© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Über die Musterbildung von Duftdrüsen in der Sohlenhaut der weißen Hausmaus (*Mus musculus alba*)

(Aus dem Dr. Senckenbergischen Anatomischen Institut der Universität Frankfurt am Main; Direktor: Prof. Dr. D. Starck)

Von R. Ortmann

(Hierzu 4 Abbildungen; Abb. 1 auf Tafel VII)

Schaffer (1940) hat in seinem Buch über die Hautdrüsen der Säugetiere ein größeres Kapitel den Plantarorganen gewidmet. Es wird dort auf das Vorkommen von Drüsen in den Sohlenballen hingewiesen und deren Lokalisation nur in bezug auf diese Oberflächenstrukturen untersucht. Schaffer stützt sich im wesentlichen auf histologische Präparate und spricht die Drüsen als Duft- und Stoffdrüsen, sowie als Zwischenform zwischen Schweißdrüsen und apokrinen Drüsen an. Ihre isolierte Darstellung am größeren Totalobjekt ist offenbar bisher noch nicht gelungen. Nun haben unter den Anhangsgebilden der Haut die Schweißdrüsen einen besonders hohen Gehalt an Succinodehydrogenase (Steigleder, 1955). Montagna und Formisano (1955) fanden, daß apokrine Drüsen einen etwas geringeren Fermentgehalt besitzen als ekkrine Elemente. Auch nach dem Fermentreichtum läßt sich die von Schaffer angenommene Zwischenstellung der Duftdrüsen der Plantarorgane bestätigen. Die Fußsohlendrüsen der Maus sind nämlich so reich an Succinodehydrogenase, daß sie auf diesem Wege makroskopisch weitgehend isoliert darstellbar sind. Die Aufhellung in konzentrierter Zucker-Formol-Lösung erlaubt auch die Analyse ihrer Beziehungen zu Oberflächenstrukturen.

Die Darstellung der Succinodehydrogenase erfolgt im wesentlichen nach den Angaben von Neumann und Koch (1953) unter Benutzung Tetrazolpurpur als Farbreagenz und Succinat als Substrat. Die Bebrütungslösung wird vom Gefäßsystem ans Gewebe herangebracht (im Wasserbad bei 37°). Die Aufbewahrung der Präparate in Formol- oder Formol-Zuckerlösung muß bei 0° erfolgen.

Ein derartiges Präparat von der weißen Maus zeigt, daß die Drüsen der Fußsohle ein Muster bilden, das zwar die Lage der Sohlenballen berücksichtigt, aber wesentlich reicher ist (Abb. 1 und 2). Neben den Sohlenballen, die rundliche Drüsenkonglomerate enthalten, findet sich eine Reihe von kleineren Gruppen, die aber das Zentrum der Fußsohle freilassen. Der hintere Sohlenabschnitt enthält keine Duftdrüsen. Besonders auffallend ist die Musterbildung an den Zehen. Jeder Ballen an den Endgliedern enthält

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

eine größere Gruppe von Drüsen, die in Hufeisenform angeordnet sind. Die Schenkel des Hufeisens laufen nach proximal in einzeln stehenden Gruppen aus. Beim dritten Strahl findet sich beiderseits am plantaren Rand eine geschlossene Reihe kleinerer Drüsengruppen vom Metacarpo-phalangealballen bis zum Endgliedballen. Eine entsprechende Reihe findet sich an der fibularen Seite des zweiten Strahls und an der tibialen Seite der vierten Zehe. Der erste Strahl zeigt nur eine Reihe auf der fibularen Seite, während der fünfte Strahl eine nur durch wenige Gruppen angedeutete Doppelreihe aufweist. Innerhalb einer Reihe dieser kleinen Drüsengruppen an den Zehen liegt jeweils eine unter dem seitlichen Ende der zahlreichen Querfalten, die die plantare Zehenoberfläche auszeichnen.

Abb. 2: Sorgfältige Lokalisierung der Drüsengruppen in Beziehung zum Oberflächenrelief (unter Benutzung der Abb. 238 von Schaffer, 1940)

Das Drüsenmuster des Vorderfußes weist insofern eine Übereinstimmung mit dem des Hinterfußes auf, als auch dort die Fußballen sowie die Endgliedballen größere Gruppen von Drüsen enthalten. Die Reihenbildung an den Zehen beschränkt sich dagegen mehr auf deren proximalen Teil. Die Verteilung der kleineren Gruppen im Handteller ist mehr rosettenartig um die Sohlenballen herum angeordnet.

Somit ergibt sich, daß die Verteilung der Duftdrüsen ein für vordere und hintere Extremität verschiedenes Muster bildet. Bei gleichmäßiger Arbeit aller dieser Drüsengruppen muß somit beim Aufsetzen des Fußes ein Stempel von Geruchsstoffen deponiert werden (Abb. 3), der nicht nur die Unterscheidung von Hinter- und Vorderfuß, sondern auch die Richtung von Fuß- und Handstellung erlaubt.*) Speziell die Reihenbildung an den Zehen gibt dem Muster einen deutlich proximal-distal polarisierten Charakter.

Hat eine solche Musterbildung eine funktionelle Bedeutung? Es ist denkbar, daß sie im Verhalten der Tiere eine Rolle spielt. Die differenzierte Spurmarkierung weist darauf hin, daß einem Individuum an einer vorliegenden Spur auf Grund qualitativer Riechreize nicht allein Art- und Indi-

*) Ring und Randall (Anat. Rec. 99. 7. 1947) weisen bei der Ratte im Abdruckverfahren ähnliche Sekretionsmuster nach, die aber die digitalen Reihen vermissen lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

vidualitätsdiagnose ermöglicht wird, sondern daß aus der Entfernung der Einzelspuren auch die Gangart und nun durch die Musterbildung auch die Richtung erkennbar sein könnte, in der sie begangen wurde.

Abb. 3: Duftdrüsen-Stempel des rechten Hinterfußes der Maus unter der Annahme, daß alle Drüsen gleich stark arbeiten. Die über die Spur gleitende Nase des nachfolgenden Tieres wird einen verschiedenen Reizrhythmus erfahren, je nachdem sie sich proximo-distal oder umgekehrt über das Muster bewegt.

Abb. 4: Nasenspiegel der Maus in gleicher Größe dargestellt wie Abb. 2 und 3.

Soll die eigenartige Anordnung der Drüsen für die Verhaltensweise eine Bedeutung haben, so darf die Lokalisationsfähigkeit des entsprechenden Sinnesorganes nicht nennenswert hinter der Feinheit der Musterbildung zurückstehen. Bei der Nase liegen insofern noch besondere Bedingungen vor, als eine getrennte Wahrnehmung von mit der rechten oder linken Nasenhöhle aufgenommenen Riechreizen nicht unter allen Umständen vorausgesetzt werden darf. Größe der Nasenlöcher und besonders ihr Abstand dürften somit nicht wesentlich über dem Durchschnittsabstand der Einzelmarkierungen liegen, wenn das Duftmuster für das Tier analysierbar sein soll. Die Größe der einzelnen Nasenöffnungen beträgt etwa 0,5 mm und ist somit etwas kleiner als eine der größeren Drüsengruppen, bzw. ihres Abdruckes. Der Abstand der Nasenlöcher beträgt etwa 1,8 mm. Wenn man mit einer auf gleiche Größe gebrachten Abbildung der Nase (Abb. 4) über den Drüsenstempel der Fußsohle fährt, hat man den deutlichen Eindruck, daß sowohl die Abstände der Sohlenballen, als auch der Querabstand der Reihen an den Zehen in Korrelation zur Distanz der Nasenlöcher stehen. Von dieser Seite können also keine grundlegenden Einwände gegen die Vorstellung einer Aufnahme eines Geruchsmusters und seiner Verwendung in der Verhaltensweise erhoben werden. Das letzte Wort muß selbstverständlich das Experiment sprechen, nämlich die Untersuchung, ob sich die Maus auf die Rich-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

tung einer Fährte des Artgenossen dressieren läßt. Hier aber endet die Arbeit des Morphologen und gehört das Wort dem Verhaltensforscher.

Literatur

Montagna, W. und V. Formisano, (1955). — Histology and cytochemistry of the human skin. VII. Distribution of succinic dehydrogenase activity. — Anat. Rec. **122**, 65—79.

Ortmann, R., (im Druck). — Untersuchungen auf Dehydrogenase am Gehirn bei verschiedenen Vertebraten. Acta histochemica.

Schaffer, J., (1940). — Die Hautdrüsen der Säugetiere. — Urban & Schwarzenberg, Berlin u. Wien.

Steigleder, G. K., (1955). — Reduzierende Substanzen in der normalen Menschenhaut und in der normalen und verbreiterten Haut der Ratte. — Arch. f. Dermatologie u. Syphilis **199**, 394—400.

Diskussionsbemerkung zu vorstehendem Beitrag:

Mäuse bewegen sich vorzugsweise auf bestimmten eingelaufenen Spuren. Die einzelnen Abdrücke und damit Absonderungen der Fußsohlendrüsen werden daher mehr und mehr überdeckt, sodaß eine einheitliche geschlossene Duftspur entsteht. Über der Spur liegt ein „Dufttunnel" mit abnehmender Konzentrationsdichte der Duftmoleküle. In diesem Dufttunnel — mehr oder weniger dicht über dem Boden — bewegt sich die Nase des spurverfolgenden Tieres. Es erscheint daher sehr unwahrscheinlich, daß die Duftmarken der einzelnen Fußsohlendrüsen von den beiden Nasenlöchern gesondert wahrgenommen werden. Die scheinbare Korrelation zwischen dem Abstand der Nasenlöcher und den Abständen der Fußsohlendrüsen voneinander dürfte daher nur zufällig und allein durch die Größenordnung der Nase und der Fußsohlen bedingt sein. G. Gaffrey (Dresden)

Schlußwort:

Im „Dufttunnel" kann selbstverständlich keine „Spur" verfolgt werden. Jedes Tier gerät aber wohl auch an die Grenze des Lebensraumes, besonders bei der Suche des Geschlechtspartners (Eibl von Eibesfeldt). Hierbei kann das Verfolgen der Einzelspur für das Tier biologisch wichtig sein.

R. Ortmann

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/

Abb. 5. Unversehrte Haselnüsse: links oben Blick auf die Spitze, untere Reihe in Seitenansicht. Man beachte die seichte Kerbe in der Mitte der Breitseite.

Abb. 4. Lochsprengtechnik eines 130 Tage alten Weibchens: 80. und 84. Nuß. Blick auf die Nußspitze. Die Nagefurchen stehen senkrecht aufeinander.

Zu R. Ortmann: Über die Musterbildung von Duftdrüsen in der Sohlenhaut der weißen Hausmaus *(Mus musculus alba)*.

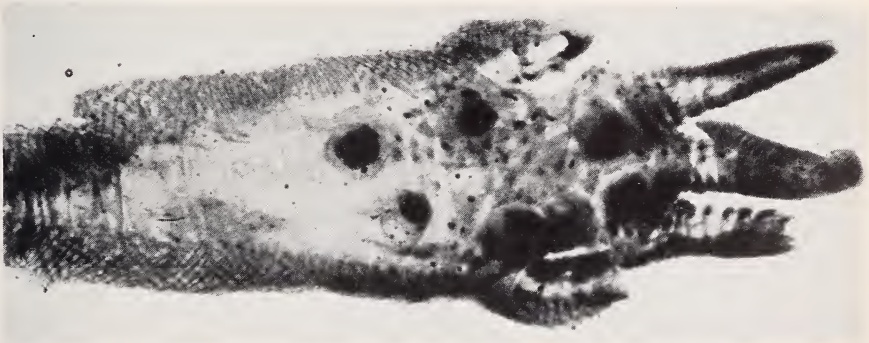

Abb. 1: Fußsohlenhaut der Maus (rechts) in der Reaktion auf Succinodehydrogenase mit anschließender Aufhellung in konzentrierter Zucker-Fornol-Lösung. Man beachte die intensiv schwarz sich darstellenden Drüsen in den Sohlenballen, sowie die reihenförmig an den Zehen angeordneten Gruppen. Die blasser dargestellten Komplexe stellen Talgdrüsen dar.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mammalian Biology (früher Zeitschrift für Säugetierkunde)

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: 21

Autor(en)/Author(s): Ortmann Rolf

Artikel/Article: Über die Musterbildung von Duftdrüsen in der Sohlenhaut der weißen Hausmaus (Mus musculus alba) 138-141