



L'EPILESSIA FOTOSENSIBILE E DA NUOVE TECNOLOGIE

**D. Lombardi
C. Bertacca
L. Crespini
I. Merusi
L. Gagliardi**

**U.O.C. Pediatria
ASL 12 Viareggio**

EPILESSIA FOTOSENSIBILE E DA NUOVE TECNOLOGIE

□ L'epilessia fotosensibile (EF) è una condizione caratterizzata da crisi convulsiva in soggetti che mostrano una risposta fotoparossistica all'EEG scatenata da stimolazione luminosa intermittente (SLI)

(Fylan et al, 1999)

□ La risposta fotoparossistica è una risposta epilettiforme, visibile all'EEG, in seguito a stimolazione luminosa intermittente o ad altri stimoli della vita quotidiana

(Verrotti et al, 2004)

EPILESSIE RIFLESSE

La EF fa parte delle epilessie riflesse

Epilessie Fotosensitive

- Pure
- Con crisi spontanee
- Con mioclonie palpebrali e con assenze
- Autoindotte
- Da pattern specifici

Epilessie indotte da altri stimoli

- da immersione nell'acqua

Startle Epilessia

- da movimenti
- da rumori
- da stimoli tattili

Epilessie indotte da attività complesse

- da lettura
- da pensiero
- da scrittura
- da masticazione

(G. Incorpora, 2001)

EPILESSIA FOTOSENSIBILE E DA NUOVE TECNOLOGIE

- **Incidenza: 1: 4000**
- **Circa il 3% delle persone affette da epilessia risulta fotosensibile**
- **Età: insorge tra 5 – 20 anni**
- **Sesso: rapporto maschi-femmine 2: 3**



FOTOSENSIBILITA'

Le stimolazioni più frequentemente riportate sono:

- **luci lampeggianti o intermittenti**
- **luci brillanti**
- **pattern in movimento**
- **chiusura degli occhi**
- **visione di oggetti e colori specifici**

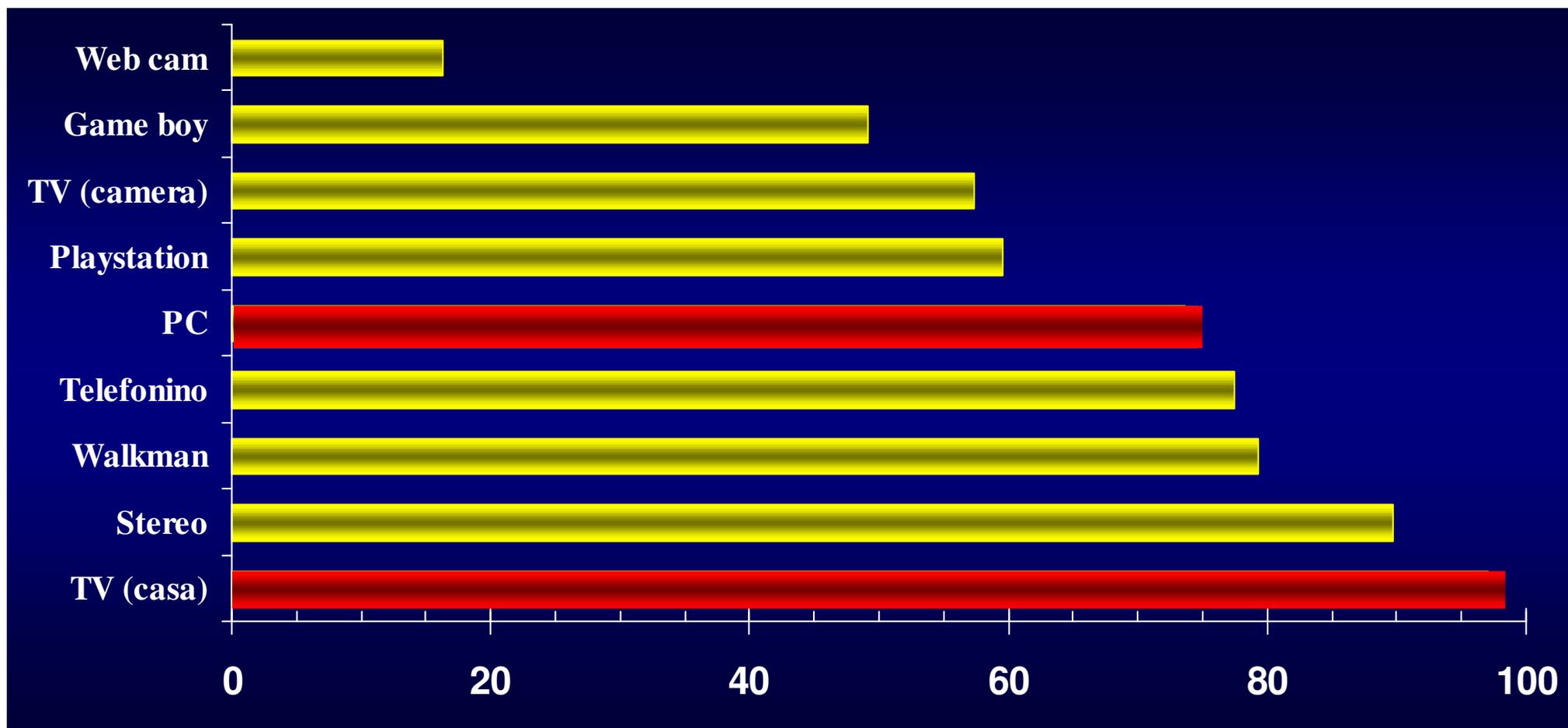
(Shorvon, 2001)





TV, Internet & Minori

(n = 1200, età 11-14 aa, 11 regioni)

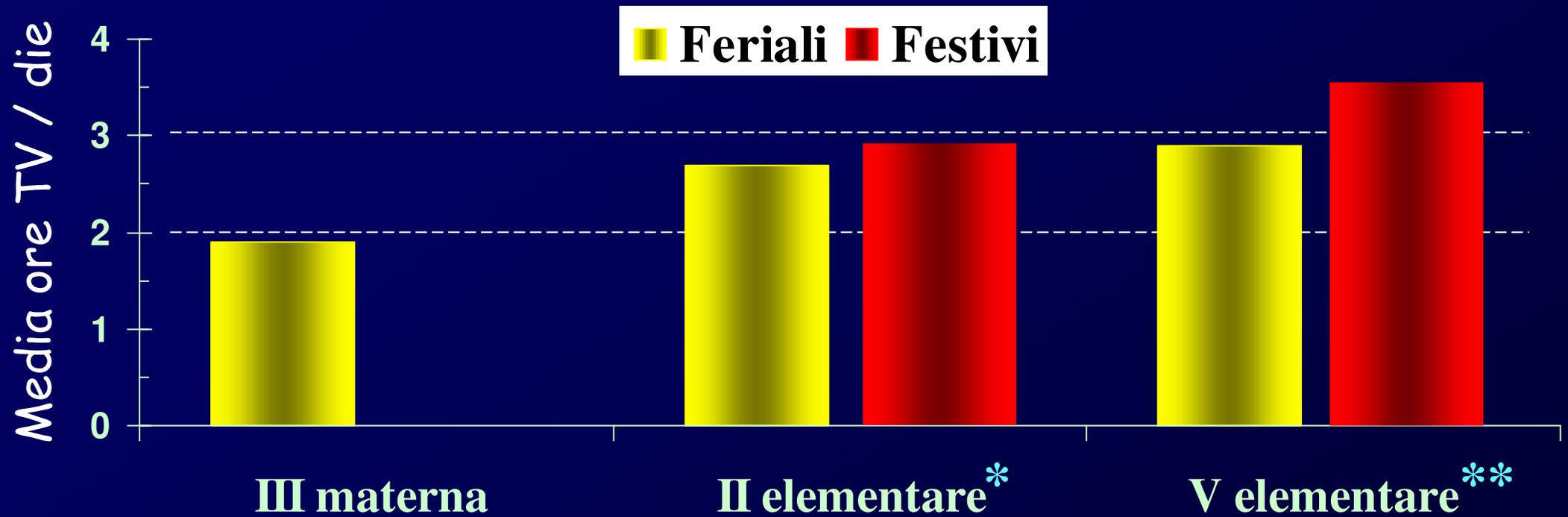


%

(Tucci et al, 2002)

I MINORI & LA TV: UN'INDAGINE TOSCANA (1)

(n. 280; età 5 - 11 anni)



TV in camera: *44%; **76%

(Lombardi et al, 2004)

Utilizzo dei Media:

- Bambini > 2 aa: non più di 1-2 ore di programmi di qualità;
- Non disponibilità di TV o altri mezzi elettronici nelle camere dei bambini.

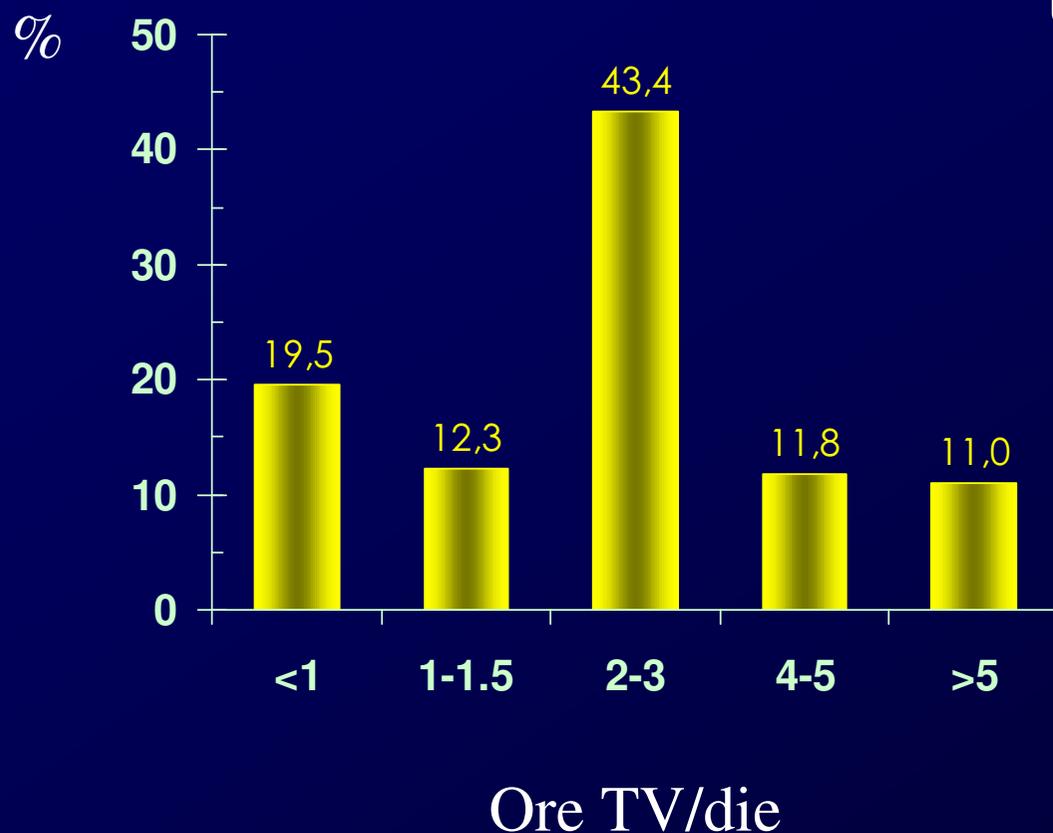
(Committee on Public Education, APP; Pediatrics 1999)

I MINORI & LA TV: UN'INDAGINE TOSCANA (2)

(n. 677; età 11 - 15 anni)

Media: 2.2 ore/die

↑ radio, CD, riviste, comics, video-games, computer, Internet



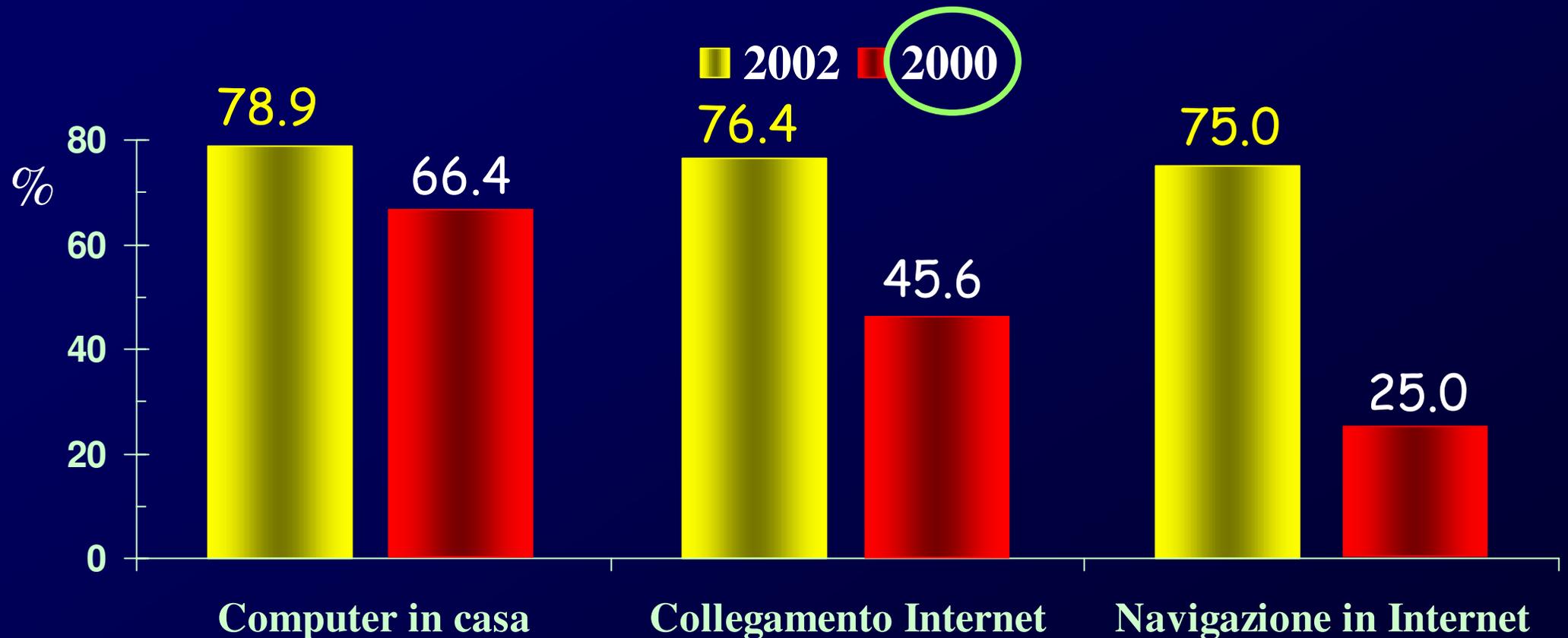
- **Ore TV 6 - 15 anni: 7300**
- **Ore scuola 6-15 anni: 8000-9000**

(Lombardi et al, Minerva Pediatr 50: 309, 1998)



Internet & Minori

(2002: $n = 1200$; 2000: $n = 1000$; età 11 - 14 anni)



(Bertelloni, Tucci; *It J Pediatr* 28: 93; 2002, in parte)

EPILESSIA FOTOSENSIBILE E DA NUOVE TECNOLOGIE

❖ **La FISIOPATOLOGIA** delle EF non è ancora ben definita.

❖ E' stato sperimentalmente dimostrato su cavie che la riduzione del GABA (trasmissione gabaergica) favorisce la ipereccitabilità corticale visiva, così come numerosi altri neurotrasmettitori sono coinvolti in questo gioco

EPILESSIA FOTOSENSIBILE E DA NUOVE TECNOLOGIE

- ❖ **E' noto che nelle crisi prodotte dalla fotostimolazione l'attività ittale origina dalla corteccia occipitale; da qui gli impulsi si diffondono alla corteccia motoria causando movimenti tonico-clonici**

- ❖ **Si è evidenziato come la diffusione dell'impulso alla corteccia soprasilviana determini crisi tonico-cloniche generalizzate, mentre l'interessamento della corteccia infra-silviana comporta crisi "parziali-complesse"**

(Hennesay and Binnie)

- **Takahasai et al.** hanno dimostrato che pazienti con epilessia idiopatica (generalizzata e parziale) hanno una variabile risposta fotoparossistica dipendente dalla quantità e intensità di luce
- I principali stimoli “trigger” sono rappresentati da TV, videogames, PC. Non sembra che vi siano lunghezze d’onda particolari ma che lo stimolo luminoso intermittente debba avere una certa intensità (**SOGLIA**)



GENETICA EPILESSIA FOTOSENSIBILE

- **La fotosensibilità è un marker genetico**
- **Già nel 1949 ne fu descritta la familiarità da Fairweather**
- **Studi familiari hanno dimostrato che esiste una ereditarietà autosomica-dominante con penetranza dipendente**
- **Le ultime ricerche dimostrano che fotosensibilità ed epilessia generalizzata sono tratti genetici indipendenti**

RISPOSTA FOTOPAROSSISTICA ALL'E.E.G.

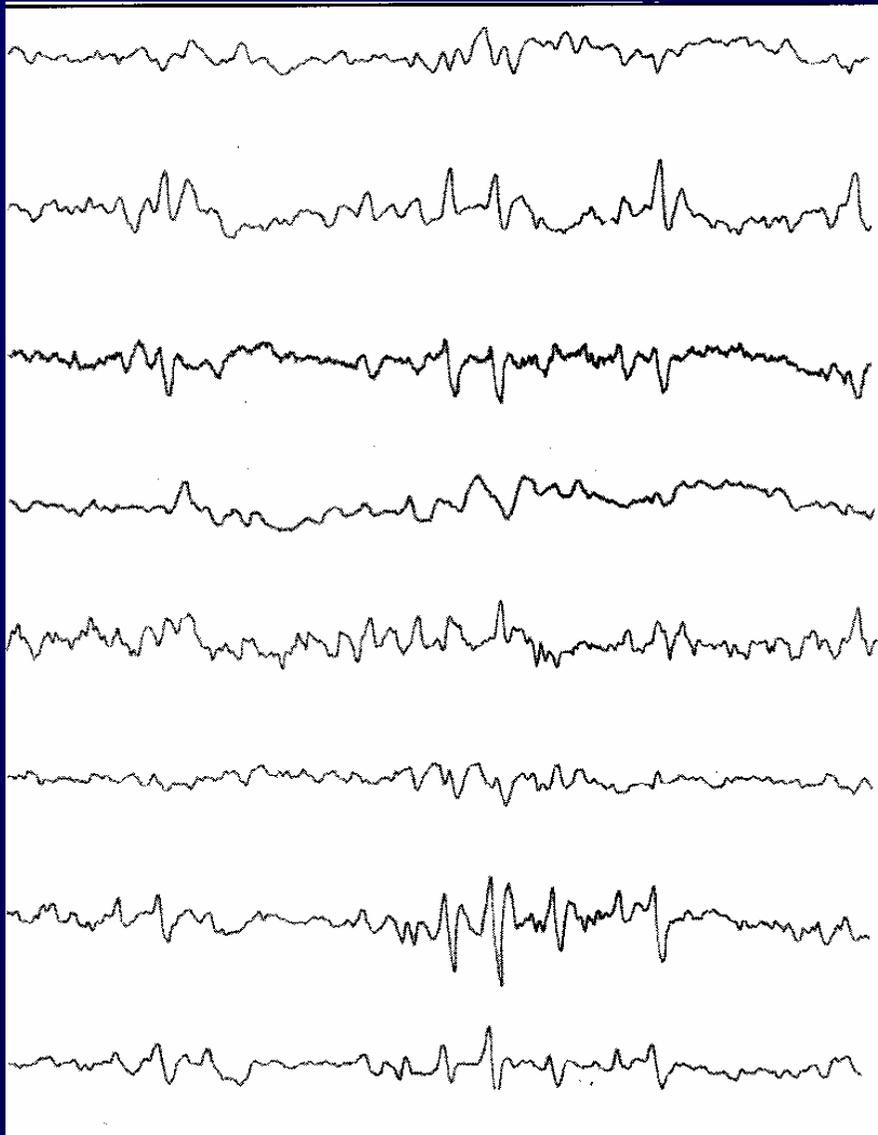
Può essere rappresentata da:

- Onde lente bifasiche
- Punte parieto occipitali (con onde lente bifasiche e diffusione regioni frontali)
- Punte onde generalizzate
- Polipunte onde generalizzate

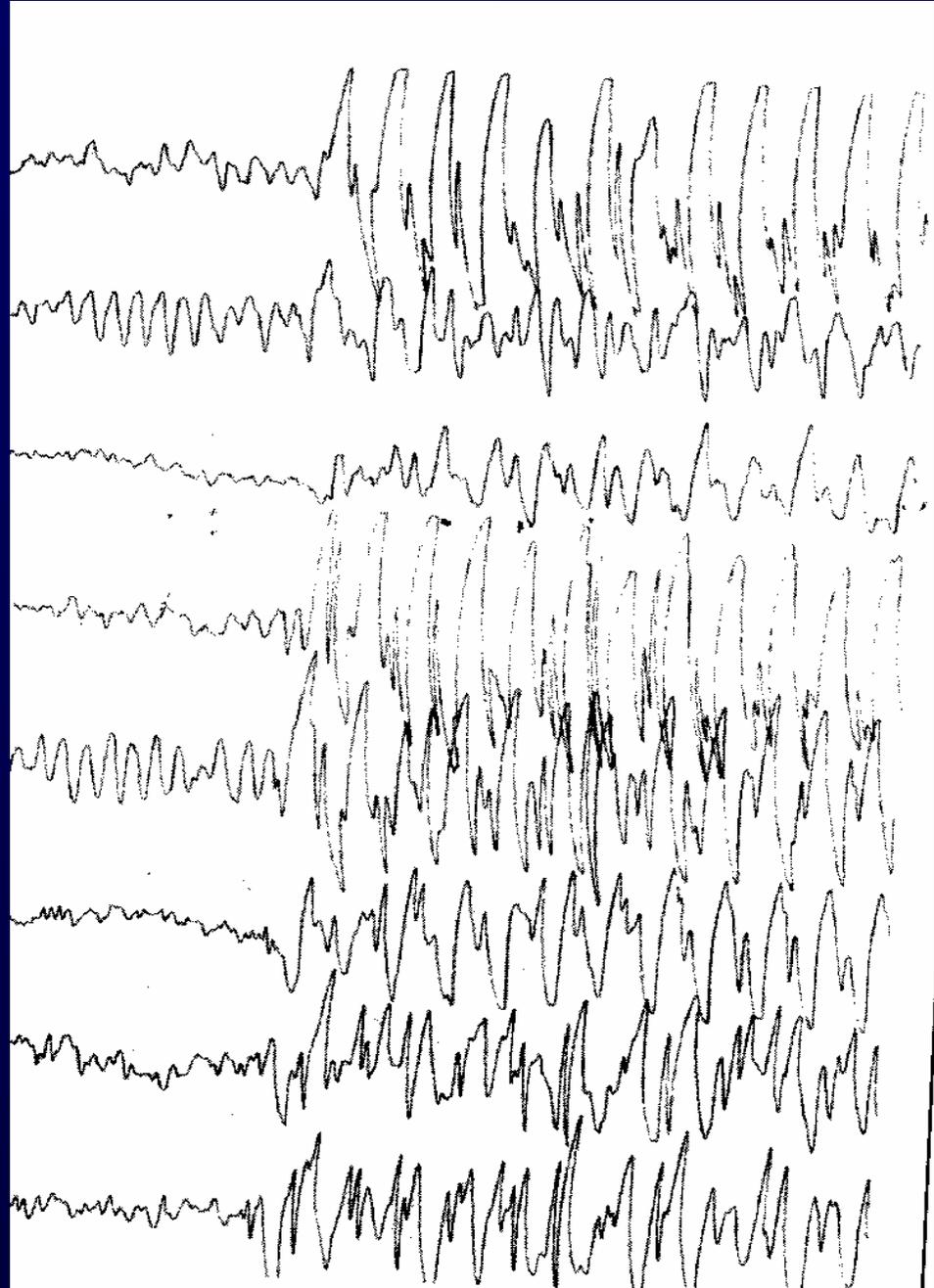
(Waltz et al; Neuropediatrics 2000)



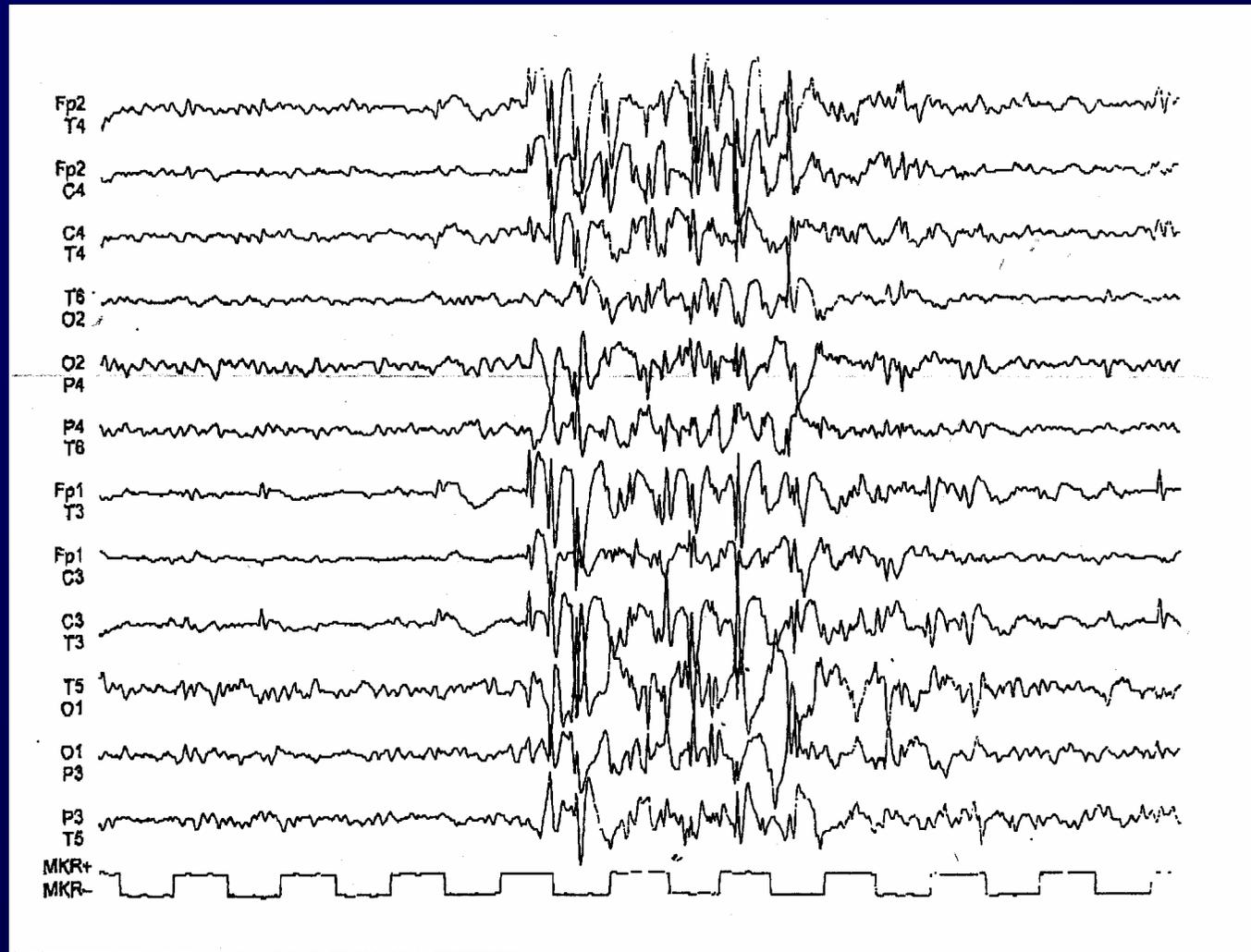
E.E.G. punte-polipunte



**E.E.G. punte-onda
ritmiche**

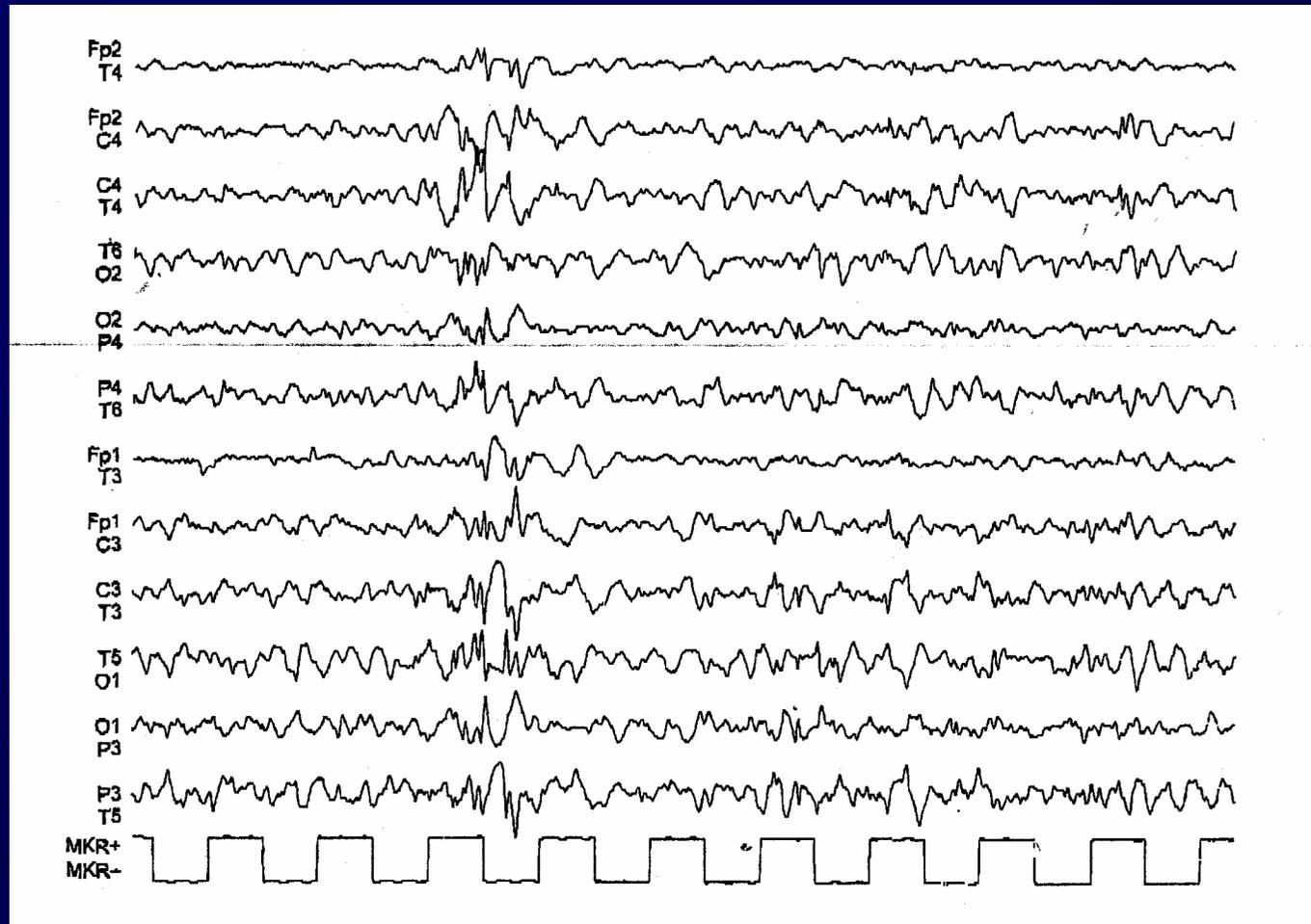


Type 3 response to intermittent photic stimulation (parieto-occipital spikes with a biphasic slow wave and spread to frontal region)



(da Verrotti)

Type 4 response to intermittent photic stimulation (generalized spikes and waves or polyspikes and waves)



(da Verrotti)

RISPOSTA FOTOPAROSSISTICA

- **Non chiaro il meccanismo per cui ci sia una risposta parossistica al posto di un'altra**
- **Sembra che possono intervenire nel determinismo di una delle quattro forme la durata della stimolazione e l'età del soggetto**

(Waltz et al; Neuropediatrics 2000)

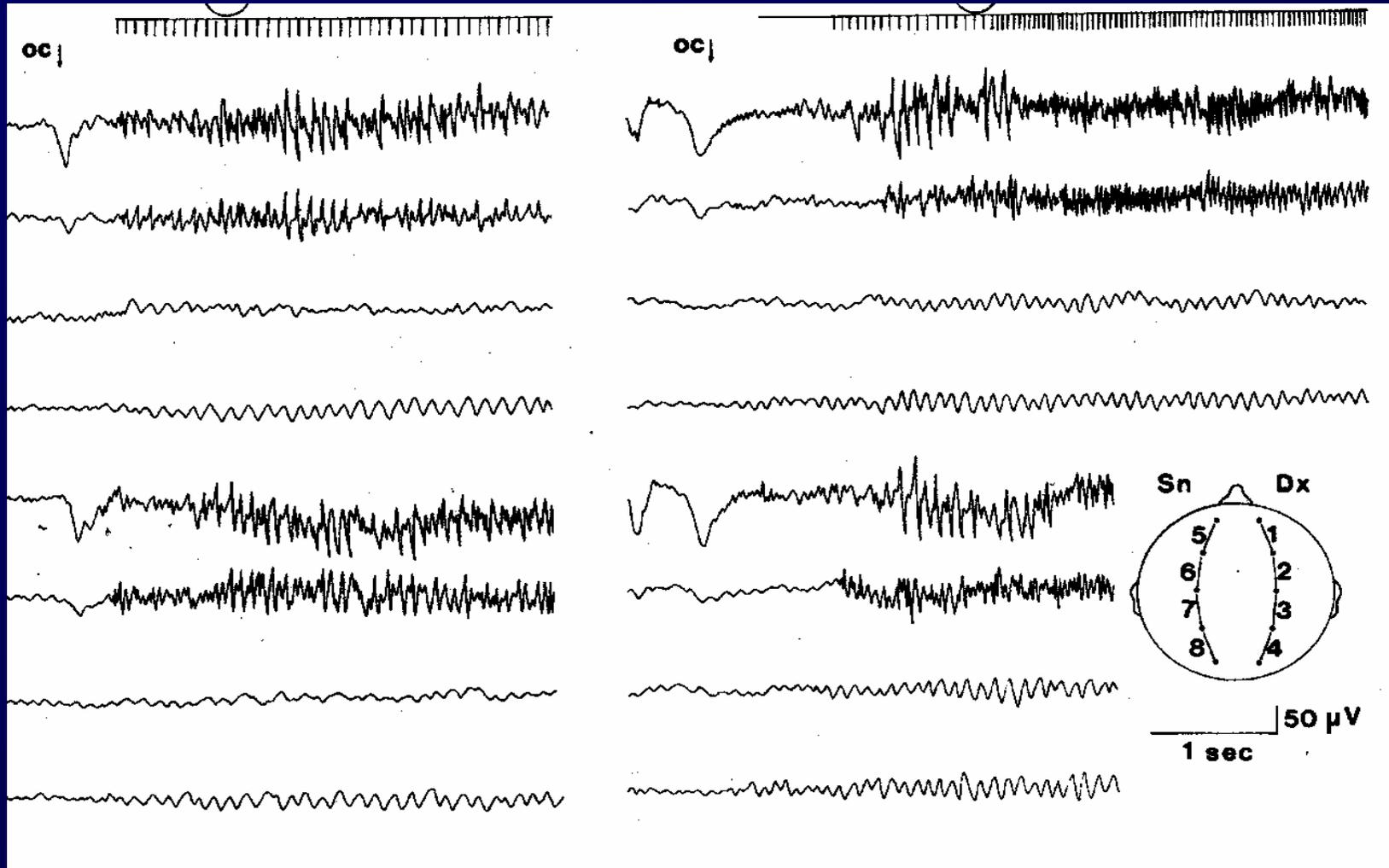
EPILESSIA FOTOSENSIBILE

Le crisi più frequenti nell' E.P. pura sono:

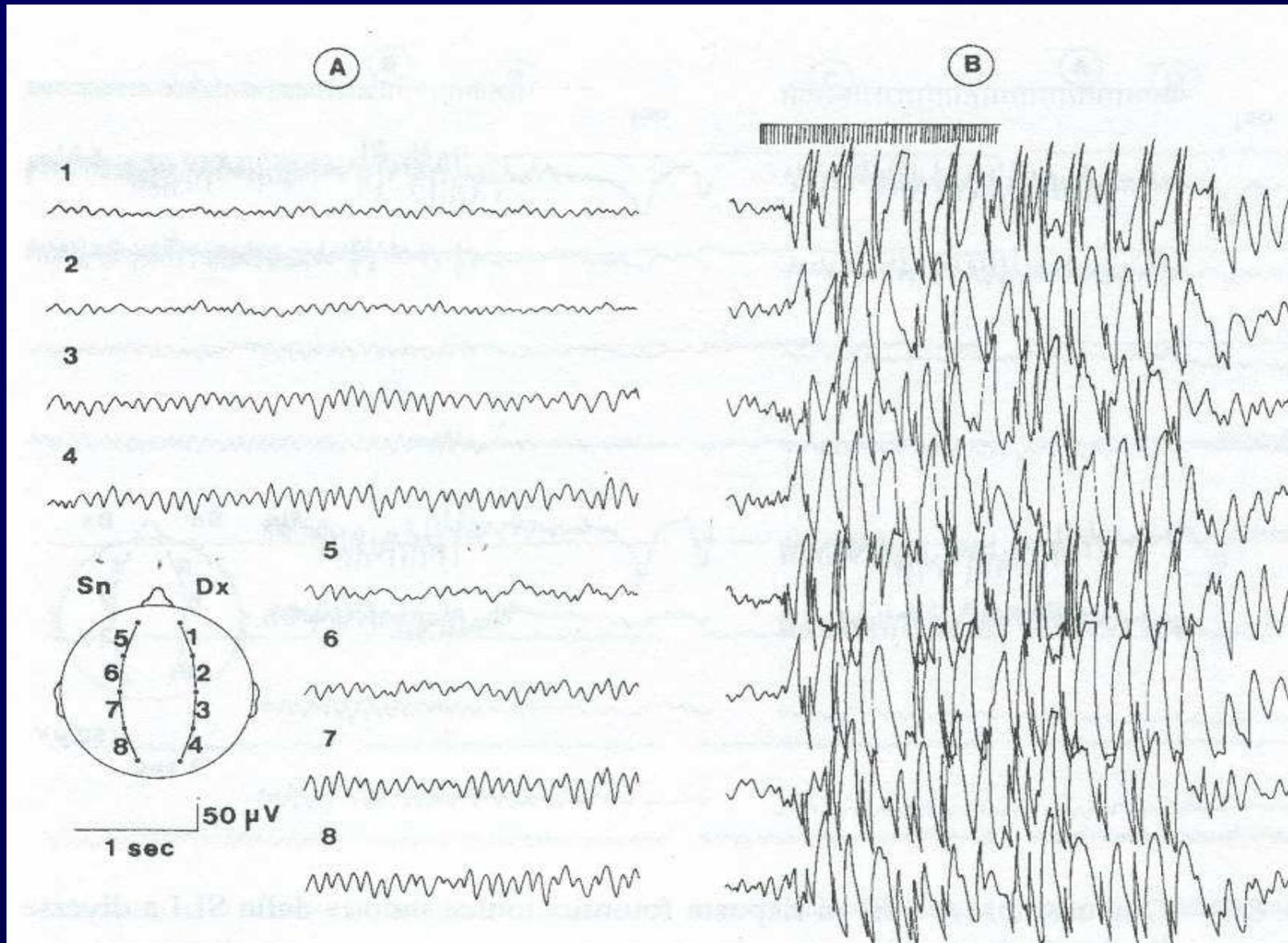
- Crisi tonico-cloniche generalizzate
- Assenze
- Crisi parziali
- Crisi miocloniche



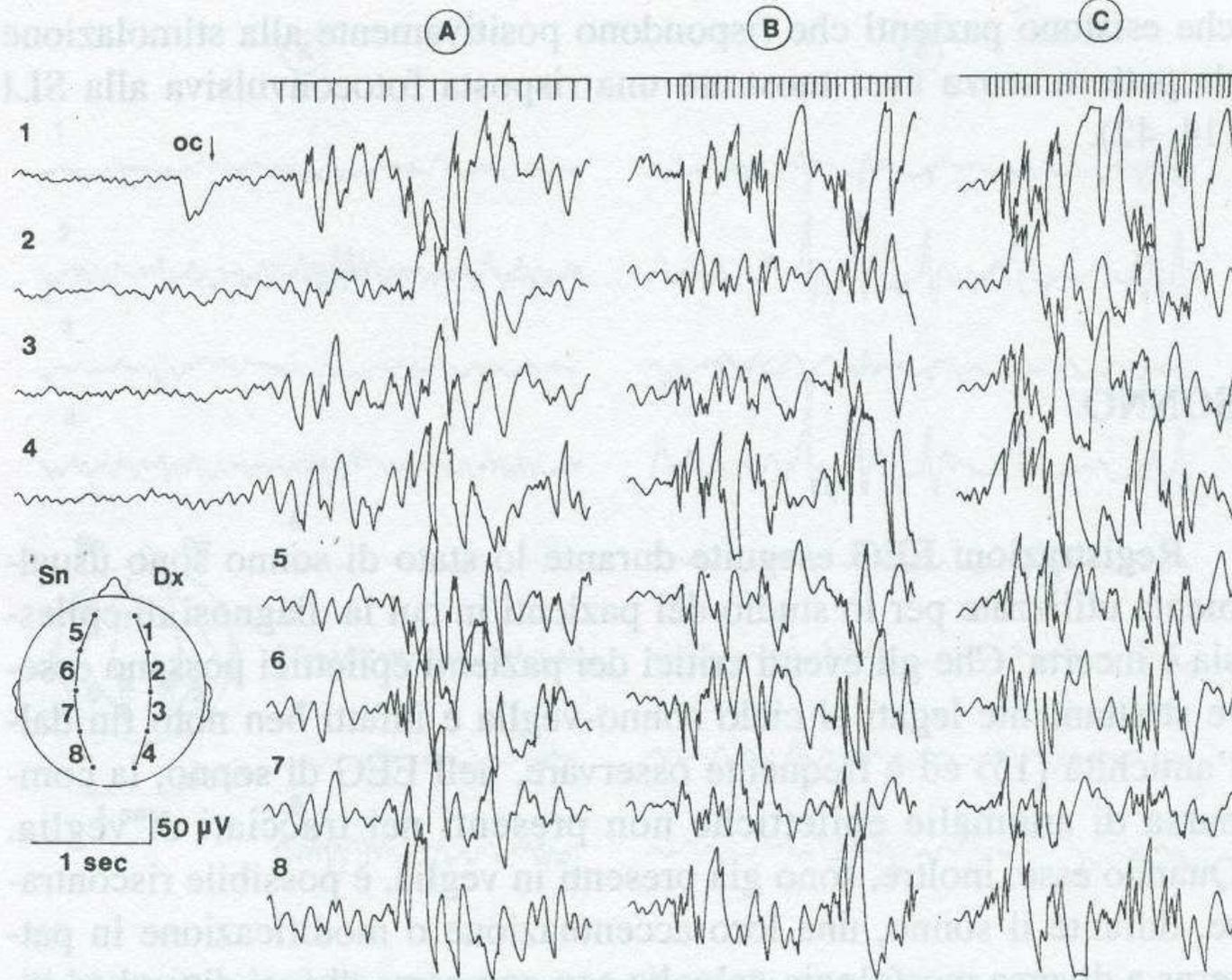
Risposta fotomioclonica indotta dalla SLI a diverse frequenze di stimolazione



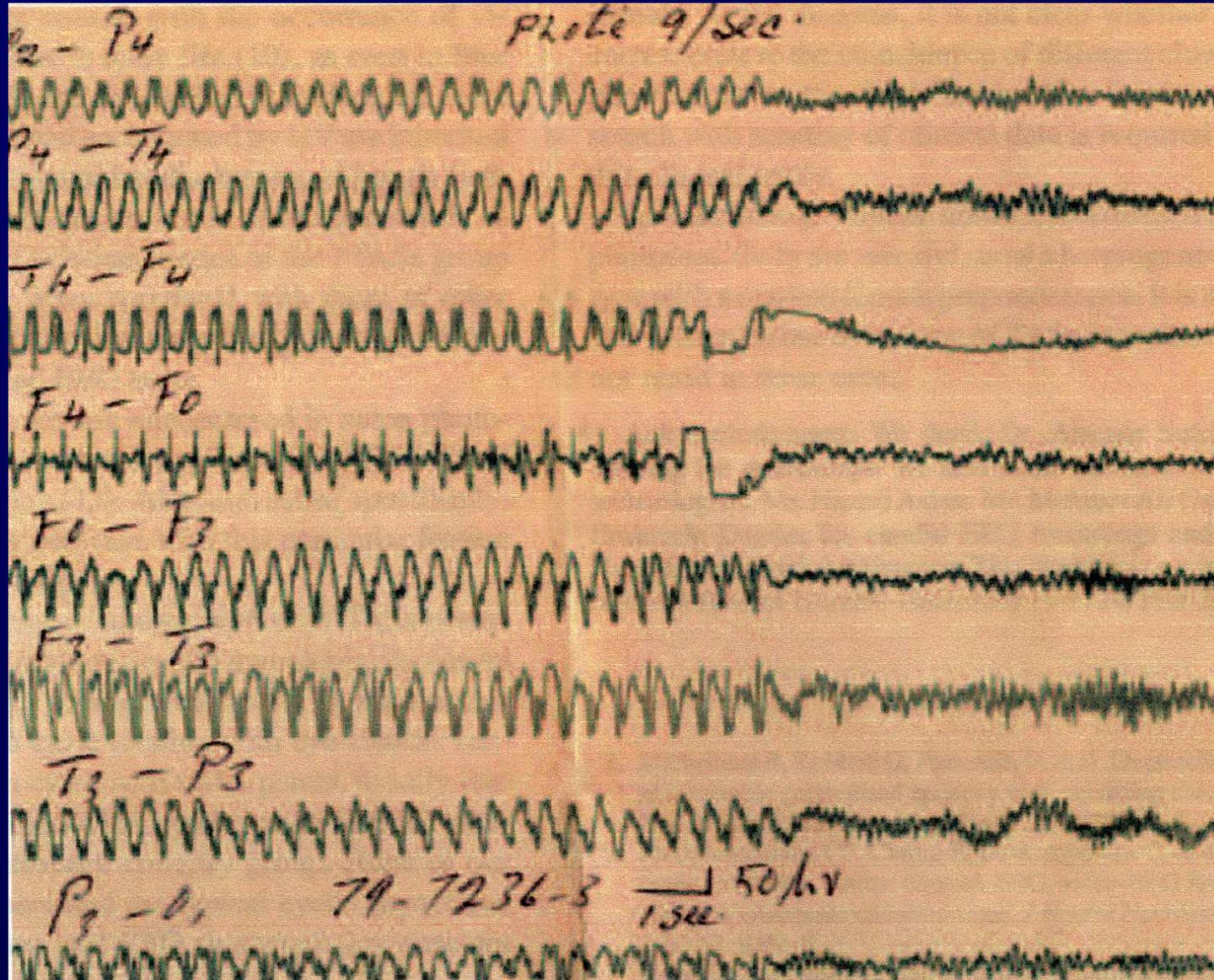
Risposta fotomioclonica indotta dalla SLI



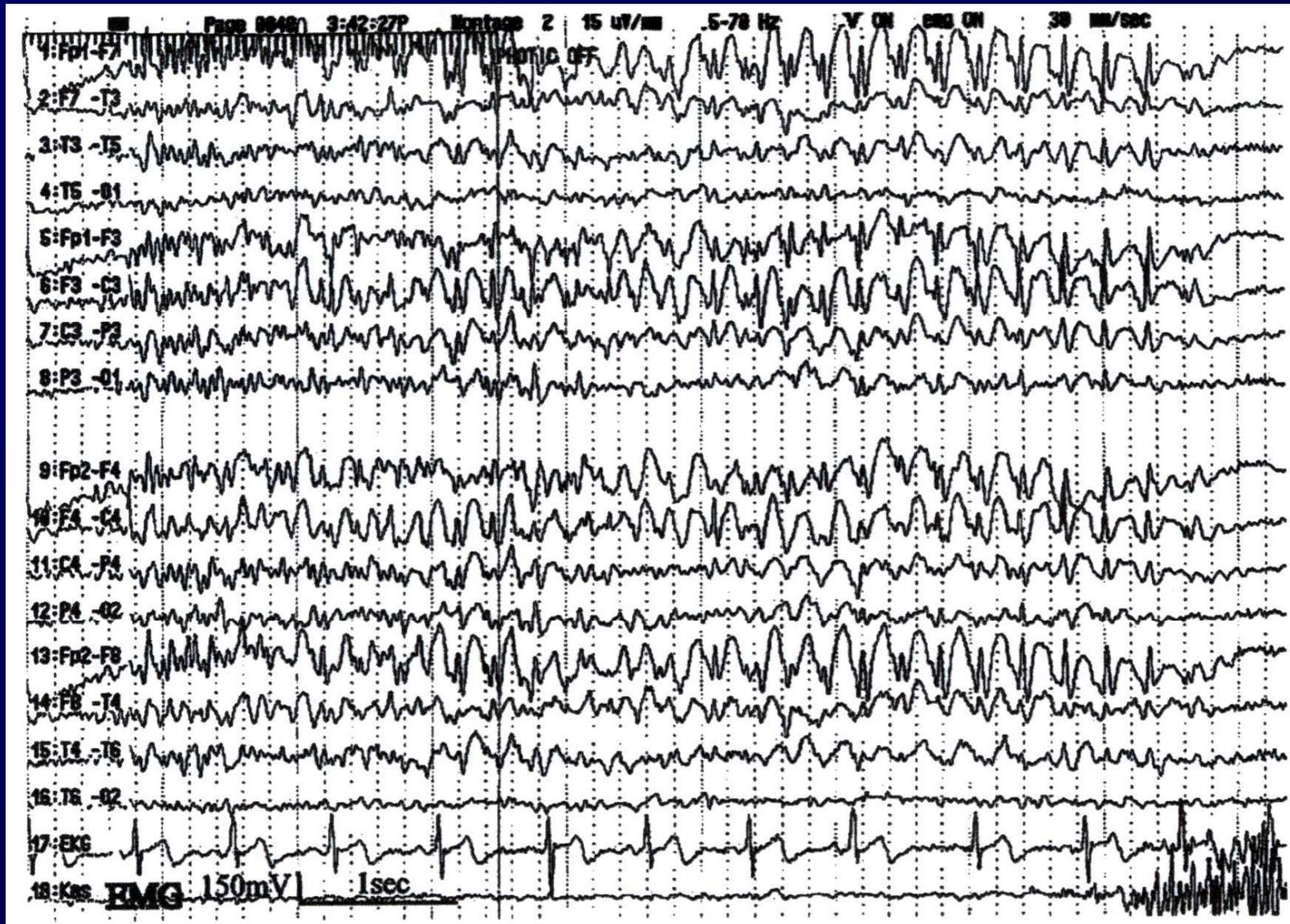
Assenze Miocloniche



Prima della terapia



Dopo terapia



RISPOSTA FOTOPAROSSISTICA e EPILESSIA

- 1) Pazienti con risposta fotoparossistica all'E.E.G. senza storia di “crisi epilettiche”
- 2) Pazienti con risposta fotoparossistica all'E.E.G. e storia di convulsioni (varie forme di epilessia, quasi sempre epilessia generalizzata tonico-clonica).
- 3) Pazienti che hanno presentato crisi convulsiva **ISOLATA** alla SLI (es. computer, VG, TV,) senza risposta fotoparossistica all'E.E.G
- 4) Pazienti con crisi **RICORRENTI** alle SLI (TV, VG, computer) senza o con risposta fotoparossistica all'E.E.G .
- 5) Pazienti con crisi **molto frequenti** senza o con risposta fotoparossistica all'E.E.G .

(Kasteleijn, Holst et al; Epilepsia 2001)

EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA TELEVISIONE

- **Il fattore precipitante più comune è la TV usata come monitor**
- **Ipotizzata particolare suscettibilità a determinati stimoli visivi di neuroni situati nel corpo striato, nella corteccia infratemporale e parietale posteriore**
- **Significativa è la “epidemia” di EF verificatosi in Giappone la sera del 12-02-1997 con la messa in onda del cartone TV **Poket Monster****

EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA TELEVISIONE

-Nella più importante casistica di Yoshiko et al. 103 soggetti presentarono crisi convulsiva durante la scena di esplosione di un missile, durante la quale vi era un'alternanza di luci blu e rosse con frequenza di alternazione di 12 Hz ed intensità luminosa crescente (luci rosse con picco di lunghezza d'onda 625-704 nm)



A Follow-up Survey on Seizures Induced by Animated Cartoon TV Program “Pocket Monster”

Yoshiko Ishiguro, Hiroyuki Takada, Kazuyoshi Watanabe, Akihisa Okumura,
Kosaburo Aso, and Tatsuya Ishikawa

Epilepsia,2004

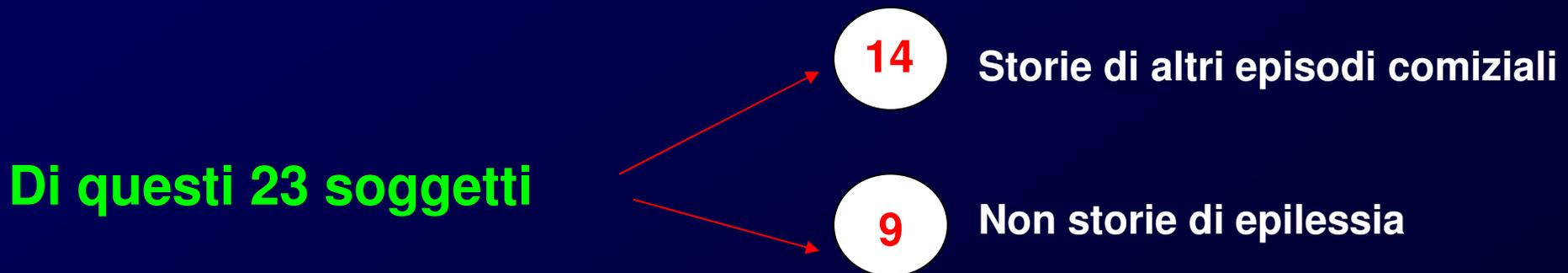


Follow-up Survey on Seizures Induced by Animated Cartoon TV Program “Pocket Monster”

- 103 pazienti presentarono crisi
- 25 pazienti con storia di crisi convulsive (non note) prima dell’evento

Dei 103 pazienti

- 23 presentarono nuove crisi dopo l’incidente (15 per stimolazione luminosa)



(Yoshiko et al, 2004)

Epileptic seizures induced by animated cartoon

“Pocket Monster”

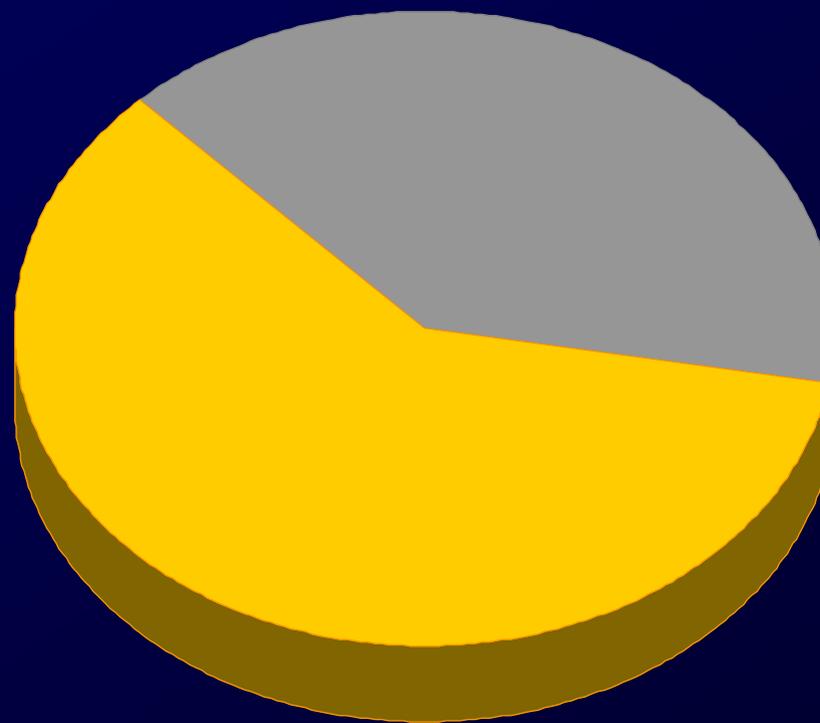
Takada H, Aso K, Watanabe K, Okumura A, Negoro T, Ishikawa T.

Epilepsia, 1999



EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA TELEVISIONE

Nella casistica di TAKADA et al, (95 pazienti) si segnala a differenza del precedente studio, la prevalenza delle **Crisi Convulsive Parziali (49)** rispetto alle **Crisi Generalizzate (39)**, con maggior ricorrenza nelle età più giovani



EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

- Il ruolo dei VG nella genesi della EF non è del tutto sovrapponibile a quello della TV e del computer
- La prima segnalazione di convulsione correlata a videogames la si deve a Rushton (1981)

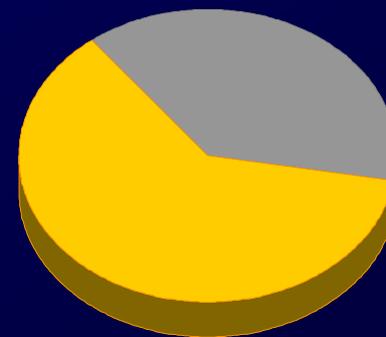


EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

- Fino al 1994 i casi segnalati in letteratura risultavano 50; in 36 casi si era trattato di una prima crisi convulsiva

(Graf W.D. et al, Pediatrics 1994)

■ I° Crisi Convulsiva



- Nel 1995 è stato condotto uno studio epidemiologico in Inghilterra identificando 118 pazienti di età compresa fra 7-19 anni con una prima crisi convulsiva indotta da esposizione a VG

(Quirk JA et al, Ann. Neurol. 1995)

EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

Furono avanzate due ipotesi patogenetiche:

1) La fotosensibilità espressa dalla risposta fotoparossistica alla SLI sarebbe il fattore causale fondamentale (71/118 casi di Quirk, 53% casistica di Graf)

2) Non essendoci risposta fotoparossistica alla SLI si può ipotizzare un'associazione casuale delle crisi con VG in cui possono esserci altri fattori scatenanti: deprivazione sonno, affaticamento, processi cognitivo decisionali e attività parossistica connessa allo svolgimento del VG

EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

Nel gioco del VG possono instaurarsi crisi di assenze che impedirebbero al paziente di sottrarsi allo stimolo prodotto dal video e permetterebbero l'evoluzione in essi di grande male



(Takahashi T et al; Epilepsia 1995)

EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

- Anyanwu E. et al; Acta Physiol 1996
- Fylan F. et al; Epilepsia 1999
- Manson P. et al; Rev. Neurol 1999
- Takahashi T et al; Epilepsia 1995
- Singh R. et al; Neurol India 2001
- Griffiths H. et al; BMJ 2005



EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

- ✓ I meccanismi scatenanti le convulsioni non sono completamente noti
- ✓ Si è dimostrata una maggior incidenza di EF nei soggetti che utilizzano i **VG collegati alla TV (CRT)**, usata come monitor, specialmente e osservata da vicino ed in assenza di luci ambiente
- ✓ Un monitor TV (CRT), presenta in una scansione interfacciata (**25 HZ** – alternanza di 2 semiquadri al secondo) mentre un monitor per computer presenta una frequenza a scansione progressiva (**70 HZ**)

Singh R. et al; Neurol India 2001

EPILESSIA FOTOSENSIBILE DA VIDEOGAMES

Non c'è correlazione tra crisi epilettica e durata del gioco.

E' importante quanto il singolo giocatore sia suscettibile

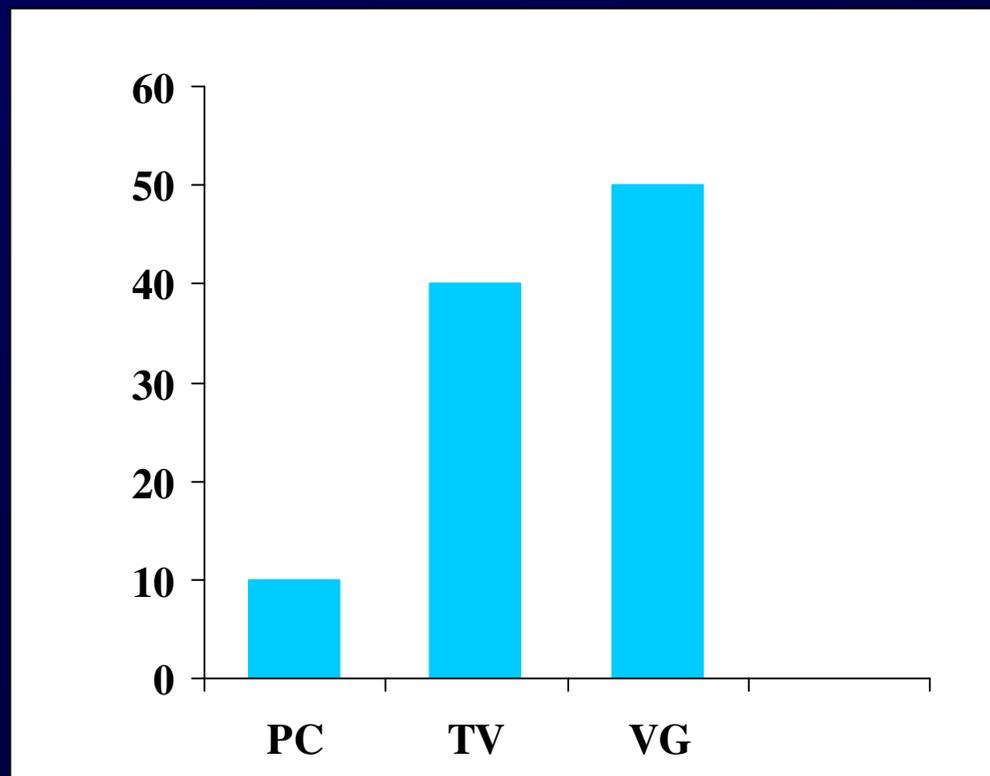
Griffiths H. et al; BMJ 2005



EPILESSIA FOTOSENSIBILE: la nostra esperienza

Dal 1994 al 2004 sono giunti a nostra osservazione 14 pazienti (10 M 4 F) di età compresa fra 6-14 anni con crisi convulsiva provocata da:

- ✓ TV: 5 casi
- ✓ PC 2 casi
- ✓ VG 7 casi

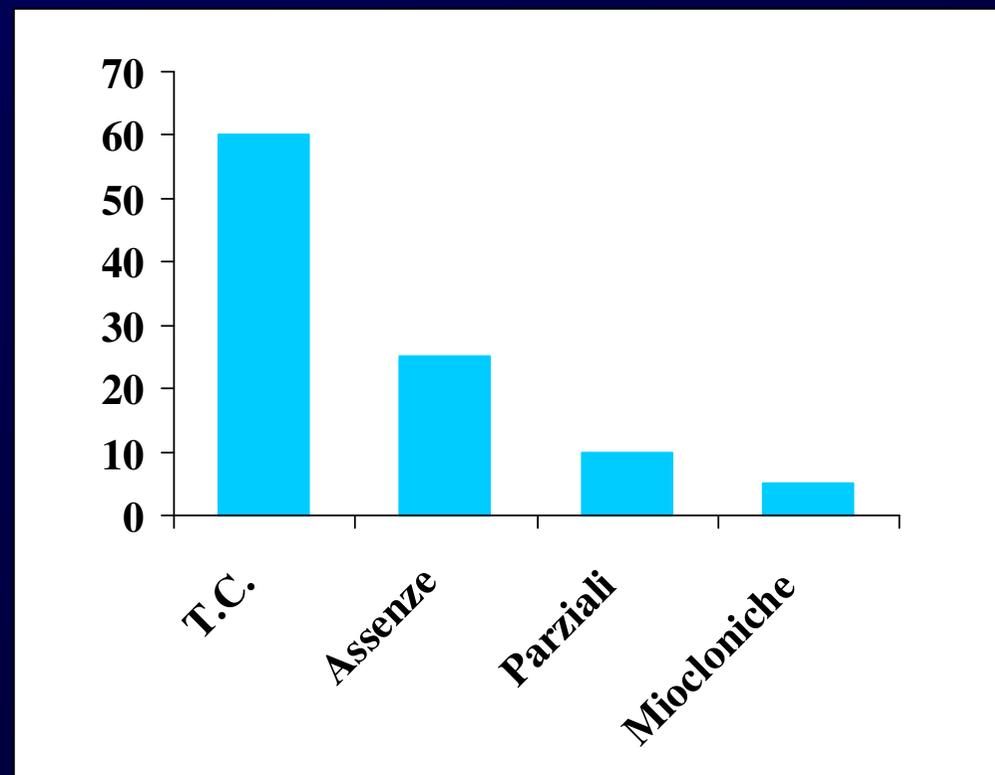


EPILESSIA FOTOSENSIBILE: la nostra esperienza

APR: 3 soggetti riferivano convulsioni febbrili semplici

Tipologia Crisi:

- ✓ C. Generalizzate tonico-cloniche: 8 casi
- ✓ C. Tipo assenze: 3 casi
- ✓ C. Parziali 2 casi
- ✓ C. Miocloniche 1 caso



EPILESSIA FOTOSENSIBILE: la nostra esperienza

Gli E.E.G. evidenziavano scariche di

- complessi punta e polipunta onda 3-4 cicli: 9 casi
- punte diffuse: 3 casi
- punte localizzate in parieto occipitale con tendenza alla diffusione: 2 casi

- **La SLI** in tutti i casi mostrava accentuazione e diffusione delle anomalie bioelettriche presenti nel tracciato di base

- **Indagini neuroradiologiche:** nella norma in 13 casi.
1 caso presentava cisti subaracnoidea

EPILESSIA FOTOSENSIBILE: la nostra esperienza

TERAPIA:

Nessuna terapia farmacologica in 9 pazienti; 5 casi sono stati trattati con **Acido Valproico** (20-30 mg/kg/die). Consigliate a tutti le **norme di comportamento**

Follow-up: (durata 6 mesi - 4 anni)

4 pazienti hanno presentato crisi convulsive:

- o 2 casi spontaneamente
- o 1 caso indotta da TV
- o 1 caso indotta da VG

Fine follow-up:

- Risposta fotoparossistica scomparsa in 8 pazienti
- 10 NON presentarono più crisi
- 5 casi cefalea (3 emicrania, 2 cefalea "mista", 1 cefalea tensiva")

CEFALEA ed EPILESSIA FOTOSENSIBILE

- ❖ **L'epilessia fotosensibile è correlata a cefalea**
- ❖ **Frequente incontrare pazienti che soffrono di emicrania ed epilessia fotosensibile**
- ❖ **Tozzi et al. studiando 13 pazienti di età compresa 5 – 15 anni con emicrania e fotosensibilità (rilevata all'E.E.G.) hanno dimostrato che la terapia farmacologica con antiepilettici induce la remissione delle crisi e della cefalea**

Tozzi E. et al; Winter 1998

**Photosensitivity and epilepsy:
a follow – up study**

Alberto Verrotti, et al

Developmental Medicine & Child Neurology, 2004

FOTOSENSIBILITA' ed EPILESSIA: uno studio di follow-up

Studio a lungo termine di 42 pazienti (17 M 25 F)

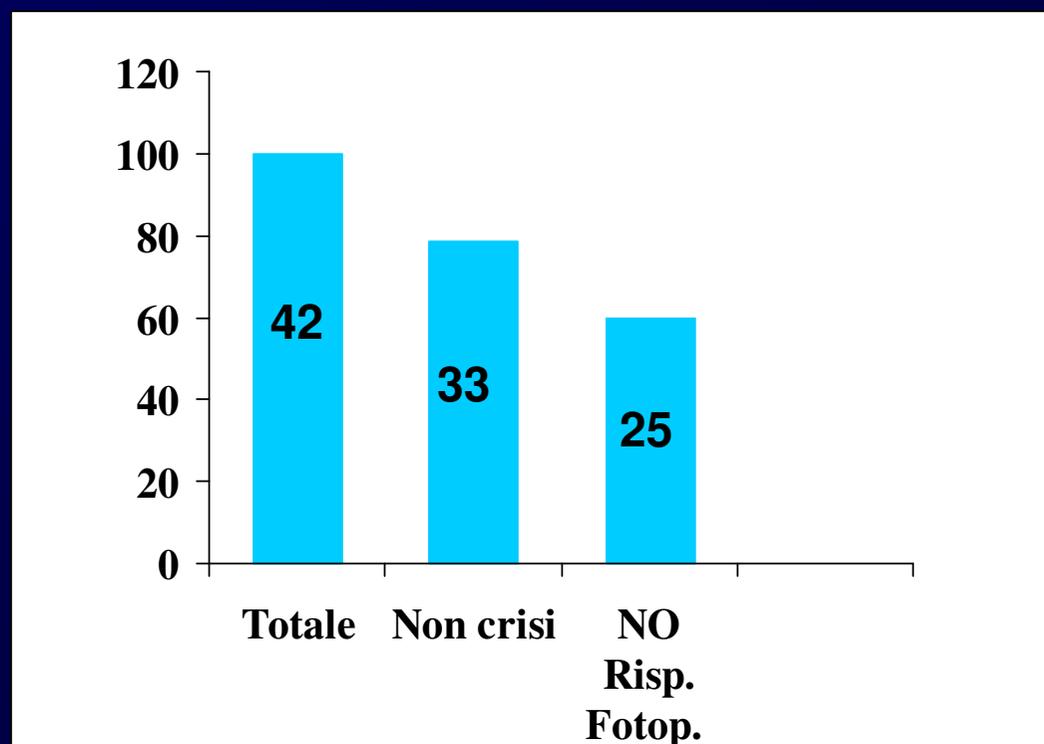
- ❖ **Età 5-12 anni**
- ❖ **E.E.G. con anomalie tipiche di epilessia fotosensibile**
- ❖ **36 pazienti trattati con Acido Valproico (monodose)**
- ❖ **4 trattati con cc Valproico ed altri farmaci antiepilettici (Carbamazepina, Lamotrigina)**
- ❖ **2 NON trattati**

A tutti i pazienti eseguito E.E.G. con SLI (ogni 6 mesi) per un periodo di 8 anni

FOTOSENSIBILITA' ed EPILESSIA: uno studio di follow-up

RISULTATI studio a lungo termine di 42 pazienti

Lo studio dimostra che in una EF vi è un buon controllo delle crisi indipendentemente dalla presenza o meno della risposta fotoparossistica all' E.E.G.



TERAPIA EPILESSIA FOTOSENSIBILE

La maggior parte dei pazienti NON necessita di terapia anticomiziale

Farmaco di Prima Scelta

Acido Valproico (20-30 mg/Kg/die) in monoterapia

Farmaco di Seconda Scelta

- **Lamotrigina** (2-5 mg/kg/die) se associata a Valproato (0,2-0,5 mg/Kg/die)
- **Topiramato** (5-8 mg/Kg/die)
- **Levetiracetam** (3-30 mg/Kg/die)

Prognosi

Molto Buona in particolare nel caso di **Epilessia Fotosensibile Pura** e **Epilessia Mioclonica Giovanile**

PRECAUZIONI NEI SOGGETTI PREDISPOSTI A E. FOTOSENSIBILE

- ❖ Usare schermo piccolo guardando a una certa distanza
- ❖ Guardare lo schermo da una determinata angolazione
- ❖ Usare il telecomando per cambiare i canali
- ❖ Usare televisione con lo schermo a 100 HZ o un monitor per PC non interfacciato con elevata frequenza di scansioni o uno schermo a cristalli liquidi
- ❖ Chiudere o coprire un occhio
- ❖ Tener basso il valore del contrasto e della luminosità
- ❖ Evitare l'esposizione in caso di deprivazione di sonno
- ❖ Evitare di guardare pattern fissi o intermittenti
- ❖ Usare occhiali con lenti polarizzate

Shorvon S., 2001

Un Particolare Ringraziamento

- Prof. A. Verrotti**
- Dott. S. Bertelloni**
- Dott. C. Bertacca**
- Dott.ssa L. Crespin**
- Dott.ssa I. Merusi**
- Dott. L. Gagliardi**

**Per i preziosi consigli e il determinante contributo alla
definizione della relazione**

Grazie

