



## **ASPECTOS GERAIS DA NOCARDIOSE: UMA BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

*General aspects of nocardiosis: a brief bibliographic review*

*Davi Azevedo Ferreira, Luís Eduardo Alves do Nascimento, Evelyn Virgínia Santos Farias,  
Danielli Soares Lima, José Alixandre de Sousa Luís\*, Igara Oliveira Lima*

Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, Paraíba, Brasil

*\*Corresponding author. E-mail address: joseasl@ufcg.edu.br*

### **RESUMO**

A Nocardiose é causada pela bactéria Gram-positiva do gênero *Nocardia*. Em humanos, a nocardiose é observada principalmente em pacientes imunocomprometidos e acomete principalmente os pulmões. O trabalho teve como objetivo, relatar os dados epidemiológicos bem como seus quadros clínicos, enfatizando as espécies e suas respectivas regiões de acometimento no homem, assim como os mecanismos patogênicos envolvidos. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, entre os anos de 2015 a 2019, nas bases de dados *ScienceDirect*, *PubMed (NCBI)*, *SciELO*, *Periodico CAPES*, publicados em língua inglesa e portuguesa, com os descritores: *pathogeny*, *co-infection*, *epidemiology*, *imunity hospitalar*, *mycobacterium*, sendo selecionados 29 artigos para esta pesquisa. A *Nocardia asteroides* é a mais comum entre as espécies, causando 50% das nocardioses em imunocomprometidos e 30% dos demais casos em outras patogêneses. Além disso, pneumonia e derrame pleural são as principais doenças que o gênero *Nocardia* causam. Como tratamento usa-se principalmente a associação de trimetropim e Sulfametoxazol. Com a análise das espécies patogênicas, doenças e seus locais acometidos, foi observado que os locais onde as bactérias mais se alojam são nos pulmões, em segundo



na pele e por último no peritônio e pâncreas. Dessa forma, o gênero *Nocardia* pode acarretar quadros clínicos severos, como pneumonia e derrame pleural, até mesmo de disfunção renal a endoftalmite. Além disso, algumas espécies de *Nocardia* são resistentes aos antimicrobianos mais potentes da indústria evidenciam a necessidade de alavancar as pesquisas, promovendo maior controle e efetividade ao tratamento.

**Palavras-chave:** Infecções. *Nocardia*. Pneumonia. Diagnóstico.

#### **ABSTRACT**

Nocardiosis is caused by Gram-positive bacteria of the genus *Nocardia*. In humans, nocardiosis is observed mainly in immunocompromised patients and mainly affects the lungs. The objective of this work was to report the epidemiological data as well as their clinical pictures, emphasizing the species and their respective regions of involvement in man, as well as the pathogenic mechanisms involved. A systematic review of the literature was carried out, between the years 2015 to 2019, in the databases ScienceDirect, PubMed (NCBI), SciELO, Periodico CAPES, published in English and Portuguese, with the descriptors: pathogeny, co-infection, epidemiology, hospital immunity, mycobacterium, 29 articles were selected for this research. *Nocardia asteroides* is the most common among species, causing 50% of nocardiosis in immunocompromised patients and 30% of other cases in other pathogens. In addition, pneumonia and pleural effusion are the main diseases that the genus *Nocardia* causes. As a treatment, the combination of trimethoprim and Sulfamethoxazole is mainly used. With the analysis of pathogenic species, diseases and their affected sites, it was observed that the places where the bacteria are most lodged are in the lungs, second in the skin and lastly in the peritoneum and pancreas. Thus, the genus *Nocardia* can lead to severe clinical conditions, such as pneumonia and pleural effusion, even from renal dysfunction to endophthalmitis. In addition, some species of *Nocardia* are resistant to the most potent antimicrobials in the industry, highlight the need to leverage research, promoting greater control and treatment effectiveness.

**Keywords:** Infections. *Nocardia*. Pneumonia. Diagnosis.

## INTRODUÇÃO

A Nocardiose recebeu o nome do médico francês Edmond Nocard, no final do século XIX, e é uma infecção causada por bactérias do gênero *Nocardia*, englobando espécies Gram-positivas capazes de se ramificar, além de apresentarem respiração aeróbica, podendo ser encontrados no solo e água. Essas bactérias causam infecções em animais e humanos, sendo locais (pulmonar) ou sistêmicas (NAKAMURA *et al.*, 2017; BANERJEE *et al.*, 2018).

Atualmente existem mais de 100 espécies, das quais 30 são patogênicas ao homem. Embora haja diferenças na distribuição de espécies de *Nocardia* em todo o mundo, *N. asteroides*, *N. farcinica*, *N. nova*, *N. transvalensis*, *N. brasiliensis*, *N. abscessus* e *N. cyriacigeorgica* são as mais comuns (NAKAMURA *et al.*, 2017). Estas espécies, apesar de serem da mesma família dos Actinomyces, são encontradas com grãos de enxofre menores (<1 mm) e angulação das hifas diferentes (aguda para Actinomyces), além de possuírem hifas sem septações e menor diâmetro se comparado às hifas verdadeiras dos organismos fúngicos (GUDIVADA *et al.*, 2019)

Em humanos, a transmissão ocorre por via inalatória, com deposição nos pulmões, e não há transmissão inter-humano ou de animais para humanos. Além disso, as infecções são observadas principalmente em hospedeiros imunocomprometidos e geralmente se alojam nos pulmões, com a possibilidade de se distribuir para outros órgãos ou sistemas, incluindo o cérebro, pele e rim. A Nocardiose pode manifestar-se tanto em indivíduos imunodeprimidos como em indivíduos saudáveis e de várias formas como por exemplo um quadro cutâneo, causando esporos e lesões tricóides que podem levar a abscessos piogênicos ou micetomas. Em pacientes com doença pulmonar estrutural pode levar a insuficiência pulmonar. Por fim, causa infecção disseminada em pacientes com imunidade celular deficiente, tendo o tratamento e sua duração dependente da gravidade e extensão da doença (FAROOQUI *et al.*, 2018; EL-NAGGARI *et al.*, 2015; BALDI, SANTANA, TAKAGAKI, 2006).



Dessa forma, o gênero *Nocardia* e sua enfermidade, a Nocardiose, precisam ser ainda bem pesquisadas. Dessa forma, o presente estudo como objetivo, relatar os dados epidemiológicos da Nocardiose bem como seus quadros clínicos e seu diagnóstico, enfatizando as espécies e suas respectivas regiões de acometimento no homem, assim como os mecanismos imunopatogênicos envolvidos.

## **METODOLOGIA**

Foi utilizado na construção desta revisão bibliográfica do tipo sistemática sobre o gênero *Nocardia*, os seguintes aspectos: estrutura celular, epidemiologia, quadro clínico, tratamento e o mecanismo imunopatogênico. Para isso, a coleta de dados foi feita em artigos científicos no período de 2015 a 2019 nas seguintes bibliotecas virtuais: *ScienceDirect*, *PubMed (NCBI)*, *SciELO*, *Periodico CAPES*, publicados em língua inglesa e portuguesa.

Foram pesquisados descritores, como: *pathogeny*, *co-infection*, *epidemiology*, *immunity hospitalar*, *mycobacterium*. De acordo com a busca, foram encontrados e selecionados 29 artigos que se enquadra com o tema da pesquisa. Como critério de exclusão foram deletados os artigos que não possuíam título relacionados com a temática, os que se apresentavam em duplicata e posteriormente foram lidos os resumos e excluídos os artigos que não tinham relação com a nocardiose, sendo selecionados os textos relevantes a patogenia e demais aspectos de interesse sobre a nocardiose.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **1. Epidemiologia**

As Nocardias podem viver em condições ambientais muito variadas de solo e água, e quando acometem o organismo humano podem gerar danos locais e/ou sistêmicos. É um gênero que acomete pacientes imunodeprimidos (indivíduos infectados pelo HIV), a pacientes com doença autoimune ou em uso de imunossupressores. Além disso, com rápida expansão e distribuição cosmopolita, cada espécie é responsável por diferentes aspectos clínicos de acordo com os tipos de Nocardiose, a exemplo da existência da

*Nocardia asteroides* nos Estados Unidos, sendo a mais comum dentre as demais nesta região (BANERJEE *et al.*, 2018). A tabela 1 mostra a distribuição de algumas das espécies de *Nocardia* patogênicas ao homem, sendo inexpressiva a quantidade de casos, pois a doença é pouco relatada e considerada rara por acometer poucos indivíduos.

**Tabela 1.** Epidemiologia das principais espécies de *Nocardia*.

REFERÊNCIAS	ESPÉCIE PATOGÊNICA	DISTRIBUIÇÃO/ PREVALENCIA
Nakamura <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia elegans</i>	0,3-0,6% das nocardioses
Kumar <i>et al.</i> , 2014; Valdezate <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia farcinica</i>	60.3% Alemanha 44% Belgica, 35% Tailândia 27% Japão 24% França 19% EUA 14% Italia ; 11,4% Espanha
Valdezate <i>et al.</i> , 2016; Tan, YE; Chen SC-A; Halliday, CL, 2019.	<i>Nocardia cyriacigeorgica</i>	25.3% Espanha Norte da Austrália 22.6% das nocardioses pulmonares
Yu <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia asteroides</i>	50% das nocardioses em imunocomprometidos 30% dos casos de nocardiose
Gomez-Flores <i>et al.</i> , 2004; Valdezate <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia brasiliensis</i>	86% dos micetomas no México 3.5% Espanha
Al Tawfiq, J.A; Mayman, T.; Memish, Z. A, 2012; Valdezate <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia abscessus</i>	5—18% das nocardioses 12.7% Espanha (poucos casos relatados)

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

A nocardiose disseminada ocorre geralmente em indivíduos imunocomprometidos, sendo o pulmão o foco inicial de onde a bactéria pode espalhar-se, por exemplo, para o

SNC e demais órgãos. Este tipo de Nocardiose está relacionada também a pacientes com lesões traumáticas, mordida de animais e pacientes em uso de cateter venoso central (YAMATE *et al.*, 2018). A pulmonar é a forma mais comum, podendo ser complicada por disseminação cutânea e/ou intracraniana (YU *et al.*, 2016).

## 2. Processo infeccioso e quadro clínico

Com a análise dos artigos selecionados, foi montada uma tabela relacionando as espécies patogênicas com a região mais frequentemente acometida e qual doença causa, bem como o seu tratamento conforme pode ser visto na tabela 2.

**Tabela 2.** Espécies patogênicas conforma região acomete, doença que causa e tratamento.

REFERÊNCIAS	ESPÉCIE PATOGÊNICA	REGIÃO ACOMETIDA	DOENÇA QUE CAUSOU	TRATAMENTO
Nakamura, <i>et al.</i> , 2017.	<i>Nocardia elegans</i>	Pulmão/Rins/Olhos	Pneumonia/Disfunção Renal/Endoftalmite	Trimetoprim/ Cefalosporina 3° geração/Linezolida
Kumar, <i>et al.</i> , 2014.	<i>Nocardia farcinica</i>	Pulmão	Pneumonia	Trimetoprim
Singh, <i>et al.</i> , 2019.	<i>Nocardia farcinia</i>	Fígado	Hepatite granulomatosa	Imipenem/levofloxacino/amoxicacina
El-Naggari, <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia asteroides</i>	Peritônio	Peritonite	Linezolida
Boamah, H; Puranam, P; Sandre, RM., 2016.	<i>Nocardia farcinia</i>	Cérebro	Abscesso Cerebral	Imipenem/Trimetoprim-Sulfametoxazol
Gudivada, <i>et al.</i> , 2019.	<i>Nocardia brasiliensis</i>	Pele	Nocardiose cutânea	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Singh, <i>et al.</i> , 2019.	<i>Nocardia farcinia</i>	Fígado	Hepatite granulomatosa	Gentamicina/Amoxicilina-clavulanato
Yamate, <i>et al.</i> , 2019.	<i>Nocardia brasiliensis</i>	Pulmão/ Pele	Pneumonia e derrame pleural/Abscesso	Meropenem e vancomicina

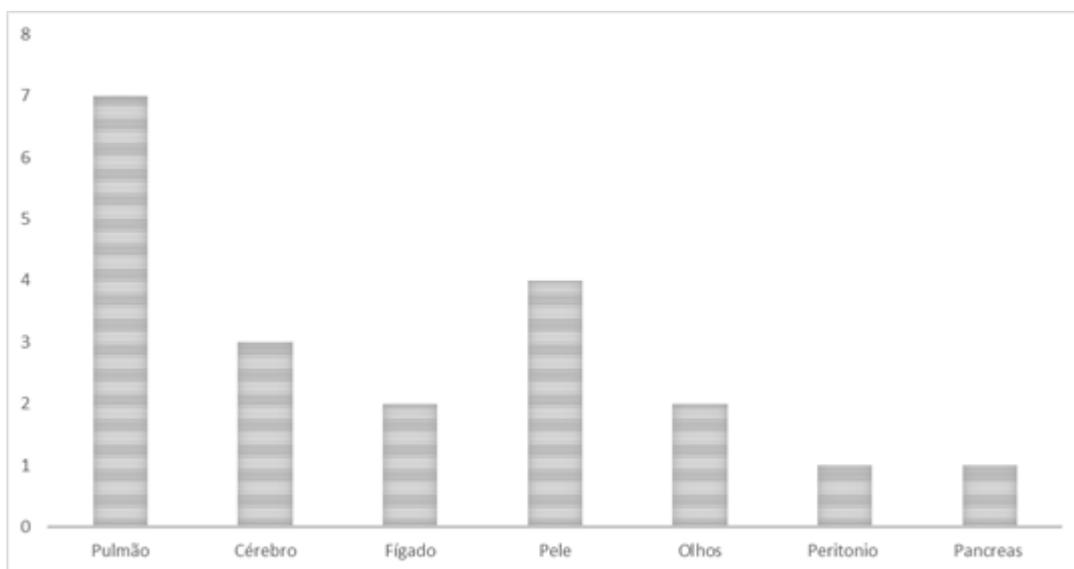
			s cutaneos	
Banerjee, <i>et al.</i> , 2018.	<i>Nocardia asiática</i>	Pâncreas	Abscesso Pancreático	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Aliaga, <i>et al.</i> , 2018.	<i>Nocardia paucivora ns</i>	Cérebro	Abscesso Cerebral	Ceftriaxona e Trimetoprim-Sulfametoxazol
Galacho-Harriero, <i>et al.</i> , 2017.	<i>Nocardia farcinica</i>	Cérebro	Abcesso Cerebral	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Garcia-Bellmunt, <i>et al.</i> , 2012.	<i>Nocardia spp.</i>	Pulmão	Pneumonia/Derrame pleural/Insuficiência pulmonar	Trimetoprim
Nakamura, <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia elegans</i>	Olho e Pele	Oftalmite e abscesso na pele	Trimetoprim-sulfametoxazol
Sawai, <i>et al.</i> , 2014.	<i>Nocardia farcinia</i>	Pulmão	Pneumonia	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Shariff, M; Gunasekaran, J., 2016.	<i>Nocardia brasiliensis</i>	Pulmão	Pneumonia/Derrame pleural/Insuficiência pulmonar	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Steinmetz, <i>et al.</i> , 2018.	<i>Nocardia brasiliensis</i>	Pele da mão	Nocardiose cutânea	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Takiguchi, <i>et al.</i> , 2017.	<i>Nocardia farcinica</i>	Pulmão	Nocardiose pulmonar	Trimetoprim-Sulfametoxazol
Welsh, <i>et al.</i> , 2018.	<i>Nocardia wallacei</i>	Músculo da perna	actinomictoma	Amicacina e Trimetoprim-Sulfametoxazol
SONGSON G, <i>et al.</i> , 2016.	<i>Nocardia asteroides</i>	Pulmão	Pneumonia	Trimetoprim-Sulfametoxazol

Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Com a análise das espécies patogênicas, doenças e seus locais acometidos, foi observado que os locais nos quais as bactérias do gênero *Nocardia* se alojam com maior

frequência são nos pulmões, e em segundo lugar na pele e por último no peritônio e pâncreas, como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1.** Número de casos de infecções por *Nocardia* por região do corpo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

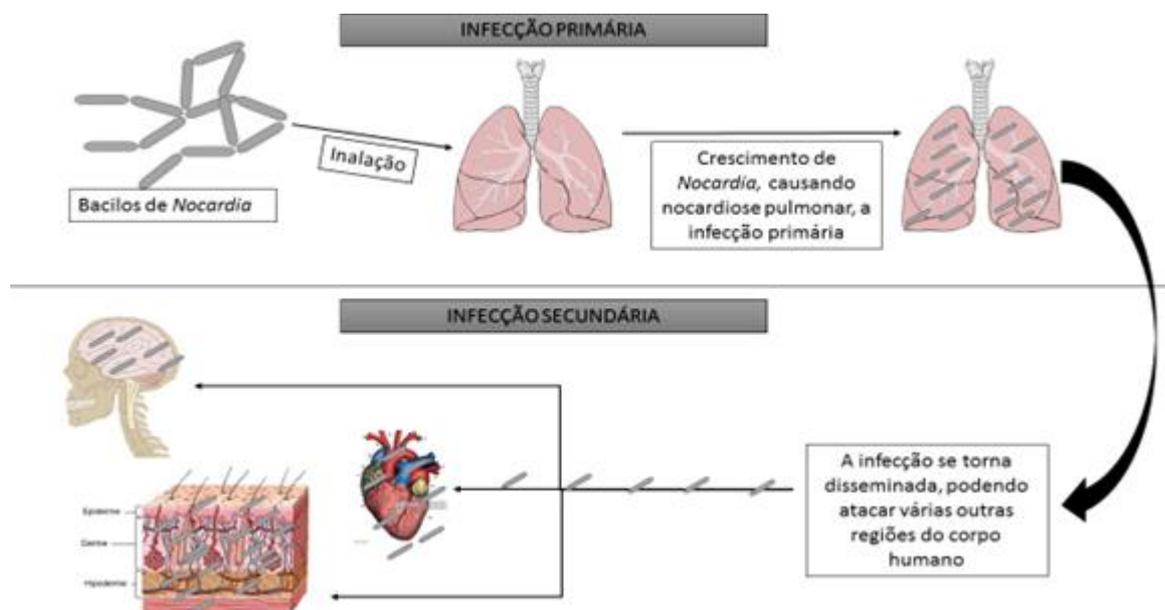
Corroborando com esses dados de maiores infecções no pulmão, pele e Sistema Nervoso Central (SNC), Mchugh *et al.* (2017) vem mostrando que as invasões de *Nocardia* com maior frequência são nessas regiões no corpo humano, entretanto com menores ocorrências no sistema reprodutor feminino.

Com relação ao tratamento, a associação de trimetoprim e sulfametoxazol foi por muito tempo o tratamento para todas as formas de nocardioses, assim como imipenem e minociclina, ambos de uso isolado ou combinados. Porém, a variabilidade geográfica e o aumento da resistência às sulfonamidas dificultam o tratamento, além do pouco registro epidemiológico e falta de monitoramento da resistência (TAN YE, CHEN SC-A, HALLIDAY CL, 2019).

O mecanismo de patogenicidade do gênero *Nocardia* não é bem esclarecido e estudado, porém se sabe que essas bactérias entram no organismo por inalação, justificando a nocardiose pulmonar como uma das principais infecções causadas por esse gênero, sendo esta a infecção primária. Como o primeiro contato da bactéria são as vias

respiratórias, a partir delas pode haver disseminação para outros sistemas, causando a Nocardiose disseminada, levando a infecção secundária, podendo acometer cérebro, coração e pele, principalmente, conforme mostrado na Figura 2.

**Figura 2.** Esquema da patogenia da *Nocardia*, da infecção primária à secundária.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

### 3. Diagnóstico e testes laboratoriais

Para o cultivo desses microrganismos não são necessários meios de cultura específicos. Entretanto, o meio Thayer Martin, buffer seletivo, ou também ágar de extrato de levedura de carvão vegetal podem ajudar na recuperação e identificação da bactéria. Além disso, as culturas de *Nocardia* vão possuir divergências com quaisquer outros meios de cultura, podendo levar cerca de até 3 semanas para crescer, sendo de 3 a 5 dias geralmente o tempo de crescimento do gênero *Nocardia* (MCHUGH, *et al.*, 2017).

A bactéria *Nocardia* é sensível a alguns antibióticos, como imipenem, meropenem, Lenofloxacino e trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX), sendo o último um dos que apresentam maior eficácia, justificando sua utilização no tratamento de infecção por *Nocardia* (BROWN-ELLIOTT, *et al.*, 2016; MCHUGH, *et al.*, 2017).

Em relação aos carbapenêmicos, existem poucos dados referentes a sua atividade contra o gênero *Nocardia*, mesmo sendo vastamente utilizados, fornecendo escassos dados sobre a eficácia diante estas bactérias. Porém, dados referentes ao alcance dos carbapenêmicos imipenem, meropenem e ertapenem e suas taxas de susceptibilidade foram avaliadas, sendo *N. cyriacigeorgica* mais susceptível aos dois primeiros (>50% para ambos), complexo *N. nova* aos três com 100% para Imipeném, *N. abscessus* com 100% de susceptibilidade para imipenem e meropenem e *N. brasiliensis* com baixa susceptibilidade, sendo 0% para Imipeném, e menos de 50% aos outros dois carbapenêmicos (BROWN-ELLIOTT *et al.*, 2016).

## CONCLUSÃO

Pela análise criteriosa dos artigos selecionados, concluiu-se que a Nocardiose está presente em várias regiões do mundo, sendo a *Nocardia asteroides* a mais presente, podendo acarretar quadros clínicos graves, principalmente infecções pulmonares, e pouco comuns disfunções renais e endoftalmite. Também é possível concluir que já existe resistência de algumas espécies do gênero frente aos antimicrobianos, evidenciando a necessidade de pesquisas serem realizadas para melhor compreensão do processo de infecção, tratamento e dados epidemiológicos mais precisos.

## REFERÊNCIAS

- ALIAGA, L; FATOUL, G; GUIRAO-PEÑA, A; RODRÍGUEZ-GRANGER, J; COBO, F. *Nocardia paucivorans* brain abscess. Clinical and microbiological characteristics. **ID cases**. v. 13, ed. 00422, 2018.
- AL TAWFIQ, J. A.; MAYMAN, T; MEMISH, Z, A. *Nocardia abscessus* brain abscess in an immunocompetent host. **Journal Of Infection And Public Health**, v. 6, n. 3, p.158-161, 2013.
- BALDI, B. G.; SANTANA, A. N. C.; TAKAGAKI, T. Y. Nocardiose pulmonar e cutânea em paciente usuário de corticosteroide. **J Bras Pneumol**, v. 32, n. 6, p. 592-595, 2006.
- BANERJEE, B; GUPTA, R; VARMA, M; MUKHOPADHYAY, C; TUSHAR, S. Disseminated *Nocardia asiatica* infection in an immunocompromised individual: A rare entity needs careful vigilance. **Journal of Infection and Public Health**, v. 12, n. 2, p.167-170, 2019.



BOAMAH, H.; PURANAM, P.; SANDRE, R.M. Disseminated *Nocardia farcinica* in an immunocompetent patient. **Idcases**, v. 6, p. 9-12, 2016.

BROWN-ELLIOTT, BA; KILLINGLEY, J; VASIREDDY, S; BRIDGE, L; WALLACE, RJ. In Vitro Comparison of Ertapenem, Meropenem, and Imipenem against Isolates of Rapidly Growing Mycobacteria and *Nocardia* by Use of Broth Microdilution and Etest. **Journal Of Clinical Microbiology**, v. 54, n. 6, p.1586-1592, 2016.

EL-NAGGARI, M; EL NOUR, I; AL-NABHANI, D; AL MUHARRMI, Z; GAAFAR,H. *Nocardia asteroides* peritoneal dialysis-related peritonitis: First case in pediatrics, treated with protracted linezolid. **Journal Of Infection And Public Health**, v. 9, n. 2, p.192-197, 2016.

FAROOQUI, F; IRFAN, S; SHAKOOR, S; ZAFAR, A. Antimicrobial susceptibility and clinical characteristics of *Nocardia* isolates from a tertiary care centre diagnostic laboratory in Pakistan. **Journal Of Global Antimicrobial Resistance**, v. 15, p.219-221, 2018.

GALACHO-HARRIERO, A; DELGADO-LÓPEZ, PD; ORTEGA-LAFONT, MP; MARTIN-ALONSO, J; CASTILLA-DÍEZ, JM; SÁNCHEZ-BORGE, B. *Nocardia farcinica* Brain Abscess: Report of 3 Cases. **World Neurosurgery**, v. 106, p.1053.e15-1053.e24, 2017.

GARCIA-BELLMUNT, L; SIBILA, O; SOLANES, I; SANCHEZ-REUS; PLAZA,V. Pulmonary Nocardiosis in Patients With COPD: Characteristics and Prognostic Factors. **Archivos de Bronconeumología (english Edition)**, v. 48, n. 8, p.280-285, 2012.

GOMEZ-FLORES, A; WELSH, O; SAID-FERNÁNDEZ, S; LOZANO-GARZA, G; TAVAREZ-ALEJANDRO, R. E; VERA-CABRERA, L. In vitro and in vivo activities of antimicrobials against *Nocardia brasiliensis*. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 48, n. 3, p. 832-837, 2004.

GUDIVADA, V; GOCHHAIT, D; BHANDARY, C; MISHRA, N; SIDDARAJU, N. Cutaneous nocardiosis with discharging sinus clinically mimicking tuberculosis diagnosed by cytology. **Diagn Cytopathol.**v. 47, n.9, p. 935-938, 2019.

KUMAR, V. A; AUGUSTINE, D; PANIKAR, D; NANDAKUMAR, A; DINESH, K. R; KARIM, S; PHILIP. R. *Nocardia farcinica* brain abscess: epidemiology, pathophysiology, and literature review. **Surgical infections**, v. 15, n. 5, p. 640-646, 2014.

MCHUGH, K; STURGIS, C; PROCOP, G; RHOADS, D. The cytopathology of *Actinomyces*, *Nocardia*, and their mimickers. **Diagnostic Cytopathology**, v. 45, n. 12, p.1105-1115, 2017.

NAKAMURA, I; NAGAKURA, T; FUJITA, H; FUKUSIMA, S; GONOI, T. *Nocardia elegans* infection: a case report and literature review. **International Journal Of Infectious Diseases**, v. 54, p.15-17, 2017.

OTT, S; MEIER, N; KOLDITZ,M; BAUER, T; ROHDE, G; PRESTERL, E; SCHURMANN, D; LEPPER, P; RINGSHAUSEN, F; FLICK, H; LEIB, S; PLETZ, M. Pulmonary nocardiosis in Western



Europe—Clinical evaluation of 43 patients and population-based estimates of hospitalization rates. **International Journal Of Infectious Diseases**, v. 81, p.140-148, 2019.

SAWAI, T; YOSHIOKA, S; MATSUO, N; SUYAMA, N; KOHNO, S. A case of community-acquired pneumonia due to influenza A virus and *Nocardia farcinica* co-infection. **Journal Of Infection And Chemotherap**, v. 20, n. 8, p.506-508, 2014.

SHARIFF, M; GUNASEKARAN, J. Pulmonary Nocardiosis: Review of Cases and an Update. **Canadian Respiratory Journal**, v. 2016, p.1-4, 2016.

SINGH, S; VERMA, Y; PANDEY, P; SINGH, U. Granulomatous hepatitis by *Nocardia* species: An unusual case. **International Journal Of Infectious Diseases**, v. 81, p.97-99, 2019.

STEINMETZ, G; PANAS, K; PUFFINBARGER, W. An Acute *Nocardia* Infection in a Pediatric Hand. **The Journal Of Hand Surgery**, v. 44, n. 4, p.343.e1-343.e3, 2019.

TAKIGUCHI, Y; ISHIZAKI, S; KOBAYASHI, T; SATO, S; HASHIMOTO, Y; SURUGA, Y; AKIBA, Y. Pulmonary Nocardiosis: A Clinical Analysis of 30 Cases. **Internal Medicine**, v. 56, n. 12, p.1485-1490, 2017.

TAN, YE; CHEN SC-A; HALLIDAY, CL. Antimicrobial susceptibility profiles and species distribution of medically relevant *Nocardia* species: Results from a large tertiary laboratory in Australia. **J Glob Antimicrob Resist**, 2019.

VALDEZATE, S; GARRIDO, N; CARRASCO, G; MEDINA-PASCUAL, M. J; VILALLÓN, P; NAVARRO, A. M; SAÉZ-NIETO, J. A. Epidemiology and susceptibility to antimicrobial agents of the main *Nocardia* species in Spain. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v. 72, n. 3, p. 754-761, 2016.

WELSH, O; SALINAS-CARMONA, MC; BROWN-ELLIOTT, BA; SMITH, T; CARDENAS-DE LA GARZA, JA; WALLACE, R. Disseminated actinomycetoma due to *Nocardia wallacei*. **International Journal Of Dermatology**, v. 57, n. 5, p.580-582, 2018.

YU, S; WANG, J; FANG, Q; ZHANG, J; YAN, F. Specific clinical manifestations of *Nocardia*: A case report and literature review. **Experimental And Therapeutic Medicine**, v. 12, n. 4, p.21-26, 2016.

**Received:** 11 April 2020

**Accepted:** 08 June 2020

**Published:** 02 July 2020