

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

**Herausgeber:** Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

**Band:** 23 (1967)

**Artikel:** Erfahrungen mit der Anwendung verschiedener Muskelrelaxantien vom Curaretyp bei der symptomatischen Behandlung des Tetanus

**Autor:** Hossli, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307671>

#### **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:** 28.12.2025

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

Aus dem Institut für Anästhesiologie der Universitätskliniken des Kantonsspitals Zürich  
Direktor: Prof. G. Hossli

## **Erfahrungen mit der Anwendung verschiedener Muskelrelaxantien vom Curaretyp bei der symptomatischen Behandlung des Tetanus**

G. HOSSLI

Bei den Krankheiten, die mit Krämpfen der Skelettmuskulatur einhergehen, sind in der Regel auch die an der Atmung beteiligten Muskelgruppen mitbetroffen, und es kommt zu einer mehr oder weniger ausgesprochenen Ateminsuffizienz. So steht auch beim *schweren Tetanus*, d. h. bei Patienten mit generalisierten Krämpfen, die Behinderung der Spontanatmung im Vordergrund, durch die während eines Krampfstoßes unvermittelt der Tod herbeigeführt werden kann. Ferner ist zu bedenken, daß der beim Starrkrampf erhöhte Grundtonus mit einer relativen muskulären Mangel durchblutung einhergeht, welche die oft gleichzeitig bestehende metabolische Acidose erklären kann. Die Krämpfe müssen deshalb verunmöglicht und die Grundspannung herabgesetzt werden, wofür sich Muskelrelaxantien am besten eignen. Ihre Anwendung macht aber die gleichzeitige Beatmung unerlässlich.

Meines Wissens wird der *erste Gebrauch von Curare bei Tetanus* im Jahre 1811 BRODIE zugeschrieben. Seit da finden sich in der Literatur immer wieder Hinweise auf Curarebehandlungen (s. auch Abb. 1). Die Ergebnisse aller dieser früheren Versuche waren aber entmutigend: Die meisten Patienten sind an ungenügender Atmung oder Beatmung und Nichtbeherrschung der Komplikationen von seiten der Atemwege während der Zeit der künstlichen Lähmung – also an chronischer oder akuter Asphyxie – gestorben.

Noch vor 40 Jahren betrug die Letalität des Tetanus in der Schweiz schätzungsweise 80%, d. h. jährlich fielen dieser Krankheit etwa 25 Menschen zum Opfer. Erst nach 1954 begann sich allgemein die Erkenntnis durchzusetzen, daß die Prognose der schweren Fälle mit der *zentralisierten Behandlung* und besonders mit der *Dauerrelaxierung in Kombination mit Dauerbeatmung* wesentlich verbessert werden kann. Diese wurde beispielsweise seither am Kantonsspital Zürich bei 36 von insgesamt 68 Erkrankten im Alter von 15–75 Jahren (im Mittel 45 Jahre) angewandt. Dabei konnten 25 Patienten mit Krämpfen, die früher als unrettbar verloren galten, geheilt werden, nämlich anfänglich etwas mehr als die Hälfte und in den letzten

# Bericht

über die

## Verwaltung des Gemeindespitals

in Biel

in den Jahren 1867 und 1868.

liche 6 Schädelbrüche, welche meist mit Fissuren bis zur Schädelbasis complicirt waren; ein Rückenwirbelbruch, ein complicirter Bruch des Oberarms, verbunden mit Bruch der oberen Rippen, des Schlüsselbeins und Schulterblattes, wobei Gangrän in ausgedehntesten Grade austrat und Patient an Brandfeuer zu Grunde ging (Verleugung durch einen Bahnhof), und endlich ein complicirter Vorderarmbruch (durch Fall von einem Kirschbaum) bei einem Säuerer, der am siebenten Tage von *Tetanus traumaticus* besessen wurde und trotz Morphinum- und Curare-injectionen am elften Tage der Krankheit erlag. Die übrigen 72 Fälle betrafen meist Fracturen der Extremitäten und heilten insgesamt mit relativ sehr günstigen Resultaten in Folge der seit circa 12 Jahren eingesührten *Gypso-  
sichenverbände*.

Abb. 1. Auszug aus dem Spitalbericht von Biel über die Jahre 1867 und 1868 mit der Erwähnung eines Tetanusfalles, der mit Curareinjektionen (erfolglos) behandelt wurde.

Jahren  $\frac{4}{5}$  dieser Fälle (Tab. 1). Entscheidend an diesem Therapie-Erfolg beteiligt sind die Muskeler schlaffungsmittel (Tab. 2), bei welchen grund sätzlich zwei Anwendungstechniken in Frage kommen:

1. Durch vorsichtige Dosierung kann man versuchen, lediglich eine *Anlähmung* der Skelettmuskulatur herbeizuführen und die Krampfstöße abzuschwächen. Leider ist es aber nicht möglich, die Muskellspannung wesentlich zu vermindern, ohne gleichzeitig auch die Atmung zu beeinträchtigen. Damit sind der Dosierung der Relaxantien bei diesem Verfahren Grenzen gesetzt.

2. Besser ist es deshalb, kein Risiko einer Ateminsuffizienz einzugehen, d. h. den Patienten medikamentös frühzeitig und *vollständig zu lähmen* und dabei mit geeigneten Geräten (volumengesteuerten Dauerbeatmungsapparaten vom Typ des Engström-Respirators) künstlich zu beatmen, und zwar so lange, bis die erhöhte Krampfbereitschaft verschwunden ist, was Tage oder Wochen dauern kann. – An die zur Verwendung kommenden Relaxan-

Tabelle 1

Tetanusfälle 1950–1965 der Chirurgischen Universitätsklinik B Zürich

	Gestorben	Geheilt	Total
«Leichte» Fälle	5	27	32
Schwere Fälle*	11	25	36
Total	16	52	68

\* Mit generalisierten Krämpfen (seit 1954 mit Relaxierung + Beatmung behandelt).

Tabelle 2

Muskelrelaxantien vom Curaretyp bei der Behandlung des schweren Tetanus (in Kombination mit Dauerbeatmung mit Engström-Respirator). 36 Fälle im Alter von 15–75 J. (Mittel: 45 J.) von 1954 bis 1965

Präparat	Fälle	Dauer der Relaxation in Tagen	Einzeldosis	Tagesdosis	Blutdrucksenkung (von 10 bis 30 mm Hg)
Tubarin (1954–1961)	20	3–24	10–20 mg alle ½–1 Std.	bis 400 mg	selten
Alloferin* (1965; zeitweise)	2	9	5–10 mg alle ½ Std. } oder { 150–200 mg in Inf.	0	
Toxiferin Ro 4-2906/2 (1961–1965)	16	13–34	1 mg alle 1–2–4 Std.	bis 24 mg	0

\* Markenname.

tien ist somit die Forderung zu stellen, daß sie auch bei Gabe in hoher Dosierung und über längere Zeit keine toxische Wirkung aufweisen.

Für die ersten 20 Fälle stand zunächst lediglich *d-Tubocurarinchlorid* (Tubarin) zur Verfügung, von welchem Tagesdosen bis zu 400 mg und Gesamtmengen bis zu 10 g im Laufe von 24 Tagen ohne Schädigung ertragen wurden. Es wurde in Einzelinjektionen von 10–20 mg anfänglich alle 30 bis 60 min verabreicht, wonach selten ein wenige Minuten dauernder geringgradiger Blutdruckabfall von 10–30 mm Hg zu beobachten war.

In den 16 Beatmungsfällen seit 1961 wurde *Toxiferin* (d. h. das nicht im Handel befindliche Ro 4-2906/2) verwendet, dessen etwas längere Wirkungsdauer neben dem Wegfall des erwähnten, bei Tubarin hin und wieder auftretenden Kreislaufeffekts für die Tetanusdauerbehandlung besonders günstig ist. In der Regel wurden bei gleichzeitiger leichter Hyperventilation und

Sedierung mit Barbituraten, Phenothiazinen oder Valium vorerst etwa 1 mg jede Stunde, später alle 2–4 Std. benötigt. Die Tagesmengen betrugen bis 24 mg. Die Relaxierung wurde über 13–34 Tage (im Mittel 20 Tage) durchgeführt. Ein kumulierender Effekt war nicht feststellbar, die rohe Muskelkraft kehrte schon kurz nach Absetzen des Relaxans zurück, und die Kranken atmeten jeweils nach 1–2 Std. erstmals wieder genügend selber, wobei selbstverständlich besonders bei Patienten, die lange gelähmt worden waren, die vollständige Rückkehr der Spontanatmung durch intensive Physiotherapie weiter gefördert werden mußte.

Zum Vergleich wurde in 2 der letzten Fälle zeitweise an Stelle von Toxiferin das sich ebenfalls durch Fehlen einer Histaminfreisetzung auszeichnende *Diallyl-nor-Toxiferin* (Alloferin) gebraucht, wobei sich aber für die beim Tetanus erforderliche langdauernde Relaxierung keine weiteren Vorteile ergaben. Wegen des relativ rasch abklingenden Effektes der Einzeldosen von 5–10 mg, die anfänglich etwa alle 30 min erforderlich sind, ist bei diesem Relaxans die Verabreichung als gesonderte Tropfinfusion mit einer Tagesmenge von 150–200 mg zweckmäßiger.

*Zusammenfassend* sei festgehalten, daß die Muskelrelaxantien vom Curaretyp zusammen mit der Dauerbeatmung die entscheidenden Hilfsmittel der modernen Tetanustherapie darstellen, wobei sich bei uns Tubarin, Alloferin und besonders Toxiferin bewährt haben.

#### *Résumé*

En résumé on peut affirmer que les myorelaxants de type curare, combinés à la respiration contrôlée prolongée représentent l'appoint décisif de la thérapeutique moderne du tétonos. La Tubarine, l'Alloféline et en particulier la toxiférine ont fait leurs preuves dans ce domaine.

#### *Riassunto*

Per concludere bisogna dire che i miorilassanti ad azione curarizzante rappresentano assieme alla respirazione continua controllata i rimedi decisivi nella terapia moderna del tetano. Nel nostro caso fecero buone prove la Tubarina, l'Alloferina e specialmente la tossiferina.

#### *Summary*

The muscle relaxants of the curare type, together with prolonged controlled respiration, are the most decisive means of modern tetanus therapy; we had good results with Tubarin, Alloferin and especially toxiferin.

#### *Literatur beim Verfasser.*

Adresse des Autors: Prof. Dr. G. Hossli, Institut für Anästhesiologie der Universitätskliniken des Kantonsspitals Zürich, Rämistrasse 100, 8006 Zürich.