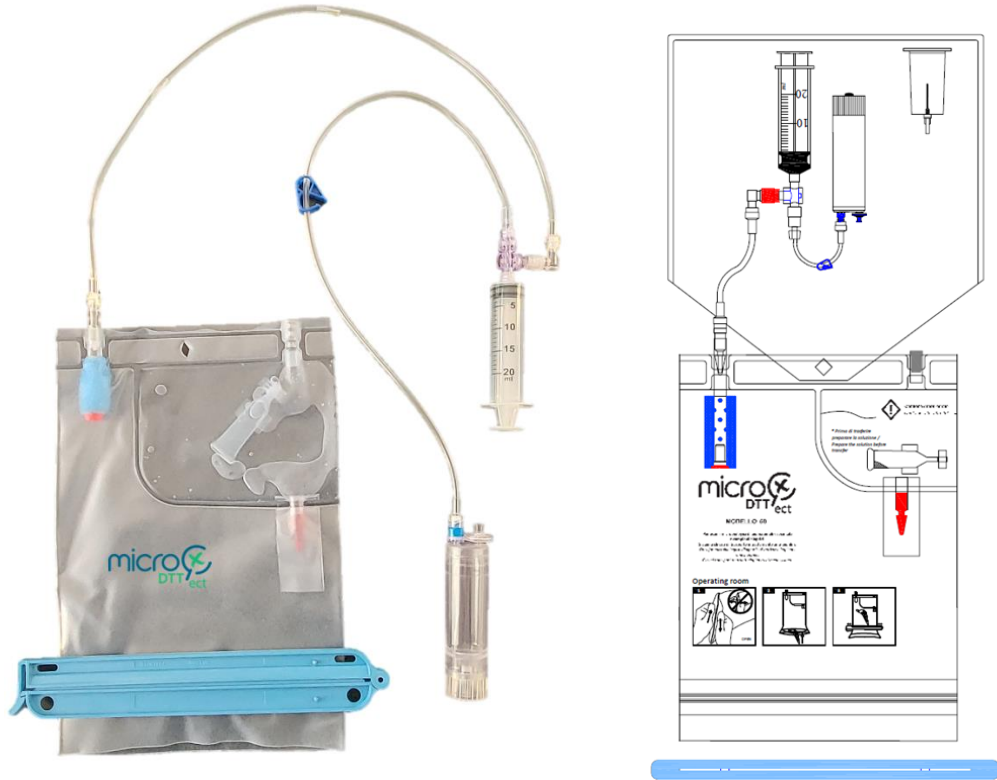
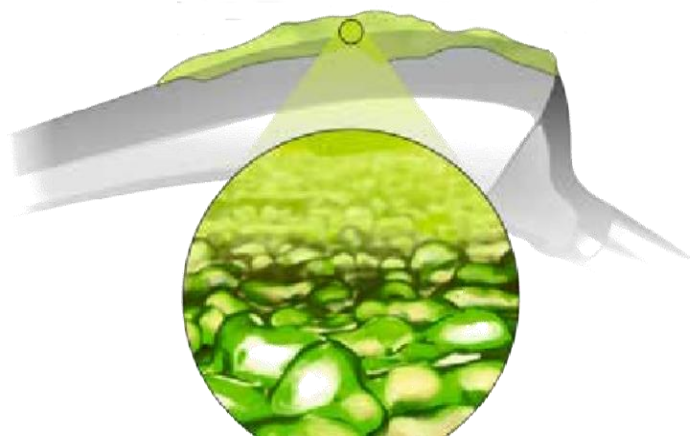
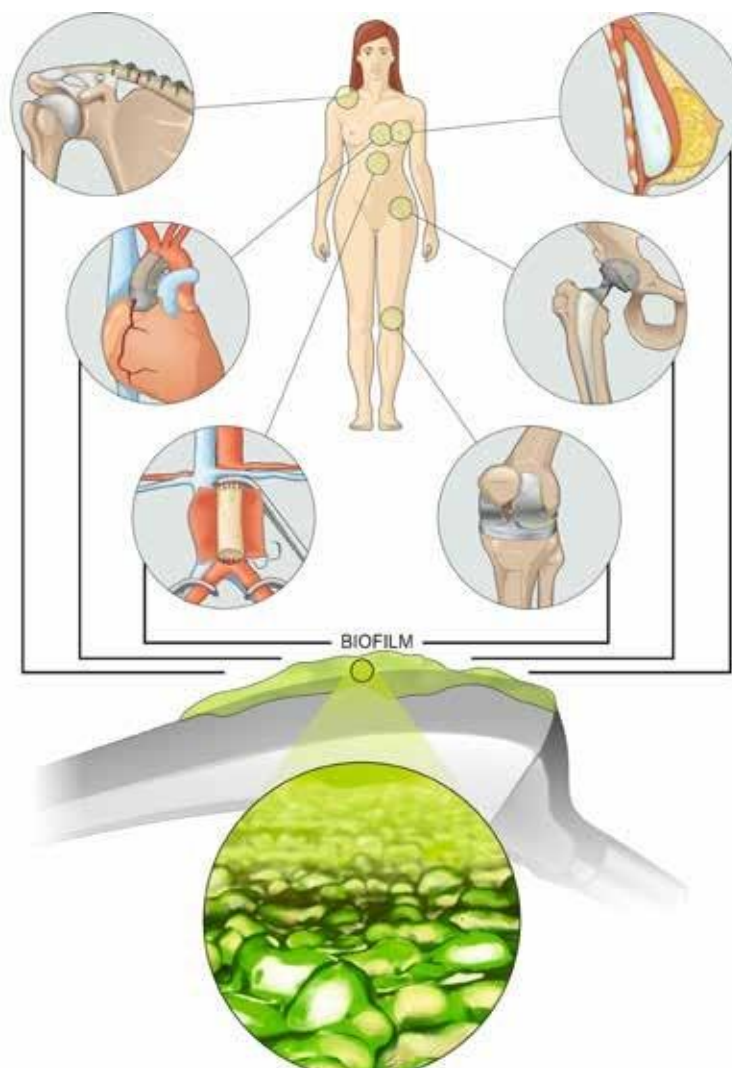


micro[®] DTT^{ect}



AL CENTRO NELLA GESTIONE DELLE INFEZIONI





MIGLIORARE LA SENSIBILITA' E SPECIFICITA' DELLA DIAGNOSI DELLE INFEZIONI CORRELATE AL BIOFILM CON LA TECNOLOGIA MICRODTTECT [1], IL DISPOSITIVO COMPLETAMENTE A CIRCUITO CHIUSO PER LA RACCOLTA, IL TRASPORTO E IL PROCESSAMENTO DI CAMPIONI ESPIANTATI PER RILEVARE I BATTERI

INFEZIONI CORRELATE AI MATERIALI IMPIANTABILI

Le infezioni correlate a materiali impiantabili e a tessuti costituiscono una grave complicanza e rappresentano un onere significativo in termini di possibilità di guarigione per i pazienti che subiscono un intervento chirurgico o un trauma. Le infezioni del sito chirurgico sono associate a significative complicazioni e a un aumento della degenza ospedaliera e della mortalità. Inoltre, determinano un significativo aumento dei costi per il sistema sanitario nazionale.

DETERMINARE IL CEPPO BATTERICO REALMENTE RESPONSABILE DI UN'INFEZIONE È FONDAMENTALE PER LA DIAGNOSI E IL TRATTAMENTO DELL'INFEZIONE STESSA E DELLE POSSIBILI RESISTENZE

La diagnosi di un'infezione tissutale o correlata a materiali impiantabili è spesso difficile: questo è dovuto soprattutto alla natura del biofilm batterico associato al progredire dell'infezione. Il biofilm gioca un ruolo chiave nelle infezioni del sito chirurgico.



Bacteria biofilm formation process

Il biofilm è una comunità batterica complessa, protetta da una matrice prodotta dai batteri stessi, in grado di aderire saldamente a materiali inerti o viventi. I batteri infatti si depositano sulle superfici, vi aderiscono, si moltiplicano formando colonie e iniziano a creare una matrice altamente viscoelastica: il biofilm.

Il biofilm è in grado di proteggere i batteri che vivono al suo interno dalle difese del corpo umano, come ad esempio dagli antibiotici. Inoltre, i batteri all'interno del biofilm sono più difficilmente rilevabili quando si utilizzano i metodi di diagnosi microbiologica tradizionale.

La formazione del biofilm su dispositivi medici impiantabili è associata alle infezioni correlate all'assistenza. La sua elevata tolleranza agli antibiotici, che in molti casi non sono in grado di penetrare il biofilm e arrivare a contatto con i batteri, può determinare l'inefficacia del trattamento antibiotico classico, e spesso la rimozione del dispositivo contaminato è l'unica opzione terapeutica.

Un altro aspetto fondamentale per la diagnosi di un'infezione del sito chirurgico è quello di evitare rischi di contaminazioni da altri batteri non direttamente responsabili dell'infezione. Anche la cross-contaminazione gioca infatti un ruolo fondamentale nella diagnosi di infezione.

Un'infezione non diagnosticata o non correttamente diagnosticata può avere gravi conseguenze per il paziente: il trattamento non adeguato di un'infezione può portare a ulteriori complicazioni, che possono inficiare la qualità della vita e determinare ulteriori interventi chirurgici e ricoveri in ospedale prolungati.

Inoltre, ogni mancata diagnosi ha un costo. I costi relativi ad una diagnosi errata di infezione periprotetica, ad esempio, possono essere elevati e includono costi diretti, come i costi legati al trattamento non corretto e indiretti, come la necessità di ulteriori trattamenti, il verificarsi di ulteriori complicazioni, la necessità di un ricovero prolungato, gli aspetti medico-legali, ecc.

LA DIAGNOSI E L'IDENTIFICAZIONE DEI PATOGENI SONO ATTUALMENTE CONSIDERATI I PUNTI CHIAVE DELLA DIAGNOSI DI INFEZIONE DEL SITO CHIRURGICO, MA GLI ESAMI CULTURALI FALSI POSITIVI E FALSI NEGATIVI CHE POSSONO RISULTARE DURANTE L'IDENTIFICAZIONE DEI PATOGENI POSSONO DETERMINARE COSTI EXTRA.

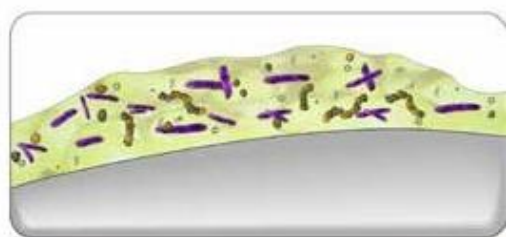
INFEZIONI CORRELATE AGLI IMPIANTI

Per questi motivi, alcuni studiosi hanno cercato di trovare nuovi metodi diagnostici per la rilevazione dei batteri realmente responsabili delle infezioni del sito chirurgico, associate o meno a materiali impiantabili:

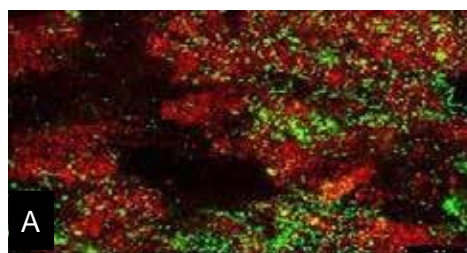
DITIOTREITOLO (DTT)

è un solvente in grado di dissolvere la matrice polisaccaridica del biofilm e di permettere la rilevazione dei batteri, permettendo l'identificazione del ceppo batterico e **RIDUCENDO** i risultati **FALSI NEGATIVI**

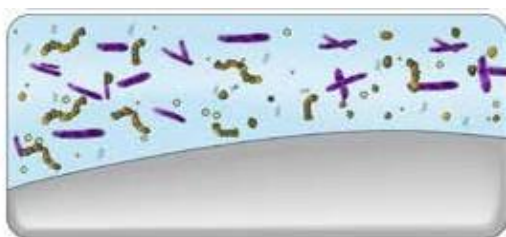
Biofilm residuo (in rosso) e batteri (in verde) su un impianto prima (A) e dopo (B) trattamento con DTT



Biofilm batterico su una superficie protesica



Biofilm batterico su un disco in PE
(immagine al microscopio laser a scansione elettronica)



Biofilm batterico dissolto nella soluzione di DTT



Biofilm batterico dopo trattamento con DTT
(immagine al microscopio laser a scansione elettronica)

	SENSIBILITA'	SPCIFICITA'	VALORE PREDITTIVO POSITIVO	VALORE NEGATIVO PREDITTIVO	ACCURATEZZA
DTT	85.7%	94.1%	94.7%	84.2%	89.5%
Sonicazione	71.4%	94.1%	93.7%	72.7%	81.6%
Culture tissutali	71.4%	76.5%	78.9%	68.4%	73.7%

Drago et al., Clin Orthop Relat Rec, 2012

È INOLTRE NECESSARIO CHE IL METODO DIAGNOSTICO PERMETTA DI EVITARE LE CROSS-CONTAMINAZIONI: PRESERVARE I CAMPIONI DA OGNI POSSIBILE CONTAMINAZIONE IN OGNI STEP (RACCOLTA, TRASPORTO, PROCEDIMENTO E COLTURA) PER EVITARE FALSI POSITIVI E INDIVIDUARE I BATTERI REALMENTE RESPONSABILI DELL'INFEZIONE

LA SOLUZIONE PER LE INFEZIONI CORRELATE AL BIOFILM

microDTTect è un dispositivo completamente a circuito chiuso, dal campo operatorio fino alla coltura in laboratorio di microbiologia, basato su un nuovo metodo che permette di estrarre i batteri dal biofilm e, in questo modo, di individuarli [1]



- Struttura in PVC altamente resistente e non forabile, termosaldabile, provvista di minigrip
- Soluzione fisiologica 0.9% e fialetta contenente DTT in polvere, in quantità pari a 50mg - 100mg e 150mg a seconda del modello, studiata per dissolvere la matrice polisaccaridica del biofilm e permettere di individuare i batteri
- Sistema di estrazione della soluzione per la raccolta del liquido nelle provette
- Provette dedicate per la raccolta del liquido per l'analisi, studiate in modo tale da permettere, dopo centrifugazione, il prelievo del surnatante e del pellet attraverso un circuito completamente chiuso per evitare contaminazioni

microDTTect garantisce un risultato efficiente in ogni passaggio chiave per ottenere una diagnosi dall'analisi di campioni espuntati:

RACCOGLIERE i campioni espuntati da analizzare

Inserire i campioni espuntati (biomateriali e/o campioni bioptici) all'interno della camera di contenimento e chiuderla ermeticamente (utilizzando la mini-grip e la clamp in aggiunta).

TRASPORTARE i campioni da analizzare in condizioni di totale sterilità e sicurezza

Trasportare il dispositivo in sicurezza fino al laboratorio: il sistema è completamente chiuso e può essere trasportato minimizzando il rischio di contaminazione per i campioni o per l'operatore.

PROCESSARE i campioni velocemente e in sterilità

Il dispositivo rimane completamente chiuso per tutto il processamento in laboratorio:

- Posizionare i campioni all'interno del dispositivo
- Rimuovere l'aria della camera e chiudere ermeticamente il dispositivo tramite la minigrip e la clamp per seconda chiusura di sicurezza
- Prima di trasferire preparare la soluzione di DTT nella camera di contenimento, rompendo la strip/fialetta contenente la polvere, premere e rilasciare la stessa fino alla completa dissoluzione
- Aprire la valvola frangibile rossa in connessione tra le due camere (di contenimento del campione e della soluzione di DTT) e premere per permettere la fuoriuscita della soluzione di DTT
- Posizionare il dispositivo sull'agitatore meccanico per 15 minuti a 80rpm
- Aprire la valvola frangibile blu per connettere la camera di contenimento dei campioni e il sistema di prelievo
- Prelevare il liquido attraverso la siringa e trasferirlo nella provetta/e dedicata riempiendo fino al livello massimo consentito, chiudere la clamp blu per ogni tubo e disconnettere la provetta/e dal dispositivo
- Posizionare la provetta/e nell'apposita centrifuga e procedere alla centrifugazione per 10 minuti a 3200rpm
- A fine ciclo, tramite la porta posta sulla parte superiore della provetta, prelevare il surnatante dalla provetta connettendo una siringa luer lock
- Agitare la provetta per permettere alla sfera presente all'interno della stessa di agevolare il distacco del pellet dalle pareti. Tramite la porta posta sulla parte inferiore della provetta connettere una siringa luer lock o in alternativa utilizzare una vacuette e prelevare il pellet da mettere sulle piastre di coltura

PROTOCOLLO D'UTILIZZO - SALA OPERATORIA

1. Espiantare i biomateriali/ campioni biotipici da analizzare in laboratorio



2. aprire il dispositivo e posizionare all'interno i campioni

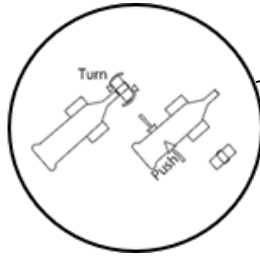


3. Rimuovere l'aria dalla camera e chiuder ermeticamente il dispositivo tramite la m grip (a) e la clamp esterna (b)



PROTOCOLLO DI UTILIZZO - LABORATORIO

4.
Prima di trasferire preparare la soluzione di DTT nella camera di contenimento, rompendo la strip/fialetta contenente la polvere, premere e rilasciare la stessa fino alla completa dissoluzione



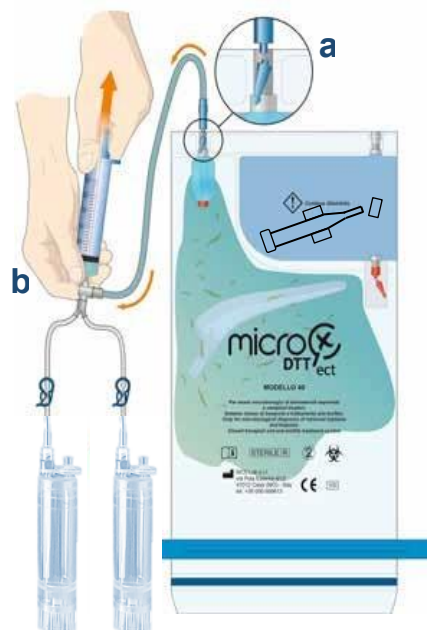
5.
aprire la valvola rossa di connessione tra le due camere (camera di contenimento dei campioni e camera di contenimento della soluzione di DTT)



6.
Posizionare il dispositivo sull'agitatore meccanico per 15 minuti a 80 rpm

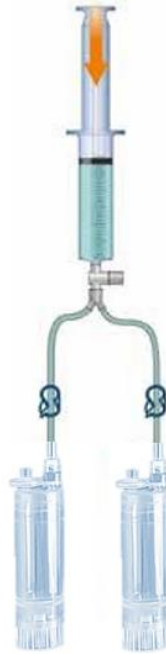


7.
(a) Aprire la valvola blu per connettere la camera di contenimento dei campioni con il sistema di estrazione
(b) Prelevare il liquido dalla camera attraverso la siringa



PROTOCOLLO DI UTILIZZO - LABORATORIO

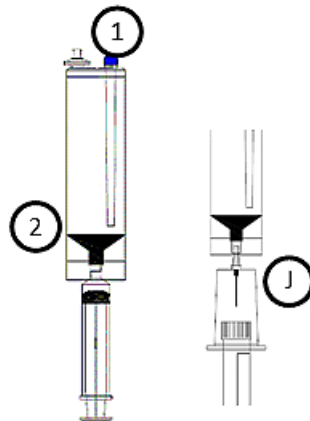
8.
Trasferire il liquido nelle provette dedicate



9.
Centrifugare le provette per 10 minuti a 3200rpm



10.
(a) A fine ciclo tramite la porta (1) posta sulla parte superiore della provetta, prelevare il surnatante dalla provetta connettendo una siringa luer lock
(b) Agitare la provetta per permettere alla sfera presente all'interno della stessa di agevolare il distacco del pellet dalle pareti
(c) Tramite la porta (2) posta sulla parte inferiore della provetta connettere una siringa luer lock o in alternativa utilizzare la vacuette in dotazione (J)



10.
Procedere con la coltura microbiologica secondo il protocollo di laboratorio



DIFFERENTI MISURE PER DIVERSE DIMENSIONI DEI CAMPIONI ESPIANTATI

Scegliere la misura adeguata di microDTTect a seconda del campione da espiantare

microDTTect 50



microDTTect 100



microDTTect 150



Il MicroDTTect provvisto dell'ulteriore accesso tramite ago, per connettere direttamente, in totale sterilità e sicurezza, il dispositivo ai flaconi per emocoltura è disponibile solamente su richiesta, poiché il dispositivo ha in dotazione apposite vacuette per assolvere alla medesima funzione.

AREE DI UTILIZZO

In tutte le **procedure chirurgiche con certezza o sospetto di infezione**, in particolare:

ORTOPEDIA:

- Infezioni osteoarticolari
- Revisioni protesiche:
 - mobilitazioni settiche
 - mobilitazioni asettiche
- Revisioni di mezzi di sintesi
- Artroscopie

CHIRURGIA VERTEBRALE

NEUROCHIRURGIA

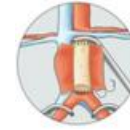
CHIRURGIA PLASTICA

CARDIOCHIRURGIA

CHIRURGIA MAXILLO-FACCIALE

CHIRURGIA VASCOLARE

BIOPSIE



In tutte le **procedure di laboratorio per isolare batteri e/o distaccare e disciogliere biofilm batterici**.

INFORMAZIONI PER L'ORDINE

CODICE	DESCRIZIONE
DTT05010	microDTTect (50 ml), 1 provetta
DTT10020	microDTTect (100 ml), 2 provette
DTT15030	microDTTect (150ml), 3 provette
DTT05011*	microDTTect (50ml), 1 provetta e ago d'accesso al flacone da emocoltura
DTT10021*	microDTTect (100ml), 2 provette e ago d'accesso ai flaconi da emocoltura
DTT15031*	microDTTect (150ml), 3 provette e ago d'accesso ai flaconi da emocoltura

(*) solo su richiesta

BIBLIOGRAFIA

1. Carlo Luca Romanò, Lorenzo Drago, Nicola Logoluso, Delia Romanò. **Algoritmo multidisciplinare di trattamento delle pseudoartrosi settiche** – Libreria Universo, Capitolo 18.
2. 1993 Tang CS, Kung IT. **Homogenization of sputum with dithiothreitol for early diagnosis of pulmonary malignancies**. Acta Cytol. 1993 Sep-Oct;37(5):689-93.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8362579/>
3. 1993 Tang CS, Tang CM, Lau YY, Kung IT. **Sensitivity of sputum cytology after homogenization with dithiothreitol in lung cancer detection. Two years of experience**. Acta Cytol. 1995 Nov-Dec;39(6):1137-40.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7483988/>
4. 2012 Drago L, Romanò CL, Mattina R, Signori V, De Vecchi E. **Does dithiothreitol improve bacterial detection from infected prostheses? A pilot study**. Clin Orthop Relat Res. 2012 Oct;470(10):2915-25.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22695865/>
5. 2013 Drago L, Signori V, De Vecchi E, Vassena C, Palazzi E, Cappelletti L, Romanò D, Romanò CL. **Use of dithiothreitol to improve the diagnosis of prosthetic joint infections**. J Orthop Res. 2013 Nov;31(11):1694-9.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23817975/>
6. 2016 Calori GM, Colombo M, Navone P, Nobile M, Auxilia F, Toscano M, Drago L. **Comparative evaluation of MicroDTTect device and flocked swabs in the diagnosis of prosthetic and orthopaedic infections**. Injury. 2016 Oct;47 Suppl 4:S17-S21.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27492065/>
7. 2016 Lorenzo Drago, Elena De Vecchi: **Microbiological Diagnosis of Implant-Related Infections: Scientific Evidence and Cost/Benefit Analysis of Routine Antibiofilm Processing** - Adv Exp Med Biol - Advances in Internal Medicine DOI 10.1007/5584_2016_154 Springer Int. Publishing Switzerland 2016
https://link.springer.com/chapter/10.1007/5584_2016_154
8. 2016 Rimoldi SG, De Vecchi E, Pagani C, Zambelli A, Di Gregorio A, Bosisio E, Vanelli P, Scrofani R, Gismondo MR, Cagnoni G, Antona C. **Use of Dithiothreitol to Dislodge Bacteria From the Biofilm on an Aortic Valve in the Operating Theatre: A Case of Infective Endocarditis Caused by Staphylococcus aureus and Proteus mirabilis**. Ann Thorac Surg. 2016 Oct;102(4):e357-9.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27645982/>
9. 2016 De Vecchi E, Bortolin M, Signori V, Romanò CL, Drago L. **Treatment With Dithiothreitol Improves Bacterial Recovery From Tissue Samples in Osteoarticular and Joint Infections**. J Arthroplasty. 2016 Dec;31(12):2867-2870.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27282488/>
10. 2016 Kendoff, Daniel, Morgan-Jones, Rhidian, Haddad, Fares S. (Eds.) **Periprosthetic Joint Infections. Changing Paradigms**. Springer International Publishing Switzerland 2016.
<https://www.springer.com/gp/book/9783319300894>
11. 2017 Romanò CL, Romanò D, Morelli I, Drago L. **The Concept of Biofilm-Related Implant Malfunction and "Low-Grade Infection"**. Adv Exp Med Biol. 2017;971:1-13.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27757936/>
12. 2017 De Vecchi E, Bottagisio M, Bortolin M, Toscano M, Lovati AB, Drago L. **Improving the Bacterial Recovery by Using Dithiothreitol with Aerobic and Anaerobic Broth in Biofilm-Related Prosthetic and Joint Infections**. Adv Exp Med Biol. 2017;973:31-39.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27401077/>
13. 2017 Villa F, Toscano M, De Vecchi E, Bortolin M, Drago L. **Reliability of a multiplex PCR system for diagnosis of early and late prosthetic joint infections before and after broth enrichment**. Int J Med Microbiol. 2017 Sep;307(6):363-370.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28750797/>
14. 2017 Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia Vol. XLIII - 03/2017 - Supplemento 1. **102° Congresso SIOT: Le infezioni in chirurgia ortopedica**.
 - ❖ Pag. S119 G.M. Calori et al: **Le infezioni in chirurgia ortopedica: come è cambiato l'approccio chirurgico negli ultimi 10 anni**
 - ❖ Pag. S125 E. Gallazzi e L.M. Zagra: **L'infezione su protesi d'anca**
 - ❖ Pag. S281 A. Di Stefano et al: **Confronto tra terreni di coltura, sonicazione e microdtt per la diagnosi microbiologica delle infezioni protesiche dell'anca**
<https://www.giot.it/wp-content/uploads/2018/07/ATTI-SIOT-2017-web.pdf>
15. 2017 Caola Iole e Drago Lorenzo, Associazione Microbiologi Clinici Italiani, componente Gruppo di lavoro per le infezioni osteoarticolari e protesiche. **(2017) Percorso Diagnostico Di Laboratorio Per Le Infezioni Di Protesi Articolari E Mezzi Di Osteosintesi**.
http://www.amcli.it/wp-content/uploads/2017/04/PD-InfezioniOsteoarticolari-revisione-03_05_2017.pdf
16. 2017 Saeed K, Dryden M, Bassetti M, Bonnet E, Bouza E, Chan M, Cortes N, Davis JS, Esposito S, Giordano G, Gould I, Hartwright D, Lye D, Marin M, Morgan-Jones R, Lajara-Marco F, Righi E, Romano CL, Segreti J, Unal S, Williams RL, Yalcin AN; **International Society of Chemotherapy. Prosthetic joints:**

shining lights on challenging blind spots. Int J Antimicrob Agents. 2017 Feb;49(2):153-161.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27939092/>

17. 2017 C. Fontana, M. Favaro, P. Sordillo, C. Sarrecchia, S. Minelli, M.C. Bossa, A. Altieri, C. Favalli **Microbiological Approach in Diagnosing Native and Heart Valves Prosthesis Infections** - Clin. Invest. (Lond.) (2017) 7(2), 059-064
<https://www.openaccessjournals.com/articles/Microbiological-Approach-In-Diagnosing-Native-And-Heart-Valves-Prosthesis-Infections.pdf>
18. 2018 Cagnoni G, Rimoldi SG, Vanelli P, Carnabuci A, Scrofani Mangini A, Nicolò F, Pagani C, Gismondo MR, Antona C. **USE OF “MICRODTTECT” DIRECTLY TO OPERATING BED: AN ENDOCARDITIC TEAM EXPERIENCE**, Journal of Cardiovascular Medicine: November 2018 - Volume 19 - Issue - p e31.
https://journals.lww.com/jcardiovascularmedicine/Abstract/2018/11001/OC86_USE_OF_MICR_ODTTECT_DIRECTLY_TO_OPERATING.84.aspx
19. 2018 Yu F, Qiu T, Zeng Y, Wang Y, Zheng S, Chen X, Chen Y. **Comparative Evaluation of Three Preprocessing Methods for Extraction and Detection of Influenza A Virus Nucleic Acids from Sputum.** Front Med (Lausanne). 2018 Mar 2;5:56.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5840144/>
20. 2018 Romanò CL, Trentinaglia MT, De Vecchi E, Logoluso N, George DA, Morelli I, Drago L. **Cost-benefit analysis of antibiofilm microbiological techniques for peri-prosthetic joint infection diagnosis.** BMC Infect Dis. 2018 Apr 2;18(1):154.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29609540/>
21. 2018 Zagra L., De Vecchi E., Bortolin M., Romanò C.L., and Drago L. **Closed system device in surgery room improves microbiological diagnosis of periprosthetic hip infections.** Orthopaedic Proceedings 2018 100-B:SUPP_1, 18-18.
<https://online.boneandjoint.org.uk/doi/abs/10.1302/1358-992X.2018.1.018>
22. 2018 Banche G, Bistolfi A, Allizond V, Galletta C, Iannantuoni MR, Marra ES, Merlino C, Massè A, Cuffini AM. **Unexpected Listeria monocytogenes detection with a dithiothreitol-based device during an aseptic hip revision.** Future Microbiol. 2018 Sep;13:1295-1299.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29909646/>
23. 2018 Berberich C. **Does pretreatment of explanted prostheses and/or tissue samples with dithiothreitol improve diagnosis of chronic biofilm infections? – Review of current clinical evidence.** German Congress of Orthopedic and Trauma Surgery (DKOU 2018) DKOU 2018.
<https://www.egms.de/static/en/meetings/dkou2018/18dkou667.shtml>
24. 2018 Sambri A, Cadossi M, Giannini S, et al. **Is Treatment With Dithiothreitol More Effective Than Sonication for the Diagnosis of Prosthetic Joint Infection?** Clin Orthop Relat Res. 2018;476(1):137-145.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5919239/>
25. 2018 Drago L. CORR Insights®: **Is Treatment With Dithiothreitol More Effective Than Sonication for the Diagnosis of Prosthetic Joint Infection?** Clin Orthop Relat Res. 2018;476(2):439-440.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6259690/>
26. 2018 Kühn, Klaus-Dieter (Ed.) **Management of Periprosthetic Joint Infection. Subtitle of host publication, A Global Perspective on Diagnosis, Treatment Options, Prevention Strategies and Their Economic Impact.** Publisher, Springer Berlin Heidelberg 2018.
<https://www.springer.com/gp/book/9783662544686>
27. 2018 Doruk Akgün, Carsten Perka, Andrej Trampuz, Nora Renz **Outcome of hip and knee periprosthetic joint infections caused by pathogens resistant to biofilm-active antibiotics: results from a prospective cohort study.** Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery 138, pages635–642 (2018)
https://www.researchgate.net/publication/322608769_Outcome_of_hip_and_knee_periprosthetic_joint_infections_caused_by_pathogens_resistant_to_biofilm-active_antibiotics_results_from_a_prospective_cohort_study
28. 2019 Trotter et al. **Investigating the utility of MicroDTTECT® and rapid metagenomic sequencing for the detection of prosthetic joint infection.** ECCMID 2019 - P2511.
https://www.escmid.org/escmid_publications/escmid_library/material/?mid=68198
29. 2019 Bakalakos et al. **Comparison of sonication and dithiothreitol method for the diagnosis of orthopaedic implant-related infections.** ECCMID 2019 - P2516.
https://www.escmid.org/escmid_publications/escmid_library/material/?mid=68120
30. **2018 Proceedings of the Second International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection.**
<https://icmphilly.com/>
31. 2019 Cozzi Lepri A, Del Prete A, Soderi S, Innocenti M, Civinini R. **The identification of pathogens associated with periprosthetic joint infection in two-stage revision.** Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2019 Apr;23(2 Suppl):101-116.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30977877/>
32. **2019 Linea Guida SIOT. Diagnosi di infezione peri-protetica articolare ritardata o tardiva (tempo trascorso dall'intervento > 90 giorni).** Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2019;45:187-213.

<https://www.giot.it/article/linea-guida-siot-diagnosi-di-infezione-peri-protetica-articolare-ritardata-o-tardiva-tempo-trascorso-dallintervento-90-giorni/>

33. 2019 C.L. Romanò, H. Al Khawashki, T. Benzakour S. Bozhkova, M. Hafez, J. Ashok, G. Lob, H.K.Sharma, H. Tsuchiya, L. Drago: **The W.A.I.O.T. Definition of High-Grade and Low-Grade Peri-Prosthetic Joint Infection** – J. Clin. Med. 2019, 8, 650; doi:10.3390/jcm8050650.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31083439/>
34. 2019 Palan J, Nolan C, Sarantos K, Westerman R, King R, Foguet P. **Culture-negative periprosthetic joint infections**. EFORT Open Rev. 2019;4(10):585-594. Published 2019 Oct 7. doi:10.1302/2058-5241.4.180067.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6836077/>
35. 2019 Drago L, Clerici P, Morelli I, Ashok J, Benzakour T, Bozhkova S, Alizadeh C, Del Sel H, Sharma HK, Peel T, Mattina R, Romanò CL. **The World Association against Infection in Orthopaedics and Trauma (WAIOT) procedures for Microbiological Sampling and Processing for Periprosthetic Joint Infections (PJIs) and other Implant-Related Infections**. J Clin Med. 2019 Jun 28;8(7):933.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31261744/>
36. 2020 Xinyu Fang, Yuanqing Cai, Lvheng Zhang, Xurong Yang, Lixiong Nie, Zida Huang, Wenbo Li, Chaofan Zhang, Bin Yang, Wenming Zhang, Zhenpeng Guan: **Effects of different pretreatment methods on microbial recovery of infected tissues** - BMC Musculoskeletal Disorders (2020)
<https://www.researchsquare.com/article/rs-32735/v1>
37. 2020 Chakfé N, Diener H, Lejay A, Assadian O, Berard X, Caillon J, Fourneau I, Gludemans AWJM, Koncar I, Lindholt J, Melissano G, Saleem BR, Senneville E, Slart RHJA, Szeberin Z, Venermo M, Vermassen F, Wyss TR, Esvs Guidelines Committee, de Borst GJ, Bastos Gonçalves F, Kakkos SK, Kolh P, Tulamo R, Vega de Ceniga M, Document Reviewers, von Allmen RS, van den Berg JC, Debus ES, Koелеmay MJW, Linares-Palomino JP, Moneta GL, Ricco JB, Wanhainen A. Editor's Choice - **European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the Management of Vascular Graft and Endograft Infections**. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2020 Mar;59(3):339-384.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32035742/>
38. 2020 Randau TM, Molitor E, Fröschen FS, Hörauf A, Kohlhof H, Scheidt S, Gravius S, Hischebeth GT. **The Performance of a Dithiothreitol-Based Diagnostic System in Diagnosing Periprosthetic Joint Infection Compared to Sonication Fluid Cultures and Tissue Biopsies**. Z Orthop Unfall. 2020 May 11.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32392595/>
39. 2020 Romano AM, Ascione T, Casillo P, Nastrucci G, Susanna M, Di Giunta A, Ascione F. **An Evolution of Shoulder Periprosthetic Infections Management: MicroDTTect, Bioactive Glass and Tantalum Cones Employment**. J Clin Med. 2020 Nov 16;9(11):3683.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33207849/>
40. 2020 Sujeesh Sebastian, Rajesh Malhotra, Vishnubhatla Sreenivas, Arti Kapil, Benu Dhawan, **The utility of dithiothreitol treatment of periprosthetic tissues and explanted implants in the diagnosis of prosthetic joint infection**. Indian Journal of Medical Microbiology,2020, ISSN 0255-0857.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255085720318351>
41. 2021 Cai Y, Fang X, Zhang L, Yang X, Nie L, Huang Z, Li W, Zhang C, Yang B, Guan Z, Zhang W. **Microbial yield from infectious tissues pretreated by various methods: an invitro study**. BMC Musculoskelet Disord. 2021 Feb 21;22(1):209.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33612121/>
42. 2021 Fang X, Zhang L, Cai Y, Huang Z, Li W, Zhang C, Yang B, Lin J, Wahl P, Zhang W. **Effects of different tissue specimen pretreatment methods on microbial culture results in the diagnosis of periprosthetic joint infection**. Bone Joint Res. 2021 Feb;10(2):96-104.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33517765/>
43. 2021 Kolenda C, Josse J, Batailler C, Faure A, Monteix A, Lustig S, Ferry T, Laurent F and Dupieux C (2021) **Experience With the Use of the MicroDTTect Device for the Diagnosis of Low-Grade Chronic Prosthetic Joint Infections in a Routine Setting**. Front. Med. 8:565555.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.565555/full>
44. 2021 A.Oliva, MC Míe, D. Al Ismail, F. Di Timoteo, M. De Angelis, L. Rosa, A. Cutone, M. Venditti. MT Mascellino, P. Valenti, C.M. Mastroianni: **Challenges in the Microbiological Diagnosis of Implant-Associated Infections: A Summary of the Current Knowledge**– Frontiers in Microbiology, October 2021, Volume 12, Article 750460doi: 10.3389/fmicb.2021.750460
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.750460/full>
45. 2022 Lorenzo Drago, Carlo Luca Romanò: **Commentary: Challenges in the Microbiological Diagnosis of Implant-Associated Infections: A Summary of the Current Knowledge** – Frontiers in Microbiology, 24 February 2022, Volume 12, Article 814945, doi: 10.3389/fmicb.2021.814945
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2021.814945/full>
46. 2021 A.-K. Meinshausen, A. Naser, S. Illiger, J. Färber, E. Medina, D. Pieper, C. Lohmann, J. Bertrand: **Dithiothreitol And Next-Generation Sequencing Show Similar Diagnostic Security As Periprosthetic Tissue Cultures To Diagnose Periprosthetic Joint Infection** - Orthopaedic Proceedings Vol. 103-B, No. SUPP_15, Published Online:14 Dec 2021

Fabbricante:



Tecnoline S.p.A.

Via A. Gelatti 11/A e 18
41033 Concordia sulla Secchia (MO)
Tel e Fax. +39 0535 40312
Mail: info@tecnolinemed.com
www.tecnolinemed.com

Prodotto per:



Nova Health S.r.l.

Via Bonfadina, 65/67
25046 Cazzago San Martino (BS)
Tel. 030 7283433
Fax 030 7283434
info@novaheathsrl.com

Distribuito da:

