

Il rischio di emolisi nel prelievo di sangue da catetere venoso periferico: revisione della letteratura

Risk of hemolysis in blood sampling from peripheral intravenous catheter: a literature review

Matteo Danielis¹

RIASSUNTO

Scopo. L'emolisi è uno dei fattori principali in grado di compromettere un campione di sangue. La disponibilità di un accesso venoso già posizionato spinge molti infermieri ad utilizzare questa via per il prelievo ematico, anche se è noto come questa tecnica sia associata a maggior incidenza di emolisi rispetto al prelievo con ago diretto. L'intento di questo lavoro è individuare gli interventi che prevengono il rischio di emolisi qualora il campione di sangue provenga da un ago cannula periferico.

Metodo. E' stata condotta una revisione della letteratura attraverso la consultazione delle banche dati MEDLINE, CINAHL e Cochrane database of Systematic Reviews.

Risultati. Sono stati selezionati 15 articoli. Fattori quali il materiale e il calibro del catetere venoso periferico (CVP), la presenza di ostruzioni, la sede anatomica, la permanenza del laccio emostatico, la difficoltà di posizionamento dell'ago cannula, il volume della provetta utilizzata e le abilità dell'operatore sono determinanti nel rischio di emolisi del campione di sangue ottenuto dalla cannula periferica. In termine di costi e di preferenze del paziente, la tecnica del prelievo ematico da CVP è da preferirsi.

Conclusioni. I prelievi di sangue ottenuti da cannula periferica sono associati a maggiore rischio di emolisi. Tuttavia, prelevare un campione di sangue da CVP per effettuare un'analisi e, nel contempo, ridurre il rischio di emolisi è possibile se vengono seguiti alcuni accorgimenti.

Parole chiave. Emolisi, catetere venoso periferico, venipuntura, prelievo ematico.

ABSTRACT

Scope. Hemolysis is one of the main factors that can damage a blood sample. The availability of an intravenous line already placed pushes many nurses to use this route for blood drawing, even if it is known that this technique is associated with an increased rate of hemolysis compared to blood sampling with a needle. The aim of this work is to identify interventions that reduce risk of hemolysis if the blood sample is from a peripheral IV catheter.

Method. A review of relevant literature was conducted through the databases MEDLINE, CINAHL and Cochrane database of Systematic Reviews.

Results. Fifteen studies were retrieved. Factors such as the material and the caliber of the IV catheter, the presence of obstructions, the anatomical site, the permanence of the tourniquet, the difficulty of positioning of the catheter, the volume of the tube used and the skills of the operator are decisive in the risk of hemolysis of the sample. In term of cost and preferences of the patient, the technique of blood sampling from a peripheral IV catheter is preferable.

Conclusions. Sample collection through intravenous catheters is associated with significant higher risk of hemolysis. Take a sample of blood from a peripheral catheter to carry out an analysis and, at the same time, reduce the risk of hemolysis is possible if some precautions are followed.

Key words. Hemolysis, peripheral intravenous catheter, venipuncture, blood specimen collection

INTRODUZIONE

Alcuni infermieri eseguono prelievi ematici attraverso il catetere venoso periferico (CVP) con l'intento di ridurre il numero di venipunture e migliorare così il comfort del paziente. Altri, invece, ritengono che prelevare un campione di sangue dall'ago cannula possa compromettere o alterare l'integrità del sangue, fino a rendere il campione inutilizzabile. I CVP sono i

dispositivi più usati per l'accesso vascolare, realizzati con materiale biocompatibile ed indicati per la somministrazione di farmaci, sostanze nutritive ed emoderivati (JBI Best Practice, 2008). E' noto che i prelievi di sangue attraverso CVP sono associati a maggiore emolisi rispetto al prelievo con ago diretto e che, allo stato attuale delle conoscenze ed esperienze, questa pratica viene sconsigliata. Tuttavia, variabili quali la tecnica, i materiali e i dispositivi utilizzati influiscono notevolmente sull'emolisi ago cannula dipendente (Giavarina et al., 2010). L'obiettivo di questa ricerca è dunque

¹ Infermiere, Anestesia e Rianimazione 1 – AOU Udine
Corrispondenza: danielis.matteo@gmail.com

quello di individuare le strategie per identificare e ridurre i fattori che aumentano il rischio di emolisi dei campioni di sangue prelevati da CVP attraverso un'analisi della letteratura disponibile.

METODI

Seguendo la metodologia propria della ricerca infermieristica (LoBiondo-Wood, 2004), è stato definito il seguente quesito clinico: quali sono gli interventi attuabili dagli infermieri per ridurre il rischio di emolisi nei campioni di sangue prelevati dall'ago cannula periferico?

È stata effettuata una ricerca su MEDLINE, utilizzando l'interfaccia PubMed, e CINAHL con la strategia di seguito riportata. È stato consultata, inoltre, la banca dati Cochrane database of Systematic Reviews.

"Blood Specimen Collection"[Mesh] AND "Catheterization, Peripheral"[Mesh]; ("Catheters/adverse effects"[Mesh] OR "Catheters/utilization"[Mesh]) AND ("Blood Specimen Collection/methods"[Mesh] OR "Blood Specimen Collection/nursing"[Mesh]); ("Hemolysis"[Mesh] AND "Catheterization, Peripheral"[Mesh]) AND ("Blood Specimen Collection/methods"[Mesh] OR "Blood Specimen Collection/nursing"[Mesh]); ("Blood Specimen Collection/methods"[Mesh] OR "Blood Specimen Collection/nursing"[Mesh]) AND "Catheters, Indwelling"[Mesh] AND "humans"[MeSH Terms]; "Clinical Chemistry Tests"[Mesh] AND "Hemolysis"[Mesh] AND "humans"[MeSH Terms]; ("Blood Chemical Analysis"[Mesh] AND "Catheterization, Peripheral"[Mesh]) AND "Catheters, Indwelling"[Mesh]; "Catheterization, Peripheral"[Mesh] AND "Risk Factors"[Mesh] AND "Hemolysis"[Mesh]

Sono stati imposti limiti per lingua (italiano e inglese) e data di pubblicazione, considerando come nuova la letteratura degli ultimi dieci anni. Inoltre, per rispettare i criteri di inclusione, gli articoli dovevano trattare argomenti riconducibili al quesito di ricerca.

Per individuare quali sono, ad oggi, le raccomandazioni di comportamento clinico più appropriate e supportate per la gestione del CVP, è stato consultato il sito internet del Joanna Briggs Institute (JBI) ed è stato selezionato il documento "Management of peripheral intravascular devices" del 2008.

Oltre alla ricerca riportata, è stato consultato il sito della Società Italiana di Biochimica Clinica e Biologia Molecolare Clinica (SIBioC) e sono state visionate le "Raccomandazioni per la rilevazione e la gestione dei campioni non idonei nei laboratori clinici" del 2007.

Sono state infine esaminate anche le linee guida locali, ovvero il "Manuale di raccolta campioni" del

Dipartimento di Medicina di Laboratorio dell'Azienda Ospedaliera Universitaria S.M.M. di Udine, e, per quanto riguarda i costi, il documento "Ascot web economato AOUD S.M.M. Udine" aggiornato.

RISULTATI

Sono stati selezionati 14 articoli. Un ulteriore articolo è stato poi scelto dalla letteratura grigia e tutti gli studi sono stati schematizzati in Tabella 1 in ordine di importanza, indicando la tipologia, gli autori, la rivista e la data di pubblicazione. I disegni di studio inclusi sono due metanalisi, una revisione sistematica della letteratura, un trial clinico e uno studio quasi sperimentale, uno studio di coorte, cinque caso controllo e, infine, quattro studi descrittivi.

L'emolisi

L'International Organization for Standardization (ISO) definisce errore di laboratorio ogni difetto dalla prescrizione dell'esame, alla sua refertazione, all'appropriata interpretazione e reazione (SIBioC, 2007). Una delle più frequenti cause di inidoneità del campione ematico è, come già accennato, il processo di emolisi in vitro, che dipende dalla tecnica di prelievo e dal trattamento del campione (Lippi et al., 2005). L'emolisi consiste in una rottura dei globuli rossi con un conseguente rilascio di emoglobina ed altri contenuti intracellulari nel plasma (Carraro, 2007) e questo può comportare un rifiuto del campione da parte del laboratorio d'analisi. I fattori che contribuiscono a questo processo sono anatomici e legati alle tecniche ed attrezzature utilizzate durante il prelievo ematico (Dugan et al., 2005). Ong e colleghi nel 2008 hanno cercato di determinare quali sono i fattori che aumentano il grado di emolisi nel prelievo ematico. Su 227 prelievi ottenuti in un'area d'emergenza, 45 (19,8%) sono stati emolizzati. Vari fattori, compreso il metodo (CVP vs. venipuntura), il sistema (siringa o sistema Vacutainer), l'operatore, velocità del flusso di sangue,

difficoltà di incannulazione o di prelievo venoso e la fonte di sangue (arterioso o venoso), sono stati analizzati, ma i loro effetti sull'emolisi non erano statisticamente significativi ($P > 0,05$). Convenzionalmente un campione è definito emolitico quando, dopo sedimentazione del sangue intero o dopo centrifugazione, plasma o siero assumono una colorazione rosata o rossa, imputabile ad un aumento della concentrazione di emoglobina libera superiore o uguale a 0,3 g/L (SIBioC, 2007). Questo avviene perché la lisi degli eritrociti comporta il rilascio di componenti che possono provocare un aumento dei valori di alcuni analiti nel siero o nel plasma. Dal punto di vista analitico, l'effetto finale dell'emolisi è dunque l'inattendibilità del risultato. Per

Titolo	Autore	Fonte	Disegno di studio
Critical review and meta-analysis of spurious hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters	Lippi G et al.	Biochem Med. 2013; 23(2):193-200.	Metanalisi
Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis.	Heyer NJ et al.	Clin Biochem. 2012 Sep; 45(13-14): 1012-32.	Metanalisi
Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice?	Halm MA, Gleaves M	Am J Crit Care. 2009 Sep; 18(5): 474-8	Revisione sistematica della letteratura
Effects of hemolysis interferences on routine biochemistry parameters	Koseoglu M et al.	Bioch Med. 2011; 21(1): 79-85	RCT
Preanalytical variability in laboratory testing: influence of the blood drawing technique	Lippi G et al.	Clin Chem Lab Med. 2005; 43(3): 319-25	Quasi sperimentale
Nursing blood specimen collection techniques and hemolysis rates in an emergency department: analysis of venipunctures versus intravenous catheter collection techniques.	Lowe G et al.	J Emerg Nurs. 2008; 34(1):26-32	Coorte
Hemolysis of coagulation specimens: a comparative study of intravenous draw methods.	Stauss M et al.	J Emerg Nurs. 2012 Jan; 38(1):15-21. Epub 2010 Oct	Caso controllo
Comparison of laboratory values obtained by means of routine venipuncture versus peripheral intravenous catheter after a normal saline solution bolus	Zlotowski S J	Ann Emerg Med. 2011 Nov; 38 (5): 497-504	Caso controllo
Blood sampling through peripheral venous catheters is reliable for selected basic analytes in children	Berger-Achituv S et al	Pediatrics. 2010 Jul; 126(1): 179-86	Caso controllo
Comparison of two blood sampling methods in anticoagulation therapy: venipuncture and peripheral venous catheter	Zengin N, Enç N	J Clin Nurs. 2008 Feb; 17(3): 386-93	Caso controllo
Blood samples drawn from IV catheters have less hemolysis when 5ml (vs10ml) collection tubes are used.	Cox SR et al.	J Emerg Nurs. 2004 Dec; 30(6): 529-33	Caso controllo
Valutazione dell'emolisi ago cannula dipendente: comparazione di materiali	Giavarina D et al.	RIMel/IJLaM. 2010; 6(3): 216-21	Descrittivo
Observational study to determine factors associated with blood sample hemolysis in the ED	Ong ME et al.	Ann Acad Med Singapore. 2008 Sep; 37(9): 745-8	Descrittivo
Errors in stat laboratory: types and frequencies 10 years later	Carraro P, Plebani M	Clin Chem. 2007 Jul; 53(7) 1338-42	Descrittivo
Factors affecting hemolysis rates in blood samples drawn from newly places IV sites in the ED	Dugan L et al.	J Emerg Nurs. 2005 Aug; 31(4): 338-45	Descrittivo

Tabella 1. Tavola di estrazione dati e classificazione delle fonti.

stabilire se un campione non è attendibile bisogna affidarsi alla valutazione del laboratorio. Un recente studio condotto da Strauss e colleghi del 2012 si prefiggeva l'obiettivo di determinare se l'infermiere può prevedere se un campione di sangue è emolizzato basandosi sull'osservazione visiva. Ebbene, gli infermieri erano più propensi a prevedere che un campione fosse emolizzato quando non lo era e a pensare che non lo fosse quando in realtà lo era ($P < 0,001$). Il metodo visivo non

sembra dunque essere predittivo nel determinare il grado di emolisi del campione di sangue prelevato da CVP.

Un altro studio di Koseoglu e colleghi del 2011 ha concluso che l'emolisi colpisce la concentrazione plasmatica di tutta una serie di parametri biochimici, ma l'effetto più evidente è osservato per le transaminasi GOT, la lattato deidrogenasi, il potassio e la bilirubina totale. Per risolvere il problema, lo studio consi-

glia di effettuare una determinazione del livello di emoglobina libera nel siero o nel plasma, oppure una qualsiasi altra forma di determinazione del grado di emolisi, e di ripetere il prelievo quando necessario. Nella pratica clinica quotidiana, quando il laboratorio riceve un campione emolizzato sul quale non possono essere effettuate le analisi, viene fatta notifica al reparto che ha effettuato il prelievo, e il campione rifiutato deve essere raccolto nuovamente. Eseguire un nuovo prelievo ematico ha come conseguenza un'ulteriore sofferenza per il paziente, aumenta il carico di lavoro del personale infermieristico ed i costi, e si riflette sulla possibilità dei clinici di trattare tempestivamente il paziente senza un eccessivo ritardo (Dugan et al., 2005).

Fattori associati all'emolisi ago cannula dipendente

Secondo la revisione di Halm e Gleaves del 2009, numerosi sono i fattori che influiscono sul rischio di emolisi dei campioni ematici prelevati da ago cannula. Primo tra tutti il materiale. I cateteri endovenosi sono costituiti da morbida plastica (Teflon) che resta aperta sotto la pressione positiva dei fluidi somministrati (ad esempio liquidi o farmaci). Ma la stessa morbida plastica può crollare a causa della pressione negativa generata quando viene prelevato un campione di sangue, causando turbolenze e di conseguenza emolisi. Sulla dimensione del diametro della cannula sono stati evidenziati risultati contrastanti: in uno studio (Dugan et al., 2005) i ricercatori hanno riportato un aumentato rischio di emolisi negli aghi cannula dal diametro più stretto, mentre in un altro studio (Cox et al., 2004) altri ricercatori hanno documentato il contrario. Usare CVP di gauge troppo grande o troppo piccolo aumenta quindi il rischio di emolisi. Contribuisce ad aumentare il rischio di emolisi anche la presenza di ostruzioni. L'ostruzione parziale del CVP, infatti, aumenta la forza di aspirazione quando viene utilizzata una siringa per effettuare il prelievo ematico. Riguardo alla sede anatomica poi, è più facile ottenere campioni di sangue dal lato dominante del paziente. Rispetto alle vene della fossa ante cubitale, le vene più distali, soprattutto della mano, hanno un maggiore rischio di causare emolisi durante il prelievo a causa del loro diametro ristretto, del flusso più lento e della maggiore resistenza. Per prelievi lunghi o difficoltosi, in cui il laccio emostatico viene mantenuto per tutta la durata del prodotto, la stasi venosa può quindi protrarsi ben oltre il limite consigliato, con sfavorevoli conseguenze sull'attendibilità dei risultati di laboratorio. Ne derivano emocoagulazione e variazioni clinicamente significative di molti parametri ematochimici, tra le quali l'aumento della concentrazione d'analiti di maggiori dimensioni (proteine, emoglobina, fattori della coagulazione) e molecole legate alle proteine (farmaci, calcio), e la contestuale diminuzione di alcuni ioni (sodio, potassio)

(Lippi et al., 2005). Alcuni ricercatori hanno commentato che l'emolisi è associata anche ad un difficile posizionamento del catetere venoso periferico. Ciò può essere legato alla prolungata manipolazione del paziente, che aumenta la pressione venosa e lo stravasamento del fluido nello spazio intracellulare (Lowe, 2008).

Provette Vacutainer®

Se per i vari tipi di ago cannule disponibili, comparandone i materiali, non si è raggiunta una differenza percentuale di emolisi statisticamente significativa (Giavarina et al., 2010), resta da interrogarsi sul ruolo delle provette Vacutainer® nel prelievo ematico da CVP. Ci sono provette che comportano un maggior rischio di emolisi per il campione? È importante fare subito una puntualizzazione: il siero ha una composizione simile a quella del plasma, ma è privato dei fattori della coagulazione. In genere viene preferito al plasma in quanto gli anticoagulanti contenuti nel plasma stesso possono interferire con gli analiti analizzati. Dunque, la maggior parte delle analisi biochimiche effettuate routinariamente nei nostri contesti avviene su campioni di siero.

La provetta che raccoglie il campione di sangue intero, contenente l'anticoagulante acido etilendiamminotetraacetico (EDTA), non viene centrifugata una volta in laboratorio, e vengono subito eseguiti la conta e l'esame morfologico dei componenti cellulari del sangue. Per individuare l'emolisi in questo tipo di analisi bisogna fare riferimento ai valori di emoglobina e a quelli degli eritrociti: non esiste un cutoff di valori che permettano con esattezza di considerare un campione di sangue per emocromo emolizzato oppure no. Per le provette che vengono centrifugate una volta giunte in laboratorio è, invece, il macchinario di analisi a stabilire il grado di emolisi del campione.

Le provette che eseguono analisi sul plasma contengono un anticoagulante che mantiene il campione liquido fino al momento della centrifugazione. Nel caso ci sia il gel separatore, questo si interpone tra la parte corpuscolata del sangue e il plasma. È la presenza dell'anticoagulante il discriminante tra l'ottenimento del plasma o del siero, dopo centrifugazione, in un campione di sangue intero.

Per ottenere un campione di siero si lascia coagulare il campione di sangue prima della centrifugazione utilizzando una provetta sottovuoto che contiene un attivatore della coagulazione con o senza un gel separatore. E infatti le micro particelle di silice, che altro non sono che un attivatore della coagulazione, coagulano all'istante il campione di sangue che, una volta centrifugato, permette di distinguere il siero dalla parte cellulare del sangue.

Questo approfondimento è utile a comprendere che il processo di emolisi può avvenire in ogni provetta che

si utilizzi per la raccolta di un campione ematico. In reparto vengono più frequentemente utilizzate provette con piccoli volumi di sangue, ma ne esistono anche da 5 ml (si pensi ad esempio a quelle utilizzate per la determinazione del gruppo sanguigno). Lo studio di Dugan e colleghi del 2009 rileva che, su 162 prelievi ematici effettuati da CVP utilizzando una provetta da 3 ml, solo 15 (9,3%) riportano un qualche grado d'emolisi, mentre su 19 prelievi ematici effettuati da CVP con una provetta da 6 ml, 5 (26,3%) risultano emolizzati ($p < 0,05$). Un altro studio che supporta questo risultato è quello di Cox e colleghi del 2004. Le provette da 5 ml hanno mostrato un minor grado di emolisi rispetto a quelle da 10 ml ($p < 0,001$) e quindi il rischio di emolisi nei campioni di sangue prelevati da CVP può essere significativamente ridotto utilizzando provette da 5 ml piuttosto che da 10 ml. Di conseguenza non tanto il tipo di provetta, quanto invece il suo volume di sangue, influisce sul rischio di emolisi del campione.

Per quanto riguarda le aree d'emergenza e le terapie intensive, dove il prelievo ematico avviene sistematicamente attraverso i devices periferici, una potenziale azione per evitare di raccogliere un campione di sangue alterato è utilizzare l'aspirazione manuale mediante siringa rispetto all'uso del sistema Vacutainer®. Lippi e colleghi nel 2013 hanno condotto una metanalisi includendo 1251 pazienti provenienti da 4 studi dove si confrontava la metodica di prelievo ematico da cannula periferica combinata con il sistema Vacutainer® versus la tecnica di aspirazione manuale da cannula con la siringa. Il rischio di emolisi era maggiore nei pazienti sottoposti al prelievo ematico da CVP associato al sistema Vacutainer® rispetto al prelievo da CVP associato all'aspirazione manuale con siringa (OR 3.7; 95% IC = 2.7-5.1 e RR 1.32; 95% IC = 1.24-1.40). Il sistema a vuoto delle provette può far collassare la cannula a causa della pressione negativa esercitata, mentre l'aspirazione manuale permette un miglior controllo (Heyer et al., 2012).

DISCUSSIONE

La revisione di Halm e Gleaves del 2009 sottolinea che gli ospedali sono incoraggiati a sviluppare o rivedere protocolli standardizzati che riflettano la venipuntura come la migliore pratica per la raccolta dei campioni di sangue, eccetto che nei casi di pazienti con aumentato rischio di sanguinamento o con difficile reperimento di accesso venoso. Infatti, il prelievo di sangue da CVP in pazienti che ricevono terapia anticoagulante elimina i rischi di sanguinamento superficiale e irritazione causati dalla venipuntura. I due metodi di raccolta del campione, dal CVP e attraverso venipuntura, non danno differenze clinicamente

significative (Zengin, 2007). Anche nei bambini il prelievo ematico da CVP è affidabile per determinare gli analiti di base (Berger et al., 2010). Tra i benefici del prelievo ematico da CVP, dallo studio caso controllo di Zlotowski e colleghi del 2011, vale la pena ricordare:

- 1- Evitare al paziente un'altra procedura dolorosa che si associa a rischio di tromboflebite e sanguinamento;
- 2- Comodità nel riottenere un campione di sangue se quelli precedenti non sono risultati adatti all'analisi o se ne sono necessari degli altri;
- 3- Tempestività della raccolta del campione e perciò tempestività nel risultato;
- 4- Preservare il patrimonio venoso nei pazienti con difficili o limitati accessi;
- 5- Facilità nell'ottenere il campione anche per il personale meno esperto.

Non vi è dubbio che il paziente possa preferire la tecnica del prelievo ematico dal CVP piuttosto che attraverso la venipuntura. Per quanto riguarda il costo delle procedure verrebbe da pensare che la tecnica da CVP sia più onerosa.

Ma se si considerano i dati riportati in Tabella 2, si può notare come il costo sia più alto per il prelievo ottenuto mediante venipuntura con sistema Vacutainer® e ago epicranico, la tecnica più utilizzata in

CVP	Costo al dettaglio	Venipuntura	Costo al dettaglio
Adattatore per ago luer sistema Vacutainer®	0.08 €	Ago epicranico con sistema di sicurezza	0.17 €
Camicia porta provette standard	0.02 €	Camicia porta provette standard	0.02 €
Provetta per sistema Vacutainer®	0.13 €	Provetta per sistema Vacutainer®	0.13 €
Siringa da 5 ml per lavaggio ago cannula	0.05 €	1 garza per la disinfezione della cute	0.07 €
Fiala NaCl 0.9% 10ml per lavaggio ago cannula	0.05 €	1 garza per esercitare pressione sul sito di prelievo	0.07 €
Tappino di chiusura	0.04 €	Circa 2 ml di Clorexidina 0.2% (flacone da 250 ml)	0.01 €
TOT	0.38 €	TOT	0.47 €

Tabella 2. Costi. Ascot Web economato AOU S.M.M.

assoluto.

Un ago cannula ha un costo di 0,95 € (Ascot Web economato, 2011), ma bisogna considerare che quasi tutti i pazienti ricoverati ne hanno almeno uno.

Una corretta manutenzione del presidio permetterebbe una maggiore facilità di esecuzione del prelievo ematico con un risparmio di risorse.

Nella Tabella 2 si è immaginato di dover eseguire un prelievo ematico per una sola analisi (e quindi una sola provetta) mediante le due tecniche ed è stato riportato il materiale necessario con i relativi costi. Circa 0,38 € è il costo del materiale necessario per effettuare il prelievo dal CVP e circa 0,47 € è il costo del materiale necessario per effettuare il prelievo mediante la tecnica abitualmente utilizzata a cui si potrebbe aggiungere il costo del cerotto se dopo la venipuntura si rende necessario applicare una medicazione.

RACCOMANDAZIONI DI INTERVENTO

La revisione ha permesso di elaborare alcune raccomandazioni di intervento per l'infermiere che esegue un prelievo ematico da CVP.

Il livello di prova è stato determinato secondo le indicazioni del Programma Nazionale per le Linee Guida (2002), come riportato in Tabella 3.

1- Scegliere di eseguire il prelievo ematico dal CVP nei pazienti con difficile reperimento venoso per evitare ulteriori traumatismi e maggiore discomfort, specie nelle situazioni di emergenza clinica (Halm e Gleaves, 2009). Livello I

2- Utilizzare per il prelievo ematico CVP pervi, non

Livelli di prova	
I	Prove ottenute da più studi clinici controllati randomizzati e/o da revisioni sistematiche di studi randomizzati.
II	Prove ottenute da un solo studio randomizzato di disegno adeguato.
III	Prove ottenute da studi di coorte non randomizzati con controlli concorrenti o storici o loro metanalisi.
IV	Prove ottenute da studi retrospettivi tipo caso-controllo o loro metanalisi.
V	Prove ottenute da studi di casistica ("serie di casi") senza gruppo di controllo.
VI	Prove basate sull'opinione di esperti autorevoli o di comitati di esperti come indicato in linee guida o consensus conference.

Tabella 3. Livelli di prova delle raccomandazioni. PNLG, 2002.

dislocati e senza segni di flogosi (Halm e Gleaves, 2009). Livello I

3- Scegliere di eseguire il prelievo ematico da CVP nei pazienti che assumono una terapia anticoagulante o che hanno un aumentato rischio di sanguinamento (Halm e Gleaves, 2009; Zengin e Enç, 2008). Livello I

4- Evitare il prelievo ematico da CVP posizionato su vene di piccolo diametro che hanno un flusso di sangue lento e offrono una maggiore resistenza, come ad esempio le vene della mano (Dugan et al., 2005). Livello V

5- Il sito ante cubitale permette l'accesso a vene di grosso calibro. Il prelievo ematico dal catetere periferico inserito in questa sede riduce il rischio di emolisi del campione (Heyer et al., 2012). Livello I.

6- Preferire il prelievo ematico da un CVP di 18 gauge (verde). Evitare calibri troppo piccoli, come ad esempio 22 gauge (azzurro), oppure calibri troppo grandi, come ad esempio 14 gauge (arancione) (Dugan et al., 2005). Livello V

7- Evitare il prelievo ematico dal CVP appena posizionato con difficoltà di incannulamento (Dugan et al., 2005). Livello V

8- Evitare l'uso di provette Vacutainer® di volume superiore a 5 ml per il prelievo ematico da CVP (Cox et al., 2004). Livello IV

9- Utilizzare l'aspirazione manuale mediante una siringa per prelevare un campione di sangue da CVP riduce il rischio di emolisi rispetto al sistema vacuum (Lippi et al., 2013; Heyer et al., 2012). Livello I

10- La compressione del laccio emostatico sulle vene può essere causa di emolisi. Pertanto, non lasciare applicato il laccio emostatico per tutta la durata del prelievo. In ogni caso il laccio non dovrebbe rimanere in sede oltre un minuto (Heyer et al., 2012; Halm e Gleaves, 2009). Livello I

11- Valutare se presente un qualche grado di emolisi mediante il valore di emoglobina libera nel plasma o siero quando si analizzano i valori di potassio, transaminasi, bilirubina e lattato deidrogenasi in un campione di sangue prelevato da CVP (Koseoglu et al., 2011). Livello II

12- La tecnica di prelievo ematico da CVP è efficace nella riduzione del dolore e può essere utilizzata nei pazienti pediatrici per la determinazione degli analiti di base (Berger et al., 2010) Livello IV.

Si raccomanda, infine, di valutare le condizioni cliniche del paziente, le sue preferenze specifiche e i valori, le risorse disponibili, nonché le indicazioni che emergono dalla propria esperienza e il giudizio clinico.

CONCLUSIONI

In conclusione, la ricerca effettuata indica che non vi sono, ad ora, evidenze certe per sostenere o meno l'efficacia del prelievo ematico eseguito da CVP. Sono emersi una serie di accorgimenti che possono essere seguiti qualora si decida di effettuare questa pratica. Alcuni infermieri ritengono che il prelievo di sangue da catetere venoso periferico sia una pratica sbagliata e controindicata, altri invece la considerano un possibile elemento di buona pratica clinica che andrebbe approfondito e sviluppato. E' naturale che la diversità di opinioni e di studi esistenti si rifletta in una variabilità della pratica clinica.

Vi è dunque la necessità di ulteriori studi a sostegno di questi risultati e, implementando la ricerca, anche le ultime barriere che ostacolano la pratica del prelievo ematico tramite catetere venoso periferico potrebbero essere superate. Standardizzare la pratica e fare un'adeguata formazione del personale potrebbe contribuire ad eliminare i fattori e i comportamenti associati a maggiore rischio di emolisi.

BIBLIOGRAFIA

- Ascot Web Economato (2011). Azienda Ospedaliero Universitaria S. Maria della Misericordia di Udine.
- Berger-Achituv, S., Budde-Schwartzman, B., Ellis, M.H., Shenkman, Z., Erez, I. (2010). Blood sampling through peripheral venous catheters is reliable for selected basic analytes in children. *Pediatrics*; 126(1):179-86.
- Carraro, P., Plebani, M. (2007). Errors in stat laboratory: types and frequencies 10 years later. *Clinical Chemistry* Jul; 53(7):1338-42.
- Cox, S.R., Dages, J.H., Jarjoura, D., Hazelett, S. (2004). Blood samples drawn from IV catheters have less hemolysis when 5-mL (vs 10-mL) collection tubes are used. *Journal of Emergency Nursing*; 30(6):529-33.
- Dipartimento di Medicina di Laboratorio dell'Azienda Ospedaliero Universitaria S. Maria della Misericordia di Udine. Manuale di raccolta campioni. Versione n.01 del 20.11.2009.
- Dugan, L., Leech, L., Speroni, K.G., Corriher, J. (2005). Factors affecting hemolysis rates in blood samples drawn from newly placed IV sites in the emergency department. *Journal of Emergency Nursing*; 31(4):338-345.
- Giavarina, D., Pasquale, L., Mezzena, G., Soffiati, G. (2010). Valutazione dell'emolisi ago cannula dipendente: comparazione di materiali. *RIMeL / IJLaM*; 6.
- Halm, M.A., Gleaves, M. (2009). Obtaining blood samples from peripheral intravenous catheters: best practice? *American Journal of Critical Care*; 18(5):474-8.
- Heyer, N.J., Derzon, J.H., Wings, L., Shaw, C., Mass, D., Liebow, E.B., et al. (2012). Effectiveness of practices to reduce blood sample hemolysis in EDs: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Biochem*; 45(13-14):1012-32.
- Joanna Briggs Institute. (2008). Management of peripheral intravascular devices. <http://www.joannabriggs.edu.au/> [ultimo accesso 12.02.2014].
- Koseoglu, M., Hur, A., Atay, A., Cuhadar, S. (2011). Effects of hemolysis interference on routine biochemistry parameters. *Biochemia Medica*; 21(1):79-85.
- Lippi, G., Cervellin, G., Mattiuzzi, C. (2013). Critical review and meta-analysis of spurious hemolysis in blood samples collected from intravenous catheters. *Biochem Med (Zagreb)*; 23(2):193-200.
- Lippi, G., Salvagno, G.L., Brocco, G., Guidi, G.C. (2005). Preanalytical variability in laboratory testing: influence of the blood drawing technique. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*; 43(3):319-25.
- LoBiondo-Wood, G., Haber, J. (2004). Metodologia della ricerca infermieristica. McGraw-Hill, Milano.
- Lowe, G., Stike, R., Pollack, M., et al. (2008). Nursing blood specimen collection techniques and hemolysis rates in an emergency department: analysis of venipunctures versus intravenous catheter collection techniques. *Journal of Emergency Nursing*; 34(1):26-32.
- Ong, M.E., Chan, Y.H., Lim, C.S. (2008). Observational study to determine factors associated with blood sample hemolysis in the Emergency Department. *Annals Academy of Medicine Singapore*; 37(9):745-8.
- Programma nazionale per le linee guida. Manuale metodologico. Come produrre, diffondere e aggiornare raccomandazioni per la pratica clinica. Milano: 2011. (<http://www.snlg-iss.it/>) [ultimo accesso 09.02.2014].
- Società italiana di biochimica e biologia molecolare clinica. Raccomandazioni per la rilevazione e la gestione dei campioni non idonei nei laboratori clinici, 2007. (<http://www.sibioc.it/>) [ultimo accesso 12.02.2014].
- Stauss, M., Sherman, B., Pugh, L., Parone, D., Looby-Rodriguez, K., Reed, C.R. (2012). Hemolysis of coagulation specimens: a comparative study of intravenous draw methods. *Journal of Emergency Nursing*; 38(1):15-21. Epub Oct 2.
- Zengin, N., Enç, N. (2008). Comparison of two blood sampling methods in anticoagulation therapy: venipuncture and peripheral venous catheter. *Journal of Clinical Nursing*; 17(3):386-93.
- Zlotowski, S.J. (2011). Comparison of laboratory values obtained by means of routine venipuncture versus peripheral intravenous catheter after a normal saline solution bolus. *Annals of Emergency Medicine*; 38 (5): 497-504.