

# V.A.C.-INSTILL<sup>®</sup>-Therapie – neue Wege in der septischen Thoraxchirurgie

## V.A.C. INSTILL<sup>®</sup> Therapy – New Option in Septic Thoracic Surgery

### Autoren

W. Schreiner, O. Oster, P. Stapel, H. Sirbu

### Institut

Thoraxchirurgische Abteilung in der Chirurgischen Klinik, Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, Deutschland

### Schlüsselwörter

- V.A.C.-Instill<sup>®</sup>-Therapie
- Wundinfektion
- MRSA

### Key words

- V.A.C.-INSTILL<sup>®</sup> therapy
- wound infection
- MRSA

### Zusammenfassung



**Hintergrund:** Die V.A.C.-INSTILL<sup>®</sup>-Therapie ist ein innovatives Verfahren in der Behandlung chronischer Wunden, die entweder der systemischen Antibiotikatherapie nicht optimal zugänglich oder mit multiresistenten Keimen infiziert sind. Wir berichten über erste Erfahrungen und Einsatzmöglichkeiten der V.A.C.-INSTILL<sup>®</sup>-Therapie im Bereich der septischen Thoraxchirurgie.

**Material und Methoden:** Die V.A.C.-INSTILL<sup>®</sup>-Therapie wurde von 11/2009 bis 01/2012 in 11 Fällen durchgeführt. Drei Patienten hatten eine Sternumosteomyelitis (2 MRSA, 1 *Finnegoldia magna*). Bei 3 Patienten wurde ein chronisches Pleuraempyem nach Lobektomie (1 *Streptococcus viridans*, 1 Mischinfektion mit u.a. MRSA) und nach Pneumektomie (1 MRSA) nachgewiesen. In 2 Fällen lag ein akutes Pleuraempyem mit ausgedehnter Phlegmone im Bereich der thorakalen Weichteile vor (2 *Streptococcus anginosus*). Bei einem Patienten wurde ein chronisches Pleuraempyem mit MRSA-Infektion behandelt. Eine septische Arthritis des Sternoklavikulargelenks mit Gelenkdestruktion und ausgedehnten Phlegmonen in den zervikalen Weichteilen wurde in 2 Fällen behandelt (1 *Streptococcus pneumoniae*, 1 *Staphylococcus aureus*). Die Instillation der Wunde wurde in allen Fällen mit Lavasept 0,2% durchgeführt. Wundabstriche wurden vor Beginn, nach Beendigung der V.A.C.-Instill<sup>®</sup>-Therapie und vor dem Wundverschluss abgenommen.

**Ergebnisse:** Das mittlere Patientenalter war  $48,8 \pm 18,9$  Jahre. Die V.A.C.-Instill<sup>®</sup>-Therapie wurde  $6,5 \pm 1,7$  Tage durchgeführt. Die Instillationszeit betrug  $21,7 \pm 5,7$  s. Die Einwirkzeit dauerte standardisiert in allen Fällen 18 min. In 2 Fällen (1 MRSA, 1 *Finnegoldia*) wurde die V.A.C.-INSTILL<sup>®</sup>-Therapie wiederholt. Bei 10 Patienten wurden vor dem sekundären Wundverschluss

### Abstract



**Background:** The V.A.C. INSTILL<sup>®</sup> therapy is an innovative process for treating chronic wounds that are not optimally accessible to a systemic antibiotic therapy or infected with multi-resistant pathogens. We report on our first experience and applications of V.A.C. INSTILL<sup>®</sup> therapy in the field of septic thoracic surgery.

**Materials and Methods:** V.A.C. INSTILL therapy was used in 11 cases between 11/2009 and 01/2012. Three patients had sternum osteomyelitis (2 MRSA, 1 *Finnegoldia magna*). In 3 patients chronic pleural empyema after lobectomy (1 *Streptococcus viridans*, 1 mixed infection with MRSA among others) and after pneumectomy (1 MRSA) were detected. In 2 cases there was an acute pleural empyema with extensive phlegmona in the region of the thoracic soft tissues (2 streptococci). In 1 patient a chronic pleural empyema with MRSA infection was treated. Septic arthritis of the sternoclavicular joint with joint destruction and extensive phlegmona in the region of the cervical soft tissues (1 *Streptococcus pneumoniae*, 1 *Staphylococcus aureus*) was treated in 2 patients. In all cases instillation of the wound was performed with Lavasept 0.2%. Swabs of the wound were taken before starting and after ending V.A.C. INSTILL<sup>®</sup> therapy as well as before wound closure.

**Results:** Mean patient age was  $48.8 \pm 18.9$  years. V.A.C. INSTILL<sup>®</sup> therapy was performed for  $6.5 \pm 1.7$  days. Instillation time amounted to  $21.7 \pm 5.7$  s. The duration of action was standardised at 18 min in all cases. In 2 cases (1 MESA, 1 *finnegoldia*) the V.A.C. INSTILL<sup>®</sup> therapy was repeated. In 10 patients a sterile wound status was achieved before secondary wound closure. All wounds underwent secondary closure without recurrence.

### Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1315201>  
 Online-publiziert 22. 1. 2013  
 Zentralbl Chir 2013; 138:  
 117–120 © Georg Thieme  
 Verlag KG Stuttgart · New York ·  
 ISSN 0044-409X

### Korrespondenzadresse

**Dr. Waldemar Schreiner**  
 Thoraxchirurgische Abteilung  
 Friedrich-Alexander-Universität  
 Krankenhausstr. 12  
 91052 Erlangen  
 Deutschland  
 waldemar.schreiner@  
 uk-erlangen.de

sterile Wundverhältnisse erzielt. Alle Wunden konnten rezidivfrei sekundär verschlossen werden.

**Schlussfolgerung:** Die chronische Osteomyelitis mit MRSA-Infektion sowie chronisch infizierte Residualhöhlen nach Empyemchirurgie und ausgedehnte Phlegmonen sind potentielle Indikationen der V.A.C.-Instill®-Therapie, um eine schnelle und vollständige Eradikation der Infektion zu ermöglichen.

## Einleitung

Die möglichst vollständige Eradikation der Wundinfektion ist die grundlegende Voraussetzung für einen definitiven und rezidivfreien Wundverschluss. Der Einsatz der Niedrigdruck-Therapie hat in den letzten Jahren das Management sowohl der akuten als auch der chronischen Wundinfektion entscheidend modifiziert. Die für den klinischen Einsatz verfügbare Kombination der Vakuumtherapie mit einer intermittierenden Spülung der Wundoberfläche mit einem Medikamententräger oder Antiseptika erwies sich bislang als eine sinnvolle klinische Anwendung einerseits zur Keimreduktion und andererseits zur Wundkonditionierung. Diese moderne Saug-Spül-Therapie bietet auch im Bereich der septischen Thoraxchirurgie einen innovativen Ansatz zur raschen Infekteradikation und vollständigen Sanierung der zum Teil schichtübergreifenden Wundinfektion. Die ersten Ergebnisse und die möglichen Indikationen für eine V.A.C.-Instill®-Therapie werden in diesem Bericht zusammengefasst.

## Patienten/Material und Methoden

Im Zeitraum 11.2009–01.2012 wurde die V.A.C.-Instill®-Therapie in unserer Thoraxchirurgischen Abteilung in 11 Fällen angewandt (Tab. 1). Bei 2 Patientinnen lag eine chronische Sternumosteomyelitis infolge einer Radionekrose und chronischer Wundinfektion mit einem multiresistenten *Staphylococcus aureus* vor. Ein Patient zeigte eine frühe Sternumosteomyelitis mit *Finegoldia magna* nach einer konventionellen Trichterbrustkorrektur. Bei 3 Patienten wurde ein chronisches postoperatives Pleuraempyem nach Lobektomie (1 *Streptococcus viridans*, 1 Mischinfektion u.a. mit MRSA) und nach Pneumektomie (1 MRSA) nachgewiesen. Bei einer Patientin trat früh postoperativ nach linkseitiger Oberlappenresektion ein Pleuraempyem mit Bronchusstumpfsuffizienz und einem weiträumigen Durchbruch der Infektion in die extrathorakalen Weichteile auf. In 2 Fällen lag ein akutes Pleuraempyem mit ausgedehnter Phlegmone im Bereich der thorakalen Weichteile (2 Streptokokken) vor. Eine septische Arthritis des Sternoklavikulargelenks mit Gelenkdestruktion und ausgedehnter Phlegmone in den zervikalen Weichteilen wurde in 2 Fällen behandelt (1 *Streptococcus pneumoniae*, 1 *Staphylococcus aureus*).

Die primäre operative Sanierung der Wundinfektion wurde durch ein ausgedehntes lokales Débridement und Nekrosenabtragung durchgeführt. Die Wundoberfläche wurde sowohl extrathorakal als auch intrathorakal zunächst mit Lavasept 0,2% und anschließend mit Ringer-Lösung ausgespült. Danach erfolgte die standardisierte Anlage eines Vakuumverbands unter Verwendung von Polyvinylalkoholschwämmen (V.A.C. Instill® White-Foam Dressing, KCI Inc., San Antonio, TX, USA) mit 2 bereits in den Schwamm integrierten, 14 Ch. großen Schlauchableitungen als unterste Schicht mit breitflächigem Kontakt zur infizierten

**Conclusions:** Chronic osteomyelitis with MRSA infections as well as chronically infected residual cavities after empyema surgery and extensive phlegmona are possible indications for V.A.C. INSTILL® therapy in order to help eradicating the infection as quickly and as completely as possible.

Wundoberfläche in Kombination mit je nach Wundgröße einem oder mehreren Polyurethanschwämmen (V.A.C.® GranuFoam™, KCI Inc., San Antonio, TX, USA). Die Absaugdrainagen wurden transvulnär ausgeleitet. Der luftdichte Wundverschluss wurde durch eine standardisiert durchgeführte Sandwich-Klebeteknik mit der bakterienundurchlässigen, durchsichtigen und luftdichten Verbandsfolie erreicht (Abb. 1). Bei der intrathorakalen Anwendung wurde auf die vollständige Obliteration der Pleurahöhle mit Polyurethanschwämmen geachtet. Diese Schwammkombination ermöglichte den adäquaten Kontakt zur Wundoberfläche, die effektive Infektsanierung durch eine Benetzung der gesamten Wundoberfläche mit Antiseptikum und den restlosen Abtransport der instillierten Lavasept-Lösung zusammen mit Wundsekret und Wunddetritus. Eine visuelle Kontrolle über den Zustand des Vakuumverbands war immer durch einen auf der Wundoberfläche sichtbaren Schwammanteil möglich. Die V.A.C.-Instill®-Therapie wurde mit der Instillationsphase eingeleitet. Dabei wurde auf die vollständige Benetzung der Wunde mit Lavasept-Lösung geachtet und die Dauer der Instillationsphase an die Wundgröße angepasst. Die Einwirkzeit wurde standardisiert auf 18 min eingestellt. Der Zyklus wurde mit einer 120 min dauernden Vakuumphase abgeschlossen. Danach wurde stufenlos der nächste Therapiezyklus mit der Instillation eingeleitet. Die computerassistierte Steuerung der V.A.C.-Instill®-Therapie wurde unter Verwendung der V.A.C.-Instill®-Saugeinheit (V.A.C. Instill®, San Antonio, TX, USA) durchgeführt.

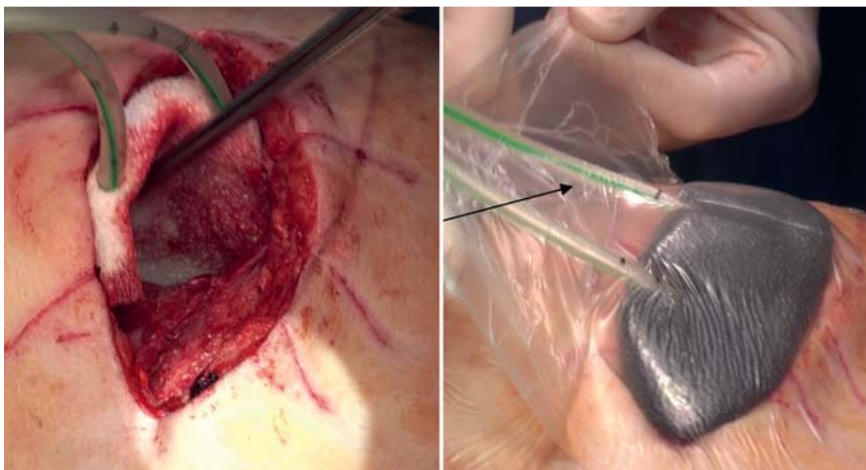
## Ergebnisse

Das mittlere Patientenalter war  $48,8 \pm 18,9$  Jahre. Die V.A.C.-Instill®-Therapie wurde in 5 Fällen extra-, in 3 Fällen intra- und bei weiteren 3 Patienten kombiniert sowohl extra- als auch intrathorakal durchgeführt. In 2 Fällen wurde die V.A.C.-Instill®-Therapie im weiteren Verlauf aufgrund der zunächst vorliegenden Persistenz der Wundinfektion wiederholt (1 intra-, 1 extrathorakal). Die Therapiedauer betrug  $6,5 \pm 1,7$  Tage. Die mittlere Instillationszeit war  $21,2 \pm 4,6$  s, gefolgt von der standardisierten Einwirkzeit von 18 min. Die Sogstärke lag zu Beginn der Therapie bei  $94,2 \pm 15$  mmHg und wurde innerhalb der ersten 3 Tage auf  $128,8 \pm 9,4$  mmHg gesteigert. Es wurden keine mit der V.A.C.-Instill®-Therapie in Verbindung stehenden Komplikationen beobachtet. Die Patienten waren während der V.A.C.-Instill®-Therapie subjektiv beschwerdefrei. In 10 Fällen wurden mikrobiologisch sterile Lokalendverhältnisse erzielt. Bei einer Patientin mit einer vorliegenden sowohl intra- als auch extrathorakalen Mischinfektion mit MRSA, *Klebsiella* und *Pseudomonas* konnte infolge der lokalen V.A.C.-Instill®-Therapie keine Eradikation erzielt werden und die Wundinfektion persistierte. Im weiteren Verlauf verstarb die Patientin an der Durchwanderungsperitonitis und der therapierefraktären MRSA-Sepsis. Der definitive Wundverschluss wurde in 5 Fällen durch eine gestielte Muskellappenplastik oder

Tab. 1 Patientendaten mit Behandlungscharakteristika

Pat.	Alter (Jahre)	Indikation	Mibi vor V. A. C. Instill®	Dauer (d)	Instillation (s)	Einwirkzeit (min)	Sogstärke zu Beginn (mmHg)	Sogstärke (mmHg)	Mibi nach V. A. C. Instill®	Anwendung	Sekundäreingriff
1	68	Sternumosteo-myelitis	MRSA	9	16	18	75	125	steril	extrathorakal	Latissimus-Lappenplastik
2	70	Sternumosteo-myelitis	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	17	18	75	125	steril	extrathorakal	Latissimus-Lappenplastik
3	23	Sternumosteo-myelitis	<i>Finegoldia magna</i>	5	18	18	100	125	<i>Finegoldia magna</i>	extrathorakal	
4	23	Sternumosteo-myelitis	<i>Finegoldia magna</i>	8	18	18	75	125	steril	extrathorakal	Omentopexie
5	72	Post-Lobektomie-Empyem	MRSA, <i>Pseudomonas</i> , <i>Klebsiella</i>	10	19	18	100	125	MRSA	intrathorakal/ extrathorakal	
6	32	Post-Pneumektomie-Empyem	MRSA	7	222	18	100	150	MRSA	intrathorakal	
7	32	Post-Pneumektomie-Empyem	MRSA	6	18	18	125	150	Steril	intrathorakal	Thorakoplastik
8	44	Post-Lobektomie-Empyem	<i>Streptococcus viridans</i>	6	19	18	100	125	steril	intrathorakal	Thorakoplastik
9	50	akutes Pleuraempyem	<i>Streptococcus anginosus</i>	6	24	18	75	125	steril	intrathorakal/ extrathorakal	Sekundärnaht
10	35	akutes Pleuraempyem	<i>Streptococcus anginosus</i>	7	26	18	100	125	steril	intrathorakal/ extrathorakal	Sekundärnaht
11	74	chronisches Pleuraempyem	MRSA	7	23	18	100	125	steril	intrathorakal	Latissimus-Lappenplastik
12	59	Sternoklavikulargelenk-Arthritis	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4	30	18	100	125	steril	extrathorakal	Pectoralis-Lappenplastik
13	55	Sternoklavikulargelenk-Arthritis	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	36	18	100	125	steril	extrathorakal	Pectoralis-Lappenplastik

MRSA: Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*; Mibi: Mikrobiologisches Präparat



**Abb. 1** Intrathorakale V. A. C.-Instill®-Therapie mit Lavasept 0,2% nach Anlage des Vakuumverbands mit Kombination von Polyvinylalkoholschwamm (V. A. C. Instill® WhiteFoam Dressing, KCI Inc., San Antonio, TX, USA) und Polyurethanschwamm (V. A. C.® GranuFoam™, KCI Inc., San Antonio, TX, USA) mit kompletter Ausfüllung der intrathorakalen Residualhöhle (Bild rechts). Die Klebefolie wird in Sandwich-Technik appliziert. Die Instillationsleitung ist mit einem Pfeil markiert. Die andere Leitung sorgt für den restlosen Sekretabtransport (Bild links).

die Omentopexie erreicht (2 M. latissimus dorsi, 2 M. pectoralis major, 1 Omentum). Eine Latissimus-Lappenplastik wurde zur vollständigen Obliteration einer chronischen intrathorakalen Residualhöhle durchgeführt. In 2 Fällen gelang der frühzeitige Thoraxverschluss nach der kompletten Sanierung des akuten Pleuraempyems und Eradikation der Weichteilinfektion. In 2 Fällen wurde eine lokale Thorakoplastik mit einem intrathorakalen Muskeltransfer zur vollständigen Obliteration der intrathorakalen Resthöhle kombiniert. Alle Patienten blieben während der weiteren Nachsorge rezidivfrei.

## Diskussion

Mit der Einführung der modernen Niedrigdrucktherapie wurde das chirurgische Management sowohl der akuten als auch chronischen Wundinfektion entscheidend modifiziert [1,2]. Aktuell wird sie in Kombination mit ausgedehntem chirurgischen Débridement und der Antibiotikagabe häufig als die Therapie der ersten Wahl auch bei den tief nach intrathorakal reichenden Wunden angesehen [3]. Die Erweiterung der konventionellen Vakuumtherapie durch die intermittierende Spültherapie mit antiseptischer oder antibiotischer Lösung sucht die Vorteile der bei-

den Therapiemodalitäten zu bündeln. Die Granulationsinduktion, verbunden mit adäquater Wunddrainage und der Vermeidung von Wundsekretretention, wird mit einer von der effektiven Keimzahlreduktion bis hin zur vollständigen Infekteradikation reichenden Spültherapie kombiniert. Die moderne Form der Saug-Spül-Drainage wurde bereits erfolgreich bei der chronischen Osteomyelitis und den ausgedehnten Weichteilinfekten im Bereich der Plastischen Chirurgie [4–6] und den periprothetischen Infektionen im Bereich der Unfallchirurgie und Orthopädie [7–9] oder bei ausgedehnten Weichteilinfektion in Kombination mit Osteomyelitis [10] und im Bereich der Wirbelsäulen Chirurgie eingesetzt [11]. In den meisten Fällen war infolge der V.A.C.-Instill®-Therapie eine Keimfreiheit sowohl in den Wundabstrichen, repräsentativen Gewebsbiopsien oder Gelenkpunktaten vor dem definitiven Wundverschluss zu erzielen. Die Wundinfektion mit den multiresistenten Keimen bietet einen weiteren sinnvollen Therapieansatz für die intermittierende Wundspülung mit antiseptischer Lösung, da die antibiotische Therapie nur begrenzt eingesetzt werden kann [12]. Die tiefreichenden Wundinfektionen, vor allem in Kombination mit Osteomyelitis, bedürfen häufig mehrerer Revisionseingriffe einschließlich einer radikalen Therapie in Form von Amputation und resultieren deswegen häufig in einer erhöhten Morbidität und Letalität der Patienten [13].

Die V.A.C.-Instill®-Therapie wurde im Bereich der septischen Thoraxchirurgie erstmalig eingesetzt. Aus unserer Sicht gibt es mehrere Patientenkollektive, die von den guten Erfahrungen aus den anderen chirurgischen Bereichen profitieren können. Vor allem dann, wenn andere flankierende Maßnahmen wenig effektiv sind. Neben dem akuten Pleuraempyem mit der ausgedehnten Beteiligung der Weichteile kann die Instillationstherapie bei chronischer Sternumosteomyelitis und den chronisch-infizierten intrathorakalen Resthöhlen eingesetzt werden. In den von uns behandelten Fällen konnten mikrobiologisch nachgewiesene keimfreie Wundverhältnisse erreicht werden. Eine effektive Keimzahlreduktion bis zu möglichst restloser Infekteradikation ist aus unserer Sicht die absolute Voraussetzung für den definitiven Wundverschluss. Die Deckung der Wundoberfläche mit einem gut vaskularisierten Gewebe wie z. B. mit dem Muskellappen oder dem Omentum im Rahmen der interdisziplinären Wundbehandlung erhöhen die Aussichten auf eine rezidivfreie Wundheilung trotz der häufig vorliegenden Mischinfektion oder der Multiresistenz der Keime.

## Schlussfolgerung



Der Einsatz der V.A.C.-Instill®-Therapie im Bereich der septischen Thoraxchirurgie bietet die Chance zur Optimierung der Wundbehandlung sowohl im Rahmen der intrathorakalen als auch der extrathorakalen Anwendung. Rasche und effiziente Sanierung der Wundinfektion und damit verbundene kurze Vakuumtherapie bei Vorliegen von Problemwunden bietet die Möglichkeit zur rezidivfreien Wundversorgung unabhängig von der Resistenzlage und der Kombination der Keime.

**Interessenkonflikt:** Nein

## Literatur

- 1 Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum assisted closure: A new method for wound control and treatment. Clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 563–576
- 2 Horch RE. Paradigmenwechsel in der rekonstruktiven Chirurgie durch Vakuumtherapie? *Zentralbl Chir* 2006; 131 (Suppl. 1): S44–S49
- 3 Fleck T, Gustafson R, Harding K et al. The management of deep sternal wound infections using vacuum assisted closure™ (V.A.C.®) therapy. *Int Wound J* 2006; 3: 273–280
- 4 Leffler M, Horch RE, Dragu A et al. Instillationstherapie und chronische Osteomyelitis – erste Ergebnisse mit der V.A.C.-Instill®-Therapie. *Infection* 2009; 37 (Suppl 1): 25–31
- 5 Schintler MV, Prandl E, Kreuzwirt G et al. The impact of VAC Instill (R) in severe soft tissue infections and necrotizing fasciitis. *Infection* 2009; 37 (Suppl 1): 32–33
- 6 Stromps JP, Kolios G, Choi CY et al. Erste Erfahrungen mit der Vakuum-Instillationstechnik in der plastischen Chirurgie. *Infection* 2009; 37 (Suppl 1): 38–39
- 7 Lehner B, Bernd L. Anwendung der V.A.C.-Instill-Therapie bei periprothetischen Hüft- und Kniegelenksinfekten. *Zentralbl Chir* 2006; 131 (Suppl 1): 160–164
- 8 Riepe G, Schneider M. V.A.C.-Instill-Erste Erfahrungen bei einem entzündlichen Prozess am proximalen Oberschenkel 3 Jahre nach Hüft-TEP. *Zentralbl Chir* 2006; 131 (Suppl 1): 157–159
- 9 Brehm MH, Blanke M, Olk A et al. Der Vacuum-assisted closure and instillation- (VAC™-Instill-) Verband. Extremitätenerhalt bei drittgradig offener superinfizierter Femurfraktur mit massivem Knochen- und Weichteildefekt. *Unfallchirurg* 2008; 111: 122–125
- 10 Kirr B, Wilberg J, Hertlein H. Klinische Erfahrungen und Ergebnisse über die Anwendung der V.A.C.-Instill® bei infizierten Hüft- und Kniegelenksprothesen. *Zentralbl Chir* 2006; 131 (Suppl 1): S79–S82
- 11 Neef R, Planert M., Brehme K. V.A.C.-Instillationstechnik in der Wirbelsäulen Chirurgie. *Infection* 2009; 37 (Suppl 1): 40–42
- 12 Ippolito G, Leone S, Lauria F et al. Methicillin-resistant spahylococcus aureus: the superbug. *Intern J Inf Dis* 2010; 14 (Suppl 4): 7–11
- 13 Eseonu KC, Middleton SD, Eseonu CC. A retrospective study of risk factors for poor outcomes in methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) infection in surgical patients. *J Orthop Surg Res* 2011; 6: 25–30