

La videonistagmografia all'infrarosso nella diagnostica vestibolare

ANTONIO FRISINA

FABIO PIAZZA

NICOLA QUARANTA

*Istituto di Scienze Otorinolaringologiche. Clinica Otorinolaringoiatrica, Microchirurgia
Otologica e Otoneurologica, Università degli Studi di Parma*

RIASSUNTO: La semeiotica strumentale vestibolare ha tenuto conto per oltre 50 anni quasi esclusivamente dell'elettronistagmografia (ENG). Tale metodica si basa sulla registrazione del nistagmo (Ny) senza alcuna visualizzazione diretta dei movimenti oculari. Più recentemente è stata introdotta la videonistagmografia (VNG) all'infrarosso che consente di visualizzare e registrare i movimenti oculari, sia al buio che ad occhi aperti. Scopo di questo lavoro è stato quello di verificare in pazienti con patologie otoneurologiche i possibili vantaggi della VNG rispetto all'ENG nello studio funzionale del sistema vestibolare. A tal fine sono stati registrati i tracciati VNG ed ENG in 12 soggetti affetti da varie patologie interessanti il sistema audio-vestibolare. I risultati ottenuti, seppure preliminari, dimostrano che non ci sono differenze significative nella valutazione quantitativa del Ny tra le due metodiche. La VNG presenta comunque alcuni vantaggi tecnici e clinici che la fanno preferire alla ENG.

Parole chiave: *Video-oculografia - Videonistagmografia - Elettronistagmografia - Nistagmo.*

SUMMARY: *Infrared videonystamography in vestibular diagnosis.* Vestibular examination relied upon electronystamography (ENG) for more than 50 years. This method is based on recording of nystagmus (Ny) without any possibility to see the ocular movements directly. More recently, infrared videonystamography (VNG) entered the diagnostic protocol of vestibular disorders. VNG permits to record and visualize Ny, both in the darkness and with open eyes. Aim of the present study was to verify the possible advantages of VNG versus ENG for functional evaluation of the vestibular system in patients suffering from otoneurological disorders. To that purpose, VNG and ENG tracings were recorded in 12 patients. The preliminary results show that there are not significant differences in quantitative evaluation of Ny between the two methods. Anyhow, VNG has some technical and clinical advantages that make it the method of choice.

Key Words: *Video-oculography - Videonystamography - Electronystamography - Nystagmus.*

INTRODUZIONE

Lo studio dei riflessi vestibolo-visuo-oculomotori (RVVO) costituisce un'informazione indispensabile per lo studio della patologia otoneurologica. L'osservazione e la valutazione qualitativa e quantitativa dei RVVO permette quasi sempre di definire la sede di origine del disturbo e perciò consente una corretta diagnosi differenziale tra le lesioni periferiche e le lesioni centrali del sistema vestibolare (Dufour et al, 1980; Vicini and Campanini, 1989).

L'uso degli occhiali di Frenzel è il metodo più semplice ed economico per la valutazione diretta dei RVVO, ma non consente uno studio accurato dell'oculomotricità, né una valutazione quantitativa dei movimenti dell'occhio.

La misurazione dei parametri quantitativi dei RVVO ed in particolare del nistagmo (Ny) in termini di ampiezza, latenza e velocità angolare può essere eseguita accuratamente solo mediante la loro registrazione.

Per oltre 50 anni la semeiotica strumentale otoneurologica si è basata sull'elettro-oculogra-

fia o elettro-nistagmografia (ENG) e cioè sulla valutazione dei movimenti oculari nistagmici mediante l'utilizzo di elettrodi in grado di registrare l'orientamento del dipolo corneo-retinico (Larger and Mercer, 1976; Coats, 1986).

La video-oculografia o videonistagmografia (VNG) all'infrarosso è una metodica di acquisizione e studio dei movimenti oculari che consente di registrare e di visualizzare simultaneamente i movimenti oculari nistagmici nelle condizioni sperimentali ottimali, e cioè al buio e ad occhi aperti (Dufour, 1995; Kumar and Krol, 1992; Pagnini et al, 1994; Vicini and Campanini, 1995).

A differenza della VNG, la video-oculoscopia (VOS) consiste nell'osservazione su monitor dei movimenti oculari senza alcuna forma di registrazione (Chays et al, 1994; Murueta-Goyena and Rodriguez, 1998; Pagnini, 1995).

Il presente lavoro si propone di verificare gli eventuali vantaggi della VNG rispetto all'ENG nello studio funzionale del sistema vestibolare in pazienti con patologie otoneurologiche.

MATERIALI E METODI

Sono stati studiati 12 soggetti (8 ♂ e 4 ♀) di età compresa tra 22 e 61 anni, affetti dalle seguenti patologie del sistema audio-vestibolare: 3 labirintiti a sinistra; 3 sindromi vertiginose ad eziologia sconosciuta; 3 neurinomi dell'ottavo nervo cranico; 2 sindromi di Meniere unilaterali a destra ed un caso di postumi di frattura dell'osso temporale di destra. In ciascun paziente sono stati registrati simultaneamente con VNG ed ENG i nistagmi evocati con le stimolazioni vestibolari caloriche mediante la tecnica di Fitzgerald-Hallpike.



Fig. 1: Il Videonistagmografo.

Il videonistagmografo utilizzato si compone di: una videocamera a raggi infrarossi, un monitor in cui viene visualizzato il segnale video della telecamera, un unità di elaborazione con un suo monitor di visualizzazione, un software che registra ed elabora elettronicamente il segnale video per una valutazione quantitativa del movimento oculare ed un videoregistratore VHS (Fig.1).

La videocamera, montata sull'oculare di una maschera, utilizza come fonte di illuminazione raggi infrarossi con spettro di emissione al di fuori della sensibilità dell'occhio umano. L'oculare della maschera senza videocamera può rimanere aperto od essere chiuso, con un otturatore, allo scopo di esaminare nella più completa oscurità, e pertanto senza alcuna fissazione visiva, il movimento oculare. (Fig.2).

I movimenti oculari e la posizione del globo oculare nell'orbita venivano visualizzati mediante un piccolo televisore in bianco e nero (Fig.3-4). L'unità di elaborazione digitalizzava il segnale video e lo elaborava in modo da ottenere una rappresentazione grafica bidimensionale della posizione oculare e l'estrazione dei parametri quantitativi.

Il videoregistratore VHS permetteva anche di filmare l'immagine video, e perciò di valutare accuratamente con la VOS i Ny di posizione e di posizionamento.

RISULTATI

La tabella I mette a confronto i risultati ottenuti con la VNG e l'ENG relativi sia alla percentuale del deficit unilaterale (asimmetria totale o AT), che alla preponderanza direzionale



Fig. 2: La maschera con la video-camera a raggi infrarossi indossata.

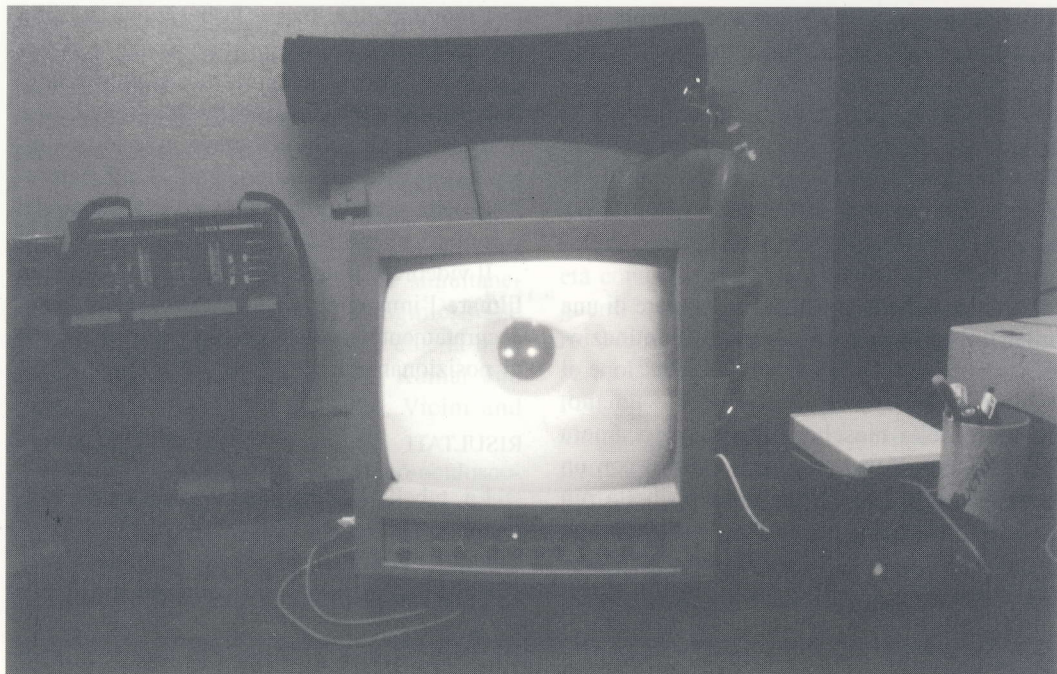


Fig. 3: Monitor con visualizzazione dell'immagine oculare.

(PD), che com'è noto indica il lato verso cui i nistagmi battono più frequentemente durante le stimolazioni caloriche. Non si osservano differenze di comportamento tra i dati ottenuti con le due metodiche d'indagine.

DISCUSSIONE

I risultati della nostra ricerca dimostrano innanzitutto che la VNG non introduce elementi migliorativi rispetto all'ENG nella valutazione quantitativa della funzione vestibolare dei pazienti con le patologie otoneurologiche valutate nel presente studio. Ciò nonostante non vanno sottovalutati i vantaggi tecnici e clinici che molti autori riconoscono alla VNG rispetto alla ENG (tabella II) (Clarke et al, 1990; Schmid-Priscoveanu and Allum, 1999; Vanucchi et al, 1995; Eckert and Gizzi, 1998).

Dal punto di vista tecnico la VNG ha una notevole sensibilità di registrazione dato che evidenzia scosse di Ny inferiori a 1,5-2 gradi non valutabili invece dall'ENG. Infatti il videonistagmografo ha una sensibilità elevata e registra movimenti oculari anche di 0,6-0,7 gradi (Guillemant and Ulmer, 1995).

Inoltre la VNG all'infrarosso consente di visualizzare e registrare i movimenti obliqui e rotatori degli occhi che l'ENG non riesce a registrare se non scomponendoli nelle componenti verticali ed orizzontali (Allum et al, 1998). La VNG non ha limiti di registrazione dell'ampiezza dei movimenti oculari mentre l'ENG può registrare i movimenti orizzontali $< 40^\circ$ e verticali $< 30^\circ$ (Scherer et al, 1991). La VNG semplifica la routine diagnostica otoneurologica in quanto l'applicazione della maschera sul viso del paziente è più semplice e meno fastidiosa del posizionamento degli elettrodi necessari per

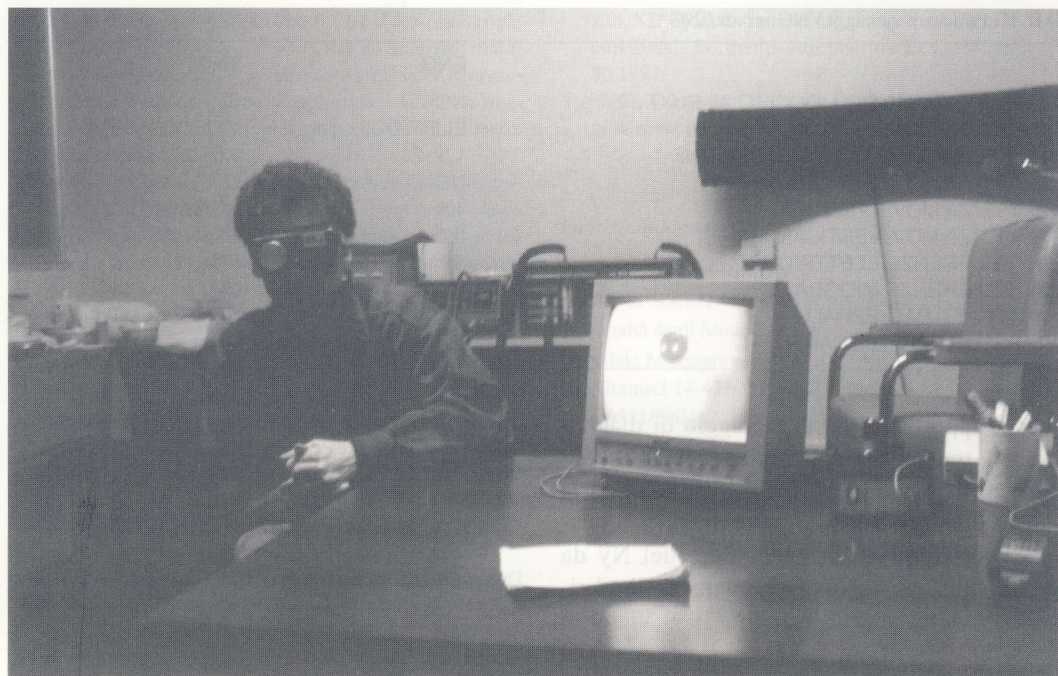


Fig. 4: Video-oculosopia: la maschera indossata e la visualizzazione diretta dell'occhio sul monitor.

la registrazione ENG. Infine la VNG non ha problemi di taratura ed non espone ad artefatti talvolta presenti nell'ENG (interferenze elettriche e miografiche).

Dal punto di vista clinico la VNG attraverso l'osservazione diretta dei movimenti dell'occhio al buio permette una più sensibile valutazione qualitativa del Ny non possibile con l'ENG.

TAB. I: Risultati registrazione VNG-ENG su 12 pazienti.

PATOLOGIA	ASIMMETRIA TOTALE		PREP. DIREZIONALE	
	VNG	ENG	VNG	ENG
LABIRINTITE SN	DX 13,4%	DX 11%	SN	SN
LABIRINTITE SN	DX 2,8%	DX 2,9%	DX	DX
LABIRINTITE SN	SN 5,9%	SN 5,5%	DX	DX
NEURINOMA VIII DX	DX 88%	DX 72%	SN	SN
NEURINOMA VIII SN	SN 54%	SN 54,3%	DX	DX
NEURINOMA VIII SN	SN 2,8%	SN 2,8%	SN	SN
MENIERE DX	DX 37%	DX 35,6%	SN	SN
MENIERE DX	DX 16,8%	DX 17,2%	SN	SN
FRATTURA TEMPORALE DX	DX 31,1%	DX 31,3%	SN	SN
SINDROME VERTIGINOSA	SN 1,4%	SN 1,8%	DX	DX
SINDROME VERTIGINOSA	SN 76,8%	SN 76,6%	DX	DX
SINDROME VERTIGINOSA	DX 3,1%	DX 3,5%	SN	SN

TAB. II: Principali vantaggi VNG versus ENG

	ENG	VNG
OSSERVAZIONE DELL'OCCHIO AL BUIO	NO	SI
REGISTRAZIONE	ELETTODI	VIDEOCAMERA
LIMITE SENSIBILITA' REGISTRAZIONE	1,5°-2°	0,6°-0,7°
REGISTRAZIONE MOV. ROTATORI	NO	SI
AMPIEZZA MOV. ORIZZONTALI	40°	NON LIMITI
AMPIEZZA MOV. VERTICALI	30°	NON LIMITI
INTERFERENZE ELETTRICHE	SI	NO
INTERFERENZE MIOGRAFICHE	SI	NO
ARTEFATTI PALPEBRALI	SI	NO
TARATURA PRELIMINARE	SI	NO

Questa opportunità dà il vantaggio di diagnosticare e trattare nel modo più adeguato la vertigine posizionale parossistica benigna. Con la VNG è possibile anche il monitoraggio di quadri otoneurologici, in particolare del Ny da deafferentazione vestibolare selettiva già al risveglio (Vicini and Campanini, 1989, Vicini et al, 1992). Per ultimo la videoregistrazione del Ny dà la possibilità di creare una videoteca otoneurologica ed è perciò un eccellente mezzo didattico.

Pur non avendo riscontrato in questo studio differenze significative nella valutazione quantitativa della funzione vestibolare registrata con le due metodiche, riteniamo di potere concludere che la VNG vada preferita alla ENG per i vantaggi tecnici e clinici ormai universalmente riconosciuti.

BIBLIOGRAFIA

- ALLUM JH, HONNEGER F, TROESCHER M.: Principles underlying real-time nystagmus analysis of horizontal and vertical eye movements recorded with electro-, infra-red-, or video-oculographic techniques. *J Vestib Res* 8(6): 449-63 (Nov.-Dec.)1998.
- CHAYS A., ULMER E., MAGNAN J., MARTIN R.: *La videonystagmoscopia: une nouvelle technique d'exploration des troubles de l'équilibre*. *J.F. ORL*. 43:151-153,1994.
- CLARKE A.H., TEIWES W., SCHERER H.: *Video-oculography: an alternative method for measuring eye movements in all three orthogonal planes*. In: Schmidt R., Zambarbieri D., eds. *Oculomotor control and cognitive processes. Normal and pathological aspects*. Amsterdam: Elsevier, 1990.
- COATS AC.: ENG examination technique. *Ear Hear* 7 (3): 143-50, Jun 1986.
- DUFOUR A., MIRA E., PIGNATARO O.: *Vestibologia*. Edizioni Tecniche: 47-62, 78-81, 1980.
- DUFOUR A.: *La videonistagmografia. Convegno: Nuove acquisizioni nello studio dell'apparato dell'equilibrio*. Pisa, 1995.
- ECKERT AM, GIZZI M.: Video-oculography as part of the ENG battery. *Br J Audiol*.32 (6):411-6, Dec.1998.
- GUILLEMANT P., ULMER E.: *Videonystagmographie ULMER version 1.3. Manuel d'utilisation*. Marseille: SYNAPSYS, 1995.
- KUMAR A., KROL G.: *Binocular Infrared Oculography*. *Laryngoscope* 102:367-378, 1992.
- LARGER J, MERCER J.: A simplified electronystagmographic test for the practitioner. Its graphic translation. *Ann otolaryngol Chir. Cervicofac*. 93 (3):217-21, Mar.1976.
- MURUETA-GOYENA MENDIZABA F., RODRIGUEZ ADRADOS F.: Simplified videonystagmoscopy. *Acta Otorinolaringol Esp*. 49 (3):253-5, Apr. 1998.
- PAGNINI P.: *Videonistagmoscopia e l'osservazione diretta. Convegno: Nuove acquisizioni nello studio dell'apparato dell'equilibrio*. Pisa, 1995.
- PAGNINI P., VANNUCCHI P., GIANNONI B., GIUFFRIDA B., GIUFFRIDA P.: *Un nuovo sistema per lo studio dei movimenti oculari; la video-oculografia all'infrarosso*. In: Motta G., ED. *Proceed. LXXXI Congresso Nazionale SIO*. Pisa: Pacini Editore, 273, 1994.
- SCHERER H, TEIWES W, CLARKE AH.: Measuring three dimensions of eye movement in dynamic situations by means of videooculography. *Acta Otolaryngol*. 111 (2): 182-7,1991.
- SCHMID-PRISCOVEANU A, ALLUM JH. Infrared and video oculography alternatives to electrooculography *HNO* 47 (5): 472-8, May 1999.

- VANUCCHI P., PAGNINI P., GIANNONI B.: *La video-oculografia all'infrarosso: vantaggi e limiti. Atti XV giornata italiana di nistagmografia clinica: Nuove metodiche di acquisizione e di analisi dei movimenti oculari, la videonistagmometria*, a cura di Dufour. Gruppo Formenti (Milano): 81-83, 1995.
- VICINI C., CAMPANINI A.: *La video-oculografia e la oculografia a riflessione di infrarossi. Atti XV giornata italiana di nistagmografia clinica; nuove metodiche di acquisizione e di analisi dei movimenti oculari, la videonistagmometria*, a cura di A. Dufour. Gruppo Formenti (Milano): 18-23, 36-38, 1995.
- VICINI C., CAMPANINI A.: *Razionale per uno screening otoneurologico clinico*. In: Cesarani A., Alpini D., eds. *Diagnosi e trattamento dei disturbi dell'equilibrio*. Mediamix Edizioni Scientifiche (Milano): 25-37, 1989.
- VICINI C., CUNSOLO E.: *Clinica della cupolitiassi del canale semicircolare posteriore*. In: Paganini P., Dufour A., eds. *Atti XII giornata italiana di nistagmografia clinica: la cupolitiassi*. Formenti-Puropharma Eds. (Milano): 53-80, 1992.
- VICINI C., VANNUCCHI P., ALPINI D.: *Manuale pratico di riabilitazione vestibolare*. Parretti Grafiche (Firenze), 1989.

Indirizzo/Address:

Dott. ANTONIO FRISINA
Istituto di Scienze Otorinolaringologiche
Università degli Studi di Parma
Ospedale Maggiore
Via Gramsci 14-43100 Parma, Italy
Tel.: 0521/290447
Fax: 0521/293944
E Mail: antofri@hotmail.com