

CONTAMINAZIONE DA MICETI IN AMBIENTE

OSPEDALIERO

Dallera M., Ottria G., Sartini M., Cristina M.L., Grimaldi M.*
Perdelli F.

Dipartimento di Scienze della Salute, Università degli Studi
di Genova, Via Pastore 1, 16132 Genova.

* IST (Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro), Largo
Rosanna Benzi 10, 16132 Genova

Introduzione

La contaminazione fungina degli ambienti sanitari è stata oggetto di numerosi studi che mostrano come una percentuale variabile di infezioni ospedaliere sia sostenuta da miceti quali *Candida albicans* e varie specie appartenenti ai generi *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* spp., etc.^{1, 2, 3}

Il rischio sanitario legato all'esposizione ai miceti non interessa soltanto soggetti immunodepressi ma anche individui perfettamente sani, i quali possono sviluppare nel tempo una iper-reattività all'allergene fungino, con possibile insorgenza di patologie respiratorie (asma, alveolite allergica, ecc).¹¹

Non sono noti in letteratura valori limite o valori guida relativi alle concentrazioni ambientali dei miceti in ambito ospedaliero anche se alcuni autori propongono per gli aspergilli che la carica micotica sospesa in camere a contaminazione controllata sia inferiore a 5 cfu/m³.¹⁴

Lo scopo del presente studio è stato quello di rilevare il grado di contaminazione di vari ambienti ospedalieri tutti dotati di impianto di condizionamento, la capacità di tali impianti di ridurre il grado di contaminazione micotica, e di individuare quali tra i locali esaminati presentino condizioni di rischio sanitario più elevato, mediante la valutazione della carica micotica sospesa.

Materiali e Metodi

Sono state esaminate le caratteristiche microbiologiche di diversi ambienti di lavoro di 10 Ospedali. Ogni ambiente è stato monitorato più volte durante lo svolgimento della normale attività.

Sono stati eseguiti complessivamente 1758 campionamenti in vari locali, tutti dotati di impianto di condizionamento con un numero di ricambi d'aria compreso tra 2 e 25 v/h, ed in particolare: sale operatorie, degenze (normali, protette e terapie intensive), laboratori ed ambulatori, cucine, locali vari di lavoro del personale (sterilizzazione, lavaggio ferri chirurgici, locali pre – post anestesia, uffici capo sala, mense, etc), che in seguito verranno indicati come "altri locali di lavoro".

Per il campionamento sono stati utilizzati impattatori portatili SAS SUPER 100 (PBI International) con piastre RODAC contenenti terreno nutritivo selettivo per miceti (Sabouraud con cloramfenicolo).

E' stato aspirato un volume di aria pari a 500 litri ed il campionamento è stato eseguito in centro stanza ad un'altezza di circa 130 cm dal pavimento.

Le piastre sono state incubate a 25°C e la lettura è stata effettuata dopo 4-6 giorni; la conta dei miceti totali è stata rapportata a cfu/m³.

Le colonie sospette sono state sottoposte ad isolamento, utilizzando piastre contenenti terreno Sabouraud con cloramfenicolo, incubate a 25°C e osservate ogni giorno.

In seguito si è proceduto alla identificazione dei miceti attraverso l'osservazione sia macroscopica della singola colonia isolata, sia microscopica.

Per l'analisi statistica dei dati, sono stati utilizzati i seguenti tests : test di Kruskal – Wallis e test U di Mann – Whitney.

Risultati

Nell'ambito dei locali monitorati, la carica micotica totale sospesa è risultata con un valore medio pari a 19 ± 19 cfu/m³ con un range compreso tra 1-120 cfu/m³.

Per quanto riguarda la distribuzione dei dati, le mediane sono risultate pari a 5 cfu/m³ per le sale operatorie, 10 cfu/m³ per le degenze, 14 cfu/m³ per gli "altri locali di lavoro", 20 cfu/m³ per gli ambulatori/laboratori e 37 cfu/m³ per le cucine (Tabella I).

Negli ambulatori/laboratori e negli altri locali di lavoro sono stati evidenziati valori simili di media e di mediana, indicando pertanto una contenuta dispersione dei dati.

Per i restanti locali le mediane sono risultate inferiori alle medie, a causa della elevata dispersione dei dati verso i valori più elevati.

Tabella I: Numero di campionamenti eseguiti, range, mediana e intervallo interquartile (Q₁-Q₃) della carica micotica sospesa (cfu/m³) rilevata nelle diverse tipologie di locale.

	N° campionamenti	Range	Mediana	Q ₁ -Q ₃
Sale Operatorie	65	1-45	5	4-15
Degenze	115	1-55	10	5-25
Ambulatori e Laboratori	90	5-40	20	12-30
Cucine	30	5-120	37	24-46
Altri locali di lavoro	105	1-70	14	1-25
Totale	405	1-120	14	5-25

L'analisi statistica dei dati ha evidenziato che le differenze rilevate tra i valori di carica micotica (confronto tra ranghi) relativa ai vari ambienti è altamente significativa (Kruskal – Wallis: $\chi^2 = 58,226$; $p < 0,001$).

Il confronto tra i suddetti valori, realizzato mediante il test di Mann-Whitney ha confermato differenze statisticamente significative per tutte le tipologie di ambienti ($p < 0,001$), tranne che per "altri locali di lavoro"/sale operatorie e "altri locali di lavoro"/degenze ($p > 0,05$). (Tabella II).

Tabella II: Test di Mann-Whitney (test di Wilcoxon della somma dei ranghi) tra i valori di carica micotica rilevata a centro stanza nelle diverse tipologie di locali.

	Sale operatorie	Degenze	Ambulatori e laboratori	Cucine
Altri locali di lavoro	n.s.	n.s.	***	***
Cucine	***	***	***	
Ambulatori e laboratori	***	***		
Degenze	***			

*** $p < 0,001$

n.s. = non significativo ($p > 0,05$)

Sono stati quindi identificati i seguenti generi di miceti di interesse patologico: *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cladosporium* spp., e *Rhizopus* spp.; di ciascuno di essi è stato calcolato il valore medio di carica sospesa nei vari locali esaminati (Tabella III).

Tutti i generi di miceti identificati, ad eccezione del genere *Rhizopus* spp., hanno presentato un valore medio di carica sospesa più elevato nelle cucine rispetto agli altri locali monitorati.

Tabella III: Carica micotica sospesa (cfu/m³) media e deviazione standard dei diversi generi di miceti rilevati nei diversi locali.

	<i>Aspergillus</i> spp. (cfu/m ³)	<i>Penicillium</i> spp. (cfu/m ³)	<i>Cladosporium</i> spp. (cfu/m ³)	<i>Rhizopus</i> spp. (cfu/m ³)
Sale Operatorie	2 ± 0,3	1 ± 1,2	2 ± 1,7	1 ± 0,8
Degenze	1 ± 2,3	4 ± 2,1	3 ± 1,9	1 ± 1,4
Ambulatori e Laboratori	1 ± 0,5	3 ± 2,0	4 ± 1,8	3 ± 1,5
Cucine	5 ± 1,7	8 ± 2,4	5 ± 2,1	3 ± 2,1
Altri locali di lavoro	2 ± 1,5	2 ± 1,4	2 ± 2,9	1 ± 1,5

Discussione

I risultati emersi dal presente studio evidenziano una contaminazione ambientale di tutti gli ambienti di grado variabile, nonostante sia attivo l'impianto di condizionamento.

Nell'ambito degli ambienti monitorati il valore medio più alto di carica micotica sospesa totale e' stato riscontrato nelle cucine che, per la specifica attività, per le caratteristiche microclimatiche (caldo-umido) che le contraddistinguono e per l'introduzione di vari materiali che provengono dall'esterno, rappresentano l'ambiente ideale per la crescita fungina.⁴

I valori di carica micotica rilevati nel presente studio sono certamente molto contenuti rispetto a quelli noti in bibliografia e relativi ad altri ambienti confinati di vita e di lavoro.^{23, 24} Pertanto per quanto riguarda il rischio di insorgenza di forme allergiche, tali concentrazioni non sembrano costituire un fattore di rischio più di quanto non lo siano quelle presenti in ambiente domestico.

Il grado di contaminazione ambientale da miceti, in ambito ospedaliero, può aumentare in concomitanza con vari fattori quali presenza di lavori edili, adatte condizioni microclimatiche, ecc. Poiché l'esposizione ai miceti può causare conseguenze sanitarie di vasta portata, risulta evidente, la necessità di mantenere un adeguato livello di attenzione e di effettuare verifiche ambientali costanti nel tempo e monitoraggi straordinari durante e al termine di lavori edili che coinvolgono l'ospedale allo scopo di valutare il grado di contaminazione micotica e quindi l'entità del rischio di infezione nei pazienti e nel personale, in quanto la presenza dell'impianto di condizionamento non risulta essere sufficiente per eliminare la presenza dei miceti.

BIBLIOGRAFIA

1. Lajonchere JP, Fenilhade de Chauvin M. Contamination by aspergillosis: evaluation of preventive measures and monitoring of the environment. *Pathol Biol (Paris)* 1994; **42**: 718-729.
2. Faure O, Fricker-Hidalgo H, Lebeau B, Mallaret MR, Ambroise-Thomas P, Grillot R. Eight-year surveillance of environmental fungal contamination in hospital operating rooms and haematological units. *J Hosp Infect* 2002; **50**: 155-160.
3. Fox BC, Chamberlin L, Kulich P, Rae EJ, Webster LR. Heavy contamination of operating room air by *Penicillium* species: identification of the source and attempts at decontamination. *Am J Infect Control* 1990; **18**: 300-306.
4. Boyd RF. Malattie da funghi. In: Boyd RF, Eds. *Microbiologia generale*, 1st edn. Palermo: Medical Books 1987; 801-818
5. Ampel NM. Emerging disease issues and fungal pathogens associated with HIV infection. *Emerg Infect Dis* 1996; **2**: 109-116.
6. Sangeorzan JA, Bradley SF, He X, Zarins LT, et al. Epidemiology of oral candidiasis in HIV-infected patients: colonization, infection, treatment and emergence of fluconazole resistance. *Am J Med* 1994; **97**: 339-346.
7. Powderly WG, Robinson K, Keath EJ. Molecular epidemiology of recurrent oral candidiasis in human immunodeficiency virus-positive patients: evidence for two patterns of recurrence. *J Infect Dis* 1993; **168**: 463-466.
8. Martinez – Marcos F, Cisneros J, Gentil M, Algarra G, Pereira P, Aznar J, Pachon J. Prospective study of renal transplant infections in 50 consecutive patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1994; **13**: 1023-1028.
9. Grossi P, Farina C, Focchi R, Dalla Gasperina D. Prevalence and outcome of invasive aspergillosis in 1,963 thoracic organ transplant recipients: a multicenter retrospective study. Italian Study Group of Fungal Infections in Thoracic Organ Transplant Recipients. *Transplantation* 2000; **70**: 112-116.
10. Kontoyiannis DP, Bodey GP. Invasive aspergillosis in 2002: an update. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002; **21**: 161-172.
11. Cross S. Mould spores: the unusual suspects in hay fever. *Community nurse* 1997; **3**: 25-26.
12. Kurup VP, Grunig G. Animal models of allergic bronchopulmonary aspergillosis. *Mycopathologia* 2002; **153**: 165-177.
13. Kanny G, Becker S, De Hauteclocque C, Moneret-Vautrin DA. Airborne eczema due to mould allergy. *Contact Dermatitis* 1996; **35**: 378.

14. Morris G, Kokki MH, Anderson K, Richardson MD. Sampling of *Aspergillus* spores in air. *J Hosp Infect* 2000; **44**: 81-92.
15. Panagopoulou P, Filioti J, Petrikkos G et al. Environmental surveillance of filamentous fungi in three tertiary care hospitals in Greece. *J Hosp Infect* 2002; **52**: 185-191.
16. Rainer J, Peintner U, Poder R. Biodiversity and concentration of airborne fungi in a hospital environment. *Mycopathologia* 2001; **149**: 87-97.
17. Tormo Molina R, Gonzalo Garijo M, Munoz Rodriguez A, Silva Palacios I. Pollen and spores in the air of a hospital out-patient ward. *Allergol Immunopathol* 2002; **30**: 232-238.
18. Hussein HS, Brasel JM. Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals. *Toxicology* 2001; **167**: 101-134.
19. Bullerman LB, Ryu D, Jackson LS. Stability of fumonisins in food processing. *Adv Exp Med Biol* 2002; **504**: 195-204.
20. Krämer J, Cantoni C. Muffe micotossinogene. In: Krämer J, Cantoni C, Eds. *Alimenti. Microbiologia e igiene*. 2nd edn. Milano: OEMF spa 1994; 54-63.
21. Bhatnagar D, Yu J, Ehrlich KC. Toxins of filamentous fungi. *Chem Immunol* 2002; **81**: 167-206.
22. Loudon KW, Coke AP, Burnie JP, Shaw AJ, Oppenheim BA, Morris CQ. Kitchens as a source of *Aspergillus niger* infection. *J Hosp Infect* 1996; **32**: 191-198.
23. Gorny RL, Dutkiewicz J. Bacterial and fungal aerosols in indoor environment in Central and Eastern European countries. *Ann Agric Environ Med* 2002; **9**: 17-23.
24. Dharmage S, Bailey M, Raven J et al. Prevalence and residential determinants of fungi within homes in Melbourne, Australia. *Clin Exp Allergy* 1999; **29**: 1481-1489.