

Numero di emocolture solitarie e percentuali di contaminazione come indicatori della qualità preanalitica delle emocolture

A. Camporese

Unità Operativa di Microbiologia Clinica e Terapia Antibiotica,
Azienda Ospedaliera S.Maria degli Angeli, Pordenone

Riassunto

Premesse. Precedenti lavori hanno dimostrato che l'acquisizione di almeno 2 set di emocolture anziché uno solo consente di migliorare l'efficacia della diagnostica delle sepsi. Infatti, la probabilità che l'emocoltura consenta di individuare i batteri responsabili di una sepsi cresce con il crescere del numero di campionamenti eseguiti durante l'episodio febbrile. La contaminazione del campione, inoltre, può causare difficoltà nell'interpretazione del dato analitico, creando un inutile lavoro per il laboratorio e un aumento dei costi gestionali. L'obiettivo del nostro studio è consistito nel determinare la frequenza con la quale vengono eseguite le emocolture solitarie in pazienti adulti ricoverati e del territorio, valutando contestualmente il livello di contaminazione delle emocolture quali indicatori della qualità delle procedure preanalitiche.

Metodi. Nel nostro studio sono state valutate tutte le emocolture raccolte nei passati 3 anni (2003-2005) da pazienti ricoverati e da pazienti del territorio (che provenivano non solo dall'ambiente comunitario propriamente detto, ma anche da case di riposo e RSA). Durante il suddetto periodo sono stati valutati: 1) il numero di set di emocolture ottenute da pazienti interni ed esterni adulti (di oltre i 15 anni) e la quantità di emocolture solitarie; 2) il livello di contaminazione, espresso dal numero di stafilococchi coagulasi negativi (CoNEG), microrganismi che più frequentemente sono considerati contaminanti in questo contesto, senza però misurarne la ricaduta in termini

di *outcome* clinico.

Risultati. Durante il periodo considerato sono stati analizzati 6.437 pazienti adulti con sospetta sepsi (5.479 interni e 858 esterni), rilevando 927 emocolture solitarie (14,4%). Durante l'anno 2005 si è osservato un incremento delle emocolture solitarie rispetto agli anni precedenti (16,1% *versus* 13,3% nel 2004 e 13,4% nel 2003). Le emocolture solitarie sono aumentate specialmente in ambiente ospedaliero, dove sono cresciute dal 11,1% del 2003 al 15,1 del 2005 così come in questo contesto è lievemente cresciuta la percentuale di potenziale contaminazione, dal 4,7% al 5,4%.

Conclusioni. Le emocolture solitarie e il livello di contaminazione possono rappresentare un buon indicatore di qualità preanalitica delle emocolture e un buon metodo per valutare l'appropriatezza della diagnostica delle sepsi. I nostri dati dimostrano che le emocolture solitarie sono aumentate negli ultimi 3 anni, così come (anche se solo relativamente) gli isolamenti di CoNEG, specialmente in ambiente ospedaliero. Questi risultati hanno consentito di creare un *benchmark* con il quale misurare successive valutazioni e attraverso il quale giustificare interventi di miglioramento dei comportamenti mirati del personale medico e infermieristico.

Per questo motivo la misura del livello di contaminazione delle emocolture e la quantità delle emocolture solitarie sarà d'ora in poi monitorata di routine e diventerà nei prossimi anni parte integrante dei programmi di qualità totale.

Summary

Solitary blood cultures and blood culture contamination rates as preanalytic quality indicators of blood culture practice

Background. Previous studies have shown that acquiring at least 2 sets of blood samples instead of just 1 set represents better performance when attempting to diagnose sepsis. In fact, the likelihood that a blood culture specimen container will capture the presence of bacteria in the blood of a septic patient increases with the number of blood samples collected during the patient's febrile episode. Contaminated blood cultures may cause results to be misinterpreted, create unnecessary work for the laboratory, and increase costs. Our objective was to determine whether the frequency with which solitary blood culture samples obtained from adult inpatients and outpatients were submitted to our laboratory or the rate of contaminated blood cultures, as preanalytic quality indicators of blood culture practice.

Methods. In our study we have investigated all blood culture samples collected from inpatients and outpatients (which came not only from community strictly, but also from nursing homes and residential home care centers) in the past 3 years (2003-2005). During the 3 years study period we measured: 1) the number of blood culture sets obtained from adult (15 years or older) inpatients and outpatients and rates of solitary blood cultures; 2) the contamination rates, expressed by the number of organisms isolated that are more

often considered contaminants, like coagulase negative staphylococci (CoNEG), the most commonly isolated contaminants from blood cultures. We did not evaluate the consequences of solitary blood cultures and contamination on clinical outcomes.

Results. During the study period, we examined a total of 6.437 adult patients with suspected sepsis (5.479 inpatients and 858 outpatients). Solitary blood cultures were 927 (rate 14,4%). During the year 2005 we obtained an increasing rate of solitary blood cultures (16,1% versus 13,3% in 2004 and 13,4% in 2003). Solitary blood cultures increased especially in hospital setting, where the rate raised from 11,1% (year 2003) to 15,1% (year 2005) and where CoNEG increased likewise from 4,7% to 5,4%.

Conclusions. Solitary blood culture and contamination rates can represent good preanalytic quality indicators of blood culture practice and a good method to evaluate sepsis diagnostic appropriateness. Our data showed that solitary blood culture and contamination rates increased along the last 3 years, especially in hospital setting. The results obtained will provide benchmark for quality assessment and an opportunity to initiate specific corrective actions and continuous, specific quality improvement programs. Measure of solitary blood culture and contamination rates will be monitored routinely for the next years as a part of total quality control programs.

Key words: solitary blood cultures, contamination, preanalytic quality.

Introduzione

Uno dei problemi maggiormente dibattuti in microbiologia consiste nel definire gli elementi che concorrono a migliorare la sensibilità e la specificità della diagnosi di sepsi mediante emocoltura^{1,2}. Da sempre, infatti, per quanto concerne la diagnostica delle sepsi si discute sul numero ideale di campioni da prelevare, sul momento migliore per eseguire il prelievo e sul significato clinico da attribuire agli isolamenti ottenuti da un solo flacone, con particolare riguardo a microrganismi ritenuti potenziali colonizzanti, quali ad esempio gli stafilococchi coagulasi negativi (CoNEG)¹⁻⁶.

Quel che è certo, ormai, è che la probabilità di isolare un microrganismo che causi batteriemia o sepsi cresce con il crescere dei campioni prelevati e che l'abitudine di prelevare un solo set di emocolture è uno degli elementi maggiormente da proscrivere per migliorare l'appropriatezza diagnostica delle sepsi e la qualità totale in microbiologia⁷.

Infatti, il prelievo di almeno due set, aumentando il volume di sangue prelevato, riduce il rischio di falsi negativi, aumentando la sensibilità del metodo⁷⁻⁹.

Al tempo stesso, il prelievo di più di un set di flaconi consente di migliorare la fase interpretativa dell'esame riducendo la possibilità di risultati falsi positivi e au-

mentandone così la specificità⁷⁻⁹.

Con il termine di emocoltura solitaria (ES) si intende il singolo set di emocolture prelevato per paziente e inviato nell'arco di 24 ore. Ciascun set di emocolture, a sua volta, si intende costituito da un flacone per aerobi e uno per anaerobi prelevato con un singolo prelievo venoso¹⁰.

In questi ultimi anni alcuni laboratori di microbiologia si sono dotati, come nel nostro caso, di appositi protocolli per la gestione delle emocolture e di sistemi di monitoraggio periodico del livello di ES e del livello di potenziale contaminazione dei prelievi per migliorare il livello diagnostico e di assistenza, ovvero il governo clinico¹⁰.

Protocolli e monitoraggi periodici non sono però spesso sufficienti per garantire la qualità della prescrizione e dell'esecuzione delle emocolture se non sono seguiti da programmi di revisione dei risultati e da processi di *audit* con il personale medico che prescrive l'esame e con il personale infermieristico che esegue materialmente il prelievo. Un *benchmark* relativo alle percentuali di potenziale contaminazione dei campioni consentono, dal canto loro, unitamente a quelli delle ES, nel caso si riscontrino livelli oltre i limiti "fisiologici" riferiti dalla letteratura, di intervenire per migliorare o

Tabella I. Risultati ottenuti dall'analisi triennale delle emocolture sul totale dei pazienti esaminati.

ANNO	Totale pazienti esaminati	Numero e % di emocolture solitarie	Numero e percentuale di almeno due set eseguiti
2003	2014	270 (13,4%)	1744 (86,6%)
2004	2185	296 (13,5%)	1789 (86,5%)
2005	2238	361 (16,1%)	1877 (83,9%)
TOTALE	6437	927 (14,4%)	5410 (84,1%)

modificare le procedure di disinfezione e/o di prelievo¹⁰.

Il *College of American Pathologists* (CPA), che da anni si occupa del miglioramento continuo della qualità delle emocolture anche attraverso specifici *Q-Probes Studies*¹⁰⁻¹³, raccomanda da un lato di monitorare periodicamente il livello di ES e del livello di potenziale contaminazione delle emocolture come misura della qualità totale analitica e della qualità comportamentale di chi si occupa della prescrizione e del prelievo, dall'altro suggerisce altresì di intervenire con specifici programmi di formazione e valutazione laddove si manifestino comportamenti che eccedano i livelli ottimali di qualità preanalitica-analitica. In merito a quanto definito dal CPA e da diversi altri Autori^{10,14-16} si è pensato così di esaminare i dati ottenuti nella nostra realtà nel triennio 2003-2005 (senza misurarne la ricaduta in termini di *outcome* clinico) con l'obiettivo di capire meglio le modalità con le quali si è soliti eseguire le emocolture in ambito nosocomiale e territoriale e quanto pesi nella nostra realtà il fenomeno delle emocolture solitarie e della contaminazione dei prelievi sul totale dei campioni pervenuti.

L'idea di una valutazione così estesa nel tempo ha avuto anche l'intento di creare un proprio *benchmark*, partendo dal quale misurare successive analisi con cadenza annuale e attraverso il quale giustificare eventuali *updates* culturali e interventi di miglioramento dei comportamenti del personale medico e infermieristico preposto rispettivamente alla prescrizione e al prelievo delle emocolture^{10,16}.

Materiali e metodi

Nel triennio 2003-2005 sono stati eseguiti un totale di 16.837 set di emocolture (aerobi + anaerobi) da un totale di 6.337 pazienti adulti (di età superiore o uguale a 15 anni), dei quali 5.479 ricoverati e 858 acquisiti dal territorio. Tra i pazienti territoriali sono stati considerati non solo quelli prelevati negli ambulatori del servizio di microbiologia, ma anche quelli i cui prelievi provenivano dalle case di riposo, dall'assistenza domiciliare e dalle RSA.

Nel computo generale, come in altri precedenti studi¹⁰⁻¹³, non sono stati invece considerati i campioni pediatrici, in quanto quasi sempre eseguiti per motivi di praticità mediante l'utilizzo di un solo set di flaconi.

Per l'analisi delle emocolture il nostro laboratorio

utilizza il sistema Bact Alert (bioMerieux, Marcy l'Etoile, Francia).

Il prelievo viene eseguito mediante l'apposito *device* a circuito chiuso in due flaconi, uno per aerobi e uno per anaerobi e le procedure di disinfezione previste dal protocollo aziendale prevedono l'utilizzo di ammonio quaternario in soluzione alcolica.

La statistica dei dati del triennio è stata estrapolata dal *Laboratory Information System* (LIS), che ha consentito altresì l'elaborazione epidemiologica degli isolati.

Oltre al numero totale di pazienti esaminati e al numero di emocolture eseguite è stato valutato il numero e la percentuale di pazienti in cui è stata eseguita esclusivamente un'emocoltura solitaria in confronto al numero e alla percentuale di pazienti in cui sono stati prelevati almeno due set di flaconi e a quelli da cui sono stati ottenuti fino a 3 set.

Si è poi inteso valutare il numero e la percentuale di stafilococchi CoNEG confrontandoli con il totale degli isolati da emocoltura e il numero e la percentuale di CoNEG isolati da ES, per constatare da un lato quanto consistente fosse il peso dei potenziali contaminanti sul totale dei microrganismi isolati e dall'altro quanto fosse frequente il loro isolamento da ES e infine quanto questo riscontro incidesse di conseguenza sulla non facile interpretabilità di una potenziale sepsi da coagulasi negativi. E' noto, infatti, che l'isolamento di questi microrganismi da un unico set non consente di valutare correttamente il ruolo eziologico dell'isolato¹⁷⁻¹⁹.

In sintesi sono stati analizzati i seguenti elementi: 1) numero di pazienti prelevati nel periodo (distribuiti tra interni ed esterni); numero e % di pazienti dai quali è stata prelevato solo un set di emocoltura (ES); numero e % di pazienti dai quali sono stati prelevati almeno due set di emocolture o più di due set; numero e % totale dei microrganismi isolati (non ripetuti) nel periodo da emocoltura; numero e % di stafilococchi CoNEG isolati (non ripetuti) nel periodo; numero e % di CoNEG isolati (non ripetuti) da ES e da almeno 2 set di emocolture.

Risultati

Nelle Tabelle da I a VII sono riassunti tutti i risultati ottenuti dall'analisi eseguita rispettivamente in pazienti ricoverati, acquisiti dal territorio e sul totale degli esaminati nel triennio 2003-2005 per quanto attiene le emocolture solitarie e il livello di contaminazione dei

Tabella II. Risultati ottenuti dall'analisi triennale delle emocolture in pazienti ricoverati.

ANNO	Totale ricoverati esaminati	Numero e % di emocolture solitarie	Numero e percentuale di almeno due set eseguiti
2003	1752	195 (11,1%)	1557 (88,9%)
2004	1759	213 (12,1%)	1546 (87,9%)
2005	1968	299 (15,1%)	1669 (84,8%)
TOTALE	5479	707 (12,9%)	4772 (87,1%)

Tabella III. Risultati ottenuti dall'analisi triennale delle emocolture in pazienti ambulatoriali.

ANNO	Pazienti ambulatoriali esaminati	Numero e % di emocolture solitarie	Numero e percentuale di almeno due set eseguiti
2003	262	75 (28,6%)	187 (71,4%)
2004	326	83 (25,4%)	243 (74,6%)
2005	270	62 (23 %)	208 (77 %)
TOTALE	858	220 (25,6%)	638 (74,4%)

prelievi.

Dal 2003 al 2005 il numero di pazienti esaminati è aumentato dell'11,1%, aumento rappresentato da prelievi eseguiti soprattutto a carico di pazienti ricoverati, passati dai 1.752 del 2003 ai 1.968 del 2005 (Tab. II).

A fronte dell'aumento del numero di pazienti esaminati e delle emocolture eseguite, appare evidente nella Tabella I un sensibile aumento tendenziale delle ES soprattutto nell'ultimo anno, rappresentato da un +2,6% rispetto al 2004 e da un +2,7% rispetto al 2003, con una rispettiva riduzione del numero e della percentuale di pazienti che hanno eseguito almeno due set di flaconi. Purtroppo non esistono lavori significativi in letteratura, se non alcuni *Q-Probes Studies* del CPA¹⁰⁻¹³, che abbiano stimato la percentuale limite di ES ritenuta ottimale in un dato contesto clinico, ma rispetto al più recente lavoro di Novis¹⁰, le cui stime peraltro si riferiscono a strutture sanitarie non del tutto paragonabili alla nostra, la percentuale di ES misurata nel triennio nella nostra realtà (14,4%) si situa al di sopra della media proposta dall'Autore, ma ancora ad un livello considerato assolutamente fisiologico, anche se in tendenziale aumento nel triennio (dal 13,4% del 2003 al 16,1% del 2005).

E' singolare notare inoltre nelle Tabelle II e III che il fenomeno dell'aumento delle ES è maggiormente rappresentato nei pazienti ricoverati rispetto ai pazienti territoriali (dall'11,1% del 2003 al 15,1% del 2005), nei quali invece il dato, pur elevato, appare in progressiva e significativa diminuzione (Tab. III) da un punto di vista assoluto e percentuale (dal 28,6% del 2003 al 23% del 2005).

Contestualmente c'è da rilevare che nel periodo considerato si è ridotto il numero dei pazienti a cui sono stati prelevati 3 set anziché solo due (dai 215 del 2003 ai 155 del 2005), peraltro in ordine a quanto previsto anche dalle più recenti e autorevoli linee guida²⁰.

Se il fenomeno delle ES appare in *trend* ascendente, anche se limitato, non così si può dire fortunatamente per quanto riguarda, invece, l'isolamento di potenziali contaminanti, rappresentati dagli stafilococchi CoNEG, che sul totale degli esaminati appare pressoché stabile nel tempo (dal 4,4% del 2003 al 4,9% del 2005), con un trend in lieve ascesa (dal 4,7% del 2003 e 2004 al 5,4% del 2005) solo nei pazienti ricoverati (Tab. VI) e in netta discesa (dal 2,2% del 2003 allo 0,7% del 2005) nei pazienti territoriali, dove allo stato attuale la percentuale appare assolutamente irrilevante (Tab. V).

Nonostante l'aumento del totale di tutti i microrganismi isolati da emocoltura (Tab. IV), considerati epidemiologicamente una sola volta per paziente (cresciuti dai 321 del 2003 ai 376 del 2005), la percentuale di isolamento di CoNEG sul totale degli esaminati è aumentata di solo mezzo punto percentuale nello stesso periodo (dal 4,4% del 2003 al 4,9% del 2005), come è evidente nella Tabella IV, rimanendo comunque entro limiti assolutamente non preoccupanti, segno che le procedure di disinfezione del sito di prelievo vengono di norma rispettate e che esse garantiscono una buona qualità analitica.

Infine, è interessante notare nella Tabella VII che circa il 55% dei CoNEG isolati nel triennio sono stati ottenuti da ES, mentre nei pazienti in cui sono stati eseguiti, come da protocollo, almeno due set di emocolture la percentuale di potenziali contaminanti isolati da uno solo dei due flaconi risulta relativamente contenuto (circa l'11% del totale dei CoNEG isolati) consentendo nella maggior parte dei casi (circa il 45%) di poter ritenere clinicamente significativi tutti gli altri isolamenti di CoNEG riscontrati (Tab. VII).

Discussione

In merito alla diffusione del fenomeno delle emocolture solitarie non esistono in letteratura precisi riferi-

Tabella IV. Microrganismi isolati da emocoltura e CoNEG ottenuti dal totale degli esaminati.

ANNO	Totale pazienti esaminati	Totale microrganismi isolati non ripetuti (e % sul totale dei pazienti)	Totale CoNEG isolati (e % su totale isolati non ripetuti)	% CoNEG su totale pazienti esaminati
2003	2014	321 (15,9%)	90 (28 %)	4,4%
2004	2185	309 (14,1%)	87 (28,1%)	3,9%
2005	2238	376 (16,8%)	110 (29,2%)	4,9%

Tabella V. Microrganismi isolati da emocoltura e CoNEG ottenuti da pazienti ambulatoriali.

ANNO	Totale pazienti ambulatoriali esaminati	Totale microrganismi isolati non ripetuti (e % sul totale dei pazienti)	Totale CoNEG isolati (e % su totale isolati non ripetuti)	% CoNEG su totale pazienti esaminati
2003	262	32 (12,2%)	6 (18,7%)	2,2%
2004	326	40 (12,2%)	3 (7,5 %)	0,9%
2005	270	26 (9,6 %)	2 (7,6 %)	0,7%

menti soprattutto per quanto riguarda contesti simili alla nostra Azienda Ospedaliera, che consta attualmente di 578 letti, con un numero di ricoveri di 17.436 unità nel 2005.

Le uniche valutazioni in merito al problema, peraltro non particolarmente recenti, consistono nei *Q-Probes Studies* del CPA¹⁰⁻¹³.

A nostro avviso, invece, la stima del fenomeno delle ES costituisce un ottimo elemento per valutare la qualità preanalitica delle emocolture, soprattutto se contestualmente correlato alla rilevazione del fenomeno della potenziale contaminazione dei campioni, fenomeno che può essere facilmente stimato con buona approssimazione attraverso la rilevazione degli isolamenti almeno degli stafilococchi CoNEG, che rappresentano un buon indice di riferimento, soprattutto quando relazionato all'isolamento di questi microrganismi da un unico set di emocoltura o da un solo set nel caso di prelievi multipli.

Premesso che non si è ritenuto di correlare almeno in questo contesto i risultati ottenuti con la loro ricaduta in termini di *outcome* clinico, così come non si è inteso correlarli alle motivazioni con le quali il clinico abbia deciso di eseguire uno o più set di emocolture per singolo paziente, i dati rilevati hanno comunque consentito di creare, come era negli intenti dello studio, un utilissimo *benchmark* con il quale misurare successive analisi, che abbiamo d'ora in poi previsto con cadenza annuale, e di ottenere spunti per intervenire con *updates* culturali mirati al miglioramento dei comportamenti del personale medico e infermieristico preposto rispettivamente alla prescrizione e al prelievo delle emocolture.

L'immagine che emerge dallo studio, infatti, ha evi-

denziato diversi elementi che potranno consentire di intervenire in modo significativo per migliorare la strategia gestionale delle emocolture e, più in generale, della diagnostica delle sepsi.

Dall'analisi dei dati è evidente che è in progressiva crescita il numero di pazienti testati, mentre diminuiscono contestualmente il numero di set eseguiti.

Cresce, infatti, da un lato la quota di ES (Tab. I), mentre al tempo stesso diminuisce il numero di pazienti a cui sono stati prelevati tre set rispetto a soli due set di emocolture, che sono passati dai 215 del 2003 a soli 155 del 2005.

Se la riduzione dei pazienti a cui vengono prelevati non più di due set può configurarsi come elemento di adesione alle più recenti linee guida²⁰, c'è da domandarsi invece se l'aumento delle ES, così strano nel contesto ospedaliero, sia solo l'espressione di una scarsa appropriatezza delle richieste o se possa invece essere ascritto anche alla progressiva contrazione dei *budget*, o possa ancora essere riferibile a una crescente difficoltà nella gestione dei pazienti più critici, sempre più frequenti nelle nostre realtà nosocomiali, che presentano spesso estreme difficoltà nel reperire accessi venosi che consentano di eseguire più set in successione.

Le percentuali di ES rilevate, pur in aumento tendenziale rispetto ai *Q-Probes Studies* del CPA¹⁰⁻¹³, si collocano comunque ancora in un ambito assolutamente fisiologico, con una quota maggiore, peraltro attesa ma sorprendentemente in progressiva diminuzione, a carico dei pazienti territoriali.

Per quanto concerne, invece, il livello di potenziale contaminazione dei campioni, valutato nel nostro studio mediante la rilevazione del numero e della percentuale degli isolamenti di stafilococchi coagulasi negati-

Tabella VI. Microrganismi isolati da emocoltura e CoNEG ottenuti da pazienti ricoverati.

ANNO	Totale pazienti ricoverati esaminati	Totale microrganismi isolati non ripetuti (e % sul totale dei pazienti)	Totale CoNEG isolati (e % su totale isolati non ripetuti)	% CoNEG su totale pazienti esaminati
2003	1752	289 (16,4%)	84 (29 %)	4,7%
2004	1759	269 (15,2%)	84 (31,2%)	4,7%
2005	1968	350 (17,7%)	108 (30,8%)	5,4%

Tabella VII. Numero e % di CoNEG isolati da ES e da set multipli.

ANNO	Totale Co NEG isolati (e % su totale isolati non ripetuti)	Numero e % CoNEG su ES	Numero e % CoNEG su pazienti con almeno due set eseguiti	Numero e % CoNEG isolati da un solo flacone in pazienti con almeno due set eseguiti
2003	90 (28 %)	51 (56,6%)	39 (43,3%)	10 (11,1%)
2004	87 (28,1%)	48 (55,1%)	39 (44,9%)	9 (10,3%)
2005	110 (29,2%)	60 (54,5%)	50 (45,5%)	12 (10,9%)

vi, esso è apparso relativamente stabile nel tempo, incoraggiante sotto il profilo quantitativo rispetto a precedenti analoghe rilevazioni di Weinbaum¹⁴ e di Schifman¹⁵ e solo in lieve crescita tendenziale (dal 4,7% del 2003 e 2004 al 5,4% del 2005) nei pazienti ricoverati (Tab. VI), mentre è apparso in calo e allo stato attuale praticamente irrilevante nei pazienti territoriali (Tab. V).

Da un'analisi superficiale ciò potrebbe significare che al di fuori dell'ambiente ospedaliero vengono eseguite meno emocolture ma in modo più mirato, ma è pur vero che è più facile isolare stafilococchi coagulasi negativi in ambiente nosocomiale, in relazione alla sostanziale differenza di contesti clinici che vi si riscontrano e all'uso ormai diffuso di presidi, quali ad esempio i cateteri venosi, che li vedono coinvolti nel ruolo di commensali opportunisti. La generale ridotta frequenza di contaminazione dei prelievi, d'altro canto, ci conforta sulla buona conoscenza delle procedure di disinfezione e di prelievo, nonostante l'elevato *turnover* del personale e la difficoltà di diffondere uniformemente le corrette procedure infermieristiche.

L'elevata percentuale di CoNEG isolati da ES (Tab. VII) dimostra infine una volta di più che l'esecuzione di un solo set di emocolture rischia di creare notevoli difficoltà interpretative del risultato, in quanto il riscontro di stafilococchi coagulasi negativi da un solo set non può fornire la certezza del preciso ruolo eziologico dell'isolato, costringendo al tempo stesso il laboratorio di microbiologia ad un inutile ed economicamente dispendioso lavoro, spesso totalmente infruttuoso sotto il profilo clinico. Di contro, il limitato rilievo di coagulasi negativi da singolo set in pazienti che hanno eseguito almeno due set (Tab. VII) conferma che l'esecuzione di più prelievi migliora comunque sempre la qualità totale della diagnostica delle sepsi permettendo di at-

tribuire con elevata frequenza (circa il 45% dei casi nel nostro riscontro) un ruolo eziologico anche agli eventuali isolamenti di CoNEG.

In conclusione, dai dati rilevati possiamo ritenere di avere soddisfatto gli obiettivi che ci eravamo prefissati. Creando un *benchmark* relativo alle quote di ES e al livello di contaminazione sono state infatti gettate le basi per costruire un sistema di monitoraggio della qualità preanalitica delle emocolture, che riteniamo dovrebbe rappresentare un obiettivo prioritario per il miglioramento della qualità totale di tutti i laboratori di microbiologia.

Bibliografia

1. Washington JA II, Ilstrup DM. Blood cultures: issues and controversies. *Rev Infect Dis* 1986; 8:792-802.
2. Einstein MP, Reller LB, Murphy JR, Lichtenstein KA. The clinical significance of positive blood cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults, I: laboratory and epidemiologic observations. *Rev Infect Dis* 1983; 5:35-53.
3. Archer GL. Coagulase-negative *Staphylococci* in blood cultures: the clinician's dilemma. *Infect Control* 1985; 6:12-3.
4. Baltimore RS. Is it real or is it a contaminant? A guide to the interpretation of blood culture results. *Am J Dis Child* 1987; 141:241-2.
5. Kirchhoff LV, Sheagren JN. Epidemiology and clinical significance of blood cultures positive for coagulase-negative *Staphylococcus*. *Infect Control* 1985; 6:479-86.
6. Fidalgo SF, Vazquez MC, Mendoza F, Perez F and Mendez FJ. Bacteremia due to *Staphylococcus epidermidis*: microbiologic, epidemiologic, clinical, and prognostic features. *Rev Infect Dis* 1990; 12:520-8.
7. Mirrett S, Weinstein MP, Reimer LG, Wilson ML, Reller LB. Relevance of the number of positive bottles in determining clinical significance of coagulase-negative staphylo-

- cocci in blood cultures. *J Clin Microbiol* 2001; 39:3279-81.
8. Washington JA. Collection, transport and processing of blood cultures. *Clin Lab Med* 1994; 14: 59-68.
 9. Weinstein MP. Blood culture contamination: persisting problems and partial progress. *J Clin Microbiol* 2003; 41:2275-8.
 10. Novis DA, Dale JC, Schiffman RB, Ruby SG, Walsh MK. Solitary Blood Cultures: a College of American Pathologists Q-Probes Study of 132778 Blood Culture Sets in 333 Small Hospitals. *Arch Pathol Lab Med* 2001; 125:1290-4.
 11. Schiffman RB, Bachner P, Howanitz PJ. Blood culture quality improvement: a College of American Pathologists Q-Probes study involving 909 institutions and 289572 blood culture sets. *Arch Pathol Lab Med* 1996; 120:999-1002.
 12. Schiffman RB, Strand CL, Meier FA, Howanitz PJ. Blood culture contamination: a College of American Pathologists Q-Probes study involving 640 institutions and 497134 specimens from adult patients. *Arch Pathol Lab Med* 1998; 122:216-21.
 13. Jones BA, Meier F, Howanitz PJ. Complete blood count specimen acceptability: a College of American Pathologists Q-Probes Study of 703 laboratories. *Arch Pathol Lab Med* 1995; 119:203-8.
 14. Weinbaum FI, Lavie S, Danek M, Sixsmith D, Heinrich GF, Mills SS. Doing it right the first time: quality improvement and the contaminant blood culture. *J Clin Microbiol* 1997; 35:563-75.
 15. Schiffman RB, Pindur A. The effect of skin disinfection materials on reducing blood culture contamination. *Am J Clin Pathol* 1993; 99:536-8.
 16. Camporese A. Solitary blood culture rate as a measure of institutional total quality. Proceedings of 15th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases Copenhagen, 2-5 April 2005. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11 (Suppl 2):558.
 17. Richter SS, Beekmann SE, Croco JL, Diekema DJ, Koontz FP, Pfaller MA et al. Minimizing the workup of blood culture contaminants: implementation and evaluation of a laboratory-based algorithm. *J Clin Microbiol* 2002; 40: 2437-44.
 18. Trick WE, Zagorski BM, Tokars JI, Vernon MO, Welbel SF, Wisniewski MF et al. Computer algorithms to detect bloodstream infections. *Emerg Infect Dis* 2004;10: 1612-20.
 19. Reimer LG, Wilson ML, Weinstein MP. Update on detection of bacteriemia and fungemia. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10:444-65.
 20. National Public Health Investigation of blood cultures (for organisms other than *Mycobacterium* species). Disponibile su. URL: http://www.hpa-standard-methods.org.uk/pdf_sops.asp (data di consultazione 23.08.2006).