



Monitoraggio intraoperatorio del nervo facciale negli interventi otorinolaringoiatrici

Elisabetta Rebecchi, Omar Gatti, Marco Manfrin, Marco Benazzo

*Clinica Otorinolaringoiatrica, Università degli Studi di Pavia, Fondazione IRCCS
Policlinico San Matteo, Pavia, Italia*

Monitoraggio intraoperatorio del nervo facciale negli interventi otorinolaringoiatrici

Il monitoraggio intraoperatorio è una tecnica che consente di controllare la funzionalità del nervo facciale e di ottenere informazioni in tempo reale sull'insorgenza di eventuali traumatismi nel corso di un intervento chirurgico, dove il chirurgo viene avvisato da un allarme sonoro. Dopo un breve accenno al percorso storico che ha portato a tale tecnica, questo lavoro vuole sottolinearne l'importanza ed i relativi vantaggi; vengono inoltre analizzate le caratteristiche tecniche, gli interventi in cui è indicato applicarlo ed i limiti presentati da questo tipo di metodica.

Intraoperative facial nerve monitoring during ENT surgery

Intraoperative monitoring is a technique that allows to keep a check on facial nerve functional and to obtain real-time information about the outbreak of any trauma during surgery; in this case the surgeon is warned by an audible alarm. After a brief mention about the historical path that took to this technique, this work aims to emphasize its importance and its benefits; it also analyzes the technical features, the surgery applications and the limits produced by this method.

Introduzione

Il monitoraggio intraoperatorio è una tecnica che consente di controllare la funzionalità del nervo e di ottenere informazioni in tempo reale sull'insorgenza di eventuali traumatismi nel corso di un intervento chirurgico. Infatti durante determinate procedure chirurgiche i nervi che decorrono in prossimità del campo operatorio, possono essere mobilizzati anteriormente o posteriormente (*rerouting*) o subire dei traumatismi causati da stiramenti, trazioni o coagulazioni. Mediante questa tecnica tali traumatismi vengono istantaneamente rilevati e comunicati al chirurgo tramite dei sistemi di allarme sonori. Tutto ciò ha contribuito negli ultimi anni a diminuire la percentuale di deficit neurologici post-operatori riconoscendo la minima sofferenza nervosa [1].

Il primo tentativo di monitorare la funzionalità del nervo facciale durante un intervento di sezione di un nervo cocleare per acufeni, risale al 1898 ad opera di F. Krause. Egli pubblicò per primo nel 1912

un lavoro che descriveva l'impiego della stimolazione elettrica per localizzare i nervi cranici. Nei decenni successivi sono state utilizzate tecniche simili di monitoraggio facciale da vari neurochirurghi. Fino alla fine degli anni '70 la stimolazione elettrica del nervo associata alla osservazione delle contrazioni dei muscoli facciali, ha rappresentato il metodo più usato per monitorare intraoperatoriamente. Nel 1979 Delgado introdusse un nuovo metodo più preciso con l'impiego dell'elettromiografia (EMG) facciale. Nel 1984 Silverstein e Moller-Jannetta hanno proposto una tecnica EMG, associata a *feed-back* acustico, che prevedeva l'uso del voltaggio costante per stimolare il nervo facciale allo scopo di evitare la diffusione di corrente attraverso il liquido cerebrospinale. Alla fine degli anni 80 una nota casa di strumentazione biomedica con il contributo di Metson e di Prass-Luders, ha sviluppato un'apparecchiatura specificamente progettata per il monitoraggio EMG dei nervi cranici motori in sala operatoria. Negli ultimi anni a tale sistema sono state apportati miglioramenti tecnologici fino all'ultima versione, fornita di 4 canali di registrazione [2]. Il nervo che più frequentemente viene sottoposto a monitoraggio intraoperatorio in otorinolaringoiatria è il nervo facciale [1].

Il nervo facciale costituisce il VII paio di nervi cranici, nervo misto ma principalmente motorio. Regola tutta la motilità di metà faccia; inoltre controlla la lacrimazione e parte della salivazione, e percepisce le sensazioni gustative dei 2/3 anteriori della lingua. Nel suo complesso decorso emerge dal tronco encefalico, giunge fino all'osso temporale, passa all'interno del condotto uditivo interno dove è in stretta associazione con l'VIII nervo cranico (cocleo-vestibolare), fino a che fuoriesce dal forame stilomastoideo. Dopo alcuni centimetri il nervo entra nella ghiandola parotide dove inizia a ramificarsi per poi distribuirsi alla muscolatura dell'emifaccia (muscoli mimici, buccinatore, digastrico, stapedio, stilo-ioideo, orbicolare delle palpebre) [1-3].

Scopo del lavoro

Con questo lavoro si vuole sottolineare l'importanza ed i vantaggi del monitoraggio intraoperatorio del nervo facciale analizzando le sue caratteristiche tecniche, le sue applicazioni ed i suoi limiti.

Materiali e metodi

Attualmente esistono due sistemi principali per realizzare il monitoraggio del nervo facciale: i sistemi meccanici ed i sistemi elettromiografici (EMG). Con il sistema meccanico (Fig.1) si controlla la funzionalità del nervo attraverso un rilevatore pneumatico posizionato sotto il muscolo orbicolare della bocca che ne rileva le contrazioni. Questo metodo ha il vantaggio di essere economico, di facile e rapida applicazione ed è attivo anche durante l'impiego dell'elettrobisturi e della pinza bipolare. Quest'ultima caratteristica è la differenza più saliente rispetto ai metodi EMG, e risulta essere il punto cardine per cui ancora ci si affida a tale procedimento di rilevazione. Infatti si ha lo svantaggio di ottenere una quantificazione della risposta e una rilevazione alquanto grossolane. Il sistema EMG (Fig.2) invece utilizza elettrodi ad ago inseriti direttamente nei muscoli orbicolari dell'occhio e della bocca e si basa sulla contrazione di questi ultimi. È più sensibile ed affidabile, anche se costoso. Ha lo svantaggio però di non essere attivo durante l'elettocoagulazione [1-2]. Presso la nostra Clinica Otorinolaringoiatria del Policlinico San Matteo viene applicato quest'ultimo metodo; in altri centri sono utilizzati entrambe le tecniche di monitoraggio in maniera integrata, allo scopo fornire un più efficace e complementare sistema di controllo delle fibre nervose durante l'intervento chirurgico [1].

L'attrezzatura utilizzata dal sistema EMG consta di un amplificatore differenziale (Figura 3) che traduce la stimolazione in sistemi di allarme sonori e visivi, e di alcuni elettrodi ad ago subdermici. Il primo è dotato di un *display*, di un altoparlante per l'emissione dell'allarme sonoro, di un sofisticato sistema di rigetto degli artefatti e di rilevazione di interferenza elettrica. È consentito il monitoraggio EMG di quattro muscoli su quattro canali distinti con segnale sia visivo che sonoro; solitamente se ne utilizzano solo due anche se quattro offrono una miglior discriminazione. L'allarme acustico si attiva quando viene superata la soglia di ampiezza dei potenziali di unità motoria, quindi quando vi è una contrazione dei muscoli in cui sono inseriti gli elettrodi [4]. La stimolazione elettrica erogabile varia da 0.01 mA a 30.0 mA con impiego di corrente costante ed ha una frequenza di stimolazione di 1-4 Hz [2]. Gli elettrodi ad ago subdermici sono in acciaio inossidabile non isolati, sterili e servono a rilevare la stimolazione. Sono collegati alla macchina tramite fili conduttori identificabili con i colori rosso e nero in base alla polarità. Il loro posizionamento (Figura 4) prevede al scelta di due canali posti uno nel muscolo orbicolare della bocca e uno nel muscolo orbicolare dell'occhio. Ogni canale ha due elettrodi (uno rosso ed uno nero) che devono essere inseriti con un angolo di 30°, in modo parallelo tra loro e distanti 1 cm. Devono inoltre essere fissati con del nastro di carta per evitare che vengano rimossi accidentalmente. Vi è inoltre un elettrodo di terra che necessita di essere inserito in una muscolatura elettricamente stabile e controlaterale. Viene posizionato quanto più vicino agli elettrodi attivi e sono scelti in ordine di preferenza i muscoli orbicolare bocca, massetere, sternocleidomastoideo [5]. Alcuni accorgimenti per ridurre al minimo l'interferenza elettrica sono il mantenere i cavi dagli elettrodi all'amplificatore il più corti possibile, situare l'apparecchiatura EMG a debita distanza dal lettino operatorio e non tenere vicini i cavi di registrazione da quelli degli stimolatori [2]. Il monitoraggio EMG del nervo facciale in otorinolaringoiatria viene impiegato nei seguenti interventi chirurgici [2]:

- parotidectomia;
- mastoidectomia;
- chirurgia dei neurinomi;
- asportazione di meningiomi o altre neoformazioni della fossa cranica posteriore o della base cranica;
- decompressione post-traumatica del nervo facciale;
- exeresi di tumori maligni dell'osso temporale;
- chirurgia malformativa dell'orecchio medio;
- impianti cocleari;
- colesteatomi dell'orecchio medio;
- tutti gli interventi che prevedono un *rerouting* del nervo facciale;

I limiti di questa metodica sono oltre alla già citata impossibilità di utilizzo durante l'elettrocoagulazione, una specificità relativamente bassa e una facile insorgenza di artefatti elettrici nonostante il sofisticato programma utilizzato. Ai fini di un'efficace applicazione del monitoraggio è importante per il chirurgo adottare un comportamento equilibrato nei confronti della metodica, avendo coscienza della sua utilità ma anche dei suoi limiti. In nessuna circostanza l'operatore si deve affidare solo al monitoraggio come unica misura preventiva, ma piuttosto deve mantenere un atteggiamento critico, basato sull'esperienza chirurgica e sulla conoscenza anatomica.

Risultati

La definizione scelta per questa tecnica da Grimaldi M. *et al.*[2] è di “metodica EMG di controllo continuo intraoperatorio della funzionalità motoria del VII nervo cranico mediante monitoraggio dell’attivazione neurale evocata elettricamente associato a *feed-back* chirurgico immediato con allarme sonoro”. I benefici dell’abituale uso del monitoraggio intraoperatorio del nervo facciale, sono stati ampiamente dimostrati dall’esperienza chirurgica e poi riportati in letteratura [6-8] dove si è posta l’attenzione sulla migliore preservazione anatomica del nervo, sulla riduzione dell’incidenza della paralisi facciale immediata e soprattutto sui migliori risultati funzionali a distanza [2]. La riduzione del rischio di ledere il nervo si ottiene attraverso il continuo *feed-back* sonoro in relazione alle manovre chirurgiche. Questa metodica, però, pur essendo di notevole aiuto per il chirurgo, non è in grado di sostituirci le conoscenze anatomiche e l’esperienza chirurgica.

Tabelle e figure



Figura 1. Monitoraggio meccanico del facciale.

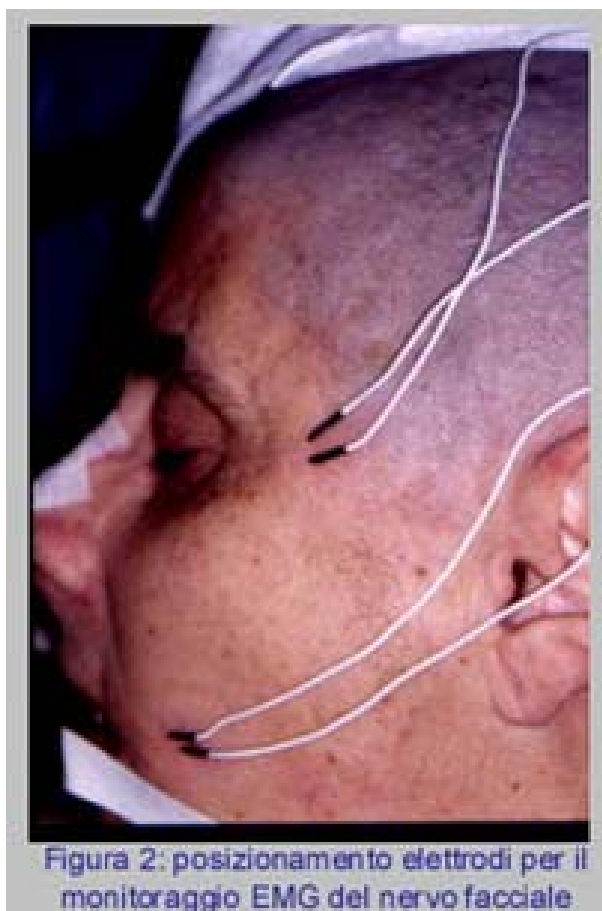


Figura 2. Monitoraggio EMG del facciale.

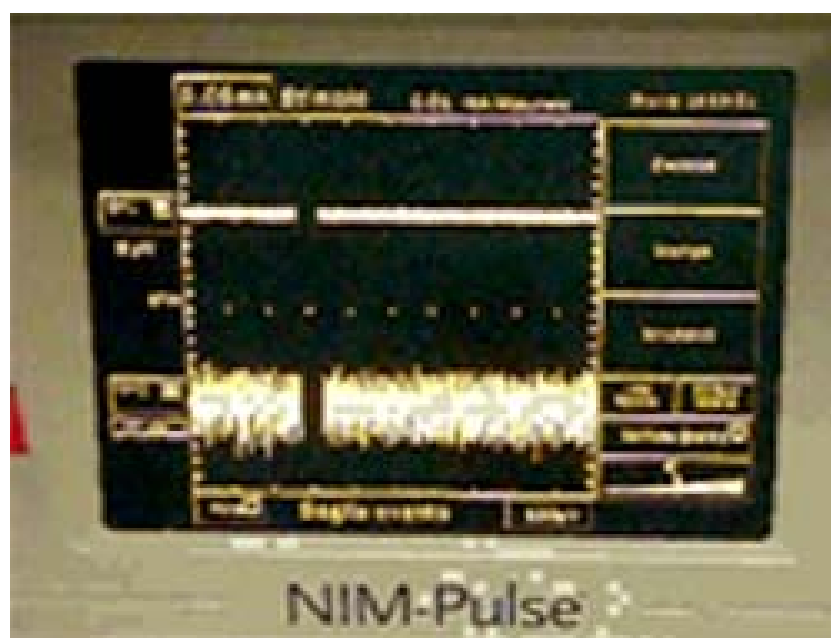


Figura 3. Display dell'amplificatore del sistema EMG.

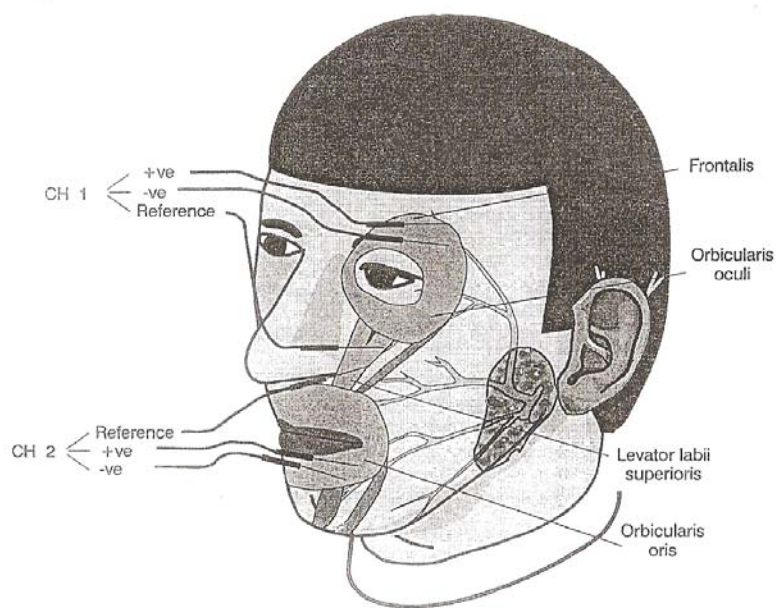


Figura 4. Posizione degli elettrodi ad ago subdermici.

Bibliografia

1. <<www.orl.it>>
2. Grimaldi M, Latini G. Il monitoraggio del nervo facciale nella chirurgia dell'orecchio medio. In: Attualità in tema di chirurgia dell'orecchio medio. *XCIII congresso nazionale S.I.O. e Ch. Cervico-Facciale*, Bologna 2006.
3. Tazzi A, Gaeta E. Sistema nervoso periferico. In: Anatomia umana. Volume I. *EdizioneCyrano*, Milano 1999.
4. <<www.gruppootologico.it>>
5. <<www.neurosign.com>>
6. Grimaldi M, Dall'Olio D. Monitoraggio elettrofisiologico del nervo facciale durante interventi di otoneurochirurgia. *Acta Otolaryngologica Italica* 1990;10:593-606.
7. Noss RS, Lalwani AK, Yingling CD. Facial nerve monitoring in middle ear and mastoid surgery. *Laryngoscope* 2001;111:831-836.
8. Janecka IP, Tiedemann K. Monitoring II. Technical aspect of networked monitoring. In: Skull base surgery: anatomy, biology and technology. *Lippincot-Raven Publishers*, Philadelphia 1997.