Programma Epidemiologia e Controllo del Rischio Infettivo correlato alle Organizzazioni Sanitarie

Policlinico S. Orsola-Malpighi
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna

ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

L'asepsi nell'esecuzione della venipuntura

Daniela Mosci

14 aprile 2016

Estratto Serious Hazards of Transfusion (SHOT) report—the United Kingdom Hemovigilance system, 2008

Da un'unica aferesi piastrinica vennero somministrate due trasfusioni.

Entrambe i pazienti riceventi morirono.

La causa fu identificata in una contaminazione da Klebsiella penumonie proveniente dall'intestino del donatore, trasferita sulla sue cute e da lì al prodotto dell'aferesi.

A donation of apheresis platelets was split to produce 2 platelet doses. The first was transfused into a male neurosurgery patient (head injury) with pre-existing ischaemic bowel, liver disease and sepsis. The patient died 11 hours post transfusion and death was thought to be due the sepsis from the ischaemic bowel. As a transfusion reaction was not suspected, the transfused pack was not retained for further investigation. However, blood cultures had been taken from the patient prior to his death.

The second recipient was a male patient with AML with chemotherapy-related pancytopenia. Five minutes into the transfusion the patient became acutely unwell, requiring admission to ITU where he subsequently suffered a cardiac arrest and died. Blood cultures had also been taken from this patient prior to his death. The remains of the transfused pack were cultured at the hospital microbiology laboratory before being returned to the blood services.

Blood cultures from both patients yielded Klebsiella pneumoniae, as did cultures of the unit transfused to the patient with AML, and all 3 isolates were found to be of a single strain. The case was concluded as a proven incident of bacterial contamination of two platelet units with K. pneumoniae. This probably resulted in the death of the first patient and contributed to the death of the second. The source of the organism was most likely the donor gut, transferred to the venipuncture site and from there to the donated component.

Perché è rilevante: **prevenzione della infezione batterica da trasfusione.**

Incidenza

- Es Perez et al, 2001 →
- 6.9 eventi per milioni di unità trasfuse;
- 7.4 per milione di trasfusioni allogeneiche e
- 1.9 per milione di trasfusioni autologhe .
- Rispetto alla trasfusione di GR, la trasfusione di piastrine ha un rischio 3 volte maggiore, quella di pool piastrinici di 12 volte e quella di piastrine in aferesi di 5,5 volte.

Perché è rilevante: **contaminazione del sangue intero o degli emocomponenti da aferesi raccolti.**

Incidenza

(Jacobs et al, 2001; Kleinman et al, 2006; Kleinman et al 2013):

- 1 su 2.000 per le piastrine
- 1 su 30.000 per le emazie

(Kunishima et al, 2001; Soeterboek et al, 1997):

- Altri autori hanno riportato percentuali di contaminazione pari a 0.2 to 0.5%.

Soeterboek et al (1997) e Liumbruno et al (2009): una minore contaminazione nelle unità leucodeplete e in quelle prelevate dopo diversione.

Organisms implicated in transfusion-associated infections

Organism
Gram-positive
Bacillus cereus
Coagulase-negative staphylococci
Enterococcus faecalis
Streptococcus spp
Staphylococcus aureus
Propionibacterium acnes
Gram-negative
Klebsiella spp
Serratia spp
Escherichia coli
Acinetobacter spp
Enterobacter spp
Proteus mirabilis
Providencia rettgeri
Pseudomonas spp
Yersinia enterocolitica
Pasteurella multocida

Fonti di contaminazione

- Sangue del donatore
- Cute del donatore
- Cute del flebotomista
- Ambiente

Definizioni

- **Asepsi**
- L'assenza complete di batteri, funghi, virus o altri microrganismi patogeni.
- **Tecnica asettica (o sterile)**
- Metodo finalizzato a garantire che solo oggetti o fluidi non contaminate giungano in contatto con siti sterili o suscettibili.

Tecnica sterile

- La tecnica sterile è finalizzata a realizzare la totale assenza di microrganismi. Questa modalità è applicabile solo in specifici contesti, come la sala operatoria (dove vi sia il controllo dei flussi di aria) e le cappe a flusso laminare.

Tecnica asettica

- È finalizzata a prevenire che i microrganismi presenti sulle mani, sulle superfic, sulle attrezzature siano introdotte in un sito suscettibile.
- La tecnica asettica è applicabile ovunque.

Procedura

- Step1 – Identify donor and label blood collection bag and test tubes
- Step 2 – Select the vein
- Step 3 – Disinfect the skin
- Step 4 – Perform the venipuncture
- Step 5 – Monitor the donor and the donated unit
- Step 6 – Remove the needle and collect samples

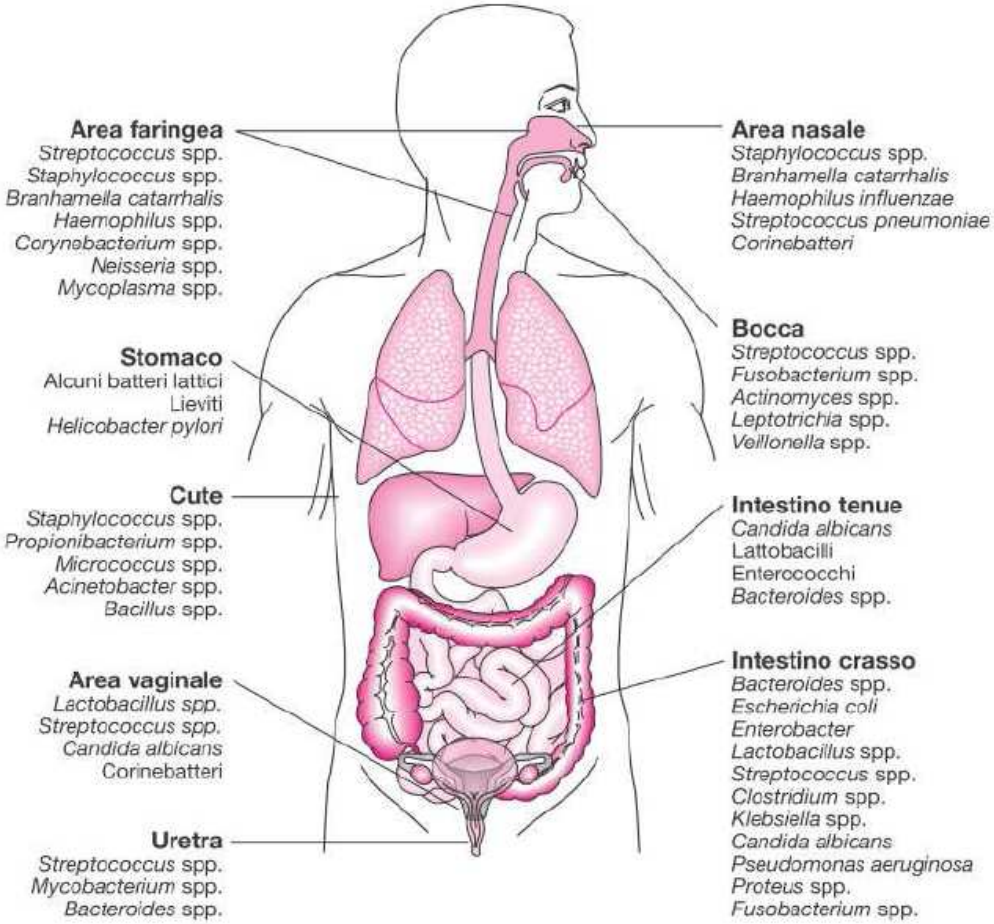
1. Selezionare la vena

Ma prima

compiere l'igiene delle mani

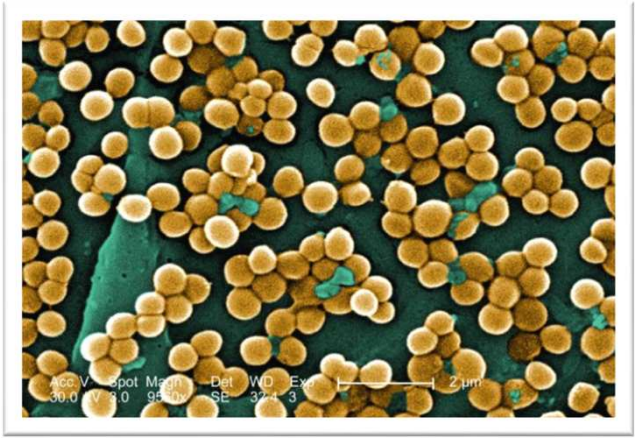
L'igiene delle mani è la più efficace, la più veloce, la più economica modalità per la prevenzione della trasmissione dei microrganismi, in tutti i contesti. Soprattutto in quelli sanitari.

Il nostro corpo ospita più microrganismi di quante siano le persone che popolano il pianeta

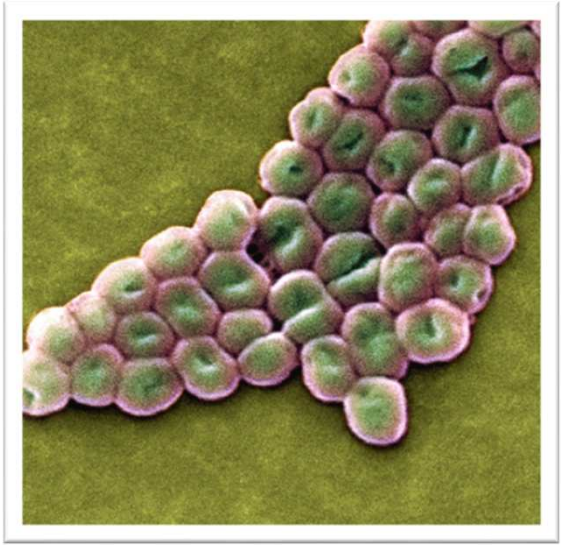


Sulla nostra cute

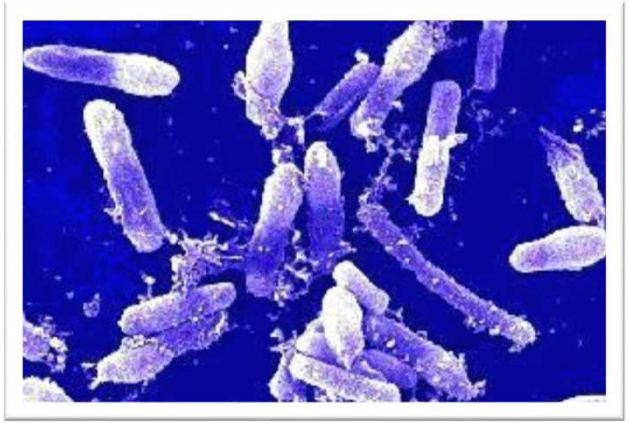
Sulla nostra cute



Staphylococcus epidermidis



Acinetobacter baumanii



Bacillus cereus

Staphylococcus aureus

Ognuno di noi rilascia nell'ambiente una quota dei propri microrganismi muovendosi, toccando le superfici, parlando, starnutendo, tossendo, sudando, utilizzando la toilette, eccetera.

Table 1: Persistence of clinically relevant bacteria on dry inanimate surfaces.

Type of bacterium	Duration of persistence (range)
Acinetobacter spp.	3 days to 5 months
Bordetella pertussis	3 – 5 days
Campylobacter jejuni	up to 6 days
Clostridium difficile (spores)	5 months
Chlamydia pneumoniae, *C. trachomatis*	≤ 30 hours
Chlamydia psittaci	15 days
Corynebacterium diphtheriae	7 days – 6 months
Corynebacterium pseudotuberculosis	1–8 days
Escherichia coli	1.5 hours – 16 months
Enterococcus spp. including VRE and VSE	5 days – 4 months
Haemophilus influenzae	12 days
Helicobacter pylori	< 90 minutes
Klebsiella spp.	2 hours to > 30 months
Listeria spp.	1 day – months
Mycobacterium bovis	> 2 months
Mycobacterium tuberculosis	1 day – 4 months
Neisseria gonorrhoeae	1 – 3 days
Proteus vulgaris	1 – 2 days
Pseudomonas aeruginosa	6 hours – 16 months; on dry floor: 5 weeks
Salmonella typhi	6 hours – 4 weeks
Salmonella typhimurium	10 days – 4.2 years
Salmonella spp.	1 day
Serratia marcescens	3 days – 2 months; on dry floor: 5 weeks
Shigella spp.	2 days – 5 months
Staphylococcus aureus, including MRSA	7 days – 7 months
Streptococcus pneumoniae	1 – 20 days
Streptococcus pyogenes	3 days – 6.5 months
Vibrio cholerae	1 – 7 days

BMC Infectious Diseases 2006, **6**:130

Sulla nostra cute

Esistono due tipologie di flora microbica:

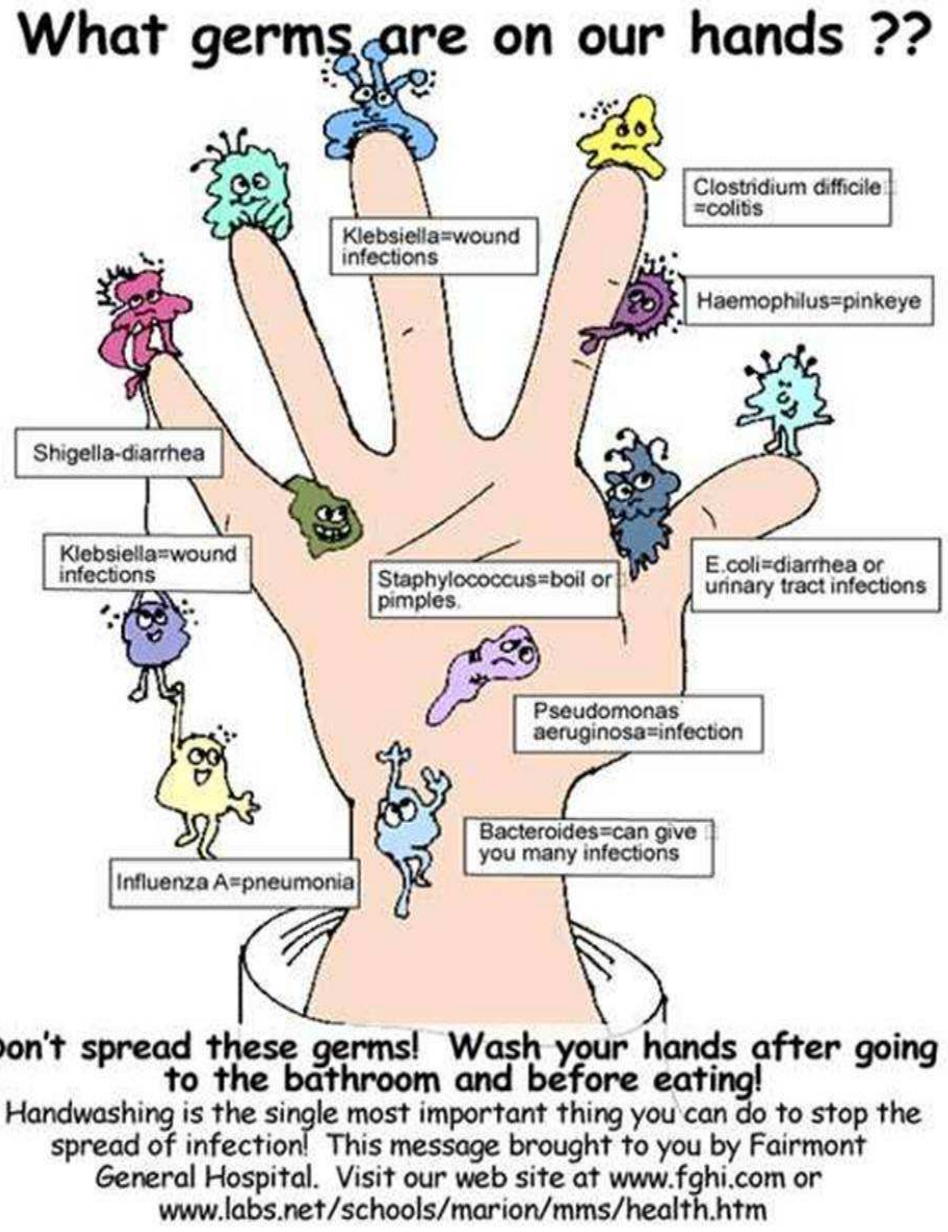
- Residente
- Transitoria

Valutazione quantitativa

39.000 – 4.600.000
UFC/cm^2

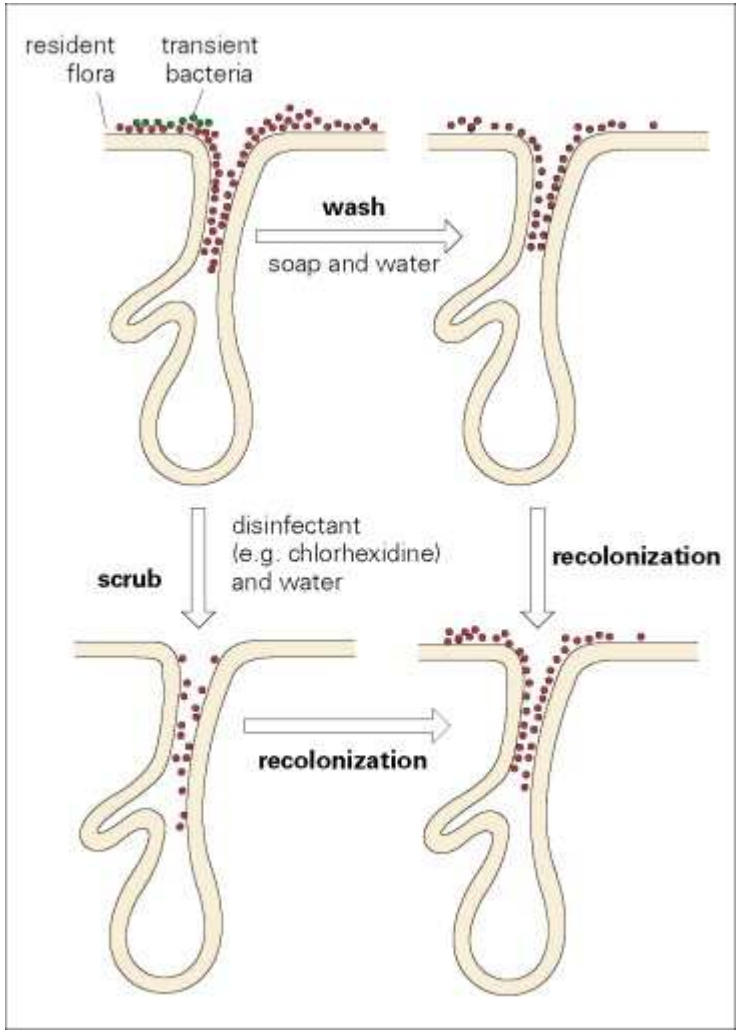
Tra flora batterica residente e flora microbica transitoria.

La flora microbica transitoria varia in base al tipo di attività svolta ed al tipo di superficie toccata.



Flora residente

- Si trova al di sotto delle cellule superficiali dello strato corneo, ma sono reperibili anche sulla superficie cutanea.
- Es. Stafilococco epidermidis, Stafilococchi coagulasi negativi, Corynebacteria, Propionibacteria,…
- Questi batteri hanno un'azione protettiva (antagonismo microbico, mediante la competizione per le sostanze nutrienti nell'ecosistema).
- Difficilmente si rendono responsabile di infezioni correlate all'assistenza.

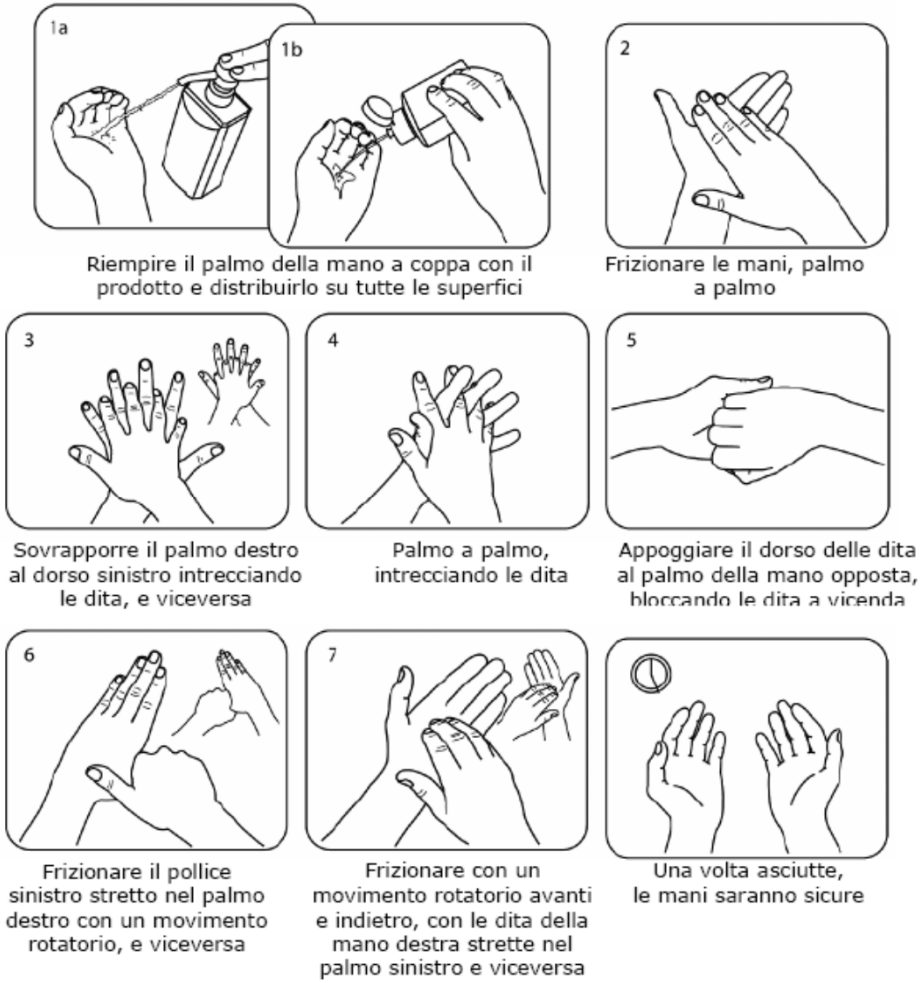


Flora transitoria

- Colonizza gli strati superficiali della cute, dove tendenzialmente non si replica.
- Viene contratta mediante contatto diretto con i pazienti o con le superfici contaminate.
- I microrganismi che compongono la flora transitoria sono i responsabili delle infezioni correlate all'assistenza.

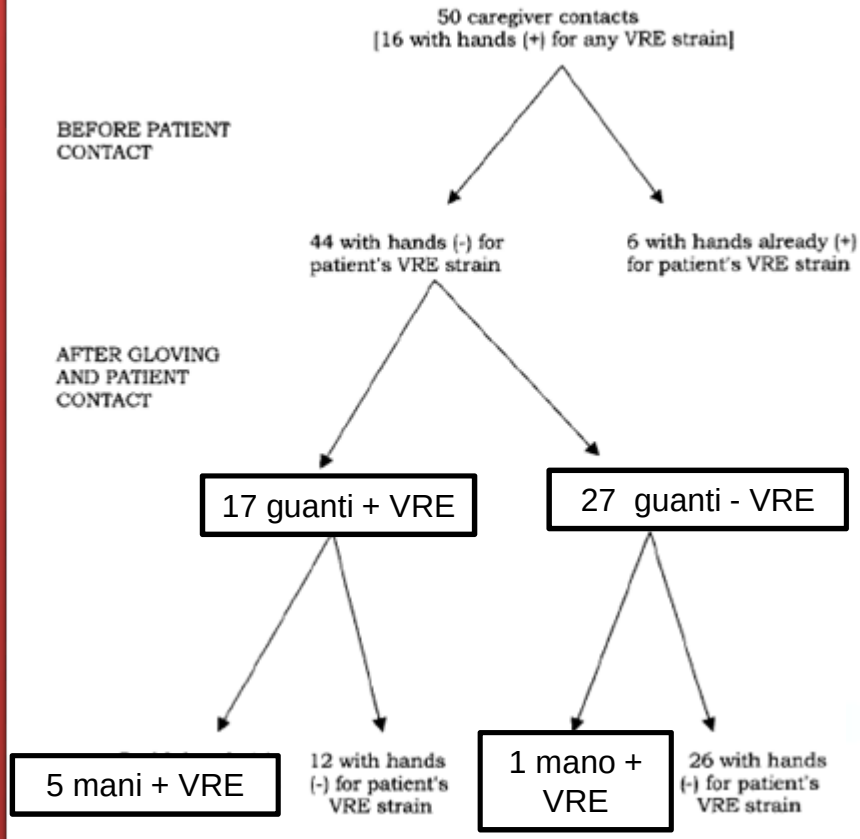
Come effettuare l'igiene delle mani

- Con acqua e sapone
- Con soluzione alcolica



L'utilizzo dei guanti non sostituisce mai l'igiene delle mani

I guanti forniscono una protezione completa?



Effectiveness of Gloves in the Prevention of Hand Carriage of Vancomycin-Resistant *Enterococcus* Species by Health Care Workers after Patient Care

The efficacy of gloves in preventing contamination of health-care workers' hands and helping to reduce transmission of pathogens in health care has been confirmed in several clinical studies. Nevertheless, health-care workers should be informed that gloves do not provide complete protection against hand contamination. Pathogens may gain access to the caregivers' hands via small defects in gloves or by contamination of the hands during glove removal. Hand hygiene by rubbing or washing remains the basic to guarantee hand decontamination after glove removal.

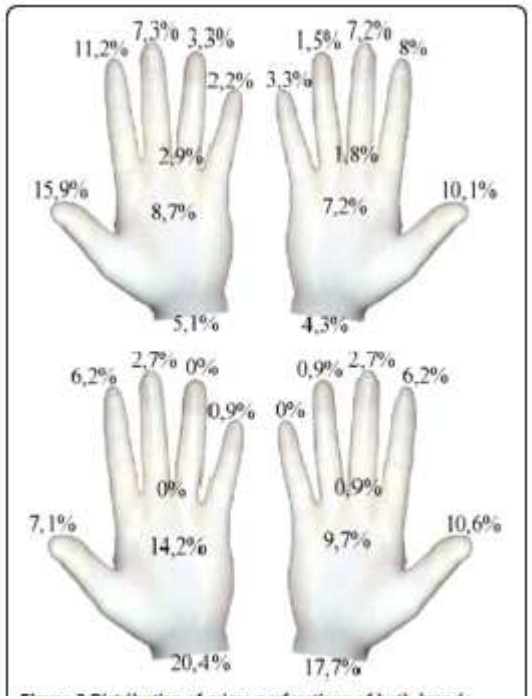
Key learning point: gloves do not provide complete protection against hand contamination.

Clinical Infectious Diseases 2001; 32:826–9

L'utilizzo dei guanti non fornisce una protezione completa dalla contaminazione delle mani

Cause possibili 1: difetto di fabbricazione o rottura durante il posizionamento

Cause possibili 2: rottura durante l'utilizzo

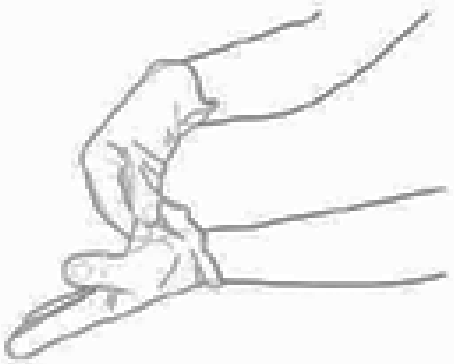


Results: Only 26% of gloves were worn longer than 15 min. The total perforation rate was 10.3% with significant differences and deterioration of integrity of gloves between brands ($p<0.001$). Apart from the brand, "change of wound dressing" ($p = 0.049$) and "washing patients" ($p = 0.001$) were also significantly associated with an increased risk of perforation.

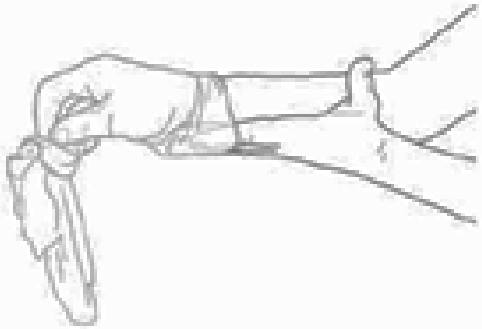
Tempo di sostituzione consigliato: 15 minuti

Cause possibili 3: contaminazione durante la rimozione dei guanti

II. HOW TO REMOVE GLOVES:



1. Pinch one glove at the wrist level to remove it, without touching the skin of the forearm, and peel away from the hand, thus allowing the glove to turn inside out



2. Hold the removed glove in the gloved hand and slide the fingers of the ungloved hand inside between the glove and the wrist. Remove the second glove by rolling it down the hand and fold into the first glove

3. Discard the removed gloves

4. Then, perform hand hygiene by rubbing with an alcohol-based handrub or by washing with soap and water

Original Investigation

Contamination of Health Care Personnel During Removal of Personal Protective Equipment

Myreen E. Tomas, MD; Sirisha Kundrapu, MD; Priyaleela Thota, MD; Venkata C. K. Sunkesula, MD; Jennifer L. Cadnum, BS; Thriveen Sankar Chittoor Mana, MS; Annette Jencson, BS, CIC; Marguerite O'Donnell, RN; Trina F. Zabarsky, RN; Michelle T. Hecker, MD; Amy J. Ray, MD; Brigid M. Wilson, PhD; Curtis J. Donskey, MD

JAMA Intern Med. doi:10.1001/jamainternmed.2015.4535
Published online October 12, 2015.

IMPORTANCE Contamination of the skin and clothing of health care personnel during removal of personal protective equipment (PPE) contributes to dissemination of pathogens and places personnel at risk for infection.

OBJECTIVES To determine the frequency and sites of contamination on the skin and clothing of personnel during PPE removal and to evaluate the effect of an intervention on the frequency of contamination.

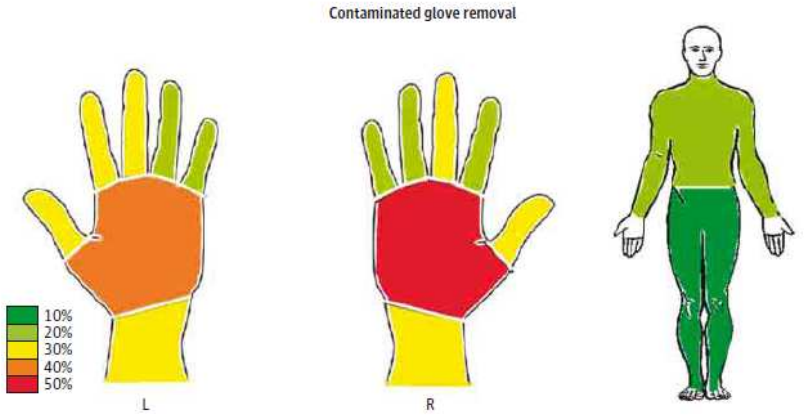
DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS We conducted a point-prevalence study and quasi-experimental intervention from October 28, 2014, through March 31, 2015. Data analysis began November 17, 2014, and ended April 21, 2015. Participants included a convenience sample of health care personnel from 4 Northeast Ohio hospitals who conducted simulations of contaminated PPE removal using fluorescent lotion and a cohort of health care personnel from 7 study units in 1 medical center that participated in a quasi-experimental intervention that included education and practice in removal of contaminated PPE with immediate visual feedback based on fluorescent lotion contamination of skin and clothing.

MAIN OUTCOMES AND MEASURES The primary outcomes were the frequency and sites of contamination on skin and clothing of personnel after removal of contaminated gloves or gowns at baseline vs after the intervention. A secondary end point focused on the correlation between contamination of skin with fluorescent lotion and bacteriophage MS2, a nonpathogenic, nonenveloped virus.

RESULTS Of 435 glove and gown removal simulations, contamination of skin or clothing with fluorescent lotion occurred in 200 (46.0%), with a similar frequency of contamination among the 4 hospitals (range, 42.5%-50.3%). Contamination occurred more frequently during removal of contaminated gloves than gowns (52.9% vs 37.8%, $P = .002$) and when lapses in technique were observed vs not observed (70.3% vs 30.0%, $P < .001$). The intervention resulted in a reduction in skin and clothing contamination during glove and gown removal (60.0% before the intervention vs 18.9% after, $P < .001$) that was sustained after 1 and 3 months (12.0% at both time points, $P < .001$ compared with before the intervention). During simulations of contaminated glove removal, the frequency of skin contamination was similar with fluorescent lotion and bacteriophage MS2 (58.0% vs 52.0%, $P = .45$).

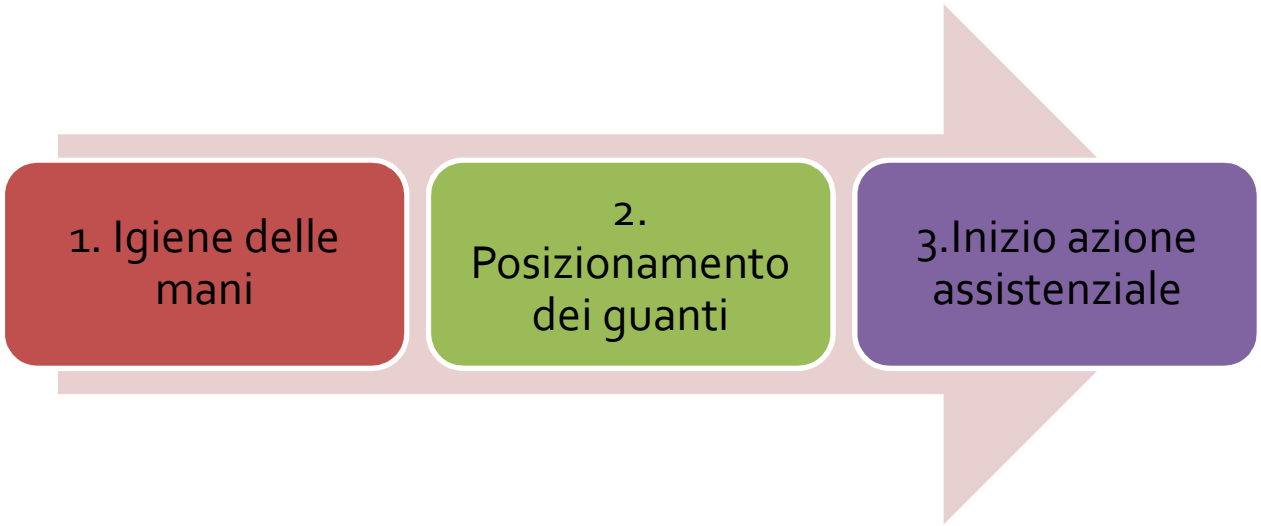
CONCLUSIONS AND RELEVANCE Contamination of the skin and clothing of health care personnel occurs frequently during removal of contaminated gloves or gowns. Educational interventions that include practice with immediate visual feedback on skin and clothing contamination can significantly reduce the risk of contamination during removal of PPE.

Figure 2. Sites of Contamination During Removal of Gloves or Gowns Contaminated With Fluorescent Lotion



During 234 simulations of removal of contaminated gloves, 19 different sites of skin or clothing contamination were identified in 124 participants (53.0%).

Modalità corretta di utilizzo



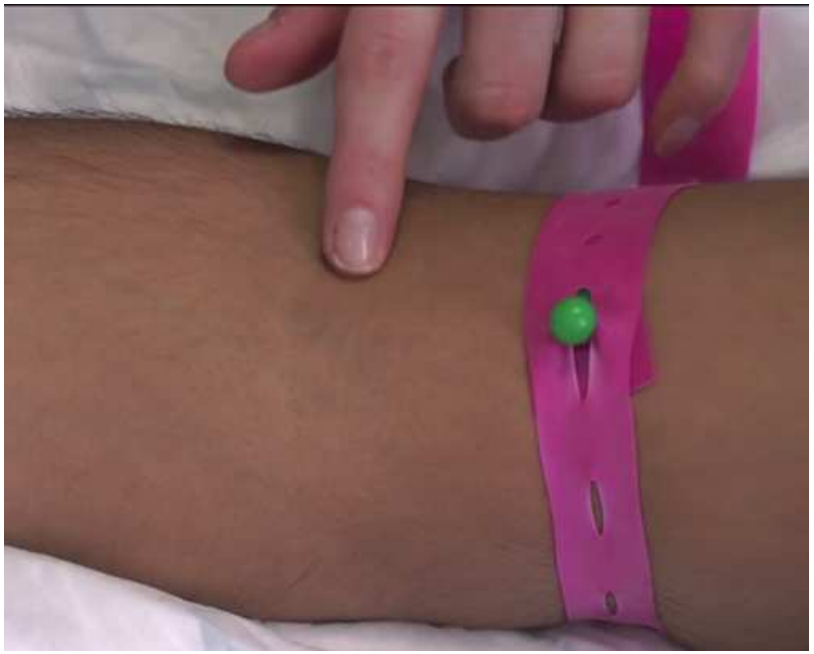
1. Antisepsi della cute

- L'inadeguata preparazione della cute è una delle principali cause di contaminazione delle emocolture.

Le possibili cause possono essere riconducibili a:

- Tecnica di antisepsi non adeguata
  - per prodotto e concentrazione
  - tecnica di applicazione
  - tempi di contatto
- Mancato rispetto della asepsi durante la raccolta del campione.

1. Selezionare la vena



- Effettuare l'igiene delle mani con acqua e sapone o con gel alcolico.
- Posizionare un laccio ed individuare la vena adeguata.
- Posizionare un laccio ed idenficare la vena (preferire vena in fossa antecubitale in un'area priva di lesioni).
- Rilasciare il laccio.

Se si rilevano tracce visibili di sporco, lavare il braccio con acqua e sapone, perché diversamente l'antisettico non espleterebbe la sua azione.

Standard per l'antisepsi nel prelievo da donatore

1. Alcol isopropilico seguito da Tintura di iodio 10%
2. Clorexidina gluconato 2% in Alcol isopropilico

A favore dell'alcol isopropilico seguito da Tintura di iodio 10%

- Goldman et al, 1997 → 3 metodi
- McDonald et al, 2001 → 12 metodi
- Mc Donald et al, 2010 → 2 metodi (diversi per tempo di contatto)

A favore della clorexidina gluconato 2% in alcol isopropilico

- McDonald et al, 2010 (5 metodi) → Clorexidina 2% in alcol isopropilico (3 o 1,5ml) = Alcol isopopilico + Tintura di iodio 2%
- Ramirez-Arcos & Goldman (2010) (4 metodi) → Clorexidina 2% in alcol isopropilico > Alcol isopropilico seguito da Tintura di iodio 2%
- Benjamin et al, 2011 → Clorexidina 2% in alcol isopropilico > 2 step di iodopovidone

Cochrane Library

Cochrane Database of Systematic Reviews

Skin preparation with alcohol versus alcohol followed by any antiseptic for preventing bacteraemia or contamination of blood for transfusion (Review)

Webster J, Bell-Syer SEM, Foxlee R

Selection criteria

All randomised trials (RCTs) comparing alcohol based donor skin cleansing in a one-step versus a two-step process that includes alcohol and any other antiseptic for pre-venepuncture skin cleansing were considered. Quasi randomised trials were to have been considered in the absence of RCTs.

Main results

No studies (RCTs or quasi RCTs) met the inclusion criteria.

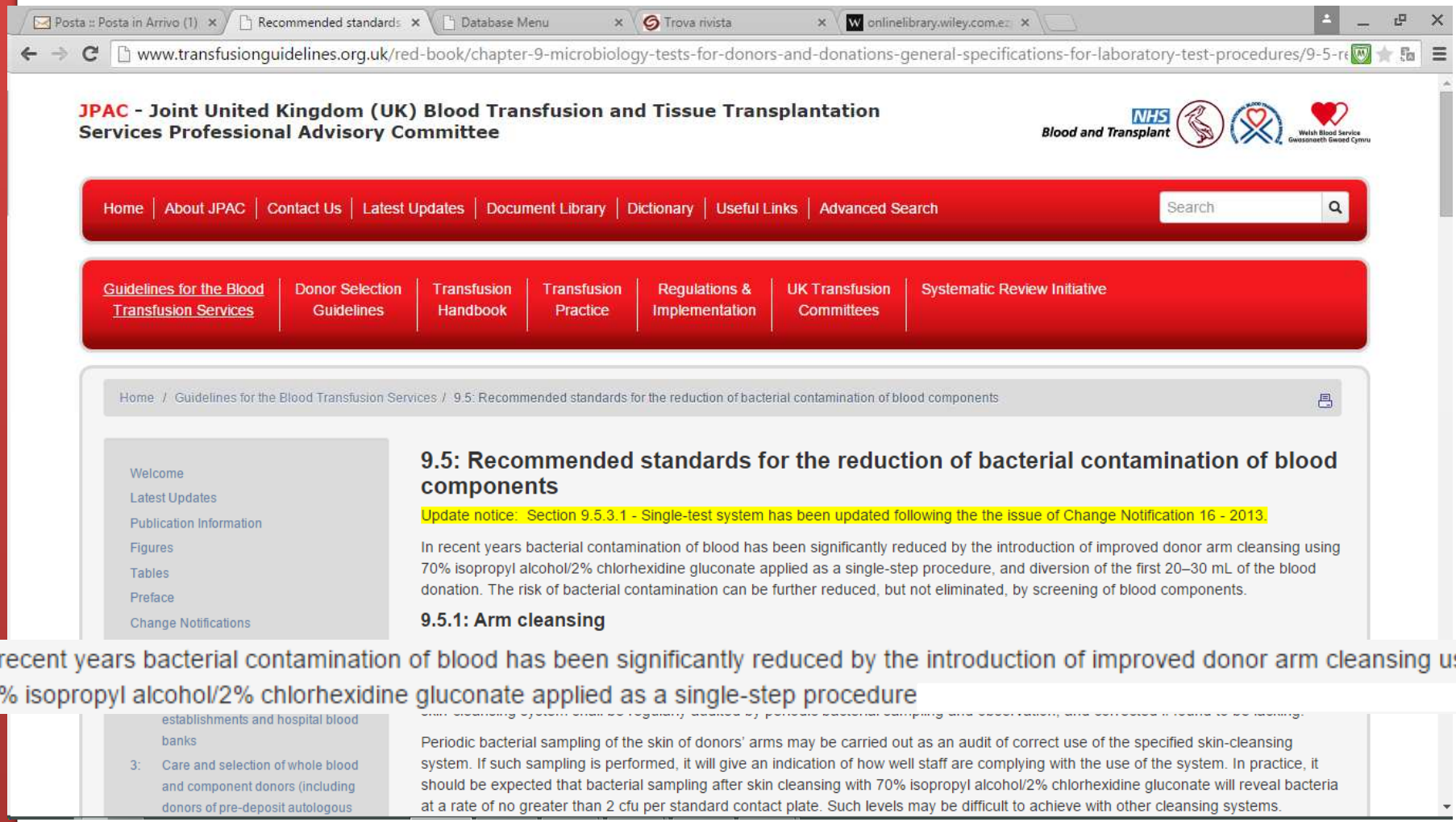
Le linee guida

WHO guidelines on drawing blood:

best practices in phlebotomy

- *One-step procedure* (recommended – takes about one minute):
  - use a product combining 2% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol;
  - cover the whole area and ensure that the skin area is in contact with the disinfectant for **at least** 30 seconds;
  - allow the area to dry **completely**, or for a minimum of 30 seconds by the clock.
- *Two-step procedure* (if chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol is not available, use the following procedure – takes about two minutes):
  - *step 1* – use 70% isopropyl alcohol;
  - cover the whole area and ensure that the skin area is in contact with the disinfectant for **at least** 30 seconds;
  - allow the area to dry **completely** (about 30 seconds);
  - *step 2* – use tincture of iodine (more effective than povidine iodine) or chlorhexidine (2%);
  - cover the whole area and ensure that the skin area is in contact with the disinfectant for **at least** 30 seconds;
  - allow the area to dry **completely** (about 30 seconds).

Le linee guida



In recent years bacterial contamination of blood has been significantly reduced by the introduction of improved donor arm cleansing using 70% isopropyl alcohol/2% chlorhexidine gluconate applied as a single-step procedure

1.1.a - Metodo di applicazione dell'antisettico

- Mancano studi specifici.
- Metodo tradizionale.

- Non è posta enfasi sulla pressione, ma sulla sostituzione del tampone in ognuno dei passaggi consecutivi (3).
- Si rende necessario quando si utilizzano prodotti acquosi, che hanno bisogno di più tempo per asciugarsi, per prevenire la reintroduzione di microrganismi nelle aree precedentemente pulite (Baron et al, 2005).

1.1.b Metodo di applicazione dell'antisettico

- Tecnica back and forth

- È accompagnata da una frizione vigorosa della cute, che consente all'antisettico di penetrare gli strati dell'epidermide, riducendo la flora microbica (Tepus et al, 2008; Stonecypher, 2009).
- Trova indicazioni nella applicazione di soluzioni alcoliche che asciugano velocemente (ENA, 2012).

NB: Una quota di microrganismi residenti (≈20%) rimane a livello degli strati profondi della cute (Selwyn & Ellis, 1972) anche a seguito della corretta applicazione dell'antisettico.

Una volta applicato l'antisettico e lasciato asciugare

Tecnica asettica No touch

- Realizzare una tecnica asettica utilizzando i seguenti passaggi chiave:
- Identificare e proteggere le parti ed I siti chiave.

- Una "parte chiave" è la parte di una attrezzatura che deve rimanere sterile, come l'ago o il cono di una siringa e che deve venire in contatto solo con altri siti chiave o parti chiave.
- Un "sito chiave" è un'area del paziente come una ferita, o il sito di un accesso vascolare che devono essere protetti da microrganismi.
- Assicurarsi le che parti chiave vengano in contatto solo con altri parti chiave o siti chiave.

Peripheral Venepuncture / Phlebotomy

for the ANTT practice principles see www.antt.org

V5.1

Preparation zone

1 **Clean hands** with soap & water or alcohol hand rub

2 **Clean tray** according to local policy creating an aseptic field. And whilst it dries . . . .

3 **Gather all** equipment that may be needed

4 **Prepare equipment** protecting Key-Parts using non-touch technique (NTT)

5 **Apply disposable** tourniquet & palpate vein

6 **Clean hands** with soap & water or alcohol hand rub

7 **Apply non-sterilized gloves**

8 **Clean skin** 2% chlorhexidine/70% alcohol applicator, back & forth & left to right strokes for 30 seconds. Allow to dry.

9 **Access patient's vein** protecting Key-Parts & Key-Sites using NTT

if attempt to draw blood is unsuccessful return to step 5

10 **Dispose of sharps** & equipment

11 **Clean tray** according to local policy

12 **Dispose of gloves** then immediately...

13 **Clean hands** with soap & water or alcohol hand rub

If going immediately to another patient proceed to step 3

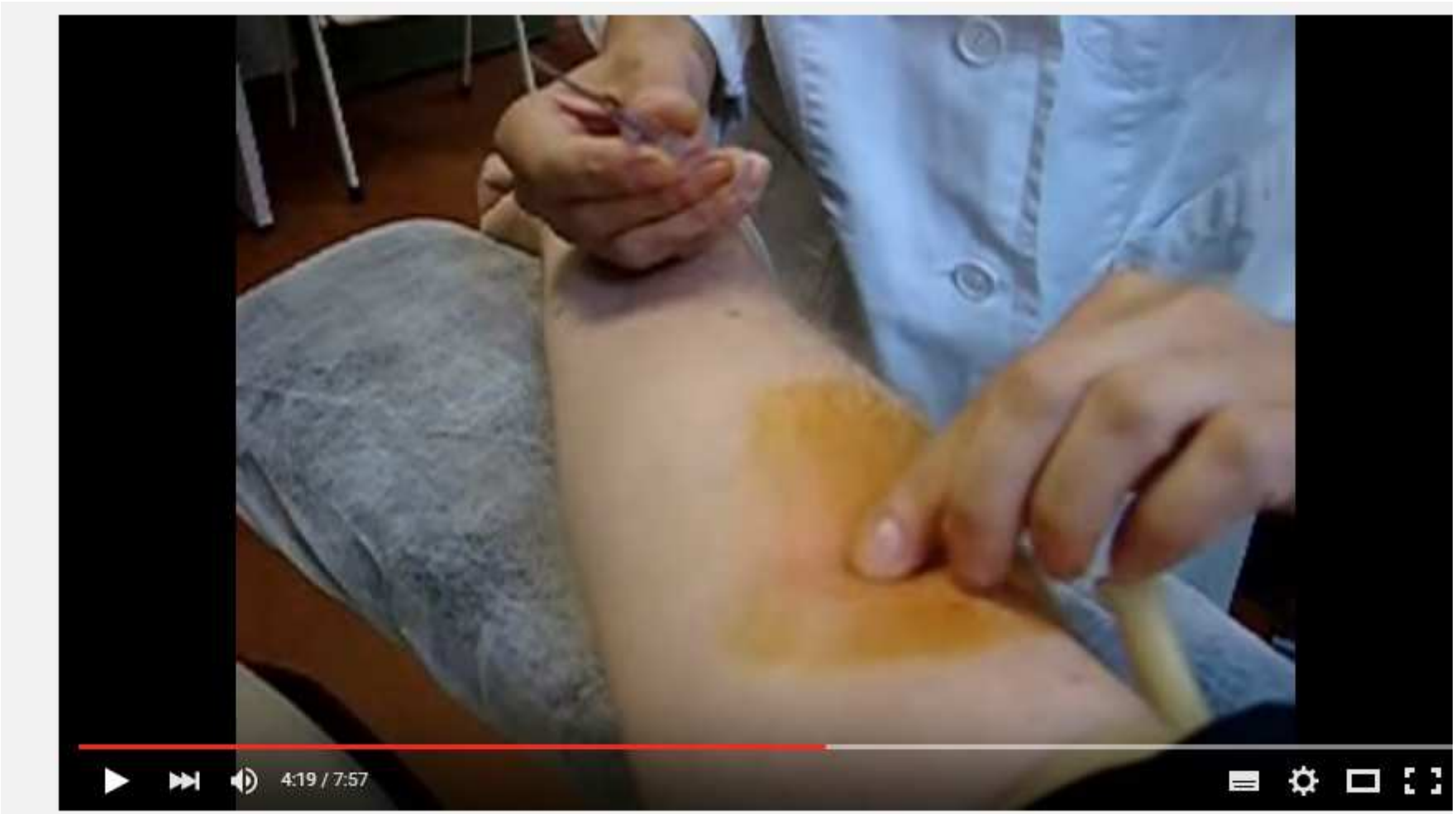
Somerset Partnership NHS Foundation Trust

NHS

Applicazione ANTT

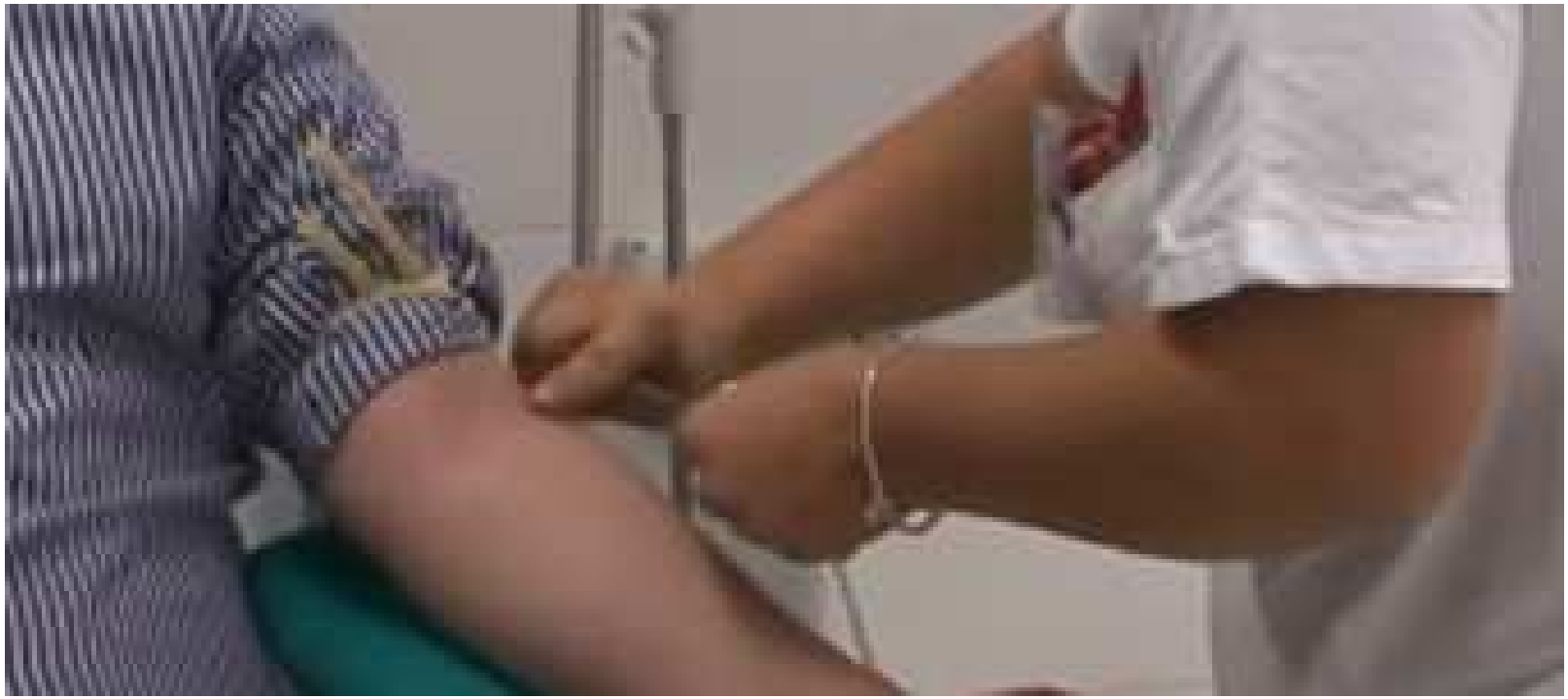
- Non toccare
  - Parti chiave: verificare l'integrità del cappuccio dell'ago; rimuovere il cappuccio nell'imminenza della venipuntura; non toccare l'ago.
  - Sito chiave: non toccare la cute del paziente una volta completata l'antisepsi.

Se è necessario toccare il sito già sottoposto ad antisepsi, indossare un guanto sterile



La cute, non igienizzata, dell'operatrice, ricontamina il sito di inserzione

La cute, non igienizzata, dell'operatrice, ricontamina il sito di inserzione



La cute, non igienizzata, dell'operatrice, ricontamina il sito di inserzione

Praticata la venipuntura: cos'altro?

- Il passaggio dell'ago attraverso lo strato cutaneo determina nel 65% dei casi l'ingresso di frammenti di cute contenenti microrganismi vitali o il passaggio di microrgansmi dai lembi cutanei separati dall'ago all'interno della sacca di raccolta, il rischio di contaminazione è ridotto dalla diversione della prima parte del sangue prelevato.

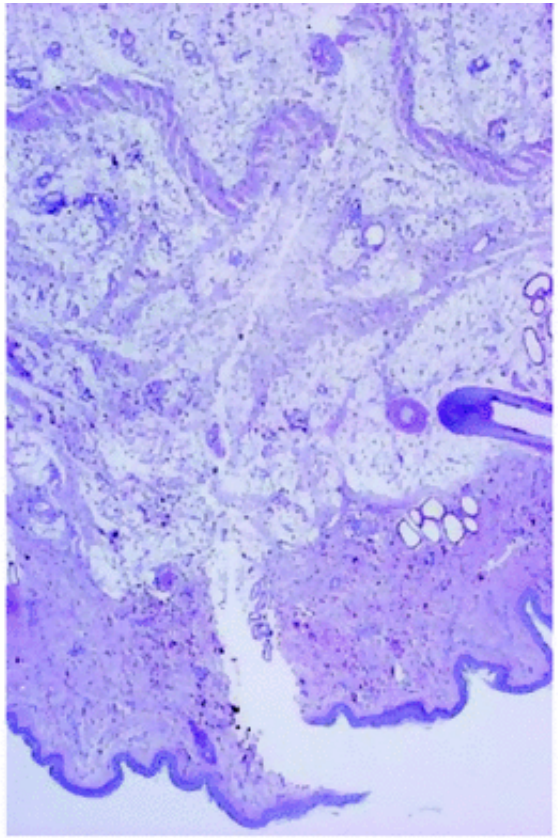


Fig. 1. Histological specimen of piglet skin after experimental piercing with a 16G venipuncture cannula. Note the frayed borders, with tissue fragments loosely attached to the surrounding tissue, suggesting the detachment of epidermal or dermal structures and their entry into the blood collection system

Reduction of the risk of bacterial contamination of blood components through diversion of the first part of the donation of blood and blood components

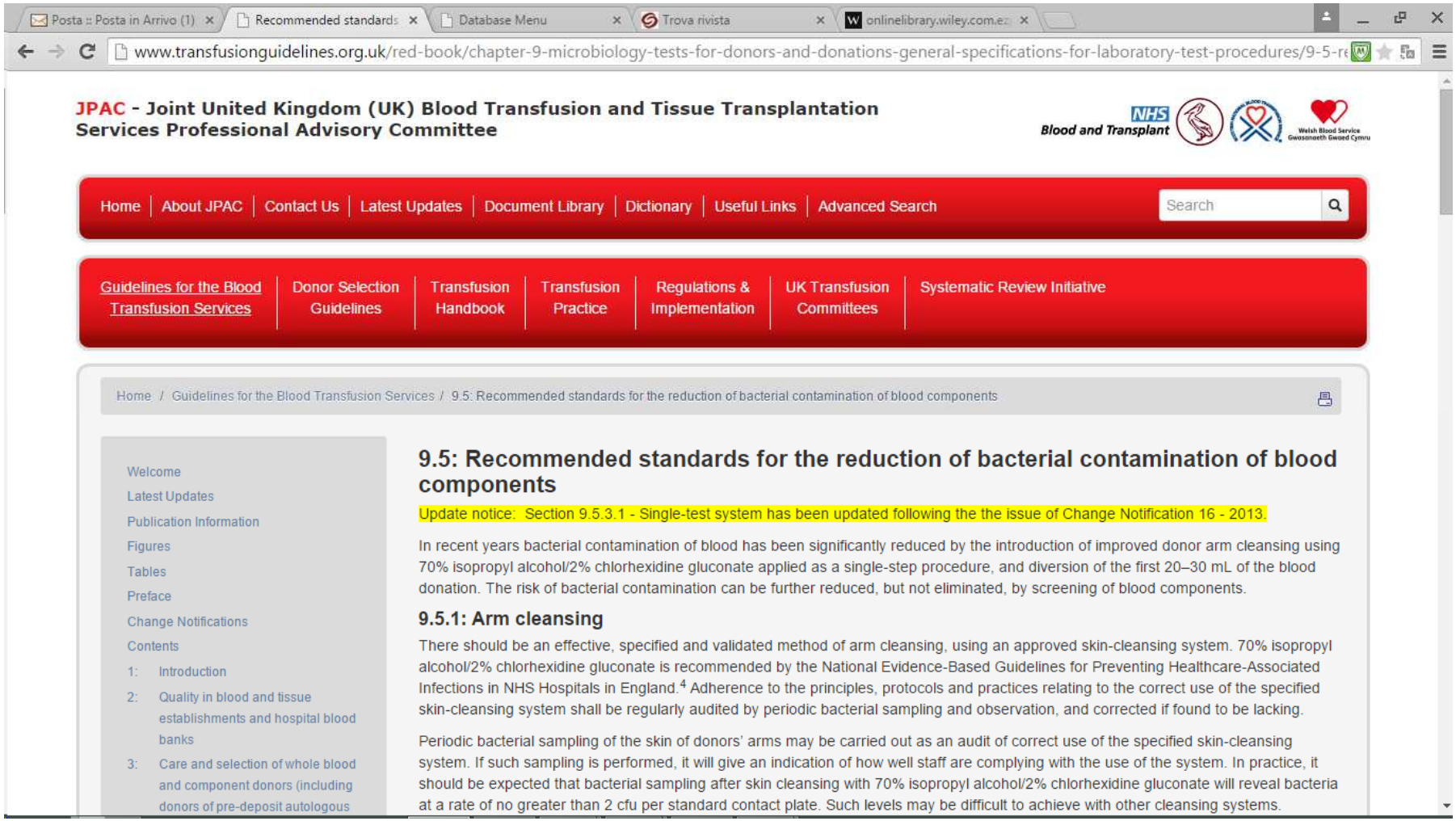
Giancarlo Maria Liumbruno[1,2], Liviana Catalano[1], Vanessa Piccinini[1], Simonetta Pupella[1], Giuliano Grazzini[1]

[1]Centro Nazionale Sangue, Istituto Superiore di Sanità, Roma; [2]UU. OO. CC. di Immunoematologia e Medicina Trasfusionale e di Patologia Clinica, Ospedale "San Giovanni Calibita" Fatebenefratelli, Roma, Italy

Table II - Reduction of the percentage of bacterial contamination of blood components achieved with different volumes of diversion in studies from 1995 to 2007

Reference	Year of publication	Country	Production procedure/ blood component analysed	Volume of diversion (mL)	Reduction of contamination of the blood components (%)
Olthuis H[34]	1995	The Netherlands	Plasmapheresis	10	88
Bruneau C[37]	2001	France	Whole blood	15 (+15)	72
Schneider T[38]	2002	France	PC from BC pools	Not stated	58
Bos H[39]	2002	The Netherlands	PC from BC pools	10	53
Yedema T[40]	2003	The Netherlands	PC from BC pools	20	60
de Korte D[41]	2002	The Netherlands	Whole blood	10	40
McDonald CP[45]	2004	United Kingdom	Whole blood	20	47
Robillard P[46],	2005	Canada	PC from whole blood	40	90
De Korte D[44]	2007	The Netherlands	PC from BC pools	20-30	49
Eder AF[33]	2007	USA	Platelets from apheresis	40-50	47

PC, platelet concentrates; BC, buffy coat.



In recent years bacterial contamination of blood has been significantly reduced by the introduction of improved donor arm cleansing using 70% isopropyl alcohol/2% chlorhexidine gluconate applied as a single-step procedure, and diversion of the first 20–30 mL of the blood donation. The risk of bacterial contamination can be further reduced, but not eliminated, by screening of blood components.