Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 109 (1967)

Heft: 10

Artikel: Hoher Phosphatasen-Gehalt in der Glandula pinealis des Schweines

Autor: Sellei, K. / Frauchiger, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592815

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: 15.07.2025

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

Aus dem Institut für vergleichende Neurologie (Prof. Dr. E. Frauchiger)
und der Psychiatrischen Klinik (Prof. Dr. H. Walther) der Universität Bern

Hoher Phosphatasen-Gehalt in der Glandula pinealis des Schweines[1]

Von K. Sellei und E. Frauchiger

Unsere seit Jahren durchgeführten Untersuchungen an tierischen und menschlichen Epiphysen haben bisher ergeben, daß die Pineocyten von «oben her» aus dem Meso-Ektoderm stammen [4], daß die Pinealis somit kein eigentlicher Hirnteil ist, wozu auch unsere weiteren Ergebnisse passen, nämlich, daß bei der Dünnschichtchromatographie das Band der Cerebroside in unserem Organ ganz oder fast ganz fehlt [5].

Wenn auch an recht vielen Orten sehr intensiv über die Glandula pinealis geforscht wird, so fehlt doch noch die Via regia zur Erhellung ihrer Funktionen. Statt nach der vielerorts geübten Methode des «Trial and Error» einfach drauflos zu proben, stehen wir auf dem Standpunkt, daß es zielgerichteter ist, von einer Hypothese auszugehen, auch wenn diese sich später als nicht oder nicht ganz richtig erweisen sollte. So hat denn auch Frauchiger schon mehrfach die Arbeitshypothese vertreten, daß es sich bei der Pinealis um ein dem Gehirn, der Hypophyse und vielleicht dem ganzen endokrinen System übergeordnetes Organ handeln könnte, also um einen *zentralen Energiespender* oder, wie es sein Römer Freund Prof. E. U. Gramazio ausdrückte, um einen «Nucleo vitale».

Als energiespendende Verbindungen kamen in erster Linie die energiereichen Phosphatester in Betracht. Unsere in dieser Richtung gehenden vorläufigen Ergebnisse scheinen uns derart bedeutungsvoll, daß wir sie hier kurz mitteilen, in der Hoffnung, nach weiteren Untersuchungen auch an andern Tieren, deren Tragweite zu diskutieren oder darzulegen.

Die Arbeiten von Borell und Oerström [2, 3] sowie diejenigen von Reiss und Mitarbeitern [8] haben uns in unserer, allerdings aus andern Quellen genährten Arbeitshypothese, bestärkt. Diese Autoren haben gezeigt, daß radioaktiver Phosphor – P^{32} – rasch und weit mehr als in verschiedenen Gehirnteilen in der Epiphyse aufgenommen wird. Ob durch diese Methode mit von außen zugeführtem radioaktivem Phosphor und dessen auffallend großer Speicherung in der Pinealis schon bewiesen ist, daß in der Epiphyse ein starker Phosphorstoffwechsel vor sich geht, ist eine andere Frage.

Wir haben zuerst die Gesamtphosphormenge nach der im Handbuch der physiologischen und pathologischen chemischen Analyse (Hoppe-Seyler-Thierfelder) von Martin und Doty beschriebenen Methode bestimmt, und zwar vergleichend in Gehirnschnitten und in Epiphysenhomogenaten. Diese Bestimmungen führten uns nicht weiter, da in der Gesamtmenge kein wesentlicher Unterschied zwischen Pinealis und Gehirnteilen gefunden wurde. Der nächste Schritt wäre der gewesen, die einzelnen Phosphatverbindungen

[1] Mit Unterstützung durch den Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

nebeneinander zu bestimmen. Dieser Weg war für uns, wie wir aus der Literatur entnehmen konnten, nicht gangbar, da er zu spezielle technische Einrichtungen verlangte.

Diese Feststellungen zwangen uns zu erneuten Überlegungen über unsere Möglichkeiten und unsere Zielsetzungen. Wir wollten ja gar nicht die ohnehin labilen statischen Phosphatesterverhältnisse untersuchen, sondern der Dynamik und der Stärke eines energiespeichernden und -spendenden Systems auf die Spur kommen. Die Methode der Wahl schien uns die immer mehr in den Vordergrund kommende Histochemie zu sein, mit deren Hilfe die jeweilige momentane Enzymtätigkeit und damit der Energieumsatz, ähnlich einer Momentaufnahme, dargestellt werden kann.

Zu dieser Zeit kamen wir glücklicherweise mit PD Dr. W. Meier-Ruge (Basel) in Verbindung, der eine langjährige Erfahrung auf dem Gebiete der Enzymhistochemie [6, 7] hat. Er hat uns bereitwillig geholfen und seine Arbeitsmethoden gezeigt, nach denen wir dann unsere Untersuchungen ausrichten konnten, vor allem dank dem technischen Geschick unserer Cheflaborantin Fräulein Lea Ryser. Wir stellten uns also die Aufgabe, die 3 Phosphatasen (alkalische, saure und die Adenosintriphosphatase) vergleichend in der Epiphyse, in Gehirnteilen (Rinde und Mark) und in der Hypophyse darzustellen.

Material und Methode

Wie immer für den Nachweis von Enzymen, so war auch für uns etwas vom Wichtigsten, die Beschaffung von ganz frischem Material. Im Schlachthof Bern konnten wir aus den Schädeln von frisch getöteten Schweinen das Gehirn mit der Epiphyse und der Hypophyse herausnehmen. Es handelte sich durchwegs um rund 7 Monate alte Schlachtschweine, wobei für die jetzigen Untersuchungen noch nicht darauf geachtet wurde, ob es sich um Kastrate, Intersexe oder weibliche Tiere handelte. Die gewünschten Hirnteile wurden in kleine Stücke zerteilt und in einen Thermostat mit flüssigem Stickstoff gebracht. Vom Töten der Tiere bis zum Eintauchen in den flüssigen Stickstoff sind jeweils höchstens 5 Minuten verflossen. Im Institut wurden dann die Gewebsstücke im Kryostat nebeneinander auf einen Block aufmontiert und geschnitten (15 μ Dicke), so daß beim Färben alle Teilchen der gleichen Methode unterworfen waren. Die alkalische Phosphatase wurde nach W. Gössner (Histochemie 1, 48–96, 1958), die saure Phosphatase nach Barka und Anderson (J. Histochemistry and Cytochemistry *10*, 6, 1962) und die Adenosintriphosphatase (ATP-ase) nach Padykula und Hermann (J. Histoch. and Cytoch. *3*, 170, 1955) histochemisch dargestellt. Unsere Untersuchungen und Ergebnisse stützen sich auf die Verarbeitung von 20 Epiphysen und Gehirnteilen von Schweinen, was an Anzahl genügt, da immer die gleichen Resultate gefunden wurden.

Die *unspezifische alkalische Phosphatase* (Phosphomonoesterase I) wird entlang von Grenzmembranen, wo resorptive und sekretorische Leistungen verlangt werden, gefunden. Sie liegt auch in unseren Präparaten entlang von Gefäßen, mehr bei Arterien als bei Venen. Sie ist weit stärker in der Epiphyse als in der Hirnrinde oder gar im Mark vorhanden. Auch sind die einzelnen Bänder in der Pinealis breiter. Es ist so, wie Arvy [1] sagt, daß

in der Pinealis die extreme Dichte des Gefäßnetzes bei dieser Darstellung auffällt.

Die Färbung für die *saure Phosphatase* bietet ein eindrückliches Bild, wobei die Epiphyse sich auffallend aus den andern Gewebsteilen heraushebt durch ihre körnige, bräunlich-rote Tönung. Das Enzym liegt, diffus verbreitet, im Cytoplasma der Pineocyten. In den Ganglienzellen der Rinde, in mitgeschnittenen Kerngebieten im Mark und in den Purkinjezellen des Kleinhirns finden sich auch Spuren davon.

Bei der *ATP-ase-Färbung* ist es wichtig, verschieden lang zu färben, zum Beispiel 1–5 Stunden, da sich vergleichsweise bessere Befunde ergeben, besonders zum Erkennen, wo das Enzym liegt. Wir haben den Eindruck, daß die ATP-ase, gleich wie die alkalische Phosphatase, vor allem entlang den Gefäßen liegt, dann aber auch im Cytoplasma und in den Kernen. Die Epiphyse und die Hypophyse scheinen ungefähr gleich stark angefärbt, aber beide sind leicht auseinander zu halten, da die ATP-ase in der Hypophyse ein grobes Netzwerk bildet, das Läppchen zu umschließen scheint.

Die hier angewandten histochemischen Untersuchungen sind keine quantitativen, aber, wenn man will, semiquantitative Methoden, wobei sich keine genauen Mengen- oder Gewichtsverhältnisse angeben lassen, sondern wobei die Intensität der Anfärbung der einzelnen Gewebselemente vergleichsweise abgeschätzt wird. Unsere Befunde lassen sich gut und eindrücklich in folgendem Schema darstellen, worin die 3 großen Kreuze (+ + +) die stärkste Tingierung bedeuten. Auch die beigegebenen Abbildungen lassen die Unterschiede gut erkennen. (Siehe nach Seite 526.)

Tabelle 1 Schematische Darstellung des Stärkegrades der verschiedenen Phosphatasen in den untersuchten Geweben. Auffallender Mehrgehalt in der Epiphyse.

	Epiphyse	Rinde	Mark	Hypophyse
Alkalische Phosphatase	+ + +	+	+	–
Saure Phosphatase	+ + +	+	– +	+
ATP-ase	+ + +	+ +	+	+ + +

Résumé

Partant de l'idée que la glande pinéale représente un réservoir central d'énergie, les 3 phosphatases (alcaline, acide et la ATP-ase) ont été cherchées histochimiquement chez des porcs. Le fait que leur taux est beaucoup plus grand dans l'épiphyse par comparaison au cortex et à la substance blanche pourrait parler en faveur de notre hypothèse, que l'épiphyse est une source d'énergie.

Riassunto

Partendo dall'ipotesi di lavoro, che la glandula pinealis produce e dà energia, vennero determinate le fosfatasi alcaline, acide e adenosintri. La evidenziazione del manifesto maggior contenuto dei 3 enzimi nell'epifisi, contrariamente a corteccio e midolla, può parlare a favore dell'idea che la glandula pinealis sia un produttore di energia.

Summary

The 3 phosphatases (alcaline, acide and the ATP-ase) have been studied in the pineal body of pigs by histochemical methods. They are present in a higher concentration in this organ than in the cerebral cortex or the white matter, which suggests that our hypothesis may be correct i.e. that the epiphysis is a central source of energy.

Literatur

[1] Arvy L.: Activités enzymatiques histochimiquement décelables dans la glande pinéale, chez quelques Artiodactyles. Progress in Brain Research *10:* Structure and Function of the Epiphysis cerebri. Amsterdam (Elsevier) 1965. – [2] Borell U. and Oerström A.: Metabolism in different parts of the brain, especially in the epiphysis, measured with radioactive phosphorus. Acta physiol. scand. *10*, 231–242 (1945). – [3] Borell U. and Oerström A: The turnover of phosphate in the pineal body compared with that in other parts of the brain. Biochem. J. *41*, 398–404 (1947). – [4] Frauchiger E.: Altes und Neueres über die Zirbeldrüse. Schweiz. Arch. Tierhk. *105*, 183–194 (1963). – [5] Frauchiger E. und Sellei K.: Dünnschichtchromatographie der Lipoide in der Glandula pinealis. Schweiz. Arch. Neurol. *98*, 240–243 (1966). – [6] Meier-Ruge W.: Anwendung und Aussagewert der Fermenthistochemie in der speziellen und experimentellen Pathologie. Das Medizinische Laboratorium. H. *9*, 193–225 (1965). – [7] Meier-Ruge W.: Neuere Entwicklungen in der allgemeinen Fermenthistochemie. Das Medizinische Laboratorium. H. *11*, 233–241 (1965). – [8] Reiss M. et al.: The uptake of radioactive tracers by the pineal gland. J. Anat. *83*, 81 (1949).

Weibliche Geschlechtsorgane. Im Handbuch der Zoologie. Von Helmcke, Lengerken, Starck, Wermuth. 8. Band; Bearbeiter: F. Strauss, Bern; 36. Lieferung DM 54.–, 40. Lieferung DM 64.–; Verlag Walter de Gruyter, Berlin.

Das große Werk, an welchem auch Tierärzte mitarbeiten (P. Cohrs und H. Köhler), ferner von Bern: Frau Prof. Meyer vom Tierpark Dählhölzli, und vom Zoo Zürich: Prof. Hediger, erscheint in broschierten Lieferungen von je etwa 100 Seiten. In der ersten der beiden vorliegenden Lieferungen wird die Anlage der weiblichen Geschlechtsorgane und ihre Funktion erörtert, bereits mit Hinweisen auf einzelne Tierarten. Im zweiten folgt die Beschreibung dieser Organe bei den Spezies, beginnend bei den Prototheria und endend bei den Boviden. Ein Literaturverzeichnis mit 1332 Nummern berücksichtigt die einschlägigen Publikationen bis 1960.

Wer irgendeine anatomisch-funktionelle Frage über den bei unsern Nutztieren so wichtigen weiblichen Fortpflanzungsapparat zu stellen hat, auf welche unsere Lehrbücher keine Antwort geben, möge sich an Herrn Prof. Strauss am Anatomischen Institut der Universität Bern wenden. *A. Leuthold*, Bern

Tierfütterung und Tierhaltung. Mehrsprachen-Bildwörterbuch. 2. Auflage. Herausgeber: Lohmann & Co. KG., Hamburg-Cuxhaven, H. Steinmetz, 524 Betzdorf/Sieg. Verlag: H. Steinmetz, Betzdorf/Sieg.

Die zahlreichen umwälzenden Neuerungen und Umstellungen auf dem Gebiete der tierischen Erzeugung haben es notwendig gemacht, die erste Auflage dieses Fachwörterbuches neu zu bearbeiten. Da es immer wieder Schwierigkeiten macht, den fachlich richtigen Begriff in einer andern Sprache zu finden, kann dieses mehrsprachige Wörterbuch (deutsch, englisch, spanisch, italienisch, französisch, holländisch) der einschlägigen praktischen Fachbegriffe für Tierfütterung und Tierhaltung allen denen empfohlen werden, die sich in Büchern und Zeitschriften orientieren, um die Erfahrungen anderer Länder auswerten zu können. Alle Begriffe sind nach Sachgebieten geordnet und jeweils unter Sammelüberschriften zusammengefaßt. Griffmarken am Inhaltsverzeichnis erleichtern das Auffinden bestimmter Fachgebiete. Alphabetische Sachregister – für jede Sprache auf andersfarbigem Papier – helfen beim Suchen bestimmter Begriffe.

H. U. Winzenried, Zürich