

Aus dem Psychologischen Institut der Universität Wien
(Vorstand: Prof. ROHRACHER).

Über sogenannte *indifferenten* Ableitstellen beim Elektrencephalogramm.

Von
HUBERT ROHRACHER.

Mit 1 Textabbildung.

(*Eingegangen am 10. April 1949.*)

Bei der sog. unipolaren Ableitung des Elektrencephalogramms wird bekanntlich eine Elektrode an einer Stelle des Kopfes angelegt, von der man annimmt, daß sie keine oder nur so kleine cerebrale Potentialschwankungen aufweise, daß sie vernachlässigt werden können. Diese Ableitstellen bezeichnet man als „*indifferenten*“ oder „*neutrale*“ Ableitstellen im Gegensatz zu den „*differenten*“, die über den elektrisch aktiven Rindenstellen liegen, die man untersuchen will. Durch diese Anordnung der Elektroden soll erreicht werden, daß in der Registrierung nur die Potentialschwankungen des Rindengebietes unter der differenten Elektrode zur Darstellung gelangen (lokalisierte Ableitung). Als *indifferenten* Ableitstellen gelten vor allem die Ohrläppchen; häufig werden beide Ohrläppchen gleichzeitig mit der *indifferenten* Elektrode verbunden.

In der Literatur besteht keine Einigkeit darüber, wie weit die Ohr-elektroden von Hirnpotentialschwankungen erreicht werden. Während einige Autoren³ das Ohr für elektrisch neutral halten und meinen, daß durch sehr geringe physikalische Streuung von 2 cm die unipolare Ableitung nur Schwankungen von der Konvexitätselektrode aufnimmt, haben andere² betont, daß das Ohrläppchen an allen Potentialschwankungen in der Nähe teilnimmt und daß sogar temporale und basale Herde durch die Ohrableitung erkannt werden können^{1, 2}.

Bei der großen Bedeutung, die der Möglichkeit der lokalisierten Ableitungen für die klinische Diagnostik zukommt, muß auf das Sorgfältigste geprüft werden, ob die „*indifferenten*“ Ableitstellen wirklich keine Potentiale abgeben. Die Methode, die man dabei anzuwenden hat, ist klar vorgezeichnet: man muß in Kontrollversuchen *nur* von „*indifferenten*“ Ableitstellen ableiten, also z. B. von Ohr zu Ohr, von Ohr zu Kinn, von Kinn zu Nase usw. Nur wenn sich in solchen Versuchen keine oder doch nur so geringfügige Spannungsschwankungen zeigen, daß man

sie gegenüber den Amplituden der Potentiale von differenten Ableitstellen vernachlässigen kann, darf man von „neutralen“ Ableitstellen und von der Möglichkeit lokalisierter, unipolarer Ableitungen sprechen.

In Untersuchungen, die ich in den Jahren 1943 und 1944 im Elektrolaboratorium der Psychiatrisch-Neurologischen Universitätsklinik in Wien (Leitung der Klinik: Prof. Dr. O. PÖTZL; Leiter des Elektrolabors: Prof. Dr. W. HOLZER) ausführte, habe ich in zahlreichen Fällen von Ohr zu Ohr, Ohr zu Nase, Nase zu Kinn, Ohr zu Kinn abgeleitet.

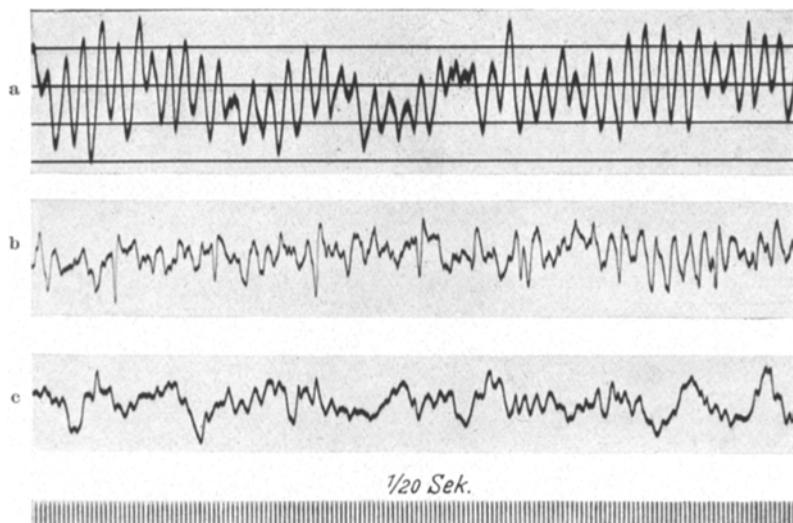


Abb. 1a—c. Ableitungen von Ohr zu Ohr von 3 Personen. Zeitmarke $\frac{1}{20}$ sec.
Amplitude $10 \mu\text{V} = 10 \text{ mm}$.

Fast immer (genaue zahlenmäßige Angaben sind nicht mehr möglich, weil ein Teil des Kurvenmaterials bei Luftangriffen zugrunde ging) zeigten sich wohl ausgebildete α -Wellen (Abb. 1a—c). Ihre Größe entsprach im großen und ganzen den Amplituden der α -Schwankungen, die bei „unipolarer“ Ableitung von der Stirne (rechter oder linker Stirnhöcker gegen das gleichseitige oder beide Ohrläppchen) auftraten. Es war meist nicht zu entscheiden, ob die registrierten Schwankungen durch die frontale oder durch die Ohr-Elektrode aufgenommen worden waren.

Damit ist erwiesen, daß es „indifferente“ Ableitstellen nicht gibt. Es wäre möglich, daß die Spannung der „Ohr-Potentiale“ so klein ist, daß man sie bei den üblichen klinischen Ableitungen vernachlässigen kann. Die größten α -Wellen, die ich bei Ableitungen von Ohr zu Ohr erhielt, hatten Spannungen von $16—20 \mu\text{V}$ Spitzenspannung (vergl.

Abb. 1a). Bei den meisten untersuchten Personen waren aber die „frontalen“ α -Wellen — bei Ableitungen Stirne-Ohr oder rechter Stirnhöcker zu linkem Stirnhöcker — auch nicht oder nur unwesentlich größer (manchmal sogar kleiner); hingegen zeigten die α -Wellen von den übrigen Schädelgegenden, vor allem von der Occipitalgegend, in den meisten Fällen beträchtlich größere Amplituden. Dies würde bedeuten, daß bei Untersuchungen außerhalb der Frontalregion die möglicherweise an den Ohrläppchen auftretenden Potentiale im allgemeinen vernachlässigt werden können; doch gibt es auch hierfür Ausnahmen. Von der klinisch-diagnostischen Elektrencephalographie ist zu fordern, daß vor jeder anderen Ableitung eine solche von Ohr zu Ohr durchgeführt werde, um festzustellen, ob bei der Person, die untersucht werden soll, die Ohrläppchen wirklich „indifferenten“ Ableitorte darstellen. Daß diese Forderung mit der gleichen Strenge für alle Forschungsarbeiten gilt, bedarf keiner Betonung.

Theoretisch ist die Annahme „indifferenter“ Ableitstellen am menschlichen Schädel durch nichts begründet. Es ist nicht einzusehen, warum die Potentiale, die in den temporalen oder parietalen Gangliensystemen der Hirnrinde entstehen, nicht bis zu den Ohren weitergeleitet werden könnten. Die Vermutung, daß dies deshalb nicht der Fall sei, weil der Weg von den Rindenzellen zu den Ohren länger ist als zu der über der Rinde liegenden Kopfhaut, ist physikalisch sehr ungenügend fundiert; unsere Kenntnisse über den Spannungsabfall bei dem Durchgang der Spannungsschwankungen durch das lebende Gewebe sind so dürfzig, daß sich für relativ kleine Leitungsverlängerungen keine verlässlichen Berechnungen anstellen lassen. Dazu kommt, daß in der Leitfähigkeit des Gewebes offenbar große individuelle Schwankungen bestehen, die überdies (wie das psychogalvanische Phänomen beweist) von Alter, Jahreszeit und psychophysischen Faktoren abhängen; eine Ableitstelle, die sich heute als indifferent erweist, muß morgen beim gleichen Menschen keineswegs ebenso indifferent sein. Bei dieser Situation gibt es nur eine Möglichkeit für die Durchführung verlässlicher unipolarer Ableitungen: es muß in jedem einzelnen Falle bei jeder gehirnelektrischen Registrierung zunächst durch Ableitungen von Ohr zu Ohr über die „Indifferenz“ der Ableitstellen Klarheit geschaffen werden.

Literatur.

- ¹ GIBBS, E. L., F. A. GIBBS and B. FUSTER: Arch. Neur. (Am.) **60**, 331 (1948). —
² JUNG, R.: Nervenarzt **12**, 569 (1939). — ³ KORNMÜLLER, A. E., u. R. JANZEN: Arch. Psychiatr. (D.) **110**, 224 (1939).