

Phosphorsäureausscheidung nach Castration.¹⁾

Von

Fr. N. Schulz und O. Falk.

Aus dem physiologischen Institut zu Jena: chemische Abtheilung.
(Der Redaction zugegangen am 2. April 1899.)

Zwei italienische Forscher, Curàtulo und Tarulli,²⁾ haben bei gesunden Hündinnen die Phosphorsäureausscheidung durch den Harn vor und nach der Castration bestimmt. In drei ausgeführten Versuchen wurde übereinstimmend nach der Castration eine Abnahme der Phosphorsäureausscheidung im Harn um fast die Hälfte beobachtet. Diese verminderte Ausscheidung hielt bei allen drei Versuchsthieren während der ganzen Beobachtungsdauer an. Das am längsten beobachtete Thier, eine Hündin von ca. 9 kgr. Gewicht, schied in der 211 tägigen Beobachtungszeit nach der Castration 169 gr. P_2O_5 weniger aus, als nach der Vorperiode zu erwarten war. Curàtulo und Tarulli machen die Annahme, dass diese verminderte Ausscheidung im Harn auf eine Retention von Phosphorsäure im Organismus zurückzuführen sei: sie bringen

1) Eine eingehende Mittheilung der Versuche wird der eine von uns (Dr. Falk) demnächst in einer gynäkologischen Zeitschrift folgen lassen.

2) Curàtulo und Tarulli:

1. Centralblatt für Physiologie
1895. Bd. IX. Nr. 4. S. 149—152.
 2. Centralblatt für Gynäkologie
1895. S. 555.
 3. La secrezione interna delle ovaie. Roma 1896 Tipografia Fratelli Centenari (ausführliche Mittheilung).
- } vorläufige Mittheilungen.

dieselbe in ursächlichen Zusammenhang mit der Castration und glauben so eine Erklärung für die Heilwirkung der Castration bei Osteomalacie gefunden zu haben.

Bei der eingehenden Berücksichtigung, welche diese Angaben in der gynäkologischen Litteratur gefunden haben, erschien uns eine Nachprüfung angebracht, zumal da sich gegen die Versuchsergebnisse gewichtige Bedenken erheben lassen. Zunächst ist es als fast unmöglich zu bezeichnen, dass ein Thier derartige kolossale Mengen von Phosphor im Organismus anhäuft. Organische Phosphorverbindungen sind wegen ihres geringen P-Gehaltes, wenigstens für die Hauptmasse des in Frage kommenden Phosphors, völlig auszuschliessen: es könnte sich höchstens um eine Ablagerung der Phosphorsäure als phosphorsaurer Kalk handeln, wie sie ja auch von den italienischen Forschern angenommen wird. In dem am längsten fortgesetzten Versuche müsste sich das Knochen-system gerade verdoppelt haben. Da am Ende der Versuchsreihe die P_2O_5 -Ausscheidung noch auf die Hälfte der normalen Ausscheidung herabgesetzt war, die Phosphorsäureretention also noch anhielt, so müsste allmählich das Knochen-system ins Ungeheuerliche wachsen, eine Annahme, die mit den experimentellen Ergebnissen im Widerspruch steht.

Ferner entspricht die Versuchsanordnung, welche Curàtulo und Tarulli anwendeten, durchaus nicht den Anforderungen, die an einen exacten Stoffwechselversuch gestellt werden müssen. Bei dem geradezu paradox erscheinenden Ergebnisse, dass derartige gewaltige P_2O_5 -Mengen im Körper zurückbleiben sollen, wäre es unbedingt nöthig gewesen, neben der P_2O_5 -Ausscheidung im Harn auch die Ausscheidung im Koth zu berücksichtigen, sowie die Einfuhr in der Nahrung. Beides ist nicht geschehen: dies fällt um so mehr ins Gewicht, da in den Versuchen neben Fleisch grosse Mengen von Brot verfüttert wurden, ein Factor, der die Phosphorsäureausscheidung in beträchtlicher Weise beeinflussen konnte.

Um bei unseren Versuchen die Phosphorzufuhr nach Möglichkeit gleichmässig zu gestalten, wählten wir als Nahrung ausschliesslich Pferdefleisch und reines Schweineschmalz. Da

wir brauchbare Angaben über den Phosphorgehalt des Pferdefleisches nicht ausfindig machen konnten, wurde in einer grösseren Anzahl von Pferdefleischproben der Phosphorgehalt bestimmt.

Es ergab sich, wie ja auch zu erwarten war, dass derselbe nur ganz geringfügigen Schwankungen unterliegt. Zur Untersuchung wurden je 20 gr. frisches Pferdefleisch verwandt: dieselben wurden mit Soda-Salpeter geschmolzen: die Lösung der Schmelze wurde mit ammoniakalischer Magnesiamischung ausgefällt, die so ausgefällte Phosphorsäure unter den üblichen Cautelen als pyrophosphorsaure Magnesia gewogen. Die aus je 20 gr. Pferdefleisch gewonnene Menge $Mg_2P_2O_7$ schwankte nur zwischen 0,143 gr. und 0,153 gr. Pferdefleisch enthält also constant 0,2% P.

Bei dem ersten Versuchsthier wurde der Phosphorgehalt des Kothes nicht bestimmt: derselbe enthielt, wie aus den Phosphorbestimmungen des Harns, sowie aus den Kothbestimmungen des zweiten Versuchsthier hervorgeht, so geringe Mengen, dass dieselben vernachlässigt werden konnten. Der Phosphorgehalt des Kothes bei Hund II wurde in derselben Weise wie im Pferdefleisch bestimmt. Der Harn wurde mit Urannitrat in der üblichen Weise titirt. Dass beide Versuchsthiere sich während der Beobachtungszeit im Stickstoffgleichgewicht befanden, wurde durch Stickstoffbestimmungen nach Kjeldahl kontrollirt.

Versuch I.

Hündin von 20,3 kgr. Gewicht. Tägliche Nahrung 500 gr. Pferdefleisch + 100 gr. Schweineschmalz = ca. 15 gr. N und ca. 2,4 gr. P_2O_5 .

A. Vorperiode vom 22. November bis 5. December = 13 Tage.
Gewichtszunahme 1,2 kgr.

Zufuhr: 195 gr. N ca. und 31,2 gr. P_2O_5 ca.

Ausfuhr: 183 gr. N und 28,7 gr. P_2O_5 (nur im Harn bestimmt). Am 5. 12. Castration in Narkose: es wurde Heilung per primam erzielt.

B. I. Periode nach Castration vom 6. December bis 19. December = 13 Tage. Gewichtszunahme 1,6 kgr.

Zufuhr: 195 gr. N und 31,2 gr. P_2O_5

Ausfuhr: 191 gr. N und 27,9 gr. P_2O_5 (nur im Harn).

II. Periode nach Castration vom 26. Januar bis 6. Februar = 11 Tage. Gewichtszunahme 1.3 kgr. Endgewicht des Thieres 25.6 kgr.

Zufuhr: 165 gr. N und 26.4 gr. P_2O_5

Ausfuhr: 173 gr. N und 27.8 gr. P_2O_5

Es wurden also ausgeschieden in der Vorperiode 2.2 gr. P_2O_5 pro die; in der ersten Periode nach der Castration 2.1 gr. P_2O_5 pro die; in der zweiten Periode nach der Castration 2.5 gr. P_2O_5 pro die.

Versuch II.

Hündin von 7.8 Kilo Gewicht. Tägliche Nahrung = 350 gr. Pferdefleisch + 25 gr. Schweineschmalz = ca. 10.5 gr. N und ca. 1.7 gr. P_2O_5 .

A. Vorperiode vom 16. Februar bis 24. Februar = 9 Tage. Gewichtskonstanz.

Zufuhr: 94.5 gr. N und 15.3 gr. P_2O_5

Ausfuhr: 100.5 gr. N und 15.3 gr. P_2O_5 (Harn 14.9 gr. P_2O_5
Koth 0.4 gr. P_2O_5)

Am 24. Februar Castration; es wurde ebenfalls Heilung per primam erzielt.

B. Periode nach der vom Castration 26. Februar bis 16. März = 19 Tage. Gewichtskonstanz.

Zufuhr: 32.3 gr. P_2O_5 Ausfuhr: 30.8 gr. (Harn 29.4 gr. P_2O_5
Koth 1.4 gr. P_2O_5)

Die N-Bilanz wurde nur vom 26. Februar bis 6. März gezogen während welcher Zeit das Thier im N-Gleichgewicht war.

Es wurden also ausgeschieden in der Vorperiode 1.7 gr. P_2O_5 pro die; in der Periode nach der Castration 1.6 gr. P_2O_5 pro die.

Beide Versuche stimmen darin völlig überein, dass während der reichlich ausgedehnten Beobachtungszeit eine Retention von Phosphor nicht stattgefunden hat.

Auch zeigte die Phosphorsäureausscheidung im Harn nach der Castration keine derartige Veränderung, wie sie in den Versuchen von Curatulo und Tarulli zu Tage getreten ist.

Es haben also unsere Versuche ergeben, dass die Annahme, die von den italienischen Forschern beobachtete Aenderung der Phosphorsäureausscheidung im Harn nach Castration beruhe auf einer Retention von Phosphor im Organismus, nicht stichhaltig begründet ist.

Eine Erklärung für die thatsächlich vorliegende Beobachtung, welche mit der unsrigen im Widerspruche steht, ist durch unsere Versuche nicht gegeben. Wir neigen zu der Ansicht, dass die von Curàtulo und Tarulli beobachtete constante Herabsetzung der Phosphorsäureausscheidung im Harn nach der Castration nicht auf dem Fortfall der Function der Ovarien beruht, sondern auf andern bisher nicht aufgeklärten Ursachen, von denen die Verfütterung grosser Mengen von Brot vielleicht am ersten in Betracht kommt.

Immerhin bleibt das von Curàtulo und Tarulli beobachtete Zusammentreffen der beiden Momente (Castration und herabgesetzte Phosphorsäureausscheidung) beachtenswerth.

Jena, 31. März 1899.