

Università degli Studi di Padova

Dipartimento di Medicina

Corso di Laurea in Infermieristica

Tesi di Laurea

**LA CORRETTA GESTIONE DELLA FASE PRE-
ANALITICA DELL'EMOGASANALISI**

Relatore: Prof.ssa Drusian Marta

Laureando: Olivo Tiziana

Anno Accademico 2014-2015

INDICE

RIASSUNTO

INTRODUZIONE

pag. 1

CAPITOLO PRIMO: L'emogasanalisi: aspetti clinici

1.1 Definizione e utilità dell'emogasanalisi

pag. 2

1.2 Storia e legislazione dell'emogasanalisi

pag. 3

1.3 Panoramica dei principali errori nell'esecuzione dell'emogasanalisi

pag. 4

CAPITOLO SECONDO: La corretta procedura per effettuare l'emogasanalisi

2.1 Indicazioni e controindicazioni all'emogasanalisi

pag. 7

2.2 Materiale necessario

pag. 8

2.3 Scelta e disinfezione del sito di puntura

pag. 9

2.4 Tecnica di puntura dell'arteria radiale e di prelievo dall'accesso arterioso

pag. 10

2.5 Conservazione del campione di sangue per emogasanalisi

pag. 11

2.6 Compressione sul sito di puntura

pag. 12

2.7 Possibili complicanze della puntura arteriosa

pag. 12

CAPITO TERZO: La ricerca

3.1 Scopo dello studio

pag. 14

3.2 Materiali e metodi

pag. 14

3.3 Risultati

pag. 15

3.4 Discussione e limiti dello studio

pag. 19

3.5 Conclusioni

pag. 20

CAPITOLO QUARTO: Sviluppo bozza della procedura operativa di gestione del prelievo arterioso

4.1 Campo d'applicazione della bozza di procedura operativa

pag. 22

4.2 Scopo della bozza di procedura operativa

pag. 22

4.3 Linee guida e documenti di riferimento

pag. 22

4.4 Modalità operativa

pag. 23

BIBLIOGRAFIA

ALLEGATI

n° 1 – Questionario dell'indagine conoscitiva sulla gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi fra gli infermieri delle U.O. di Terapia Intensiva

p. I

n° 2 – Grafici rappresentativi dei risultati delle risposte ai questionari

p. IV

n° 3 – Corretta esecuzione del Test di Allen

p. XIII

n° 4 – Report della ricerca bibliografica

p. X

RIASSUNTO

BACKGROUND: L'emogasanalisi è uno dei test di laboratorio più utilizzati nell'approccio al paziente critico poiché permette un'immediata valutazione dello stato ventilatorio e metabolico del soggetto. L'infermiere è autorizzato all'esecuzione del prelievo dall'arteria radiale per emogasanalisi a condizione che egli sia preparato all'esecuzione di tale manovra e alla gestione delle complicanze e che vi sia all'interno della struttura sanitaria di riferimento un protocollo guida per l'esecuzione del prelievo. L'emogasanalisi è frequentemente eseguito dagli infermieri e tale pratica non è priva di possibili errori: un errore nella fase pre-analitica può comportare un'alterazione dei parametri valutati e portare ad erronee decisioni cliniche con conseguenze negative a discapito del paziente.

OBIETTIVI: Attraverso la tesi si è voluto verificare la presenza nelle U.O. di Terapia Intensiva dell'Azienda U.L.S.S. 9 - Treviso di protocolli sulla gestione del prelievo arterioso, analizzare come avviene la gestione della fase pre-analitica fra gli infermieri di tali U.O., analizzare le raccomandazioni cliniche relative a tale procedura e proporre una bozza di Procedura Operativa sulla gestione del prelievo arterioso.

METODO: Articoli, linee guida e protocolli sulla gestione dell'emogasanalisi sono stati identificati tramite una ricerca sistematica condotta principalmente su PubMed. È stato in seguito somministrato un questionario (costruito ad hoc) a risposte multiple relativo alla gestione pre-analitica del prelievo arterioso agli infermieri delle seguenti U.O. dell'Azienda U.L.S.S. 9: Terapia Intensiva Generale (Treviso); Unità Intensiva Cardiologica (Treviso); Terapia Intensiva Cardiochirurgia (Treviso); Terapia Intensiva (Oderzo).

RISULTATI: 41 infermieri hanno risposto al questionario. Da esso è risultata l'importanza del prelievo arterioso tra le pratiche delle Terapie Intensive e la mancanza di un protocollo; buona parte degli infermieri ha dimostrato scarsa omogeneità nella pratica di tale procedura e una quota di infermieri ha dimostrato di non applicare le raccomandazioni clinico-scientifiche.

CONCLUSIONI: Dal questionario è emersa la necessità di avviare un percorso formativo per colmare le lacune conoscitive relativamente alla procedura e la necessità di formulare un protocollo operativo che uniformi a livello di tutta l'Azienda U.L.S.S. 9 - Treviso ogni passaggio di tale procedura. Nella parte finale della tesi è stata costruita una bozza di procedura operativa sulla gestione del prelievo arterioso che potrebbe fungere da guida per un futuro protocollo.

INTRODUZIONE

Fra le indagini diagnostiche di maggior rilievo utilizzate soprattutto in area critica vi è l'emogasanalisi. Il termine si riferisce alla determinazione delle pressioni parziali dei gas fisiologicamente presenti nel sangue (ossigeno e anidride carbonica), alla determinazione del pH del sangue e della saturazione di ossigeno.¹

Di fondamentale importanza per la sicurezza del paziente e per la determinazione di un corretto trattamento è la precisa raccolta e manipolazione del campione di sangue per l'emogasanalisi.

Nella pratica clinica l'emogasanalisi viene frequentemente eseguito dagli infermieri e tale pratica non è priva di insidie. Un errore durante la fase pre-analitica dell'emogasanalisi può comportare un'alterazione e una falsa interpretazione dei parametri valutati e quindi condurre ad erronee decisioni cliniche con conseguenze negative a discapito del paziente.

Mediante la tesi è stata condotta un'indagine per testare le conoscenze degli infermieri delle Unità Operative di Terapia Intensiva dell'ULSS 9 – Treviso (Unità di Terapia Intensiva Coronarica, Terapia Intensiva di Cardiochirurgia, Terapia Intensiva Generale) relativamente alla fase pre-analitica dell'emogasanalisi.

Lo scopo di tale indagine è quello di evidenziare eventuali carenze nelle conoscenze degli infermieri relativamente alla corretta manipolazione del campione per emogasanalisi ed evidenziare un'eventuale incoerenza nella pratica di tale processo.

Mediante la tesi sono state analizzate, attraverso fonti bibliografiche, le principali raccomandazioni che, nel corso degli anni, sono state formulate relativamente alla fase pre-analitica dell'emogasanalisi. Infine la tesi ha come suo obiettivo la formulazione di una bozza di Procedura Operativa relativa alle azioni inerenti alla fase pre-analitica dell'emogasanalisi, basata su raccomandazioni clinico-scientifiche.

Il lavoro non ha l'intenzionalità di esprimere un giudizio sulla formazione e sulle conoscenze degli infermieri, ma piuttosto vuole fornire uno stimolo all'organizzazione interna delle Unità Operative sempre più orientata ad evitare errori clinici e alla sicurezza del paziente. La sicurezza del paziente sta diventando sempre più un elemento fondamentale per garantire la qualità nelle cure. Il lavoro degli infermieri deve infatti essere sempre più orientato alla sicurezza del paziente in tutti gli aspetti dell'assistenza.

CAPITOLO I - L'EMOGASANALISI: ASPETTI CLINICI

1.1 Definizione e utilità dell'emogasanalisi

L'emogasanalisi consiste nell'analisi di un campione di sangue arterioso per il controllo ematochimico della funzionalità respiratoria e dell'assetto metabolico.² Il sangue arterioso è trasportato verso tutti gli organi del nostro corpo al fine di soddisfare le richieste metaboliche e la sua composizione è uniforme lungo tutto l'organismo.

Attraverso l'emogasanalisi si ottengono tre misurazioni fondamentali: il valore del pH ematico, il valore della pressione parziale di anidride carbonica (PaCO_2) e il valore della pressione parziale di ossigeno (PaO_2).³ L'ossigeno e l'anidride carbonica sono i più importanti gas respiratori e le loro pressioni nel sangue arterioso riflettono l'adeguatezza dello scambio di gas all'interno dell'organismo umano. Inoltre anche altre importanti variabili sono calcolate attraverso l'emogasanalisi, come ad esempio la concentrazione di bicarbonati plasmatici, l'eccesso di basi, la saturazione di ossigeno, il valore di elettroliti sierici (il sodio, maggior responsabili del mantenimento di una corretta osmolarità e del volume dei fluidi; il potassio, che regola la contrazione muscolare e la frequenza cardiaca; il cloro, che contribuisce al mantenimento dell'adeguatezza dell'osmolarità; il calcio, implicato nei processi enzimatici, nella coagulazione, nella crescita cellulare, nella contrazione muscolare e nella conduzione nervosa) e il valore dei metaboliti (la concentrazione di glucosio e di acido lattico).⁴ Vista la notevole quantità di informazioni che si possono ottenere con l'emogasanalisi, la tipologia di pazienti per cui è indicato il prelievo di sangue arterioso comprende i soggetti con patologie cardio-respiratorie, quelli con disordini metabolici, quelli con possibili alterazioni dell'equilibrio acido-base, quelli che presentano intossicazione da anidride carbonica e quelli con alterazioni delle componenti ematiche.⁵

L'emogasanalisi è uno strumento di fondamentale importanza soprattutto in Area Critica, poiché fornisce informazioni relativamente all'ossigenazione, alla ventilazione e allo stato acido-base⁶ e poiché sui risultati ottenuti si fondano spesso le successive decisioni cliniche e terapeutiche. In terapia intensiva, l'interpretazione accurata e tempestiva dei dati dell'emogasanalisi può rappresentare un fattore chiave per il successo del processo clinico decisionale.⁷

Tabella I. Range di normalità dei valori dell'emogasanalisi nell'adulto.⁸

Variabile valutata	Range di normalità
Pressione parziale di anidride carbonica (pCO ₂)	32-48 mmHg
Pressione parziale di ossigeno (pO ₂)	83-108 mmHg
pH	7,35-7,45
Bicarbonato (HCO ₃ ⁻)	22-28 mEq/L
Eccesso di basi (BE)	Da -2 a +2 mmol/L
Saturazione di ossigeno (SaO ₂)	94-100%
Cloro (Cl ⁻)	98-107 mEq/L
Sodio (Na ⁺)	135-145 mEq/L
Potassio (K ⁺)	3,5-5,0 mEq/L
Calcio (Ca ²⁺)	8,5-10,5 mg/dL
Glucosio	60-115 mg/dL
Lattati	0.3-1.3 mEq/L

1.2 Storia e legislazione dell'Emogasanalisi

L'emogasanalisi è entrato a far parte delle procedure eseguite dagli infermieri a partire dal 1971, quando un articolo pubblicato su Chest Journal raccontava l'esperienza di due infermiere che dal novembre 1969 erano state addestrate ad eseguire prelievi arteriosi per emogasanalisi, per far fronte alle emergenze e alla carenza di personale medico. Tali infermiere avevano ricevuto un'istruzione di una settimana relativamente alla tecnica di puntura arteriosa, al riconoscimento e trattamento delle reazioni vasovagali, all'interpretazione delle anomalie nei risultati e al riconoscimento di accidentale prelievo di campioni di sangue venoso. Da novembre 1969 ad aprile 1970 il personale infermieristico aveva eseguito 1541 punture arteriose con successo.⁹

Da allora la puntura arteriosa è divenuta sempre più una tecnica eseguita di routine dagli infermieri, anche se, in Italia, ciò era vietato dal mansionario.¹⁰

Con l'introduzione della Legge 26 febbraio 1999, n. 42 (Disposizioni in materia di Professioni Sanitarie) viene definitivamente abolito il mansionario infermieristico. La legge, nel suo testo aggiornato al 13.gennaio.2006, recita all'articolo 1.2: *"(...) Il campo proprio di attività e di responsabilità delle professioni sanitarie è determinato dai contenuti dei decreti ministeriali istitutivi dei relativi profili professionali e degli*

ordinamenti didattici dei rispettivi corsi di diploma universitario e di formazione post-base nonché degli specifici codici deontologici, fatte salve le competenze previste per le professioni mediche e per le altre professioni del ruolo sanitario per l'accesso alle quali è richiesto il possesso del diploma di laurea, nel rispetto reciproco delle specifiche competenze professionali.”¹¹

Con il Decreto 739/94 sulla determinazione del profilo professionale, l'infermiere viene riconosciuto come responsabile dell'assistenza generale infermieristica. L'infermiere è un professionista intellettuale, competente, autonomo e responsabile, cui campo d'azione viene delimitato dalle competenze da lui acquisite.

In una nota risalente a maggio 2006 il Ministero della Salute italiano ha espresso parere favorevole all'effettuazione del prelievo arterioso dall'arteria radiale per emogasanalisi da parte dell'infermiere, a condizione che:

1. l'infermiere ne abbia acquisito la completa competenza;
2. sia prevista sempre, per le correlate implicazioni sia mediche che infermieristiche, l'esistenza nell'U.O. o nella struttura sanitaria di riferimento - di un protocollo operativo correttamente redatto, condiviso ed approvato, che sia in grado di:
 - assicurare la buona pratica di tecnica del prelievo arterioso dall'arteria radiale per emogasanalisi,
 - garantire l'adozione di ogni utile misura di prevenzione delle complicanze e del necessario trattamento nonché la tempestiva gestione dei rischi connessi.

Inoltre, nella stessa nota, il Ministero della Salute auspicava che la Direzione Generale competente adottasse ogni opportuna iniziativa al fine di evitare o ridurre il fenomeno allora attuale di non omogeneità sul territorio relativamente alla tecnica di prelievo arterioso radiale per emogasanalisi eseguito dall'infermiere.¹²

Da tali precisazioni del Ministero della Salute si evince che il prelievo arterioso può essere effettuato dall'infermiere unicamente dall'arteria radiale, solamente se l'infermiere ha la competenza per poter eseguire tale pratica e solamente se nella struttura di riferimento è presente un protocollo operativo che uniformi l'esecuzione della procedura alle migliori raccomandazioni clinico-scientifiche disponibili.

1.3 Panoramica dei principali errori nell'esecuzione dell'emogasanalisi

Il processo di emogasanalisi, in quanto test di laboratorio, è tradizionalmente diviso in tre fasi:¹

1. la fase preanalitica, che comprende tutte le attività che si verificano prima dell'inserimento del campione nello strumento di analisi;
2. la fase di analisi, che comprende tutti i processi che avvengono nella piattaforma analitica;
3. la fase post-analitica, che comprende gli eventi che si verificano dopo la generazione del risultato del test, come ad esempio l'interpretazione dei risultati.

Importanti errori avvengono in ogni fase, ma la procedura dell'emogasanalisi è particolarmente vulnerabile per gli errori pre-analitici.³ La fase pre-analitica contribuisce in maggior parte ad influenzare le misurazioni dell'emogasanalisi e quindi rappresenta il punto debole del processo e quello che necessita di maggior attenzione.

I risultati dell'emogasanalisi, nella fase pre-analitica, sono influenzati principalmente da:¹³

- la natura del contenitore per il campione;
- la preparazione con anticoagulante del contenitore per il campione;
- la tecnica di raccolta del campione;
- la conservazione e il trasporto del campione.

Molteplici errori possono occorrere durante la fase pre-analitica dell'emogasanalisi. Uno degli errori più comuni consiste nel prelievo di sangue non arterioso.¹⁴ Anatomicamente, la vena metatarsale e quella femorale hanno un decorso molto ravvicinato a quello delle corrispondenti arterie e ciò rende più difficile evitare l'erronea raccolta di sangue venoso. Il prelievo di sangue arterioso è però necessario per la determinazione delle pressioni dei gas e del pH del sangue e riflette meglio la funzione polmonare e l'equilibrio acido-base.⁴

Un altro comune errore è la mancata conservazione anaerobica del campione di sangue per emogasanalisi.¹³ La pressione parziale di anidride carbonica nell'aria ambiente è circa pari a zero; inoltre l'anidride carbonica è un gas che si diffonde facilmente. In caso di contatto tra il sangue del campione e l'aria ambiente si avrebbe perciò inevitabilmente un falso abbassamento dei livelli di pressione parziale di anidride carbonica del paziente. Per lo stesso meccanismo, poiché la pressione parziale di ossigeno nell'aria ambiente è circa 150 mmHg, il contatto con l'aria ambiente causerebbe inoltre un falso incremento dei livelli di pressione parziale di ossigeno nel sangue del campione per emogasanalisi.

Altro frequente errore è la diluizione del campione di sangue per emogasanalisi.¹⁴ La raccolta del campione dovrebbe avvenire per mezzo di siringhe monouso, costituite con materiali poco permeabili ai gas (ad esempio il polipropilene) e che contengano una

minima quantità di anticoagulante. L'anticoagulante di scelta è l'eparina di litio: fondamentale è l'uso di eparina elettroliticamente bilanciata e liofilizzata in concentrazioni opportune. Quantità eccessive di eparina (la quale è un acido debole) causano infatti modificazioni del pH, della concentrazione di bicarbonati nel sangue e una diminuzione della concentrazione di calcio ionizzato.⁴

Altro problema rilevante è la non corretta conservazione del campione di sangue per emogasanalisi.³ Se non analizzato immediatamente, il metabolismo delle cellule all'interno del campione può provocare variazioni nella concentrazione dei gas e il processo della glicolisi determina il consumo di glucosio e la formazione di acido lattico nel campione con conseguente diminuzione del pH ematico.⁴ I leucociti e le piastrine continuano a consumare ossigeno nel campione e ciò può determinare un calo della pressione parziale di ossigeno, in particolare se il paziente presentava leucocitosi o trombocitosi. Il raffreddamento del campione invece rallenta l'attività metabolica di queste cellule.³

Da tali considerazioni si deduce la delicatezza della fase pre-analitica dell'emogasanalisi: un'inappropriata raccolta e manipolazione del campione di sangue arterioso può produrre risultati incorretti¹⁵ e ciò può rappresentare un rischio per il paziente.

Data l'importanza fondamentale della fase preanalitica essa dovrebbe essere conforme ad un protocollo scritto, in modo da poter assicurare un linea di condotta chiara e standardizzata per cercare di ottenere il risultato più accurato possibile.⁴

CAPITOLO II - LA CORRETTA PROCEDURA PER EFFETTUARE L'EMOGASANALISI

2.1 Indicazioni e controindicazioni all'emogasanalisi

L'emogasanalisi è un esame frequentemente usato nella pratica clinica per la valutazione di diverse patologie. Le indicazioni più comuni includono malattie gravi con cambiamenti fisiopatologici che alterano l'equilibrio degli scambi gassosi e/o acido-base. Tale analisi è comunemente usata per la valutazione dei pazienti critici; tuttavia ciò non significa necessariamente che essa sia fondamentale nell'assistenza di tutti i pazienti critici. Una caratteristica delle terapie intensive è il sovra utilizzo dell'emogasanalisi anche in casi in cui vi è ampia evidenza che la frequenza dei controlli potrebbe essere ridotta senza apparenti effetti negativi.¹

Le indicazioni per l'emogasanalisi includono la necessità di:

- valutare la ventilazione del paziente, lo stato acido-base, l'ossigenazione, la capacità di trasporto dell'ossigeno e lo scambio di gas intrapolmonare;
- verificare la risposta del paziente ad interventi terapeutici;
- monitorare la gravità e la progressione di un processo patologico;
- valutare l'inadeguatezza della risposta circolatoria.⁶

Nei pazienti in terapia intensiva, l'emogasanalisi è spesso usato per la gestione dei soggetti in ventilazione meccanica al fine di valutarne l'ossigenazione, la ventilazione e l'adattamento al ventilatore.¹ Una pratica clinica comune tra i medici di terapia intensiva è la richiesta ogni mattina di un'emogasanalisi per i pazienti intubati e la richiesta del test dopo eventuali modifiche dei parametri di ventilazione e ogni qualvolta il personale medico lo giudichi necessario sulla base di altri parametri clinici. L'ossimetria non invasiva e la capnometria sono solitamente usate per il monitoraggio continuo del paziente ma non sono considerate validi sostituti all'emogasanalisi il quale è preferito per la valutazione definitiva della ventilazione e dell'ossigenazione.¹

Tra le controindicazioni all'esecuzione di un'emogasanalisi vi sono: diatesi emorragica con conta di piastrine inferiore a 30000/mm³; disturbi dei fattori di coagulazione o overdose da anticoagulanti (come l'eparina);¹⁶ campione di sangue mantenuto a temperatura ambiente per più di 30 minuti; campione non adeguatamente etichettato, riportante dati incompleti o con mancata indicazione della data e ora di campionamento⁶; presenza di infiammazione,

infezione o assenza di integrità cutanea nel sito di prelievo selezionato; inoltre il prelievo dall'arteria radiale è controindicato nel caso di *Test di Allen* anomalo.¹⁷

2.2 Materiale necessario

In caso di puntura in estemporanea dell'arteria radiale per la raccolta di campione di sangue per emogasanalisi il materiale necessario comprende:

- guanti puliti monouso;
- garze sterili;
- siringa a riempimento automatico specifica per prelievo arterioso contenente eparina liofilizzata bilanciata con ago, tappino e Jelli cube;
- disinfettante per cute;
- etichette appropriate per le provette e riportanti i dati del paziente (nome, cognome, data di nascita);
- bendaggio elasto-compressivo monouso;
- anestetico locale con siringa e ago sterili¹⁶;
- se si prevede la necessità di conservare il campione, contenitore con acqua e ghiaccio.⁵

Anche se il gold standard prevede l'uso di una siringa di vetro per la raccolta del campione, nella pratica clinica sono più utilizzate le siringhe di plastica: l'errore di lettura del campione dovuto alla diffusione di gas attraverso la plastica viene minimizzato attraverso l'analisi immediata.¹⁴

Molti studi raccomandano l'uso di anestesia locale prima del prelievo per emogasanalisi per prevenire il dolore, ridurre l'ansia e l'iperventilazione del paziente¹⁸; tuttavia non è una pratica universalmente seguita contrariamente a quanto indicato dallo standard di qualità. Come anestetico locale può essere usata la Lidocaina 1% senza adrenalina, aspirata in siringa da 1 mL con ago 25 Gauge. Per l'adulto è solitamente necessario iniettare 0,2-0,3 mL di Lidocaina per ottenere una buona anestesia locale. Con l'uso di anestesia locale vi è una buona riduzione del dolore da puntura arteriosa e l'iniezione di anestetico non riduce la probabilità di successo del prelievo per emogasanalisi, a differenza dell'incremento del dolore che fa calare il tasso di successo a causa della mancata immobilità del sito di prelievo.¹⁹ Più complesso risulta l'uso di anestetici topici per l'anestesia locale poiché l'applicazione di essi in area critica è limitata dalle tempistiche (sono necessari dai 30 ai 60 minuti affinché essi abbiano effetto) e dal loro costo.¹⁹

In alternativa all'anestetico locale, anche l'applicazione di una borsa di ghiaccio circa 3 minuti prima della procedura di prelievo di sangue dall'arteria radiale riduce l'intensità del dolore da puntura arteriosa senza ridurre la probabilità di successo della procedura.²⁰

Se è presente un catetere endovascolare arterioso il materiale necessario per il prelievo varia a seconda del sistema utilizzato.

Il sistema aperto presenta un unico rubinetto a tre vie vicino al catetere, il quale viene utilizzato sia per spurgare la soluzione che mantiene pervio il catetere, sia per ottenere il campione di sangue. Il materiale necessario in caso di sistema aperto è il seguente: siringa per prelievo arterioso pre-eparinata, guanti puliti monouso e occhiali di protezione, una siringa da 5 ml sterile (utilizzata per lo spurgo della soluzione contenuta nello spazio morto prima della raccolta del campione di sangue)²¹, garze sterili, disinfettante, etichetta/e per la/e provetta/e e, se si prevede sia necessario conservare il campione, contenitore con acqua e ghiaccio.

Il sistema chiuso ha invece due porte distinte, una per lo spurgo e una per la raccolta del campione.²¹ Il materiale necessario in questo caso è uguale al precedente ma non è necessaria la siringa sterile da 5 mL usata per lo spurgo.⁵

Per evitare la contaminazione del campione con la soluzione che mantiene pervio il sistema è raccomandato l'uso del sistema chiuso che riduce inoltre il rischio di batteriemia e minimizza gli sprechi di sangue. Se si utilizza il sistema aperto, la siringa usata per lo spurgo deve essere facilmente riconoscibile da quella usata per la raccolta del campione.²¹

2.3 Scelta e disinfezione del sito di puntura

Diverse arterie possono essere utilizzate per il prelievo di sangue per emogasanalisi ma l'unica che l'infermiere può utilizzare è la radiale: questa è un'arteria di piccole dimensioni e pertanto richiede manualità nel reperirla¹⁵; tuttavia è l'arteria più facile da isolare grazie all'iperestensione del polso che ne permette la superficializzazione e la stabilizzazione.¹⁰

Le arterie brachiale e femorale rispetto alla radiale presentano svantaggi notevoli di utilizzo: sono meno superficiali, più difficili da localizzare, hanno circoli collaterali più poveri e sono circondate da strutture che potrebbero essere danneggiate da una tecnica di prelievo difettosa¹⁵; inoltre la femorale presenta un maggior rischio di infezioni²², è spesso imbarazzante per il paziente (poiché presuppone che la zona inguinale sia scoperta) ed è usuale l'accidentale prelievo di sangue venoso.¹⁶

Una volta localizzata l'arteria radiale, prima di effettuare il prelievo, è raccomandata l'esecuzione del *Test di Allen* per verificare l'integrità del circolo collaterale¹⁵: si occludono le arterie radiale e ulnare a livello del polso esercitando una compressione con i pollici; si chiede al paziente di stringere il pugno finché la mano non diventa pallida. Si chiede quindi al paziente di aprire la mano e si rilascia la compressione sulla radiale, mantenendo quella sull'ulnare. Il test è considerato normale (e quindi si può eseguire il prelievo arterioso) se il tempo di ripresa del colore della mano è inferiore a 7 secondi; è dubbio se il tempo è compreso tra 8 e 14 secondi, anormale se superiore a 14. Se il test è dubbio o anormale si ripete nel polso controlaterale. Nel caso in cui il test risulti dubbio o anormale anche nel polso controlaterale è necessario valutare insieme al medico la possibilità di eseguire il prelievo dall'arteria radiale e valutare se sia necessaria la scelta di un'altra sede di prelievo.

La disinfezione del sito va eseguita dall'operatore previo lavaggio sociale delle mani, dopo aver indossato i guanti puliti monouso e dopo aver individuato con palpazione il decorso dell'arteria radiale. Può essere eseguita con alcool al 70% lasciandolo poi asciugare¹⁵; in alternativa si può utilizzare Clorexidina 2%⁵ o una soluzione a base di iodopovidone.¹⁰

2.4 Tecnica di puntura dell'arteria radiale e di prelievo da accesso arterioso

Prima di eseguire il prelievo di sangue arterioso, è raccomandato controllare che il paziente non sia in terapia anticoagulante e non abbia problemi di coagulazione o traumi locali e posizionarlo, se possibile, seduto in posizione semifowler o in alternativa supino con il braccio su una superficie piatta e il polso iperesteso a 60°.¹⁰ Dopo aver eseguito il lavaggio sociale delle mani e aver indossato i guanti e i dispositivi di protezione individuale, in caso di puntura dell'arteria radiale, si identifica tramite palpazione il decorso dell'arteria a livello prossimale e distale rispetto alla sede di puntura¹⁰ e si pratica il *test di Allen*.¹⁵

La siringa è sottovuoto e quindi va preparata e mantenuta con lo stantuffo in fase d'aspirazione.⁴

Una volta determinato il decorso dell'arteria, si esegue la disinfezione del sito di puntura¹⁰; quando il disinfettante si è asciugato si spostano le dita prossimalmente di circa 2 cm e si esegue la puntura a livello distale oppure si allontanano di 3-4 cm e si esegue la puntura nello spazio tra le due dita. La siringa va tenuta come se si tenesse una matita con la parte smussa dell'ago verso l'alto; l'ago va inserito con un angolo di 35-40° rispetto alla superficie cutanea. Quando il sangue comincia a defluire si deve arrestare la progressione

dell'ago e tenere la siringa ferma finché non si è ottenuto il campione necessario¹⁰ (solitamente 2-3 mL)³. Si deve lasciare che il sangue fluisca liberamente all'interno della siringa senza aspirare, per evitare emolisi che determinerebbe un importante incremento del potassio ed una diminuzione del calcio ionizzato.⁴

Quando è presente una linea endovascolare arteriosa i campioni di sangue arterioso vanno tratti da questa e non mediante la puntura dell'arteria.¹⁶ In caso di prelievo da accesso arterioso con sistema aperto, dopo aver eseguito il lavaggio sociale della mani e dopo aver indossato i guanti e i D.P.I., si disinfetta la via di accesso. Si connette quindi la siringa sterile da 5 mL alla porta di accesso del tre vie, si apre la via e si aspira in modo da scartare il sangue contaminato dalla soluzione di lavaggio. Si chiude la via ruotando il rubinetto, si rimuove e si smaltisce nei rifiuti la siringa con lo scarto. Si connette la siringa da emogas e si riapre la linea arteriosa; si attende che la siringa si riempia adeguatamente, quindi si chiude la via e si rimuove la siringa.⁵ Infondere circa 1-1,5 mL di soluzione di irrigazione nel catetere per assicurare che venga liberato dal sangue.²²

In caso di sistema chiuso dopo il lavaggio delle mani e dopo aver indossato i guanti e i D.P.I., si aspira il campione di scarto con l'ausilio del reservoir del circuito e si chiude la via di lavaggio. Si disinfetta la via di accesso e si connette la siringa da emogas attendendo che si riempia adeguatamente; si rimuove perciò la siringa.⁵

2.5 Conservazione del campione di sangue per emogasanalisi

Una volta raccolto il campione di sangue, è importante controllare immediatamente se sono presenti bolle d'aria ed eventualmente rimuoverle: tenendo la siringa in verticale far avanzare lentamente lo stantuffo in modo da eliminarle.¹⁰ Il campione deve essere conservato anaerobicamente: va rimosso l'ago dalla siringa ed esso va subito sostituito con l'apposito tappo. La siringa va poi invertita 5 volte e ruotata tra i palmi delle mani per 5 secondi in modo da miscelare l'anticoagulante e il sangue ed evitare la formazione di coaguli.¹³

È raccomandata l'analisi del campione per emogasanalisi entro 15 minuti dal prelievo⁴: nel caso in cui si preveda che l'analisi avvenga più tardi bisognerà immergere completamente la siringa col campione in un recipiente con ghiaccio e acqua¹³. L'analisi deve comunque avvenire entro 60 minuti dal prelievo.⁴ Se il paziente presenta un'elevata conta di leucociti e/o di piastrine vi è il rischio che si verifichi una rapida discesa dei valori di pO₂ nel sangue

per emogasanalisi: in questi casi è perciò raccomandato il raffreddamento e l'analisi immediata.⁶

2.6 Compressione sul sito di puntura

Nel momento in cui l'ago viene estratto dalla superficie cutanea, una volta ottenuto l'adeguato quantitativo di sangue, va subito compresso manualmente il sito di puntura con garze sterili finché non si provvederà all'applicazione della medicazione definitiva. Va quindi applicata una medicazione sterile con bendaggio elasto-compressivo monouso o una medicazione con garze sterili piegate in 4 e cerotto adesivo per prevenire perdite di sangue.⁵ La compressiva va mantenuta in sede per almeno 5 minuti o 10 se il paziente è in terapia anticoagulante o se presenta alterazioni della coagulazione.⁵ Passato il tempo necessario va controllato il sito di puntura per verificare se l'emorragia si è arrestata e va poi ripalpatò il polso per verificarne la normale pulsazione.¹⁶

Pratica comune per la medicazione è l'uso di garza sterile e cerotto elastico posizionato a X: tale medicazione non va tenuta in posizione per più di 60 minuti in assenza di sanguinamento; il cerotto adesivo non deve avvolgere completamente il polso poiché ciò potrebbe causare occlusione dell'arteria ulnare e del flusso venoso della mano.²³ Una volta rimossa la garza il sito deve essere ispezionato per valutare la presenza di flogosi; la pressione sull'arteria deve essere allentata gradualmente, per poter valutare la presenza di ematomi e sanguinamenti.²³

2.7 Possibili complicanze della puntura arteriosa

La puntura arteriosa può determinare delle potenziali complicanze severe; le più frequenti sono:

- arteriospasma. Per prevenire ciò il paziente va aiutato a rilassarsi, va posizionato in modo confortevole e va spiegata la procedura;¹⁵
- ematoma o sanguinamento eccessivo. Per prevenirli bisogna evitare di inserire l'ago pungendo un punto lontano dal vaso sanguigno e bisogna applicare una compressiva simultaneamente alla rimozione dell'ago¹⁵; il rischio maggiore si ha nei pazienti in terapia anticoagulante, con alterazioni piastriniche, emofilici, con insufficienza epatica e con deficit di vitamina K. Dopo aver eseguito la puntura su questi pazienti e dopo aver lasciato in sede la medicazione compressiva per almeno 10 minuti è raccomandato di verificare se fuoriesce del sangue dal sito di prelievo. In tal caso il paziente è a

rischio di sviluppare ematomi e per questo bisogna lasciare in sede la medicazione per almeno altri 10 minuti¹⁰;

- danni ai nervi. Possono essere causati da lesioni delle terminazioni nervosi prossimali alle arterie; per evitarli scegliere con attenzione il sito di puntura e non riposizionare l'ago una volta che lo si è inserito;¹⁵
- episodi vasovagali. Problemi legati alla stimolazione del nervo vago possono determinare un calo della pressione sanguinea e un collasso; per evitare ciò è necessario posizionare il paziente supino con le gambe leggermente sollevate rispetto alla testa;¹⁵
- infezioni. Sono evitabili mantenendo una corretta preparazione della sede di puntura, una adeguata asepsi durante la manovra e seguendo le raccomandazioni sulla tecnica di puntura;¹⁵
- occlusione del vaso. È una complicanza meno prevedibile; per evitarla si raccomanda il corretto inserimento dell'ago e di ridurre la manipolazione dell'ago una volta inserito;¹⁰
- lacerazione del vaso. Per prevenirla evitare l'eccessiva manipolazione dell'ago quando la parte smussata è al di sotto della superficie cutanea. La lacerazione va sospettata quando vi è un'emorragia che non si arresta con la compressione.¹⁰

CAPITOLO III - LA RICERCA

3.1 Scopo dello studio

Per garantire la sicurezza del paziente una delle principali azioni è la prevenzione degli errori e degli eventi avversi. Fondamentale per far ciò è l'identificazione dei rischi clinici e dei relativi determinanti nel contesto professionale.²⁴ Tra le strategie che si possono mettere in atto vi è l'utilizzo di misure basate su prove di efficacia e l'identificazione e la diffusione delle migliori pratiche cliniche.²⁴

L'erogazione dell'assistenza, dei servizi e delle prestazioni sanitarie da parte del Sistema Sanitario Nazionale è vincolata alla presenza di prove scientifiche di significativo beneficio in termini di salute.²⁵ Con l'avvento dell'Evidence-Based Nursing l'infermiere è chiamato sempre più ad assumere decisioni cliniche utilizzando le migliori ricerche disponibili, a riflettere sulla pratica clinica individuando le aree di incertezza e tradurle in quesiti focalizzati per capire la necessità di cambiamento.

L'idea di questo lavoro nasce dal tentativo di analizzare gli aspetti pratici relativi alla fase pre-analitica dell'emogasanalisi nel contesto delle Unità Operative di Terapia Intensiva dell'Azienda U.L.S.S. 9 - Treviso poiché tale fase è la più delicata e quella a maggior rischio di errori. Ciò ha stimolato la necessità di un'indagine conoscitiva allo scopo di verificare le pratiche degli infermieri di tali Unità Operative rispetto alla gestione di tale procedura.

L'ipotesi di ricerca ha lo scopo di:

- verificare la presenza nelle U.O. di Terapia Intensiva di protocolli scritti relativi alla puntura arteriosa per emogasanalisi e all'incannulamento arterioso;
- rilevare il livello di conoscenza di base degli infermieri relativamente alle raccomandazioni sulla gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi;
- verificare se la pratica clinica relativa alla gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi è uniforme tra gli infermieri;
- verificare se la pratica clinica relativa alla gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi è uniforme alle raccomandazioni scientifiche.

3.2 Materiali e metodi

Lo studio è stato condotto attraverso un'indagine osservazionale con approccio di tipo descrittivo.

Il questionario destinato agli infermieri delle Unità Operative di Terapia Intensiva dell'U.L.S.S. 9 – Treviso è stato costruito ad hoc, non avendo reperito in letteratura strumenti simili utilizzabili per l'indagine in oggetto.

Il questionario realizzato è composto da 15 domande chiuse di cui 5 a risposta sì/no, 4 a risposta multipla e 6 a risposta multipla e che richiedevano delle specificazioni scritte. (vedi Allegato n°1).

Sono stati consegnati circa 60 questionari e ne sono stati restituiti 41.

La ricerca ha avuto luogo presso i Presidi Ospedalieri di Treviso e Oderzo dell'U.L.S.S. 9, nel periodo compreso tra agosto e settembre 2015, coinvolgendo il personale infermieristico:

- per il P.O. di Treviso delle Unità Operative di Terapia Intensiva Cardiochirurgia, Terapia Intensiva Generale, Unità di Terapia Intensiva Cardiologica;
- per il P.O. di Oderzo della Terapia Intensiva.

Ad ogni somministrazione del questionario sono state chiarite verbalmente le finalità dell'indagine; la compilazione del questionario era anonima.

I dati sono stati elaborati manualmente e trasformati successivamente in percentuali riferite al numero di questionari compilati.

3.3 Risultati

In totale gli infermieri che hanno risposto al questionario sono stati:

- n° 11 dell'U.O. di Terapia Intensiva Generale - Treviso;
- n° 12 dell'Unità di Terapia Intensiva Cardiologica - Treviso;
- n° 8 dell'U.O. di Terapia Intensiva Cardiochirurgia - Treviso;
- n° 10 dell'U.O. di Terapia Intensiva – Oderzo.

Non è stata effettuata nessuna distinzione delle risposte tra gli infermieri di sesso maschile e quelle di sesso femminile e le risposte provenienti dalle diverse U.O. sono state analizzate insieme. (Per i grafici dei risultati fare riferimento all'allegato n°2)

Domanda 1: Circa quanti prelievi per emogasanalisi (estemporanei o attraverso catetere arterioso) ha effettuato nell'ultimo mese?

29 infermieri su 41 (circa 71%) hanno dichiarato di aver eseguito più di 30 prelievi di sangue per emogasanalisi nell'ultimo mese; 8 infermieri (circa 21%) hanno dichiarato di

averne eseguiti da 10 a 30; 4 infermieri (circa 11%) hanno risposto di aver eseguito da 0 a 10 prelievi.

Domanda 2: Nell'U.O. dove lavora, chi esegue abitualmente il prelievo per emogasanalisi?

41 infermieri su 41 (100%) hanno risposto che abitualmente il prelievo per emogasanalisi viene eseguito dal personale infermieristico.

Domanda 3: Nell'U.O. dove lavora è presente un protocollo per la realizzazione del prelievo per emogasanalisi?

41 infermieri su 41 (100%) hanno risposto che tale protocollo non è presente nelle Unità Operative in cui lavorano.

Domanda 4: Nell'U.O. dove lavora è presente un protocollo per la realizzazione dell'incannulamento arterioso?

41 infermieri su 41 (100%) hanno risposto che tale protocollo non è presente nelle Unità Operative in cui lavorano.

Domanda 5: Esegue abitualmente il Test di Allen prima di praticare la puntura radiale per emogasanalisi o l'incannulamento dell'arteria radiale?

26 infermieri su 41 (circa 63%) hanno dichiarato che abitualmente non eseguono il Test di Allen prima della puntura o dell'incannulamento dell'arteria radiale. 15 infermieri (circa 37%) hanno invece dichiarato che lo eseguono.

Domanda 6: Nell'U.O. dove lavora viene abitualmente praticata un'anestesia locale prima di praticare la puntura arteriosa per emogasanalisi o l'incannulamento arterioso?

38 infermieri su 41 (circa 93%) hanno risposto che l'anestesia locale non viene abitualmente praticata prima della puntura per emogasanalisi o dell'incannulamento arterioso. 3 infermieri (circa 7%) hanno dichiarato invece che questa viene eseguita, specificando che ciò avviene con Lidocaina 1% o Lidocaina 3%, esclusivamente prima dell'incannulamento dell'arteria femorale.

Domanda 7: Se alla domanda 6 ha risposto "no", indichi la ragione.

A tale domanda era possibile dare più di una risposta: 9 infermieri hanno fornito una doppia risposta; 3 infermieri non hanno invece compilato tale quesito avendo risposto “sì” alla domanda precedente. La maggioranza delle risposte (18 risposte, ovvero 38%) è stata data a tale affermazione: “la puntura per iniettare l’anestetico sarebbe dolorosa quanto o più di quella per ottenere il campione di sangue arterioso/per incannulare l’arteria”. 10 risposte (21%) sono state attribuite a tale affermazione: “l’iniezione di anestetico locale riduce la probabilità di successo della puntura arteriosa/incannulamento arterioso”. 7 risposte (15%) sono state attribuite alla opzione “altro”: come motivazione specificativa richiesta dalla domanda gli infermieri hanno in prevalenza dichiarato che non praticano l’anestesia locale poiché non prescritta e perché non sono abituati a farla. 6 risposte (13%) sono state attribuite all’affermazione “non pensa sia raccomandato/indicato” e altre 6 risposte (13%) all’affermazione “mancanza di tempo”.

Domanda 8: Con che prodotto pratica abitualmente la disinfezione della cute prima della puntura arteriosa?

31 infermieri su 41 (circa il 76%) hanno risposto che usa abitualmente la Clorexidina 2% per la disinfezione della cute. 9 infermieri (22%) hanno dichiarato che usano lo Iodopovidone; nessuno ha dichiarato utilizzare l’alcool 70% e 1 infermiere (circa 2%) ha risposto che usa Clorexidina 0,5%.

Domanda 9: Che tipo di siringa viene abitualmente usata per il prelievo di sangue arterioso?

41 infermieri su 41 (100%) hanno risposto che utilizzano siringhe pre-eparinate per emogasanalisi.

Domanda 10: Controlla abitualmente la presenza di bolle d’aria nel campione di sangue arterioso?

41 infermieri su 41 (100%) hanno dichiarato che controllano abitualmente tale presenza.

Domanda 11: Solitamente, entro quanto tempo rimuove eventuali bolle d’aria dal campione di sangue arterioso?

37 infermieri su 41 (circa 90%) hanno risposto che rimuovono immediatamente eventuali bolle d’aria; 3 infermieri (circa 8%) hanno risposto che le rimuovono entro 30 secondi e 1 infermiere (circa 2%) ha dichiarato che le rimuove entro 1 minuto.

Domanda 12: Miscela abitualmente il campione di sangue arterioso dopo il prelievo?

Tutti gli infermieri hanno dichiarato che miscelano abitualmente il campione di sangue per emogasanalisi. Il 46% (19 infermieri su 41) ha dichiarato che inverte la siringa con il campione 5 volte e la ruota tra i palmi delle mani per 5 secondi; circa il 42% (17 infermieri) ha risposto che la inverte 1 volta e la ruota tra i palmi delle mani per 2 secondi. 5 infermieri (12%) hanno dichiarato di agitare energicamente la siringa con il campione. Nessun infermiere ha dichiarato che non miscela il campione.

Domanda 13: Medialmente nell'U.O. dove lavora, entro quanto viene analizzato il campione di sangue arterioso?

40 infermieri su 41 hanno risposto che il campione di sangue arterioso viene analizzato entro 15 minuti; 1 infermiere ha dichiarato che l'analisi avviene tra i 15 e i 30 minuti; nessuno ha risposto che essa avviene dopo i 30 minuti.

Domanda 14: Qualora vi sia la necessità di conservare il campione di sangue arterioso, come avviene la conservazione nell'U.O. dove lavora?

15 infermieri su 41 (circa 37%) hanno risposto che la conservazione avverrebbe a temperatura ambiente; 2 infermieri (circa 5%) hanno dichiarato che avverrebbe a contatto diretto con ghiaccio; nessun infermiere ha risposto "in acqua e ghiaccio". 24 infermieri (circa 58%) hanno risposto "altro": la maggior parte degli infermieri ha specificato che la conservazione avviene in frigorifero; una minor parte ha dichiarato che il campione non può essere conservato.

Domanda 15: In seguito a prelievo estemporaneo di sangue arterioso o rimozione del catetere arterioso, nell'U.O. dove lavora, chi realizza la compressione sul sito di prelievo/incannulamento? Specificare che metodo viene usato per la compressione.

41 infermieri su 41 (100%) hanno dichiarato che la compressione viene realizzata dall'infermiere. La maggior parte degli infermieri ha specificato che la compressione viene eseguita manualmente o tramite garze sterili bloccate con cerotto avvolto attorno al polso del paziente (28 infermieri su 41, 68%). Una minor parte di infermieri ha dichiarato che esegue una fasciatura con benda elastica (13 infermieri, 32%).

3.4 Discussione e limiti dello studio

Dall'indagine è emersa l'importanza e la frequenza di utilizzo dell'emogasanalisi nella pratica clinica nelle T.I.; tale procedura ha un ruolo fondamentale nell'assistenza al paziente critico e viene eseguita quasi esclusivamente dal personale infermieristico.

Allo stesso tempo è emersa una problematica, ovvero l'assenza nelle U.O. in cui il questionario è stato somministrato di un protocollo relativo alla gestione dell'emogasanalisi e dell'incannulamento arterioso. Ciò è in contrasto con quanto previsto dal Ministero della Salute Italiano ovvero con la necessità che sia prevista sempre l'esistenza nell'Unità Operativa di un protocollo operativo che assicuri la buona pratica di tecnica del prelievo arterioso dall'arteria radiale per emogasanalisi.¹²

Una problematica è emersa sull'esecuzione del *Test di Allen* prima della puntura o dell'incannulamento dell'arteria radiale: più della metà degli infermieri che hanno risposto al questionario ha dichiarato di non eseguirlo sebbene questo sia raccomandato da molte Linee Guida e sebbene attraverso questo semplice test si possa verificare la funzionalità del circolo collaterale ulnare e di conseguenza evitare complicanze anche gravi al paziente.¹⁵

Dal questionario è emerso che l'anestesia locale non è abitualmente somministrata prima della puntura/incannulamento arterioso. Le motivazioni rilevate dal questionario che spingono a non eseguirla non sono però scientificamente supportate: infatti sia la convinzione che l'iniezione di anestetico riduca la possibilità di successo della puntura/incannulamento arterioso sia la convinzione che la puntura per iniettare l'anestetico sarebbe dolorosa quanto o più di quella per ottenere il campione di sangue arterioso o incannulare l'arteria sono state analizzate e screditate nell'articolo "*Use of Local Anesthesia for arterial puncture*" pubblicato nell'*American Journal of Critical Care* nel Novembre 2006.¹⁹ Un'altra motivazione che è emersa è quella che l'infermiere non può somministrare in autonomia l'anestesia locale poiché ciò richiederebbe una prescrizione da parte del medico. Se però fosse presente un protocollo relativamente alla gestione dell'emogasanalisi con prevista anche la somministrazione di anestetico locale prima della puntura/incannulamento, l'infermiere potrebbe eseguire tale somministrazione attenendosi a quanto previsto dal protocollo. Va inoltre considerato che, escludendo la venipuntura, la puntura arteriosa è la procedura invasiva più frequentemente eseguita sui pazienti critici.²⁶ I pazienti di Terapia Intensiva descrivono il dolore da inserimento di accesso arterioso come

più intenso rispetto ad altri tipi di dolore e lo stress e l'ansia associati devono rappresentare una preoccupazione clinica sostanziale anche per gli infermieri.²⁶

Sono state riscontrate abitudini uniformi, o comunque conformi agli standard suggeriti dalla linee guida di riferimento, relativamente alla disinfezione del sito di incannulamento/puntura arteriosa, alla siringa utilizzata per il prelievo e al controllo della presenza di eventuali bolle d'aria e alla loro rimozione nel campione per emogasanalisi.

Relativamente invece alla miscela del campione per emogasanalisi dopo il prelievo è risultato che tutti gli infermieri la eseguono. Tuttavia la modalità con cui ciò avviene è risultata non omogenea: secondo le raccomandazioni è consigliato invertire 5 volte il campione e ruotarlo per 5 secondi tra i palmi delle mani.¹³

Va evitato di agitare energicamente il campione poiché ciò potrebbe causare emolisi.⁴

Nelle U.O. in cui è stato somministrato il questionario è risultato che il campione di sangue per emogasanalisi viene solitamente analizzato entro 15 minuti dal prelievo; da tale risposta si evince che probabilmente gli infermieri non sanno come va conservato il campione. La maggior parte degli infermieri ha risposto che lo conserverebbe in frigorifero o a temperatura ambiente, mentre è raccomandata la conservazione in acqua e ghiaccio.¹³

Per quanto attiene alla compressione sul sito di prelievo/incannulamento arterioso è risultato che ciò avviene da parte dell'infermiere, nella maggior parte dei casi, tramite garze sterili e cerotto che avvolge completamente il polso, pratica sconsigliata per rischio di occlusione dell'arteria ulnare.²³

Lo studio presenta alcuni limiti relativi allo strumento e al metodo utilizzato:

- l'uso di un questionario non validato;
- il questionario è stato somministrato a infermieri in un ambito ristretto (4 U.O. della stessa Azienda U.L.S.S.); il risultato non può essere generalizzato a tutte le T.I.;
- il numero di infermieri che ha risposto al questionario è inferiore rispetto al campione selezionato preventivamente (41 infermieri su 60).

3.5 Conclusioni

I risultati ottenuti hanno permesso di individuare i punti sui quali agire per migliorare la gestione del prelievo di sangue arterioso nelle U.O. esaminate:

- il prelievo arterioso è una pratica eseguita dagli infermieri nelle Terapie Intensive;
- non esiste un Protocollo Aziendale di riferimento nell'Azienda U.L.S.S. 9 - Treviso;

- buona parte degli infermieri ha dimostrato scarsa omogeneità nella gestione di tale procedura, sia all'interno della stessa U.O. che tra U.O. diverse;
- una parte di infermieri ha dimostrato di non applicare le raccomandazioni clinico-scientifiche presenti in letteratura.

Innanzitutto è necessario attivare un percorso di formazione che coinvolga tutto il personale infermieristico, che preveda la revisione e discussione della letteratura di riferimento.

In secondo luogo è necessario costruire un protocollo operativo che analizzi e uniformi in tutta l'Azienda U.L.S.S. 9 – Treviso la gestione dell'emogasanalisi dalla fase preanalitica a quella analitica. Tramite il protocollo si potrebbe infatti ottenere l'omogeneizzazione della pratica fra gli infermieri, anche appartenenti a U.O. diverse, e soprattutto l'adeguamento della pratica clinica alle raccomandazioni scientifiche, per il personale attuale ma anche di nuova acquisizione.

Il protocollo operativo permetterebbe di definire un modello formalizzato di comportamento professionale dichiarando la successione di azioni al fine di ottenere un'ottimale gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi. Il protocollo consentirebbe quindi di migliorare la pratica assistenziale, di assicurare ai pazienti interventi basati sulle più recenti evidenze scientifiche, di favorire l'inserimento di nuovo personale e di uniformare i comportamenti assistenziali garantendo allo stesso tempo l'indipendenza professionale.

La costruzione di un protocollo sulla gestione dell'emogasanalisi dalla fase preanalitica a quella analitica è risultata necessaria dalla ricerca condotta data la frequenza e la variabilità nell'esecuzione della procedura nella pratica clinica delle Terapie Intensive dell'Azienda U.L.S.S. 9 – Treviso e considerando le possibili complicanze legate alla procedura.

CAPITOLO IV - SVILUPPO BOZZA DELLA PROCEDURA OPERATIVA DI GESTIONE DELL'EMOGASANALISI

A seguito dalle informazioni evidenziate con l'indagine conoscitiva fra gli infermieri delle Unità Operative di Terapia Intensiva dell'Azienda U.L.S.S. 9 – Treviso e alle raccomandazioni clinico-scientifiche raccolte dalla letteratura revisionata, è stata abbozzata una procedura operativa sulla gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi che potrebbe, in futuro, fungere da guida per la stesura di un protocollo.

4.1 Campo d'applicazione della bozza di procedura operativa

La seguente bozza di procedura operativa è rivolta al personale infermieristico delle Unità Operative dell'Azienda U.L.S.S. 9 – Treviso.

Si applica alla gestione del prelievo di sangue arterioso eseguito in estemporanea tramite puntura dell'arteria radiale e/o tramite accesso endoarterioso. Non si applica per il prelievo da arterie che non siano la radiale.

4.2 Scopo della bozza di procedura operativa

Gli scopi della seguente bozza di procedura operativa sono:

- uniformare gli interventi infermieristici nella gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi;
- garantire che la procedura di prelievo di sangue arterioso venga eseguita secondo criteri basati sulle attuali evidenze scientifiche;
- fornire una base per un'eventuale futura costruzione di un protocollo sulla gestione del prelievo arterioso nell'Azienda U.L.S.S. 9 – Treviso.

4.3 Linee guida e documenti di riferimento

- AARC clinical practice guideline: blood gas analysis and hemoximetri: 2013.⁶
- Prelievo arterioso per emogasanalisi. Azienda “Ospedali riuniti Umberto I – Lancisi – Salesi”; Ancona. 2011.⁵
- Università Cattolica del Sacro Cuore – Facoltà di Medicina & Chirurgia “A. Gemelli” – Roma. Corso di Laurea in Infermieristica. Protocollo – Prelievo di sangue arterioso.²⁷
- UTMB RESPIRATORY CARE SERVICES. Procedure - Arterial Puncture. 2005.¹⁷

- Errors in measuring blood gases in the I.C.U.: effect of delay in estimation. Wolley, Hickling.²⁸
- Modalità di corretta esecuzione del prelievo emogasanalitico. Capelli, Gualandi.²⁹

4.4 Modalità operative

Tabella II. Elenco materiale occorrente per il prelievo di sangue arterioso.

MATERIALE OCCORRENTE		
<u>Puntura arteria radiale in estemporanea:</u>	<u>Prelievo di sangue arterioso da catetere a sistema chiuso:</u>	<u>Prelievo di sangue arterioso da catetere a sistema aperto:</u>
<ul style="list-style-type: none"> – una siringa sterile da 1 mL – due aghi sterili (uno da 25 G e uno di calibro maggiore) – Lidocaina 1% senza Adrenalina – siringa pre-eparinata per emogasanalisi con ago, tappino e Jelly cube – guanti puliti monouso – disinfettante per cute (Clorexidina 2% o Alcol 70% o Iodopovidone) – 3 garze sterili, cerotto adesivo – etichette con dati del paziente – contenitore con acqua e ghiaccio per il trasporto del campione – supporto cilindrico per il polso – bidone della spazzatura 	<ul style="list-style-type: none"> – due siringhe sterili da 5 mL – siringa pre-eparinata per emogasanalisi con tappino – guanti puliti monouso – 2 garze sterili – disinfettante (Clorexidina 2% o Alcol 70%) – bidone della spazzatura – contenitore con acqua e ghiaccio per il trasporto del campione – etichetta con dati del paziente 	<ul style="list-style-type: none"> – siringa pre-eparinata per emogasanalisi con tappino – guanti puliti monouso – 1 garza sterile – Disinfettante (Clorexidina 2% o Alcol 70%) – bidone della spazzatura – contenitore con acqua e ghiaccio per il trasporto del campione – etichetta con dati del paziente

Tabella III. Successione delle prime azioni comuni nel prelievo di sangue arterioso.

PROCEDURA DI PRELIVO DEL CAMPIONE DI SANGUE ARTERIOSO			
<u>Tramite puntura dell'arteria radiale:</u>	<u>Tramite catetere a sistema aperto:</u>	<u>Tramite catetere a sistema chiuso:</u>	MOTIVAZIONI SCIENTIFICHE
1. Verificare la presenza di ordine/prescrizione medica.			Assicura che vi sia la reale necessità di tale procedura.
2. Identificare il paziente (verbalmente o tramite braccialetto).			Assicura che la procedura sia eseguita al giusto paziente.
3. Presentarsi al paziente e spiegare (se possibile) la procedura: spiegare le motivazioni del prelievo in relazione alla malattia/malessere; in caso di puntura arteriosa spiegare che questa provocherà disagio; spiegare			L'informazione adeguata rassicura il paziente, facilita la collaborazione, diminuisce l'ansia e il

la necessità di mantenere il più normale possibile la respirazione. Acquisire il consenso dal paziente alla procedura.	rischio di iperventilazione.
4. Assicurarsi che le condizioni del paziente siano stabili da almeno 15-30 minuti prima del prelievo (almeno 15 minuti dall'aspirazione tracheale, dall'inizio/variazione/cessazione dell'ossigenoterapia; almeno 30 minuti dal cambio dei parametri ventilatori in caso di respirazione artificiale).	Tali valutazioni permettono di eliminare i fattori che originano risultati imprecisi e non veritieri.
5. Predisporre il materiale occorrente vicino al letto del paziente.	L'attendibilità del risultato è legata anche all'uso del giusto materiale.
6. Assistere il paziente ad assumere una posizione confortevole, preferibilmente la posizione semifowler. Esporre entrambi i polsi/la sede del catetere arterioso.	Garantire la sicurezza, il confort e il rilassamento del paziente.
7. Rilevare e annotare la temperatura corporea del paziente; se il paziente è in ventilazione meccanica annotare i parametri su cui è impostata la macchina (modalità di ventilazione, FiO ₂ , frequenza respiratoria, PEEP, volume corrente); se il paziente è in ossigenoterapia annotare a quanti L/min la sta eseguendo.	Tali parametri andranno in seguito indicati sul campione di sangue poiché incidono sulle misurazioni dell'emogasanalizzatore o sulle considerazioni cliniche.
8. Effettuare il lavaggio sociale della mani o la frizione con soluzione alcolica.	Il lavaggio delle mani previene le infezioni.

Tabella IV. Successione azioni intermedie per il prelievo di sangue con puntura arteriosa.

<u>Procedura tramite puntura dell'arteria radiale:</u>	MOTIVAZIONE SCIENTIFICA
9. Palpare entrambi i polsi e selezionare quello che risulta più apprezzabile.	La palpazione permette di localizzare l'arteria radiale.
10. Eseguire il <i>Test di Allen</i> sul lato selezionato; se il test risulta dubbio o anormale (tempo di ripresa del colore superiore a 8 secondi) eseguirlo dal lato opposto. Se anomalo anche dal lato opposto valutare con il dottore l'esecuzione della puntura su altre arterie.	Il <i>Test di Allen</i> permette di valutare l'integrità del circolo. (Per l'esecuzione del Test fare riferimento all'Allegato n°3).
11. Posizionare il braccio selezionato su una superficie rigida, mettendo sotto il polso un supporto cilindrico.	Garantisce un facile accesso all'arteria radiale; con il supporto cilindrico si ottiene l'iperestensione del polso che superficializza l'arteria.
12. Aspirare nella siringa da 1 mL la Lidocaina 1%, rimuovere l'ago e posizionare quello da 25 G.	La Lidocaina 1% servirà per l'anestesia locale. Per la puntura verrà utilizzato un ago sterile non

	contaminato durante l'aspirazione.
13. Indossare i guanti puliti monouso.	Proteggono il sanitario dalla possibilità di contaminazione col sangue del paziente.
14. Eseguire la disinfezione della cute (con garza sterile e Clorexidina 2% o Alcol 70% o Iodopovidone) in corrispondenza del sito di prelievo e lasciar asciugare il prodotto.	Permette di ridurre la carica microbica della cute e riduce il rischio di infezioni.
15. Praticare l'anestesia locale, aspirando prima di iniettare l'anestetico. Iniettare il farmaco prima a livello intradermico poi con piena infiltrazione intorno al sito di puntura arteriosa. Usare circa 0,2-0,3 mL di Lidocaina nell'adulto.	L'anestesia locale permette di ridurre il dolore e il disagio da puntura arteriosa nel paziente e non riduce la possibilità di successo della procedura.
16. Rieseguire la disinfezione della cute con le stesse modalità precedenti.	Permette di ridurre la carica microbica della cute e riduce il rischio di infezioni.
17. Con l'indice e il medio della mano non dominante palpare l'arteria, tenendo con la mano dominante la siringa in corrispondenza al sito di puntura. Non toccare direttamente l'area che deve essere punta.	Permette di localizzare con precisione il decorso dell'arteria radiale, senza contaminare il punto di puntura.
18. Tenendo il becco di flauto dell'ago verso l'alto e la siringa a 45° rispetto all'arteria radiale, pungere cute e arteria contemporaneamente. Arrestare la progressione dell'ago quando compare il sangue nell'imboccatura dell'ago/siringa.	L'angolazione a 45° consente un migliore flusso di sangue arterioso nell'ago; i fori arteriosi obliqui inoltre si rimarginano più facilmente. Arrestando la progressione dell'ago si riduce il rischio di attraversamento completo dell'arteria.
19. Attendere la raccolta di 2-3 mL di sangue, senza tirare lo stantuffo della siringa. Una volta riempita la siringa a sufficienza, estrarre l'ago e conficcarlo nel Jelly cube e, con la mano non dominante, comprimere con garze sterili il sito di puntura fino al posizionamento della medicazione definitiva.	L'aspirazione causerebbe emolisi. Il Jelly cube impedisce che il campione entri in contatto con l'aria ambiente e riduce il rischio di puntura accidentale dell'operatore. Applicare una compressiva previene emorragie e stravasi di sangue.
20. Medicare il sito di puntura con garze sterili piegate in 4 e cerotto adesivo, senza avvolgere completamente il polso.	Prevenire emorragie. Evitando di avvolgere il polso si previene occlusione dei vasi del polso.
21. Mantenere la medicazione per almeno 5 minuti, 15 se il paziente è in terapia anticoagulante e finché la perdita di sangue non	Se si applica una pressione insufficiente si potrebbe formare un ematoma.

si arresta.	
22. Rimuovere e smaltire l'ago dalla siringa e sigillare la siringa con l'apposito tappino.	Evitare che il campione prelevato entri in contatto con l'aria ambiente.
23. Controllare a intervalli regolare la sede di puntura; palpare il polso; monitorare eventuale comparsa di gonfiore, dolore, formicolio, sanguinamento, pallore in corrispondenza del sito di puntura e della mano.	Il monitoraggio permette di agire tempestivamente su eventuali complicanze.

Tabella V. Successione azioni intermedie per prelievo di sangue da catetere a sistema aperto.

<u>Procedura tramite catetere a sistema aperto:</u>	MOTIVAZIONE SCIENTIFICA
9. Indossare i guanti puliti monouso.	Proteggono il sanitario dalla possibilità di contaminazione col sangue del paziente.
10. Disinfettare la via di accesso con garza sterile e Clorexidina 2%.	Riduzione del rischio di infezione.
11. Connettere ad una porta di accesso del 3 vie la siringa da 5 mL; aprire la porta corrispondente e la via arteriosa, (escludendo la via di lavaggio) ed aspirare un campione scarto contaminato dalla soluzione di lavaggio (circa 2-3 mL).	Riduzione del rischio di ottenere un campione emodiluito e di commettere errori d'interpretazione dei risultati.
12. Chiudere la via in cui vi è la siringa.	Evitare perdite non giustificate di sangue.
13. Rimuovere la siringa con lo scarto e smaltirla.	Evitare di confonderla con quella contenente il campione.
14. Connettere la siringa da emogasanalisi e riaprire la via corrispondente e la via arteriosa, riescludendo quella del lavaggio. Attendere che la siringa si riempia per la quantità necessaria.	Ottenere il campione di sangue arterioso.
15. Chiudere la via in cui vi è la siringa e rimuoverla. Sigillare la siringa con l'apposito cappuccio.	Evitare che il campione entri in contatto con l'aria ambiente.
16. Inserire una nuova siringa da 5 mL sulla stessa via d'accesso ed aprire la linea di lavaggio (escludendo quella arteriosa) ed aspirare, in modo da lavare la via.	Lavaggio della via per evitare il residuo di coaguli di sangue che possono occludere il sistema.
17. Chiudere la linea di lavaggio, eliminare la siringa e sostituire il tappino.	Mantenimento della via pulita.
18. Con la via di lavaggio e la via arteriosa aperte effettuare il flush pulsatile per eliminare residui ematici presenti nel catetere.	Lavaggio della via per evitare il residuo di coaguli di sangue che possono occludere il sistema.

Tabella VI. Successione azioni intermedie per prelievo di sangue da catetere a sistema chiuso.

<u>Procedura tramite catetere a sistema chiuso:</u>	<u>MOTIVAZIONE SCIENTIFICA</u>
9. Indossare i guanti puliti monouso.	Proteggono il sanitario dalla possibilità di contaminazione col sangue del paziente.
10. Aspirare il campione di scarto con l'ausilio del reservoir del circuito e chiudere la via di lavaggio.	Riduzione del rischio di ottenere un campione emodiluito e di commettere errori d'interpretazione dei risultati.
11. Disinfettare la via di accesso con garza sterile e Clorexidina 2%.	Riduzione del rischio di infezione.
12. Connettere la siringa da emogasanalisi ed attendere che si riempia adeguatamente di sangue.	Ottenere il campione di sangue arterioso.
13. Rimuovere la siringa e sigillarla con l'apposito cappuccio.	Evitare che il campione entri in contatto con l'aria ambiente.
14. Disinfettare al via di accesso.	Riduzione del rischio di infezioni.

Tabella VII. Successione azioni finali di prelievo di sangue arterioso

<u>Azioni finali comuni alle tre procedure</u>	<u>MOTIVAZIONE SCIENTIFICA</u>
<ul style="list-style-type: none"> • Tenendo la siringa in verticale, far avanzare delicatamente lo stantuffo in modo da rimuovere eventuali bolle d'aria. 	Le bolle d'aria possono alterare i valori di pO ₂ e pCO ₂ del campione di sangue.
<ul style="list-style-type: none"> • Ruotare delicatamente tra i palmi della mani la siringa con il campione per 5 secondi e capovolgerla 5 volte. Evitare di scuotere la siringa. 	L'eparina si distribuisce così in modo omogeneo e impedisce la coagulazione del campione. Lo scuotimento può causare emolisi.
<ul style="list-style-type: none"> • Etichettare con i dati del paziente la siringa, indicando la FiO₂ (se il paziente è in respiro spontaneo in aria ambiente questa sarà pari a 21%) e la temperatura corporea del paziente. 	La corretta identificazione del paziente permette di evitare errori. L'annotazione di tali parametri permette la giusta valutazione dei valori dell'emogasanalisi.
<ul style="list-style-type: none"> • Inserire la siringa con il campione dentro l'apposito contenitore per il trasporto. Se si prevede che questo verrà analizzato dopo 15 minuti, inserire completamente la siringa in un contenitore con acqua e ghiaccio. 	La conservazione in acqua e ghiaccio permette di ridurre il metabolismo delle cellule del campione ematico.
<ul style="list-style-type: none"> • Smaltire i guanti e eseguire il lavaggio sociale della mani. 	Ridurre il rischio di trasmissione delle infezioni.
<ul style="list-style-type: none"> • Inviare al laboratorio il campione di sangue arterioso o eseguire l'analisi. 	

BIBLIOGRAFIA

1. Baird G. Preanalytical consideration in blood gas analysis. Review. *Biochemia Medica*. Department of laboratory medicine, university of Washington, Seattle, USA. Novembre 2013, 23(1): 19 - 2.
2. Chiaranda M. *Urgenze ed emergenze – istruzioni*. Piccin edizione, 2007; p 536.
3. Trulock EP. *Arterial Blood Gases. Clinical methods: the history physical and laboratory examinations*. 3rd edition. Boston: Butterworths; 1990. Chapter 49.
4. Stocchero M, Pozzo E, Rossetini GL, Urbani D, Urbani L, Zerbato F. Linee guida per la misurazione del ph e determinazione dei gas nel sangue. *Laboratorio di chimica clinica ed ematologia, ospedale “San Bortolo”, Vicenza. Riv med lab JLM, vol 2, 2001; p 122-5.*
5. Cucchi A, Falcetelli M, Giambartolomei A, Mercuri M, Bellagamba S, Lauretani E et al. *Prelievo arterioso per emogasanalisi. Azienda ospedaliera “Ospedali riuniti Umberto I – Lancisi – Salesi”; Ancona. 2011.*
6. Davis MD, Walsh BK, Sitting SE, Restrepo RD. AARC clinical practice guideline: blood gas analysis and hemoximetri: 2013. *Respiratory care; october 2013, vol 58 no 10; p 1694-703.*
7. Doig AK, Albert RW, Syroid ND, Moon S, Agutter JA. Graphical arterial blood gas visualization tool supports rapid and accurate data interpretation. *CIN: computers, informatics, nursing & vol. 29, no 4, april 2011; p 204-11.*
8. Dalton, Limmer, Mistovich, Werman. *AMLS. Advanced medical life support*. Editore Elsevier, 2012; p 429-34.
9. Sackner MA, Auery WG, Sokolowski J. Arterial punctures by nurses. *Chest Journal*, gennaio 1971, vol 59, no 1, p 97-8.
10. Di Giulio P. Puntura arteriosa. *Tratto da nursingfad ipasvi MI-LO-MB “Quesiti clinico-assistenziali”*. *Evidence based nursing n 3/2012, p 56-61.*

11. Parlamento italiano. Legge 26 febbraio 1999, n 42. Disposizioni in materia di professioni sanitarie. Gazzetta ufficiale 2 marzo 1999 n 50; testo aggiornato al 13 gennaio 2006 (internet). Disponibile all'indirizzo: [http://www.anpec.it/phocadownload/Leggi%20_Decreti/L%2042%20\[26-02-1999\].pdf](http://www.anpec.it/phocadownload/Leggi%20_Decreti/L%2042%20[26-02-1999].pdf) (ultima consultazione 05 settembre 2015).
12. Ministero della salute, consiglio superiore di sanità; sessione XLV. Seduta del 25 giugno 2006; sezione II. Scenario 2006; 23 (2): 26-30.
13. Burnett RW, Covington AK, Fogh-Andersen N, Kulpmann WR, Mass AHJ, Iler-Plathe OM et al. Approved IFCC recommendations on whole blood sampling, transport and storage for simultaneous determination of ph, blood gases and electrolytes. International federation of clinical chemistry; scientific division committee on ph, blood gases and electrolytes. Eur J Clin Chem Clin Biochem 1995; 33:247-253.
14. Rieser TM. Arterial and venous blood gas analyses. Review article. Topics in companion med 28 (2013); p 86-90.
15. Dhingra N, Diepart M, Dziekan G, Khamassi S, Otaiza F, Wilburn S, et al. WHO guidelines on drawing blood: best practices in phlebotomy. World Health Organization 2010; p 31-3.
16. Flenley DC. Arterial puncture: procedures in practice. British medical journal; 12 luglio 1980; p 128-31.
17. Anonimo. Procedure – arterial puncture. UTMB respiratory care services; 31/10/1994; revisione del 31/5/2005; p 1-5.

18. Valero Marco AV, Mertinez Castillo C, Macià Soler L. Local anesthesia in arterial puncture: nurses' knowledge. Arch Bronconeumol, 2008; 44(7): 360-3.
19. Hudson TL, Dukes SF, Reilly K. Use of local anesthesia for arterial punctures. American journal of critical care, novembre 2006, volume 15, no 6, p 595-9.
20. Haynes JM. Randomized controlled trial of cryoanalgesia (ice bag) to reduce pain associated with arterial puncture. Respiratory care, gennaio 2015, vol 60, no 1, p 1-5.
21. Woodcock TE, Cook TM, Gupta KJ, Hartle A. Arterial line blood sampling: preventing hypoglycaemic brain injury 2014. Guidelines. The association of anaesthetists of Great Britain and Ireland. Anaesthesia 2014, 69; p 380-5.
22. Anonimo. Collection of arterial blood for laboratory analysis. Critical care medicine department; critical care therapy and respiratory care section (internet). Disponibile all'indirizzo: http://clinicalcenter.nih.gov/ccmd/cctrcs/pdf_docs/Diagnostics/02-Collectionof%20Art.Blood.pdf (ultima consultazione 23 settembre 2015)
23. Dong P, Destrebecg A, Terzoni S. La medicazione del sito di puntura radiale: garze o dispositivi? IPASVI, ECM, rivista L'Infermiere n° 5 – 2014
24. Ministero della salute (Italia). Sicurezza dei pazienti e gestione del rischio clinico: manuale per la formazione degli operatori sanitari. Dipartimento della qualità, direzione generale della programmazione sanitaria, dei livelli di assistenza e dei principi etici di sistema ufficio III; p 1-134.
25. Clementi ML, Mele A, Bianco E, Cirrincione R, Jefferson T, Magrini N et al. Come produrre, diffondere e aggiornare raccomandazioni per la pratica clinica. Manuale metodologico. Programma nazionale per le linee guida, maggio 2002; p 11.

26. Ruetzler K, Sima B, Mayer L, Golescu A, Dunkler D, Jaeger W, et al. Lidocaine/tetracaine patch (rapydan) for topical anaesthesia before arterial access: a double-blind, randomized trial. *British Journal of Anaesthesia* 109 (5): 790–96 (2012).
27. Anonimo. Protocollo – prelievo di sangue arterioso. Università cattolica del sacro cuore; facoltà di medicina & chirurgia “A. Gemelli” – Roma. Corso di Laurea in Infermieristica. Revisione 18/02/2008 (internet). Disponibile all’indirizzo: http://sistints01.rm.unicatt.it/infermieri/protocolli/Prelievo_di_sangue_arterioso.pdf (ultima consultazione 23 settembre 2015)
28. Woolley A, Hickling K. Errors in measuring blood gases in the intensive care unit: effect of delay in estimation. *Journal of critical care*, Elsevier, 2003 mar; 18(1); p 31-7.
29. Capelli K, Gualandi C. Modalità di corretta esecuzione del prelievo emogasanalitico. Azienda ospedaliera di Bologna, policlinico S. Orsola Malpighi. Centro studi EBN. 2005; p 1-7.

Allegato n° 1

INDAGINE CONOSCITIVA SULLA GESTIONE DELLA FASE PRE-ANALITICA DELL'EMOGASANALISI FRA GLI INFERMIERI DELLE U.O. DI TERAPIA INTENSIVA

Il presente questionario è rivolto agli infermieri delle seguenti U.O. dell'Azienda U.L.S.S. 9 – Treviso: Unità di Terapia Intensiva Cardiologica (Treviso); Terapia Intensiva Cardiochirurgia (Treviso); Terapia Intensiva Generale (Treviso) e Terapia Intensiva (Oderzo).

Le finalità di tale indagine sono:

- verificare la presenza nell'U.O. di Terapia Intensiva di un protocollo sulla gestione del prelievo di sangue per emogasanalisi;
- sondare il livello di conoscenza relativamente alle raccomandazioni sulla gestione della fase pre-analitica dell'emogasanalisi fra gli infermieri;
- verificare se tali raccomandazioni sono messe quotidianamente in pratica dal personale infermieristico.

Si chiede gentilmente di rispondere alle seguenti domande:

U.O. _____

P.O. _____

1. Circa quanti prelievi per emogasanalisi (estemporanei o attraverso catetere arterioso) ha effettuato nell'ultimo mese?

- a. da 0 a 10
- b. da 10 a 30
- c. più di 30

2. Nell'U.O. dove lavora, chi esegue abitualmente il prelievo per emogasanalisi?

- a. gli infermieri
- b. il personale medico
- c. altro (specificare: _____)

3. Nell'U.O. dove lavora è presente un protocollo per la realizzazione del prelievo per emogasanalisi?

- a. SÍ
- b. NO

4. Nell'U.O. dove lavora è presente un protocollo per la realizzazione dell'incannulamento arterioso?

- a. SÍ
- b. NO

5. Esegue abitualmente il Test di Allen prima di praticare la puntura radiale per emogasanalisi o l'incannulamento dell'arteria radiale?

- a. SÍ
- b. NO

6. Nell'U.O. dove lavora viene abitualmente praticata un'anestesia locale prima di praticare la puntura arteriosa per emogasanalisi o l'incannulamento arterioso?

- a. SÍ (specificare principio attivo del farmaco usato: _____
_____)
- b. NO

7. Se alla domanda 6 ha risposto "no", indichi la ragione (può indicare anche più di una risposta).

- a. Non pensa sia raccomandato/indicato
- b. Ritiene che la puntura per iniettare l'anestetico locale sarebbe dolorosa quanto o più di quella per ottenere il campione di sangue arterioso/per incannulare l'arteria
- c. Mancanza di tempo
- d. Ritiene che l'iniezione di anestetico locale riduca la probabilità di successo della puntura arteriosa/incannulamento arterioso
- e. Altro (specificare _____
_____)

8. Con che prodotto pratica abitualmente la disinfezione della cute prima della puntura arteriosa?

- a. Clorexidina 2%
- b. Iodopovidone
- c. Alcol 70%
- d. Altro (specificare _____
_____)

9. Che tipo di siringa usa abitualmente per il prelievo di sangue arterioso?

- a. Siringa pre-eparinata per emogasanalisi
- b. Siringa sterile in plastica (specificare calibro abitualmente usato: ____ mL)
- c. Altro (specificare: _____)

10. Controlla abitualmente la presenza di bolle d'aria nel campione di sangue arterioso per emogasanalisi?

- a. SÍ
- b. NO

11. Solitamente, entro quanto tempo rimuove eventuali bolle d'aria dal campione di sangue arterioso?

- a. immediatamente
- b. entro 30 secondi

c. entro 1 minuto

12. Miscela abitualmente il campione di sangue arterioso dopo il prelievo?

a. SÍ, la siringa contenente il campione viene agitata energicamente

b. SÍ, la siringa contenente il campione viene invertita 1 volta e ruotata tra i palmi delle mani per 2 secondi

c. SÍ, la siringa contenente il campione viene invertita 5 volte e ruotata tra i palmi delle mani per 5 secondi

d. NO

13. Medialmente nell'U.O. dove lavora, entro quanto viene analizzato il campione di sangue arterioso?

a. entro 15 minuti

b. tra 15 - 30 minuti

c. oltre 30 minuti

14. Qualora vi sia la necessità di conservare il campione di sangue arterioso, come avviene la conservazione nell'U.O. dove lavora?

a. A temperatura ambiente

b. A contatto diretto con ghiaccio

c. In acqua e ghiaccio

d. Altro (specificare: _____)

15. In seguito a prelievo estemporaneo di sangue arterioso o rimozione del catetere arterioso, nell'U.O. dove lavora, chi realizza la compressione sul sito di prelievo/incannulamento?

a. L'infermiere

b. Il paziente

c. Altro (specificare: _____)

Specificare che metodo viene usato per la compressione:

Allegato n° 2

GRAFICI RAPPRESENTATIVI DEI RISULTATI DELLE RISPOSTE AI QUESITI

Grafico 1. Rappresentazione risultati risposte alla 1° domanda.

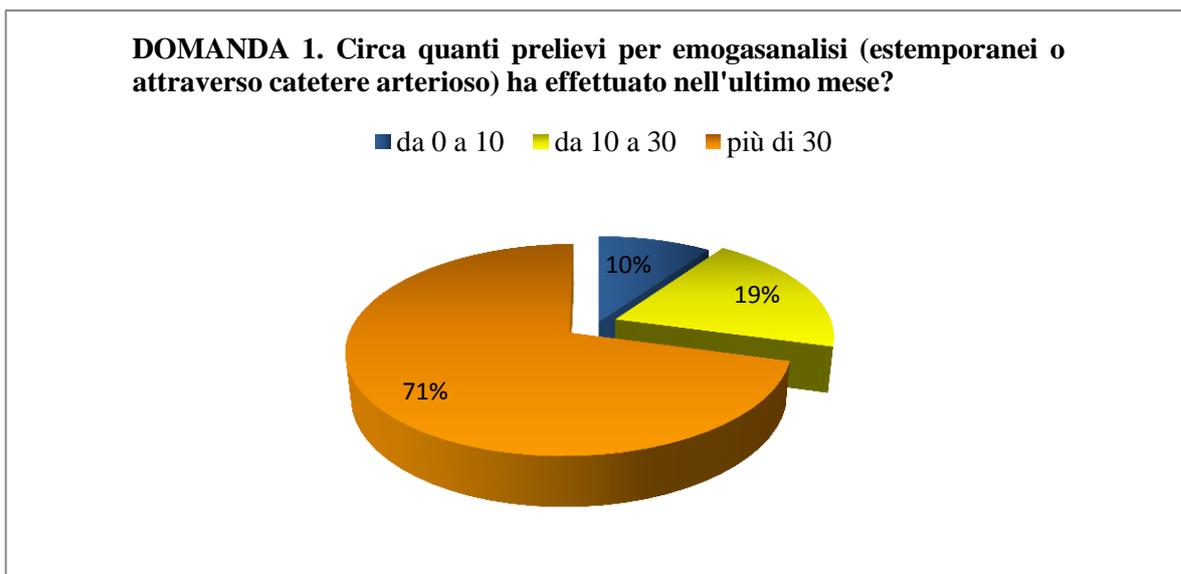


Grafico 2. Rappresentazione risultati risposte alla 5° domanda.

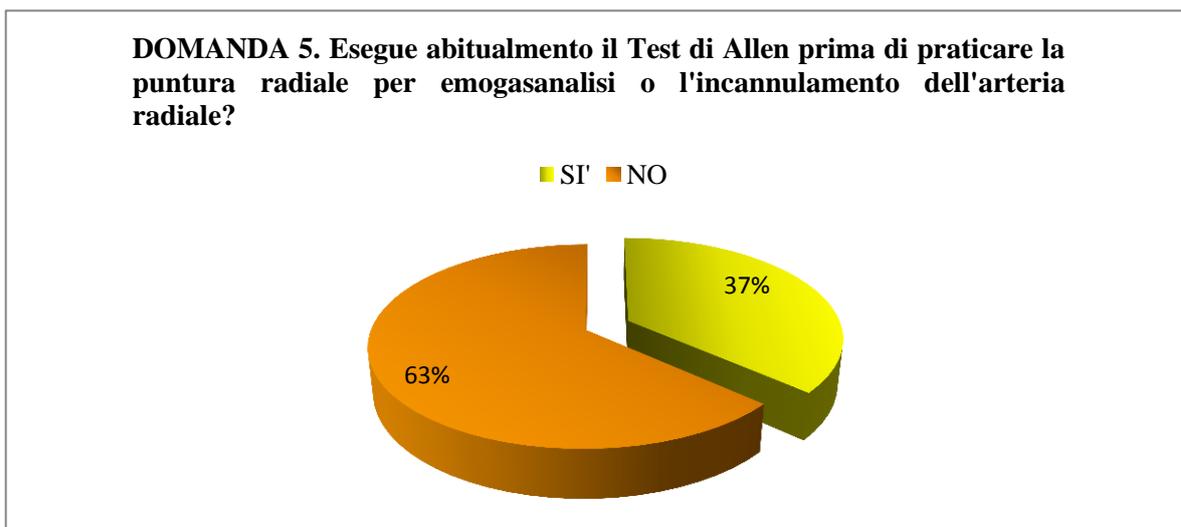


Grafico 3. Rappresentazione risultati risposte alla 7° domanda.

DOMANDA 7. Se dove lavora non viene abitualmente praticata un'anestesia locale prima della puntura arteriosa o dell'incannulamento arterioso, ne indichi la ragione

- Non pensa sia raccomandato o indicato
- La puntura per iniettare l'anestetico sarebbe dolorosa quanto o più di quella per ottenere il campione o per incannulare l'arteria
- Mancanza di tempo
- L'iniezione di anestetico riduce la probabilità di successo della puntura/incannulamento arterioso
- Altro

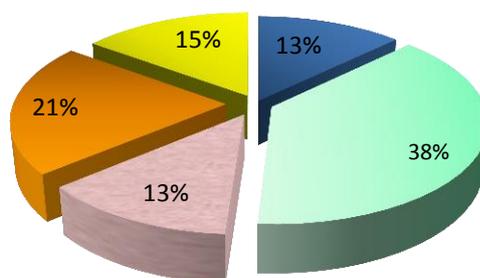


Grafico 4. Rappresentazione risultati risposte alla 8° domanda.

DOMANDA 8. Con che prodotto pratica abitualmente la disinfezione della cute prima della puntura arteriosa/incannulamento arterioso?

- Clorexidina 2%
- Iodopovidone
- Alcol 70%
- Altro

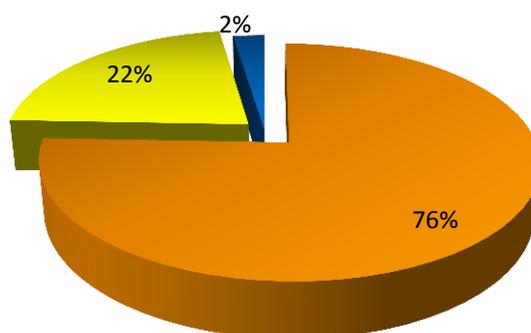


Grafico 5. Rappresentazione risultati risposte alla 11° domanda.

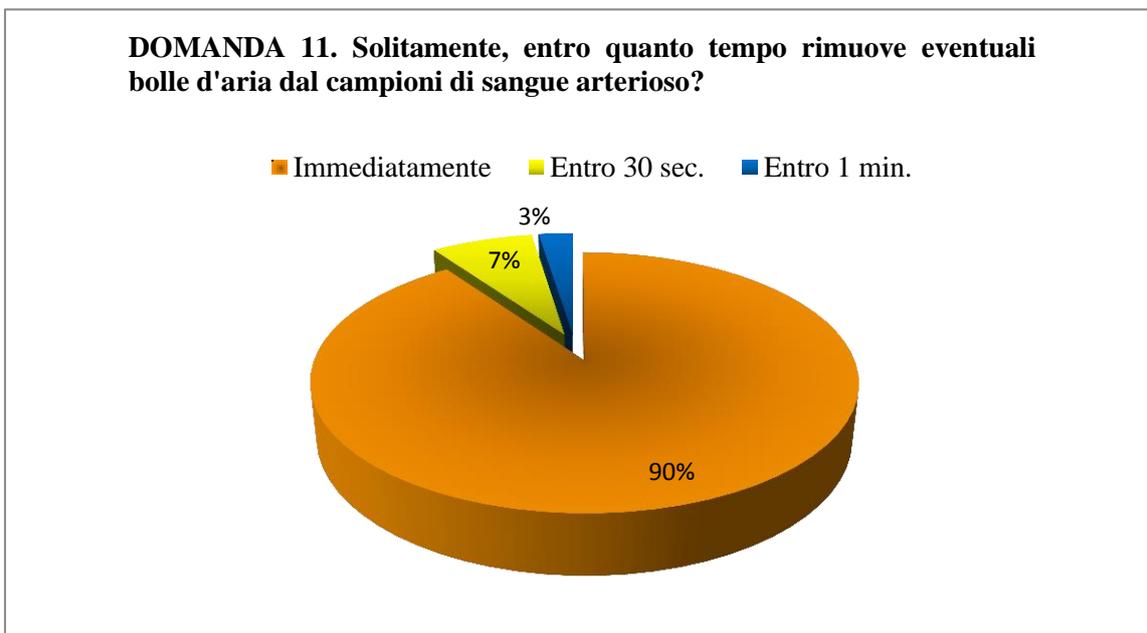


Grafico 6. Rappresentazione risultati risposte alla 12° domanda.

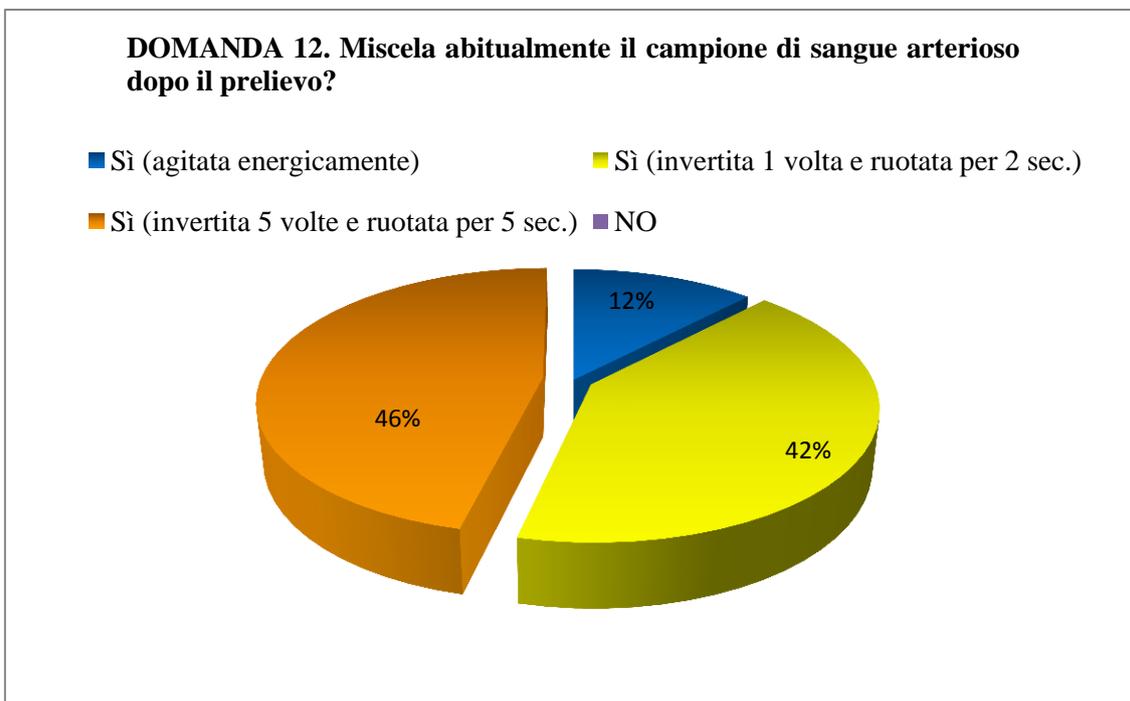
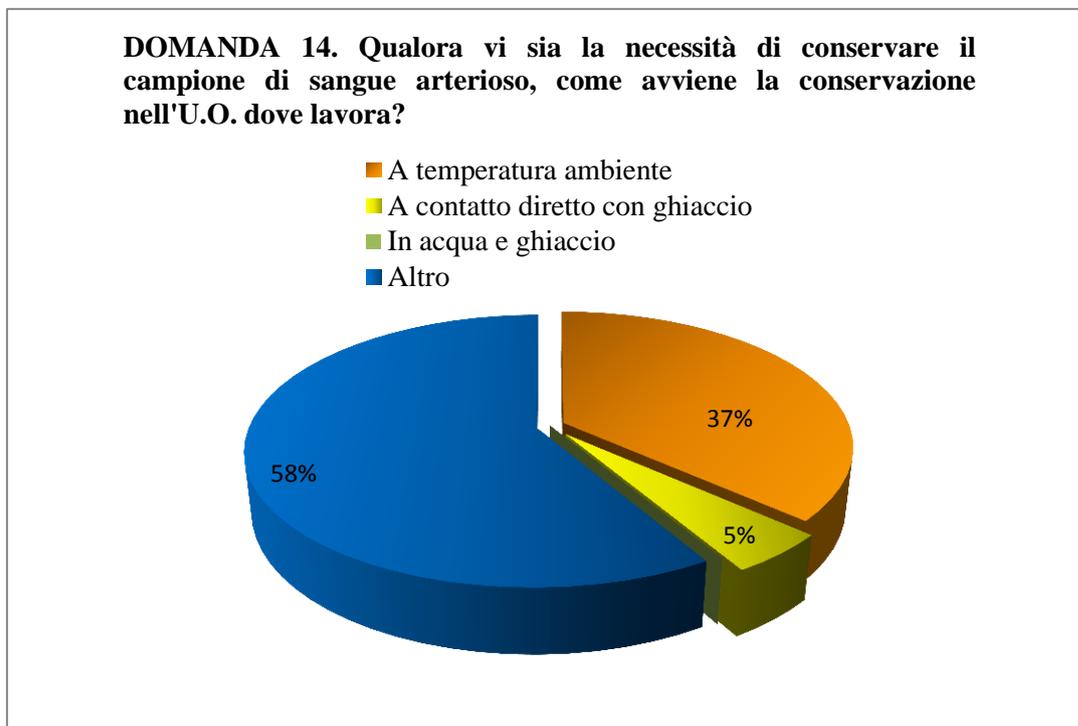


Grafico 7. Rappresentazione risultati risposte alla 14° domanda.



Allegato n°3

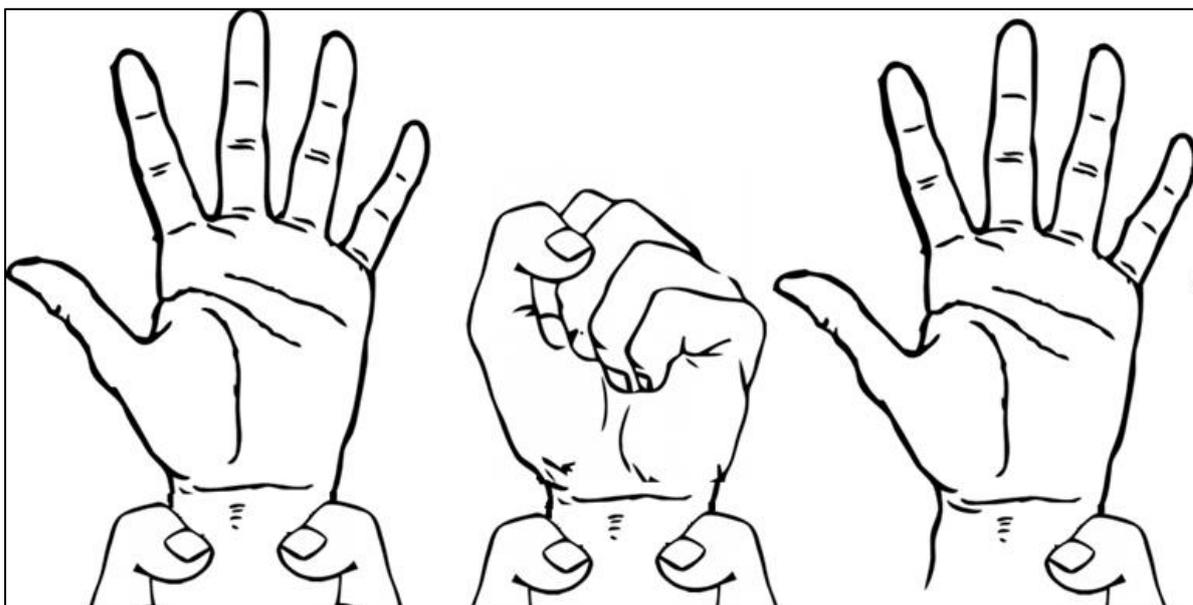
CORRETTA ESECUZIONE DEL TEST DI ALLEN

Il test è stato descritto per la prima volta da Edgar V. Allen nel 1929, per identificare i casi di tromboangite obliterante. Il test può essere eseguito in due varianti (il *Test di Allen* originale e il *Test di Allen* modificato); tramite il test si può verificare l'integrità del circolo radiale della mano e l'integrità del circolo ulnare collaterale. Il *Test di Allen* è consigliato sia nella versione originale che in quella modificata prima della puntura dell'arteria radiale e prima dell'inserimento del catetere endoarterioso radiale.

Test di Allen (versione originale): procedura

1. Occludere l'arteria radiale e quella ulnare a livello del polso del paziente esercitando una compressione con i pollici;
2. chiedere al paziente di stringere il pugno o di aprire/chiudere la mano per un minuto, finché la mano non diventa esangue;
3. chiedere al paziente di aprire la mano e rilasciare la compressione sull'arteria radiale, mantenendo invece la compressione sull'ulnare;
4. verificare in quanto tempo la mano riprende l'abituale colorito.

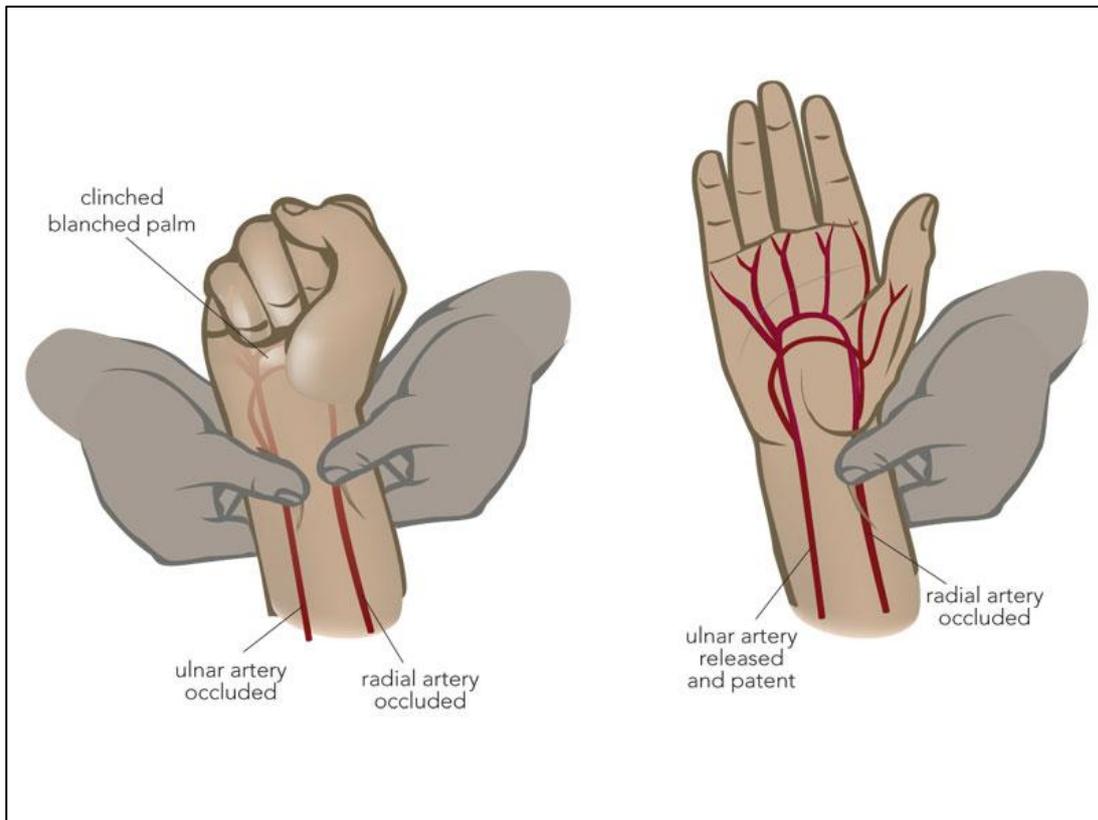
Immagine I. Esecuzione *Test di Allen* nella versione originale.



Test di Allen (versione modificata): procedura

1. Occludere con la compressione delle dita sia l'arteria radiale sia l'ulnare del paziente;
2. chiedere al paziente di tenere il pugno stretto o di aprire/chiudere la mano, finché questa non diventa pallida;
3. chiedere al paziente di aprire il pugno estendendo le dita e rilasciare la compressione sull'arteria radiale mantenendo invece la compressione sull'ulnare;
4. verificare i tempi di ripresa del normale colorito della mano;
5. ripetere la stessa procedura, riucludendo entrambe le arterie e rilasciando poi la compressione sull'ulnare e mantenendo quella sulla radiale;
6. verificare i tempi di ripresa del normale colorito della mano.

Immagine II. Rappresentazione fase 5° del Test di Allen nella versione modificata.



Il test, in entrambe le versioni, è considerato normale se il tempo di ripresa del colore è inferiore a 7 secondi; è dubbio se il tempo è compreso tra 8 e 14 secondi, anormale se superiore a 14 secondi.

REPORT DELLA RICERCA BIBLIOGRAFICA DEI DOCUMENTI/LINEE GUIDA DI RIFERIMENTO

BANCA DATI	PAROLE CHIAVE	ESITO RICERCA – N° DOCUMENTI	DOCUMENTI SELEZIONATI
<p style="text-align: center;">National Guideline Clearing http://www.guideline.gov/</p>	<p style="text-align: center;">Blood gas analysis</p>	<p style="text-align: center;">66</p>	<p>1. AARC clinical practice guideline: blood gas analysis and hemoximetry: 2013. 2001 May (revised 2013 Oct). American Association for Respiratory Care - Professional Association. Michael D Davis RRT, Brian K Walsh RRT-NPS RPFT FAARC, Steve E Sittig RRT-NPS FAARC, and Ruben D Restrepo MD RRT FAARC.</p>
<p style="text-align: center;">PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</p>	<p style="text-align: center;">"Arterial puncture"[All Fields] AND "pain"[All Fields] AND "humans"[MeSH Terms]</p>	<p style="text-align: center;">74</p>	<p>1. Randomized controlled trial of cryoanalgesia (ice bag) to reduce pain associated with arterial puncture. Respir Care. 2015 Jan;60(1):1-5. doi: 10.4187/respcare.03312. Epub 2014 Dec 16. Haynes JM.</p> <p>2. Ultrasound guidance for radial arterial puncture: a randomized controlled trial. Am J Emerg Med. 2013 May;31(5):810-5. doi: 10.1016/j.ajem.2013.01.029. Epub 2013 Mar 25. Bobbia X, Grandpierre RG, Claret PG, Moreau A, Pomet S, Bonnec JM, Bayard RP, Lefrant JY, Muller L, de La Coussaye JE.</p> <p>3. Lidocaine/tetracaine patch (Rapydan) for topical anaesthesia before arterial access: a double-blind, randomized trial. Br J Anaesth. 2012 Nov;109(5):790-6. doi: 10.1093/bja/aes254. Epub 2012 Jul 24. Ruetzler K, Sima B, Mayer L, Golescu A, Dunkler D, Jaeger W, Hoferl M, You J, Sessler DI, Grubhofer G, Hutschala D.</p> <p>4. Local anesthesia in arterial puncture: nurses' knowledge and attitudes. Arch Bronconeumol. 2008 Jul;44(7):360-3. Spanish. . Valero Marco AV, Martínez Castillo C, Maciá Soler L.</p> <p>5. Use of local anesthesia for arterial puncture. Am J Crit Care. 2006 Nov;15(6):595-9. Review. Hudson TL, Dukes SF, Reilly K.</p>

<p>PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</p>	<p>"blood sampling"[All Fields] AND "arterial puncture"[All Fields] AND "humans"[MeSH Terms]</p>	<p>19</p>	<p>1. The effects of abnormal blood pressure on arterial sampler filling times. Respir Care. 2013 Nov;58(11):1907-10. doi: 10.4187/respcare.02339. Epub 2013 Apr 16. Cortes AL, Dalessandro CM, Glade TM, Shirdon SA, Uhlir JJ, Douce FH.</p>
<p>PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</p>	<p>"arterial"[title] AND "blood"[title] AND "gases"[title]</p>	<p>491</p>	<p>1. Arterial Blood Gases. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. 3rd edition. Boston: Butterworths; 1990. Chapter 49. Trulock EP. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. 2. Arterial blood gases made easy. Clin Med. 2014 Feb;14(1):66-8. doi: 10.7861/clinmedicine.14-1-66. Burns GP.</p>
<p>PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</p>	<p>((("arteries"[MeSH Terms] OR "arteries"[All Fields] OR "arterial"[All Fields]) AND ("punctures"[MeSH Terms] OR "punctures"[All Fields] OR "puncture"[All Fields])) AND ("2010/09/27"[PDat] : "2015/09/25"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms]))</p>	<p>966</p>	<p>1. Arterial line blood sampling: preventing hypoglycaemic brain injury 2014: the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Sprint Working Party, Anaesthesia. 2014 Apr;69(4):380-5. doi: 10.1111/anae.12536. Epub 2014 Feb 6. Woodcock TE, Cook TM, Gupta KJ, Hartle A.</p>
<p>PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</p>	<p>((("arteries"[MeSH Terms] OR "arteries"[All Fields] OR "arterial"[All Fields]) AND ("punctures"[MeSH Terms] OR "punctures"[All Fields] OR "puncture"[All Fields]) AND ("blood"[Subheading] OR "blood"[All Fields] OR "blood"[MeSH Terms]) AND gas[All Fields]) AND</p>	<p>344</p>	<p>1. Arterial puncture. Br Med J. 1980 Jul 12;281(6233):128-31 Flenley DC.</p>

	"humans"[MeSH Terms]		
ScienceDirect http://www.sciencedirect.com/	Errors blood gases	1287	1. Errors in measuring blood gases in the intensive care unit: Effect of delay in estimation. Original Research Article. Journal of Critical Care, Volume 18, Issue 1, March 2003, Pages 31-37 Andrew Woolley, Keith Hickling
PubMed (Single Citation Matcher) http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/citmatch	Journal: Chest Title words: Arterial punctures by nurses	1	1. Arterial punctures by nurses. J. Chest. 1971 Jan;59(1):97-8. Sackner MA, Avery WG, Sokolowski.
IPASVI Federazione nazionale collegi infermieri – Archivio L’infermiere http://www.ipasvi.it/ricerca.htm	Emogasanalisi	2	1. La medicazione del sito di puntura radiale: garze o dispositivi? di Peipei Dong (1), Anne Destrebecq (2), Stefano Terzoni (3)
PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	("blood gas analysis"[MeSH Terms] OR ("blood"[All Fields] AND "gas"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "blood gas analysis"[All Fields]) AND preanalytical[All Fields]	18	1. Preanalytical considerations in blood gas analysis. Biochem Med (Zagreb). 2013;23(1):19-27. Review Baird G.
PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	("phlebotomy"[MeSH Terms] OR "phlebotomy"[All Fields] OR ("blood"[All Fields] AND "sampling"[All Fields]) OR "blood sampling"[All Fields] OR "blood specimen collection"[MeSH Terms] OR	116	1. WHO Guidelines on Drawing Blood: Best Practices in Phlebotomy. Geneva: World Health Organization; 2010. 2. International Federation of Clinical Chemistry (IFCC). Scientific Division. Committee on pH, BloodGases and Electrolytes. Approved IFCC recommendations on whole blood sampling, transport and storage for simultaneous determination

	("blood"[All Fields] AND "specimen"[All Fields] AND "collection"[All Fields]) OR "blood specimen collection"[All Fields] OR ("blood"[All Fields] AND "sampling"[All Fields])) AND Guideline[ptyp]		of pH, blood gases and electrolytes. Eur J Clin Chem Clin Biochem. 1995 Apr;33(4):247-53. Burnett RW, Covington AK, Fogh-Andersen N, Külpmann WR, Maas AH, Müller-Plathe O, Siggaard-Andersen O, Van Kessel AL, Wimberley PD, Zijlstra WG.
PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	collection[All Fields] AND ("arteries"[MeSH Terms] OR "arteries"[All Fields] OR "arterial"[All Fields]) AND ("hematologic tests"[MeSH Terms] OR ("hematologic"[All Fields] AND "tests"[All Fields]) OR "hematologic tests"[All Fields] OR ("blood"[All Fields] AND "analysis"[All Fields]) OR "blood analysis"[All Fields])	895	1. Arterial and venous blood gas analyses. Top Companion Anim Med. 2013 Aug;28(3):86-90. doi: 10.1053/j.tcam.2013.04.002. Review. Rieser TM.
SIPMeL http://www.sipmel.it/riviste/ricercaart.php	gas sangue linee guida	2	1. Linee guida per la misurazione del pH e determinazione dei gas nel sangue. Rivista: Riv Med Lab - JLM, Vol. 2, S. 1, 2001 (SIRSE Srl ed.) M. Stocchero, E. Pozzo, G.L. Rossetini, D. Urbani, L. Urbani, F. Zerbato
ScienceDirect http://www.sciencedirect.com/	Arterial blood gases SEPAR	393	1. La punción arterial en nuestro ámbito. Seguimiento de la normativa SEPAR 1987. Archivos de Bronconeumología, Volume 30, Issue 8, October 1994, Pages 394-398 J. Giner, V. Macian, F. Burgos, A. Berrojalbiz, E. Martín