

Table I represents the results of the early 1970 analysis of 3 samples of a Mexican variant of *Cannabis sativa*. The 1968 sample, having 35% of the THCA + THC present in the acid form could not have been as easily analyzed by the procedure followed by KIMURA and OKAMOTO¹.

Repeated extraction of a sample (Table II) proved that THCA is extracted with the solvent used.

The procedure presented here may also be used to determine the amounts of acids other than Δ^9 -THCA. Acid analysis is important in physiological research when the route of administration does not involve decarboxylation of any of these acids present^{4,5}.

Résumé. La chromatographie gazeuse des extraits de la marihuana donne la quantité complète de chaque composant cannabinoïque; tandis que la silylation des extraits précédant la chromatographie gazeuse, fournit

des informations indépendantes sur les formes acides et non acides de chaque composant cannabinoïque.

P. S. FETTERMAN, N. J. DOORENBOS,
E. S. KEITH and M. W. QUIMBY

*Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy,
University of Mississippi, Mississippi
(Mississippi 38677, USA), 25 January 1971.*

⁴ Mass spectrometric identification of Δ^9 -THC-TMS and Δ^9 -THCA-TMS by Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio. THCA formed a bis trimethylsilyl derivative, 1 on the phenol and 1 on the COOH group, thus protecting against decarboxylation during the GLC analysis of the cannabinoids. Other cannabinoidic acids also react in this way.

⁵ Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, University of Mississippi, research supported by National Institute of Mental Health, Contract No. HSM-42-70-109.

Technique d'enregistrement de l'activité unitaire du cortex cérébelleux, chez le chat chronique

L'intérêt de la technique d'enregistrement unitaire présentée ici réside dans le fait qu'elle satisfait aux exigences définies par la nature du travail expérimental auquel elle est adaptée, à savoir l'enregistrement unitaire des cellules de Purkinje du cervelet de Chat, sur animal chronique et libre, effectuant une série de gestes stéréotypés après apprentissage par conditionnement positif (type skinnérien), chaque animal devant être exploité durant plusieurs mois. Il était donc indispensable d'une part que l'ensemble prothèse, microélectrodes, microdescendeur soit suffisamment léger pour ne pas gêner l'activité motrice; d'autre part qu'un système de rappel permette l'implantation temporaire des microélectrodes uniquement pendant les périodes d'enregistrement (Figure 1). Les différentes techniques proposées depuis quelques années¹⁻⁹ ne satisfaisaient pas aux différents impératifs définis par notre expérimentation. D'autre part la conformation de la voûte crânienne au dessus du cervelet chez le Chat n'autorise pas l'adaptation des différents systèmes décrits par les auteurs.

Le système fondé sur un principe mécanique simple consiste en la poussée d'un piston dont les électrodes sont solidaires. Cette poussée se fait grâce à une vis différentielle permettant par une progression des électrodes de 2 en 2 μ m d'approcher avec suffisamment de précision une cellule de Purkinje. 3 parties essentielles constituent l'ensemble: le montage des microélectrodes, le microdescendeur et la prothèse de base, unique élément fixé à demeure sur la tête de l'animal.

1. *Montage des électrodes.* Des tiges de tungstène (\varnothing : 300 μ m) affinées selon la méthode de HUBEL¹⁰, et ramenées à la pointe entre 5 et 10 μ m, sont isolées au « vernis gris bollaré de Alvar ». La résistance est évaluée à environ 1 M Ω . Les électrodes sont montées par couple de la façon suivante: deux électrodes de 55 mm et 60 mm de long sont enfilées dans un tube hypodermique (\varnothing ext.: 1,2 mm) de 42 mm de long de façon à laisser dépasser les pointes sur 1 cm environ, et à dégager les extrémités supérieures. On pince à l'extrémité supérieure de chaque électrode 3 mm de tube hypodermique (\varnothing ext.: 0,7 mm) sur lequel on peut souder aisément les fils de connexion. L'ensemble est alors verni de façon à isoler le fourreau mais aussi afin d'immobiliser les électrodes dans ce dernier. L'extrémité supérieure du montage est enfilée dans un piston creux en plexiglas (\varnothing ext.: 8 mm) de 1 cm de haut

sur lequel une fente latérale permet de libérer les fils. Ce piston est rempli de ciment acrylique de sorte que l'extrémité des électrodes et de leur fourreau soit parfaitement maintenue et isolée. Ce piston est fermé par un bouchon



Fig. 1. Microdescendeur en place sur la tête de l'animal.

¹ M. SAWA et J.M. R. DELGADO, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 15, 637 (1963).

² J. N. HAYWARD, M. D. FAIRCHILD, D. G. STUART et J. A. DEEMER, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 16, 522 (1964).

³ R. DAVID et A. S. TOLLOW, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 27, 196 (1966).

⁴ P. D. MACLEAN, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 22, 180 (1967).

⁵ J. OOMURA, H. OYAMA, F. NAKA et T. YAMAMOTO, *Physiol. Behav.* 2, 89 (1967).

⁶ E. V. EVARTS, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 24, 83 (1968).

⁷ J. THOMAS, P. GROVES et M. VERZEANO, *Experientia* 24, 360 (1968).

⁸ E. R. JOHN et P. P. MORGAN, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 27, 205 (1969).

⁹ D. R. HUMPHREY, *Electroenceph. clin. Neurophysiol.* 29, 616 (1970).

¹⁰ D. H. HUBEL, *Science* 125, 549 (1957).

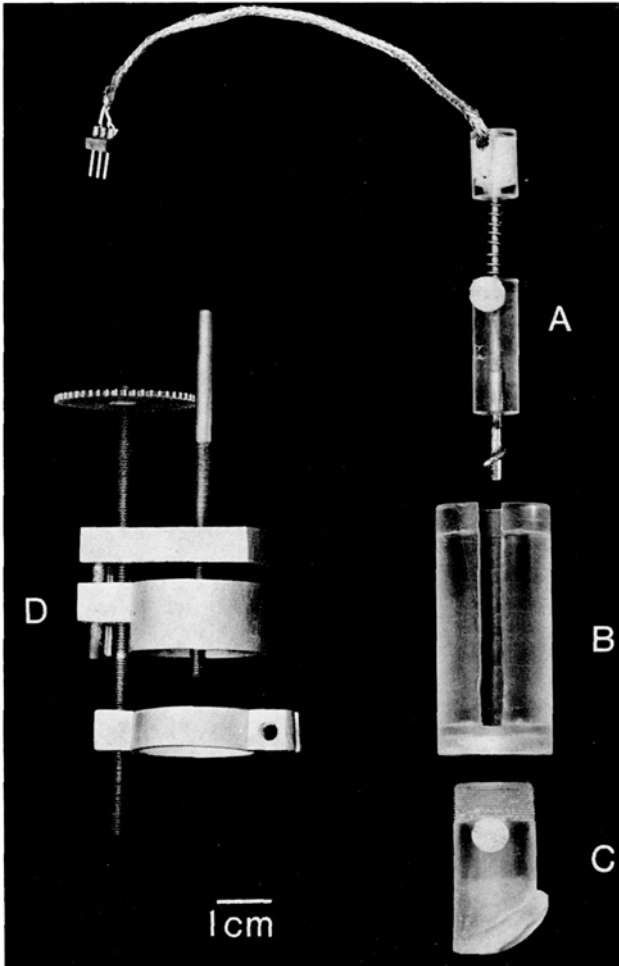


Fig. 2. Ensemble des pièces du système: A) Electrodes dans leur guide. B) Guide à visser sur la prothèse de base. C) Prothèse de base. D) Le microdescendeur.

en plexiglas de même diamètre sur lequel viendra pousser le descendeur (Figure 2). La partie inférieure du montage est engagée dans un cylindre en plexiglas (\varnothing ext.: 8 mm, \varnothing int.: 2 mm). Ce cylindre sert à la fois de guide et de protection pour les microélectrodes lorsque celles-ci sont rétractées. Une vis de serrage permet d'immobiliser les électrodes. La perforation centrale de ce cylindre est prolongée par un tube en acier inoxydable (\varnothing : 2 mm) destiné à pénétrer dans l'os (perforé également à un diamètre de

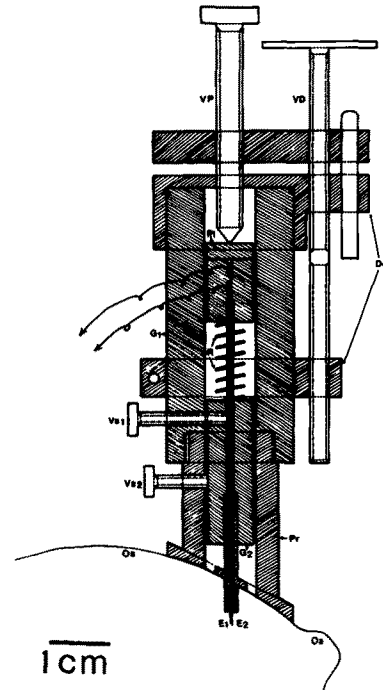


Fig. 3. Coupe longitudinale de l'ensemble du système en position pour l'enregistrement.

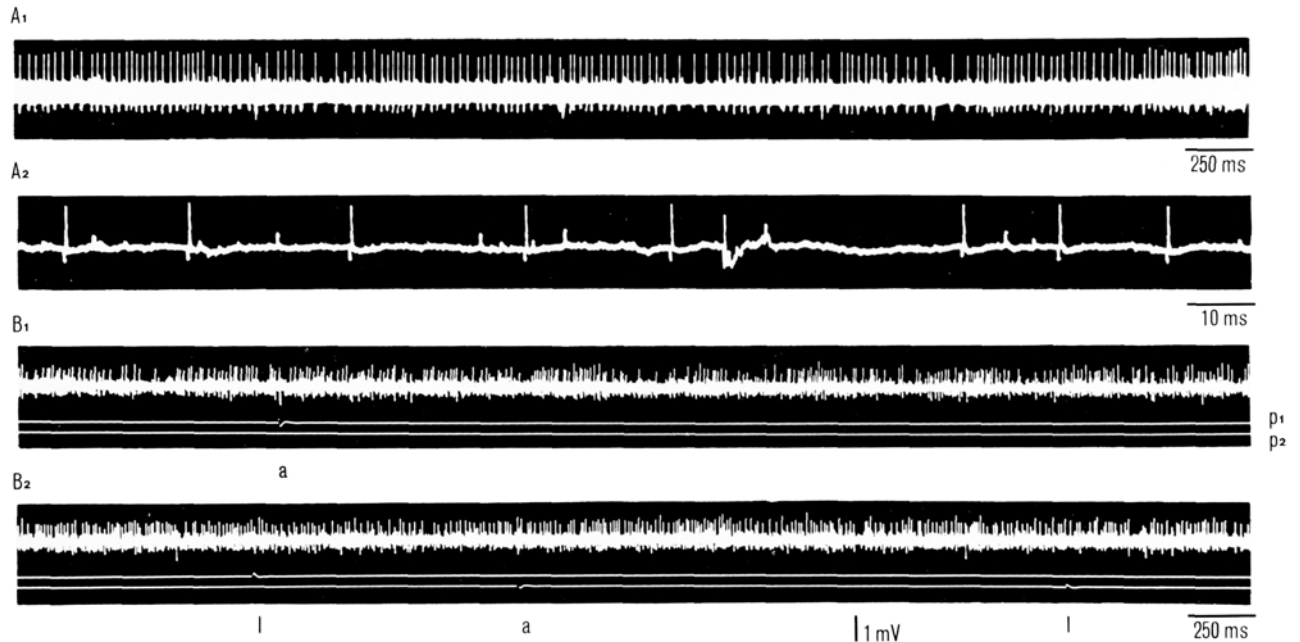


Fig. 4. Exemples d'enregistrements de l'activité unitaire des cellules de Purkinje. A1) Activité spontanée d'une cellule de Purkinje. A2) Identification des cellules de Purkinje par une étude morphologique des réponses «simples» (activation des fibres moussues) et des réponses «complexes» (activation par les fibres grimpantes) (cf. TACH, 1967¹⁸). B1-B2 Réponses des cellules de Purkinje au cours de l'activité motrice (les deux tracés inférieurs présentent a) l'appui et l) le lâcher des deux pédales p1-p2).

2 mm) et guider ainsi la descente jusqu'à la surface des structures cérébelleuses. Pour éviter la pénétration trop profonde de ce tube une butée métallique, respectant l'inclinaison du crâne en arrière du lambda, est soudée à 4 mm de l'extrémité inférieure (Figures 2 A et 3). En effet, au cours d'une étude anatomique sur le cervelet du Chat¹¹ on a pu évaluer l'épaisseur de l'os à ce niveau entre 4 et 8 mm.

2. *Le microdescendeur.* Une vis pointeau poussant sur le piston permet la descente rapide des microélectrodes jusqu'à la surface du cortex cérébelleux; la poussée est ensuite transmise au moyen d'une vis différentielle latérale (pas de 5/10 et 6/10); si l'on soude sur la tête de cette vis une roue d'horlogerie (parfaitement étalonnée) à 50 dents, on obtient un déplacement de 2 μ m par dent, précision largement suffisante dans ce type d'expérimentation. Le choix du matériau (duralinox) assure à l'ensemble un poids réduit associé à une bonne résistance mécanique. Le système de rappel est également très simple: il suffit de placer entre le piston et la face supérieure du guide G 2 un ressort en acier suffisamment résistant et élastique, exerçant une poussée contraire à celle de la vis pointeau (Figures 2 A et 3). Si l'on rétracte cette dernière soit directement (mouvement rapide) soit par l'intermédiaire de la vis différentielle (de 2 en 2 μ m), les électrodes sont remontées d'une façon progressive, sans à coup.

3. *Prothèse.* La prothèse réceptrice de l'ensemble (Figure 3C), unique pièce restant à demeure sur la tête de l'animal, est un cylindre en plexiglas (\varnothing ext.: 12 mm, \varnothing int.: 8 mm) de 2 cm de haut, dont on peut voir la coupe sur le schéma de la Figure 3. La base de cette prothèse est mise en forme pendant l'intervention chirurgicale en fonction de l'inclinaison et de la morphologie particulière de chaque crâne, puis maintenue par du ciment acrylique. Pour procéder aux enregistrements, on visse sur la prothèse réceptrice un 2^e cylindre en plexiglas (\varnothing ext.: 19 mm,

\varnothing int.: 8 mm) de 4,4 cm de haut (Figure 2B); une fente sur les $\frac{3}{4}$ de la hauteur permet le passage des fils de connexion. Ce cylindre sert à la fois de guide pour les électrodes et de support pour le microdescendeur.

On engage alors dans la cheminée centrale le montage décrit dans le paragraphe 1. Lorsque la butée est en contact avec l'os, la vis de serrage VS 2 permet d'immobiliser le guide G 2. On place ensuite le microdescendeur et les électrodes sont connectées à l'adaptateur d'impédance placé également sur la tête de l'animal (Figure 1).

4. *Résultats.* Cette technique nous a permis l'enregistrement des réponses unitaires de cellules de Purkinje, et une première analyse de corrélation de ces réponses avec les étapes d'un mouvement obtenu par une méthode de conditionnement instrumental (Figure 4). L'enregistrement étant effectué en monopolaire, le montage des électrodes en couple double les possibilités d'exploration.

Summary. A technique is described for chronic implantation of movable micro-electrodes in cerebellum of the cat, which is especially adapted for recording unit patterns (Purkinje cells) on the unrestrained animal during a learned motor sequence.

SIMONE DUBROCARD et F. HARLAY

Laboratoire de Psychophysiologie, Université de Provence, Centre de St-Jérôme, Traverse de la Barrasse, F-13 Marseille 13^e (France), 3 mars 1971.

¹¹ F. HARLAY, S. DUBROCARD, J. PELLET et M. F. TARDY, *Acta Anatomica*, sous presse (1971).

¹² W. T. TACH, *J. Neurophysiol.* 30, 675 (1967).

CONSTRUCTIONS

European Training Awards in Brain and Behaviour Research

In cooperation with the Organization for Economic Cooperation and Development, a group of European Scientists have initiated an experimental schema under which younger scientists working on Brain and Behaviour can apply for awards to enable them to acquire training in a specialized area. The money to finance this training program has been provided by the Max-Planck-Gesellschaft. Successful applicants will receive travel and living expenses to enable them to study in selected laboratories. The normal duration of an award will be three months, but some longer term awards can be made.

Eligibility. To be eligible for an award, a candidate must already by undertaking research in the field of Brain or Behaviour in a laboratory situated in a member country of O.E.C.D. Applicants must produce evidence that their own research will benefit by the training for which they apply. In making the awards, preference will be given to candidates applying for a type of training that will assist them to follow an interdisciplinary

approach in their own research. Candidates are expected to return to their original laboratory at the expiry of their training.

Nature of training courses. Some of the training programs incorporate formal course work, others involve the learning of techniques whilst undertaking closely supervised research on a particular problem. Training programs exist in the following subjects: Animal behaviour, brain biochemistry, brain modelling, ethology, experimental psychology, histochemistry, morphology, neuroanatomy, neuropharmacology, neurophysiology etc.

Method of application. Further details of the scheme (including a list of laboratories participating in the training programs) and application forms can be obtained from:

The Executive Office, Foundation FUNGO, Laan van Meerdervoort 53D, Den Haag (The Netherlands).