

**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:** 126 (1984)

**Artikel:** Zum Vorkommen der nutritiven Muskeldystrophie (NMD) bei Zicklein in der Schweiz

**Autor:** Tontis, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-587908>

#### 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:** 14.01.2026

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 41–46, 1984

Aus dem Institut für Tierpathologie (Prof. Dr. H. Luginbühl) der Universität Bern

### Kurze Originalmitteilung

## Zum Vorkommen der nutritiven Muskeldystrophie (NMD) bei Zicklein in der Schweiz

von A. Tontis<sup>1</sup>

Seit unserer ersten Mitteilung über enzootische Muskeldystrophie (White muscle disease = WMD, nutritional muscular degeneration) bei Lämmern (*Tontis und Martig, 1974*) wird diese Diagnose in unserem Sektionsgut immer häufiger gestellt, ausser beim Schaf auch bei Saug- und Mastkälbern, gelegentlich bei älteren Rindern u. a. Spezies. Seit 1975 gelangen auch Fälle bei Zicklein zur Untersuchung, worüber hier berichtet sei. Bei Ziegen ist die Krankheit nach einer Zusammenstellung der Literatur über Selen-Vitamin E-Mangel bei Haustieren (*Van Vleet, 1980*) anscheinend nicht beschrieben, abgesehen von der Mitteilung von *Ogryzkov et al. (1966)* über WMD bei Ziegenlämmern im Nordkaukasus.

Für Schaf, Rind und Broilerküken liegen auch elektronenmikroskopische Studien über Muskeldystrophie vor (*Bergmann, 1972, 1979; Bergmann und Kursa, 1979*). Bei Ziegen fehlen solche offenbar. Deshalb sei kurz auf diesbezügliche Befunde eines Falles eingegangen.

### Eigene Untersuchungen

Von 1975 bis 1982 wurde NMD bei 32 Zicklein im Alter von 3 Tagen bis 6 Monaten diagnostiziert. Die Tiere stammten überwiegend aus den Kantonen Bern und Freiburg, einzelne aus weiteren 6 Kantonen. Über die jahreszeitliche Verteilung der Fälle gibt Tab. 1 Auskunft. Im März und April ist eine Häufung zu verzeichnen. Wiederholt trat die Krankheit enzootisch auf.

Tabelle 1: Monatliches Auftreten der NMD bei Zicklein (Anzahl Fälle)

Januar	Februar	März	April	Mai	Juli	Total
1	3	14	10	3	1	32

<sup>1</sup> Adresse: Dr. A. Tontis, Postfach 2735, CH-3001 Bern (Schweiz)

Von einem lebend eingelieferten, 1½ Monate alten Zicklein mit Motilitätsstörungen, schwankendem, unsicherem Gang und Festliegen wurden sofort nach Euthanasie je einige Muskelproben aus *M. longissimus dorsi*, *M. iliopsoas*, *M. tensor fasciae latae* und *M. rectus femoris* entnommen, fixiert (in Karnowsky-Lösung) und nach Standardmethoden zu Semidünn- und Ultradünnsschnitten für die elektronenmikroskopische Untersuchung verarbeitet. Die übrigen Fälle wurden anhand von autoptischen und histologischen Befunden beurteilt (an Paraffinschnitten mit HE-Färbung).

## Resultate

### *Pathologisch-anatomische Veränderungen*

Die meist bei guter Kondition erkrankten Zicklein zeigten bei der Sektion folgendes:

*Subkutis*: Im Bereich von Rücken, Schulter und Kruppe oft sulzig-ödematös durchtränkt.

*Skelettmuskulatur*: Regelmässig sind wie beim Lamm (*Tontis und Martig, 1974*) bilateral-symmetrisch bestimmte Muskelgruppen betroffen, in etwa ⅔ der Fälle charakterisiert durch grauweisse, matte, *kreideartige Streifung* (Abb. 2), wie sie auch beim Kalb und Fohlen bekannt ist. Einige Muskelpartien wiesen feine, flohstichartige Blutungen auf. Schwierigkeiten bereiteten jene Fälle, in denen die veränderte Muskulatur lediglich eine blasse, *kaninchenfleischähnliche Farbe* aufwies. Hier stützte sich die Diagnose auf den histologischen Befund.

*Herz*: Betroffen waren vor allem rechter Ventrikel und Septum, seltener der linke Ventrikel. Läsionen fanden sich im Subepi- und Subendokardgebiet und intramural wobei es sich um umschriebene, streifenförmige, manchmal diffuse, grauweisse, kreideartige Herde handelte (Abb. 1). Oft lag ein Hydroperikard und Lungenödem vor. Die übrigen Organe zeigten nichts Typisches.

Aus Tab. 2 geht die Organmanifestation hervor: Die Skelettmuskelform trat häufiger auf als die Herzform.

Tabelle 2: Lokalisation der NMD bei Zicklein (Anzahl Fälle)

Skelett-muskulatur	Herz	beide Organe betroffen	Total
14	5	13	32

### **Histologische Befunde**

Die veränderten Muskelfasern erscheinen geschwollen, intensiver mit Eosin gefärbt, homogen hyalin-schollig, oft fragmentiert. Es handelt sich um die Zenker'sche Degeneration (primär-degeneratives Stadium). Nach kurzer Zeit kommt eine leb-

hafte, reaktiv-entzündliche Zellproliferation dazu (Makrophagen, Lymphozyten, wenig Granulozyten, später auch Fibroblasten; sekundäres, resorptiv-reparatives Stadium, Abb. 3). Regenerationsversuche in Form von Muskelknospen (myogene Riesenzellen) sowie kleinerherdförmige, dystrophische Verkalkungen sind regelmässig zu beobachten (Abb. 3).

Der histologisch hyalin-scholligen Muskeldegeneration entsprechend zeigt das elektronenmikroskopische Bild mehr oder weniger scharf begrenzte, stark elektronendichte, meist amorphe Bezirke. Es handelt sich um in Lysis begriffene Sarkomeren, die dann in kleine Partikel zerfallen (Abb. 4). Die Befunde stimmen mit Beobachtungen bei Schaf und Rind überein, wo sich die pathologischen Prozesse ebenfalls vorwiegend in den Sarkomeren abspielen (weitere Einzelheiten s. Bergmann, 1972; Oksanen und Poukka, 1972; Bergmann und Kursa, 1979).

## Diskussion

Nach den Untersuchungen der letzten acht Jahre nimmt die Häufigkeit der NMD bei Kälbern und Lämmern zu. Bei letzteren wurde sie neben Parasitosen zur häufigsten Krankheit. Auch aus anderen Ländern wird eine erhebliche Zunahme gemeldet (Talos und Roth, 1974; Glawischnig, 1975).

Bei Zicklein gelangten in unserem Einzugsgebiet zuerst nur Einzelfälle zur Beobachtung. 1977 und 1978 verdoppelten sich die Fälle mit jedem Jahr. Im ersten Halbjahr 1980 kam es dann zu einer deutlichen Häufung (bei 63% aller 1980 untersuchten Zicklein). In einem Bestand allein starben elf von 26 Tieren (43%). Daneben waren noch einige kleine Enzootien zu verzeichnen (mit je 2–3 Fällen).

In der Literatur scheint bei Ziegen mit einer Ausnahme nichts Derartiges bekannt zu sein. Im Nordkaukasus führte die Krankheit 1965 bei 32 von 400 Zicklein zum Tode (Ogryzkov et al., 1966). Dort soll Selenmangel die Ursache gewesen sein. Sonst ist über die Ätiopathogenese der NMD bei Zicklein kaum etwas bekannt. Immerhin stimmen die hier erhobenen Befunde mit denjenigen beim Kalb, Lamm und Fohlen überein, so dass ursächlich ebenfalls ein Vitamin E- und/oder Selenmangel naheliegt (ausführliche Literatur bei Tontis und Martig, 1974). Auch in neueren Veröffentlichungen werden die gleichen Ursachen in den Vordergrund gestellt, vor allem ein ungenügendes Selenangebot mit dem Futter (Behrens, 1979, betr. Schaf), besonders in Gebieten mit niedrigem Selengehalt der Böden und Pflanzen (Kolb, 1980).

Von grosser Bedeutung sind fütterungsbedingte Mängel während der Gravidität. Die betreffenden Muttertiere bleiben zwar meist symptomlos, doch können ihre Jungen – wie die beschriebenen Zicklein – schon früh erkranken (auch Lämmer, s. Talos und Roth, 1974, Lit. bei Tontis und Martig, 1974)\*.

Jungtiere sind besonders gefährdet, weil Tokopherole während der Gravidität nur spärlich vom Muttertier in den Föt übergehen. Dementsprechend enthält Ge-

---

\* Nachtrag: Kürzlich wurde in zwei Ziegenbeständen bei kurz vor der Geburt abortierten Fötten ebenfalls NMD festgestellt (2mal Herz-, 1mal Herz- und Skelettmuskelform).

webe von Neugeborenen nur geringe Mengen. Milch hat ebenfalls einen relativ niedrigen Gehalt. Somit entsteht ein Vitamin E-Mangel am häufigsten während der ersten Wochen bis Monate p.p. (Kolb, 1980). Bei ungenügender Versorgung mit Vitamin E nimmt sein Gehalt in Herz- und Skelettmuskulatur frühzeitig ab. Ist auch das Selenangebot ungenügend, vermindert sich die Aktivität der Se-haltigen Glutathionperoxidase, es kommt zur Zunahme von Fettsäure-Peroxidverbindungen und zu Störungen in der Synthese und Anordnung der Myofibrillen (weitere Einzelheiten s. Kolb, 1980).

Auch die ultrastrukturellen Veränderungen bei NMD weisen auf spezifische Funktionen des Selens bei der Bildung und Erhaltung der Myofibrillen-Proteine hin (Bergmann und Kursa, 1979). Die hier beim Zicklein vorgefundenen Degenerationen an den Sarkomeren stimmen mit den bei Schaf und Rind beschriebenen Läsionen überein (Bergmann, 1972; Bergmann und Kursa, 1979).

Prinzipielle Unterschiede bestehen dagegen zwischen der NMD der Wiederkäuer und der Vitamin E-Mangel-Myodystrophie der Broilerküken (nutritive Enzephalomalazie, Bergmann, 1979). Dabei kommt es zu herdförmigen Ablagerungen osmophilien Materials im Sarkoplasma (sog. Lipoproteidkomplexe, Vitamin E-Mangel-Pigment), die bei NMD fehlen.

### Zusammenfassung

Bei 32 Zicklein im Alter von 3 Tagen bis 6 Monaten werden pathologisch-anatomische und histologische Veränderungen der nutritiven Muskeldystrophie (NMD) beschrieben, bei einem  $1\frac{1}{2}$  Monate alten Zicklein auch ultrastrukturelle Befunde. Dem makro- und mikroskopischen Bild entsprechend bestehen diese vor allem aus degenerativen Veränderungen an den kontraktilen Zytosplasmaanteilen. Die hier dargelegte Form der NMD beim Zicklein dürfte mit der bei Lämmern, Kälbern und Fohlen beschriebenen identisch sein und ätiopathogenetisch ebenfalls dem Vitamin E- und Selen-Mangel-Komplex zugehören.

### Résumé

On décrit les altérations anatomo-pathologiques et histologiques révélées chez 32 cabris âgés de 3 jours à 6 mois et due à la dystrophie musculaire nutritionnelle (DMN); pour un animal de  $1\frac{1}{2}$  mois, on donne de plus une description des constatations faites au niveau ultrastructural. Il s'agit principalement d'altérations dégénératives des éléments contractiles du cytoplasme, altérations correspondant à l'aspect macroscopique et microscopique. La DMN du cabri présentée ici est selon toute probabilité identique à celle de l'agneau, du veau et du poulain, faisant, du point de vue étiopathogène, partie du complexe de la carence en vitamine E et en sélénum.

---

Abb. 1: Kardiale Form der nutritiven Muskeldystrophie. Kreidig-wolkige Verfärbung des subepikardialen Myokards, ausgeprägt am linken Ventrikel.

Abb. 2: Skelettmuskelform der nutritiven Muskeldystrophie. Unter dem Epimysium erscheinen die degenerativen Prozesse als kreidig-weisse Streifung (Tigerung).

Abb. 3: Hyalinscholliger Faserzerfall, deutliche reaktiv-entzündliche Zellproliferation im Bereich von nekrotischen Muskelfasern, Bildung von sog. myogenen Riesenzellen (mehrkernige Muskelknospen). HE, starke Vergrößerung.

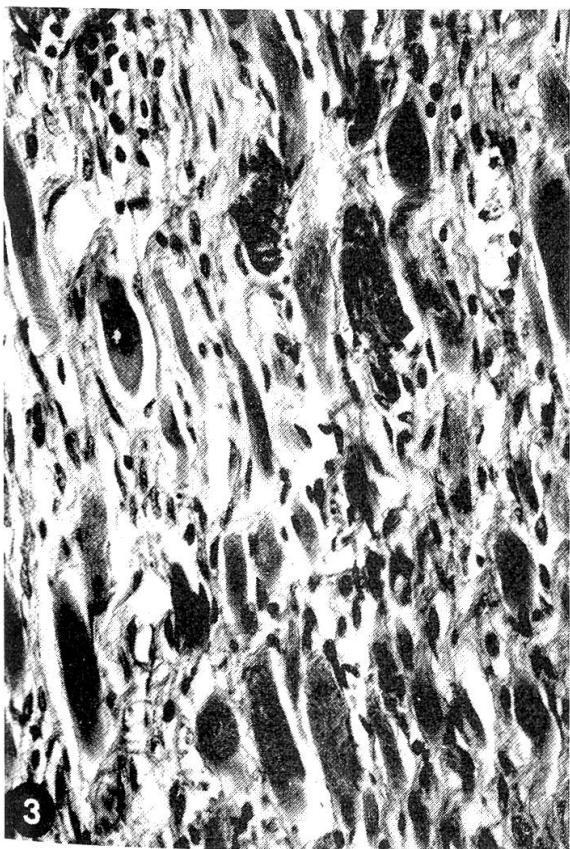
Abb. 4: Totale Auflösung der kontraktilen Elemente, die als amorphe, elektronendichte Felder erscheinen (N). Mitochondrien (M). 10320  $\times$ .



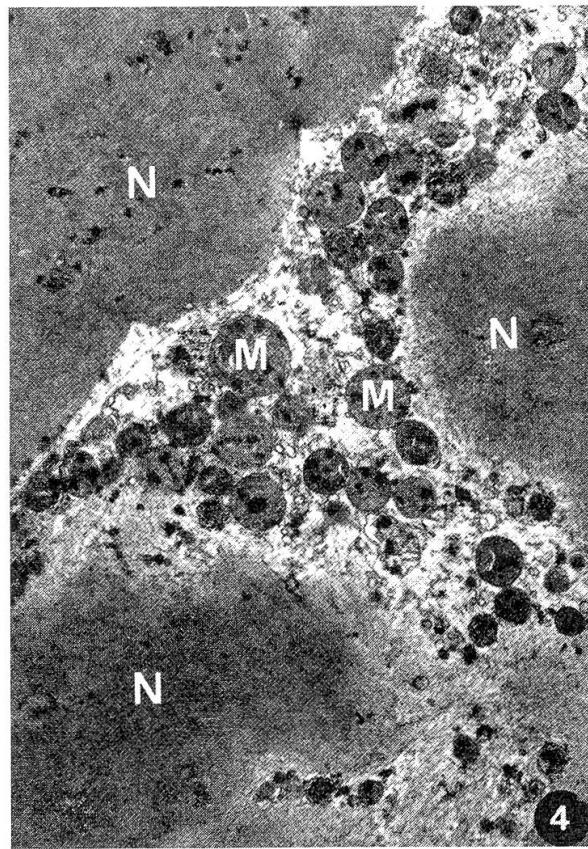
1



2



3



4

### Riassunto

La presente comunicazione descrive le lesioni anatomo-isto-patologiche della miodistrofia enzootica in 32 capretti di età variante tra 3 giorni e 6 mesi. Nel caso di un capretto dell'età di 1½ mesi è stata eseguita anche una indagine ultrastrutturale. Le lesioni consistono soprattutto in fenomeni degenerativi degli elementi contrattili del citoplasma. Il fenomeno patologico qui presente dovrebbe essere identico anche da un punto di vista eziologico alla miodistrofia descritta in agnelli, vitelli e puledri.

### Summary

Gross and microscopic lesions in 32 goat kids aged from 3 days to 6 months with nutritional myodystrophy are described. Ultrastructural studies were done in one 1½ month old animal. The lesions consisted predominantly of degenerations of the contractile components of the muscle cell cytoplasm. These myodystrophic lesions in goat kids are probably identical to those described in nutritional myodystrophy in lambs, calves and foals and may be related to Vitamin E-Selenium deficiency.

### Verdankung

Fräulein D. Probst und Herrn G. Di Lullo sei für die Hilfe bei der Anfertigung der Fotografien bestens gedankt. Dank gebührt auch den praktizierenden Kollegen für die Einsendung der Sektionsfälle.

### Literatur

*Behrens H.:* Lehrbuch der Schafkrankheiten. 2. Aufl., S. 205–207, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1979. – *Bergmann V.:* Elektronenmikroskopische Befunde an der Skelettmuskulatur von Schafen mit enzootischer Muskeldystrophie. Arch. exper. Vet. med., 26, 645–660 (1972). – *Bergmann V.:* Elektronenmikroskopische Befunde an der Skelettmuskulatur von Broilern mit nutritiver Enzephalomalazie. Arch. exper. Vet. med. 33, 13–20 (1979). – *Bergmann V. und Kursa J.:* Elektronenmikroskopische Untersuchungen bei der enzootischen Muskeldystrophie des Rindes. Arch. exper. Vet. med. 33, 1–12 (1979). – *Glawischnig E.:* Ein Beitrag zu den Muskelerkrankungen beim Wiederkäuer und Schwein. Wien, tierärztl. Mschr. 62, 92–96 (1975). – *Kolb E.:* Biochemie und Pathobiochemie der Haustiere. S: 60–64, Hirzel Verlag Leipzig 1980. – *Ogryzkov S. E., Amsokov K. M., und Emel'janova M. V.:* Pathologisch-histologische Veränderungen bei Ziegenlämmern bei der Weissmuskelkrankheit (russ.). Veterinarija, Moskva, 43 (9), 64–65 (1966). – *Oksanen A. and Poukka R.:* An electron microscopic study of nutritional muscular degeneration (NMD) of myocardium and skeletal muscle in calves. Acta Path. Microbiol. Scand. 80, 440–448 (1972). – *Talos V. und Roth G.:* Beobachtungen über die Muskeldystrophie der Lämmer. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 81, 421–444 (1974). – *Tontis A. und Martig J.:* Zum Vorkommen der enzootischen Muskeldystrophie bei Lämmern im Kanton Bern. Schweiz. Arch. Tierheilk. 116, 329–337 (1974). – *Van Vleet J. F.:* Current Knowledge of Selenium-Vitamin E Deficiency in Domestic Animals. J. Am. Vet. Assoc. 176, 321–325 (1980).

Manuskripteingang: 22. Juli 1983