

Feuilleton.

Die Steinachschen Forschungen über Pubertätsdrüsen und Geschlechtsmerkmale.

Von H. Boruttau in Berlin.

In der Entdeckungsgeschichte der inneren Sekretionen hat die Geschlechtssphäre von Anfang an eine bedeutende Rolle gespielt; noch sind den Aeltern unter uns die Versuche Brown-Séquards in lebhafter Erinnerung, welcher, an der Schwelle des Greisenalters stehend, an sich selbst Versuche mit Einspritzungen von Tierhodenextrakten anstellte und von ihnen wunderbar verjüngende, die Geschlechtstätigkeit wiederherstellende und anregende Wirkungen erfahren haben wollte. Der Taumel organtherapeutischer Bestrebungen, welcher damals besonders bei den bekanntlich mehr begeisterungsfähigen als selbstkritischen Franzosen und auch bei anderen jetzt gegen uns stehenden Völkern einriß, ließ in dem Maße nach, wie überall gründlich arbeitende Forscher das gewaltige Material gesicherter Tatsachen förderten, welches jetzt aus der Lehre von den chemischen Wechselbeziehungen der Organe eines

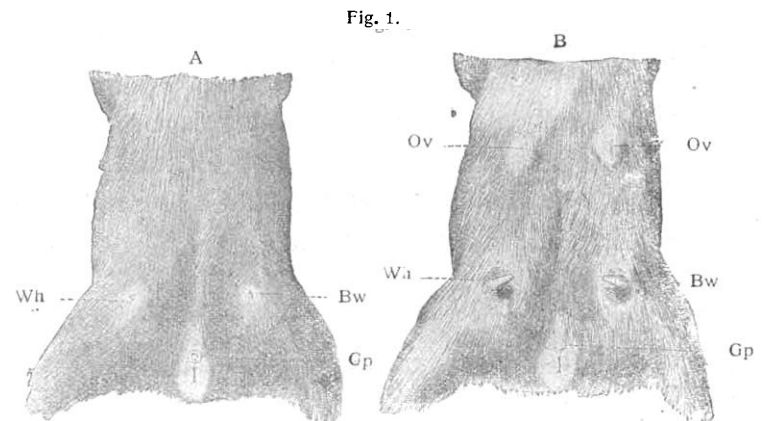


Fig. 1. A normales männliches Meerschweinchen; B Bruder desselben, durch Ausscheiden der Hoden und Einpflanzung von Eierstöcken (Ov) in Ähnlichkeit mit einem Weibchen übergeführt. Nach E. Steinach.
Bw Brustwarze, Wh Warzenhof, Gp Eichel des männlichen Gliedes.

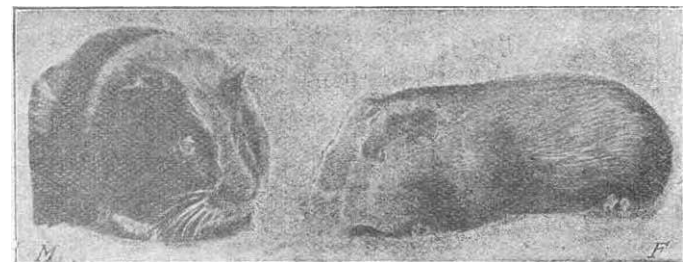


Fig. 2. Meerschweinchenpaar, 5 Monate alt. M Männchen, F durch Kastration und Eierstockseinpflanzung „feminierter“ Bruder. Nach E. Steinach.

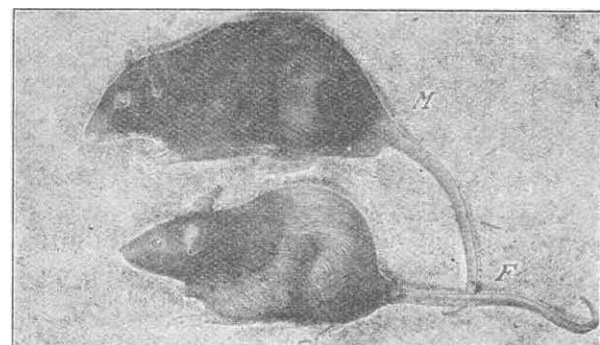
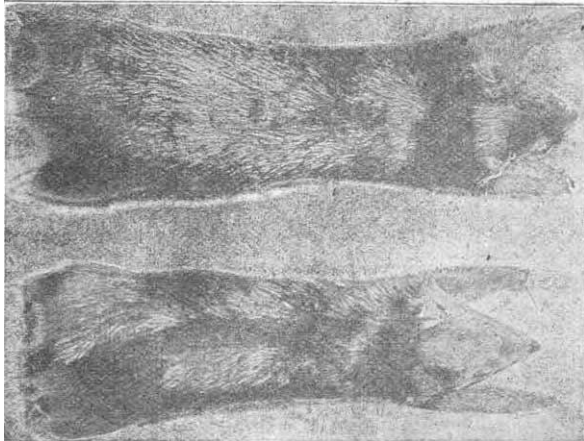


Fig. 3. Rattenpaar von 9 1/2 Monaten. M Männchen, F durch Kastration und Eierstockseinpflanzung „feminierter“ Bruder. Nach E. Steinach.

der umfangreichsten und immer noch unabsehbar zukunftsreichsten Gebiete der normalen und pathologischen Physiologie gemacht hat. Wie bei den eigentlichen, nur „innerlich“ absondernden Drüsen ohne Ausführungsang und wie bei der Produktion von „Reizstoffen“ seitens

Fig. 4.



Dasselbe Rattenpaar von oben betrachtet.

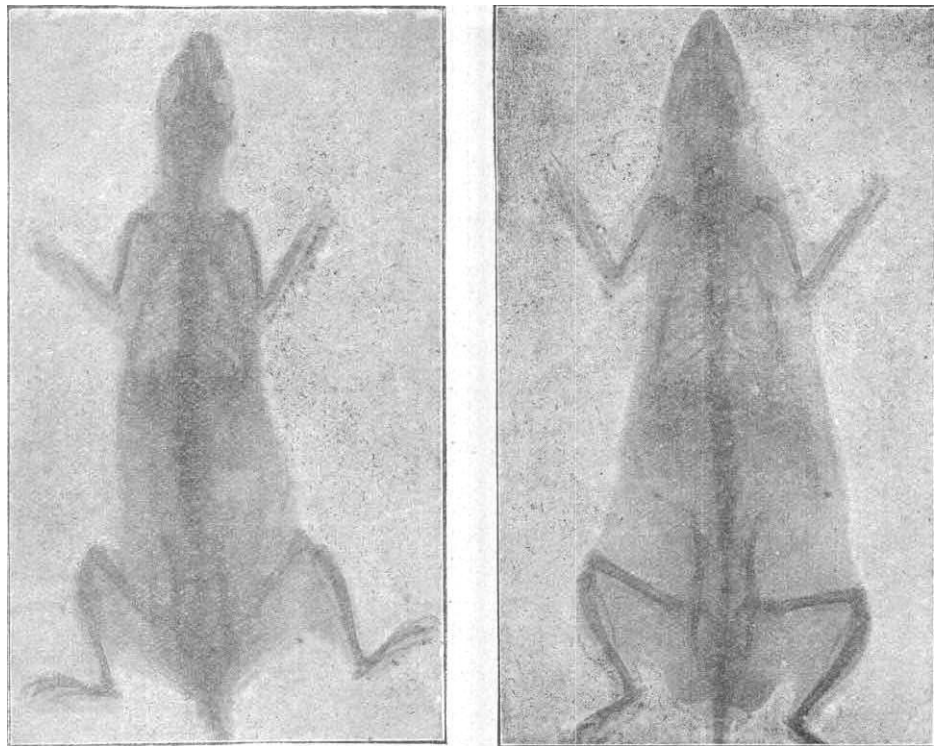
längstbekannte Sekrete abgebender Organe, wie der Bauchspeicheldrüse, so ist für die Aufklärung der chemischen Beziehungen der Geschlechtsorgane mehr als die Extraktinjektion die Beobachtung der Ausfallfolgen fruchtbar gewesen.

Die Beobachtung der Folgeerscheinungen der Kastration, die bei Mensch und Tier von Alters zu kultischen und wirtschaftlichen Zwecken geübt und in neuerer Zeit vom Arzte als therapeutischer Eingriff vorgenommen wurde, hat die Abhängigkeit der als sichtbare und im Beziehungsleben sich äußernde „Geschlechtsmerkmale“ zusammengefaßten Bildungen und Funktionen vom Bestande der Keimdrüsen kennen gelehrt;¹⁾ daß diese Abhängigkeit nicht rein nervöser Art, sondern größtenteils chemisch bedingt ist, dafür haben gelungene Versuche der Wiedereinpflanzung zuvor operativ entfernter Keimdrüsen bei demselben Tier an einer anderen Körperstelle den Beweis erbracht: Lode und Foges haben bei jungen Hähnen, E. Steinach hat bei jungen Säugetieren gezeigt, daß der so „umgepflanzte“ Hoden für die Entwicklung und Erhaltung des männlichen Geschlechtscharakters sorgt. Nun enthalten die Keimdrüsen verschiedenerlei Gewebeelemente, und da es nicht nötig und nicht wahrscheinlich ist, daß zwei so verschiedene Funktionen, wie die Bildung und Reifung der Keimzellen und die Bildung und Abgabe mächtig und spezifisch wirkender Reizstoffe an das Blut von denselben Zellen ausgeübt werden, hat man versucht, diesen Funktionen zugrundeliegende Anteile experimentell zu trennen: daß solches zutrifft, haben Bouin und Ancel durch Unterbindung der Vasa deferentia, Tandler und Gross durch Röntgenbestrahlung der Hoden wahrscheinlich gemacht. E. Steinach indessen gebührt das Verdienst, durch scharfsinnige und geschickt und fleißig durchgeführte Ueberpflanzungsversuche den Beweis erbracht zu haben, daß in den Keimdrüsen jedes von beiden Geschlechtern spezifische Zellen die Aufgabe erfüllen, durch chemische Wirkung die Entwicklung der sämtlichen „außerwesentlichen Geschlechtsmerkmale“ und das dauernde Funktionieren der Geschlechtssphäre zu ermöglichen; er hat neustens auch in das Zustandekommen der Zwitter Licht gebracht und das Verständnis der Sexualpsychologie mit ihren zum Teil so verwickelten Fragestellungen bedeutend gefördert.

¹⁾ Nur die Keimdrüsen sind also (nach Polls Bezeichnung) „wesentliche Geschlechtsmerkmale“, alle andern „außerwesentlichen“; dazu gehören einmal die subsidiären (Hilfs-) Geschlechtsorgane, wie Fruchthalter, Ausführungswege, Organe zur Blutpflege, dann aber alle bisher als „sekundäre Geschlechtscharaktere“ zusammengefaßten Merkmale, sowohl körperlicher (Gestalt, Wachstum, Nebenorgane der Haut, Ausbildung des Stimmorgans usw.) als auch psychischer Art. Die „außerwesentlichen“ (akzidentellen nach Poll) Merkmale sind genital oder extragenital je nach ihrer Lage am Körper.

Autotransplantation von Ovarien war seit Halban¹⁾ öfter ausgeführt worden; der Versuch, Ovarien auf im Besitz ihrer Hoden befindliche männliche Tiere überzupflanzen, war dagegen immer mißlungen; die überpflanzten Organe gingen schnell zugrunde. Steinach²⁾ kastrierte junge, wachsende männliche Meerschweinchen und Ratten zunächst und pflanzte dann die Eierstöcke von weiblichen Tieren des gleichen Wurfs ihnen in das Bauchfell; sie heilten in einer Reihe von Versuchen ein und blieben makroskopisch sichtbar erhalten. Beim Vergleich dieser Individuen mit den normalen und kastrierten „Brüdern“ und den Schwestertieren desselben Wurfs ergab sich nun ein höchst merkwürdiges Verhalten: Die männlichen Geschlechtsteile wuchsen nicht weiter, vielmehr bildete sich die Glans penis sogar zurück, dagegen fingen die Milchdrüsen an zu wachsen und zeigten bald einen Ausbildungsgrad der Warze und des Warzenhofes, wie er niemals beim männlichen, sondern nur beim weiblichen Geschlecht vorkommt; das Knochenwachstum und die Gestaltung der Körperform bis zum Ausgewachsensein der jungen Tiere nahm ganz die Richtung ein wie beim Weibchen. (Siehe die nebenstehenden, nach den Originalen der Steinachschen Arbeit reproduzierten Figuren 1–4.) Auch ihr ganzes Verhalten änderte sich, sie wurden selbst scheuer und ängstlicher und wurden von Männchen berochen und verfolgt, als ob sie Weibchen wären; Steinach³⁾ bezeichnete sie darum geradezu als „feminierte Männchen“. Bei der Tötung oder Wiederherausnahme der eingepflanzten Ovarien fand sich, daß die Graafschen Follikel zugrundegegangen waren, woraus Steinach erschloß, daß die innere Sekretion, deren Produkt die Entwicklung der außerwesentlichen Geschlechtsmerkmale und Heranreifung des (weiblichen) Geschlechtstieres bedingt, Funktion „interstitieller“ Elemente sei, die er als „weibliche Pubertätsdrüse“ bezeichnete. Es gelang ihm weiterhin, auch⁴⁾ bei jungen, kastrierten weiblichen Ratten und Meerschweinchen die Hoden von Männchen gleichen Wurfs einzupflanzen und zur Einheilung zu bringen, mit dem Erfolg, daß hier Wachstum zu männlichen Formen und Dimensionen auftrat und das psychosexuelle Verhalten männlich wurde; die Tiere liefen den Weib-

Fig. 5.



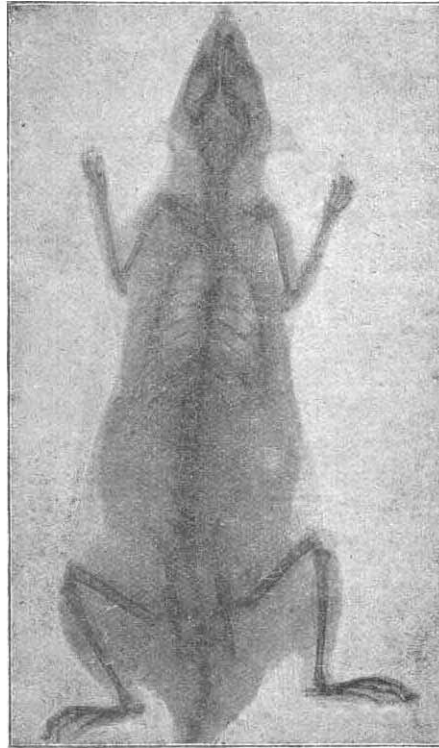
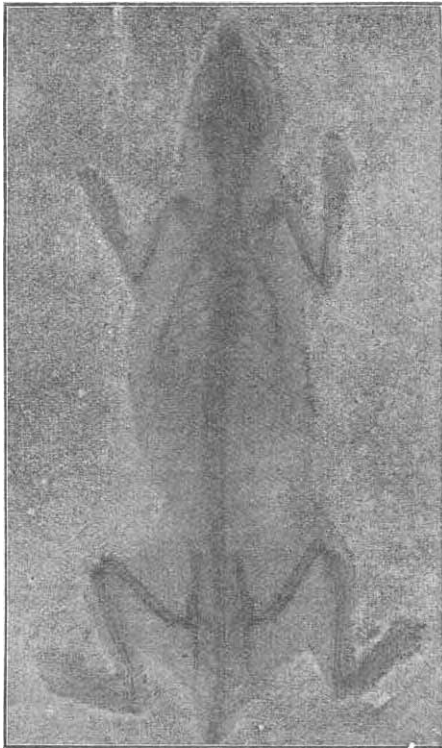
F Röntgenaufnahmen einer normalen männlichen (M) und weiblichen (F) Ratte von gleichem Wurf. M

chen nach, suchten sie zu bespringen usw.: Steinach spricht von „maskulierten Weibchen“ und nennt das interstitielle Gewebe der Hoden, welches er allein erhalten bleiben sah, die „männliche Pubertätsdrüse“.

Doch scheint hiermit des Wunderbaren, wenn auch nicht Unerwarteten, nicht genug zu sein: Steinach hat inzwischen wie vorstehend geschildert behandelte Tiere längere Zeit beobachten können, wobei

¹⁾ Mschr. f. Geburtsh. 12. 1900 S. 496. — ²⁾ Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol. 144. 1912 S. 71. — ³⁾ a. a. O. — ⁴⁾ Zbl. f. Physiol. 27. 1913 Nr. 14.

Fig. 6.



F Röntgenaufnahmen einer normalen männlichen Ratte (M) und des durch Kastration und Eierstockeinpflanzung „feminierten“ Bruders (F) derselben. Nach E. Steinach. M

Fig. 7.



F Röntgenaufnahmen einer männlichen, früh kastrierten Ratte (K) und des „feminierten“ Bruders derselben (F). Nach E. Steinach. K

sich zeigte, daß die transplantierten Eierstöcke widerstandsfähiger und haltbarer waren als die Hoden: der Zustand der Feminisierung ursprünglich männlicher Tiere konnte noch nach dreieinhalb Jahren unverändert beobachtet werden¹⁾, und es hatte sich dabei gezeigt, daß die Beeinflussung des Wachstums über das normale, dem Geschlecht der eingepflanzten Drüse zukommende Maß hinausgeht: die feminierten Männchen sind noch kleiner und zarter als ihre Schwestern gleichen Wurfs und die maskulierten Weibchen noch größer und länger als die Brüder, ja selbst die gesteigerte Längenwachstum zeigenden kastrierten Brüder gleichen Wurfs, wie die in einer weiteren, mit Holzknecht veröffent-

lichten Arbeit von Steinach¹⁾ gegebenen Maßzahlen (nach Röntgenaufnahmen) und Reihenbilder erkennen lassen: er spricht darum von „Hyperfeminisierung“ und „Hypermaskulierung“. (Siehe auch die Figuren 5–7.) Auch der psychische Charakter erhält sich in seinem durch die überpflanzte Drüse „umgestimmten“ Wesen: die maskulierten Weibchen sind männlich und die feminierten Männchen sind andauernd weiblich „erotisiert“: nicht nur erwacht in ihnen durch die Wirkung der überpflanzten Drüse vorzeitig der Geschlechtstrieb, sondern mit dem Wachstum der Milchdrüse auch die Neigung, Junge zu säugen und zu betreuen. Die Vermutung, daß gesteigerte Reizstoffherzeugung in der weiblichen Pubertätsdrüse auch den Funktionen des reifen Geschlechtsapparates zugrundeliegt, veranlaßte Steinach und Holzknecht, die Eierstöcke von unerwachsenen, jungfräulichen Meerschweinchenweibchen dem Einfluß von Röntgenstrahlen zu unterwerfen in einer Dosierung, welche keinen beide Bestandteile der Keimdrüsen schädigenden Einfluß, sondern einen Wachstums- und Funktionsanreiz für die interstitiellen Elemente ausüben sollte (sie bestrahlten nur einmal vom Rücken aus mit 11–12 Holzknecht-Einheiten bei 7–8 Bauer-Härtegraden): hierdurch erhielten sie ohne vorausgegangene Trächtigkeit und Geburt enormes Wachstum der Milchdrüsen, sodaß die Tiere erfolgreich Junge säugen konnten. Bei der Obduktion dieser Tiere erwiesen sich nicht nur die Milchdrüsen als dementsprechend histologisch ausgebildet, sondern auch der Uterus und die Tuben in Anbetracht des Alters als bedeutend hypertrophisch. Aus den bestrahlten Ovarien waren die Follikel völlig verschwunden, die interstitielle Substanz war gewaltig gewuchert und mit Elementen vom Charakter der Luteinzellen erfüllt (siehe unten). Die Verfasser haben Meerschweinchen- und Rattenindividuen, welche ausnahmsweise Frühreife zeigten, auf das Verhalten der Keimdrüsen untersucht und auch hier ohne abnorme Entwicklung der keimbildenden Anteile ausnahmslos Hypertrophie der interstitiellen Elemente gefunden, dagegen in einem besonders daraufhin untersuchten Fall keine Veränderung der Hypophyse und der Zirbeldrüse. Sie sind geneigt, auch in den Fällen von Frühreife beim Menschen hypertrophische Gestaltung des „Pubertätsdrüsengewebes“ und hierdurch erhöhte und verfrühte innere Sekretion als Grundlage anzunehmen.

Die vorstehend berichteten Forschungsergebnisse stimmen nun auch recht gut zu den vielfach bei Operationen wegen Tumoren, Tuberkulose usw. gemachten Erfahrungen, daß unvollständige Entfernung der Keimdrüsen Erhaltung der außerwesentlichen Geschlechtsmerkmale, insbesondere beim Mann Erhaltenbleiben der Potenz bedingen kann. Sie legten ferner nahe, bei vollständigem Verlust der männlichen Keimdrüsen, insbesondere auch durch Kriegsverletzung, es mit Ueberpflanzung von gesundem, gleichgeschlechtlichem Pubertätsdrüsengewebe zu versuchen: dies ist inzwischen auch ausgeführt worden, so von Lichtenstern in Wien³⁾, der durch intramuskuläre Implantation eines frisch extirpierten, samenbildende Elemente nicht mehr enthaltenden Leistenhodens nach Kastration wegen kriegstraumatischer Hodengangrän bereits aufgetretenen Eunuchismus heilen konnte, die psychische Depression schwinden und die Potenz wieder auftreten sah.

(Schluß folgt.)

¹⁾ Arch. f. Entwicklungsmechanik 42. 1916 S. 307. — ²⁾ Ebenda S. 490. — ³⁾ M. m. W. 1916 Nr. 19.