



## studi clinici in critical care

# Incidenza, eziologia e outcome di polmoniti nosocomiali in terapia intensiva richiedenti tracheostomia percutanea per la ventilazione meccanica\*

Jordi Rello, MD, PhD; Carmen Lorente, MD; Emili Diaz, MD,  
Maria Bodi, MD, PhD, Carmen Boque, MD PhD, Albert Sandiumenge, MD,  
Josep Maria Santamaria, MD

**Obiettivi:** Determinare l'epidemiologia della polmonite in pazienti con tracheostomia sottoposti a ventilazione meccanica per un breve periodo.

**Disegno di studio:** Studio prospettico osservazionale.

**Sede dello studio:** Una unità di terapia intensiva medica e chirurgica di 14 posti letto.

**Popolazione:** 99 pazienti critici richiedenti una tracheostomia percutanea per la ventilazione meccanica.

**Procedura diagnostica:** Aspirato tracheale ottenuto 48 h prima della tracheostomia.

**Risultati principali:** 18 pazienti (18,1 %) hanno contratto polmonite (media di 7 giorni dopo la tracheostomia). *Pseudomonas aeruginosa* è stato il patogeno isolato più frequentemente, riscontrato in 8 casi (in 4 dei quali non è stata documentata alcuna colonizzazione tracheale precedente), seguito da altri bacilli gram negativi. L'insorgenza di polmonite associata al ventilatore (VAP) non è stata anticipata da alcuna variabile clinica. Un esame colturale dell'aspirato tracheale positivo prima della tracheostomia è associato ad un rischio del 19,7% di contrarre polmonite, mentre TA sterili erano associati ad un rischio del 14,3% ( $p > 20$ ). L'insorgenza di VAP ha determinato il protrarsi della degenza in terapia intensiva o il periodo di ventilazione meccanica rispettivamente di 19 e 15 giorni. La mortalità complessiva è stata del 34,3%, sebbene la presenza di VAP non abbia determinato un aumento della mortalità.

**Conclusioni:** La tracheostomia percutanea in pazienti sottoposti a ventilazione meccanica di breve durata predispone all'insorgenza di polmonite. La polmonite è associata ad un aumento della degenza in terapia intensiva e della durata della ventilazione meccanica, ma non è risultata associata ad un aumento della mortalità. Lo *pseudomonas* è il patogeno più frequentemente isolato dopo una tracheostomia, e questa osservazione potrebbe essere presa in considerazione al momento di pianificare una terapia antibiotica.

(*CHEST Edizione Italiana* 2004; 1:68-72)

**Parole chiave:** epidemiologia; incidenza; outcome; *Pseudomonas aeruginosa*; tracheostomia; polmonite associata al ventilatore

**Abbreviazioni:** APACHE = acute physiology and chronic health evaluation; MRSA = *Staphylococcus aureus* meticillino-resistente; MSSA = *Staphylococcus aureus* meticillino-sensibile; TA = tracheal aspirate; VAP = polmonite associata a ventilatore

La polmonite nosocomiale è l'infezione più comune nei pazienti intubati. La sua epidemiologia è stata ampiamente studiata nello scorso decennio.<sup>1,2</sup> In uno studio di Niederman e coll.<sup>3</sup> sono stati valutati gli

aspetti relativi alla nutrizione e alla colonizzazione delle vie aeree in pazienti tracheostomizzati, tuttavia

\*Dal Critical Care (Dr. Rello, Lorente, Diaz, Bodi, Boque, and Sandiumenge), and Microbiology (Dr. Santamaria) Departments, Joan XXIII University Hospital, University Rovira & Virgili, Tarragona, Spagna.

Sostenuto in parte da fondi della Comissio Interdepartmental Recerca i Tecnològica (SGR2001-414) e Distincio a la Promocio de la Recerca Universitaria (Dr. Rello).

Manoscritto ricevuto il 6 novembre 2002; revisione accettata il 28 aprile 2003.

La riproduzione di questo articolo è vietata in assenza di autorizzazione scritta dell'American College of Chest Physicians (e-mail: permissions@chestnet.org).

Corrispondenza: Jordi Rello, MD, PhD, Critical Care Department, Joan XXIII University Hospital, Carrer Dr Mallafrè Guasch, 4. 43007 Tarragona, Spain; e-mail: jrc@hxxiii.scs.es

(*CHEST* 2003; 124:2239-2243)

questi autori hanno studiato una popolazione di pazienti tracheostomizzati limitata e per un periodo prolungato di tempo. In un ulteriore studio, Kollef e coll.<sup>2</sup> hanno valutato l'associazione tra la tracheostomia e un aumentato rischio di polmonite in unità di terapia intensiva (UTI). Più recentemente, uno studio retrospettivo francese ha contribuito ad approfondire le nostre conoscenze sui fattori che predispongono alla polmonite nei pazienti sottoposti a ventilazione meccanica e che necessitano una tracheostomia chirurgica per lo svezzamento, ma spesso le tracheostomie nei pazienti critici sono effettuate per altri motivi. In genere le tracheostomie percutanee sono le più praticate nelle terapie intensive, sebbene nessuno studio abbia valutato più specificatamente le polmoniti nei pazienti tracheostomizzati. Inoltre, sebbene un Consensus Conference Report<sup>3</sup> abbia ribadito la necessità di valutare l'epidemiologia della VAP in pazienti con tracheostomia, a più di dieci anni da allora le informazioni riguardo l'impatto della tracheostomia nei pazienti soggetti a un breve periodo di ventilazione meccanica rimangono scarse.

Abbiamo effettuato uno studio osservazionale prospettico per valutare l'incidenza, l'eziologia e l'impatto sull'outcome delle polmoniti nosocomiali contratte durante un breve periodo di ventilazione meccanica in pazienti critici acuti che sono stati sottoposti a tracheostomia percutanea in una rianimazione generale. Un obiettivo primario è stato quello di valutare le complicanze infettive associate alla tracheostomia in pazienti sottoposti a un breve periodo di ventilazione meccanica. Abbiamo cercato di identificare l'associazione tra colonizzazione batterica preesistente alla tracheotomia e insorgenza di VAP, allo scopo di migliorare le nostre strategie terapeutiche. Abbiamo focalizzato specificatamente la nostra attenzione sui fattori di rischio associati alla procedura e a una precedente colonizzazione tracheale. Un secondo obiettivo è stato quello di valutare l'impatto di queste infezioni sull'outcome. Rimane ancora da chiarire se l'epidemiologia di questa complicanza in pazienti tracheostomizzati sia differente rispetto ai pazienti intubati.

Abbiamo ipotizzato che i risultati degli aspirati tracheali (TA) ottenuti prima della tracheostomia possano identificare l'agente eziologico della polmonite e che la mortalità sia indipendente dallo sviluppo di una polmonite in una popolazione di pazienti tracheostomizzati e sottoposti a un breve periodo di ventilazione meccanica.

## MATERIALI E METODI

### Popolazione

Lo studio è stato condotto in una unità di terapia intensiva (UTI) medico-chirurgica di 14 posti letto di un ospedale universitario dal Gennaio 2000 a Giugno 2002. Sono stati reclutati tutti i pazienti richiedenti tracheostomizzazione durante la loro per-

manenza in UTI. Sono stati esclusi tutti i pazienti già tracheostomizzati prima dell'ingresso in UTI. Le tracheostomie chirurgiche sono state effettuate in sala operatoria da un chirurgo otorinolaringoiatra ed anche questi pazienti sono stati esclusi. Le tracheostomie percutanee sono state effettuate dal personale medico della UTI (CB, MB, ED, AS) usando la tecnica "Blind-stick". In giornata sono stati effettuati un esame radiologico del torace e una conta leucocitaria. Le radiografie del torace sono state valutate dal personale medico. In tutti i pazienti è stato posizionato un sondino nasogastrico attraverso il quale sono stati somministrati ranitidina, pantoprazolo o sucralfato. Non è stata effettuata decontaminazione selettiva del tratto digerente. Il giorno della tracheostomia e il successivo il medesimo ricercatore ha riportato in cartella clinica i dati anagrafici e le caratteristiche del paziente. 48 ore prima della tracheostomia è stato ottenuto un aspirato tracheale, che è poi stato sottoposto ad un esame culturale di tipo semiquantitativo.

I pazienti in terapia antibiotica hanno ricevuto una dose aggiuntiva all'inizio della procedura e si è provveduto a somministrare una singola dose di amoxicillina e di acido clavulanico per quei pazienti che non erano in terapia antibiotica. Immediatamente dopo la fine della procedura e dopo 15 minuti, sono stati prelevati due campioni di sangue per le indagini microbiologiche. L'evoluzione clinica è stata valutata fino alla dimissione dalla terapia intensiva o al decesso. Non sono stati esaminati i casi relativi a pazienti con polmoniti deceduti dopo la dimissione dalla terapia intensiva. Il follow-up dell'UTI si è limitato empiricamente a 60 giorni.

### Diagnosi di polmonite

La polmonite è stata definita come la presenza all'esame radiologico del torace di nuove e persistenti opacità polmonari associate alla presenza di segni di risposta infiammatoria locale (secrezioni purulente del tratto respiratorio) o sistemiche (GB >10000/μL, incremento > 20 % di GB in corso di leucocitosi o febbre). La febbre è stata definita come la presenza di due o più misurazioni consecutive > 38 °C. Per identificare l'agente patogeno è stato ottenuto un prelievo bronchiale tramite spazzolamento bronchiale protetto mediante l'utilizzo di un broncoscopio a fibre ottiche. Altre vengono descritte le modalità per la ricerca dell'agente patogeno.<sup>5</sup> Il limite per l'identificazione dell'agente eziologico è stato fissato a 1000 u.f.c./mL per il prelievo mediante spazzolamento protetto e 1000000 u.f.c./mL in caso di aspirato tracheale. In quei pazienti nei quali è stato ottenuto un campione dal tratto respiratorio entro le 6 ore dall'insorgenza di polmonite, è stata intrapresa una terapia antibiotica a largo spettro, che è stata poi modificata in base alla successiva identificazione dei microrganismi. Alla terapia antibiotica è stata associata una strategia terapeutica su base individuale.

### Definizioni

Il sondino nasogastrico è stato considerato presente se mantenuto per almeno tre giorni dopo la tracheostomia. La sedazione è stata considerata presente se mantenuta almeno 24 ore dopo la tracheostomia. Il punteggio APACHE (acute physiology and chronic health evaluation) II è stato calcolato utilizzando i valori ottenuti entro le 24 ore dall'ammissione in UTI ed entro le 24 ore precedenti la tracheostomia. I criteri di diagnosi di coma, BPCO, l'uso di steroidi, la precedente esposizione ad antibiotici ed altre variabili sono riportati altrove.<sup>7,8</sup> La diagnosi di infezione dello stomaco della tracheostomia è stato basato sui criteri dei Centri di Prevenzione e Controllo delle Malattie (Centers for Disease Control and Prevention criteria).<sup>9</sup>

### Analisi statistica

Tutti i risultati sono espressi come percentuale rispetto al totale dei pazienti o mediane. Le variabili continue sono state confrontate utilizzando il test *t* di Student. Le variabili qualitative sono state confrontate utilizzando il test esatto di Fisher (a due code) o il test  $\chi^2$  con la correzione di Yates, quando necessario, utilizzando il software statistico CIA (Versione 1.2, British Medical Journal; London, GB). Nell'analisi, lo sviluppo di polmonite è stato considerato come la variabile dipendente; è stata considerata significativa una  $p < 0,05$ .

## RISULTATI

Un totale di 796 pazienti consecutivi sono stati intubati e ventilati meccanicamente per il periodo di studio, per un totale di 6.833 giorni di ventilazione. 110 di questi pazienti (13,8%) sono stati tracheostomizzati. 11 pazienti sono stati sottoposti a tracheostomia chirurgica in sala operatoria per la presenza di controindicazioni alla tracheostomia percutanea: obesità (n = 4), frattura cervicale instabile (n = 3), reperi anatomici di difficile identificazione (n = 3), emergenza chirurgica riguardante le vie aeree (n = 1). Un episodio (9%) di polmonite causato da *Pseudomonas aeruginosa* si è verificato tra gli 11 pazienti sottoposti a tracheostomia chirurgica. I rimanenti 99 pazienti sono stati sottoposti a tracheostomia percutanea. Tutti questi interventi sono stati effettuati in terapia intensiva. È stata posta indicazione alla tracheostomia percutanea in 61 pazienti (61,6%) per difficoltà allo svezzamento, in 29 (29,2%) per calo del livello di coscienza e in 9 pazienti (9,0%) per broncoplegia. Prima della tracheostomia in 31 pazienti (31,3%) è stato effettuato un tentativo, senza successo, di estubazione.

Le procedure sono state effettuate in media dopo 13 giorni dall'ammissione in TI (intervallo da 1 a 29 giorni); le caratteristiche della popolazione sono presentate nella Tabella 1. L'età media era di 62 anni (intervallo da 19 a 90 anni) e 75 pazienti (75,5%) erano uomini. Il rapporto medio tra PO<sub>2</sub>/frazione inspiratoria di ossigeno era di 276 mmHg (intervallo tra 116 e 536 mmHg). Nella nostra popolazione in studio, 16 (16,1%) pazienti con broncopneumopatie cronico-ostruttive hanno richiesto la tracheostomia. Il punteggio medio APACHE II di questi pazienti era di 16 (intervallo da 3 a 33) all'ingresso in UTI e di 12 (intervallo da 3 a 24) in corso di polmonite. 75 pazienti (75,8%) hanno richiesto sedazione per più di 3 giorni, dopo che era stata effettuata la tracheostomia. L'analisi multivariata non ha evidenziato una associazione significativa tra alcun fattore e polmonite. Abbiamo analizzato le variabili pre-tracheostomiche (età, utilizzo di steroidi, APACHE II all'in-

**Tabella 1—Caratteristiche dei 110 pazienti studiati**

Caratteristiche	Numero (%)
Età in anni (media)	62
Sesso (M/F), Numero	75/24
Precedente terapia antibiotica	80 (79,0)
Terapia con corticosteroidi	20 (20,2)
BPCO	16 (16,1)
Precedente trauma cranico	12 (12,1)
ARDS	14 (14,1)
Rianimazione cardiopolmonare	12 (12,1)
Precedente intervento	9 (9,0)
Sedazione >48 h	75 (75,7)
Sanguinamento	4 (4,0)
Mortalità	34 (34,3)

gresso in UTI, trauma cranico, chirurgia, BPCO, ARDS, rianimazione cardiopolmonare, precedente polmonite, precedente infezione, utilizzo precedente di antibiotici), durante la procedura (indicazione alla tracheostomia, presenza di febbre, APACHE II, PO<sub>2</sub>/frazione inspiratoria di ossigeno, uso concomitante di antibiotici, utilizzo di steroidi) e post tracheostomiche (presenza di sondino nasogastrico, coma dovuto a lesioni cerebrali, sedazione > 48 h, sanguinamento). Tutti i fattori analizzati non sono risultati significativi. Similmente, non è stata riscontrata correlazione tra durata della degenza in UTI prima della tracheostomia e sviluppo di polmonite.

Nel complesso, 80 pazienti (80,8%) hanno ricevuto antibiotici durante la ventilazione prima della tracheostomia. Trenta pazienti hanno ricevuto una precedente terapia antibiotica con copertura anti *pseudomonas*, 4 dei quali hanno sviluppato polmonite. Tutti i pazienti hanno ricevuto profilassi antibiotica per la tracheostomia. 33 pazienti hanno contratto altre infezioni nosocomiali. Queste infezioni non erano associate in modo significativo con successive differenze nel rischio di polmonite dopo la tracheostomia.

Diciotto pazienti (18,1) hanno contratto VAP dopo la tracheostomia percutanea. Questi episodi sono avvenuti in media dopo 7 giorni (intervallo di 1-35 giorni) dalla procedura (Tabella 2). La maggior parte degli episodi (n = 130) si sono verificati entro la prima settimana dalla procedura e cinque di questi episodi sono stati causati da *P. Aeruginosa*. L'insorgenza di polmonite si è verificata in media 20 giorni dopo l'ingresso in UTI. Un paziente ha sviluppato una polmonite da *Staphylococcus aureus* meticillino-resi-

**Tabella 2—Eziologia della polmonite\***

Giorno di insorgenza	Causa	TA prima della tracheostomia	Terapia antibiotica precedente
1	<i>P aeruginosa</i>	<i>P aeruginosa</i>	Ness.
1	<i>P mirabilis</i>	<i>P mirabilis</i>	CIP
2	<i>K pneumoniae</i>	<i>K pneumoniae</i>	CIP
2	<i>P aeruginosa</i>	Neg.	Ness.
2	<i>P aeruginosa</i>	<i>P aeruginosa</i>	CEF
3	<i>A baumannii</i>	<i>A baumannii</i>	P/T
3	<i>P aeruginosa</i>	<i>P aeruginosa</i>	CBP
4	<i>P aeruginosa</i>	MSSA	CBP
5	<i>K pneumoniae</i>	<i>K pneumoniae</i>	CEP
5	<i>H influenzae</i>	<i>H influenzae</i>	Ness.
6	MRSA	MRSA	VAN
7	<i>A baumannii</i>	<i>E cloacae</i>	P/T
7	MSSA	Neg.	Ness.
12	<i>P mirabilis</i>	<i>P mirabilis</i>	CBP
12	<i>P aeruginosa</i>	MRSA	VAN
14	<i>P aeruginosa</i>	Neg.	CBP
17	<i>E coli</i>	<i>A fumigatus</i>	Ness.
35	<i>P aeruginosa</i>	<i>P aeruginosa</i>	CIP

\*CpATB = precedente a terapia antibiotica; CPB = carbapenemici; CIP = ciprofloxacina; CEP = cefalosporina; P/T = piperacillina/tazobactam; VAN = vancomicina.

stente (MRSA) dopo lo svezzamento e non è stato incluso nella nostra analisi. Un altro paziente ha sviluppato batteremia da *P. Aeruginosa* durante la procedura. Lo stesso ceppo era stato isolato dal suo aspirato tracheale. Non sono stati aggiunti altri antibiotici e il suo decorso è stato esente da complicanze. Nessun paziente ha manifestato infezioni in sede di ferite profonde. Non è stato identificato nessun episodio di ricaduta, nella popolazione in considerazione, per tutta la durata dello studio (60 giorni).

L'identificazione dell'agente eziologico è stata possibile in 18 casi. *P. Aeruginosa* (n = 8), *S. aureus* (n = 2; uno di questi MRSA), *Proteus mirabilis* (n = 2), *Klebsiella Pneumoniae* (n = 2), *Acinetobacter baumannii* (n = 2), *Escherichia coli* (n = 1) and *Haemophilus influenzae* (n = 1) sono stati identificati come i patogeni responsabili. Cinque episodi di polmonite (*E. coli*, *S. aureus* meticillino-sensibile [MSSA], *H influenzae*, e in due casi *P. aeruginosa*), si sono verificati in pazienti senza una precedente terapia antibiotica. Gli aspirati tracheali ottenuti prima della tracheostomia hanno evidenziato differenti microrganismi (MRSA, *Enterobacter cloacae*, *S. aureus*, *Aspergillus fumigatus*) in solo quattro casi (<25%) [Tabella 2]. In 9 dei 13 episodi che si sono sviluppati entro la prima settimana dalla tracheostomia, l'agente eziologico è stato identificato 48 ore prima della tracheostomia (Tabella 2). *P. aeruginosa* non è stato evidenziato nell'aspirato tracheale effettuato 48 ore prima della tracheostomia in quattro degli otto casi. Nessuna informazione aggiuntiva è stata ottenuta dagli aspirati tracheali ottenuti immediatamente dopo la tracheostomia.

I più frequenti batteri colonizzanti i pazienti prima della tracheostomia sono risultati bacilli Gram negativi non fermentanti. *A. baumannii* è stato identificato come colonizzante 17 pazienti, ma solo uno di questi ha sviluppato polmonite. *P. aeruginosa* è stato identificato in 15 pazienti e, tra questi, 4 hanno sviluppato polmonite. *S. aureus* è stato isolato in 12 casi, 4 dei quali erano MRSA. Batteri meno frequentemente riscontrati sono stati: *P. mirabilis* (n = 5), *E. cloacae* a flora mista (< 4 pazienti) negli altri 39 pazienti. Due campioni hanno mostrato isolati polimicrobici. *Candida albicans* è stata isolata in 4 casi, nessuno dei quali seguito da polmonite. Infine, l'aspirato tracheale è risultato sterile in solo 13 pazienti (13,3%). Un esame colturale dell'aspirato tracheale positivo prima della tracheostomia, è risultato associato ad un rischio di contrarre la polmonite del 19,7%, mentre aspirati tracheali sterili sono risultati associati ad un rischio del 14,3 % (p > 0,20).

Trentaquattro pazienti (34,7%) sono deceduti; l'infezione era attiva in sette casi (20,5%). La mortalità era simile (33,3%, p > 0,20) ai pazienti che non hanno contratto polmonite. Il periodo di ventilazione è risultato significativamente più lungo (15 giorni, p < 0,05) nei pazienti sopravvissuti che hanno sviluppato polmonite. La lunghezza della degenza dei sopravvissuti per polmonite è risultata signifi-

camente più alta (19 giorni, p < 0,05) rispetto ai pazienti senza polmonite.

## DISCUSSIONE

Lo scopo di questo studio è stato quello di valutare l'epidemiologia della polmonite e di altre complicanze infettive in pazienti critici sottoposti a ventilazione meccanica e richiedenti una tracheostomia. Rispetto ai pazienti intubati, questo tipo di pazienti sono stati indagati raramente in letteratura.<sup>10</sup> Un aspetto peculiare di questo studio consiste nel fatto che tutti i pazienti sono stati sottoposti a tracheostomia percutanea. I risultati ottenuti suggeriscono che il rischio di batteremia transitoria o di infezioni di ferite è marginale. Il rischio di polmonite è risultato essere del 18%, e *Pseudomonas aeruginosa* è il patogeno più rappresentato. La maggior parte degli episodi sono avvenuti entro la prima settimana dopo la tracheostomia. È interessante il fatto che, nonostante il 90% dei pazienti avesse una colonizzazione tracheale prima della procedura, non esiste correlazione con questi risultati batteriologici rispetto ai 2/3 di coloro che in seguito hanno sviluppato polmonite.

Queste osservazioni sono importanti e non rivestono solo interesse accademico. Eseguire una tracheostomia percutanea in media 13 giorni dopo l'ingresso in terapia intensiva ha esposto i nostri pazienti ad un aumentato rischio di contrarre polmonite, in particolare entro la prima settimana dopo la procedura. I nostri risultati suggeriscono la necessità di selezionare un agente anti-pseudomonas per la profilassi dei pazienti ventilati meccanicamente e che richiedono tracheostomia. Questo è in contrasto con la attuale pratica clinica in molte strutture.<sup>4</sup> *P. aeruginosa* era responsabile di metà delle polmoniti, suggerendo la necessità di antibiotici antipseudomonas nella terapia empirica di questi pazienti, almeno nella nostra struttura. Un ritardo nel prescrivere una adeguata terapia antibiotica in pazienti con VAP è associato ad un aumento della mortalità e dei costi.<sup>7,11,12</sup> Quattro degli episodi di polmonite causati da *P. aeruginosa* non erano stati anticipati dai risultati dell'aspirato tracheale effettuati 48 ore prima della procedura oppure subito dopo. Questo sottolinea ulteriormente la necessità di ricorrere ad una terapia antibiotica ad ampio spettro per tutti quei pazienti tracheostomizzati che contraggono VAP. Sette di questi 18 pazienti con VAP (Tabella 2) erano candidati ad una terapia scalare al fine di minimizzare i fenomeni di resistenza e di migliorare il rapporto costo-efficacia. Ulteriori studi, finalizzati all'analisi dei fattori di virulenza, come l'azione tossica di proteine di tipo III,<sup>13</sup> potrebbero aiutarci a comprendere per quale motivo alcuni ceppi batterici sono associati a polmonite ed altri non lo sono. E infatti la secrezione di proteine di tipo III è risultata associata in modo significativo ad elevata mortalità o recidive in pazienti con VAP causata da *Pseudomonas aeruginosa*.

La colonizzazione di bacilli fermentanti Gram negativi è stata documentata in un terzo dei pazienti intubati, prima della tracheostomia. 17 pazienti erano colonizzati da *A baumannii* e 15 altri da *P aeruginosa*. È interessante notare che in 4 casi la colonizzazione persistente da *P aeruginosa* è stata caratterizzata da successiva insorgenza di polmonite mentre la colonizzazione da *A baumannii* non è stata seguita da nessuna colonizzazione. Osservazioni analoghe sono state fatte per *E cloacae*, stafilococchi coagulasi negativi e *Candida albicans*. Questi risultati suggeriscono che in pazienti con vie aeree colonizzate, questi microrganismi non dovrebbero essere considerati come patogeni.

L'impatto della VAP sull'outcome rimane controverso. Il nostro studio suggerisce che lo sviluppo di polmonite non è associato ad un aumento della mortalità. Altre ricerche<sup>11,12</sup> hanno mostrato che nei pazienti critici la mortalità è associata ad una terapia antibiotica tardiva piuttosto che all'insorgenza di polmonite; tuttavia, la presenza di polmonite ha determinato il protrarsi della permanenza in UTI di due settimane, suggerendo che le implicazioni economiche di questa complicanza sono rilevanti. Tutto ciò concorda con altri studi<sup>1,11,12,14,15</sup> sull'epidemiologia della polmonite in pazienti intubati.

Il nostro studio presenta molteplici limitazioni: primo, esso è stato messo a punto in un'unica unità di terapia intensiva e la popolazione in considerazione, le terapie, le indicazioni alla tracheostomia e la pratica clinica non sono adattabili ad altri scenari. Secondo, il campione era piuttosto piccolo, e ciò limita la nostra capacità di individuare tutte le possibili differenze tra i gruppi dello studio presi in considerazione. Un errore di II tipo non può essere evitato. Terzo, abbiamo utilizzato criteri clinici per la diagnosi di polmonite. Nonostante questo possa essere considerato una limitazione, studi precedenti hanno dimostrato<sup>15</sup> che una polmonite diagnosticata clinicamente riflette la popolazione di pazienti nella pratica clinica. Quarto, numerosi pazienti ventilati da molto tempo contraggono la polmonite settimane dopo la procedura o anche dopo. Questo sottogruppo di pazienti era al di fuori degli obiettivi di questo studio. Ne consegue che le implicazioni per i pazienti ventilati per lungo tempo potrebbero essere diverse. Studi di questo tipo e riguardanti l'epidemiologia di episodi ricorrenti di polmonite potrebbero essere effettuati in una popolazione con un follow-up a lungo termine.

Infine, non sono stati raccolti campioni seriatati per valutare la colonizzazione tracheale. È evidente che la colonizzazione potrebbe cambiare, in parte anche per l'utilizzo di antibiotici, sebbene un recente studio<sup>16</sup> abbia affermato che una sorveglianza routinaria potrebbe non essere utile nell'identificare patogeni in corso di VAP.

In conclusione, il nostro studio ha dimostrato che un'ampia proporzione di VAP si è sviluppata entro la prima settimana dopo la tracheostomia e che la causa predominante è rappresentata da *P aeruginosa*.

Nella popolazione del nostro studio, le caratteristiche di base e le variabili associate alla procedura e al periodo post-tracheostomia non sono state in grado di predire l'insorgenza di questa complicanza. Inoltre, la polmonite dopo la tracheostomia era associata ad un aumento dei costi (raddoppio della durata della degenza e della ventilazione nei sopravvissuti) ma non ha influenzato la mortalità.

RICONOSCIMENTI: Gli Autori desiderano ringraziare Marta Rogue per la consulenza statistica, Carmen Ardarmy per la consulenza microbiologica e Michael Mondsley per la stesura del manoscritto.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 Rello J, Quintana E, Ausina V, et al. Incidence, etiology and outcome of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Chest* 1991; 100:439-444
- 2 Kollef MH, von Harz B, Prentice D. Patient transport from intensive care increases the risk of developing ventilator-associated pneumonia. *Chest* 1997; 112:765-773
- 3 Niederman MS, Merrill WW, Ferranti RD, et al. Nutritional status and bacterial binding in the lower respiratory tract in patients with chronic tracheotomy. *Ann Intern Med* 1984; 100:795-800
- 4 Georges H, Leroy O, Guery B, et al. Predisposing factors for nosocomial pneumonia in patients receiving mechanical ventilation and requiring tracheotomy. *Chest* 2000; 118:767-774
- 5 Rello J, Mariscal D, Gallego M, et al. Effect of enriched thioglycolate on direct examination of respiratory specimens and guiding initial empirical therapy in intubated patients with pneumonia: a prospective, randomized study. *Crit Care Med* 2002; 30:311-314
- 6 Bodi M, Ardanuy C, Olona M, et al. Therapy of ventilator-associated pneumonia: the Tarragona strategy. *Clin Microbiol Infect* 2001; 6:1313-1314
- 7 Rello J, Soñora R, Galls, et al. The value of routine microbial investigation in ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156:196-200
- 8 Rello J, Sa-Borges M, Correa H, et al. Variations in etiology of ventilator-associated pneumonia across four treatment sites: implications for antimicrobial prescribing practices. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160:608-613
- 9 Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13:606-608
- 10 Plummer AL, Gracey DR. Consensus conference on artificial airways in patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 1989; 96:178-180
- 11 Iregui M, Ward S, Sherman G, et al. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2002; 122:262-268
- 12 Dupont H, Mentec H, Sollet JP, et al. Impact of inappropriateness of initial antibiotic therapy on the outcome of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 2001; 27: 355-362
- 13 Hauser AR, Cobb E, Bodi M, et al. Type III protein secretion is associated with poor clinical outcomes in patients with ventilator-associated pneumonia caused by *Pseudomonas aeruginosa*. *Crit Care Med* 2002; 30:521-528
- 14 Rello J, Valles J. Mortality as an outcome in hospital-acquired pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988; 19:795-797
- 15 Rello J, Ollendorf DA, Oster G, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest* 2002; 122:2115-2121
- 16 Hayon J, Figlioloimi C, Combes A, et al. Role of serial routine microbiologic culture results in the initial management of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165:41-46