

Verschiedenheiten der Ursachen und Beziehungen der Mangelkrankheiten zu den endokrinen Drüsen

Autor(en): **Duerst, J. Ulrich**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **2 (1946-1947)**

Heft 3

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-306836>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Verschiedenheiten der Ursachen und Beziehungen der Mangelkrankheiten zu den endokrinen Drüsen

Von J. Ulrich Duerst

In unserer Sitzung vom 6. Oktober 1945 in Genf hat Herr *Glanzmann* dem Senate einen ausgezeichneten Überblick über die Arbeiten der «Kommission für die Erforschung der Mangelkrankheiten» gegeben, wobei er darauf aufmerksam machte, daß unzweifelhaft zum größten Teile der Mangel an der, zur Kalkbindung nötigen, Phosphorsäure dieselben in den von uns studierten Landesteilen bedingt, aber dennoch andere Faktoren den Anstoß zum Ausbruch solcher Erkrankungen geben. Nach dem von uns eingeschlagenen Weg *therapeutischer Serienversuche*, die nebeneinander mit allen möglichen mangelnden Nährstoffen ausgeführt wurden, konnten wir schon im letzten Jahre in Graubünden deutlich zwei Gebiete abgrenzen, von denen das des Münstertales mit dem anstoßenden Teil des Nationalparkes sich absolut resistent gegen jede Di- oder Mononatriumphosphattherapie erwies, wie solche anderorts sehr erfolgreich – besonders von Herrn *Krupski* – angewendet werden konnte. Selbst nachdem ich schon vor zehn Jahren der Ursache dieses Verhaltens auf die Spur kam, dadurch, daß mir außer abnorm d. h. $\frac{1}{3}$ kleineren Hirschen daselbst ein Baumschläfer (*Dryomys nitedula*) eingeliefert wurde, der in nächster Nähe einer Quelle mit völlig osteomalazischen Knochengerüst und ganz unverkalktem Schädel gefunden worden war. Die dortige Quelle wies eine sehr hohe Menge ($1\frac{0}{100}$) an Sulfaten auf, die sich dann bei der Großzahl der Gemeindebrunnen und Privatquellen dieses Gebietes meist in etwas kleinerer Menge ebenfalls vorfanden. Dennoch waren die ursächlichen Zusammenhänge solange unklar, bis die Herren *Schinz* und *Brandenberger* in Zürich durch die röntgenographische Untersuchung der Knochen die dortigen Mangelkrankheitsursachen klarstellten. In ihrem neuesten Werk «über die Verkalkung bei Mensch und Tier (1946, S. 51)» teilen sie mit, daß bei den lecksuchtkranken Hirschen des Parkes aus den Interferenzlinien statt dem normalen Hydroxylapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) mit 10 Ca:3,0 P_2O_5 ein Gemenge von solchem mit Tricalciumphosphat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) entsteht, das mit einem Verhältnis von 3 Ca:1 P_2O_5 somit phosphorsäure-

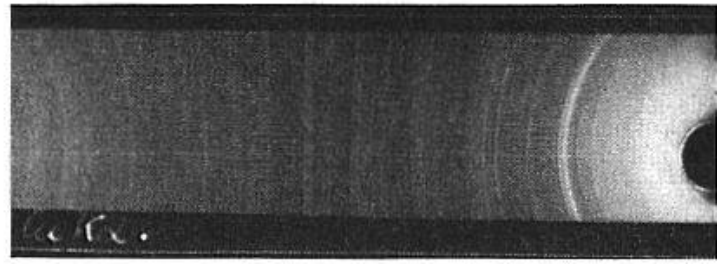
reicher ist. Daraus geht hervor, daß hier durch Sulfationen ein Teil des Kalkes an der Phosphorsäurebindung verhindert wird und so trotz Phosphormangel ein ansäuernd wirkender Überschuß an Phosphorsäure besteht. Da ich nun die Röhrenknochen der umgestandenen oder notgeschlachteten mangelkranken Tiere röntgenographisch in gleicher Weise durch Herrn Dr. *Nowacki* vom bernischen mineralogischen Institute untersuchen lasse, ist – wie Sie an dem gleichartig gestörten Interferenzsystem selbst erkennen können, überall eine identische Abweichung vom normalen Hydroxylapatit bei Lecksucht, nicht aber bei Rachitis nachweisbar.

Im vergangenen Jahre tauchte sodann noch eine neue Variante der Lecksucht im Bergell und den aridesten Gebieten im Oberengadin, im Fextale, Sils Maria und Baseglia, Pila – Maloja, La Zocca und Cad'Faret – Vicosoprano auf, indem sich die Mangelerscheinungen schon im Herbst statt im Winter zeigten und sich dabei noch eine Art chronischen Durchfalles entwickelte. Die Verabreichung von Mononatriumphosphat erzielte gar keine Erfolge mehr, diese wurden erst etwas besser, wenn man gleichzeitig *Vitamin D* gab. Auch Ephynal ergab bei Jungtieren einige Heilungen. Erstaunlich war aber, daß gegen alle Voraussicht durch Silofutter, also Sauerfutter, die Lecksuchterscheinungen und der Durchfall verschwanden, aber sofort mit Beginn der Winter-Heufütterung zurückkehrten.

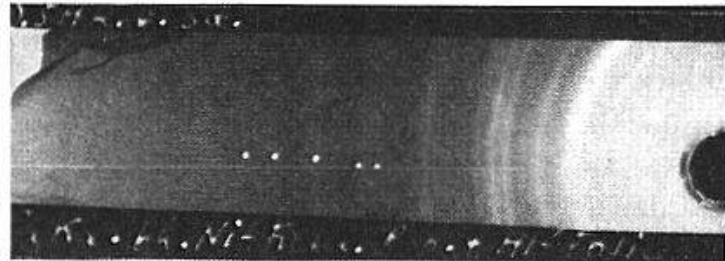
Überraschend war auch der Erfolg eines Versuches in Scarl, wo stets mit Beginn der Heufütterung sich die Symptome des «Malmagliar» zeigten, letztjähriges Heu, statt frisches zu verabreichen, wodurch keine «Scarlkrankheit» eintrat, so lange das alte Heu reichte. Die dann im Januar erst auftretenden Frühsymptome konnten durch die Dinatriumphosphat-Therapie restlos beseitigt werden. Die Ursachen dieser Wirkung alten Heues sind zur Zeit noch ungeklärt.

Merkwürdigerweise kamen wir dann im Prättigau zu ähnlichen Beobachtungen in einem Bestande, der schon seit Jahren infolge Phosphormangels im Futter mit Lecksucht und völliger Unfruchtbarkeit der Rinder belastet war und daher Gülle, viel Kalidünger, Superphosphat und Knochenmehl verwendete, ohne daß die Lecksucht und Unfruchtbarkeit gewichen wären und die ganz wenig Milch gebenden Kühe Nutzen abgeworfen hätten. Bei unserer Versuchsserienkontrolle erzeugte Phosphor Verschlimmerung des Zustandes und weder *Vitamin D* noch Kalk irgendwelche Besserung. Der dortige Boden ist ein Dolomitenkalk mit Tuffsteinquellsinter, der nicht zu Ätzkalk brennbar ist. Da die Mangelursache unauffindbar schien, begab ich mich selbst an Ort und Stelle, um in der fast gleichzeitig, unabhängig von mir auch von Dr.

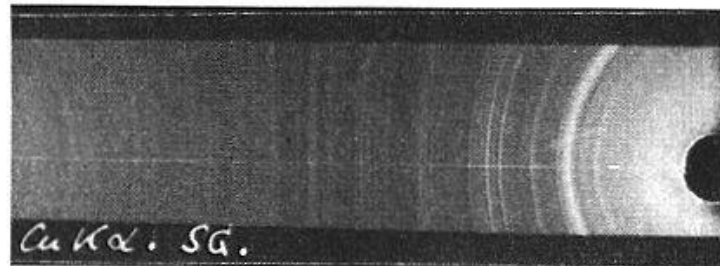
Röntgendiagramm eines normalen Röhrenknochens (Metacarpus) eines 1½-jährigen Rindes von Fuldera (Münstertal)



Röntgendiagramm des Metacarpus eines lecksüchtigen 1½-jährigen Rindes von der Alp Sadra ob Fuldera im Münstertal



Röntgendiagramm eines rhachitischen Röhrenknochens (Metacarpus) eines 1-jährigen Rindes aus Santa Maria



Ratti (Maloja) gewünschten exakten Hornwachstumskontrolle und Analyse der Keratinproduktion aller nicht auf Natriumphosphate reagierender Tiere und evtl. klinischer Blutuntersuchung eine Wegweisung zu finden. Es zeigte sich, daß dort die Hörner der 2¾-jährigen Rinder 32 bis 36 cm lang waren, was dem normalen Horne einer 10-jährigen Braunviehkuh entspricht. Auch die zugekauften Kühe hatten – wie aus den Hornringmassen hervorging – ein abnorm gesteigertes Hornwachstum seit ihrem Aufenthalt daselbst. Darum war es auf Grund meiner vielen Arbeiten über diese Fragen klar, daß es sich um einen Fall schweren Gewebsazidose handelt. Dieselbe scheint hier durch den starken Überschuß an Kali im Futter der gedüngten Wiesen begründet. Wir haben keine Osteopathien bei diesen Tieren, sondern nur völlige Sterilität mit Lecksucht und Abmagerung. Nach den Futteranalysen scheint der Kaligehalt nicht allzu hoch, aber bei dem durch verschiedene Kunstdünger bedingten Überschuß an Säure wirkt die dortige Kalkart ungenügend neutralisierend. Einen Beweis, daß dem so ist, hat der Besitzer nun dadurch erbracht, daß er durch Verfütterung seines schlechtesten Heues von ungedüngten Wiesen eine deutliche Besserung des Zustandes seiner Tiere erzielte.

In diesem Zusammenhang möchte ich darauf hinweisen, daß die Vor-

steher der Eidg. agrikulturchemischen Anstalt Liebefeld, Dr. *Truninger* (1935, S. 129) und Dr. *von Grünigen* (1945, S. 308) die von mir erstmals signalisierte Entstehung pathologischer Zustände bei Futter mit hohem Kaligehalt, nunmehr öfters in den besten Futterbaugebieten des schweizerischen Mittellandes beobachteten. Ich habe dies in den Jahren 1930/31 in einem Versuch mit 24 Schweinen während zwei Generationen derselben hindurch erforscht, indem ich bei gleichbleibendem Grundfutter maximale Gaben an Kalium bicarbonicum, Natrium bicarbonicum, Calcium chloratum und reiner Phosphorsäure 1½ Jahre hindurch täglich verabreichen ließ. Die Tiere waren dadurch in vier Gruppen von je fünf Schweinen eingeteilt und die vier übrigen als Kontrolltiere benutzt. Es zeigte sich, was mir lange unverständlich war, daß die Kaligruppe acidotisch, statt wie erwartet alkalisch wurde und dies äußerlich durch starken Borstenwuchs, parenchymatöse Veränderung der Schilddrüse, Hypersensibilität und Unruhe, vor allem aber durch Sterilbleiben sämtlicher Sauen bewies. Um die Ursache der Sterilität zu klären, wiederholte ich mit *Dennler* (1935) die Versuche bei 176 Ratten, wobei an 61 Stück der Brunstzyklus studiert wurde. Das Resultat war die mit 26 Mikrophotographien belegte Feststellung, daß diese Unfruchtbarkeit auf verminderter und atypischer Bildung des *Liquor folliculi* erfolge, indem das Kation Kalium, gleich wie dieses Metall, das Wasser möglichst an sich reißt, und die Follikel ohne Widerstand des Gewebes natürlich nicht platzen können. In der Natriumgruppe entstand hingegen schwere Rachitis, aber ebenfalls starke Schädigung der Fruchtbarkeit, die bei der Kalziumgruppe dagegen normal blieb. Das endokrine System wurde aber durch alle drei Kationen weitgehend beeinflußt. Sie sehen hierzu einige Bilder der verschiedenen Stadien des oestrischen Zyklus.

Wir haben damals schon den engen Zusammenhang zwischen den Mineralsalzen und den Veränderungen des Haarkleides und der endokrinen Drüsen verfolgt. Heute finden wir diese Dinge bei den geschlachteten Mangelkrankheitspatienten auch teilweise wieder. Da aber deren Zahl noch unter 50 ist und wir wegen Notschlachtungen oft nicht in der Lage waren intakte Drüsen zu erhalten und besonders das Finden der Parathyreoidea und die Entfernung der Hypophyse ohne Ankauf des Kopfes Schwierigkeiten bereiten, will ich Ihnen jetzt nur einige Bilder von Thyreoiden zeigen, die zu ca. 90% im Münstertale entsprechend der allgemeinen Acidose daselbst, als parenchymatöse und basedowoidale Drüsen auftreten. Die normale Kolloiddrüsenform findet sich nur in ca. 10% bei den Haustieren dort und wohl auch beim Menschen, denn die zwei zwischen zahlreichen Bächen gelegenen «Kropfhäuser» in Münster werden von Leuten mit typischen Parenchymstrumen bewohnt, während

unter Mithilfe von Kalidüfung und Jodsatz die Schweine und Mastochsen des naheliegenden Nonnenklosters große Basedowkröpfe aufzuweisen pflegen. Um eine rasche Beurteilung der damit in Beziehung stehenden Keratinproduktion und der Haarindizes gegenüber den bisherigen Methoden zu ermöglichen habe ich soeben eine neue Methodik ausgearbeitet, bei der durch Hitzeverflüssigung und Lösung von genau gewogenen Haar-, Horn und Klauen oder Hufmengen in kochendem Glycerin bei 250° C eine recht exakte Trennung in Keratin plus Normalpigment einerseits und andererseits in Melanin sich durchführen läßt. Damit ist zugleich der von mir vor 25 Jahren erstmals publizierte Nachweis des Vorhandenseins von zwei Pigmentarten im Haare bestätigt, wie sie nun auch *Saller* und *Maroske* (1933) feststellen, somit die Bloch'sche Melanintheorie des Pigmentes nicht zutrifft. Ich werde diese Dinge anderorts eingehend besprechen.

Diskussion:

A. Krupski (Zürich): Nach den Erhebungen, die wir in der Schweiz im Begriffe stehen durchzuführen und zum Teil schon durchgeführt haben sind 3 Zonen des Vorkommens der in Frage stehenden Mangelstörungen zu unterscheiden: Mittelland plus Jura, Vor-alpen und Alpen.

Wohl gibt es im Mittelland und im Jura Gehöfte mit mehr oder weniger stationärem Auftreten der Erkrankungen, indessen überwiegen weit die sporadischen und vereinzelt Fälle. Die eigentlichen großen, zusammenhängenden Mangelgebiete mit stationärem Charakter finden wir in den Alpengegenden. Es kann heute kein Zweifel mehr bestehen, daß an diesen Orten der Phosphorarmut des Futters für die Entwicklung der Störung die größte Bedeutung zukommt. Für das Alpengebiet ist dies zum erstenmal klar ausgesprochen worden in einem Vortrag an der Sitzung der Akademie in Basel 1944. Wo ein absoluter P-Mangel im Futter aufgedeckt wird, was im Gebirge sehr häufig der Fall ist, muß diesem Befund größte Beachtung geschenkt werden. Die Erfolge der Phosphorthherapie sind im allgemeinen sehr zufriedenstellend, wenn auch refraktäre Fälle vorkommen. Die sporadischen Fälle im Mittelland sind in ihren Ursachen in der Regel viel schwieriger zu analysieren.

Eine besondere Gruppe Störungen betrifft Jungkälber nach dem Abbrechen der Milch-nahrung und bei ausschließlicher Fütterung mit Heu. Die Tiere gleiten zwangsläufig in eine abnorme, labile Stoffwechsellage ab, auch bei mineralstofflich guter Zusammensetzung des Futters.

H. R. Schinz (Zürich): *Brandenberger* und *Schinz* haben das normale Geweih des Edelhirsches und das anormale Geweih aus dem Nationalpark feinstrukturell untersucht. Im Anlieferungszustand ergibt sich in beiden Fällen ein übereinstimmendes Röntgenogramm mit dem Interferenzsystem einer Kristallart vom *Apatittypus*. Nach Glühbehandlung ergibt das normale Geweih im wesentlichen einzig das Interferenzsystem des Hydroxylapatits ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$), das anormale neben den Interferenzen des Hydroxylapatits noch die stärksten Linien des Tricalciumphosphats ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), d. h. das Glühprodukt des anormalen Geweihs besteht aus einem Gemenge von Hydroxylapatit und Tricalciumphosphat. Wo immer diese Umwandlung des Hydroxylapatits in Tricalciumphosphat festgestellt wird, und sie ist von uns auch an einer Reihe von Verkalkungen am menschlichen Körper nachgewiesen worden, darf sie als Anzeichen dafür gelten, daß die *Bildung der anorganischen Skelett-Substanz eine Störung erfahren hat, indem das ihr zugrunde liegende Verhältnis $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5$ zufolge eines Mankos an CaO* (Hydroxyl-Apatit als $10 \text{ CaO} \cdot 3 \text{ P}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ unterscheidet sich vom Tricalcium-

phosphat $3 \text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 = 9 \text{CaO} \cdot 3 \text{P}_2\text{O}_5$ um einen höheren Ca-Anteil gemäß $\text{CaO} \cdot \text{H}_2\text{O}$) oder, was auf dasselbe hinausläuft, wegen eines Überschusses an P_2O_5 nicht erreicht wird. Solches trifft für das anomale Hirschgeweih aus dem Nationalpark nach unseren röntgenographischen Befunden unzweifelhaft zu (siehe E. Brandenberger und H. R. Schinz, Über die Natur der Verkalkungen bei Mensch und Tier und das Verhalten der anorganischen Knochensubstanz im Falle der hauptsächlich menschlichen Knochenkrankheiten. Supplementum XVI zu den Helvetica Medica Acta. Series A, Beilage zu Vol. 12, Fasc. 6 (1945). Siehe besonders auch Seite 51).

Glanzmann (Bern): In gewissen Gegenden, wie besonders auch im Nationalparkgebiet, spielt der Sulfatgehalt der Quellwässer beim Zustandekommen von Mangelkrankheiten nach den Forschungen von *Duerst* eine wichtige Rolle. Dank der Liebesswürdigkeit von Herrn Prof. *Duerst* war es mir möglich, mit Nationalparkwasser in experimentellen Untersuchungen an Ratten röntgenologisch nachweisbare Osteoporose zu erzeugen. Im histologischen Präparat konnte diese interessanter Weise nicht nachgewiesen werden, aber nach den chemischen Untersuchungen von Prof. *Abelin* war der Calcium- und Phosphorgehalt der Knochen deutlich herabgesetzt. Ich habe ferner Untersuchungen angestellt mit Calciumsulfat an Stelle von Calciumcarbonat in der bekannten Rachitiskost von *McCullum* und damit, ähnlich wie *Möllgard* mit dem Sulfidion bei jungen Schweinen, eine eigentümliche Kombination von Rachitis mit mehr oder weniger ausgesprochener Osteoporose erzeugen können. Auch die neutralen Sulfatsalze wie Ammoniumsulfat, Calcium- und Magnesiumsulfat wirken im Organismus wie Säuren, indem die Sulfationen im Blute zurückbleiben und mit dem Urin ausgeschieden werden, während Ammoniak in Harnstoff umgewandelt wird, Calcium und Magnesium im Stuhl eliminiert werden. Es entsteht so eine Acidose, auf deren Bedeutung für die Entstehung der Osteoporose *Duerst* immer wieder hingewiesen hat. Interessanterweise war in unseren Versuchen die Calciumsulfatrachitis der Ratten durch einen einzigen Tropfen hochkonzentriertes Vi-De (Wander) glatt heilbar, was auch mit klinischen Beobachtungen *Duersts* bei der Lecksucht des Rindviehs übereinstimmt.

Duerst (Schlußwort): Außer dem Dank an die Herren Diskussionsredner habe ich nur hinzuzusetzen, daß wir uns in der Kommission für die Erforschung der Mangelkrankheiten insofern spezialisiert haben, daß Herr *Krupski* die an Zahl weit überwiegenden Fälle von Phosphormangel im Futter übernahm und sie erfolgreich durch Phosphatgaben bei genügend langer Verabreichung auch heilte. Meine Aufgabe habe ich dagegen in der Aufklärung der verschiedenen Ursachen der zahlenmäßig weit geringeren, sich aber der Phosphorthherapie gegenüber andauernd refraktär verhaltenden Fälle erblickt. Herr *Schinz* hat erstmals gemeinsam mit Prof. *Brandenberger* röntgenographisch das chemische Verhalten der Knochen bei Osteoporose (Lecksucht) und Rachitis geklärt, und gezeigt, daß die ersteren trotz dem unbestreitbaren Phosphormangel der Nahrung dennoch mehr Phosphor enthalten als normale. Herr *Glanzmann* hatte die Güte die Richtigkeit meiner Schlußfolgerungen über die bisher vernachlässigten Einflüsse sulfathaltigen Quellwassers, das in Graubünden besonders den Raiblerschichten entstammt, experimentell nachzuprüfen und zu bestätigen, wofür ich ihm ganz besondern Dank schulde. Daher wird meine frühere Auffassung (Ursachen der Entstehung des Kropfes. Bern 1941, Verlag Huber) erneut bestätigt, daß endokrine Organe, besonders die Thyreoidea durch die verschiedenartigen Ursachen der Acidose und Alkalose des Stoffwechsels in ihrem Funktionstyp beeinflußt werden und so bei Acidose die parenchymatöse bis basedowische Entartung statt des normalen Drüsenbildes bei neutraler und des typischen Kolloidkropfes bei alkalischer Diathese entstehen.

Zusammenfassung

Die eingeleiteten Versuchsserien an vielen Hundert mangelkranken Haustieren ergaben, daß die direkte Zufuhr von phosphorsauren Salzen,

besonders von Mononatriumphosphat bei genügend langer Anwendung die besten therapeutischen Resultate in den Mangelkrankheitsgebieten ergab. Daher wird auch die indirekte Zufuhr durch passende Kunstdünger empfehlenswert. Trotzdem konnte festgestellt werden, daß in zahlreichen Fällen vier Typen erkannt werden konnten, die trotz chemischem Nachweis von Phosphormangel sich gegen jede Phosphattherapie refraktär zeigten. Als Ursache konnten bisher die Wirkungen von a) Sulfationen im Trinkwasser, b) von Kalisalzen starker Säuren im Dünger, c) von Vitamin-D-Mangel durch arides Klima und d) durch Gärungszersetzungen im frischen Heu angesprochen werden. Es wurden dabei Beziehungen zwischen der so entstehenden Acidose der Patienten mit den endokrinen Drüsen, spez. der Schilddrüse ermittelt und zur raschen praktischen Diagnose damit verbundener vermehrter Keratinproduktion eine neue Methode erwähnt. Ebenso zeigte sich, daß das Bild der röntgenographischen Interferenzen aufschlußreicher als bloße chemische und histologische Untersuchung sein kann.

Résumé

Les recherches entreprises sur des séries de plusieurs centaines d'animaux domestiques atteints de maladie carenentielle, montrent que l'administration directe de sels de l'acide phosphorique, en particulier de phosphate monosodique pendant de longues périodes, donne les meilleurs résultats thérapeutiques dans ces affections. On en déduit que l'apport indirect sous forme d'engrais appropriés est aussi à recommander. Cependant on a pu observer très souvent 4 types de cas, qui en dépit d'une carence phosphorique décelée par analyse chimique, se montrent réfractaires à tout traitement phosphaté. On a pu en attribuer la raison à l'action de: a) l'ion sulfate dans l'eau potable, b) des sels de potasse d'acides forts dans les engrais, c) d'une carence en vitamine D due à un climat aride, d) à la décomposition fermentative du foin frais.

L'acidose qui en résulte peut être mise en rapport avec les glandes à sécrétion interne, en particulier la thyroïde, et on décrit une nouvelle méthode permettant le diagnostic rapide et facile de l'augmentation de l'excrétion de kératine ainsi provoquée. On constate également que l'image d'interférences radiographiques est plus utile que seuls des examens chimiques et histologiques.

Riassunto

Gli esperimenti cominciati su molte centinaia di animali domestici carenzati, mostrano che l'introduzione diretta di sali dell'acido fosforico, particolarmente sotto forma di fosfato di monosodio per un tempo

abbastanza lungo, dà i migliori risultati terapeutici in queste malattie da carenza. Può essere poi consigliato anche una somministrazione indiretta di questi sali sotto forma di concime chimico appropriato. Tuttavia si è potuto dimostrare che tra i numerosi casi sono stati riconosciuti 4 tipi che si mostrano refrattari ad ogni terapia a base di fosfati, benchè si sia potuto provare chimicamente una carenza da fosforo. Tra le cause fino adesso riconosciute si può elencare l'azione a) dell'ione solforico nell'acqua potabile, b) dei sali di potassio di acidi forti nei concimi, c) della carenza di vitamina D causata dal clima arido, d) per causa di processi di fermentazione del fieno fresco. Esistono quindi relazioni tra l'acidosi così provocata nei pazienti e le ghiandole endocrine, specialmente la tiroide e si descrive un nuovo metodo che permette di diagnosticare di una maniera rapida e facile, l'aumento dell'escrezione di cheratina così provocata. Si constata ugualmente che l'esame radiografico è più utile che gli esami chimici ed istologici.

Summary

Researches undertaken upon a series of many hundreds of domestic animals suffering from food deficiency diseases show that the direct administration of salts of phosphoric acid, in particular monosodium phosphate, over periods of a long time give the best therapeutic results for these afflictions. It is concluded that the indirect administration of phosphates in appropriate forms of fertilisers is also to be recommended. Nevertheless it is very frequently observed that 4 types of cases, which in spite of phosphorous deficiency, as shown by chemical analysis, are refractory to phosphate treatment. These are attributed to the action of a) sulphate ion in drinking water, b) the salts of potassium of strong acids in the fertiliser, c) the deficiency of vitamin D due to an arid climate, and d) fermentative decomposition of fresh hay.

The acidosis which results has a connection with the glands of internal secretion, in particular the thyroid, and a new method is described which permits the rapid and easy diagnosis of the increase of keratin excretion thus provoked. It is also observed that radiographs are more useful than chemical and histologic examinations alone.

Truninger und *v. Grünigen*: Landw. Jahrbuch der Schweiz 1935, S. 101-127. - *v. Grünigen*: Schweiz. Landw. Monatshefte 1945, S. 297, 321. - *Dennler*: Diss. med. vet. Bern 1933. - *Duerst*: Bull. Muséum Hist. Nat. Paris 1903, S. 197; Denkschr. Schweiz. Naturf. Gesell. 58 (1926). - *Saller* und *Maroske*: Z. Konstit.lehre 17, 279 (1933).