



Kidney transplant with *Scedosporium apiospermum* infection: case report and literature review

Trasplantado renal con infección diseminada por *Scedosporium apiospermum*: reporte de caso y revisión de la literatura

 Pablo Rabadán-Márquez,¹ Carlos Bautista-Vidal,¹ Rodrigo España-Navarro.¹

Abstract

Case report: A 53-year-old female with a deceased-donor kidney transplant who was receiving quadruple sequential immunosuppressive therapy, with a delayed graft function in her immediate postoperative period, and no need for dialysis. Two months later, the patient was hospitalized due to sudden eye pain, low grade fever and myalgia. A nuclear magnetic resonance showed space occupying injuries in the CNS, suggesting an infectious process and diffuse graft pyelonephritis, requiring a transplantectomy. The patient died 24 hours after the surgery despite the antifungal therapy. The kidney tissue culture revealed *Scedosporium apiospermum* growth.

Relevance: The case highlights the importance of knowing and being able to manage infections in a timely manner, given the growing number of transplanted patients with immunosuppressive therapy.

Clinical implications: The *Scedosporium apiospermum* is an emerging, ubiquitous, and opportunistic fungus that causes systemic infections in immunocompromised patients that may produce up to 90% of mortality, and local infections that requires surgical debridement and long-term antifungal treatment with voriconazole for at least 3 months.

Conclusions: Despite this type of infection not being frequently seen, it demands a quick differential diagnosis and an appropriate treatment, given the potential mortality and morbidity outcomes.

Keyword:

Kidney transplant,
opportunistic infection,
Scedosporium apiospermum

Autor de correspondencia:

*Pablo Rabadán-Márquez. Av. de Carlos Haya, 84, 29010 Málaga, España. Correo electrónico: pablo.rabadan.marquez@gmail.com

Citación: Rabadán-Márquez P., Bautista-Vidal C., España-Navarro R. *Trasplantado renal con infección diseminada por scedosporium apiospermum: reporte de caso y revisión de la literatura. Rev Mex Urol. 2022;82(4):pp. 1-10*

¹Hospital Regional Universitario de Málaga, Málaga, España.

Recepción: 07 de julio de 2021
Aceptación: 07 de julio de 2022



Resumen

Descripción del caso: Mujer de 53 años que recibe trasplante renal de donante cadáver, recibiendo terapia inmunosupresora cuádruple secuencial, posoperatorio inmediato con función retrasada del injerto, sin necesidad de diálisis. Ingresa a los dos meses con clínica de dolor ocular, febrícula y mialgias, de aparición súbita. Se realiza resonancia magnética nuclear que describe lesiones ocupantes de espacio en SNC sugerente de proceso infeccioso y pielonefritis difusa del injerto realizándose trasplantectomía. La paciente fallece a las 24 horas de la intervención a pesar de antibioterapia antifúngica. El cultivo del tejido renal reveló el crecimiento de *Scedosporium apiospermum*

Relevancia: El caso pone de manifiesto la necesidad del conocimiento y manejo de infecciones de carácter oportunista dado el aumento de pacientes trasplantados con uso de fármacos inmunosupresores.

Implicaciones clínicas: La infección por *Scedosporium apiospermum*, un hongo oportunista emergente, ubicuo, se presenta como infección sistémica en pacientes inmunodeprimidos que cursa con hasta un 90% de mortalidad y otras formas localizadas que requiere desbridamiento quirúrgico y tratamiento antifúngico de largo tiempo, voriconazol al menos 3 meses.

Conclusiones: Si bien la frecuencia de este tipo de infecciones no es muy alta, su potencial morbimortalidad exige una diagnóstico diferencial rápido para instaurar tratamiento adecuado.

Palabras clave:

Trasplante renal,
infección oportunista,
Scedosporium
apiospermum

Antecedentes

El incremento de pacientes trasplantados, con el consecuente aumento de morbilidad y mortalidad por infecciones oportunistas de diversa índole debido al uso de fármacos inmunosupresores, donde los hongos siguen cobrando importancia, hacen necesario el conocimiento avanzado para el diagnóstico diferencial y el posterior tratamiento. A continuación, describimos el caso de una de ellas, cuyo resultado hizo replantearse el abordaje de infecciones creadas por hongos.

Caso clínico

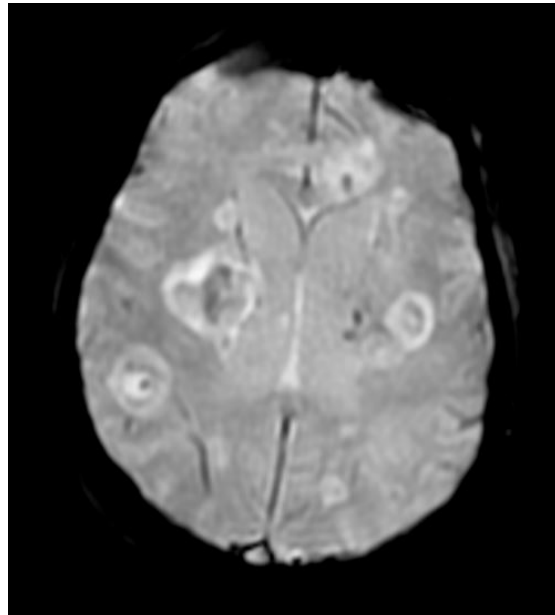
Mujer de 53 años, diagnosticada de insuficiencia renal crónica estabilizada, de causa no filiada, de 3 años de evolución. Como antecedente reseñable, destaca el diagnóstico de artritis reumatoide de 10 años de evolución, en tratamiento con corticoides. Debido a la evolución clínica, la paciente precisa terapia renal sustitutiva; recibe diálisis peritoneal durante 16 meses, sustituyéndose por hemodiálisis a causa de episodios de peritonitis recurrentes. Tras 19 meses en hemodiálisis recibió trasplante renal de donante cadáver. La cirugía cursó sin incidencias.

La paciente recibió esquema de inmunosupresión cuádruple secuencial, inducción con baxiliximab, seguido de micofenolato de mofetil, prednisona e introducción tardía de tacrolimus. La evolución cursó con función retrasada del injerto sin necesidad de hemodiálisis, realizándose biopsia renal al séptimo día postoperatorio. Ante el resultado de rechazo celular agudo tipo IIa de BANFF se inicia tratamiento con tres bolos de 80 mg de metilprednisolona y timoglobulina hasta 9mg. Ante la mejoría de la función renal, la paciente fue dada de alta con una creatinina sérica (Cr) de 1,6mg/dl tras 17 días de ingreso.

Dos meses tras la intervención, la paciente ingresó con clínica de dolor ocular, febrícula y mialgias de manera súbita. Se realizó ecografía ocular diagnosticándose panuveítis derecha. La analítica al ingreso mostró leve deterioro de la función renal (Cr 2,4 mg/dl), y elevación de reactantes de fase aguda. Se inició tratamiento con piperacilina-tazobactam, linezolid, fluconazol, trimetoprim/sulfametoxazol, valganciclovir y se descende dosis de tacrolimus y micofenolato de mofetil. Se realiza ecocardiograma transtorácico para descartar endocarditis, cultivo de orina y hemocultivos. Dado la negatividad de pruebas se completó con tomografía computarizada (TC) de cráneo que muestra múltiples imágenes parenquimatosas con probable origen isquémico o séptico. Al tercer día de ingreso, ante el empeoramiento del estado general junto con bradipsiquia y disartria severa se realizó resonancia magnética nuclear (RMN) craneal y punción lumbar. La punción lumbar resultó negativa en cultivos convencionales y la RMN sugirió proceso infeccioso de origen fúngico destacando aspergilosis como posible origen del cuadro (Imagen 1). Pasó al servicio de UCI ante empeoramiento clínico con necesidad de

sedoanalgesia, intubación, drogas vasoactivas y hemofiltración para mantener estabilidad hemodinámica iniciándose anfotericina B, isavuconazol, meropenem. Con el diagnóstico por RMN de cuadro cerebral de origen séptico probablemente fúngico y con diagnóstico por TC de pielonefritis difusa del injerto, se decidió realizar trasplantectomía al séptimo día de ingreso. La paciente falleció al décimo día de ingreso sin diagnóstico microbiológico claro, salvo crecimiento de hongos filiformes en cultivo de absceso en injerto renal. El cultivo del absceso del injerto reveló crecimiento de *Scedosporium apiospermum*.

Imagen 1. RMN de SNC. Abscesos cerebrales



Discusión

Las infecciones por *Scedosporium apiospermum* se conocen colectivamente como infecciones fúngicas “emergentes”. Son variantes de hon-

gos generalmente inocuos que se reconocen cada vez más como un problema en los receptores de trasplantes de órganos sólidos. A menudo son resistentes a múltiples agentes antimicóticos de uso común.⁽¹⁾ La exposición a hongos emergentes generalmente se debe al contacto cutáneo directo y/o la inhalación de fuentes ambientales como el suelo, la vegetación, el agua, las aguas residuales o el aire.⁽²⁾ En nuestro caso la paciente residía en ambiente rural y trabajo con ganadería equina, siendo estos datos de interés para diagnóstico diferencial.

La mayoría de las infecciones micóticas emergentes ocurren en receptores de trasplantes de riñón.⁽³⁾ El *Scedosporun apiospermium* causa alrededor del 3% de infecciones fúngicas en paciente postrasplantes, con una mortalidad del 70%.⁽⁴⁾

En el caso presentado, la clínica surgió a los 2 meses postrasplante, aunque en la literatura se describe una mediana de tiempo de aparición de síntomas de 4 meses.⁽⁵⁾ Los resultados de la revisión de la literatura disponible se muestran en la tabla 1. La forma de aparición más frecuente observada es la lesión cutánea, principalmente como nódulos subcutáneos.⁽⁶⁻¹⁵⁾ Existen otras formas de presentación diseminada, con afectación del SNC, que aparece como fiebre y deterioro cognitivo asociado a absceso cerebral,^(4,6,16-18) con un peor pronóstico, y una mortalidad descrita cercana al 100%.

El debut con síntomas oculares, como en nuestro caso, exige un diagnóstico diferencial con otras patologías como infección por citomegalovirus.^(19,20)

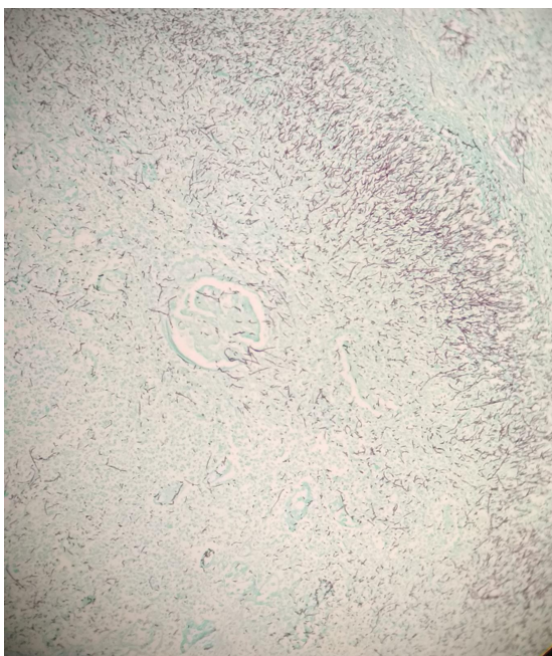
Tabla 1. Revisión de la literatura

Autor	Año	Edad	Sexo	Tiempo postransplante	Manifestación clínica	Diagnóstico	Tratamiento	Desenlace	Seguimiento hasta el desenlace.	Intervención quirúrgica
Montejo, M. ⁽⁶⁾	2002	62a	M	día+49	Neu	CT, Cultivo drenaje	NA	F	NE	Si
		58a	H	NE	Cut+ Fb	Biopsia lesión	VR+IT	C	NE	No
Leek, R. ⁽²¹⁾	2016	41a	H	día+25	Pet	Cultivo drenaje	VR+ TB	F	NE	Si
Torres-Sánchez, M. J. ⁽¹⁹⁾										
	2017	70a	H	día+77	Oft	Cultivo LCR	VR	F	NE	Si
Sharma, A. ⁽²²⁾	2015	40a	H	día+13	Fb	RMN, CT, Cultivo Absceso	VR	F	NE	Si
Farina, C. ⁽⁷⁾	2006	58a	H	mes+58	Cut	Biopsia lesión	VR+MC	C	5 años	Si
Ahmed, J. ⁽⁸⁾	2004	50a	H	año+4	Cut	Biopsia lesión	VR+HT	C	2.5 año *Recurrencia y retrasplante	Si
Campagnaro, E. L. ⁽²³⁾	2002	49a	H	mes+6	Cut+ Test	Cultivo y biopsia de lesión, cultivo absceso testicular	VR+IT+AFB	F	NE	Si
Ghosh, R. ⁽⁹⁾	2017	27a	M	mes+18	Cut	Cultivo absceso plantar	VR	C	8 meses	Si
Strunk, T. ⁽¹⁰⁾	2014	57a	H	mes+12	Cut	Cultivo y biopsia de lesión, PCR	VR	C	NE	Si
Stoneham, A. C. S. ⁽¹¹⁾	2017	48a	H	año+3	Cut	Cultivo y biopsia de lesión	VR	C	¿Cáncer células renales?	Si
Rathi, M. ⁽⁴⁾	2014	50a	H	mes+3	Cut+ Fb+ Df	Cultivo de absceso cerebral	VR	C	6m	No
Centellas-Pérez, F. J. ⁽¹²⁾	2018	55a	M	mes+4	Cut	RMN, cultivo exudado de lesión	VR	C	NE	Si
Llenas-García, J. ⁽¹⁶⁾	2016	75a	M	día+72	Neu	RMN, cultivo biopsia de lesión, PCR	VR+AFB+AN	F	NE	Si
Rogasi, P. G. ⁽¹³⁾	2007	59a	M	año+8	Cut	Cultivo y biopsia de lesión, cultivo liquido articular	VR	C	7 meses	Si
Alpaydin, S. ⁽¹⁷⁾	2014	39a	M	mes+2	Neu	RMN, cultivo y biopsia absceso cerebral	VR+IT	F	NE	No
Lopes, J. O. ⁽¹⁴⁾	1994	45a	H	mes+4	Cut	Cultivo de lesión	IT	C	3 meses	Si
Satirapoj, B. ⁽¹⁸⁾	2008	48a	H	año+5	Fb+Neu	RMN, cultivo de absceso cerebral	AFB	F	NE	Si
Miele, P.S. ⁽¹⁵⁾	2002	60a	H	mes+3	Cut	Cultivo y biopsia de lesión	IT	C	12 meses	Si

Neu: Manifestaciones neurológicas; Cut: Lesión cutánea; Pet: Peritonitis; Oft: Síntomas oftalmológicos; Fb: Fiebre; Df: Disfagia; Test: Masa testicular; NA: No antifúngicos; IT: Itraconazol; VR: Voriconazol; TB: Terbinafina; MC: Miconazol; AN: Anidalfingina; F: Fallecimiento; C: Curación; NE: No especificado

Para el diagnóstico de la infección se requiere la biopsia de los tejidos afectados, siendo el aspecto histopatológico similar a la infección por *Aspergillus*,⁽²⁴⁾ mostrando hifas septadas en la tinción de hematoxilina y eosina (imagen 2). La confirmación se realiza mediante cultivo de las muestras.⁽²⁵⁾ El uso de técnicas de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para apoyo al diagnóstico han ofrecido resultados prometedores.^(16,26) Otras herramientas, como la MALDI-TOF (*matrix-assisted laser desorption/ionization time of flight*) han surgido para la identificación rápida de mohos, capaz de discriminar diferentes especies de *Scedosporium*.⁽²⁷⁾

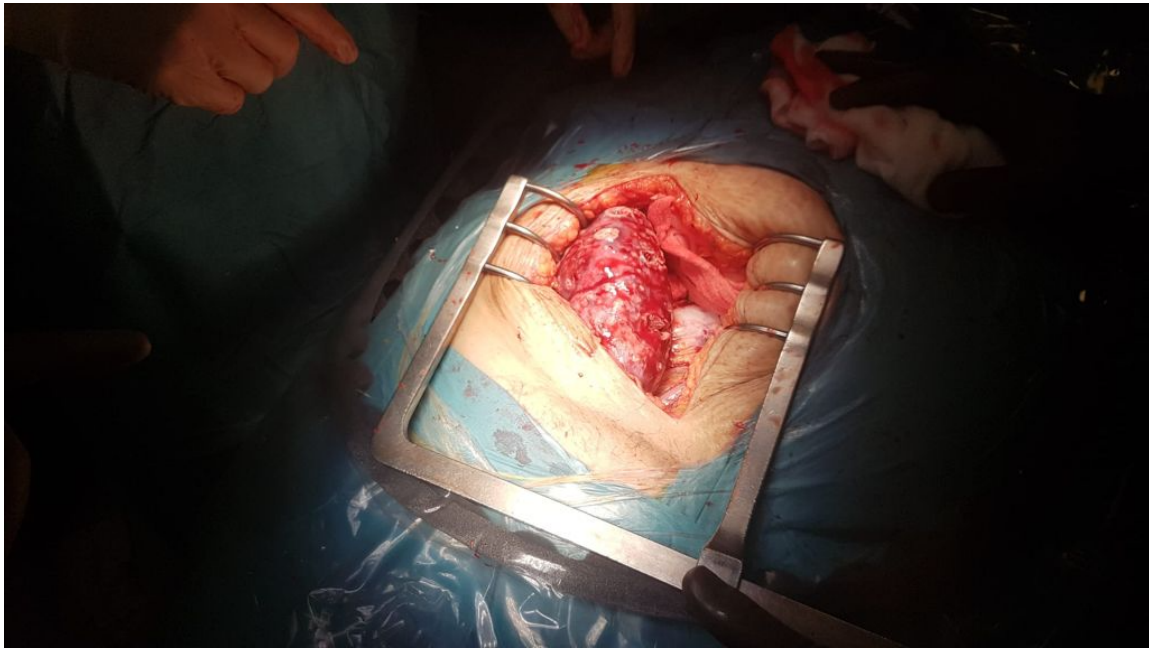
Imagen 2. Tinción H-E tejido renal. Hifas tabicadas



No existen opciones de tratamiento óptimas para *S. apiospermum* ya que presenta resistencia inherente a anfotericina B, así como a tratamientos de una sola línea. De los diferentes antifúngicos testados, los triazoles, especialmente el voriconazol, son los más adecuados. La duración del tratamiento y posología varía en la literatura, los regímenes más usados son de 200 mg al día durante 6-12 meses. El tratamiento combinado de voriconazol más una equinocandina o la terbinafina debe considerarse en infecciones severas o resistentes.⁽⁵⁾ Una de las hipótesis descritas que fundamentan el éxito de esta sinergia es la reestructuración de la pared celular fúngica, incrementando la exposición de beta-glucanos al sistema inmune.⁽²⁸⁾ En el caso de una infección localizada, la extirpación precoz del tejido afectado se asocia a un mejor pronóstico según lo recogido en varios casos.^(8-11,13-15) Dada la baja casuística recogida en la literatura y la baja colonización de mohos “emergentes” no hace rentable esta recomendación.⁽²⁹⁾

En nuestro caso, se realiza trasplantectomía (imagen 3) cuyo análisis histopatológico arrojó la posibilidad de aspergilosis, iniciando tratamiento con anfotericina B e isovuconazol; este último agente no ha sido aprobado para el tratamiento de la escedosporiosis por la FDA pero los datos *in vitro* sugieren que puede tener una buena actividad.⁽²⁵⁾

Imagen 3. Injerto renal previa a trasplantectomía



Conclusión

A pesar de la baja frecuencia de las infecciones micóticas emergentes, la importancia de su sospecha clínica, un diagnóstico y tratamiento precoz exigen de herramientas diagnósticas rápidas en centros especializados para pacientes trasplantados de órganos sólidos.

Taxonomía CRediT

- 1.- Pablo Rabadán Márquez: Redacción/borrador original
- 2.- Carlos Bautista Vidal: Redacción/revisión y edición
- 3.- Rodrigo España Navarro: Redacción/revisión y edición

Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Shoham S, Dominguez EA, AST Infectious Diseases Community of Practice. Emerging fungal infections in solid organ transplant recipients: Guidelines of the American Society of Transplantation Infectious Diseases Community of Practice. Clin Transplant. 2019 Sep;33(9):e13525. doi: <https://doi.org/10.1111/ctr.13525>

2. **Einollahi B, Lessan-Pezeshki M, Pourfarziani V, Nemati E, Nafar M, Pour-Reza-Gholi F, et al.** Invasive fungal infections following renal transplantation: a review of 2410 recipients. *Ann Transplant.* 2008;13(4):55–8.
3. **Husain S, Silveira FP, Azie N, Franks B, Horn D.** Epidemiological features of invasive mold infections among solid organ transplant recipients: PATH Alliance® registry analysis. *Med Mycol.* 2017 Apr 1;55(3):269–77. doi: <https://doi.org/10.1093/mmy/myw086>
4. **Rathi M, Gundlapalli S, Ramachandran R, Mohindra S, Kaur H, Kumar V, et al.** A rare case of Cytomegalovirus, *Scedosporium apiospermum* and *Mycobacterium tuberculosis* in a renal transplant recipient. *BMC Infect Dis.* 2014 May 14;14:259. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-259>
5. **Lemonovich TL.** Mold Infections in Solid Organ Transplant Recipients. *Infect Dis Clin North Am.* 2018 Sep;32(3):687–701. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idc.2018.04.006>
6. **Montejo M, Muñiz ML, Zárraga S, Aguirreben-goia K, Amenabar JJ, López-Soria L, et al.** Case Reports. Infection due to *Scedosporium apiospermum* in renal transplant recipients: a report of two cases and literature review of central nervous system and cutaneous infections by *Pseudallescheria boydii*/*Sc. apiospermum*. *Mycoses.* 2002 Nov;45(9–10):418–27. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0507.2002.00790.x>
7. **Farina C, Gotti E, Suter F, Goglio A.** *Scedosporium apiospermum* soft-tissue infection: a case report and review of kidney transplant literature. *Transplant Proc.* 2006 Jun;38(5):1333–5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2006.03.028>
8. **Ahmed J, Ditmars DM, Sheppard T, del Busto R, Venkat KK, Parasuraman R.** Recurrence of *Scedosporium apiospermum* infection following renal re-transplantation. *Am J Transplant.* 2004 Oct;4(10):1720–4. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-6143.2004.00576.x>
9. **Ghosh R, Mishra P, Maiti PK, Debnandi A.** Prompt diagnosis of *Scedosporium apiospermum* soft tissue infection: Life-saving in a renal transplant recipient. *J Postgrad Med.* 2017 Sep;63(3):200–2. doi: <https://doi.org/10.4103/0022-3859.201415>
10. **Strunk T, Blume J-H, Szeimies R-M.** [Deep skin infection with *Scedosporium apiospermum*-infection in a renal transplant patient]. *Hautarzt.* 2015 Mar;66(3):195–8. doi: <https://doi.org/10.1007/s00105-014-3518-4>
11. **Stoneham ACS, Stoneham SE, Wyllie SA, Pandya AN.** Surgical resection of a rare cutaneous manifestation of *Scedosporium apiospermum* in a patient who underwent renal transplant. *BMJ Case Rep.* 2017 Jan 23;2017:bcr2016217923. doi: <https://doi.org/10.1136/bcr-2016-217923>
12. **Centellas Pérez FJ, Martínez Antolinos C, Piqueras Sánchez S, Lorenzo González I, Llamas Fuentes F, Gómez Roldán C.** [*Scedosporium apiospermum* infection in a kidney transplant recipient]. *Rev Iberoam Micol.* 2019 Mar;36(1):48–50. doi: <https://doi.org/10.1016/j.riam.2018.10.005>
13. **Rogasi PG, Zanazzi M, Nocentini J, Fantoni E, Trotta M, Faggi E, et al.** Disseminated *Scedosporium apiospermum* infection in renal transplant recipient: long-term successful treatment with voriconazole: a case report. *Transplant Proc.* 2007 Aug;39(6):2033–5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2007.05.044>
14. **Lopes JO, Alves SH, Benevenga JP, Salla A, Khmohan C, Silva CB.** Subcutaneous pseudallescheriasis in a renal transplant recipient. *Mycopathologia.* 1994 Mar;125(3):153–6. doi: <https://doi.org/10.1007/bf01146520>

15. Miele PS, Levy CS, Smith MA, Dugan EM, Cooke RH, Light JA, et al. Primary cutaneous fungal infections in solid organ transplantation: a case series. *Am J Transplant*. 2002 Aug;2(7):678–83. doi: <https://doi.org/10.1034/j.1600-6143.2002.20716.x>
16. Llenas-García J, Prats Sánchez I, Ospino V, Alastruey-Izquierdo A. Cutaneous lesions and hemiparesis in a kidney transplant recipient. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed)*. 2018 Apr;36(4):246–8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.12.006>
17. Alpaydın S, Güler A, Çelebisoy N, Polat SH, Turhan T. Pseudallescheria boydii infection of the central nervous system: first reported case from Turkey. *Acta Neurol Belg*. 2015 Sep;115(3):489–92. doi: <https://doi.org/10.1007/s13760-014-0391-y>
18. Satirapoj B, Ruangkanchanasetr P, Treewatchareekorn S, Supasyndh O, Luesutthiviboon L, Supaporn T. Pseudallescheria boydii brain abscess in a renal transplant recipient: first case report in Southeast Asia. *Transplant Proc*. 2008 Sep;40(7):2425–7. doi: [10.1016/j.transproceed.2008.07.030](https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2008.07.030)
19. Torres-Sánchez MJ, Hernández-García E, Gómez-Sánchez J, Palomares-Bayo M, Peña-Ortega M, Galindo-Sacristán P, et al. Severe *Scedosporium apiospermum* Infection in a Recent Renal Transplant Recipient: Case Report. *Transplant Proc*. 2018 Mar;50(2):683–4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2017.09.051>
20. Berenguer J, Rodríguez-Tudela JL, Richard C, Alvarez M, Sanz MA, Gaztelurrutia L, et al. Deep infections caused by *Scedosporium prolificans*. A report on 16 cases in Spain and a review of the literature. *Scedosporium Prolificans Spanish Study Group. Medicine (Baltimore)*. 1997 Jul;76(4):256–65. doi: <https://doi.org/10.1097/00005792-199707000-00004>
21. Leek R, Aldag E, Nadeem I, Gunabushanam V, Sahajpal A, Kramer DJ, et al. *Scedosporiosis* in a Combined Kidney and Liver Transplant Recipient: A Case Report of Possible Transmission from a Near-Drowning Donor. *Case Rep Transplant*. 2016;2016:1879529. doi: <https://doi.org/10.1155/2016/1879529>
22. Sharma A, Singh D. *Scedosporium apiospermum* causing brain abscess in a renal allograft recipient. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*. 2015 Jan 11;26(6):1253. [accessed 6 Sep 2022] Available from: <https://www.sjkdt.org/article.asp?issn=1319-2442;year=2015;volume=26;issue=6;spage=1253;epage=1256;aulast=Sharma;type=0>
23. Campagnaro EL, Woodside KJ, Early MG, Gugliuzza KK, Colomé-Grimmer MI, Lopez FA, et al. Disseminated *Pseudallescheria boydii* (*Scedosporium apiospermum*) infection in a renal transplant patient. *Transpl Infect Dis*. 2002 Dec;4(4):207–11. doi: <https://doi.org/10.1034/j.1399-3062.2002.t011-1-01012.x>
24. Huprikar S, Shoham S, AST Infectious Diseases Community of Practice. Emerging fungal infections in solid organ transplantation. *Am J Transplant*. 2013 Mar;13 Suppl 4:262–71. doi: <https://doi.org/10.1111/ajt.12118>
25. McCarthy MW, Katragkou A, Iosifidis E, Roilides E, Walsh TJ. Recent Advances in the Treatment of *Scedosporiosis* and *Fusariosis*. *J Fungi (Basel)*. 2018 Jun 18;4(2):E73. doi: [10.3390/jof4020073](https://doi.org/10.3390/jof4020073)
26. Castelli MV, Buitrago MJ, Bernal-Martinez L, Gomez-Lopez A, Rodriguez-Tudela JL, Cuenca-Estrella M. Development and Validation of a Quantitative PCR Assay for Diagnosis of *Scedosporiosis*. *J Clin Microbiol*. 2008 Oct;46(10):3412–6. [accessed 6 Sep 2022] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2566066/>

27. **Sleiman S, Halliday CL, Chapman B, Brown M, Nitschke J, Lau AF, et al.** Performance of Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry for Identification of *Aspergillus*, *Scedosporium*, and *Fusarium* spp. in the Australian Clinical Setting. *J Clin Microbiol.* 2016 Aug;54(8):2182–6. doi: <https://doi.org/10.1128/jcm.00906-16>
28. **Sahi H, Avery RK, Minai OA, Hall G, Mehta AC, Raina P, et al.** *Scedosporium apiospermum* (*Pseudoallescheria boydii*) infection in lung transplant recipients. *J Heart Lung Transplant.* 2007 Apr;26(4):350–6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2007.01.011>
29. **Silveira FP, Kwak EJ, Paterson DL, Pilewski JM, McCurry KR, Husain S.** Post-transplant colonization with non-*Aspergillus* molds and risk of development of invasive fungal disease in lung transplant recipients. *J Heart Lung Transplant.* 2008 Aug;27(8):850–5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.healun.2008.05.021>