

Marina Espinola,
Ángela Somodevilla,
Diego Domingo,
Teresa Alarcón,
Manuel López-Brea.

Sensibilidad antibiótica de cepas de *Corynebacterium macginleyi* productoras de conjuntivitis

Servicio de Microbiología, Hospital Universitario de la Princesa, Madrid.

RESUMEN

Introducción. Las corinebacterias lipofílicas forman parte de la flora saprófita de la piel y mucosas del ser humano y raramente son productoras de infección. *C. macginleyi* es una excepción, ya que se ha visto implicada en casos de conjuntivitis y otras afecciones oculares.

Material y métodos. Se obtuvieron 33 cepas de *C. macginleyi* procedentes de exudados conjuntivales de pacientes con síntomas de conjuntivitis. La concentración mínima inhibitoria (CMI) para 7 antibióticos de uso oftálmico (penicilina, gentamicina, ciprofloxacino, tetraciclina, vancomicina, rifampicina y linezolid) fue probada mediante microdilución en caldo.

Resultados. Sólo se detectó una cepa resistente a ciprofloxacino (CMI = 16 mg/L) y dos cepas resistentes a tetraciclina (CMI= 64 y 16 mg/L). El resto de cepas fueron sensibles a todos los antibióticos probados.

Conclusiones. *C. macginleyi* por el momento no parece presentar un problema importante por las bajas tasas de resistencia que el microorganismo ha mostrado en éste y otros estudios, si bien es necesario la vigilancia epidemiológica de las resistencias de la bacteria así como un buen uso de los antibióticos en colirio con el objeto de realizar un tratamiento adecuado de la infección.

Palabras clave: Corinebacterias, conjuntivitis, antibióticos, sensibilidad, microdilución.

Antibiotic susceptibility of *Corynebacterium macginleyi* strains causing conjunctivitis

ABSTRACT

Introduction. Lipophilic corynebacteria are part of the saprophytic skin flora and they rarely cause infection. *C. macginleyi* is an exception since it has been involved in conjunctivitis and other ocular surface affections.

Material and methods. Thirty three *C. macginleyi* strains were obtained from conjunctival swabs from patients with conjunctivitis symptoms. The minimum inhibitory concentration (MIC) for 7 antibiotics (penicillin, gentamycin, ciprofloxacin, tetracycline, vancomycin, rifampicin and linezolid) was tested by broth microdilution method.

Results. One strain was resistant to ciprofloxacin (MIC= 16 mg/L) and two were resistant to tetracycline (MIC= 64 y 16 mg/L). The rest of the strains were susceptible to all the antibiotics tested.

Conclusions. At the moment, *C. macginleyi* does not present a major problem due to the low resistance rates shown in the present and other studies. However, epidemiological surveillance of its susceptibility pattern is needed as well as an appropriate use of topical antibiotics in order to achieve a good infection control.

Key words: Corinebacteria, conjunctivitis, antibiotics, susceptibility, microdilution.

INTRODUCCIÓN

El género *Corynebacterium*, incluido dentro del grupo de las llamadas bacterias corineformes, se caracteriza por ser bacilos grampositivos, catalasa positiva, aerobios, no esporulados, irregulares y no ácido-alcohol resistentes. Actualmente comprende más de 60 especies. Las corinebacterias no difteroides forman parte de la flora saprófita de la piel y mucosas del ser humano y en general no muestran una importancia clínica significativa en individuos

Correspondencia:
Marina Espinola Docio
Servicio de Microbiología,
Hospital Universitario de la Princesa
C/ Diego de León, 62 28006, Madrid.
marina_ed@hotmail.com

inmunocompetentes, considerándose en muchas ocasiones meros colonizadores más que responsables de infección.

Una excepción es *Corynebacterium macginleyi*, una corinebacteria lipofílica descrita por primera vez por Riegel et al. en 1995¹, en sus estudios sobre la diversidad genómica de las corinebacterias lipofílicas. Desde entonces, se han llevado a cabo algunos estudios^{2,3} que coinciden en el tropismo de *C. macginleyi* por el ojo, ya que la mayoría de cepas descritas proceden de muestras oculares y ha sido asociada a conjuntivitis, queratitis y úlceras corneales.

En cuanto a la sensibilidad antibiótica, la mayoría de estudios parecen coincidir en su alta sensibilidad a la mayoría de antibióticos^{2,3}, salvo excepciones. Sin embargo, no hay mucho descrito sobre este tema y son necesarios más estudios para poder elaborar un patrón de sensibilidad.

Nuestro estudio pretende aportar nuevos casos en los que exista asociación de *C. macginleyi* con infecciones oculares y nuevos datos de sensibilidad antibiótica de cepas de la misma, aisladas de muestras conjuntivales en nuestro hospital.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvieron 33 cepas de *C. macginleyi* procedentes de exudados conjuntivales de pacientes (8 hombres y 25 mujeres) con síntomas de conjuntivitis entre Noviembre de 2006 y Diciembre de 2009 en el servicio de Microbiología del Hospital Universitario de la Princesa, Madrid.

Las muestras procedían de exudados conjuntivales obtenidos con torunda de Dacrón, conservada en medio de transporte de Amies. Fueron cultivadas inmediatamente en agar sangre, agar chocolate y caldo tioglicolato incubados a 37°C en ambiente aeróbico (agar sangre y tioglicolato) y con 7% de CO₂ (agar chocolate), durante 48 horas. A las 24 horas de incubación se hicieron subcultivos del caldo tioglicolato en agar chocolate, reincubándose durante 24 horas a 37°C con 7% de CO₂. La identificación se hizo mediante el sistema comercializado API Coryne (Biomérieux).

La concentración mínima inhibitoria (CMI) para 7 antibióticos de uso oftálmico (penicilina, gentamicina, ciprofloxacino, tetraciclina, vancomicina, rifampicina y linezolid) fue probada según la metodología estándar aprobada por el CLSI (M45-A, 2009, de "Microorganismos poco frecuentes o fastidiosos")⁴, que se basa en la microdilución en caldo en placas de Microtiter.

A partir de cultivos de 48 horas en agar sangre de las 33 cepas se obtuvieron suspensiones en suero fisiológico con concentraciones de 0,5 McFarland, que se diluyeron 1:10 en Mueller Hinton caldo enriquecido con 5% de sangre lisada de caballo y ajustado con cationes, 0,2% de calcio y 0,1% de magnesio.

Para cada cepa se utilizó una placa de Microtiter en la que se dispusieron diluciones seriadas con concentraciones decrecientes de los 7 antibióticos (128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1, 0,5, 0,25, 0,125, 0,064 mg/L) y se inoculó 100 µl del medio de

cultivo con su cepa correspondiente en cada uno de los pocillos de la placa Microtiter. Se utilizó una cepa control de *Staphylococcus aureus* (ATCC 29213) con CMI conocidas para los distintos antibióticos. Las placas de Microtiter se incubaron en ambiente aeróbico durante 24 horas, momento en el que se hizo una primera lectura de las CMIs, reincubándose después hasta cumplir 48 horas, tiempo en que se hizo la segunda lectura. Las CMIs que estaban dentro del rango de resistencia según el método de microdilución en caldo, fueron comprobadas mediante Epsilon-test, en agar MH-sangre incubado en atmósfera aeróbica durante 48 horas. Posteriormente se hizo un estudio clínico de los pacientes de los que provenían nuestras cepas de *C. macginleyi*, de sus antecedentes clínicos, tratamiento y evolución.

RESULTADOS

La tinción de Gram de las muestras mostró la presencia de bacilos grampositivos difteroides. A las 24 horas de incubación se observó un débil crecimiento de colonias apenas visibles sin aumento. A las 48 horas dichas colonias eran blancas, lisas, no hemolíticas y daban positiva la prueba de la catalasa. Mediante la identificación con el sistema API Coryne (Biomérieux) fueron positivas las pruebas de los nitratos, fosfatasa alcalina, glucosa, ribosa y sacarosa para la mayoría de las cepas (biotipo de API más común 1100305).

Las 33 cepas de *C. macginleyi* aisladas representan un 3,4 % del total de muestras procesadas. Todas ellas fueron aisladas en cultivo puro o bien acompañadas de microorganismos de la flora comensal conjuntival, como estafilococos coagulasa negativa u otras especies de corinebacteria distintas a *C. macginleyi*.

Otros microorganismos aislados en este período fueron *Staphylococcus aureus* (8,2% del total de muestras procesadas), *Haemophilus spp.* (7%), *Streptococcus pneumoniae* (3%), *Pseudomonas aeruginosa* (1,5%), *Escherichia coli* (1,1%), *Streptococcus pyogenes* (0,4%).

Las CMI de las 33 cepas para los 7 antibióticos testados, obtenidas a las 24 y a las 48 horas de incubación están representadas en la tabla 1. Sólo se detectó una cepa resistente a ciprofloxacino (CMI = 16 mg/L) y dos cepas resistentes a tetraciclina (CMI= 64 mg/L y 16 mg/L). La interpretación de las CMI de corinebacterias para los 7 antibióticos según el CLSI está representada en la tabla 2.

El estudio de la sensibilidad de las cepas resistentes se hizo también mediante Epsilon-test y se obtuvieron los mismos resultados que mediante microdilución en caldo. El resto de cepas fueron sensibles a todos los antibióticos testados.

En cuanto a los pacientes afectados por nuestras cepas de *C. macginleyi*, se puede destacar su edad avanzada. La media de edad de los 33 pacientes fue de 64 años, siendo el paciente más joven de 36 años y el de edad más avanzada de 95. La mayoría de ellos eran mujeres, 25 de 33, siendo solamente 8 los pacientes varones.

Tabla 1

Concentración mínima inhibitoria de los siete antibióticos testados frente a las 33 cepas de *C. macginleyi*

CEPA	GM		CP		TE		VA		RF		LZD		P		Sexo	Edad	Antecedentes Personales
	24h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h			
1	0,125	0,5	-	-	0,5	1	0,5	1	-	-	0,5	1	-	-	H	51	Conjuntivitis
2	-	-	-	-	0,125	0,25	0,125	0,25	-	-	0,25	0,5	-	-	M	72	Operación cataratas
3	-	-	-	-	-	0,5	0,125	0,5	-	-	-	0,25	-	-	M	77	Glaucoma, operación cataratas
4	-	-	-	-	0,25	0,5	0,5	0,5	-	-	0,125	0,25	-	-	M	44	Blefaritis
5	-	-	-	-	0,125	0,25	0,5	1	-	-	0,25	0,5	-	-	M	73	Conjuntivitis
6	-	-	-	0,125	0,125	0,5	2	2	-	-	-	-	-	-	M	37	Conjuntivitis
7	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	1	0,5	1	-	-	0,5	1	-	-	H	ND	Conjuntivitis
8	-	-	-	0,25	0,125	0,5	0,5	0,5	-	-	0,5	0,5	-	-	M	77	Glaucoma, conjuntivitis repetición
9	-	0,125	-	-	0,125	0,5	-	0,5	-	-	0,5	0,5	-	-	M	72	Conjuntivitis
10	-	-	-	0,25	0,25	1	0,5	1	-	-	0,125	0,25	-	-	H	66	Conjuntivitis
11	-	-	-	-	0,125	0,25	0,5	0,5	-	-	0,125	0,25	-	-	M	36	Conjuntivitis
12	-	0,25	-	0,125	0,125	0,5	0,5	0,5	-	-	0,25	0,5	-	-	H	57	Conjuntivitis
13	-	0,125	-	-	0,125	0,5	0,5	0,5	-	0,125	0,5	0,5	-	-	M	65	Blefaritis crónica
14	-	-	-	-	0,125	0,5	0,25	0,5	-	-	0,25	0,5	-	-	M	61	Conjuntivitis
15	NC	-	NC	-	NC	0,25	NC	0,5	NC	-	NC	0,125	-	-	M	36	Conjuntivitis
16	0,125	0,125	0,125	0,25	0,25	1	0,5	0,5	-	-	-	0,125	-	-	M	75	Conjuntivitis
17	-	-	-	-	-	0,5	0,5	1	-	-	-	-	-	-	M	43	Conjuntivitis
18	-	0,25	-	0,25	1	1	0,5	1	-	-	0,125	0,25	-	-	M	47	Conjuntivitis
19	-	0,125	2	16*	0,25	0,5	0,5	0,5	-	-	0,125	1	-	-	M	95	Conjuntivitis
20	-	-	-	-	32	64*	0,5	1	-	-	0,125	0,25	-	-	H	ND	Conjuntivitis
21	-	0,25	-	-	0,25	1	1	1	-	-	0,125	0,25	-	-	H	61	Conjuntivitis
22	-	0,125	-	-	0,25	1	0,5	0,5	-	-	0,125	0,25	-	-	M	95	Glaucoma, operación cataratas
23	-	-	-	-	0,25	0,5	0,25	1	-	-	0,125	0,25	-	-	H	ND	Conjuntivitis
24	-	-	-	-	-	0,125	0,125	0,125	-	-	-	0,125	-	-	M	74	Conjuntivitis
25	-	-	-	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	-	-	0,25	-	-	H	45	Conjuntivitis crónica
26	-	-	-	-	-	0,125	-	0,125	-	-	-	0,125	-	-	M	70	Desprendimiento retina
27	-	-	-	-	0,125	0,25	0,125	0,125	-	-	-	0,25	-	-	M	80	Operación cataratas
28	-	0,125	-	-	0,125	0,25	0,25	0,25	-	-	0,125	0,25	-	-	M	68	Úlcera corneal, blefaritis, orzuelo
29	NC	-	NC	-	NC	16*	NC	0,25	-	-	-	1	-	-	M	63	Conjuntivitis
30	-	-	-	0,125	-	0,25	0,125	0,25	-	-	-	0,25	-	-	M	75	Operación cataratas
31	NC	-	NC	0,125	NC	0,125	NC	-	NC	-	NC	0,125	-	-	M	58	Conjuntivitis
32	-	-	-	-	0,125	0,25	0,25	0,25	-	-	-	0,25	-	-	M	77	Conjuntivitis de repetición
33	-	-	-	-	-	0,25	0,125	0,25	-	-	-	0,25	-	-	M	76	Conjuntivitis no curada

GM= Gentamicina; CP= Ciprofloxacino; TE= Tetraciclina; VA= Vancomicina; RF= Rifampicina; LZD= Linezolid; P= Penicilina; NC= No crecimiento; ND= No datos; - = < 0,064, * Aislado resistente según puntos de corte CLSI.

Gran parte de ellos tienen antecedentes clínicos de patología ocular. Seis de las pacientes (18%) habían sido operadas de cataratas en años previos a la infección por *C. macginleyi*, de entre las cuales dos además padecían de

glaucoma y una había sufrido años anteriores un desprendimiento de retina y posteriores afectaciones oculares. Una paciente padecía de blefaritis crónica y cuatro estaban afectados por conjuntivitis crónica o de repetición. Del resto de

Tabla 2		Interpretación de la CMI de Corinebacterias según CLSI (M45-A, 2009) ⁴ .		
Antibiótico	CMI (mg/L)	Criterios de interpretación		
		S	I	R
Penicilina	≤ 1	2	≥ 4	
Vancomicina	≤ 4	-	-	
Gentamicina	≤ 4	8	≥ 16	
Ciprofloxacino	≤ 1	2	≥ 4	
Tetraciclina	≤ 4	8	≥ 16	
Rifampicina	≤ 1	2	≥ 4	
Linezolid	≤ 2	-	-	

pacientes no se encontró ningún antecedente clínico de interés.

DISCUSIÓN

Los patógenos más comunes productores de conjuntivitis bacterianas son *S. aureus*, *S. pneumoniae*, *S. pyogenes* y *H. influenzae*. Las corinebacterias lipofílicas, dada su presencia en la flora saprófita de la piel y mucosas, crecen con frecuencia en los cultivos de exudados conjuntivales, no siendo consideradas por ello productoras de infección la mayoría de las veces, sino parte de la flora microbiana habitual. Sin embargo, varios han sido ya los estudios en los que se ve implicada *C. macginleyi* en infecciones oculares. Después de que Riegel et al.¹ la describieran por primera vez en 1995, Funke et al.² en Suiza (1998) aislaron 15 cepas procedentes de pacientes con úlceras corneales o conjuntivitis y Joussem et al.³ en Alemania (2000) la aislaron de 10 pacientes con conjuntivitis unilateral. En ambos estudios *C. macginleyi* mostró una sensibilidad antibiótica alta. También se ha descrito algún que otro caso aislado en España, por Ortiz de la Tabla et al.⁵, el de un hombre con conjuntivitis bilateral de dos meses de evolución, previamente tratado con colirios de ciprofloxacino y corticoides, sin respuesta satisfactoria y en Italia, Giammanco et al.⁶ describen un caso de un granjero con conjuntivitis purulenta. También hay en la literatura casos de infecciones extraoculares, como infecciones asociadas a catéteres^{7,8}, endocarditis y septicemia^{9,10}, aunque la infección ocular sigue siendo la prevalente. Nuestro estudio se suma a los ya existentes corroborando la asociación de *C. macginleyi* con infección ocular.

Por tanto, a la lista de bacterias productoras de conjuntivitis bien podría ser añadida *C. macginleyi* y de esta forma, ante la presencia de una corinebacteria en un cultivo de muestra ocular se hace necesaria, a diferencia de lo que procede en otro tipo de cultivos, la identificación a nivel de especie. De acuerdo con nuestro estudio, la conjuntivitis por *C. macginleyi* parece afectar a un grupo de población de edad

avanzada o con una cierta predisposición a padecer infección oftálmica, debido a patologías oculares o intervenciones quirúrgicas, coincidiendo con estudios anteriores en los que se describen casos de infección ocular postoperatoria. Ferrer et al. en 2004¹¹, en España, describen un caso de endoftalmitis postoperatoria por *C. macginleyi* y en 2007 Suzuki et al.¹² publican otro caso de queratitis por la misma después de una queratoplastia. En nuestro estudio, como ya hemos mencionado anteriormente, varios de los pacientes tenían algún factor predisponente como operaciones de cataratas, desprendimiento de retina, blefaritis crónica, etc. Además, nuestros datos sugieren que la infección ocular por *C. macginleyi* parece afectar más a mujeres que a hombres, siendo sólo 8 (24%) las cepas provenientes de pacientes varones.

Otro dato que sería interesante conocer es la prevalencia de *C. macginleyi* en tejido conjuntival de individuos sanos, dato del que por el momento no disponemos y que podría ser fruto de futuros estudios.

Hasta hoy, pocos han sido los estudios llevados a cabo sobre la susceptibilidad antibiótica de esta corinebacteria, probablemente debido a que en general no parece presentar un principal problema terapéutico, dada la alta sensibilidad antibiótica que ha mostrado en la mayoría de casos de que disponemos.

Existen ciertas especies de *Corynebacterium* que presentan una elevada tasa de resistencia a los antimicrobianos. *C. jeikeium* ha demostrado en diversos estudios^{13,14,15,16,17} su resistencia a antibióticos de amplio espectro y *C. urealiticum* en un estudio sobre susceptibilidad de especies de corinebacterias a 18 antimicrobianos realizado en 1995 por Soriano et al.¹⁴ demostró ser la más resistente a antibióticos junto con *C. jeikeium*. A diferencia de ellas, *C. macginleyi* ha presentado, en la mayoría de los estudios realizados, altas sensibilidades a los antimicrobianos.

Sin embargo, en 2007 Suzuki et al.¹² y posteriormente Eguchi et al.¹⁸ detectan cepas de *C. macginleyi* con altos niveles de resistencia a fluoroquinolonas. Ambos estudios fueron realizados en Japón, donde el uso de fluoroquinolonas en colirio está muy extendido, lo que podría dar una explicación a la aparición de esas cepas resistentes. Nuestras cepas de *C. macginleyi* mostraron una alta sensibilidad a los 7 antibióticos testados, con 2 excepciones resistentes a tetraciclina y una a ciprofloxacino.

Algunos de los mecanismos por los cuales *C. macginleyi* adquiere resistencias a estos antibióticos han sido ya propuestos. Eguchi et al. en su estudio sobre *C. macginleyi*, encontraron dobles mutaciones en el gen *gyrA*, que generaban sustituciones de los aminoácidos en las posiciones 83 y 87 y que les conferían resistencia a fluoroquinolonas. También observaron que cuando la mutación de *gyrA* sustituía únicamente el aminoácido en posición 83 se producía resistencia a norfloxacino, pero no al resto de las quinolonas.

En cuanto a los mecanismos de resistencia a tetraciclinas, aunque no se han descrito para *C. macginleyi*, hay estudios^{19,20} que muestran genes de plásmidos con regiones que confieren

resistencia a estos antibióticos en otra bacteria del mismo género, *C. glutamicum*. Se trata de los genes *tetAB* y *pTET3*. Éste último contiene un determinante de resistencia a tetraciclina, Tet33, que guarda un alto porcentaje de homología con bombas de expulsión de tetraciclina. La resistencia a tetraciclinas de *C. macginleyi* podría tener un mecanismo parecido al descrito para *C. glutamicum*.

El grupo de los corineformes se encuentra en el protocolo M45-A, 2009 del CLSI, que pertenece a los microorganismos poco frecuentes o fastidiosos, que requieren una metodología especial. Un dato que se puede extraer de nuestro estudio es la variación de las CMI observadas a las 48 horas con respecto a las observadas a las 24 horas. Esta variación se observa especialmente en los casos de tetraciclina y linezolid, en los que observamos un aumento de la CMI de una a dos diluciones de la primera lectura (a las 24 horas) a la segunda (a las 48 horas), de lo cual se deduce la importancia de realizar esta segunda lectura. Por otro lado, el E-test se mostró un método fidedigno cuando se utilizó para el estudio de las cepas resistentes, encontrándose un 100% de concordancia con la microdilución.

En conclusión, *C. macginleyi* es un patógeno aislado con frecuencia de pacientes con conjuntivitis, especialmente de aquellos con algún factor de predisposición, cuyo tratamiento no parece presentar un problema importante por las bajas tasas de resistencia del microorganismo, si bien es necesario en primer lugar la vigilancia epidemiológica de las resistencias a la bacteria así como un buen uso de los antibióticos en colirio con el objeto de realizar un tratamiento adecuado de la infección.

BIBLIOGRAFÍA

- Riegel P, Ruimy R, de Briel D, Prévost G, Jehl F, Christen R et al. Genomic diversity and phylogenetic relationships among lipid-requiring diphtheroids from humans and characterization of *Corynebacterium macginleyi* sp. nov. *Int J Syst Bacteriol* 1995;45:128-33.
- Funke G, Pagano-Niederer M, Bernauer W. *Corynebacterium macginleyi* has to date been isolated exclusively from conjunctival swabs. *J Clin Microbiol* 1998;36:3670-3.
- Joussen AM, Funke G, Joussen F, Herberich G. *Corynebacterium macginleyi*: a conjunctiva specific pathogen. *Br J Ophthalmol* 2000;84:1420-2.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for antimicrobial dilution and disk susceptibility testing of infrequently isolated or fastidious bacteria. M-45A. Clinical and Laboratory Standards Institute, 2009.
- Ortiz de la Tabla V, Martín C, Martínez C. Conjunctivitis caused by *Corynebacterium macginleyi*. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2000;18:481-2.
- Giammanco GM, Di Marco V, Priolo I, Intrivici A, Grimont F, Grimont PA. *Corynebacterium macginleyi* isolation from conjunctival swab in Italy. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2002;44:205-7.
- Villanueva JL, Domínguez A, Ríos MJ, Iglesias C. *Corynebacterium macginleyi* isolated from urine in a patient with a permanent bladder catheter. *Scand J Infect Dis*. 2002;34:699-700.
- Dobler G, Braveny I. Highly resistant *Corynebacterium macginleyi* as cause of intravenous catheter-related infection. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2003;22:72-3.
- Pubill Sucarrat M, Martínez-Costa X, Sauca Subías G, Capdevila Morell JA. *Corynebacterium macginleyi* as an unusual cause of infectious endocarditis: apropos of a case. *An Med Interna*. 2004;21:44-5.
- Villamil-Cajoto I, Rodríguez-Otero L, García-Zabarte MA, Aguilera-Guirao A, García-Riestra C, Regueiro BJ et al. Septicemia caused by *Corynebacterium macginleyi*: a rare form of extraocular infection. *Int J Infect Dis* 2008;12:333-5.
- Ferrer C, Ruiz-Moreno JM, Rodríguez A, Montero J, Alió JL. Postoperative *Corynebacterium macginleyi* endophthalmitis. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:2441-4.
- Suzuki T, Iihara H, Uno T, Hara Y, Ohkusu K, Hata H et al. Suture-related keratitis caused by *Corynebacterium macginleyi*. *J Clin Microbiol* 2007;45:3833-6.
- Philippon A, Bimet F. In vitro susceptibility of *Corynebacterium* group D2 and *Corynebacterium jeikeium* to twelve antibiotics. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1990;9:892-5.
- Soriano F, Zapardiel J, Nieto E. Antimicrobial susceptibilities of *Corynebacterium* species and other non-spore-forming gram-positive bacilli to 18 antimicrobial agents. *Antimicrob Agents Chemother* 1995;39:208-14.
- Traub WH, Geipel U, Leonhard B, Bauer D. Antibiotic susceptibility testing (agar disk diffusion and agar dilution) of clinical isolates of *Corynebacterium jeikeium*. *Chemotherapy* 1998;44:230-7.
- Rosato AE, Lee BS, Nash KA. Inducible macrolide resistance in *Corynebacterium jeikeium*. *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45:1982-9.
- Balci I, Eksi F, Bayram A. Coryneform bacteria isolated from blood cultures and their antibiotic susceptibilities. *J Int Med Res* 2002;30:422-7.
- Eguchi H, Kuwahara T, Miyamoto T, Nakayama-Imaohji H, Ichimura M, Hayashi T et al. High-level fluoroquinolone resistance in ophthalmic clinical isolates belonging to the species *Corynebacterium macginleyi*. *J Clin Microbiol* 2008;46:527-32.
- Tauch A, Krief S, Pühler A, Kalinowski J. The tetAB genes of the *Corynebacterium striatum* R-plasmid pTP10 encode an ABC transporter and confer tetracycline, oxytetracycline and oxacillin resistance in *Corynebacterium glutamicum*. *FEMS Microbiol Lett* 1999;173:203-9.
- Tauch A, Götter S, Pühler A, Kalinowski J, Thierbach G. The 27.8-kb R-plasmid pTET3 from *Corynebacterium glutamicum* encodes the aminoglycoside adenylyltransferase gene cassette aadA9 and the regulated tetracycline efflux system Tet 33 flanked by active copies of the widespread insertion sequence IS6100. *Plasmid* 2002;48:117-29.