



Valutazione della funzione deglutitoria nei pazienti tracheotomizzati

Piero Ceriana¹, Mary Frascaroli², Claudio Cazzani³, Chiara Fassio⁴, Barbara Cattani⁴,
Maria Dichiarante⁴, Daniele Segagni⁵, Riccardo Bellazzi⁵, Roberto Formica⁶

¹*U.O. di Pneumologia Riabilitativa*, ²*U.O. di Medicina del Lavoro*, ³*U.O. di Radiologia*,
⁴*U.O. di Riabilitazione Neuromotoria*, ⁵*U.O. di Biometria e Statistica, Università degli Studi di Pavia*,
Fondazione IRCCS Salvatore Maugeri, Pavia, e ⁶*Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Bari, Italia*

Valutazione della funzione deglutitoria nei pazienti tracheotomizzati

I pazienti tracheotomizzati hanno spesso disturbi di deglutizione. Abbiamo studiato un gruppo di pazienti nel nostro reparto con videofluoroscopia al fine di valutare le ragioni principali di disfagia e al fine di capire se le patologie di base possano svolgere un ruolo nella difficoltà a deglutire. I 188 pazienti sono stati studiati in modo prospettico, 82 erano affetti da malattie croniche dell'apparato respiratorio e 106 da ictus cerebrale. La disfagia è stata causata principalmente da un alterato movimento all'indietro dell'epiglottide, da retrazione faringea e da penetrazione nella laringe. I pazienti con malattie respiratorie croniche hanno avuto le peggiori anomalie della deglutizione dovute principalmente alla perdita di coordinamento tra respirazione e deglutizione.

Swallowing disturbances evaluation in tracheotomized patients

Tracheotomized patients often have swallowing disturbances. We have studied a group of tracheotomized patients with videofluoroscopy in order to assess the main reasons of dysphagia and in order to understand if the baseline disease can play a role in the swallowing trouble. 188 patients were prospectively studied, 82 were affected by chronic respiratory disease and 106 by cerebral stroke. Dysphagia was mainly caused by impaired backward motion of the epiglottis, pharyngeal retention and penetration in the larynx. Patients with chronic respiratory disease had the worst swallowing abnormalities mainly due to loss of breathing-swallowing coordination.

Introduzione

Il normale processo della deglutizione comprende quattro fasi: orale preparatoria, orale, faringea ed esofagea. Durante le prime due fasi, il bolo alimentare viene preparato per il successivo ingresso in faringe ed esofago e mentre il boccone viene preparato nella cavità orale le prime vie aeree sono aperte. La fase faringea comprende numerosi movimenti coordinati: elevazione e retrazione del velo palatino, contrazione della muscolatura faringea, innalzamento ed anteriorizzazione del laringe, chiusura del vestibolo laringeo, delle corde vocali vere e false e rilasciamento dello sfintere esofageo superiore.

La respirazione viene interrotta per un breve periodo (circa 1 secondo) durante la fase faringea, ma la durata di questa fase apneica può variare a seconda del volume e della viscosità del bolo. Il successivo transito di quest'ultimo durante la fase esofagea dura da 8 a 20 secondi, nel tragitto dallo sfintere esofageo superiore fino allo stomaco. Dato che il meccanismo della deglutizione richiede uno stretto coordinamento da parte delle strutture anatomico-funzionali che vi partecipano, il malfunzionamento di ciascuna di esse può comportare la disfagia, quindi può precludere la possibilità da parte dell'individuo di assumere cibo per via orale in maniera sicura ed efficiente. Inoltre, la partecipazione sia alla funzione deglutitoria che respiratoria da parte di quella zona anatomica a cavaliere tra faringe e laringe, il cosiddetto tratto aerodigestivo, rende cruciale la conoscenza della reciproca influenza tra respirazione e deglutizione. La complessità dell'interdipendenza tra respirazione e deglutizione assume un carattere maggiormente problematico nei pazienti portatori di cannula tracheotomica, che per esperienza condivisa da parte degli operatori sanitari e per evidenza scientifica corrente, presentano spesso problematiche della funzione deglutitoria [1]. Tra le possibili interferenze negative della cannula tracheotomica sulla funzione deglutitoria sono state indicate il ridotto innalzamento laringeo, soprattutto con la cuffia della cannula gonfia, la ridotta sensibilità laringea all'ingresso di materiale alimentare, la riduzione del riflesso della tosse, la ridotta coordinazione tra deglutizione e chiusura della glottide e l'apertura della pressione sottoglottica [2, 3]. Tali segnalazioni, tuttavia, spesso sono il risultato dell'analisi di popolazioni di pazienti limitate e dell'utilizzo di criteri valutativi differenti. La videofluoroscopia rappresenta attualmente la metodica di elezione per lo studio della funzione deglutitoria [4]. Il vantaggio di questa tecnica è la possibilità di poter analizzare tutte le fasi della deglutizione, dalla fase orale, all'adduzione delle corde vocali, all'innalzamento laringeo, all'innescimento del riflesso, al ristagno del bolo nelle vallecule glosso-epiglottiche e nei recessi faringei, al ribaltamento dell'epiglottide fino alla penetrazione ed inalazione nella vie aeree. Scopo del presente lavoro è quello di analizzare con metodica videofluoroscopica le alterazioni a carico della funzione deglutitoria indotte dalla cannula tracheotomica e di valutare l'eventuale ruolo della patologia di base.

Scopo del lavoro

Lo scopo del lavoro è stato quello di studiare e confrontare le fasi della deglutizione in pazienti tracheotomizzati, andando a valutare quali fossero quelle maggiormente alterate tra due diverse popolazioni prese in esame (pazienti in riabilitazione pneumologica e pazienti in riabilitazione neurologica) attraverso un'analisi morfo-funzionale del processo deglutitorio utilizzando la video fluoroscopia come metodo di indagine.

Materiali e metodi

Nell'arco di un periodo di 36 mesi abbiamo studiato prospetticamente tutti i pazienti tracheotomizzati ricoverati presso i reparti di Riabilitazione Pneumologica e Riabilitazione Neuromotoria della Fondazione IRCCS Salvatore Maugeri di Pavia. Tutti questi pazienti erano stati in precedenza tracheotomizzati in seguito ad un episodio di insufficienza respiratoria acuta che aveva reso necessario il ricovero in un reparto di rianimazione generale; superata la fase acuta, i pazienti venivano trasferiti presso il nostro centro per intraprendere un percorso riabilitativo. Una volta posto il sospetto di disfagia sulla base dell'esame clinico e del test con il blu di metilene [5], i pazienti effettuavano un esame videofluoroscopico entro la prima settimana di ricovero: il paziente, in posizione seduta e frontale, veniva dapprima invitato a vocalizzare la lettera i alcune volte per visualizzare l'adduzione delle corde vocali e l'innalzamento laringeo, dopo di che, spostato di lato e di profilo, veniva invitato a deglutire un bolo di

mezzo di contrasto iodato di varia consistenza ed una piccola sequenza radiologica dinamica registrava il tragitto del bolo durante l'atto deglutitorio. L'analisi dell'esame comprendeva la valutazione in merito alle seguenti fasi dell'atto deglutitorio: adduzione ed innalzamento laringeo (AI), fase orale (FO), innesco del riflesso (IR), ribaltamento dell'epiglottide (RE), ristagno nelle vallecule e nei recessi faringei (R), penetrazione (P) ed inalazione (I). Queste ultime due fasi venivano tenute distinte in quanto la prima indicava il semplice superamento delle corde vocali da parte del bolo ma senza successiva progressione nelle basse vie aeree, mentre la seconda implicava la discesa del bolo nelle basse vie aeree; a differenza della penetrazione, infatti, nell'inalazione mancava il meccanismo protettivo del riflesso tussigeno.

Il radiologo, nel suo referto, assegnava a ciascuna delle suddette fasi un giudizio sulla base del grado di compromissione della funzione stessa e secondo tre diversi livelli che andavano da normale, a moderatamente alterato fino a francamente alterato. Allo scopo di facilitare l'analisi dei dati, ai suddetti giudizi veniva assegnato un codice numerico che andava da 1 (normale) a 3 (francamente alterato).

L'analisi dei risultati comprendeva dapprima la valutazione dei dati nel loro complesso, per valutare quali erano le fasi della deglutizione che più frequentemente venivano giudicate marcatamente alterate e ricevevano il punteggio 3, mentre successivamente venivano confrontati i punteggi dei pazienti appartenenti al gruppo P con quelli del gruppo N valutando per dati appaiati ogni singolo aspetto della deglutizione tra i due gruppi; in particolare l'analisi prendeva in esame la percentuale di casi in cui i tre punteggi venivano rappresentati. L'analisi statistica prevedeva la valutazione della differenza in termini di distribuzione dei punteggi per categoria tra i gruppi P ed N e veniva effettuata con il test Chi quadro di Pearson; un valore di $p < 0.05$ veniva considerato come valore soglia per la significatività statistica.

Risultati

Il gruppo di pazienti comprendeva 188 pazienti, di cui 129 maschi (68%) e 59 femmine (32%) e l'età media era 63 ± 9 anni; 82 pazienti erano affetti da insufficienza respiratoria cronica secondaria a broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) e venivano ricoverati presso il reparto di riabilitazione pneumologica (P) mentre gli altri 106 pazienti erano affetti da postumi di ictus o di emorragia cerebrale e venivano ricoverati presso il reparto di riabilitazione neuromotoria (N). Tutti i pazienti all'ingresso in ospedale erano portatori di cannula tracheotomica che veniva mantenuta scuffiata ed erano in respiro spontaneo, con o senza arricchimento di ossigeno. L'età media dei pazienti del gruppo P era di 70.4 ± 9.6 mentre quella dei pazienti del gruppo N era di 63.8 ± 5.2 . La fase della deglutizione che risultava più frequentemente compromessa era il ribaltamento dell'epiglottide, a cui nel 50% dei casi veniva assegnato il giudizio di marcatamente alterato ed il punteggio di 3, seguito dal ristagno nelle vallecule e dalla penetrazione con il punteggio di 3, rispettivamente, nel 33% e nel 34% dei casi (Figura 1). Dall'analisi comparativa dell'esame videofluoroscopico dei pazienti del gruppo P con quello dei pazienti del gruppo N risultava invece che i pazienti del gruppo N presentavano punteggi statisticamente migliori rispetto ai pazienti del gruppo P per quanto riguarda il ristagno nelle vallecule ($p < 0.02$), la penetrazione e l'inalazione ($p < 0.001$) (Figure 2 e 3).

Discussione

Tra le cause di insufficienza respiratoria acuta che rendono necessario il ricovero in terapia intensiva e l'applicazione di ventilazione artificiale meccanica per via invasiva, cioè mediante inserimento di tubo endotracheale translaringeo, vi sono le broncopneumopatie croniche riacutizzate e le patologie del si-

stema nervoso centrale, che incidono, sul totale dei casi di insufficienza respiratoria, con una percentuale del 13% e 20% circa, rispettivamente [6]. È poi prassi sostanzialmente consolidata che, nel caso in cui la necessità di assistenza ventilatoria artificiale debba prolungarsi oltre i 10-15 giorni, l'intubazione translaringea venga convertita in tracheotomia [7]; infatti quest'ultima, oltre a limitare il rischio di danno laringeo derivante dall'intubazione prolungata, riduce la necessità di sedazione ed i problemi di fissaggio della protesi respiratoria, facilita il distacco dal ventilatore, l'igiene del cavo orale e la dimissione del paziente dal reparto di terapia intensiva, oltre a rendere possibile la fonazione e l'alimentazione per os [8]. Se quest'ultima, infatti, appare tecnicamente possibile, in quanto il cavo orale è libero dalla presenza di corpi estranei e la cannula tracheotomica è posizionata tra primo e secondo oppure tra secondo e terzo anello tracheale, quindi al di sotto delle strutture laringee, tuttavia bisogna tenere conto che spesso la pregressa intubazione translaringea, anche se di breve durata, può comunque aver determinato una qualche forma di danno alle corde vocali, spesso sotto forma di edema, aderenze e stenosi cordali, compromettendo pertanto la funzione glottidea. Inoltre, il peso della cannula può ostacolare l'innalzamento laringeo, soprattutto quando la cuffia della cannula viene mantenuta gonfia, mediante un meccanismo di ancoraggio [9] e la sensibilità laringea può essere ridotta, per cui l'eventuale penetrazione di materiale alimentare durante la deglutizione può determinare il ritardo o l'assenza dei meccanismi protettivi, a causa di una aumentata latenza o incoordinazione nella chiusura laringea [2].

I dati da noi rilevati confermano quanto appena detto, in quanto la fase di penetrazione si è dimostrata marcatamente compromessa in oltre il 30% dei casi analizzati, inducendo a pensare che il suddetto meccanismo è verosimilmente uno di quelli principalmente coinvolti nell'alterazione della funzione deglutitoria indotta dalla tracheotomia. Per quanto riguarda la seconda alterazione da noi riscontrata, il ristagno nelle vallecule e nei recessi faringei, questo tipo di alterazione è documentata in letteratura soprattutto nei casi in cui la cuffia della cannula viene mantenuta gonfia [10], verosimilmente tramite un meccanismo di ancoraggio, per cui la ridotta escursione in senso caudo-craniale dello scudo laringeo determina una riduzione anche della motilità faringea e probabilmente anche per un meccanismo di compressione posteriore sul lume esofageo, con ostacolo alla normale progressione del bolo deglutito. Nei nostri pazienti l'esame videofluoroscopico veniva sempre effettuato con la cuffia della cannula sgonfia, per cui questo meccanismo può solo in parte spiegare l'alterazione riscontrata.

Il mancato ribaltamento dell'epiglottide è sicuramente la maggiore alterazione della funzione deglutitoria da noi riscontrata, soprattutto quantitativamente, essendosi riscontrato un punteggio di marcata compromissione in circa il 50% dei casi analizzati, e di lieve compromissione in un altro 30% di pazienti, per cui il dato di normalità era presente in non più del 20% dei pazienti. Dal punto di vista qualitativo, il più frequente riscontro nel corso degli esami videofluoroscopici era l'aspetto deformato dell'epiglottide, che si presentava irrigidita, ipomobile ed incurvata a forma di scimitarra con l'estremità prossimale anteriorizzata; tale deformazione rendeva, nella maggior parte dei casi, impossibile, durante il ribaltamento, la completa chiusura e protezione dell'aditus laringeo. L'origine di questa deformazione epiglottidea, riscontrata molto spesso, non è di univoca spiegazione, potendo ipotizzare l'azione di contatto prolungato esercitato dal sondino esofageo che la maggior parte dei pazienti ha mantenuto in sede per lungo tempo durante la degenza in rianimazione, e che, su base teorica, può causare una reazione infiammatoria a carico dell'epiglottide, con edema e successiva fibrosi cicatriziale. D'altro canto, un irrigidimento di tipo fibrosante post-infiammatorio dell'epiglottide e dei tessuti circostanti, potrebbe anche contribuire a spiegare la tendenza al ristagno nelle vallecule da parte del mezzo di contrasto, riscontrato con così alta frequenza.

Per quanto riguarda il differente grado di compromissione della funzione deglutitoria riscontrato nelle due popolazioni, abbiamo evidenziato una minore compromissione di alcuni aspetti della deglutizione nella popolazione N, in maniera statisticamente significativa per quanto concerne il ristagno, la penetrazione e l'inalazione. La muscolatura faringo-laringea deputata al controllo della deglutizione è rap-

presentata in maniera bilaterale ma asimmetrica nei due emisferi cerebrali [11], al punto tale da far ipotizzare per alcuni soggetti l'esistenza di un emisfero dominante per la funzione deglutitoria. Studi effettuati con la tecnica della stimolazione magnetica transcranica [12], hanno evidenziato che, in un gruppo di pazienti disfagici dopo ictus cerebrale, coloro che recuperavano la funzione deglutitoria erano quelli in cui, nell'emisfero sano, si assisteva ad un aumento nel tempo della attivazione ex-novo di aree di controllo della muscolatura faringea, mentre in coloro che rimanevano disfagici tale incremento della neo-mappe corticali faringee non si verificava. Pertanto, nel paziente affetto da postumi di accidente cerebrovascolare cerebrale, la ripresa della funzione deglutitoria presenta dei presupposti funzionali ed anatomici tali da renderla probabile ed effettiva entro un periodo di alcune settimane, dato che appare in sintonia con quanto da noi riscontrato. D'altro canto, nei pazienti del gruppo P, affetti da patologia respiratoria cronica, pesa una problematica cronica legata alla patologia di base che è la disorganizzazione della coordinazione del ciclo respiratorio con la deglutizione [13]. Tale problema, pre-esistente rispetto alla tracheotomia, è sicuramente acuito e peggiorato dalla presenza della cannula tracheotomica, che desensibilizza oltretutto il vestibolo laringeo ed aumenta il rischio di penetrazione ed inalazione, come evidenziato dai nostri dati. Pertanto non stupisce che questi pazienti presentino alcuni aspetti della funzione deglutitoria peggiori rispetto ai pazienti privi di patologia respiratoria cronica.

Per quanto riguarda la scala a punteggio da noi proposta per valutare il dato emerso dall'esame videofluoroscopico, basata sul giudizio che il radiologo assegna al singolo aspetto del meccanismo deglutitorio e che viene poi tradotto in uno score numerico, va detto che, pur non rappresentando una scala già validata dalla letteratura corrente, rappresenta una scala semplice da usare e di immediata comprensione, in grado di essere usata anche da operatori diversi. Nel nostro caso, oltretutto, il problema della possibile variabilità di giudizio tra diversi operatori non si è mai posto, in quanto è sempre stato lo stesso radiologo a refertare tutti gli esami videofluoroscopici effettuati. Inoltre, abbiamo preferito non utilizzare le scale videofluoroscopiche esistenti in letteratura [14-15], in quanto, l'una [14] valuta unicamente la penetrazione e la aspirazione, mentre l'altra [15], validata peraltro solo nei pazienti affetti da postumi di ictus, prevede l'utilizzo di alcuni dati non in nostro possesso, come ad esempio il tempo di transito orale e faringeo mentre nel punteggio finale non è prevista né la penetrazione né la aspirazione.

In sintesi, possiamo concludere che le principali alterazioni indotte dalla tracheotomia a carico della funzione deglutitoria sono il ribaltamento dell'epiglottide, il ristagno nelle vallecule e la penetrazione; la patologia di base influenza significativamente il grado di compromissione della funzione deglutitoria dopo tracheotomia, essendo le patologie respiratorie croniche quelle con il maggior grado di compromissione funzionale.

Tabelle e figure

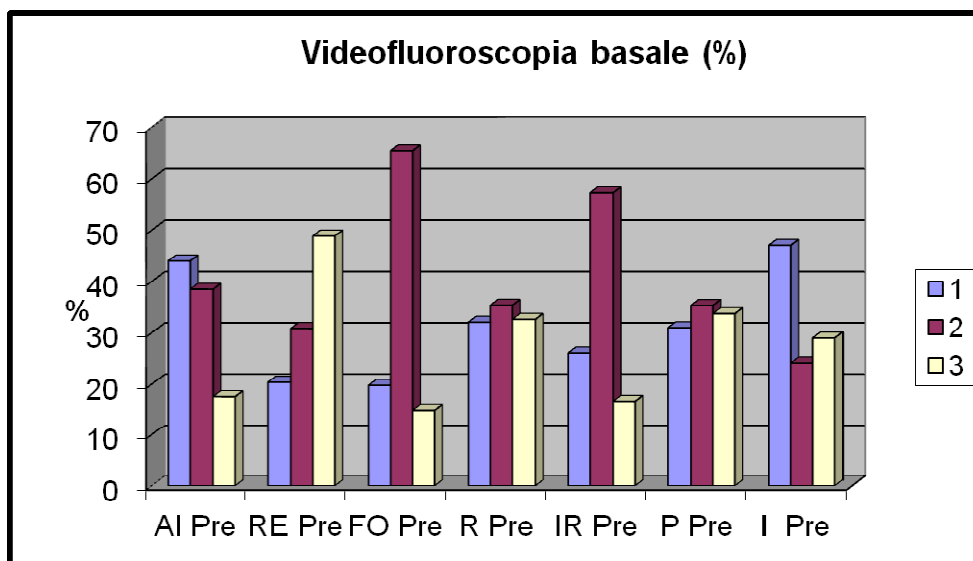


Figura 1. Il grafico rappresenta il punteggio videofluoroscopico assegnato a ciascuna delle fasi della deglutizione nella popolazione globale di pazienti. L'altezza delle barre rappresenta la frequenza con cui il singolo punteggio è rappresentato nei referti (Abbreviazioni: AI= adduzione corde vocali ed innalzamento laringeo; RE= ribaltamento epiglottide, FO= fase orale; R= ristagno nelle vallecule; IR= innesco del riflesso; P= penetrazione; I= inalazione; Pre= indica che l'esame è basale ed eseguito all'inizio del ricovero, 1= normale; 2= moderatamente alterato; 3= marcatamente alterato).

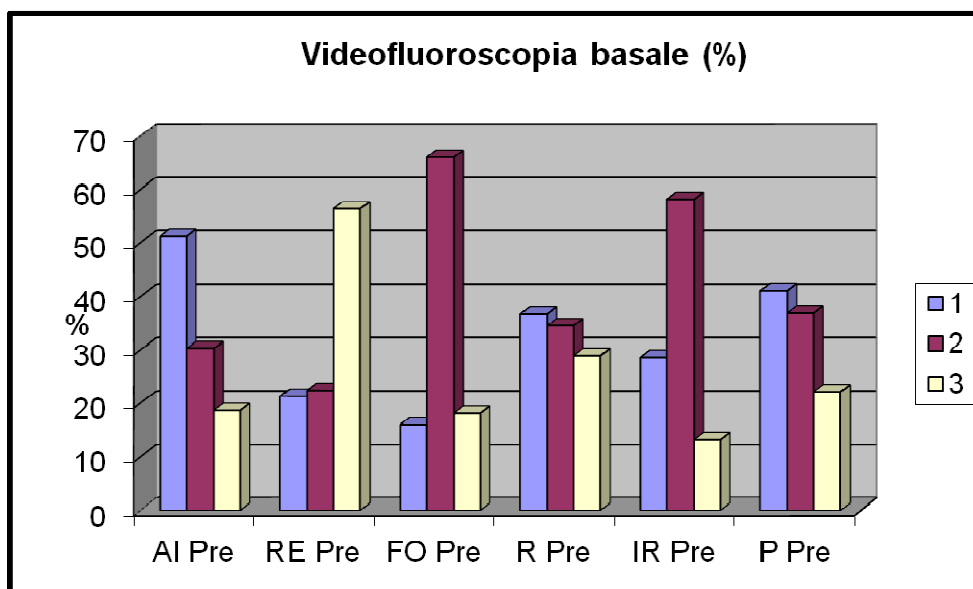


Figura 2. Esame videofluoroscopico basale dei pazienti del gruppo N. Pre sta ad indicare che l'esame è stato effettuato all'inizio del ricovero. L'altezza delle barre sta ad indicare la frequenza con cui il singolo punteggio è rappresentato nei referti radiologici (Abbreviazioni: AI= adduzione-innalzamento laringeo; RE= ribaltamento dell'epiglottide; FO= fase orale; R= ristagno nelle vallecule; IR= innesco del riflesso; P= penetrazione ed inalazione).

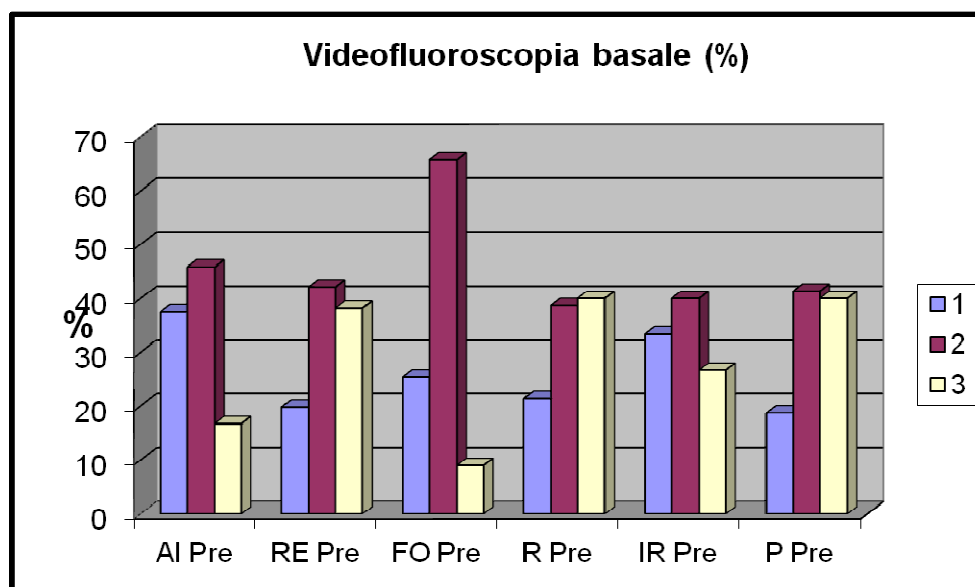


Figura 3. Videofluoroscopia basale dei pazienti del gruppo P. Pre sta ad indicare che l'esame è stato effettuato all'inizio del ricovero. L'altezza delle barre sta ad indicare la frequenza con cui il singolo punteggio è rappresentato nei referti radiologici (Abbreviazioni: AI= adduzione-innalzamento laringeo; RE= ribaltamento dell'epiglottide; FO= fase orale; R= ristagno nelle vallecule; IR= innesco del riflesso; P= penetrazione ed inalazione).

Bibliografia

1. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. *Pro-Ed*, Austin, TX 1983.
2. Sasaki CT, Suzuki M, Horiuchi M et al. The effect of tracheostomy on the laryngeal closure reflex. *Laryngoscope* 1977;87:1428-1433.
3. Nash M. Swallowing problems in the tracheotomized patients. *Otolaryngol Clin North Am* 1988;21:701-709.
4. Logemann JA. The role of the modified barium swallow in management of patients with dysphagia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1977;116:335-338.
5. Thompson-Henry S, Braddock B. The modified Evan's blue dye procedure fails to detect aspiration in tracheotomized patients: five case reports. *Dysphagia* 1995;10:172-174.
6. Esteban A, Anzueto A, Frutos F et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. *JAMA* 2002;287:345-355.
7. Maziak DE, Meade MO, Todd TRJ. The timing of tracheotomy. A systematic review. *Chest* 1998;114:605-609.
8. Hess DR. Tracheostomy tubes and related appliances. *Respir Care* 2005;50:497-510.
9. Feldman SA, Deal CW, Urquhart W. Disturbance of swallowing after tracheostomy. *Lancet* 1966;1(44):954-955.
10. Devita MA, Spierer-Rundback MS. Swallowing disorders in patients with prolonged intubation or tracheostomy tubes. *Crit Care Med* 1990;18:1328-1332.
11. Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC et al. The cortical topography of human swallowing musculature in health and disease. *Nat med* 1996;2:1217-1224.
12. Hamdy S, Aziz Q, Rothwell JC et al. Recovery of swallowing after dysphagic stroke relates to functional reorganization in the intact motor cortex. *Gastroenterology* 1998;115:1104-1112.
13. Diez Gross R, Atwood CW, Ross SB et al. The coordination of breathing and swallowing in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179:559-565.
14. Rosenbek JC, Robbins J, Roecker EB et al. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia* 1996;11:93-98.
15. Tai Ryoan H, Nam-Jong P, Jin Woo P. Quantifying swallowing function after stroke: a functional dysphagia scale based on videofluoroscopic studies. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:677-682.