

INFEZIONI CATETERE CORRELATE

Anacleto Romano

U.O.C. Malattie Infettive

P.O. « Vito Fazzi » Lecce

CATETERE VENOSO CENTRALE

PRESIDIO INSOSTITUIBILE NEL TRATTAMENTO DEI PAZIENTI
AFFETTI DA PATOLOGIA ONCO-EMATOLOGICA

Permette l'esecuzione di:

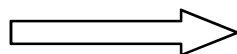
- chemioterapia
- terapia di supporto (antibiotici, emoderivati, analgesici, nutrizione parenterale totale)
- controlli ematologici

NEI BAMBINI IL CVC ASSUME UNA VALENZA MAGGIORE
RISPETTO ALL'ADULTO

- Elimina la paura dell'ago
- Permette movimenti più ampi rispetto all'accesso periferico

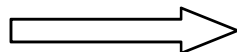
CLASSIFICAZIONE DEI CVC

A BREVE PERMANENZA



Permanenza in situ per un periodo < di 1 settimana

A MEDIA PERMANENZA



Permanenza in situ per un periodo > di 1 settimana e < di 3 mesi

A LUNGA PERMANENZA



Permanenza in situ per un periodo > di 3 mesi con possibilità di uso discontinuo

- CVC PARZIALMENTE IMPIANTABILI Tipo Hickman (non valvolato) o tipo Gronshon (valvolato)
- CVC TOTALMENTE IMPIANTABILI tipo Port-a-cath

COMPLICANZE CVC CORRELATE

1) **COMPLICANZE RELATIVE ALL'INSERZIONE** → ematomi, emotorace, pneumotorace, chilotorace, lesioni nervose

2) **COMPLICANZE MECCANICHE** → occlusioni, dislocamenti, angolature, rotture, pinch-off, scollegamento, frammentazione, sfiancamento

3) **COMPLICANZE TROMBOTICHE** → trombosi venosa centrale murale

4) **COMPLICANZE INFETTIVE** → infezioni del foro di uscita, infezioni del tunnel o del reservoir, batteriemie CVC correlate

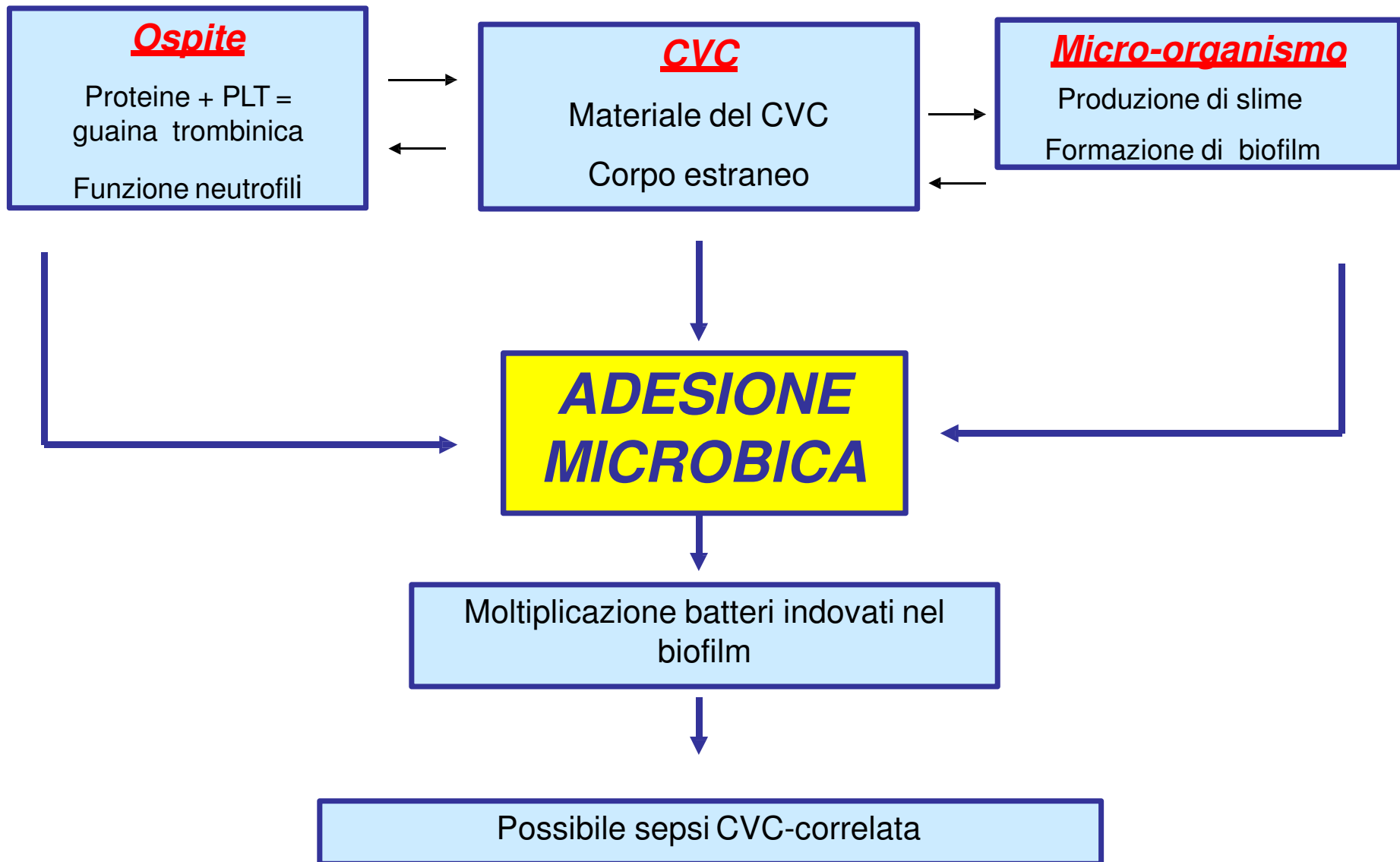
PERCHE' INFEZIONE?

Presenza di un corpo estraneo → substrato ideale per la colonizzazione microbica

Attraversamento barriera cutanea → via diretta per invasione di batteri e funghi

L'aderenza dei microorganismi alla superficie esterna ed interna del CVC dipende da:

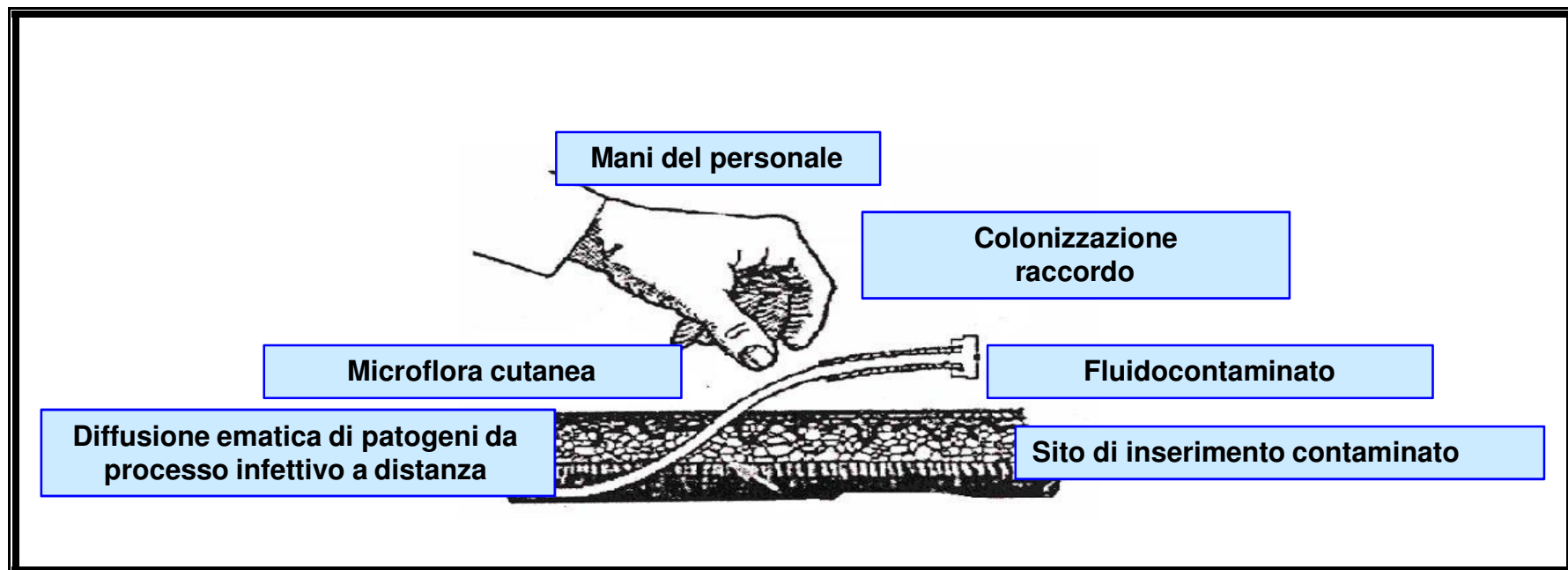
- **Ospite**
- **Fattori microbici**
- **Materiale catetere**



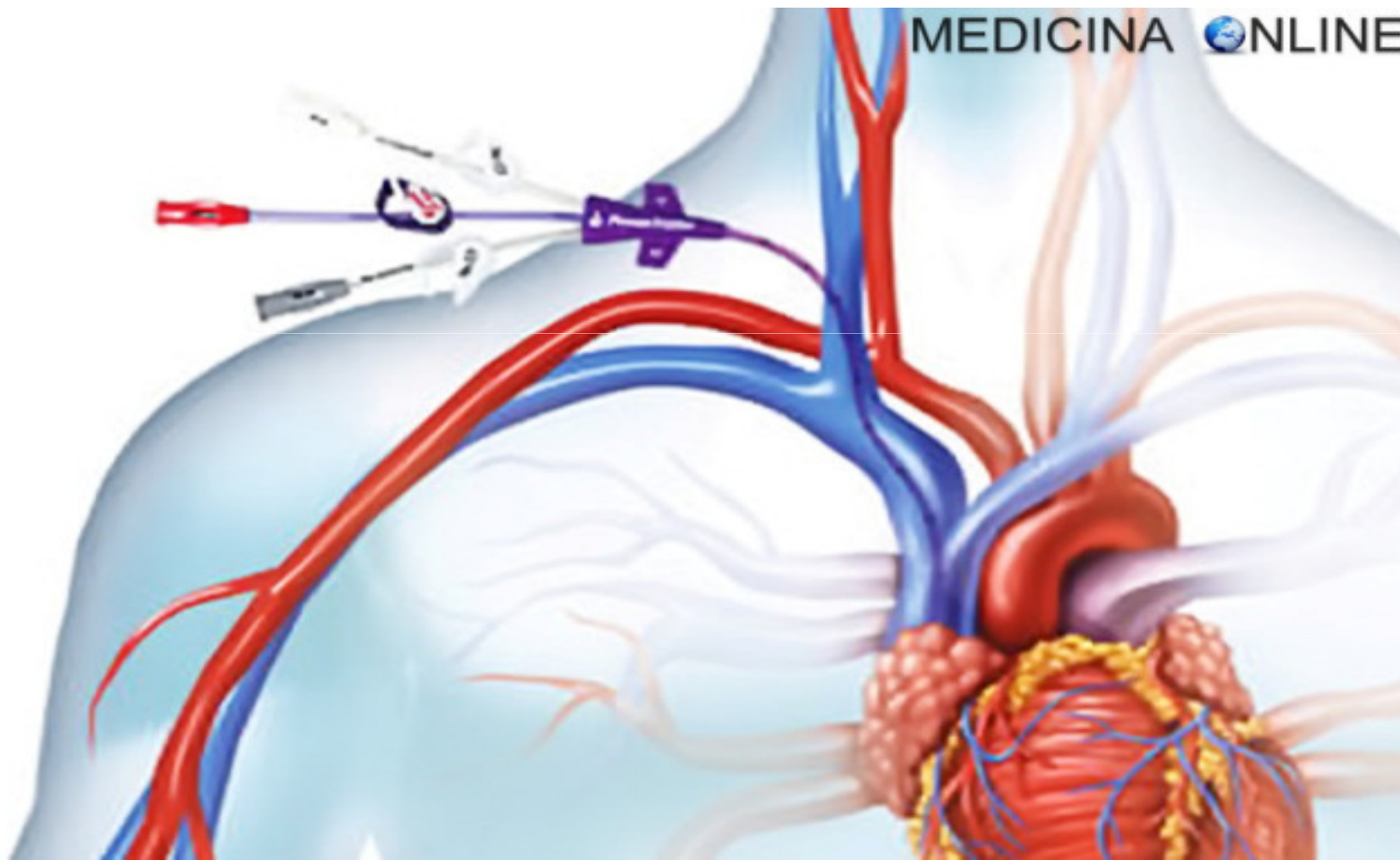
Microrganismi produttori di slime : Stafilococchi coagulasi negativi, S.aureus, E.faecalis, K.pneumoniae, Ps.aeruginosa, C.albicans

COMPLICANZE INFETTIVE PATOGENESI

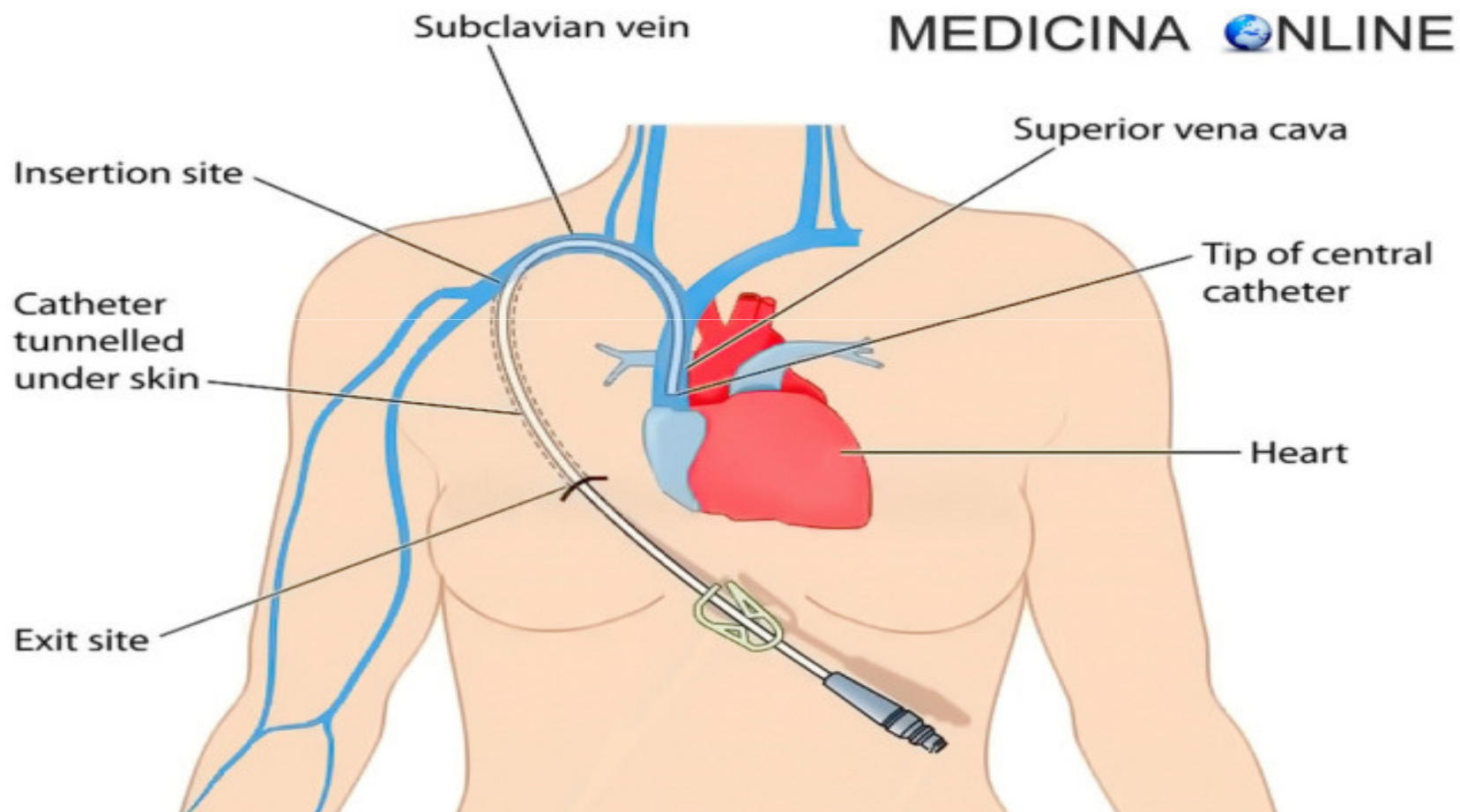
1. contaminazione CVC al momento dell'inserzione
2. migrazione saprofiti cutanei lungo faccia esterna CVC → CVC NON TUNNELLIZZATI
3. contaminazione raccordo CVC → CVC TUNNELLIZZATI
4. diffusione ematogena da altri foci
5. infusi contaminati



CVC non tunnelizzato :
viene inserito direttamente nel vaso in cui si
vuole posizionare il catetere



CVC tunnellizzato : viene fatto scorrere s.c. fino al vaso dove viene inserito



FATTORI DI RISCHIO

NON TUNNELLIZZATI

- **Soggiorno in ICU**
- **Permanenza in situ per più di 7 giorni**
- **Giugulare vs Succlavia**
- **TPN**

TUNNELLIZZATI

- **Neutropenia**
- **Patologia di base**
- **Età del paziente: riduzione del rischio del 73% nei bambini > di 3-4 anni**
- **Parzialmente>totalmente impiantabile**
- **Numero di lumi del CVC**
- **Tempo di permanenza in situ del CVC**
- **Modalità di inserzione: chirurgica>percutanea → Giugulare>Succlavia**
- **Scorretto utilizzo di barriere sterili nella medicazione**
- **Ambiente (ospedale<domicilio)**
- **Esperienza del personale**

COMPLICANZE INFETTIVE: DIAGNOSI

- **COLONIZZAZIONE**

- **INFEZIONE DEL SITO DI EMERGENZA**

- **INFEZIONE DEL TUNNEL O DEL RESERVOIR**

- **BATTERIEMIA CVC CORRELATA →**

**EMOCOLTURA DA
OGNI VIA CVC T0 e T30**

**EMOCOLTURA DA V.
PERIFERICA T0**

COLONIZZAZIONE

crescita significativa di micro-organismi in coltura preferibilmente quantitativa o semi-quantitativa da un segmento del catetere (hub, tratto sottocutaneo, punta), in assenza di segni e sintomi clinici di infezione sia locale che sistemica

Diagnosi: Metodo semiquantitativo (roll-plate): > 15 CFU

Metodo quantitativo (vortex o sonicazione): >10² CFU

PAZIENTE ONCOLOGICO

Emocolture di routine eseguite in assenza di sintomatologia positiva → colonizzazione???

COLONIZZAZIONE → RISCHIO DI BATTERIEMIE CVC CORRELATE

INFEZIONE DEL SITO DI EMERGENZA

Presenza di **eritema. tumefazione. dolore** nei primi 2 cm dal punto di fuoriuscita del catetere.

Possibili sintomi associati: febbre, essudazione con o senza una concomitante batteriemia.

Diagnosi: coltura del tampone cutaneo sito di uscita/materiale purulento

SCORE CLINICO PER LA VALUTAZIONE DELLE INFEZIONI LOCALIZZATE

GRADO 0:

Cute sana, integra, non segni di flogosi.



GRADO 1:

Iperemia < 1 cm. al punto di uscita del CVC; +/- fibrina.



Grado 2:

Iperemia > 1 < 2 cm. al punto di uscita del CVC; +/- fibrina.



Grado 3:

Iperemia, secrezione, pus, +/- fibrina.



INFEZIONE DELLA TASCA DEL PORT

Presenza di essudato all'interno della tasca dei cateteri totalmente impiantabili;
associato a dolore, eritema, tumefazione o necrosi della cute sovrastante

Diagnosi: se essudato → tampone per coltura
se non essudato → emocoltura (se praticabile)

INFEZIONE DEL TUNNEL SOTTOCUTANEO



Fig. 4 Tunnel infection: erythema and tenderness extending along tunnel.

Presenza di tumefazione, eritema, dolore a più di 2 cm dal sito di fuoriuscita, lungo
il tragitto sottocutaneo,
Possibili sintomi associati: febbre, essudato

Diagnosi: tampone del materiale essudante per coltura; emocoltura

BATTERIEMIE CVC-CORRELATE (BCC)

Manifestazioni cliniche di infezione sistemica come febbre, brividi, malessere, ipotensione in assenza di evidente localizzazione

+

*Almeno uno dei seguenti criteri per **DIAGNOSI CERTA**:*

→ febbre (>38°C) con brivido e tremori entro 30'-120' dalla manipolazione del CVC, con positività dell'emocoltura durante l'accesso febbrile

→ positivizzazione dell'emocoltura da CVC almeno 2 ore prima di quella da v. periferica;

→ conta di CFU 3 volte superiore nell'emocoltura da CVC rispetto a quella periferica;

→ conta di almeno 100 CFU nell'emocoltura da CVC;

→ stesso patogeno da emocoltura e materiale purulento a livello dell'emergenza del CVC o dalla tasca del port;

→ stesso patogeno da emocoltura da v. periferica e da punta del CVC rimosso

Nel caso dei comuni contaminanti cutanei (Bacillus spp., Propionibacterium spp., Staph. coag. neg.o micrococchi) sono necessarie ≥ 2 emocolture positive

Definizione clinica di Infezione Ematica Catetere Correlata (Catheter Related Blood Stream Infection : CRBSI)

BSI (bloodstream infection)

E

riscontro dello **STESSO MICRORGANISMO**

1) Emocoltura da CVC

(metodica quantitativa: crescita di colonie batteriche 3 volte maggiore di quella osservata nel sangue periferico).

2) Emocoltura da CVC positivizzata almeno 2 ore prima dell'emocoltura da sangue periferico (criterio temporale)

3) Coltura della punta del CVC positiva con metodica semiquantitativa (15 cfu per ogni segmento di catetere) o quantitativa (10 ufc per segmento di catetere)

BATTERIEMIE CVC-CORRELATE (BCC)

DIAGNOSI PROBABILE:

1. Risposta clinica alla terapia antibiotica entro 48 h dalla rimozione del catetere
2. Relazione temporale (30-120 min) fra le manipolazioni del CVC e le puntate febbrili senza emocoltura positiva da CVC
3. Positività all'emocoltura per patogeni che sono tipicamente causa di infezioni CVC-correlate in assenza di altri foci infettivi e sintomi tipici e/o negatività della contemporanea emocoltura da v. periferica

Microbiologia

- Stafilococchi coagulasi negativi: 31%
- Stafilococco aureo: 20%
- Enterococco: 9%
- Candida spp: 9%
- E.Coli: 6%
- Pseudomonas spp: 4%
- Enterobacter spp: 4%
- Serratia spp: 2%
- Acinetobacter baumannii: 1%

Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, et al. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. Clin Infect Dis 2004; 39:309.

Epidemiologia

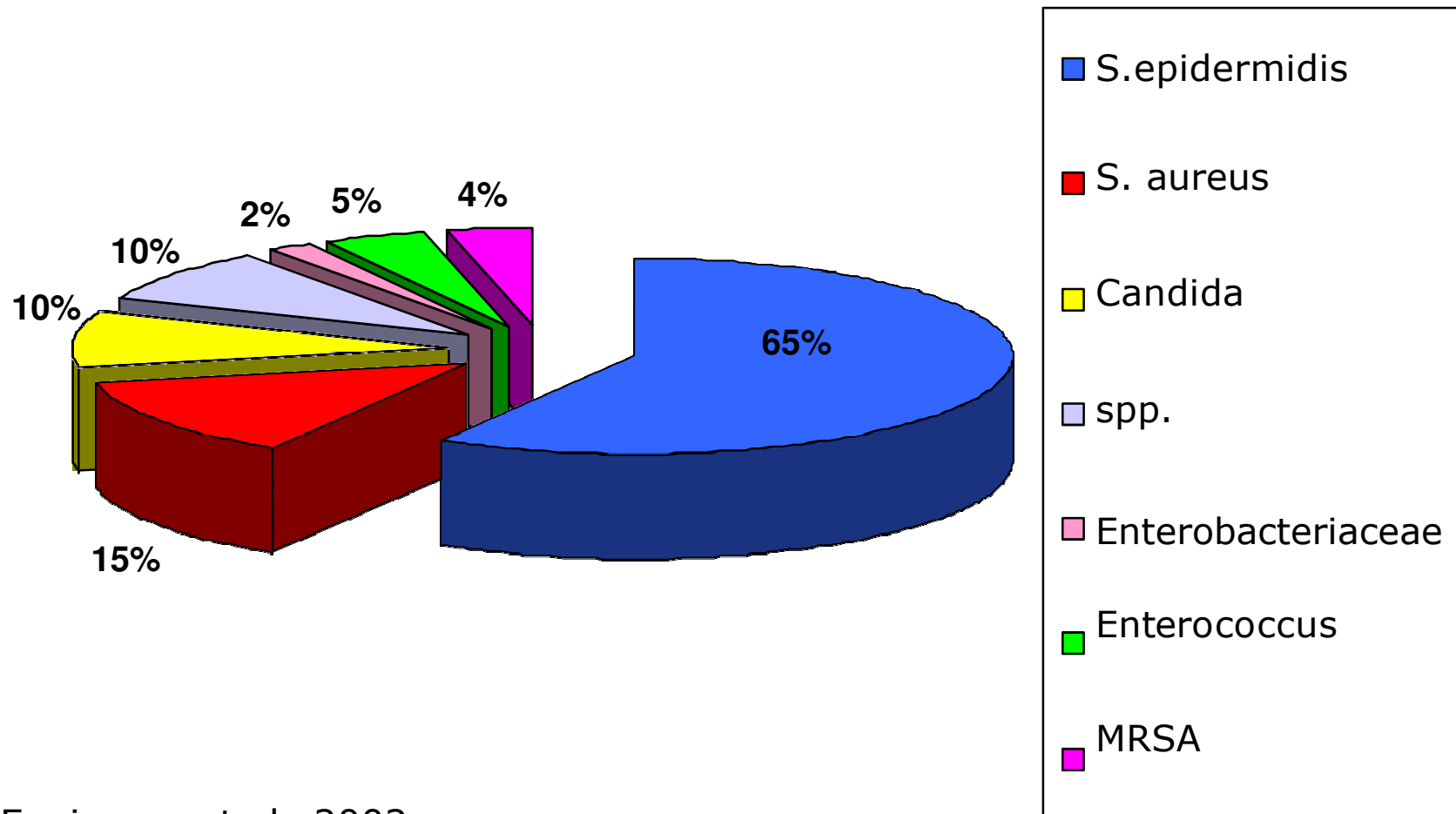
U.S.A.

- Circa 80.000 CRBSI annuali nelle Terapie Intensive e 250.000 se considerati anche i reparti non intensivi
- CRBSI AUMENTANO i maniera indipendente i COSTI e la DURATA DELLA OSPEDALIZZAZIONE; non e' mai stato dimostrato un effetto diretto sulla mortalita'



EZIOLOGIA delle ICC

....NELLE ICU.....



Eggimann et al., 2002

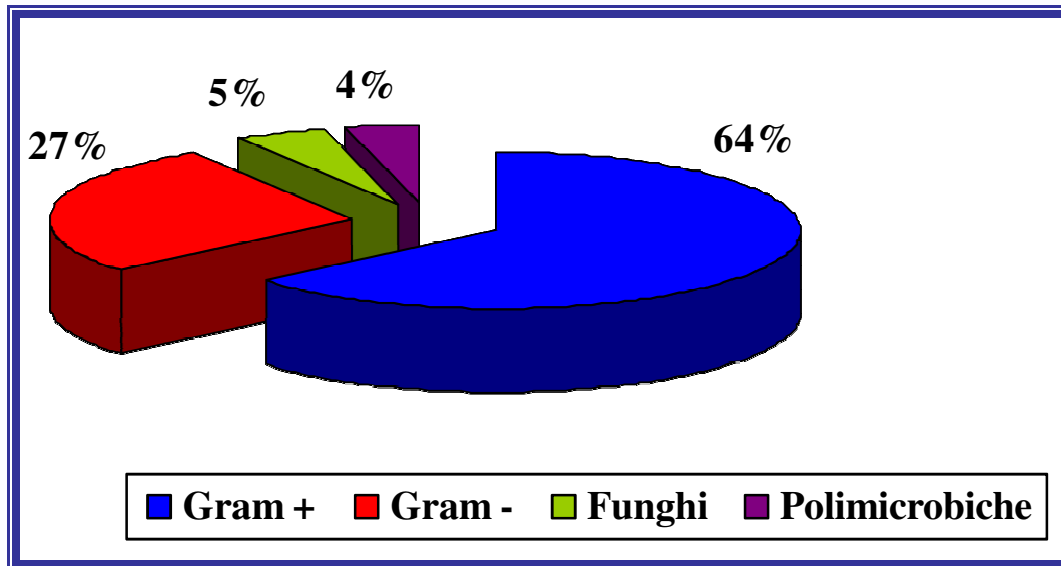
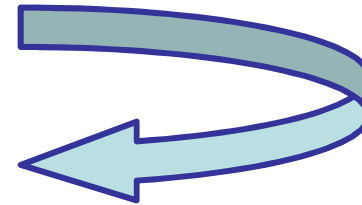
Altri

BATTERIEMIE CVC CORRELATE (BCC)

- 170 (27% delle complicanze totali) → 0.55 /1000 giorni CVC

Dati NNSI (National Nosocomial Surveillance System): 1,7-2,4/1000 giorni CVC

- diagnosi microbiologica nell'84% dei casi



1° Gram + →

Stafilococchi coagulasi neg. (44%)

S.aureus (8%)

2° Gram - →

E.coli (11%)

Pseudomonas spp (4%)

PROFILASSI ANTIBIOTICA

**NON SOMMINISTRARE DI “ROUTINE”,
PRIMA DELL’INSERIMENTO O DURANTE
L’USO DI UN CATETERE
INTRAVASCOLARE UNA PROFILASSI
INTRAVASALE O SISTEMICA.**

CATEGORIA IA

***CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. GUIDELINES FOR
THE PREVENTION OF***

***INTRAVASCULAR CATHETER-RELATED INFECTIONS MMWR 2002
(NO.RR-10)***

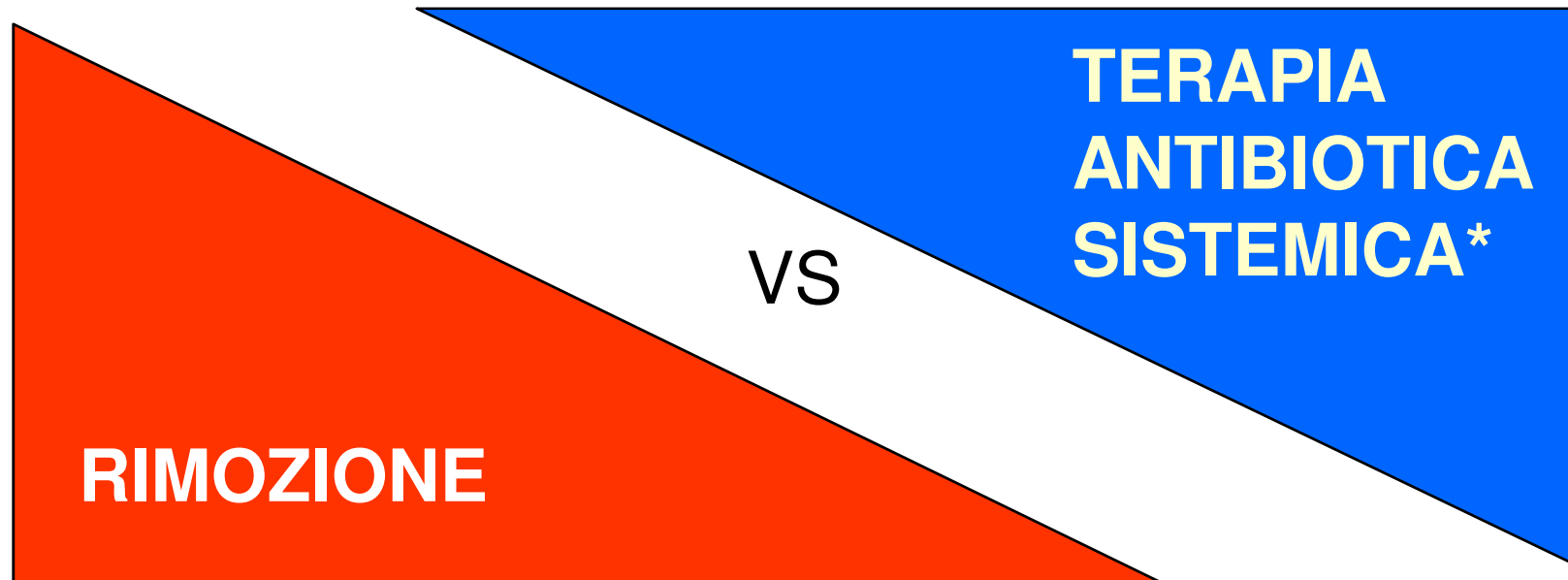
PROFILASSI ANTIBIOTICA: RACCOMANDAZIONI ONCO-EMATOLOGIA OIRM

PROFILASSI ANTIBIOTICA E.V. 30-60 minuti prima dell'inserzione del CVC in caso di:

- Età inferiore ai 4 anni → Teicoplanina (3 dosi complessive a 12 h di distanza)
- Neutropenia → Teicoplanina (3 dosi complessive a 12 h di distanza)
- Febbre (continuare eventuale antibiotico già in corso)
- Concomitante chirurgia sporca → Cefalosporina II generazione

TERAPIA: BCC

Dopo Anni „80



anni „70

| MORTALITA' | |
|--------------------------|-------------|
| Staph. aureus | 8.2% |
| Staph. Coag. Neg. | 0.7% |

| |
|-------------------------|
| *SUCCESSO 46-70% |
| 60% CONS |
| 40% Gram – |
| 25% Candida |
| 18% S. aureus |

TERAPIA: BCC COMPLICATA

Infezione /accesso del tunnel
/ tasca del port



Rimozione del CVC/port
Atb sistemici per 10-14 gg

Trombosi settica,
endocardite, osteomielite,
shock...



Rimozione del CVC/port
Atb sistemici per 4-6
settimane (6-8 settimane se
osteomielite)

TERAPIA: BCC

LOCK THERAPY

- **CVC chiuso con soluzione di antibiotico ad elevata concentrazione, rinnovata periodicamente, +/- eparina;**
- **concentrazione locale 100-5000 volte la MIC dei singoli patogeni e 100-1000 volte la normale concentrazione sierica**
→attività anche sui germi indovati nel biofilm che riveste il CVC

LOCK THERAPY: ANTIBIOTICO + EPARINA

Eparina 100 U/ml +

- vancomicina 0,5 mg/ml (0,5-1 mg/ml)
- cefazolina 0,5 mg/ml
- ciprofloxacina 0,125 mg/ml
- ticarcillina-clavulanato 0,5 mg/ml

90% di attività
dopo 10gg a
25° o 37°C

Eparina 100 U/ml +

ceftazidime 0,5 mg/ml (0,5-2,5 mg/ml)

70% di attività
dopo 7gg a
37°C

Anthony TU et al., Antimicrob Agents Chemother 1999

LOCK THERAPY: ANTIBIOTICO + SOLUZIONE FISIOLÓGICA

CLC 2000 → mantenimento di una pressione positiva, anche dopo lo scollegamento della siringa, irrigazioni con soluzione fisiologica anziché con eparina

CLC 2000 → UTILIZZO

Dopo prelievo effettuare lavaggio con 5-10 ml di soluzione fisiologica poi posizionare **CLC 2000**. Attraverso questo lavare con 10 ml di soluzione salina sterile il lume indi chiuderlo con **2-3 ml di soluzione atb per 8-12-24 h per 7-15 gg** consecutivi. Non clampare il catetere. Non sostituire il CLC 2000 alla somministrazione successiva e mantenerlo in situ per 7gg. Prima di rinnovare il lock aspirare l"atb (2-3 ml) e procedere come descritto precedentemente

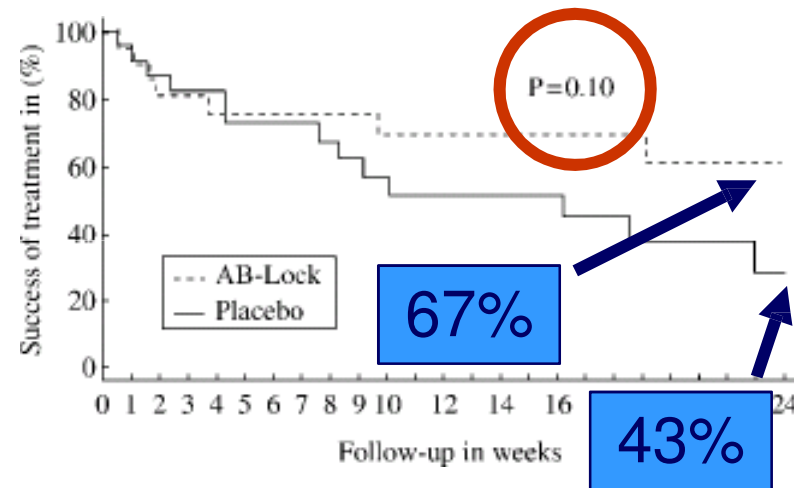
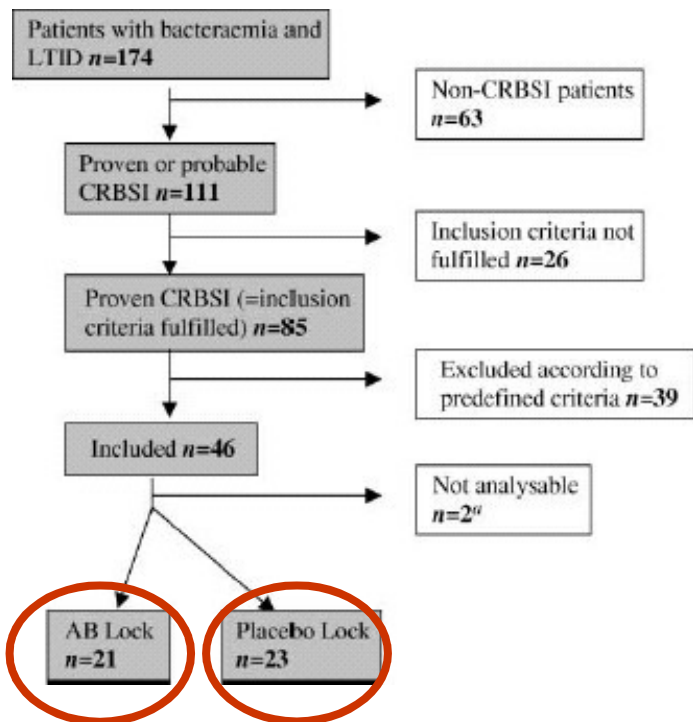
SOLUZIONI INIETTABILI per LOCK THERAPY: Stabilità 24h

- Vancomicina → 5mg/ml
- Teicoplanina → 10-40 mg/ml
 - Amikacina → 5 mg/ml
 - Ceftazidime → 5 mg/ml
- Ciprofloxacina → 1 mg/ml
- Amfotericina B → 2.5 mg/mL

LOCK THERAPY: STUDIO RANDOMIZZATO MULTICENTRICO

1. Lock con vancomicina (0.5 mg/mL) + eparina (100 U/mL)
2. Lock con Placebo + eparina (100 U/L)

Ogni 20h per 7-14 giorni + terapia sistemica



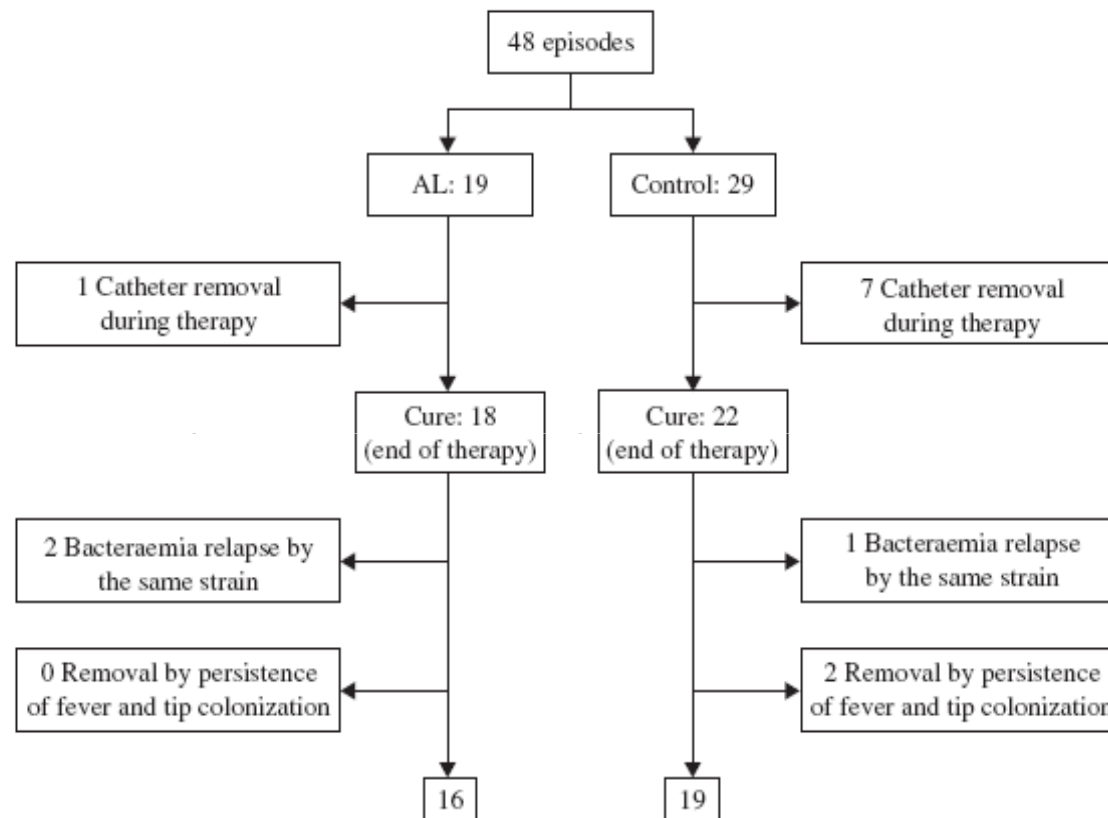
Recidive

14% gruppo 1 vs 39% gruppo 2 (p 0.06)

UTILE PER PREVENZIONE DELLE RECIDIVE MA NON PER MIGLIORARE L'OUTCOME A BREVE TERMINE

LOCK THERAPY: STUDIO RETROSPETTIVO

Antibiotic-lock therapy in catheter-related bacteraemia



| | | | |
|-----------------------|-----|-----|------------|
| Successful treatment: | 84% | 65% | $P = 0.27$ |
|-----------------------|-----|-----|------------|

Figure 2. Outcome of patients with long-term catheter-related bacteraemia treated with and without antibiotic-lock (AL) therapy.

LOCK THERAPY, CLC 2000: STUDIO PROSPETTICO

Table 1 The main clinical characteristics of CVC-BSI treated with ALT are shown

| Patient' initials | Age/sex and diagnosis | Fever | Neutropenia | Reason for ALT | Organism | Antibiotic used and duration, (MIC) | 30-day outcome | Reason for CVC removal (days) ^a |
|-------------------|-----------------------|-------|-------------|------------------|-----------------------------------|--|----------------|--|
| G.M. | 18/M ALL | Yes | Yes | Recurrent BSI | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Vancomycin, 5 mg/ml for 7 days (2 µg/ml) | Success | EOT (304) |
| M.F. | 18/M ALL | No | Yes | CVC colonization | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Vancomycin, 5 mg/ml for 14 days (2 µg/ml) | Success | FUO (91) |
| C.G. | 13/F ALL | No | No | CVC colonization | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Vancomycin, 5 mg/ml for 14 days (2 µg/ml) | Success | FUO (145) |
| C.M. | 12/F ALL | Yes | Yes | Recurrent BSI | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | Amikacin 5 mg/ml for 11 days (≤0.5 µg/ml) | Success | EOT (365) |
| M.G. | 2/F ALL | Yes | Yes | Recurrent BSI | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Teicoplanin, 40 mg/ml for 12 days (4 µg/ml) | Success | In situ (552) |
| C.N. | 3/M BT | Yes | No | Recurrent BSI | <i>Corynebacterium</i> spp. | Teicoplanin, 40 mg/ml for 12 days (≤0.5 µg/ml) | Success | EOT (373) |
| P.J. | 5/F NB | No | No | CVC colonization | <i>Trichosporum mucoides</i> | Amphotericin B, 2.5 mg/ml for 5 days (N.A.) | Success | Death (360) |
| T.C. | 7/M ALL | No | No | CVC colonization | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Teicoplanin, 10 mg/ml for 7 days (2 µg/ml) | Success | EOT (341) |
| B.L. | 4/M NB | No | No | CVC colonization | <i>Staphylococcus epidermidis</i> | Teicoplanin, 10 mg/ml for 7 days (4 µg/ml) | Success | Sepsis by <i>Trichoderma</i> sp. (71) |

ALT antibiotic lock therapy, M male, F female, ALL acute lymphoblastic leukemia, BT brain tumors, NB neuroblastoma, MIC minimum inhibiting concentration, NA not available, EOT end of therapy

^aDays from ALT

4 CRBI recidivate e 5 CVC colonizzati



Outcome a 30 giorni: SUCCESSO 100%

BCC : OUTCOME

TABLE 3. Risk Factors For Recurrence or Reinfection

| Variable | Catheters With Recurrence or Reinfection | | Cox Regression Analyses | | P Value |
|-----------------------------------|--|-----|-------------------------|-----------|---------|
| | Yes | No | Odd Ratio | 95% CI | |
| Age* (years, mean) | 15.2 | 6.9 | 1.196‡ | 1.06–1.34 | 0.003 |
| Previous CONS CABSI* (%) | 92 | 23 | 20.4 | 2.38–166 | 0.006 |
| Hickman catheter† (%) | 56 | 45 | 2.008 | 1.03–3.89 | 0.039 |
| Previous polymicrobial CABSI† (%) | 52 | 47 | 2.386 | 1.06–5.34 | 0.035 |

*Recurrence; †reinfection; ‡odds ratio for each additional year.

Port e terapia < 10 gg → rischio recidiva

Flinn et al. 2003

Adler A.2006

Coyle VM. et al. 2004

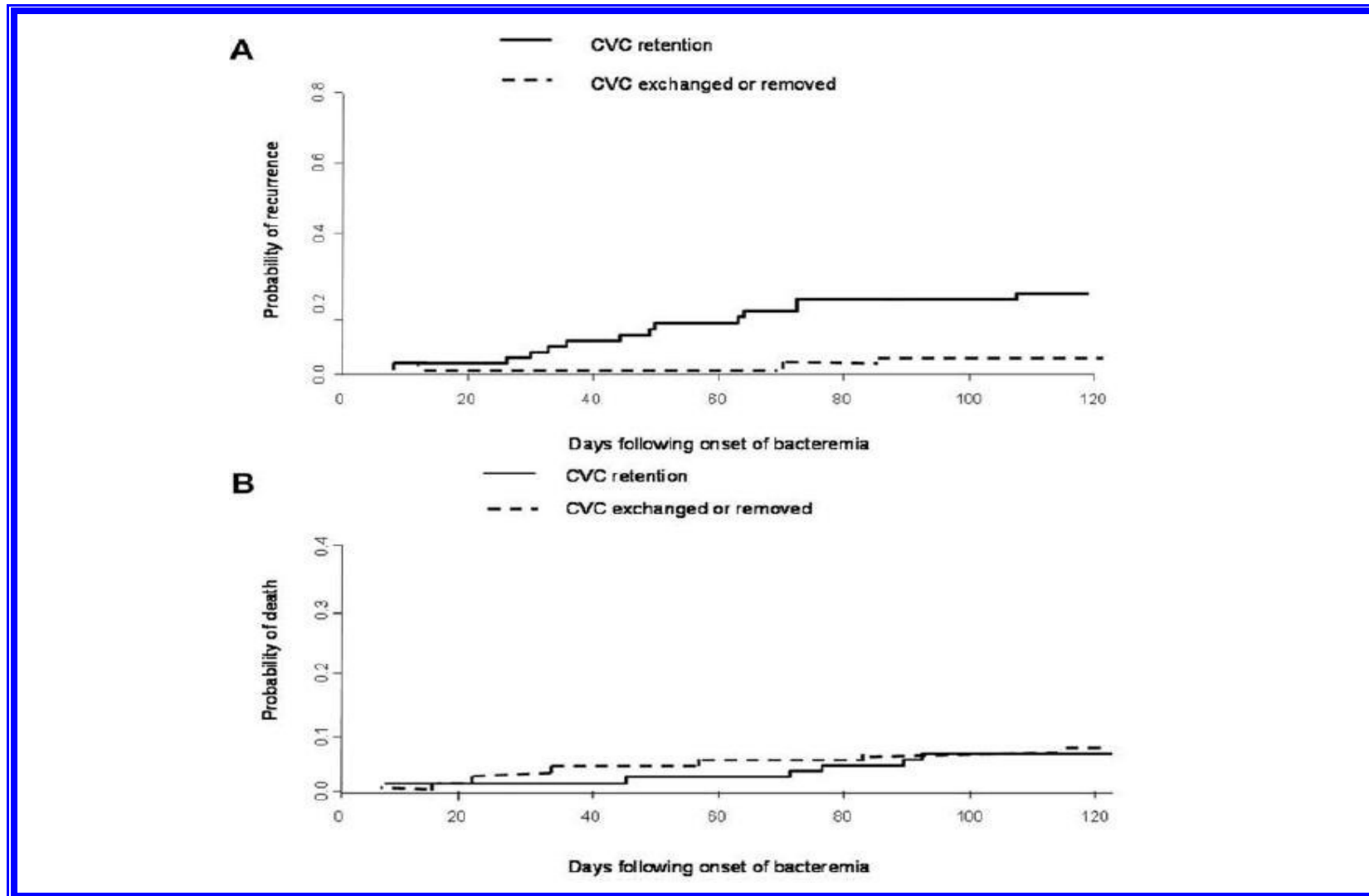
Stafilococchi coagulasi-negativi: REMOVE OR RETAIN?

Raad I et al CID 2009; 49:1187-94

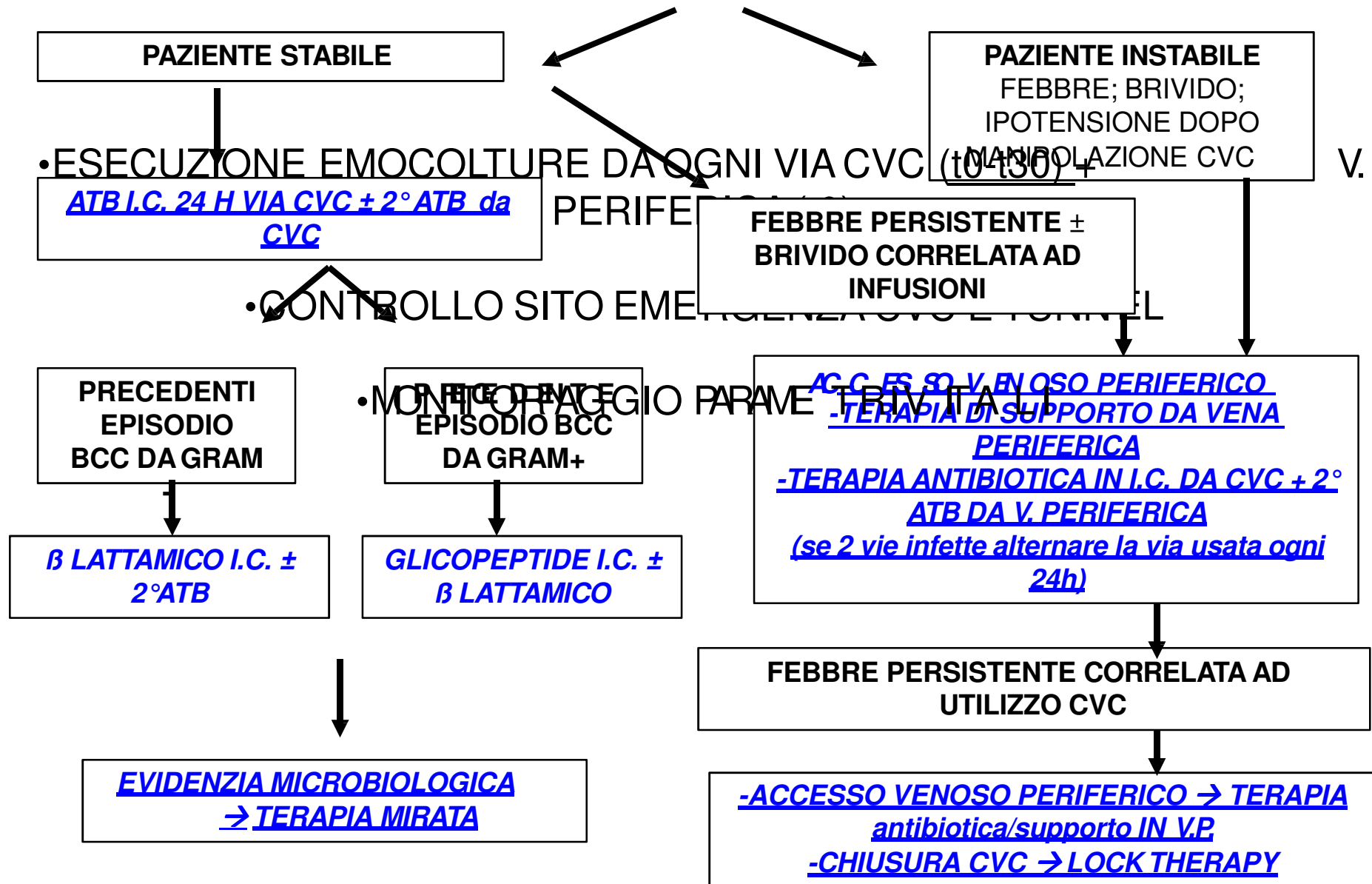
- Studio retrospettivo, 2005-2007
- Diagnosi confermata
 - DTP & emocolture “accoppiate”
 - 188 pazienti con patologia oncologica
- **Risoluzione dell’infezione in 48 ore**
 - **93% non influenzata da rimozione CVC**
- **Fallimento all’analisi MV:**
 - Pregressa in ICU (OR=7); altri siti infetti (OR=3.8)
- **Catetere non rimosso = 6.6 rischio di recidiva**

Stafilococchi coagulasi-negativi: REMOVE OR RETAIN?

Raad I et al CID 2009; 49:1187-94



PAZIENTE FEBBRILE CON SOSPETTO BCC



LOCK THERAPY 10-14 gg →

**PROSECUZIONE/COMPLETAMENTO DEL TRATTAMENTO ANTIBIOTICO A
DOMICILIO ± 2° ATB PER OS**

TERAPIA IN ASSOCIAZIONE AD ANTIBIOTICO EV IN REGIME DI DH

**RISCONTRO DI EMOCOLTURE OCCASIONALI PERSISTENTEMENTE POSITIVE
IN PAZIENTE STABILE ASINTOMATICO ± 2° ATB PER OS**

La terapia ABT deve centrare l'obiettivo



Il Perché una terapia antibiotica appropriata

L'obiettivo della appropriatezza in antibiotico-terapia deve essere perseguito con determinazione e continuità, per contrastare il dilagare di infezioni sostenute da germi antibiotico-resistenti e per la sempre minor disponibilità di nuovi farmaci

Terapia antibiotica appropriata significa raggiungere tempestivamente e mantenere ottimale esposizione al farmaco nella sede di infezione

RAZIONALE TERAPIA ANTIBIOTICA IN I.C.

B LATTAMICI/GLICOPEPTIDI

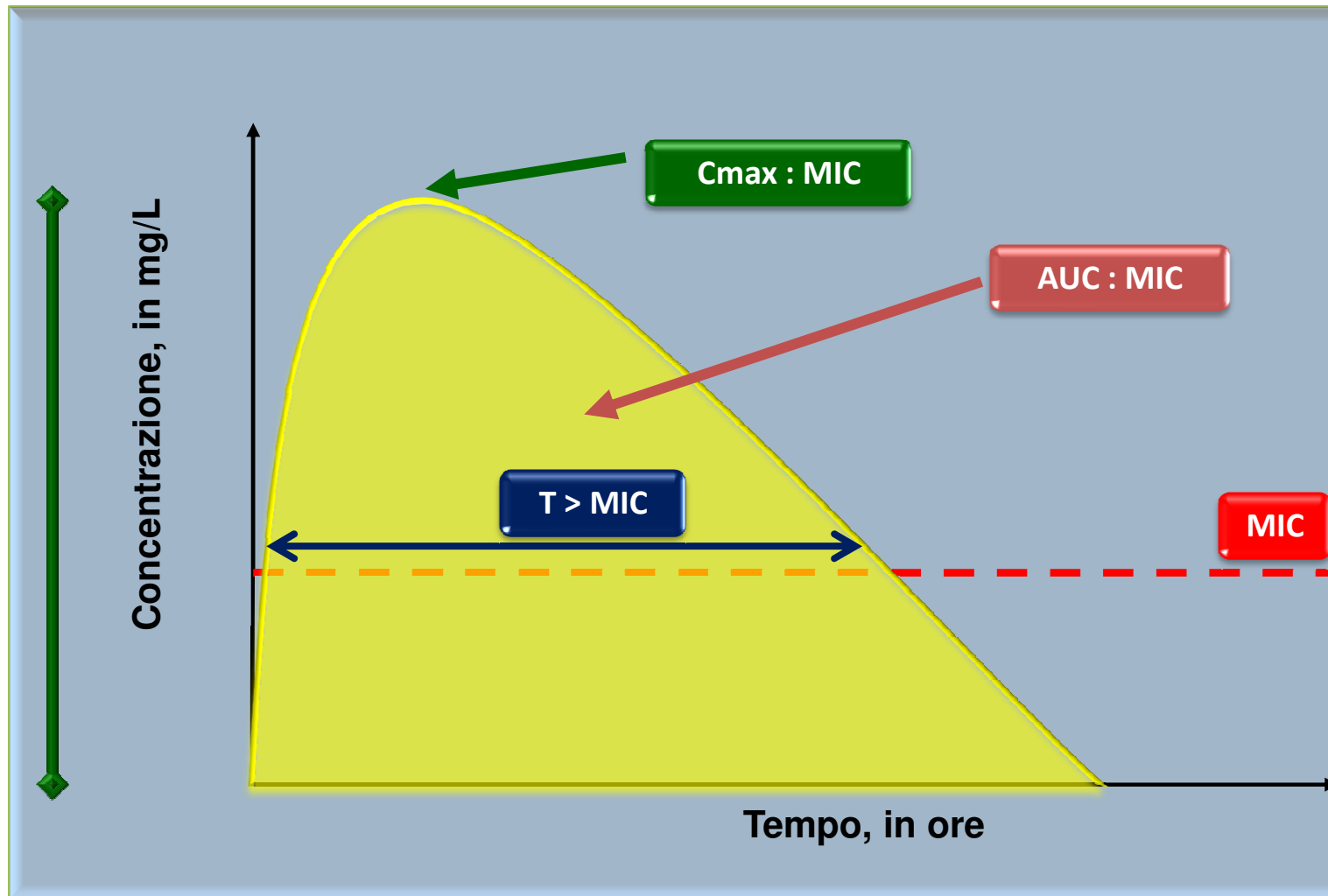


**ATTIVITÀ BATTERICIDA TEMPO-DIPENDENTE
STABILITÀ IN SOLUZIONE /24H A TEMPERATURA AMBIENTE**

- **garantire concentrazioni elevate e continue di antibiotico**
 - **eliminare le frequenti manipolazioni del CVC**
- **permettere terapia antibiotica sistemica attraverso il CVC**
 - **evitare boli possibili generatori di emboli settici**

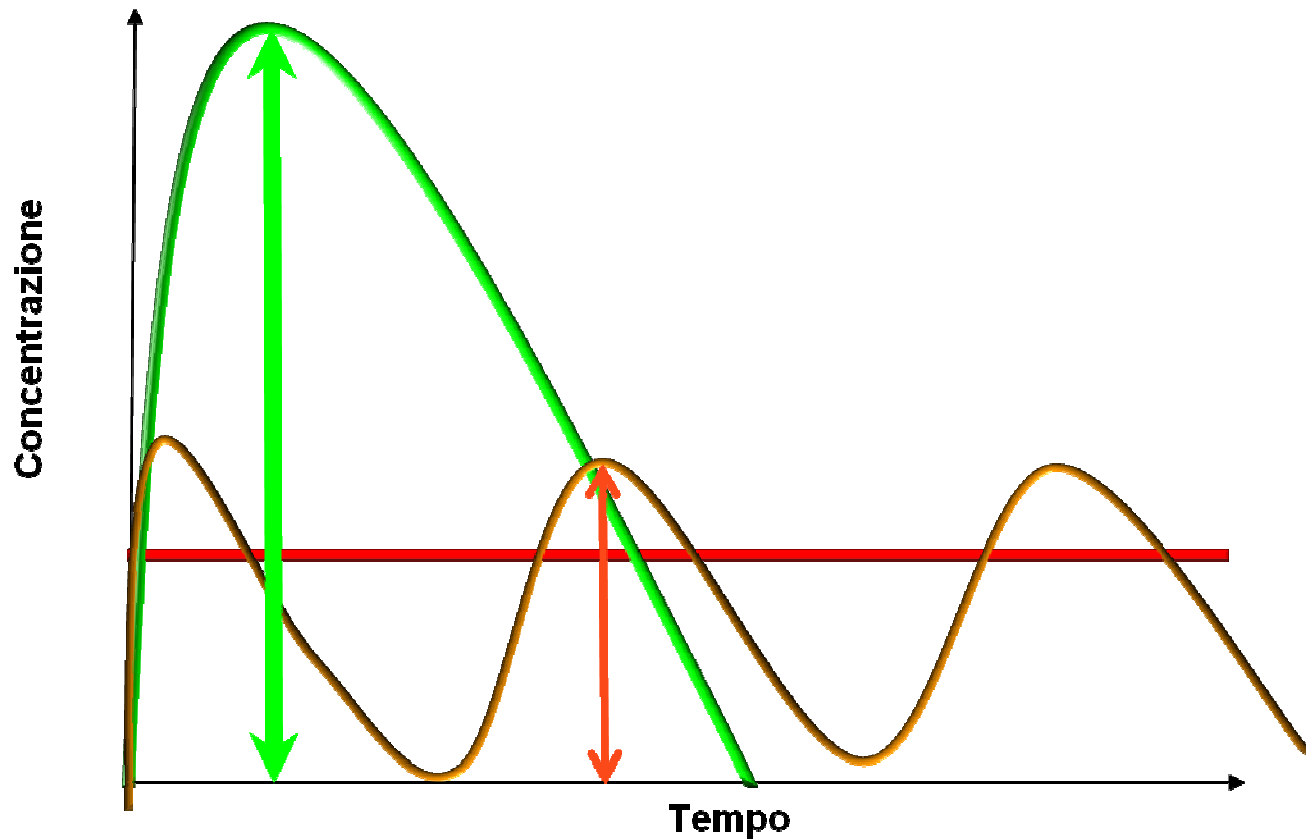
Vancomicina 40 mg/kg/die → concentrazione ottimale 4mg/ml
Ceftazidime 100-150 mg/kg/die → concentrazione ottimale 5mg/ml

PK - PD generale degli antibiotici



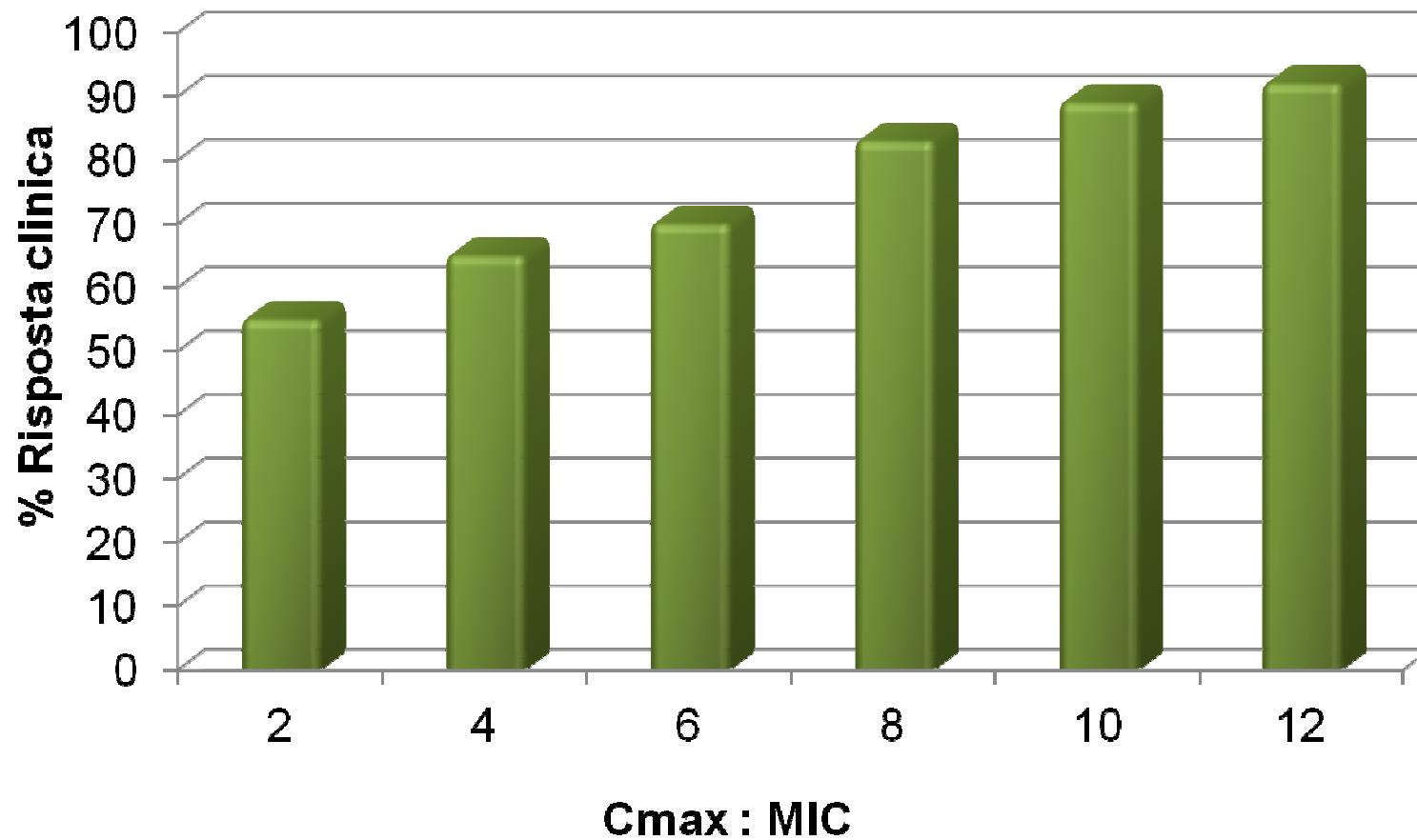
Aminoglicosidi

Differenza farmacodinamica fra **monosomministrazione quotidiana** e **somministrazione convenzionale in tre dosi**



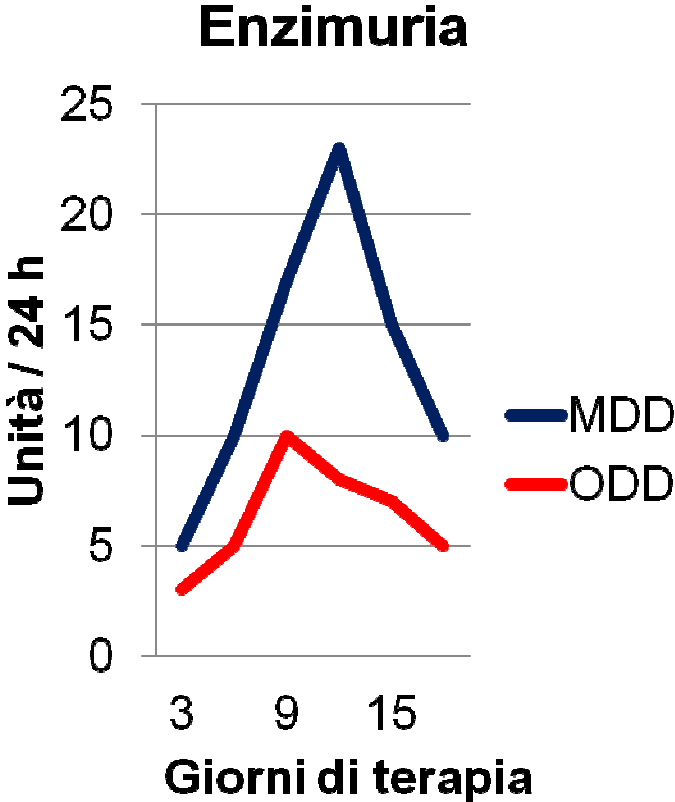
Aminoglicosidi

Relazione fra $C_{max} : MIC$ e successo terapeutico

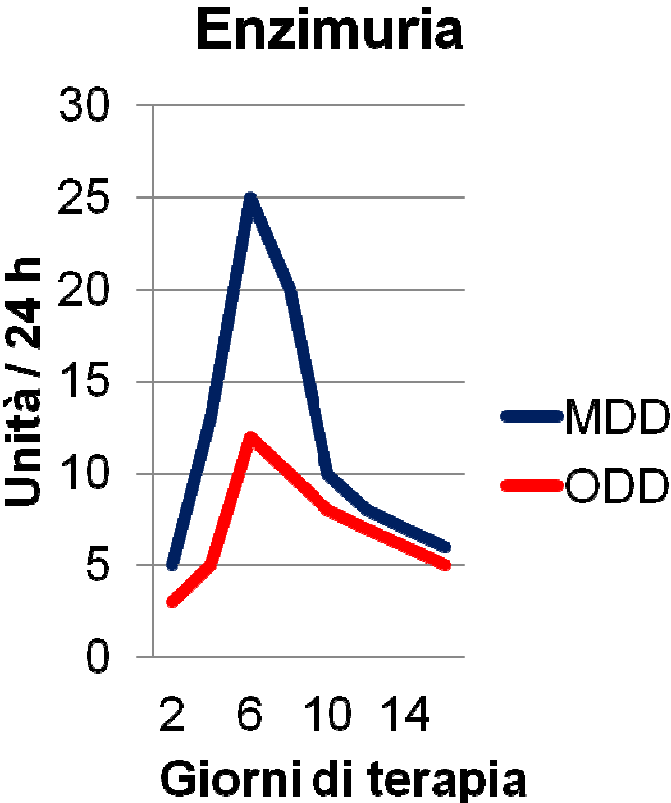


Effects of once daily dosing vs multiple daily dosing of tobramycin on enzyme markers of nephrotoxicity

olsen, crit care med, 2004



N-acetyl-B-D-glucosaminidase (NAG)



Alanine-aminopeptidase (AAP)

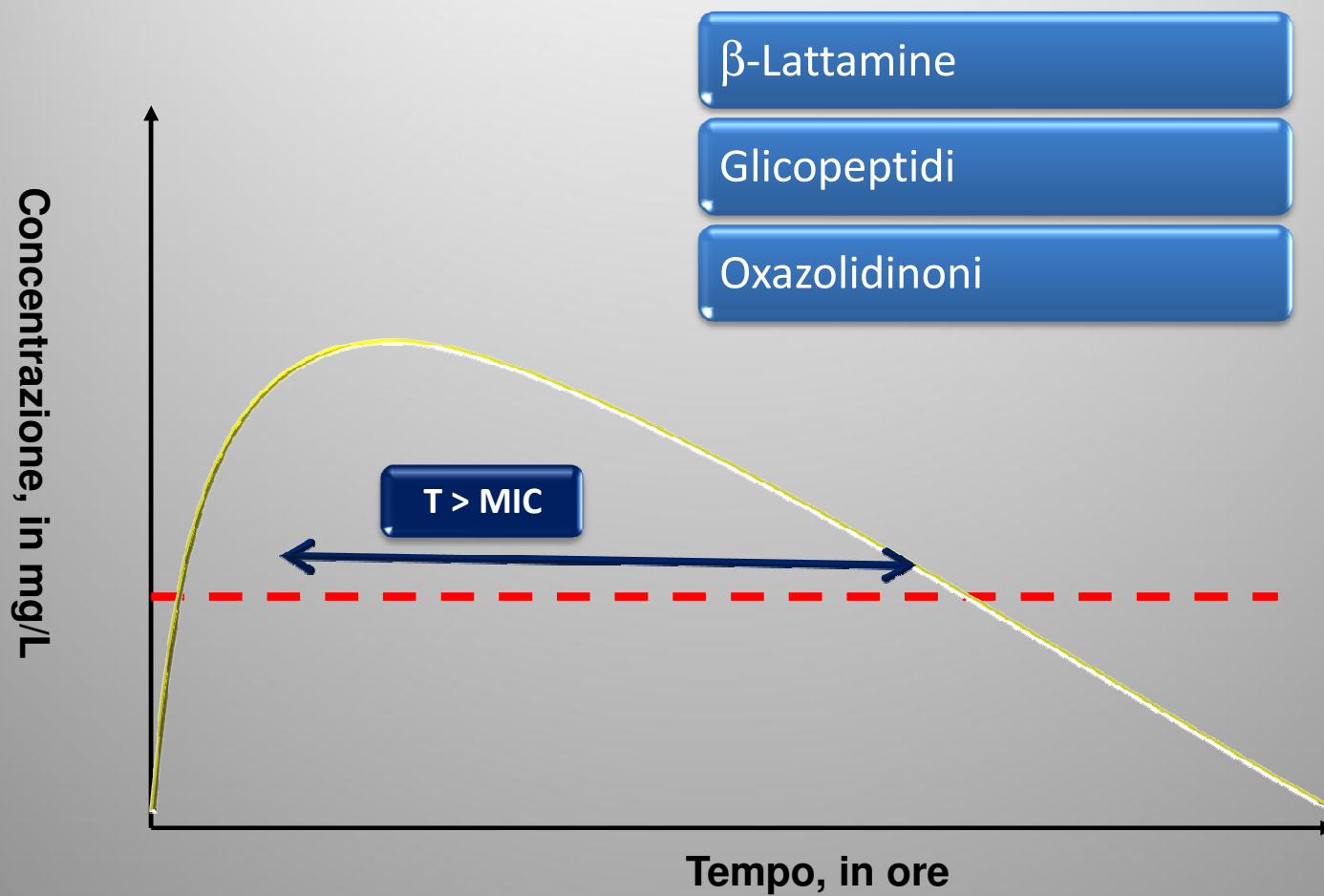
American heart association Infective endocarditis

circulation, 2005

~~Gentamicin 1 mg / Kg / tid~~

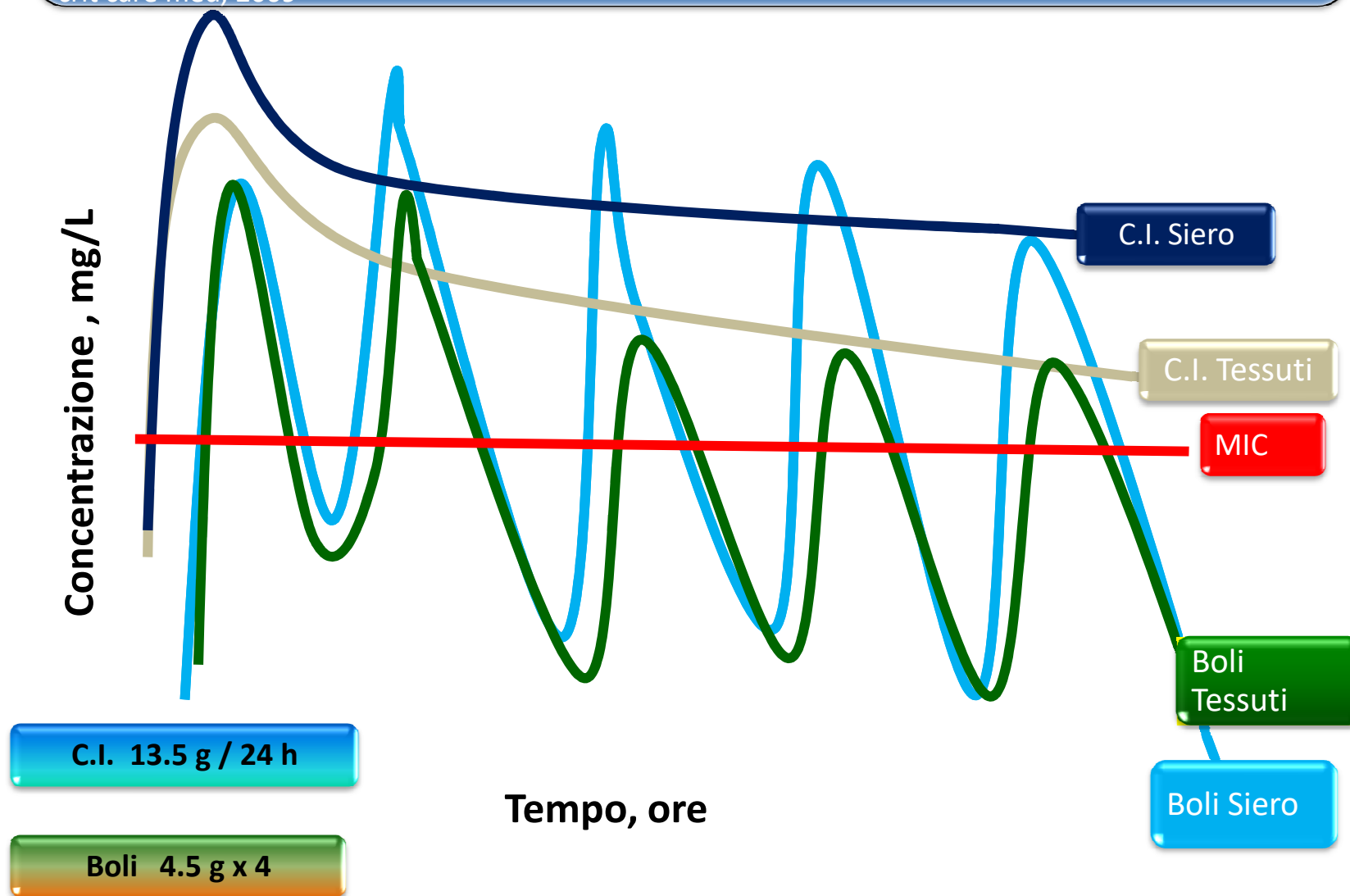
~~Gentamicin 3 – 5 mg / kg / qd~~

Antibiotici tempo - dipendenti ($T > MIC$)



Piperacillin penetration into tissue of critically ill patients with sepsis bolus vs continous administration

crit care med, 2009



Quali dosi / schedule posologiche
nel paziente critico?

Antibiotici tempo dipendenti

Ottimizzare $T > MIC$

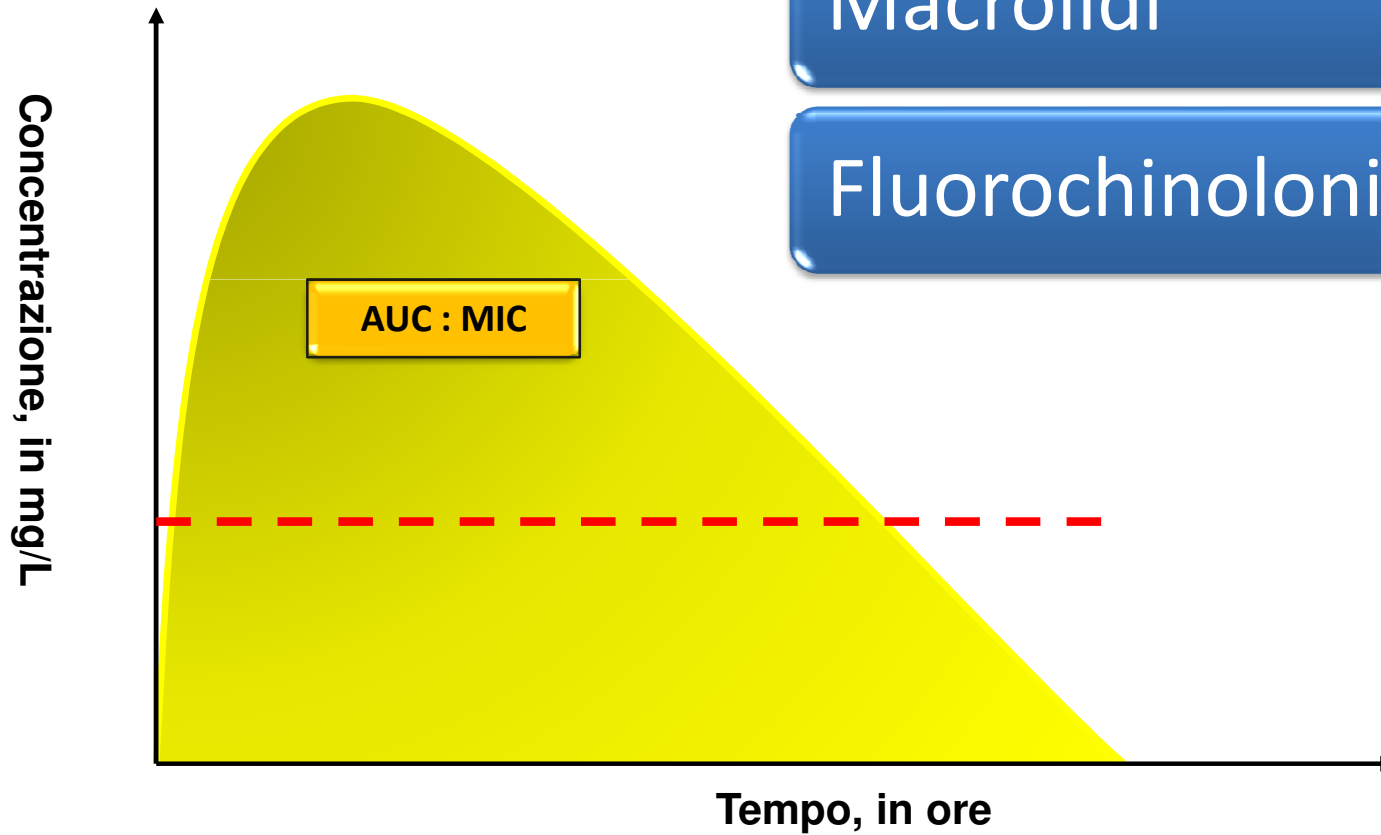
Maggior frequenza di somministrazione

Massima durata di infusione

Antibiotici concentrazione - dipendenti

Macrolidi

Fluoroquinoloni



BCC: TERAPIA I.C.

non asportazione
non recidiva a 1 mese

| | SI | NO | | |
|--------------|----|----|----|--------------------|
| Gram+ | 40 | 5 | 45 | 36/45 = 89% |
| Gram- | 11 | 6 | 17 | 11/17 = 67% |
| Tot. | 51 | 11 | 62 | 51/62 = 82% |

| | SUCCESSO | INSUCCESSO | TOTALE | P |
|---------------|-----------|------------|------------|--------------|
| AIC | 51 | 11 | 62 | |
| E.V. | 30 | 25 | 57 | |
| TOTALE | 81 | 36 | 117 | 0.002 |

INFEZIONI DEL TUNNEL: TERAPIA I.C.

Linee guida



Rimozione

TERAPIA CONSERVATIVA -dati della letteratura- successo 5-20%

RAZIONALE TERAPIA IC:

1. Sito difficile da raggiungere
2. Livelli ematici costantemente > MIC
3. Tentativo di sterilizzazione del CVC

INFEZIONI DEL TUNNEL: TERAPIA I.C.

TABLE I. Patients' Characteristics, Etiology, Treatment, and Outcome of Tunnel Gram-Positive Bacterial Infections

| Pt. | Age | Underlying disease | HSCT | Neutropenia | Bacteria | Therapy | | Outcome |
|-----|-----------|--------------------|------|-------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|---------|
| | | | | | | Drug | Days of treatment | |
| 1 | 1 year | Histiocytosis | NO | YES | <i>S. aureus</i> | Vancomycin | 16 | Failure |
| 2 | 3 years | Neuroblastoma | YES | NO | CNS | Vancomycin | 10 | Failure |
| 3 | 2 years | Aplastic anemia | NO | NO | <i>S. aureus</i> | Cefuroxime | 18 | Failure |
| 4 | 18 months | Hemophilia | NO | NO | <i>S. aureus</i> | Vancomycin | 10 | Failure |
| 5 | 10 years | ALL | YES | NO | <i>S. aureus</i> | Piperacillin/tazobactam | 11 | Success |
| 6 | 2 months | Neuroblastoma | NO | NO | <i>S. aureus</i> | Cefuroxime | 12 GG | Success |
| 7 | 14 years | Ewing sarcoma | NO | NO | <i>S. epidermidis</i> | Vancomycin | | Success |
| 8 | 6 years | AML | YES | YES | <i>S. hominis</i> | Vancomycin | 24 | Success |
| 9 | 3 years | ALL | NO | NO | <i>S. aureus</i> | Vancomycin | 12 | Success |
| 10 | 4 years | ALL | NO | NO | CNS | Vancomycin | 11 | Success |
| 11 | 14 years | NHL | YES | YES | <i>S. aureus</i> | Vancomycin | 14 | Success |
| 12 | 7 years | Neuroblastoma | NO | NO | <i>S. epidermidis</i> | Vancomycin | 14 | Success |
| 13 | 2 months | RMS | NO | NO | <i>S. aureus</i> | Vancomycin | 14 | Success |

HSCT, hematopoietic stem cell transplant; ALL, acute lymphoblastic leukemia; AML, acute myeloblastic leukemia; NHL, non-Hodgkin's lymphoma; RMS, rhabdomyosarcoma; CNS, coagulase-negative staphylococci.

SUCCESSO TERAPIA CONSERVATIVA → 69%

NON COMPLICANZE

NON DECESSI

BCC: RIMOZIONE CVC

- **persistenza di febbre e/o colture + dopo terapia antibiotica mirata**
- **sepsi associata a trombosi settica di una vena centrale**
- **presenza di emboli settici e/o endocardite e/o osteomielite**
- **recidiva dell'infezione**
- **infezione da microrganismi difficili da eradicare (Bacillus spp., Corynebacterium spp., Pseudomonas spp., Malassezia spp, Micobatteri, miceti)?**
- **infezione da Staphylococcus aureus, Candida?**

CONCLUSIONI

IMPORTANTE!

SORVEGLIANZA SU COMPLICANZE CVC CORRELATE →



- EVENTI INFETTIVI CVC CORRELATI
- TERAPIA: SALVATAGGIO VS RIMOZIONE
- RECIDIVE



- CONOSCERE EPIDEMIOLOGIA
- DEFINIRE TRATTAMENTO MIGLIORE
- MIGLIORARE OUTCOME



AZIENDA OSPEDALIERA
OSPEDALE INFANTILE
REGINA MARGHERITA
S. ANNA DI TORINO
DOVE NASCE IL FUTURO



***GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!***