

Nikotinwirkungen auf visuelle evozierte EEG-Potentiale

(P. P. Woodson, K. Bättig, J. A. Rosecrans)

¹Institut für Verhaltenswissenschaft, Eidgenössische Technische Hochschule, CH - 8092 Zürich
²Department of Pharmacology, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia, USA

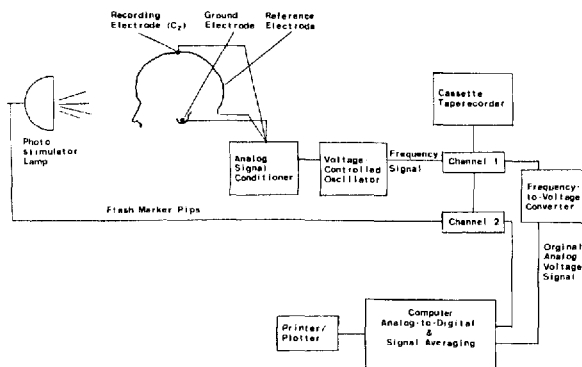
Einleitung

Verschiedene Parameter der elektrischen Hirnaktivität reagierten auf Zigarettenrauchen in ähnlicher Weise wie auf visuelle Aufmerksamkeit in nicht-pharmakologischen Experimenten (2). Jedoch wurde nicht genügend geklärt, wie weit dies den psychopharmakologischen Effekten des Nikotins oder den konditionierten Effekten des Rauchaktes selber zuzuschreiben ist. Das vorliegende Experiment wurde demgemäss geplant, um den Effekt unterschiedlicher Nikotindosen auf visuelle evozierte Potentiale (VEP) zu untersuchen, welche auf Zigarettenrauchen in ähnlicher Weise reagierten wie auf visuelle Aufmerksamkeit (4).

Methode

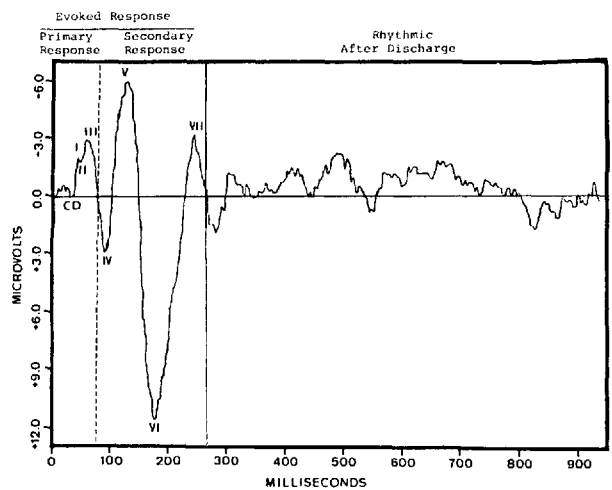
VEP-Registrierung: Das gemittelte VEP stellt eine systematische elektroenzephalographische (EEG) Antwort auf Lichtreize dar (1,3). Die evozierte Reaktion auf Einzelreize ist überschattet durch die viel grösseren "Zufalls"-Schwankungen des EEGs. Wenn aber die EEG-Spannung über viele Reize hinweg digitalisiert und mit dem Computer gemittelt wird, heben sich die "Zufalls"-Schwankungen gegenseitig auf, und man erhält die klassische Kurve eines VEP (Abb. 1).

ABBILDUNG 1: SCHEMA DER VEP-REGISTRIERUNG



VEP-Parameter: Das VEP umfasst eine Serie von positiven und negativen Schwankungen (Abb. 2). Die Zeit- und Amplitudendifferenzen werden ausgemessen und als "Spitzenlatenzen" bzw. als "Spitzen/Spitzen Amplituden" bezeichnet.

ABBILDUNG 2: EINE TYPISCHE INDIVIDUELLE VEP-KURVE DES EXPERIMENTS



Experimentelle Zigaretten und Protokoll: Zwei verschiedene experimentelle Zigaretten wurden von Philip Morris USA so hergestellt, dass sie in allen Parameter ausser dem Nikotin-Gehalt gleichwertig waren:

	"schwache" Zigarette (mg/Zig.)	"starke" Zigarette (mg/Zig.)
Nikotin- & H ₂ O-freies Kondensat ("FTC tar")	19.4	19.4
Nikotin	0.14	1.34
H ₂ O	3.6	3.5
Gesamtkondensate	23.1	24.2
(Züge/Zig.)		
Anzahl Züge	9.5	9.3

Die "schwache" Zigarette (0.14 mg) stellt im wesentlichen ein "unvollständiges Placebo" dar, während die "starke" Zigarette (1.34 mg) eine echte "Raucherdose" Nikotin ergibt.

Zehn männliche Probanden nahmen an zwei Sitzungen teil, vor welchen sie sich für 2 Stunden des Rauchens enthielten. In der einen Sitzung rauchten sie die 0.14 mg, in der anderen Sitzung die 1.34 mg Nikotin Zigarette. Jeweils nach dem Rauchen wurden die VEP für je 5 verschiedene Reizintensitäten gemessen.

Resultate

Im Einklang mit früheren Arbeiten (3) war eine tendentielle Zunahme der Spitzen/Spitzen Amplituden und eine Abnahme der Spitzenlatenzen mit zunehmender Reizintensität zu beobachten. Beim Rauchen der 1.34 mg Nikotin Zigarette nahmen die Spitzen/Spitzen Amplituden im Vergleich zur 0.14 mg Zigarette zu (Abb. 3; Tab. 1).

ABBILDUNG 3: SPITZEN/SPITZEN AMPLITUDEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER REIZSTÄRKE UND DER NIKOTINDOSE

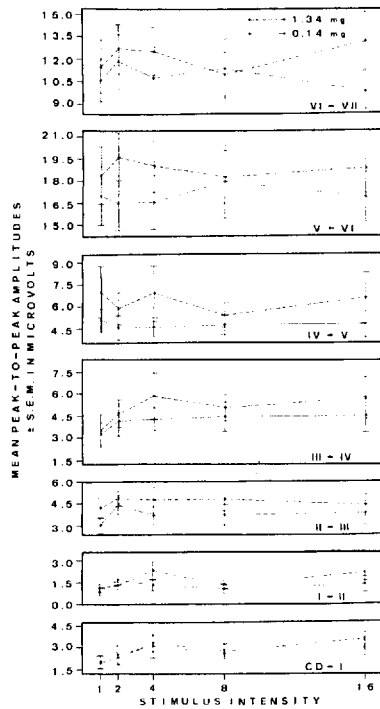


TABELLE 1: SPITZENLATENZEN (+ SEM) IN MSEC IN ABHÄNGIGKEIT VON REIZSTÄRKE UND NIKOTINDOSE

PEAKS	CD	I	II	III	IV	V	VI	VII
INTENSITY								
0.14 Dosage								
1	29±4	45±3	52±3	74±5	92±5	114±7	186±8	281±8
2	26±3	39±4	51±4	71±4	89±5	111±8	187±8	290±7
4	30±1	45±4	54±4	69±4	87±6	107±7	188±11	290±14
8	29±1	42±3	49±3	68±4	84±4	108±7	195±10	285±11
16	28±2	40±2	49±4	66±4	84±4	110±6	195±13	291±7
1.34 Dosage								
1	31±2	42±3	50±3	71±5	88±5	114±6	184±6	282±8
2	29±3	42±3	50±3	70±4	88±4	112±7	184±9	288±8
4	30±2	42±3	52±4	68±4	86±5	110±6	184±10	294±11
8	28±1	41±3	48±4	65±4	82±5	111±7	183±10	292±6
16	30±2	42±2	51±3	65±4	86±5	111±6	183±10	300±10

Diskussion

Die Resultate zeigen, dass der restaurative oder stimulierende Effekt der Wiederaufnahme des Rauchens auf die VEP-Amplituden (4) eher dem Nikotingehalt als dem Rauchakt *per se* (d.h., als konditionierendem oder diskriminierendem Reiz) oder anderen Substanzen im Rauch zugeschrieben werden muss.

Andere Arbeiten (4) zeigten allerdings, dass Rauchen auf die auditorische Aufmerksamkeit hemmende Effekte haben kann. Solche entgegengesetzte Effekte auf visuelle und auditorische Prozesse legen die Vermutung nahe, dass Zigarettenrauchen (bzw. Nikotin) komplexe Wirkungen auf das Hirn hat, die kaum mit einer generellen, unspezifischen Stimulation zu erklären sind (4).

Summary

Effects of nicotine on the averaged visual evoked response

The effects of nicotine were measured on the averaged visual evoked response (AVER) through the use of two types of experimental cigarettes which differed only in nicotine content (i.e., 0.14 vs. 1.34 mg/cig.). The results indicate that the restorative and/or enhancing effects of cigarette smoking on peak amplitudes are due predominantly to nicotine's psychopharmacologic effects, and support past research indicating that nicotine may enhance visual attentional processes in the quiescent smoker. This contrasts with other reports indicating nicotine to have a depressant effect on auditory processes.

Résumé

Effets de la nicotine sur le potentiel évoqué moyen visuel

Les effets de la nicotine ont été mesurés par la méthode du potentiel évoqué moyen visuel (PEMV). Deux types de cigarettes (dont seul la teneur en nicotine était différente: 0,14 et 1,34 mg/cigarette) ont été utilisés. Les résultats montrent que les effets de récupération et/ou de stimulation dus à la consommation de cigarettes peuvent être reflétés par les amplitudes de crête sous l'influence psychopharmacologique de la nicotine. La présente recherche confirme des travaux déjà effectués dans ce domaine. Ils indiquent que la nicotine améliore le processus d'attention visuelle. Toutefois, d'autres travaux ont démontré une inhibition du processus de perception auditive chez le fumeur au repos.

Literatur

- (1) CIGANEK, L. The EEG response (evoked potential) to light stimulus in man. *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 13, 165-172 (1961).
- (2) CONRIN, J. The EEG effects of tobacco smoking: A review. *Clin. Electroenceph.* 11, 180-187 (1980).
- (3) CREUTZFELDT, O. D., KUHN, U. The visual evoked potential: Physiological, developmental and clinical aspects. *Electroenceph. clin. Neurophysiol. Suppl.* 26, 29-41 (1967).
- (4) FRIEDMAN, J., MEARES, R. Tobacco smoking and cortical evoked potentials: An opposite effect on auditory and visual systems. *Clin. exp. Pharmac. Physiol.* 7, 609-615 (1980).

Adressen der Autoren

P. P. WOODSON, Prof. Dr. med. K. BAETTIG
 Institut für Verhaltenswissenschaft, ETH-Zentrum, Turnerstrasse 1, CH-8092 Zürich.
 Prof. J. A. ROSECRANS
 Virginia Commonwealth University, Medical College of Virginia, MCV Station Box 613, Richmond Virginia 23298, USA.

Verdankungen

Diese Untersuchung wurde finanziell unterstützt von Philip Morris, USA (J.A.R.) und vom Verband Schweizerischer Zigarettenfabrikanten (ASFC), Fribourg, Schweiz (P.P.W. & K.B.).

Wir danken Frau Eliane Moisse für die französische Zusammenfassung.