

POTENZIALI EVOCATI UDITIVI IN VEGLIA, RELAX E TRANCE IPNOTICA

F. Riva, M. Margnelli, C. Imperiali, W. Giroldini, M. Caleari, G. Gagliardi, G. Perfetto

(Pubblicato negli Atti del XI Congresso Nazionale dell'AMISI, "Quarant'anni di Ipnosi in Italia: presente e futuro",

Firenze 1998, Giampiero Mosconi Ed.)

Introduzione

Negli ultimi vent'anni la tecnica dei potenziali evocati (PE = Potenziali evocati) è sembrata un metodo molto promettente per studiare la natura dello stato di ipnosi e la sua fenomenologia.

Le ricerche si sono concentrate sostanzialmente su tre filoni:

- 1) gli effetti delle suggestioni ipnotiche sulla percezione di stimoli uditivi, visivi, olfattivi o somatosensoriali;
- 2) la dimostrazione che lo stato di ipnosi si accompagnerebbe ad un cambiamento di dominanza emisferica;
- 3) lo studio di eventuali modificazioni dei rapporti funzionali tra le varie aree della corteccia cerebrale.

Le ricerche finora effettuate hanno dato risultati contrastanti, sostanzialmente perché i vari parametri dei PE (numero delle componenti, latenza, ampiezza ecc.) possono essere influenzati da una grande quantità di variabili, sia tecniche, che metodologiche che neuropsicofisiologiche.

Per esempio, Barabasz e Lonsdale (1983) hanno osservato un aumento significativo della P300 dei PE olfattivi in sei soggetti altamente suscettibili quando venivano stimolati con odori di varia intensità, mentre nessuna modificazione della stessa componente si osservava quando venivano stimolati con puff di aria inodore. Per contro, Spiegel et al. (1985) osservarono l'effetto opposto e cioè la diminuzione della P300 nei PE visivi in sei soggetti altamente ipnotizzabili, ai quali era stata indotta una allucinazione ostruttiva e cioè era stato suggerito che un foglio di carta carbone posto davanti ai loro occhi avrebbe impedito di vedere lo stimolo luminoso. Inoltre, si osservava una significativa diminuzione della N200 nella corteccia occipitale, maggiore nell'emisfero destro rispetto al sinistro.

Più recentemente, Spiegel et al. (1989), studiando i PE somatosensoriali evocati con stimoli elettrici in soggetti nei quali era stata indotta anestesia ipnotica, hanno trovato una riduzione significativa della P100 e della P300. In una ricerca analoga di qualche anno prima, Halliday e Mason (1984) non avevano trovato nessuna modificazione significativa dei PE somatosensoriali in otto soggetti nei quali era stata indotta anestesia ipnotica. Anche Amadeo e Yanovski (1975) non avevano osservato alcuna modificazione dei PE uditivi somatosensoriali in un gruppo di cinque soggetti altamente suscettibili, nei quali erano state indotte sordità e anestesia ipnotiche. Infine, Zakrewski e Szelenberger (1981) non trovarono nessuna modificazione delle componenti precoci dei PE visivi, ma una diminuzione dell'ampiezza della N250 in soggetti nei quali era stata indotta cecità ipnotica.

Malgrado le evidenti discordanze, va sottolineato il fatto che le modificazioni più costanti riguardavano l'onda N100, che è una componente dei PE correlata ai processi attentivi e l'onda P300, che è correlata ai processi cognitivi. Per quanto riguarda l'ipotesi della dominanza emisferica, alla fine degli anni settanta le teorie relative alla specializzazione emisferica suggerivano forti parallelismi tra ipnosi e funzioni dell'emisfero destro (Gruzelier, 1996). Queste funzioni includevano passività motoria, un'enfasi sulle immagini sensoriali, un eloquio lento e semplice e ricordi carichi emotivamente (Pedersen, 1984).

Si supponeva che la TI (Trance Ipnotica) sviluppasse le attività dell'emisfero destro e che i soggetti suscettibili all'ipnosi fossero caratterizzati da una dominanza funzionale dello stesso emisfero. Tale teoria è stata indagata oltre che con una serie di esperimenti neurofisiologici e neuropsicologici (De Benedittis e Sironi, 1986; Jutai et al., 1993; Gruzelier et al., 1993) anche psicofisiologici (con la tecnica dei PE) che, se hanno dimostrato un incremento delle attività attribuite all'emisfero destro, hanno al contempo evidenziato l'importanza delle interazioni funzionali tra alcune aree corticali e, in particolare, tra quelle posteriori e quelle anteriori e tra le stesse dell'emisfero destro e quello sinistro (Gruzelier, 1996).

Per esempio, Jutai et al. (1993), studiando i potenziali evocati uditivi indotti con toni, in sei soggetti altamente suscettibili confrontati con sei soggetti scarsamente suscettibili, trovarono che in ipnosi la componente N100, registrata dal lobo temporale destro, aumentava significativamente d'ampiezza nei soggetti altamente suscettibili. Per contro, la stessa componente non presentava nessuna modificazione significativa nei siti C3 e C4.

Queste osservazioni sembrano suggerire che in ipnosi si verifichi un riassetto funzionale non solo tra i due emisferi, ma anche tra varie aree della corteccia, per esempio tra le aree primarie e quelle associative.

In una ricerca successiva, infatti, Gruzelier et al. (1996) osservarono, in un gruppo di soggetti altamente suscettibili, una progressiva diminuzione d'ampiezza della N120, mano a mano che procedeva l'induzione dello stato ipnotico, dei PE uditivi registrati dai poli frontali. Al termine dell'induzione, l'ampiezza della N120 era simile a quella di pazienti con lesioni dei lobi frontali (Knight et al., 1981) e ciò rifletterebbe una perdita progressiva dell'attenzione selettiva e della capacità di discriminazione degli stimoli. Nei soggetti a bassa suscettibilità fu osservato il fenomeno opposto.

La rassegna di queste ricerche dimostra che lo studio dei PE in ipnosi può considerarsi ancora in una fase iniziale. Non solo nelle ricerche che indagavano sulla stessa fenomenologia (per esempio sulla sordità ipnotica) sono stati ottenuti risultati contrastanti, ma anche in quelle nelle quali è stato possibile osservare qualche modificazione dei PE, non sempre queste riguardavano le stesse onde o gli stessi parametri.

La rassegna dimostra inoltre un'ampia disomogeneità nelle procedure e nei disegni sperimentali, tanto che i confronti si rivelano ardui e limitati.

Poco studiati per esempio (Jutai et al. 1993) gli effetti che il semplice rilassamento può avere sulle componenti dei PE.

La stragrande maggioranza degli autori concorda sul fatto che le componenti dei PE maggiormente legati all'attenzione selettiva sono la N100-P200 (Hillyard, 1982). Di conseguenza, i siti temporo-bilaterali sono probabilmente i migliori per esaminare eventuali cambiamenti associati ad esperienze amnesiche e di percezione uditiva modificata durante la TI.

Allo scopo di replicare parte delle ricerche sopra riferite e di procedere a un confronto tra gli effetti che lo stato di ipnosi e quello di semplice rilassamento hanno sulle risposte corticali a stimoli adustici neutri, si sono compiute le ricerche di cui riferiamo i risultati preliminari.

Metodo

Soggetti

Il campione era costituito da 24 soggetti, dodici uomini e dodici donne, dell'età media di 36 anni, tutti destrimani e di cultura eterogenea. I soggetti sono stati suddivisi con criterio random e assegnati a tre diverse condizioni sperimentali: Veglia (V), Relax (R) e Trance Ipnotica (TI). Per neutralizzare gli effetti dell'ordine e della sequenza sui risultati sono stati creati quattro gruppi sperimentali di sei soggetti ciascuno (3 uomini e 3 donne):

- a) Trance Ipnotica - Veglia (TV)
- b) Veglia - Trance Ipnotica (VT)
- c) Veglia - Relax (VR)
- d) Relax - Veglia (RV)

in modo tale da avere gruppi equivalenti e indipendenti.

Procedura sperimentale

Ogni soggetto veniva sottoposto a sei sedute complessive, con frequenza monosettimanale, effettuando ad esempio, per il gruppo TV tre sedute di trance ipnotica e successivamente tre sedute di veglia. Lo stesso criterio di sequenza è stato adottato per i restanti gruppi sperimentali.

I soggetti sono stati scelti a caso ed erano all'oscuro degli obiettivi della ricerca, eccetto per il fatto che sarebbero stati eventualmente ipnotizzati o sottoposti a rilassamento. A tutti è stato preventivamente somministrato il Minnesota Multiphasic Personality Inventory (McKinley et al. 1948), allo scopo di rilevare l'eventuale presenza di disturbi psicologici. La preferenza manuale è stata stabilita in base al questionario della dominanza manuale Brynden (1982).

Le sedute sperimentali si sono svolte nello stesso locale, protetto da interferenze sia acustiche che elettromagnetiche, nelle stesse ore del giorno, in condizioni di temperatura, illuminazione e umidità costanti. Le apparecchiature di registrazione erano situate in un locale adiacente. A prescindere dalla condizione sperimentale, il soggetto, a cui erano stati preventivamente applicati elettrodi e cuffia, si trovava su un divano in posizione supina e con gli occhi chiusi.

I potenziali evocati acustici (PEA) sono stati registrati su quattro posizioni:

Cz, T3, T4, F1 (Sistema Internazionale 10-20). Ciascun stimolo sonoro era intervallato dal successivo con un tempo casuale compreso tra 1.6 - 4.6 secondi. I dati venivano quindi campionati per epoche di 1500 msec, includendo 300 msec di baseline.

L'induzione in ipnosi veniva condotta a viva voce; la valutazione del grado di profondità della TI veniva effettuata mediante la Stanford Scale of Hypnotic Susceptibility (Weitzenhoffer e Hilgard, 1975). Il parametro utilizzato come discriminatore che permetteva il procedere della sessione sperimentale è stato l'irrigidimento del braccio sinistro (item 6).

Lo stato di rilassamento veniva indotto verbalmente con una procedura standardizzata allo scopo di ridurre il tono muscolare sotto un parametro stabilito di 4 microvolts (Johnson e Hockersmith, 1983), rilevato per mezzo di elettrodi a coppa bipolari collocati sulla fronte, con riferimento posto sul muscolo massetere.

Per le sedute di veglia, al soggetto veniva detto di stare in posizione supina ad occhi chiusi.

In tutte e tre le condizioni sperimentali veniva data la consegna di ignorare gli stimoli.

Apparecchiatura

Lo strumento EEG utilizzato (Elemaya) disponeva di dodici canali. La banda passante era di 0.5-30 Hertz, con filtro Notch a 50 Hz e amplificazione di 40000 per ciascun canale, con elettrodi Ag/AgCl, ad impedenza minore di 10 Kohms, e con riferimento ai lobi auricolari. I dati furono campionati a 120 Hz e digitalizzati a 8 bit, quindi registrati su hard disk di un PC IBM compatibile 486 Dx a 66MHz con 8 Mb di RAM. I potenziali evocati acustici furono ottenuti con uno stimolo sonoro di frequenza pari a 240 Hz, della durata di 16 msec, con un picco di intensità di 100 dB per 2 msec (più simile ad un click che a una nota pura). Fu realizzato un average di 70 stimolazioni, la cui intensità era di 85 dB alle cuffie (modello Sony). Il controllo degli artefatti fu ottenuto tramite eliminazione automatica dall'averaging di tutti i segnali EEG eccedenti la soglia di +/- 50 microvolts di ampiezza.

La tensione muscolare veniva misurata mediante elettromiografo modello Psychotron Bioelectronics EMG 1C9 Sv.

Procedura analisi dati

Le ampiezze dei picchi (misurata in microvolt) delle componenti P50, N100 e P200 (Grandori e Martini, 1995) in riferimento allo zero del baseline (300 msec), sono state misurate per ciascun potenziale e per ciascun sito di derivazione, con un programma cursore sullo schermo.

Il picco della P50 è stato determinato come il più grande valore di ampiezza positiva compreso tra 33-83 ms.

Il picco della N100 è stato determinato come il più grande valore di ampiezza negativa compreso tra 83-125 ms.

Il picco della P200 è stato determinato come il più grande valore di ampiezza positiva compreso tra 166-225 ms.

Per ognuno di questi valori si è successivamente calcolata la latenza.

L'analisi statistica dei dati è stata effettuata con la procedura MANOVA. disegno misto, con "Gruppo" (VT/TV; VR/RV) e "Sesso" (M/F) come fattori "between subjects" e "Stato di Coscienza" (V/T ; V/R) e "Numero di Seduta" (1/2/3) come fattori "within subjects". Il livello di significatività statistica è stato stabilito per $\alpha = 0.05$.

Risultati

I risultati del confronto statistico tra le ampiezze delle componenti P50, N100 e P200 registrate nelle tre condizioni sperimentali sono riassunti nella Tabella I. Il confronto tra le latenze è riassunto nella Tabella 2.

Non è stata osservata nessuna variazione stabile e statisticamente significativa sia della ampiezza che della latenza delle onde analizzate, né nei PEA dei soggetti che avevano effettuato prima le sedute di veglia e poi quelle di ipnosi, né nel caso inverso (Tab. I e 2, colonna 3: nessun valore di probabilità è inferiore a 0.05).

Anche il fattore "stato di coscienza" non ha indotto differenze statisticamente significative sui parametri considerati (Tab.1 e 2, colonna 5: nessun valore di probabilità inferiore a 0.05).

Nei gruppi VR/RV le ampiezze della N100 registrate in T4 sembravano mediamente maggiori nei soggetti che avevano effettuato prima le sedute di veglia e poi quelle di rilassamento (valore medio in V= -99.56; in R= -90.84) rispetto a quelli nei quali si era proceduto all'inverso (valore medio in V = = 56.44; in R= 66.95) (Tab. 1, colonna 4).

Tuttavia tale differenza non era imputabile alla variabile "stato di coscienza" ($F(8,1) = 1.05$; prob. 0.34). Le ampiezze della P200 registrate dal sito T3 sembravano mediamente maggiori quando i soggetti si trovavano in rilassamento (media = 71.60) rispetto a quelle registrate in veglia (media = 56.33) (Tab. 1, colonna 6, valore di probabilità = 0.04) ma un'analisi dettagliata con T-test paired ha dimostrato che questo risultato non conservava in modo costante la sua validità statistica

(Prima V: media = 55.5, dev st 28.73; primo R: media = 74.7, dev st 36.65; $t=1.86$ prob 0.09.

Seconda V: media = 50.6, dev st 32.34; secondo R: media =68.5, dev st 30.09; $t= 2.28$, prob 0.04; Terza V: media = 63.8, dev st. 28.62; terzo R: media = 71.6. dev st 41,55, $t= 0.96$, prob = 0.36).

Sembra quindi corretto non attribuire questo risultato alla variabile stato di coscienza.

Discussione

Benenchè negativi, i risultati di questa ricerca si aggiungono a quelli di altre ricerche nelle quali non sono state trovate modificazioni di PEA acustici, somatosensoriali o visivi in ipnosi (Halliday e Mason, 1964; Aniadeo e Yanowski, 1975). Tuttavia, anche un'attenta analisi delle ricerche nelle quali sono stati ottenuti risultati positivi rivela differenze e contrasti sia per quanto riguarda i siti di registrazione, che gli effetti osservati, che il tipo di PEA indagati e le componenti modificate.

Per esempio, Galbraith et al. (1972) hanno trovato, in soggetti altamente suscettibili, delle modificazioni dei PEA visivi e uditivi in Cz. I soggetti venivano contemporaneamente stimolati con stimoli acustici e fottici e quando veniva loro suggerito di contare i flashes e di ignorare i clicks, si osservava un aumento dell'ampiezza delle componenti tra 100 e 300 msec degli PE visivi.

Se veniva loro suggerito di contare i clicks e ignorare i flashes, si osservava un aumento delle stesse componenti degli PE uditivi. Per contro, Gruzelier (1996), come già riferito nell'introduzione, in soggetti altamente suscettibili, ha trovato, in Cz, una progressiva diminuzione della N120 di PE acustici indotti con toni somministrati a frequenze variabili.

Anche Spiegel et (1985), hanno osservato delle modificazioni degli PE visivi registrati in siti centrali (Fz, Cz e Pz), ma queste consistevano in una scomparsa della P300 e sembravano correlate alla suggestione che una schermatura opaca avrebbe impedito ai soggetti di vedere gli stimoli fotici.

Lo stesso Autore (Spiegel et al, 1989), studiando gli PE somatosensoriali a stimoli elettrici in soggetti altamente suscettibili nei quali era stata indotta anestesia ipnotica, hanno osservato una diminuzione dell'ampiezza della P100 e della P300. Anche in questo caso la diminuzione dell'ampiezza della P100 sembrava correlata alla suggestione. Infatti, se veniva suggerito che lo stimolo avrebbe indotto

sensazioni di solletico, freschezza e intorpidimento molto intense, l'ampiezza della P100 aumentava.

Tali discordanze evidenziano il fatto che i PE possono essere influenzati da una notevole serie di fattori sufficientemente potenti da far ottenere, in due ricerche con lo stesso disegno sperimentale, risultati opposti. Tra questi fattori, per esempio, ha grande importanza la posizionatura degli elettrodi: poichè siti di registrazione sono dei campi di potenziale, sarebbe appropriato, in ogni soggetto, localizzare preventivamente il centro del campo perché anche modesti spostamenti da tale punto modificano l'ampiezza degli PE (Gevin et al. 1991).

E' dunque verosimile che alcuni dei risultati positivi riferiti sopra fossero in parte dovuti a questo fattore.

Ne deriva anche che se non si prendono adeguate misure per garantire una posizionatura esattamente identica da una seduta con l'altra, sono preferibili disegni sperimentali di una sola seduta, nella quale si confrontino più condizioni (per esempio, l'effetto di particolari suggestioni oppure del semplice rilassamento prima dell'ipnosi, e così via) invece che, come nel nostro caso, disegni nei quali lo stesso soggetto è sottoposto a più sedute.

Gli studi a sedute multiple inoltre potenziano l'incidenza di altri fattori, quali l'attenzione, l'apprendimento e l'abituazione, in grado di influire considerevolmente sulle varie componenti dei PE e sui loro parametri (Spiegel e Barabasz, 1990). Il livello dell'attenzione e i processi di elaborazione delle informazioni influiscono specialmente sulle componenti tardive (oltre i 200 msec)

(Baribeau-Braun et al., 1983). L'ampiezza dei PE può diminuire in seguito ad abituazione oppure se i soggetti non prestano attenzione agli stimoli, mentre aumentano con l'intensificarsi dell'attenzione, specie se uno stimolo è inatteso, intrusivo o è stato caricato di significato nel corso delle istruzioni sperimentali (Loveless, 1983). L'ampiezza delle componenti, quali la P100 e la N100, è maggiormente correlata al tipo di modalità sensoriale stimolata più che ai processi attentivi (Ford et al., 1978; Hillyard e Picton, 1979) cosicché prima di attribuire una sua eventuale modificazione allo stato di ipnosi (per esempio negli esperimenti che confrontano T3 e T4) occorre escludere altri possibili meccanismi (Spiegel e Barabasz, 1990). Infine è sempre cruciale il fatto che gli esperimenti con l'ipnosi tendono a produrre risultati qualitativi più che quantitativi così che il trattamento statistico dei dati rischia di far scomparire un risultato significativo (Kidner, 1993). Per ovviare il più possibile a tale eventualità, Gruzelier (1996) suggerisce di somministrare le scale di suscettibilità più volte nel corso di un esperimento, soprattutto se si è usata un'induzione registrata, mentre altri ricercatori raccomandano di controllare accuratamente l'effetto che le istruzioni sperimentali possono avere sull'attenzione e sull'abituazione agli stimoli (Barabasz e Lonsdale, 1983; Spiegel et al., 1989).

Bibliografia

- 1) Amadeo M. e Yanovski A., "Evoked potentials and selective attention in subjects capable of hypnotic analgesia" *Int. J. Clin. Exp. Hypnosis*, 23, p200-210. (1975)
- 2) Barabasz AV e Lonsdale C., "Effects of hypnosis on P300 olfactory-evoked potentials amplitudes", *J. Abnorm. Psychol.*, 92. p520-523. (1983)
- 3) Brynden M.P. "Laterality: Functional Asymmetry in the intact brain", New York, Academic Press, 1982.
- 4) De Benedittis G. e Sironi VA. "Depth cerebral electrical activity in man during hypnosis", *Int. J. Clin. Exp. Hypnosis*, 34, p63-70. (1986)
- 5) Galbraith G.C., Cooper L.M., London P. "Hypnotic susceptibility and the sensory evoked response", *J. Comp. Physiol. Psychol.*, 80, p509-514. (1972)
- 6) Gevin A.S. e Illes J. "Neurocognitive networks of the human brain". In: *Windows on the brain*, Annals of the N.Y. Academy of Sciences, 620, p22-44. (1991)
- 7) Crandori F. e Martini A. "Potenziali evocati uditivi", Piccin, Padova (1995).

- 8) Cruzelier J.H., Brow T., Perry A., Rhonder J., Thomas M. "Hypnotic susceptibility: a lateral predisposition and altered cerebral asymmetry under hypnosis", *Int. J. of Psychophysiology*, 2, p131-139. (1984)
- 9) Gruzelier J.H., Warren K. "Neurophysiological evidence of reduction on left frontal test with hypnosis", *Psych. Med.*, 23, p93-101 (1993)
- 10) Cruzelier J. H. "The state of hypnosis: evidence and applications", *Q.J. Med.* 89, p313-317.(1996)
- 11) Halliday A.M. e Mason A.A., "Cortical evoked potentials during hypnotic anaesthesia". *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 16, p312-314.(1964)
- 12) Hillyard SA. e Picton T.W. "Event-related brain potentials and selective information processing in man" In: *Progress in Clinical Neurophysiology*. J.E. Desmedt (ed), Karger, Basel, 6, p1-52.(1979)
- 13) Hillyard SA., "Selective attention in man", *Neurosci. Res. Progr. Bull.*, 20, p167-171.(1982)
- 14) Hillgard FR., "Hypnotic susceptibility", Harcourt, Bruce & World, New York, (1965).
- 15) Johnson E. e Hockersmith V., "L'elettromiografia clinica nel trattamento del dolore lombare cronico", In: Basmajian J.V., *Il Biofeedback*, II ed. ital., a cura di SE. Tiranti e G. Bertolotti, Piccin, Padova, (1983).
- 16) Jutai J. Gruzelier J., Glods J. Thomas M."Bilateral auditory-evoked potentials in conditions of hypnosis and focused attention", *Int. J. Psychophysiol.* 15, p167-176.(1993)
- 17) Kidner D., "Experimentation in hypnosis: Towards an adequate methodology", In: *Clinical Research Methodology for Complementary Therapies*. G.T. Lewith e D. Aldridge (ed;), Hodder e Stoughton, London, (1993).
- 18) Knight R.T., Hillyard SA., Woods D.L., Neville H.J. "The effects of frontal cortex lesions on event-related potentials during auditory selective attention", *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 52, p571-582. (1981)
- 19) Loveless N., "The orienting response and evoked potentials in man", In: *Orienting and Habituation: Perspectives in Human Research*, D. Siddle (ed). Wiley e Sons, London (1983).
- 20) Hathaway SR. e McKinley J.C., "MMPI, Inventario Multifasico della Personalità Minnesota", (forma ridotta), Organizzazioni Speciali, Firenze, (1958).
- 21) Pedersen DL., "Hypnosis and the right hemisphere", *Proc. Br. Soc. Med. Dent. Hypnosis*, 5, p2-14. (1984)
- 22) Spiegel D., Cutcomb S., Ren C., Pribram K., "Hypnotic hallucination alters evoked potentials" *J. Abnormal Psychol.*, 94, p249-255. (1985)
- 23) Spiegel D. e Barabasz A.F., "Effects of hypnotic instructions on P300 event-related potentials amplitudes: Research and clinical implications". *Am. J. Clin. Hypnosis*, 31, p11-17. (1988)
- 24) Spiegel D., Bierre E, Rootenberg J."Hypnotic alteration of somatosensory perception", *Am. J. Psychiat.*, 146, p749-754. (1989)
- 25) Spiegel D. e Barabasz A.F., "Psychophysiology of hypnotic hallucinations", In: *The Psychophysiology of Mental Imagery, Theory, Research and Application*, Baywood. Amityville, (1990).
- 26) Weitzenhoffer A.M. e Hilgard FR., "Stanford Hypnotic Susceptibility Scale", Organizzazioni Speciali, Firenze, 1976.
- 27) Zakrewski K. e Szeleberger W., "Visual evoked potentials in hypnosis: A longitudinal approach", *Int. J. Clin. Exp. Hypnosis*, 29, p77-86. (1981)