Patient is seated or supine for 5 min
3)	Controllare l'identità del paziente	Verify patient identity
4)	Verificare corrispondenza di dati anagrafici sulle etichette delle provette	Verify correspondence of patient identity on tube labels
5)	Etichettare le provette prima del prelievo	Label blood tubes before venipuncture
6)	Preparare il materiale per il prelievo	Prepare the material for venipuncture
7)	Assemblare il dispositivo	Assembly venipuncture device
8)	In caso di applicazione del laccio emostatico, mantenerlo meno di 2 minuti	In case of tourniquet placement, it should be maintained for less than 2 min
9)	Utilizzare una provetta per svuotare la cannula	Use a discard tube for empty the cannula
10)	Seguire ordine specifico di provette	Follow the order of draw
11)	Riempire bene le provette	Fill the tubes properly
12)	Miscelare gentilmente le provette	Mix gently blood tubes
13)	Eliminare in modo sicuro il materiale	Safe disposal of material
*	Utilizzare provette con sottovuoto limitato	Use blood tubes with limited vacuum force