

PROSPETTIVE DI IMPIEGO DEL BLINK REFLEX TEST E DEL TEST DI STIMOLAZIONE DIRETTA DEL NERVO FACIALE NEL CANE

E. Bianchi¹, D. Callegari¹, M. Dondi¹

Premessa

Gli esami di elettroencefalografia stanno acquisendo un ruolo sempre più importante nella clinica neurologica veterinaria. Questi strumenti di indagine, al contrario della maggior parte degli altri esami collaterali a disposizione del neurologo, consentono di verificare direttamente ed in modo obiettivo e quantitativo la funzionalità della struttura nervosa studiata. Nello studio delle patologie dell'encefalo e dei nervi cranici, alcuni di questi esami di elettroencefalografia vengono impiegati in modo ormai routinario in molti centri di riferimento per la neurologia veterinaria, in particolare l'elettroretinografia (ERG) nell'identificazione delle patologie retiniche, i potenziali evocati acustici (BAER) nei deficit dell'VIII nervo cranico, l'elettroencefalografia (EEG) nelle patologie corticali, e l'elettromiografia (EMG) nello studio dei deficit motori dei nervi cranici. Tra i test "emergenti" per l'importanza e la frequenza delle patologie che permettono di indagare vi sono senz'altro il Blink Reflex test e il test di Stimolazione Diretta del nervo facciale.

I primi studi riguardanti l'utilizzo di questi esami nel cane risalgono a più di quindici anni fa (Whalen, 1985), ma solo di recente si è iniziato a verificare le possibilità di un loro effettivo impiego clinico (Anor et al., 2000). Questi ultimi risultati sono molto incoraggianti, e un'ulteriore spinta a proseguire su questo filone di ricerca è rappresentato dal diffuso impiego clinico di questi test in medicina umana (Kimura, 1989; Colletti e Sittoni, 1993), che è accompagnato da un'attività di ricerca e sperimentazione continua, basata soprattutto sull'impiego di modelli animali (Tamai et al., 1986; Inagaki et al., 1989; Salerno et al., 1990; LeDoux, 1997).

Il Blink Reflex test è un esame impiegato nello studio delle patologie a carico delle strutture nervose che compongono l'arco riflesso trigemino-reticolo-faciale. Le vie coinvolte in questo test sono le stesse del riflesso corneale valutato nel corso dell'esame neurologico; il vantaggio del blink reflex sta nell'obiettività e nella possibilità di quantificare deficit anche molto lievi. A questo esame si associa sempre il test di Stimolazione Diretta del VII nervo cranico. Questi esami rappresentano un valido ausilio nello studio delle patologie del nervo trigemino, del nervo facciale e del tronco encefalico.

¹ Dipartimento di Salute Animale – Sezione di Clinica Medica Veterinaria – Università degli Studi di Parma

Tecnica di esecuzione

Gli animali da esaminare vengono solitamente sedati per minimizzare il disturbo elettrico legato alla contrazione muscolare volontaria; nella nostra clinica utilizziamo abitualmente a questo scopo la medetomidina (Domitor®), un agonista alfa-2 adrenergico antagonizzabile mediante impiego di atipamezolo (Antisedan®).

Per l'esecuzione del Blink Reflex test si impiegano elettrodi di stimolazione ad ago posti nel sottocute in prossimità del forame sopraorbitario o di quello infraorbitario: fori di penetrazione nel cranio delle rispettive branche del nervo trigemino (nervo sopraorbitario e nervo infraorbitario). I nervi trigemini dei due lati della faccia vengono stimolati separatamente. La registrazione viene praticata bilateralmente a livello di un muscolo innervato dal nervo faciale; gli elettrodi ad ago di registrazione vengono posizionati solitamente nel muscolo orbicolare dell'occhio, a livello della palpebra inferiore (elettrodo esplorante) e in corrispondenza della tempia, o sulla faccia laterale del naso (elettrodo di riferimento). A questi elettrodi va aggiunto l'elettrodo di terra che può essere posizionato indifferentemente sulla faccia dorsale del naso, sulla tempia o sulla nuca (vedi figura 1).

Lo stimolo elettrico è rappresentato da onde quadre di 0,1 ms, si utilizzano intensità crescenti fino ad avere una risposta massima pressoché stabile. Solitamente sono necessarie almeno otto stimolazioni per ogni lato per ottenere il tracciato desiderato e verificarne la ripetibilità. La registrazione viene effettuata bilateralmente per ogni stimolazione.

Il test di Stimolazione Diretta del nervo faciale si effettua posizionando gli elettrodi di stimolazione in corrispondenza del forame stilomastoideo. Quindi si stimola il nervo faciale nel punto in cui esce dall'osso petroso. Gli elettrodi di registrazione vengono lasciati negli stessi punti utilizzati per il Blink Reflex test ed il tipo di stimolo è identico al precedente. E' necessario solitamente effettuare tre, quattro stimolazioni per lato per verificare la ripetibilità del potenziale registrato. Il tempo necessario per eseguire entrambi questi esami bilateralmente su un cane è di circa trenta minuti.

Confrontando le registrazioni ottenute da tutti e due i lati per via riflessa (Blink Reflex) e per stimolazione diretta (Stimolazione del nervo faciale) è possibile stabilire con notevole precisione la sede e il tipo di lesione (assonale o demielinizzante).

Interpretazione del tracciato

Durante l'esecuzione del Blink Reflex test si effettua la stimolazione, prima da un lato, poi dall'altro, di una branca del nervo trigemino (solitamente il nervo sovraorbitario o quello infraorbitario). Questo stimolo determina, in un soggetto normale, l'attivazione riflessa del muscolo orbicolare di entrambi gli occhi. Gli elettrodi posti in questi muscoli registrano, nel muscolo orbicolare ipsilaterale rispetto alla stimolazione, due risposte contrattili, denominate R1 ed R2, mentre nel muscolo orbicolare controlaterale, registrano solo una risposta contrattile tardiva (R2) (vedi figura 2). Il potenziale R1 deriva da un semplice riflesso pontino unilaterale, mentre quello tardivo R2 è conseguenza di un riflesso multisinaptico che interessa bilateral-



Figura 1 – Posizionamento degli elettrodi per la registrazione del Blink Reflex. Stimolazione del nervo sopraorbitario di sinistra e registrazione bilaterale a livello della palpebra inferiore (muscolo orbicolare dell'occhio). L'elettrodo di terra non è visibile in quanto posizionato in corrispondenza della nuca.

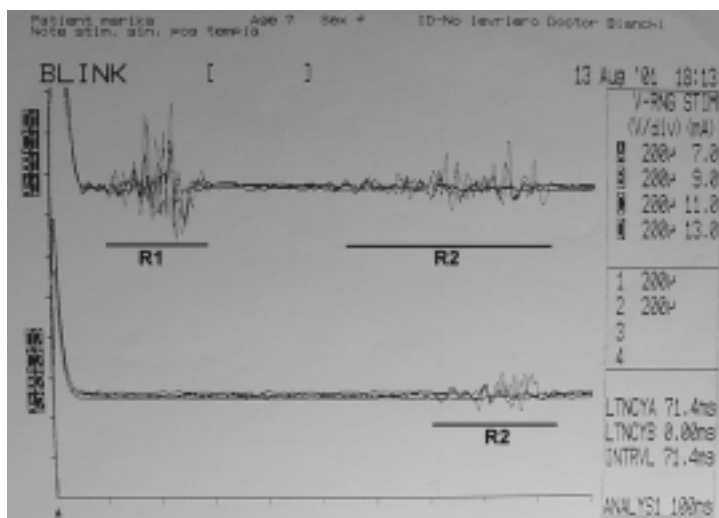


Figura 2 – Blink Reflex test, esempio di tracciato normale. In alto sono evidenziate la risposta precoce (R1) e tardiva (R2) registrate ipsilateralmente rispetto alla stimolazione. In basso è evidenziata la risposta tardiva (R2) registrata controlateralmente rispetto alla stimolazione.

mente anche la formazione reticolare del tronco encefalico (Kimura 1989; Anor et al., 2000).

Il test di Stimolazione Diretta del nervo faciale consiste nello stimolare elettricamente il nervo nel punto in cui esce dal cranio (forame stilomastoideo) e nel registrare l'attività contrattile di uno dei muscoli da esso innervati (solitamente il muscolo orbicolare dell'occhio). Questa attività contrattile va a costituire sul tracciato la cosiddetta onda D (vedi figura 3).

I parametri presi in considerazione nell'interpretazione clinica di questi tracciati sono le latenze assolute delle onde (R1, R2 e D), il rapporto tra la latenza di R1 e quella di D (R1/D) e il rapporto tra le ampiezze dei potenziali D dei due lati. La latenza di un potenziale è il tempo che intercorre tra lo stimolo e la deflessione iniziale del potenziale stesso, e corrisponde alla massima velocità di conduzione lungo le strutture coinvolte nell'esame. Un aumento della latenza di un'onda è solitamente conseguenza di una lesione demielinizante. L'ampiezza di un'onda è la differenza di voltaggio tra due punti dell'onda stessa, solitamente si misura tra il picco dell'onda e la base (linea isoelettrica). La misurazione dell'ampiezza dell'onda D permette di valutare l'entità del danno assonale del nervo faciale. Dal momento che però l'ampiezza di D varia molto da un soggetto all'altro e al variare dell'intensità di stimolazione, al contrario di quanto accade per la latenza, è sempre necessario confrontarla con quella dell'altro lato. Una riduzione della metà dell'ampiezza dell'onda D tra il lato malato e quello normale dello stesso soggetto dopo stimolazioni sopramassimali (cioè di intensità maggiore rispetto allo stimolo che determina la comparsa di un'onda D di ampiezza massima) è indicativa di una degenerazione assonale della porzione distale del nervo faciale del lato colpito (Kimura, 1989).

Indicazioni

In neurologia veterinaria l'impiego combinato di questi due esami può essere di notevole aiuto per stabilire con precisione la sede, la natura e l'entità di alcuni deficit dei nervi cranici e dell'encefalo. Se questi test non permettono da soli di raggiungere una diagnosi eziologia, forniscono informazione che possono essere di fondamentale importanza ai fini diagnostici e prognostici. Le patologie neurologiche nelle quali trovano impiego clinico sono le paralisi del nervo faciale (VII nervo cranico), le paralisi del nervo trigemino (V nervo cranico) e le lesioni del tronco encefalico. Si tratta quindi di neuropatie di frequente riscontro nella pratica clinica.

Il nervo faciale origina dai nuclei faciali del tronco encefalico ed entra nell'osso petroso a livello del meato acustico interno. Dopo aver attraversato l'osso petroso passando vicino all'orecchio medio, fuoriesce dal cranio a livello del forame stilomastoideo per andare ad innervare i muscoli dell'espressione facciale. Dal punto di vista clinico si riconoscono due forme di deficit di questo nervo: lo spasmo e la paralisi del faciale. Lo spasmo del faciale è una sindrome abbastanza rara nel cane dovuta ad un'irritazione del nervo o a lesioni dei nuclei faciali. I segni clinici possono comprendere: blefarospasmo, innalzamento dell'orecchio, deviazione del naso verso il lato colpito ed innalzamento del labbro superiore (vedi figura 4). La paralisi del faciale è un'evenienza di frequente riscontro nella clinica dei piccoli animali. E' dovuta a neuriti e a lesioni del nervo o a danni dei nuclei faciali. I segni clinici più

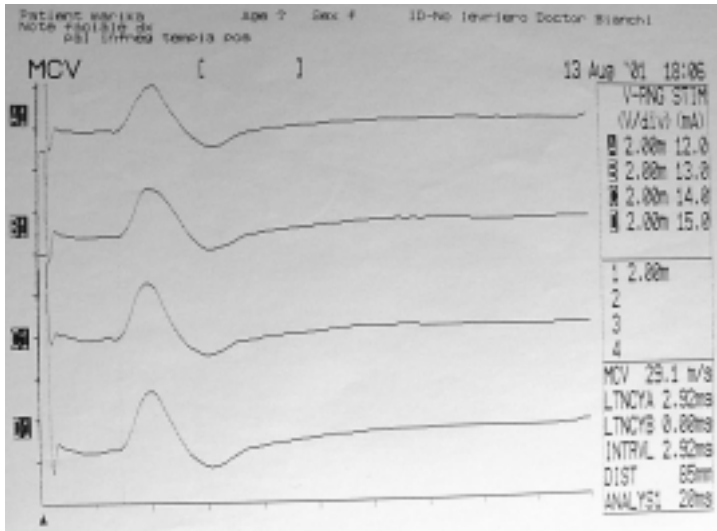


Figura 3 – Test di Stimolazione Diretta del nervo faciale, esempio di tracciato normale. Sono state effettuate quattro registrazioni per verificare la ripetibilità dell’onda D.



Figura 4 – Caso di spasmo del faciale di destra in un Setter inglese di 5 anni con otite media-interna destra cronica. Si evidenziano blefarospasmo, innalzamento del labbro e deviazione del naso verso il lato colpito.

comuni sono: impossibilità di chiudere le palpebre, ptosi dei labbri e dell'orecchio ipsilaterale e deviazione del naso verso il lato sano (vedi figura 5). Le cause di queste due forme sono le stesse, talvolta anzi lo spasmo del faciale può evolvere a paralisi. Nella diagnosi differenziale bisogna includere otiti medie-interne, traumi, ipotiroidismo, neuriti da Herpes virus, polineuropatie e forme idiopatiche, sovrapponibili alla paralisi di Bell descritta nell'uomo (Oliver et al., 1997).

L'interpretazione del Blink Reflex test e del test di Stimolazione Diretta del nervo faciale permette di stabilire con precisione la sede, l'entità e il tipo di danno al nervo. Se è colpita la porzione prossimale intraossea del nervo avremo un aumento delle latenze di R1 ed R2 ipsilaterali, con latenze normali di R2 controlaterale e di D, e quindi un rapporto R1/D aumentato (vedi tabella 1). Se invece è colpita la porzione distale extraossea del nervo avremo sempre un aumento delle latenze di R1 ed R2 ipsilaterali, con latenza di R2 controlaterale normale, ma la latenza di D sarà anch'essa aumentata, e quindi il rapporto R1/D sarà diminuito (vedi tabella 1). Una valutazione dell'entità e del tipo di lesione è possibile grazie allo studio delle onde D. Se l'onda D del lato colpito presenta una latenza aumentata possiamo affermare che vi è stata una lesione demielinizante della porzione distale del nervo. Se l'onda D del lato colpito si presenta di ampiezza ridotta rispetto a quella del lato normale si è avuto un danno assonale della porzione distale del nervo. Queste indicazioni possono essere sfruttate anche a fini prognostici. In medicina umana si ritiene infatti che una riduzione di ampiezza dell'onda D del lato colpito rispetto al lato sano di più del 75% rappresenti un elemento prognostico sfavorevole per quanto riguarda le possibilità di un recupero funzionale del nervo (Anor et al., 2000).

Il nervo trigemino si compone di fibre motorie e sensitive, le prime innervano i muscoli masticatori, le seconde forniscono l'innervazione sensitiva della faccia. I nuclei del trigemino sono localizzati nel tronco encefalico e nei segmenti midollari cervicali craniali. I deficit di questo nervo possono interessare entrambe o solo una delle componenti del trigemino. Clinicamente si distinguono tre forme: la paralisi mandibolare, l'iperestesia della faccia e l'ipoestesia/anestesia della faccia. La prima forma è la più frequente, è dovuta alla paralisi della componente motoria del nervo ed è caratterizzata, rispettivamente nella forma monolaterale e in quella bilaterale, dalla riduzione ipsilaterale del tono dei muscoli o dall'impossibilità di chiudere la bocca (figura 6). Per quanto riguarda le alterazioni della sensibilità facciale: iperestesia ed ipoestesia/anestesia sono caratterizzate rispettivamente da iperreattività in risposta agli stimoli tattili con talvolta presenza di escoriazioni autoindotte la prima, e ridotta o assente sensibilità anche a stimoli dolorifici di notevole intensità la seconda. I deficit motori e sensoriali possono coesistere. Spesso non si riescono ad individuare le cause di questi deficit del nervo trigemino; anche in queste forme, comunque, vengono chiamati in causa eventi traumatici, infiammazioni contigue, ipotiroidismo, neuriti virali, polineuriti etc. (Oliver et al., 1997).

Il Blink Reflex test ed il test di Stimolazione Diretta del faciale vengono utilizzati per evidenziare in modo obiettivo i deficit della componente sensitiva del trigemino. In questi casi infatti si avrà un aumento delle latenze di R1 ed R2 ipsilaterali e di R2 controlaterale, con una latenza di D normale, e quindi con un rapporto R1/D aumentato (tabella 1). Nel caso di lesioni monolaterali complete della componente sensitiva non si registrerà nessun potenziale né ipsi né controlateralmente, mentre



Figura 5 – Caso di paralisi del facciale di destra in un Boxer di 7 anni con sospetta neoplasia del tronco encefalico. Si evidenziano ampliamento della rima palpebrale, ptosi dei labbri ipsilaterali e lieve deviazione del filtro nasale verso il lato sano.



Figura 6 – Caso di paralisi mandibolare idiopatica in un Meticcio di 10 anni. Si evidenzia la ptosi della mandibola ed il colico di saliva dalla bocca.

l'onda D sarà normale, così come le onde R1, R2 e D determinate dalla stimolazione dei nervi dell'altro lato della faccia (Anor et al., 2000, Kimura, 1989). Per investigare i deficit della componente motoria del trigemino lo strumento diagnostico più utile è l'elettromiografia ad ago (Oliver et al., 1989).

Il tronco encefalico è una struttura nervosa molto complessa che è costituita da numerosi nuclei, tra cui quelli di molti nervi cranici, e vie nervose. Nella diagnosi delle lesioni di questa struttura trovano impiego, oltre alle tecniche di diagnostica per immagini più sofisticate, tomografia assiale computerizzata (TAC) e risonanza magnetica (RMN), anche il Blink Reflex test e il test di Stimolazione Diretta del facciale. Questo è vero soprattutto per le lesioni del tronco encefalico che determinano deficit del V e VII nervo cranico. Un altro esame che può essere indicato nelle lesioni di questa struttura sono i potenziali evocati acustici del tronco encefalico (BAER). Questi esami di elettro-neurofisiologia consentono infatti, in alcuni casi, di localizzare con notevole precisione un'alterazione funzionale del tronco encefalico.

Conclusioni

Il Blink Reflex test ed il test di Stimolazione Diretta del nervo facciale sono oggetto di studio da parte di numerosi ricercatori che si occupano di neurologia dei piccoli animali. Le possibili applicazioni di questi esami sia nella clinica dei piccoli animali che nello studio di alcune patologie del sistema nervoso appaiono molto inte-

Tabella 1. Alterazioni dei tracciati registrati eseguendo il Blink Reflex e la Stimolazione Diretta del VII nervo cranico in corso di lesioni parziali del V e VII nervo cranico e del tronco encefalico.

Struttura colpita	Alterazione Blink Reflex *	Alterazione Stimolazione Diretta VII nervo cranico *	Alterazione R1/D *
VII NERVO CRANICO DISTALE (PORZ. EXTRAOSSEA)	↑ latenza di R1 e R2 ipsilaterali; latenza di R2 controlaterale normale.	↑ latenza di D.	R1/D diminuito.
VII NERVO CRANICO PROSSIMALE (PORZ. INTRAOSSEA)	↑ latenza di R1 e R2 ipsilaterali; latenza di R2 controlaterale normale.	Latenza di D normale.	R1/D aumentato.
V NERVO CRANICO	↑ latenza di R1, di R2 ipsilaterale e di R2 controlaterale.	Latenza di D normale.	R1/D aumentato.
TRONCO ENCEFALICO	Alterazioni variabili a seconda delle strutture nervose colpite e dell'entità del danno.		

* In mancanza di valori normali attendibili per quanto riguarda le latenze di R1, R2 e D nel cane, la valutazione di questi parametri viene effettuata paragonando i valori del lato colpito con quelli del lato sano.

ressanti. La notevole esiguità e la ridotta variabilità morfologica dei soggetti normali esaminati rende poco utili gli intervalli di normalità per le diverse onde finora pubblicati nel cane (Whalen, 1985; Anor et al., 2000). D'altra parte la scarsa esperienza in questo campo della neurologia veterinaria riduce le possibilità di impiego di questi esami da parte del clinico. E' da ritenersi che nel giro di pochi anni questo ritardo verrà colmato, e questi, come altri esami di elettro-neurofisiologia, diventeranno per il neurologo veterinario quell'ausilio indispensabile che sono per i colleghi medici neurologi.

Parole chiave: Blink Reflex, Stimolazione Diretta, Nervo Faciale, Nervo Trigemino, Elettrofisiologia.

Key words: Blink Reflex, Facial Nerve Stimulation, Trigeminal Nerve, Electrophysiology.

RIASSUNTO - Il proposito di questo articolo è di illustrare i possibili impieghi del Blink Reflex test e del test di Stimolazione Diretta del nervo faciale nella diagnosi delle disfunzioni del nervo faciale, del nervo trigemino e del tronco encefalico del cane. Nella prima parte vengono trattate le metodiche di esecuzione di questi test e l'interpretazione clinica dei tracciati. Quindi vengono illustrate le modificazioni dei tracciati che si riscontrano in alcune patologie quali: la paralisi e lo spasmo del facciale, la paralisi della mandibola, l'iperestesia e l'ipoestesia del trigemino.

SUMMARY - The purpose of this article is to illustrate the potential usefulness of the Blink Reflex test and of the Facial Motor Nerve Stimulation in the diagnosis of facial, trigeminal and brainstem dysfunctions in dogs. The first part focuses on the techniques and clinical interpretation of these tests. The article subsequently illustrates the modifications of tracings occurring in some diseases like facial paralysis, hemifacial spasm, mandibular paralysis, and trigeminal hyperesthesia and hypesthesia.

Bibliografia

ANOR S., ESPADALER J.M., PASTOR J., PUMAROLA M.: Electrically induced blink reflex and facial motor nerve stimulation in Beagles. *J. Vet. Intern. Med.*, **14**: 418-423, 2000.

COLLETTI V., SITTONI V.: Paralisi del nervo faciale. In: *Otologia clinica* – Libreria editrice internazionale, Milano, 1993.

INAGAKI M., TAKESHITA K., NAKAO S., SHIRAIISHI Y., OIKAWA T.: An electrophysiologically defined trigemino-reticulo-facial pathway related to the blink reflex in the cat. *Neuroscience Letters*, **96**: 64-69, 1989.

KIMURA J.: The blink reflex. In: *Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle* – F.A. Davis Company, Philadelphia, 1989.

LEDOUX M.S., LORDEN J.F., WEIR A.D., SMITH J.M.: Blink reflex to the supraorbital nerve in the cat. *Exp. Brain Res.*, **116**: 104-112, 1997.

OLIVER J.E., LORENZ M.D, KORNEGAY J.N.: Disorders of the face, tongue, esophagus, larynx, and hearing. In: Handbook of veterinary neurology – 3rd edition. W. B. Saunders, Philadelphia, 1997.

SALERNO G.M., BLEICHER J.N., STROMBERG B.V.: Blink reflex recovery after electrical stimulation of the reinnervated orbicularis oculi muscle in dogs. Annals of plastic surgery, **25**: 360-371, 1990.

TAMAI Y., IWAMOTO M., TSUJIMOTO T.: Pathway of the blink reflex in the brainstem of the cat: interneurons between the trigeminal nuclei and the facial nucleus. Brain Research, **380**: 19-25, 1986.

WHALEN L.R.: Electrophysiologic studies of the facial reflexes of the dog. Am. J. Vet. Res., **46**: 229-234, 1985.