Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 2 (1946-1947)

Heft: 1

Artikel: Demonstrationen und Erläuterungen zur Funktion des Tectum opticum

Autor: Hess, W.R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-306823

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: 14.07.2025

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

II. WISSENSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN

D. K. 612.826

Aus dem Physiologischen Institut der Universität Zürich

Demonstrationen und Erläuterungen zur Funktion des Tectum opticum

Von **W. R. Hess**

Bei den vorgezeigten experimentellen Ergebnissen handelt es sich um die Darstellung der *motorischen Funktionen* der vorderen Vierhügel, wie sie sich in einem weiteren Rahmen der Erforschung der subkortikalen motorischen Leistungen ergeben haben.

Es werden im Film Reizeffekte vorgeführt, wie sie aus verschiedenen Zonen des Colliculus superior erhalten werden. Je nach der Stelle in dem nur wenige Millimeter im Durchmesser ausgedehnten Gebiet bewirkt der elektrische Reiz ein Seitwärtsblicken nach der gekreuzten Seite, nämlich rein in der Horizontalen oder seitwärts schräg und nach oben. Weitere Bildausschnitte zeigen Blickbewegungen gerade nach oben oder nach oben mit einer Torsionskomponente. Schließlich erhält man aus einem bestimmten verhältnismäßig sehr kleinen Gebiet reines Senken. Die Zuordnung der Blickrichtung zum gereizten Substrat ist so scharf, daß im konkreten Fall z. B. die Reizpunkte für Aufwärtsblicken und für Senken (in rostro-kaudaler Richtung) nicht mehr als 3 mm voneinander entfernt liegen.

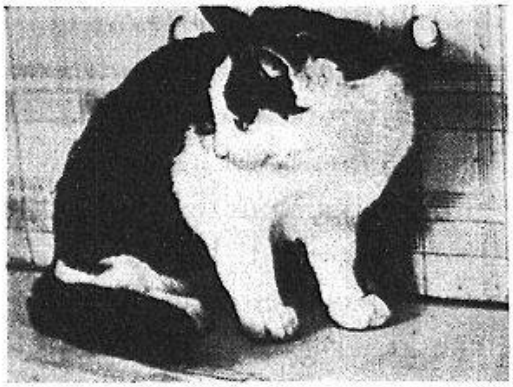

Abb. 1.

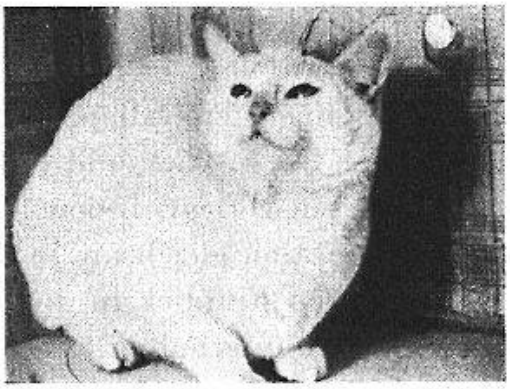

Abb. 2.

Abb. 1. Reizung in den obersten Schichten des Tectum opticum, nämlich lateral vom Kulminationspunkt des linken vordern Vierhügels: Die Katze wendet mit Reizbeginn den Kopf zur Seite und richtet ihn nach Reizschluß sofort wieder geradeaus.

Abb. 2. Reizstelle mehr median als in Fall Abb. 1: Die Katze blickt nach oben und etwas seitlich. Man beachte, daß auch die Bulbi nach aufwärts gerichtet sind, wobei die Augenbewegung der Kopfbewegung vorauseilt. Sonstiges Verhalten wie bei Abb. 1.

Zu den im Film vorgezeigten Reizeffekten gehören histologische Präparate, bei denen die maßgebenden Reizstellen nach Elektrokoagulation nach der Marchi-Methode verarbeitet worden sind. Dabei kommen Faserzüge, welche die Reizausbreitung vermitteln, im Degenerationspräparat zur Darstellung. Man erkennt den kortexartigen Aufbau der obersten Schichten des Colliculus superior mit vorwiegend tangentialer Faserausbreitung. Die tieferen Schichten nehmen Beziehung zum Tractus tecto-spinalis auf, durch den die Erregungen den Kernen zugeleitet werden, welche bei der Reizung zur Funktion aufgerufen worden waren[1]).

Bei der *Deutung* der Reizeffekte ist zu beachten, daß die Augen dem Kopf voraneilen und das Blicken (abgesehen vom Kopfsenken!) ganz ungezwungenen Charakter hat. Wichtig ist die von Hirnanatomen festgestellte Tatsache, daß von der Retina Fasern ohne Synapse bis zum Colliculus superior ziehen und in das von uns gereizte Gebiet einmünden. Damit ist die Interpretation gegeben, daß die durch unsere sehr feinen elektrischen Reize bewirkten Blickbewegungen gleich bewertet werden müssen wie die Wirkungen seitlich auf die Retina auftreffender visueller Eindrücke.

Ein Exkurs in die vergleichende Physiologie lehrt, daß bei Fischen und Reptilien das Tektalgebiet die Zentren enthält, welche die optisch induzierten Bewegungen beherrschen, z. B. beim Hecht Auge, Kopf und Körper dem Beutetier zuwenden und auch die Propulsion zum Fangakt induzieren. Bei der Katze, überhaupt bei den höheren Säugern, reduziert sich dieser Mechanismus auf ein «Einfangen» des Objektes durch den Blickakt. Die Auswirkung dieses Mechanismus wird durch 2 Projektionsbilder erläutert, welche zeigen, wie durch die Zuwendung von Augen (und Kopf) zum Reizobjekt dessen Bild in die Fovea gebracht wird. In dieser Weise wird das Bild der Stelle des schärfsten Sehens zur differenzierenden Analyse vorgelegt. Der hierbei in Funktion tretende nervöse Apparat liegt im Okzipitallappen, wo das weitere Verhalten bestimmt wird. Was sich bei Fischen und Reptilien in einem Akt abspielt, ist hier also in 2 Phasen zerlegt, indem der subkortikale motorische Akt der kortikalen Funktion gleichsam in die Hände arbeitet. Damit haben wir einen sehr klaren Einblick in die Relation zwischen subkortikaler und kortikaler Leistung erhalten. Die übliche generelle Formulierung einer Hemmung des Subcortex durch den Cortex entspricht somit nur bedingt dem wahren Sachverhalt. In wesentlicher Hinsicht besteht, wie dargestellt, ein Synergismus. Nur insoweit wird gehemmt, als der kortikal induzierte Akt eine gewisse Zeit für die subjektive Deutung des optischen

---

[1]) Siehe *Hess*, *Bürgi*, *Bucher* (Mschr. Psychiatr. 1946) und auf erweiterter, experimenteller Basis in anderem Zusammenhang.

Phänomens beansprucht und die Propulsion zurückgehalten, u. U. nicht ausgeführt wird, wenn die Kontrolle ergibt, daß der optische Eindruck einem Fangakt nicht adäquat ist.

Zusammenfassung

Es werden die motorischen Funktionen im Film vorgeführt, wie man sie bei elektrischer Reizung aus verschiedenen Arealen der vordern Vierhügel erhält. Es handelt sich dabei um typische Blickbewegungen, an denen sich Auge und Kopf beteiligen. Verschiedene Richtungen der Blickbewegungen sind bestimmten Arealen des Colliculus superior bzw. der Präpettalgegend zugeordnet. Die biologische Bedeutung liegt darin, daß ein visueller Eindruck aus der Peripherie des Gesichtsfeldes reflektorisch eine Augen-Kopfbewegung induziert. Die Sehfunktionen bei Fischen und Reptilien findet man also bei höherer Organisation in 2 Stufen zerlegt, deren erste das reflektorische «Einfangen» des extra-fovealen Objektes bewerkstelligt, deren zweite die differenzierende Kontrolle vollzieht. Letztere sichert das Tier vor dem Erfassen eines inadäquaten Objektes, wie dies bei niederen Tieren (z. B. Raubfisch) vorkommt.

Résumé

Projection filmée des fonctions motrices, comme on les observe après excitation électrique des différentes zones des tubercules quadrijumeaux antérieurs. Il s'agit de mouvements typiques du regard auxquels participent l'œil et la tête. Chaque mouvement du regard résulte de l'excitation d'un point localisé des tubercules quadrijumeaux supérieurs – resp. de la région prétectale. L'importance biologique réside dans le fait qu'une impression de la périphérie du champ visuel déclenche un mouvement réflexe de la tête et des yeux. La fonction visuelle, telle que nous la connaissons chez les poissons et les reptiles, s'élabore dans les espèces plus élevées, en 2 étapes: la première assure la prise réflexe de l'objet en dehors de la fovea et la deuxième l'analyse différenciée. Cette dernière empêche l'animal de saisir une proie qui lui soit nuisible, comme cela arrive chez les animaux inférieurs (p. ex. poissons voraces).

Riassunto

Proiezione d'un film sulle funzioni motrici, come sono osservate dopo eccitazione elettricha delle diverse zone dei tubercoli quadrigemini anteriori. Si tratta di movimenti tipici dello sguardo ai quali partecipano l'occhio e la testa. Ogni movimento dello sguardo risulta dall'eccitazione di un punto determinato dei tubercoli quadrigemini superiori – risp. della

regione «pretectale». L'importanza biologica sta nel fatto che un'impressione visuale della periferia del campo fa scattare per via riflessa un movimento della testa e degli occhi. La funzione visuale, come noi la conosciamo nei pesci e nei rettili, è divisa nelle specie più sviluppate in due fasi: la prima assicura la presa riflessa dell'oggetto, fuori delle fovea, e la seconda, il potere di differenziazione. Quest'ultima impedisce all'animale di prendere una preda che lo danneggerebbe, come ciò accada negli animali inferiori (per es. pesci voraci).

Summary

A film is shown of motor functions as they are observed during electrical excitation of various zones of the anterior quadrigeminal tubercula. It concerns typical changes in posture involving the eyes and the head. Each change in posture is the result of an excitation of a localized point of the superior quadrigeminal tubercula and the pretectal region. The biological significance resides in the fact, that a visual impression on the periphery of the visual field induces a reflex movement of the head and eyes Visual function, as observed in fish and reptiles, is divided into two stages in the higher species: the first insures the reflex «grasp» of the object outside the fovea, and the second the power of differentiation. The latter prevents the animal from seizing a prey injurious to itself, a phenomenon which occurs in the lower species (e.g. voracious fish).