Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 23 (1941)

Artikel: Un électro-encéphalographe à enregistrement direct
Autor: Monnier, Marcel / Marchand, Marc
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741220

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

dans la rate au niveau de sa pulpe rouge, dans le foie au niveau des cellules hépatiques et de quelques cellules étoilées de v. Kupfer, ou dans les zones fasciculaire et réticulaire de la cortico-surrénale est un peu plus considérable que chez les cobayes dont la fonction rénale est normale.

De ces constatations il ressort que la fonction d'élimination du fer par les glandes salivaires séreuses du cobaye (parotide et sous-maxillaire) n'est pas très accusée dans les conditions où nous nous sommes placés. Mais pour faible qu'elle soit, il semble qu'elle puisse cependant remplacer dans une certaine mesure la fonction d'évacuation rénale du fer sans pouvoir toutefois y suppléer complètement. La fonction rénale n'étant ainsi que partiellement compensée, il en résulte alors une accumulation anormale de fer dans la rate, le foie et peut-être la surrénale de l'animal.

Université de Genève.
Laboratoire d'Histologie et d'Embryologie.

Marcel Monnier et **Marc Marchand.** — *Un électro-encéphalographe à enregistrement direct.*

Les potentiels cérébraux peuvent être dérivés, chez l'homme, de la surface intacte du crâne. Ils varient normalement entre 5 et 100 μV, si bien que les plus forts sont encore dix fois inférieurs à ceux du cœur. Pour les étudier, on peut donc se servir d'un électro-cardiographe, à condition de les amplifier préalablement. Nous avons eu l'occasion d'aménager, à l'Institut de Physiologie de Genève, la première installation électro-encéphalographique à enregistrement direct utilisée en Suisse à des fins expérimentales et cliniques [1]. Cette installation simple, pratique et modique, comprend les organes suivants: 1. Cage de Faraday; 2. Electrodes et circuits de dérivation; 3. Pré-amplificateur; 4. Amplificateurs, oscillographe électro-magnétique et système enregistreur, constituant un électro-cardiographe à enregistrement direct.

[1] Nous construisons en ce moment aussi, grâce à la générosité de la Faculté de Médecine et de la Société académique un poly-électro-encéphalographe qui fera l'objet d'une communication ultérieure.

1. *Cage de Faraday.*

Elle est destinée à isoler parfaitement le sujet et les amplificateurs afin de protéger l'électro-encéphalogramme (EEG) des influences parasites extérieures: courants alternatifs du secteur urbain, ondes électro-magnétiques. Notre cabine blindée mesure 2,20 m × 2,00 m × 1,80 m. Elle est assez spacieuse pour contenir à la fois l'appareil enregistreur, le pré-amplificateur, le

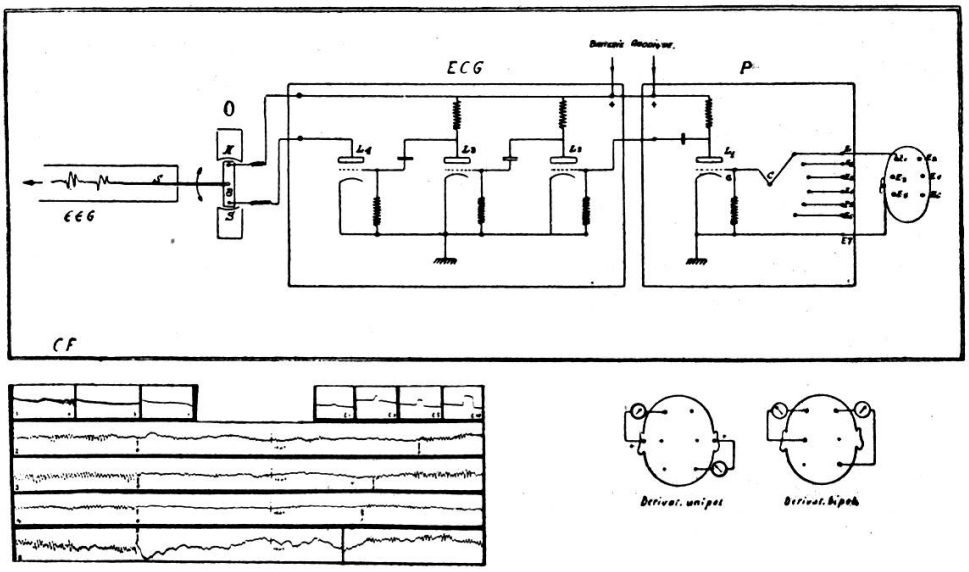

Schéma de montage de l'électro-encéphalographe. Montage en dérivation unipolaire ou bipolaire des électrodes. Quelques types d'électro-encéphalogrammes.

sujet assis dans un fauteuil ou allongé sur un divan et l'expérimentateur. Ses parois se composent de panneaux de fer doux exactement ajustés et démontables; un des panneaux contient la porte, encastrée à la manière d'une porte de coffre-fort. La cage est reliée à la terre et son fond possède un revêtement de matière isolante.

2. *Electrodes et circuits de dérivation.*

La conduction des courants électriques à travers le cuir chevelu peut être perturbée par la formation de phénomènes de polarisation au point de contact entre l'électrode et la peau. On peut atténuer ces phénomènes en appliquant à la surface du cuir chevelu des électrodes impolarisables du type d'Arsonval,

ou des électrodes en acier dont le contact avec la peau est assuré par une solution concentrée de NaCl (20%) ou par une pâte conductrice.

Les électrodes sont maintenues à la surface du crâne par un casque confectionné à l'aide de bandes de caoutchouc. Nous utilisons six électrodes actives que l'on introduit dans les trous du casque en les disposant symétriquement à 5 cm de la ligne médiane: deux sur la région frontale, deux sur la région précentrale ou pariétale, deux sur l'écaille occipitale. Une 7me électrode, réservée aux dérivations unipolaires (électrode indifférente) est constituée par un disque en argent chloruré ou en acier que l'on fixe avec du collodion sur le lobule de l'oreille. Le contact avec la peau s'effectue par l'intermédiaire d'une solution concentrée de NaCl.

Notre électro-encéphalographe comporte un seul système enregistreur et par conséquent une seule dérivation que l'on peut disposer selon le mode bipolaire (deux électrodes actives à la surface du crâne) ou selon le mode unipolaire (une électrode active à la surface du crâne et une électrode indifférente sur le lobule de l'oreille et reliée à la terre) (fig. 1). Le montage en dérivation unipolaire permet d'étudier successivement les potentiels captés car chacune des six électrodes actives. On peut comparer ainsi la grandeur et la forme des potentiels provenant d'aires cérébrales différentes.

3. *Pré-amplificateur et amplificateurs.*

Les potentiels cérébraux dérivés des six électrodes actives (E1 à E6) sont amenés par six câbles blindés aux six bornes d'un commutateur (C) qui permet de mettre chaque électrode successivement en contact avec la grille (G) de la première lampe amplificatrice (lampe L_1 du pré-amplificateur P). Les potentiels qui ont subi une première amplification dans le pré-amplificateur sont conduits ensuite dans l'électro-cardiographe où ils subissent une nouvelle amplification sur deux étages successifs (L_2, L_3). Au dernier étage du système amplificateur (L_4) les variations infimes des potentiels cérébraux s'expriment en variations, considérablement amplifiées, de courant anodique; on peut alors les mesurer et les enregistrer.

4. *Oscillographe électro-magnétique.*

L'instrument de mesure le plus pratique pour l'électro-encéphalographie en clinique est l'oscillographe électro-magnétique (O). Il se compose d'un équipage mobile, conducteur de courant, qui oscille entre les bornes d'un électro-aimant et revient rapidement à sa position initiale sous l'influence d'un ressort de rappel. Cet instrument a l'avantage d'être robuste, peu coûteux et de permettre l'étude des variations rapides de potentiel.

5. *Système enregistreur.*

Les oscillations de l'équipage mobile peuvent être enregistrées soit indirectement sur film, par l'intermédiaire d'un dispositif optique, soit directement sur papier à l'aide d'un stylet inscripteur à encre. L'enregistrement direct a l'avantage d'être beaucoup plus économique. Rappelons à ce propos que le premier électro-cardiographe à enregistrement direct a été construit à Genève par Duchosal et Luthy (1929) [1] et que son principe a été appliqué à l'étude des potentiels du système nerveux par Tönnis en 1932 [2]. Dans notre appareil enregistreur l'équipage mobile (Bobine B) porte un stylet inscripteur en verre (S) dont les oscillations s'inscrivent directement à l'encre sur une bande de papier glacé qui se déroule à vitesse constante.

Notre installation satisfait aux conditions exigées de tout électro-encéphalographe:

a) Le pouvoir d'amplification permet d'obtenir une déviation de 10 mm pour 10 μV. Il peut être étalonné à tout moment à l'aide d'un dispositif spécial qui permet d'appliquer à l'entrée du système amplificateur une tension étalonnée de 10 μV.

b) La bande de fréquence uniformément amplifiée s'étend de 1 à 60 périodes par seconde et plus; la distorsion est inférieure à 3%. Le rouleau de papier se déroule à une vitesse de 2,5 cm à la seconde.

c) Dans la dérivation unipolaire, l'ascension de la courbe indique un potentiel positif à l'électrode active, placée sur la convexité du crâne, par rapport à l'électrode indifférente, placée sur le lobule de l'oreille.

[1] Duchosal, P. et Lüthy, R.: Arch. mal. cœur, *22*, 806, 1929.
[2] Tönnis, S.-F.: Der Neurograph. Naturwiss. *20*, 381, 1932.

d) L'appareil permet la lecture immédiate du tracé et l'enregistrement prolongé des potentiels à un prix très modique, ce qui le rend apte à l'expérimentation physiologique et clinique.

Université de Genève. Institut de Physiologie.

En *séance particulière* M. Aimé Baumann est élu Membre ordinaire à l'unanimité des Membres présents.

L'ordre des séances pour 1942 est adopté.

Séance du 18 décembre 1941.

Eugène Bujard. — *Le fer de la surrénale de cobaye et de rat.*

Chez les cobayes adultes la partie de l'écorce de la surrénale voisine de la partie médullaire, la zone réticulaire, présente une coloration jaunâtre caractéristique, qui est due à un pigment lipoïdique contenu dans les cellules glandulaires de cette zone. Ce pigment fait en général défaut chez les autres mammifères; il existe par contre chez l'homme adulte.

En 1903, Mulon [1] a démontré que chez le cobaye ce pigment pouvait être associé à une substance donnant la réaction du fer. Cette observation fut controuvée par Diamare (1905), Bonnamour (1905), Ciulla (1902), Moschini (1910), qui ne purent déceler histologiquement la présence de fer dans la surrénale de divers autres animaux. La découverte de Mulon tomba dans l'oubli et son travail ne fut que rarement cité par les auteurs qui étudièrent la surrénale et plus particulièrement son pigment.

En 1928, R. Kojima [2] retrouve le fer surrénal chez le cobaye et pense être le premier à déceler ce métal dans cet organe. Le fer est localisé avant tout dans la zone réticulaire où il est associé au pigment; il existe chez tous les cobayes adultes. Il y a aussi un peu de fer, dans 42% des cas, dans la couche superficielle de l'écorce surrénale, la zone glomérulaire, mais en moindre quantité. Enfin, le fer est rare dans la couche inter-

[1] P. Mulon, C. R. de l'Ass. des Anatomistes, 1903, p. 143 et Bibliogr. anatom., *14*, 177, 1905.

[2] R. Kojima, Beitr. z. pathol. Anatom., *81*, 264, 1928.