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: Relaxometrie bei der Verwendung von Muskelrelaxantien

Autor: Kronschwitz, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307673

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: 04.12.2025

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

D.K.: 617.089.5:615.785.3

Anästhesie-Abteilung (Leiter: Dr. G. Clauberg) der Chirurgischen Universitätsklinik Tübingen (Direktor: Prof. Dr. W. Dick)

Relaxometrie bei der Verwendung von Muskelrelaxantien

H. Kronschwitz

Chirurgen und Anästhesisten, aber auch die Anästhesisten untereinander meinen nicht immer dasselbe, wenn sie über die Entspannung beispielsweise der Bauchdecken sprechen. Das kommt unter anderem daher, daß Muskelentspannung und Muskelrelaxation nicht gleichbedeutend sind, auch nicht, wenn Muskelrelaxantien verwendet werden. Infolge der verschieden lokalisierten Angriffspunkte von Narcotica, Adjuvantien und Muskelrelaxantien werden sich ihre Wirkungen im Verlauf der Narkose stets überschneiden. Inhalationsnarcotica, wie Äther, Halothan, Cyclopropan und andere, dämpfen mit zunehmender Konzentration die synaptische Übertragung im Thalamus und in anderen Ganglienzellansammlungen bis herunter ins Rückenmarksegment. Durch diese Dämpfung der Synapsenfunktion schwinden schließlich Muskeltonus und Eigenreflexe, die Hauptursachen für eine störende Muskelspannung. Unter der Hyperventilation führt die Senkung des Kohlensäuredruckes ebenfalls zu einer Dämpfung zentraler Schaltstellen in der Formatio reticularis des Hirnstammes [2]. Es überwiegen nun die zentralen hemmenden Einflüsse auf Motorik und Muskeltonus, so daß ein Zustand der Muskelerschlaffung, der Muskelentspannung eintritt. An der neuromuskulären Übertragung wurde eine blockierende Wirkung der Inhalationsnarcotica in klinischen Konzentrationen [4, 21] und der Hyperventilationshypocarbie [14] nicht festgestellt. Diesen peripheren Effekt an der neuromuskulären Verbindung sehen wir im ausgeprägten Maße nur bei den Muskelrelaxantien.

Durch die verschiedenartigen Möglichkeiten einer Muskelentspannung sind wir auch vom Methodischen her nicht ohne weiteres in der Lage, die Muskelaktivität zu kontrollieren. Der Anteil der Allgemeinnarkose und der Hyperventilationshypocarbie an der Entspannung der Skelettmuskulatur ist nicht sehr groß, so daß wir auf die pharmakologische Muskelrelaxation und ihre Kontrolle unser Hauptaugenmerk zu richten haben.

Welches sind nun die methodischen Möglichkeiten der Relaxometrie, den Lähmungszustand der Skelettmuskulatur unter der Anwendung von Muskelrelaxantien zu prüfen?

Bei Untersuchungen am wachen Probanden benutzen wir überwiegend sensorische Stimuli und prüfen die graduelle Einschränkung der Willkür-

motorik. Die Aussagemöglichkeit ist begrenzt, weil der Untersucher auf die Mitarbeit des Probanden angewiesen ist und nur kleine Relaxansdosen verabreicht werden können, die in den Einzelwerten beträchtlich streuen und nur bedingt Rückschlüsse auf klinische Dosen erlauben. Zudem kann nach MAPLESON und MUSHIN [17] der «Apparateeffekt» bei der Untersuchungsperson eine Adrenalinausschüttung hervorrufen, die die Reaktion auf neuromuskulär blockierende Substanzen beeinträchtigt. Andererseits aber ist es von Vorteil, daß die Untersuchungen am wachen Probanden unbeeinflußt von Prämedikation, Narcotica, respiratorischen und metabolischen Veränderungen, Infusionen und operationsbedingten Stimuli vorgenommen werden.

Bei der Ergometrie bzw. Ergographie wird die Beeinträchtigung der Arbeitsleistung durch das Muskelrelaxans mit einem Dynamometer gemessen.

Die Arbeit kann kontinuierlich oder in zeitlichen Intervallen mit der Hand als Faustschluß geleistet werden [9, 10], mit dem Finger oder Fuß als Flexionsbewegung [20] oder mit den Bauchdecken [18].

Die Variationsbreite der Werte von Proband zu Proband ist aus den vorher angeführten Gründen groß.

In der Spirometrie bzw. Spirographie kann die Wirkung neuromuskulär blockierender Substanzen auf die Atemmuskulatur als Veränderung in der Atemkurve oder als Verminderung der Vitalkapazität dargestellt werden. Die intermittierende Bestimmung der Vitalkapazität, wie sie von R. FREY [10] bereits in seinen ersten Untersuchungen und später von FOLDES [9] und anderen angegeben wurde, ist heute allgemein bevorzugt, weil methodischer Aufwand und Belästigung der Untersuchungsperson geringer sind als bei der fortlaufenden Spirographie. Der Aussagewert dieser Methode ist allerdings umstritten [12].

Die Elektrooculographie ist die genaueste, aber auch die aufwendigste Methode. Der Bulbus oculi hat ein Ruhepotential, das von der Netzhaut ausgeht und noch in der unmittelbaren Umgebung des Auges abgeleitet werden kann (Abb. 1). Bei Bulbusbewegungen verschiebt sich dieses elektrische Feld, und es entstehen Potentialänderungen, die der Bewegung in Richtung und Ausmaß direkt proportional sind [16]. Einer horizontalen Bulbusbewegung von 30° entspricht eine Potentialdifferenz von durchschnittlich 1 mV. Das Auge führt man mit einem Lichtpunkt, der auf einem Schirm horizontal im Sinusrhythmus schwingt. Bereits kleine Relaxansdosen rufen deutliche Bewegungsänderungen im Elektrooculogramm hervor (Abb. 2), eine aufmerksame Untersuchungsperson und eine normale Empfindung vorausgesetzt.

Das Elektronystagmogramm ist für die Untersuchung von Relaxantien nicht geeignet, weil der optokinetische Nystagmus schon unter normalen Bedingungen einen weniger gleichförmigen Bewegungsablauf hat.

Bei den Untersuchungen am schlafenden Patienten bevorzugen wir elektrische Reize. Die elektrische Stimulation eines motorischen Nerven ist der sicherste Weg, über einen längeren Zeitraum Muskelkontraktionen von

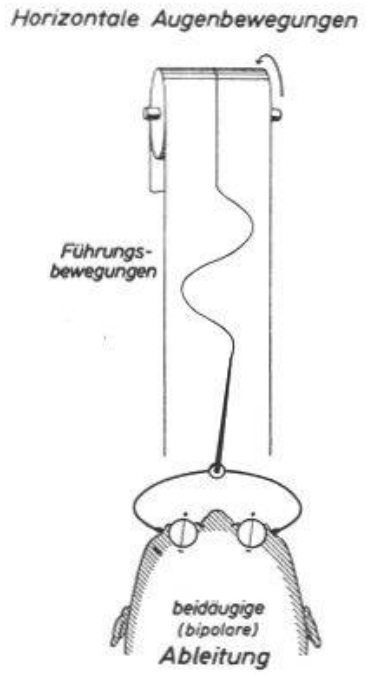

Abb. 1. Schematische Darstellung einer beidäugigen Ableitung für horizontale Augenbewegungen (Elektrooculographie).

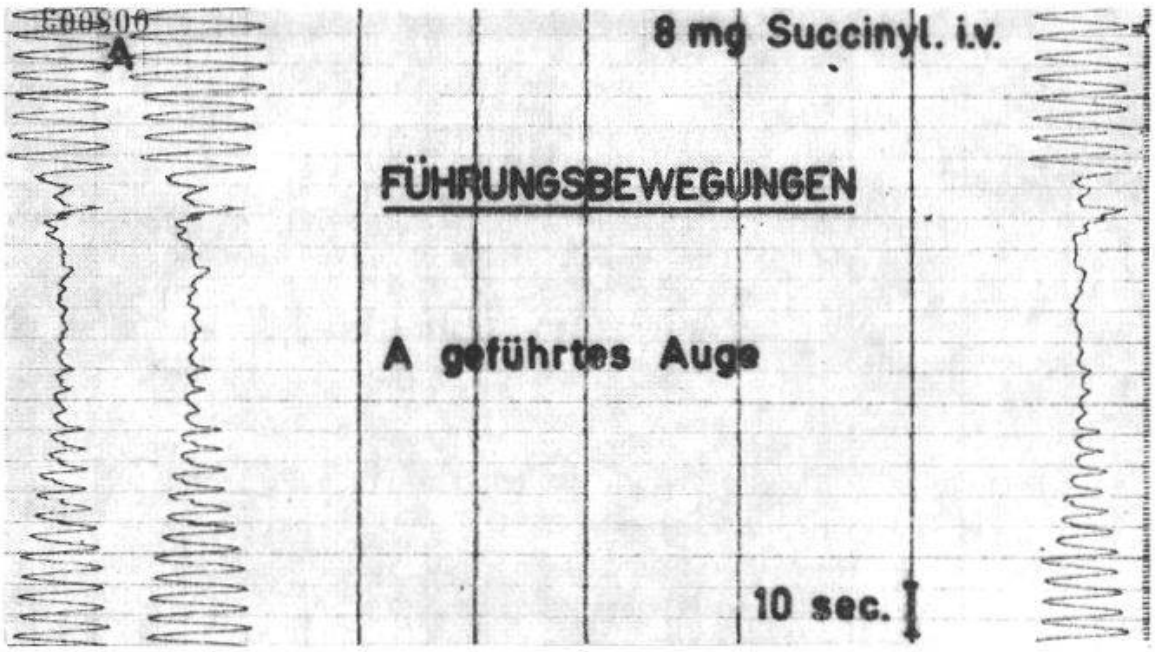

Abb. 2. Elektrooculogramm: Kurzzeitige Lähmung der äußeren geraden Augenmuskeln nach 7 mg Succinyl-bis-cholin i.v., Untersuchung am sitzenden Probanden.

gleichbleibender Anspannung als Reizantwort zu erhalten. Es sind Gleichspannungs-Rechtecksreize gebräuchlich, die über platten- oder stiftförmige Oberflächenelektroden zugeführt werden. Die Reizspannung lag bei unseren Untersuchungen zwischen 25 und 55 Volt, im Mittel bei 30 Volt.

Da die mit tetanischen Reizen ausgelösten Muskelkontraktionen durch wesentlich geringere Relaxansdosen abgeschwächt werden, als es bei der Einzelreizung der Fall ist [19], haben Mapleson u. Mitarb. [17] 50-Hertz-

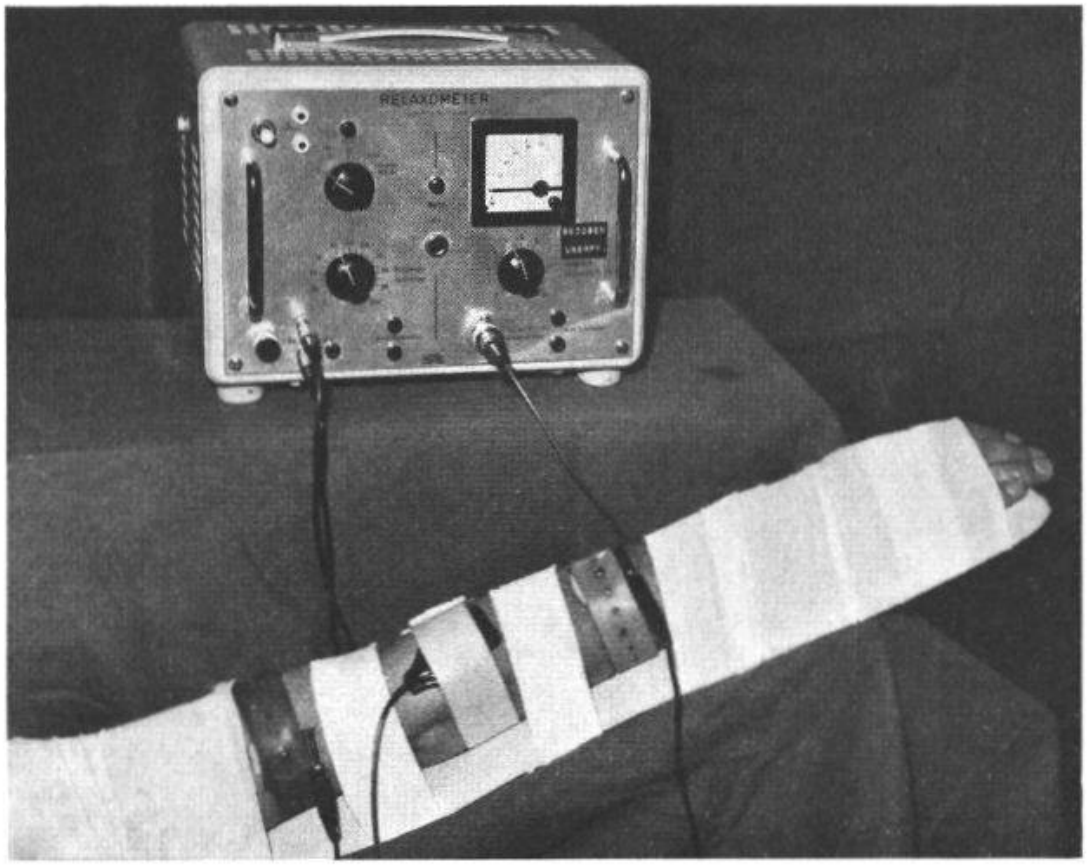

Abb. 3. Relaxometrie. – Meßanordnung: oben Relaxometer (Hersteller: H. Sachs, Buchheim bei Freiburg) mit Reizgenerator (links) und Meßteil für die Reizantwort (rechts), unten der auf einer Schiene fixierte Arm des Patienten mit zwei Reizelektroden (zur Stimulierung des N. radialis im Bereich des Oberarmes) und mit dem unter einem zirkulären Band befestigten Boucke-Brecht-Pulsaufnehmer (zur Aufnahme der Reizantwort, wenn bei der Kontraktion der Unterarmstreckmuskulatur der anschwellende Muskelbauch gegen den Pulsaufnehmer drückt). Zur Erzielung der isometrischen Kontraktion ist die Fixation des Armes und besonders der Hand auf einer festen Schiene notwendig.

Reize verwendet und dadurch an wachen Probanden nur relativ kleine Relaxansdosen für eine ausreichende Aussage nötig gehabt.

Die physiologischen Stimuli, die zur Erregung der Atemmuskulatur führen, lassen schon bei mäßiger Hyperventilation nach, und es kommt schließlich zu einer zentral bedingten Apnoe, unabhängig von pharmakologischen Vorgängen an der motorischen Nervenendplatte. Deshalb ist die Länge der Apnoe für die Ermittlung der Relaxationsdauer ungeeignet.

Brown [3] registriert die Flexionsbewegungen des 5. Fingers, ausgelöst durch eine Reizung des Nervus ulnaris, Mapleson und Mushin [17] die Flexionsbewegungen des Daumens nach elektrischer Reizung des Nervus medianus, wir [14] reizen die Unterarmstreckmuskulatur über den Nervus radialis am Oberarm (Abb. 3). An der Stelle des Unterarms, wo bei einer isometrischen Kontraktion der kräftigste Muskelbauch hervortritt, fixieren wir eine sehr empfindliche Kondensatorkapsel (Boucke-Brecht-Pulsabnehmer) mit einem festen zirkulären Band und registrieren den Druck des

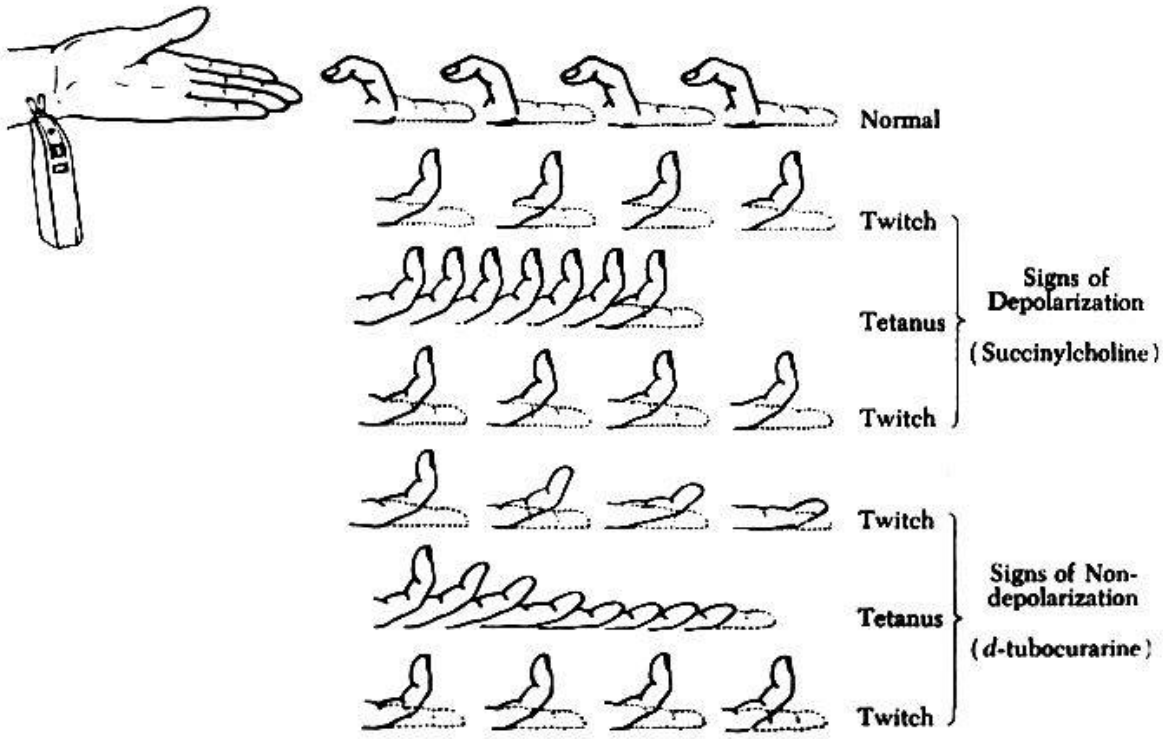

Abb. 4. Die charakteristischen Bewegungen des 5. Fingers nach Reizung des N. ulnaris nach dem Schema von CHURCHILL-DAVIDSON. Oben: normal, Mitte: abklingender Depolarisationsblock, unten: abklingender Nicht-Depolarisationsblock (s. Text). (Aus: CHURCHILL-DAVIDSON: Anesthesiology *26*, 224 [1965].)

Muskelbauches gegen das Band bei der Kontraktion mit dem BARKschen Relaxometer. Mit dieser relativ einfachen Methode können wir Ausmaß und Dauer der Relaxation an der Extremitätenmuskulatur ermitteln. KATZ u. Mitarb. [13] verwenden ebenfalls einen mechano-elektrischen Wandler.

Zur Registrierung der Muskeltätigkeit kann auch das Elektromyogramm aufgezeichnet werden.

Aus kleineren Muskeln, z. B. des Fingers oder den äußeren Augenmuskeln, werden die Aktionsströme mit Nadelelektroden abgeleitet. An größeren Muskeln empfiehlt sich auch die Ableitung mit Oberflächenelektroden. Bei der willkürlichen isometrischen Kontraktion besteht nach LIPPOLD [15] eine direkte Beziehung zwischen dem integrierten Elektromyogramm und der aufgewendeten Kraft. Bei einer elektrischen Stimulation mit Einzelreizen geht diese lineare Beziehung verloren.

Während das Elektromyogramm in der Relaxometrie der Extremitätenmuskulatur jedoch durch das methodisch einfachere Mechanogramm ersetzt werden kann, ist für die Aufzeichnung der Relaxation des Zwerchfells und der Bauchdecken die Elektromyographie die einzige exakte Methode. FINK [8] hat in dieser Richtung umfangreiche Untersuchungen angestellt. Ein relaxansbedingter Lähmungszustand, bei dem jegliche elektrische Aktivität in der Muskulatur fehlt, ist im EMG von einer Erschlaffung der Bauchdecken in der Hyperventilationsapnoe gut zu unterscheiden, bei der noch eine kontinuierliche schwache Aktivität, die «Restaktivität» GÖPFERTS [11) als Ausdruck eines geringen oder kräftigeren Muskeltonus, vorhanden ist.

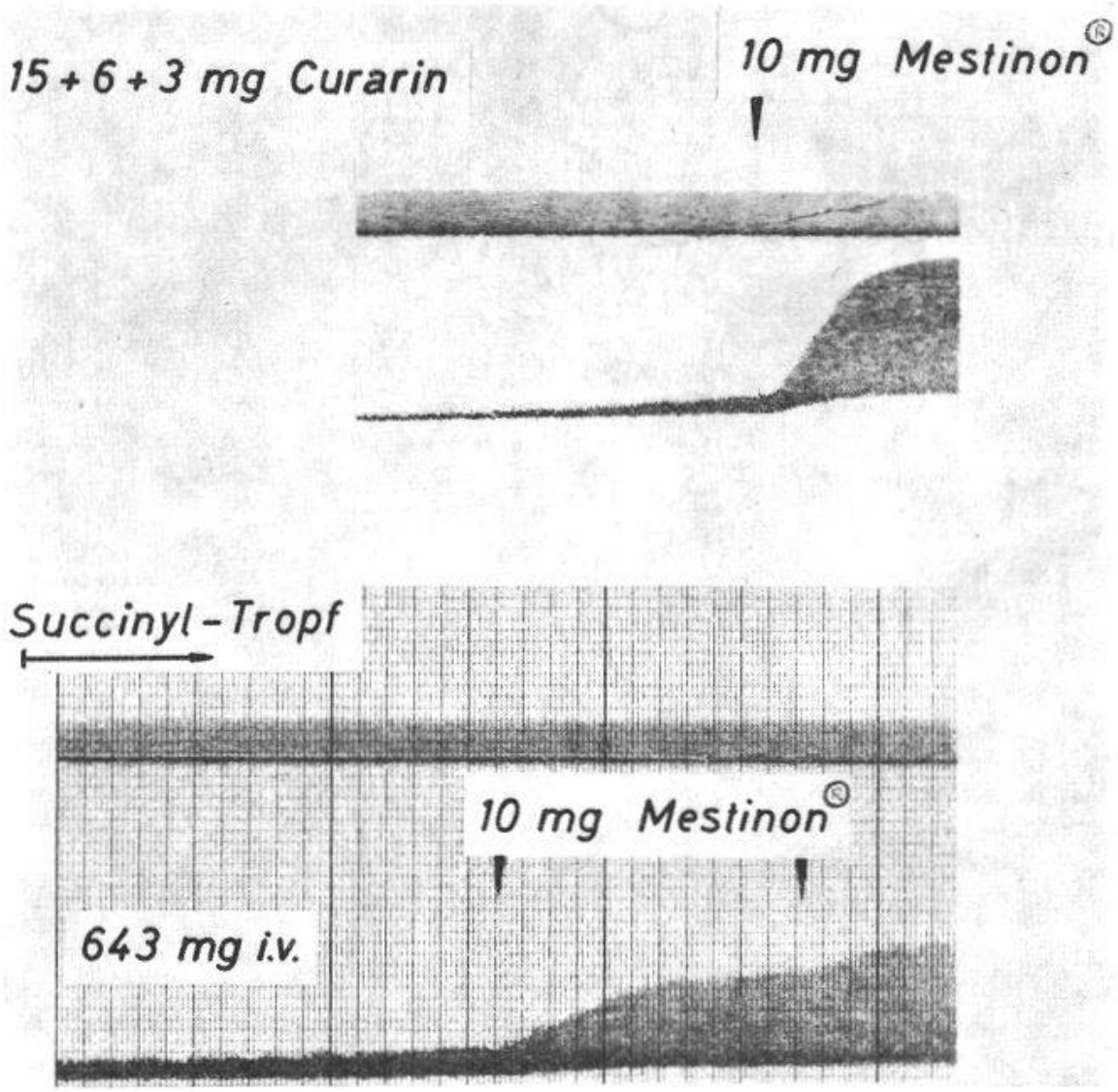

Abb. 5. Antagonisierbarkeit des Nicht-Depolarisationsblocks nach Curare und nach Succinyl-bis-cholin («dual-block») mit einem Cholinesterasehemmer (Pyridostigmin = Mestinon).

Im Hinblick auf die Anwendung der Relaxometrie in der klinischen Forschung und Narkosepraxis möchte ich die Untersuchungen von Churchill-Davidson [5] an die Spitze meiner abschließenden Betrachtungen stellen. Mit dem von ihm angegebenen Reizschema sind wir in der Lage, einen abklingenden Depolarisationsblock von einem abklingenden Curareblock zu unterscheiden. Ein Nachlassen der Reizantwort bei einer Serie von 4 Einzelreizen sowie bei tetanischer Reizung und die Erholung der Muskelerregbarkeit bei Einzelreizen nach einer tetanischen Reizung sind die beiden Charakteristika für einen abklingenden Nicht-Depolarisationsblock (Abb. 4). Ändert sich die Reizantwort bei Einzelreizung nicht und kann die Muskelerregbarkeit durch eine tetanische Reizung nicht gebessert werden, dann handelt es sich um einen Depolarisationsblock. Die Unterscheidung, ob ein abklingender Depolarisationsblock bei Überdosierung vorliegt oder ob der Depolarisationsblock in einen Nicht-Depolarisationsblock übergegangen ist,

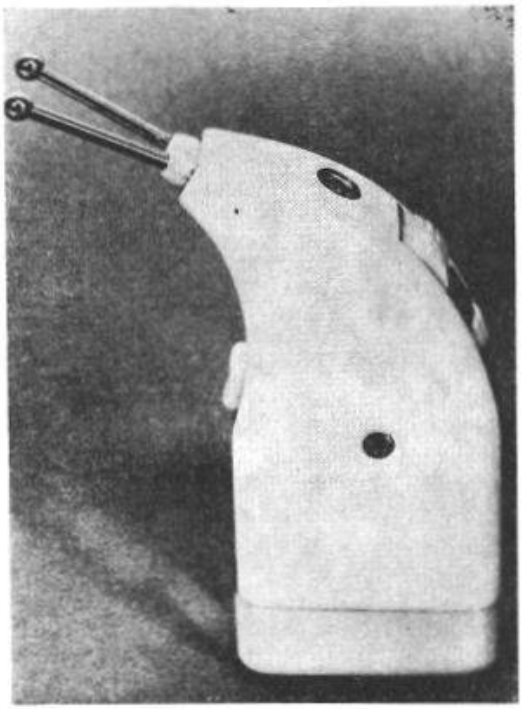

Abb. 6. Nervenreizgerät nach CHURCHILL-DAVIDSON (Hersteller: R. G. Wakeling & Co., Ltd., Twickenham, Middlesex, England. Vertrieb für die Bundesrepublik Deutschland: Fa. H. Sachs, Buchheim bei Freiburg).

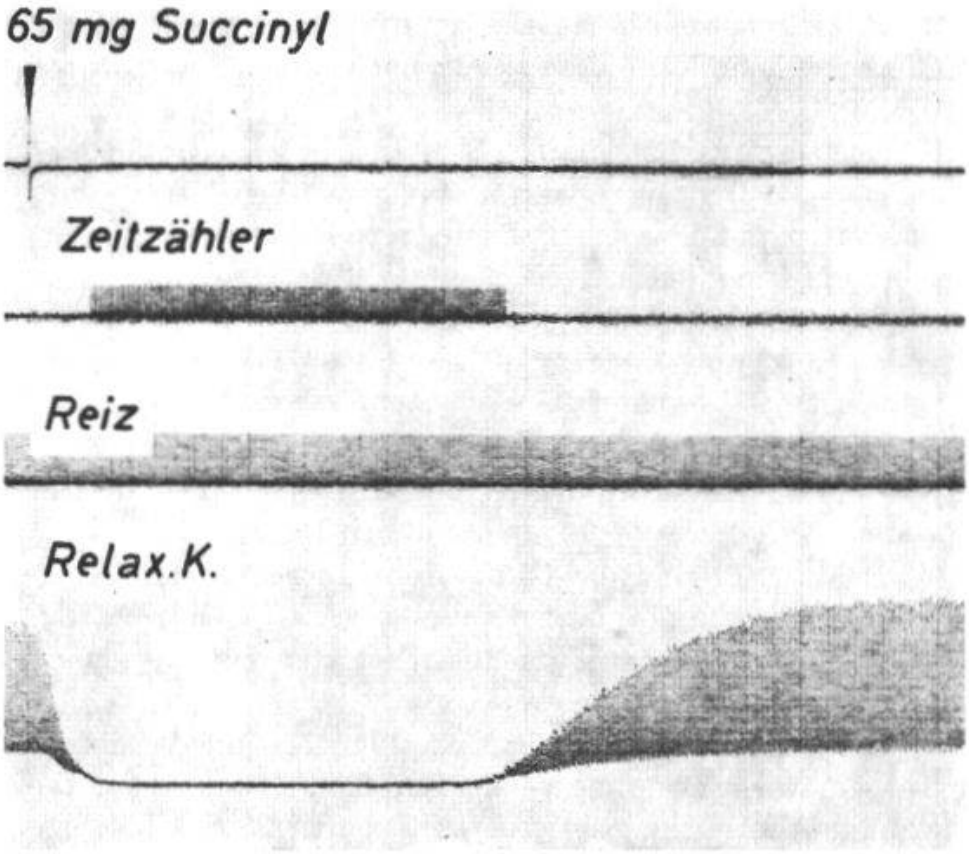

Abb. 7. Relaxationskurve einer Standarddosis Succinyl-bis-cholin (unterste Kurve) mit Registrierung der Einzelreize (mittlere Kurve) und der automatischen Zeitschreibung als Sekundentakt (obere Kurve).

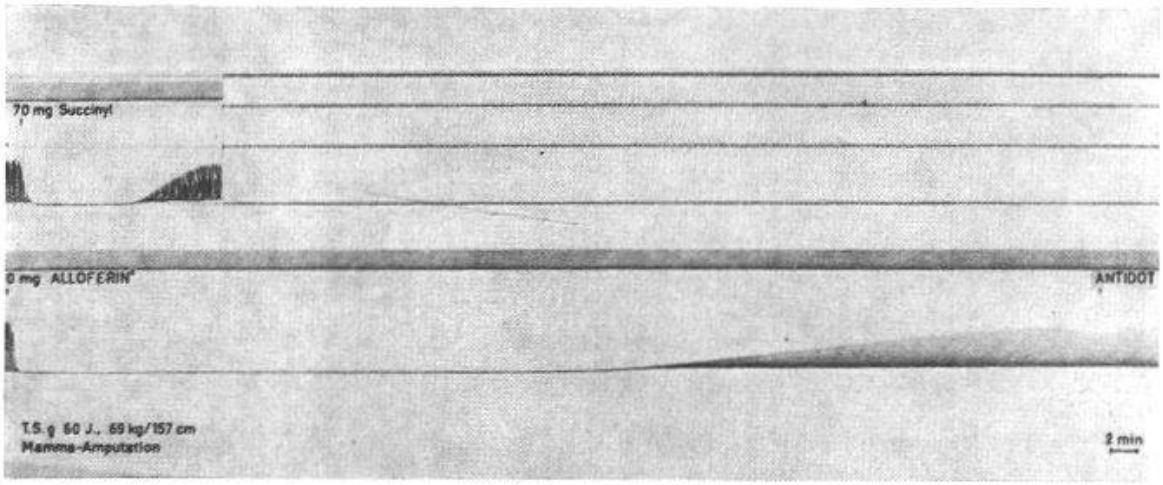

Abb. 8. Relaxationskurve nach 70 mg Succinyl-bis-cholin (oberes Kurvenpaar) und 10 mg Alloferin bei einer 60jährigen Patientin.

d. h. die zweite Phase des neuromuskulären Blockes vorliegt, die mit einem Cholinesterasehemmer antagonisiert werden kann (Abb. 5), ist nach Anwendung großer Dosen depolarisierender Relaxantien von Bedeutung. Churchill-Davidson hatte für eine solche Differentialdiagnose das Elektromyogramm herangezogen. Methodisch einfacher, aber von gleichem Wert für die Diagnose ist die ausschließliche Demonstration der Bewegung des 5. Fingers für Auge oder tastenden Finger, wie sie Churchill-Davidson [6] in der letzten Zeit angegeben hat. Die percutane Reizung des Nervus ulnaris erfolgt mit einem handlichen batteriebetriebenen volltransistorisierten Reizgerät (Abb. 6).

Unsere eigenen relaxometrischen Untersuchungen erstrecken sich in erster Linie auf das Wirkungseffekt/Wirkungszeit-Verhältnis gebräuchlicher Muskelrelaxantien im klinischen Betrieb. In Abb. 7 ist eine typische Relaxationskurve nach 1 mg Succinyl-bis-cholin/kg Körpergewicht zu sehen. Die mittlere Relaxationsdauer einer Standarddosis von 1 mg/kg beträgt in einer Serie von 245 Einzeluntersuchungen 6 min 57 sec, bei einer Variationsbreite der Einzelbeobachtungen von 19 min.

Untersucht man die Fälle z. B. hinsichtlich ihrer Verteilung in Narkoserisikogruppen, so findet man eine Verlängerung der Relaxationsdauer mit zunehmendem Narkoserisiko. In einer anderen Reihe haben wir die Serumcholinesteraseaktivität und die Relaxationsdauer miteinander verglichen: Bei Patienten mit übernormaler Fermentaktivität fanden wir stets eine relativ kurze Relaxationsdauer und bei Patienten mit normaler Aktivität nie eine verlängerte Relaxationsdauer.

Bei den nicht-depolarisierenden Relaxantien kann die Angabe einer Dosis pro kg Körpergewicht ebenfalls nur als Empfehlung angesehen werden, weil das Wirkungseffekt/Wirkungszeit-Verhältnis sehr unterschiedlich ist. Für eine komplette Relaxation haben wir Alloferin mit 200 bis zu 1000 μg pro kg und Std. weit höher dosieren müssen, als in der Literatur angegeben ist [1, 7, 12, 22]. Da wir aber im Verlauf der Narkose nur zeitweise komplett

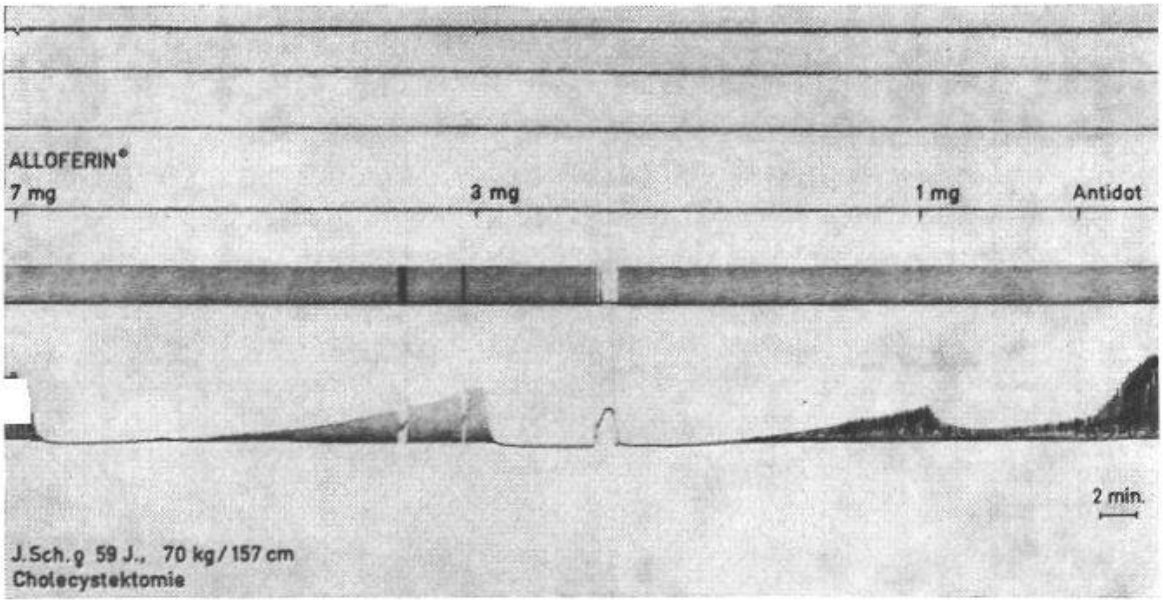

Abb. 9. Relaxationskurve nach einer Alloferin-Dosierung von 7 + 3 + 1 mg bei einer 59jährigen Patientin.

relaxieren, beträgt unser tatsächlicher Verbrauch pro Narkosestunde durchschnittlich 140 μg/kg. Wir haben den Eindruck, daß wir mit der großen Initialdosis eine längere komplette Relaxation erzielen können (Abb. 8) als mit der gleichen Dosis, wenn sie auf eine mittlere Initialdosis und 1–2 Repetitionsdosen verteilt wird (Abb. 9). Diese Repetitionsdosen sind für eine komplette Relaxation zu klein, aber vollkommen ausreichend für eine nochmalige, kurzzeitige Entspannung beim Bauchdeckenverschluß.

Zusammenfassung

Mit der Relaxometrie soll der Lähmungszustand der Skelettmuskulatur unter der Anwendung von Relaxantien bestimmt werden.

An der wachen Untersuchungsperson kann man über die Willkürmotorik mit sensorischen Stimuli das Ausmaß der Funktionseinschränkung von Muskelgruppen testen. In Narkose bleiben unsere Untersuchungsergebnisse vom Patienten unbeeinflußt, wenn wir mit gleichbleibenden physiologischen Stimuli oder über eine elektrische Reizung der motorischen Nerven den Relaxationsgrad einzelner Muskeln oder kleinerer Muskelgruppen zu ermitteln suchen.

In Narkose sind Muskelentspannung und Muskelrelaxation nicht identisch: zentralnervöse Einflüsse (tiefe Äthernarkose, Hyperventilationshypocarbie) und periphere Wirkungseffekte (Muskelrelaxantien) können sich überschneiden und zu dem klinischen Bild eines gut entspannten Patienten führen.

Es wird gezeigt, daß die Relaxationsdauer einer Standarddosis (mg/kg Körpergewicht) in einen großen Bereich streut und daß bei Alloferin größere Dosen für eine komplette Muskelrelaxation nötig sind, als bisher in der Literatur angegeben worden ist.

Résumé

L'état de flaccidité de la musculature squelettique sous l'influence d'agents myorelaxants peut être déterminé par la relaxométrie.

Sur une personne éveillée, on peut à l'aide de stimuli sensoriels tester sur la motricité volontaire le degré de restriction de la fonction de groupes musculaires. Pendant une narcose, les tests effectués ne sont pas influencés par l'activité des sujets lorsqu'on cherche à établir, par des stimuli physiologiques comparables ou par une excitation électrique des nerfs moteurs, le degré de relaxation de muscles isolés ou de petits groupes musculaires.

Détente musculaire et myorelaxation ne sont pas identiques lors d'une narcose: des influences centrales (narcose profonde à l'éther, hypocapnie par hyperventilation), et des effets périphériques (relaxants musculaires) peuvent se combiner et donner l'image clinique d'un patient bien détendu.

Il est montré que la durée de relaxation produite par une dose standard (mg/kg poids corporel) est très variable, et que les doses d'Alloférine procurant une relaxation musculaire complète sont plus grandes qu'il ne l'a été indiqué jusqu'ici dans la littérature.

Riassunto

Mediante misurazioni del rilasciamento muscolare, si può determinare lo stato di paralisi della muscolatura scheletrica, sotto l'influsso dei miorilassanti.

Con l'aiuto di stimoli sensorici si può provare sugli esaminati allo stato di veglia, l'entità della limitazione funzionale di certi gruppi muscolari striati, attraverso la conduzione motorica. Allo stato di narcosi i risultati d'esame sono indipendenti dal paziente per tutti i casi in cui si cerca di mettere in evidenza il grado di rilasciamento di determinati muscoli o di piccoli gruppi muscolari, mediante stimoli fisiologici costanti o per mezzo di stimolazione elettrica dei nervi motorici.

Allo stato di narcosi la distensione o il rilasciamento muscolare non sono identici: gli influssi del sistema nervoso centrale (narcosi profonda all'etere, ipocarbia da iperventilazione) e gli effetti di un'azione periferica (miorilassanti) possono superporsi e provocare il quadro clinico di un paziente in buono stato di rilasciamento muscolare.

Si dimostra nel presente lavoro, che la durata del rilasciamento muscolare, nel caso di un dosaggio standardizzato (tanti mg per ogni kg di peso del corpo), è sottoposta a grandi variazioni; nel caso dell'Alloferina sono necessari dei dosaggi più elevati di quelli segnalati finora nella letteratura, se si vuol ottenere un rilasciamento muscolare completo.

Summary

With the relaxometry, the degree of paralysis of the skeletal musculature by use of relaxants can be determined.

In the wake experimental subject, the degree of limitation of function of the muscle groups on sensory stimulation over the voluntary motoricity can be tested. Under narcosis the results of the tests are uninfluenced by the patient when we attempt to determine the degree of relaxation of single or small groups of muscles with constant physiological stimuli or with electric stimulation of the motor nerves.

Under narcosis muscle rest and muscle relaxation are not equal: central nervous influences (deep ether narcosis, hyperventilation hypocarbia) and peripheral effects (muscle relaxants) can overlap and can lead to the picture of a well relaxed patient.

It is shown that the relaxation duration of a standard dose (mg/kg body weight) has a wide scatter and that with Alloferin higher doses are necessary for a complete muscular relaxation than was given as yet in the literature.

1. Ahnefeld F. W. und Halmágyi M.: Anästhesist *15*, 83 (1966). – 2. Bonvallet M. und Dell P.: Electroenceph. clin. Neurophysiol. *8*, 170 (1956). – 3. Brown R. C.: Brit. J. Anaesth. *27*, 471 (1955). – 4. Brown R. C.: Brit. J. Anaesth. *27*, 477 (1955). – 5. Churchill-Davidson H. C., Christie T. H. und Wise R. P.: Brit. J. Anaesth. *31*, 290 (1959); Anesthesiology *21*, 144 (1960). – 6. Churchill-Davidson H. C.: Anesthesiology *26*, 224 (1965). – 7. Drost R., Böhmert F. und Henschel W. F.: Anästhesist *15*, 79 (1966). – 8. Fink B. R.: Brit. J. Anaesth. *33*, 55 (1961). – 9. Foldes F. F., Monte A. P., Brunn H. M. und Wolfson B.: Anesthesiology *22*, 230 (1961). – 10. Frey R.: Ergebn. Chir. Orthop. *38*, 286 (1953). – 11. Göpfert H., zit. bei Schaefer H.: Anaesthesist *1*, 1 (1952). – 12. Hügin W. und Kissling P.: Schweiz. med. Wschr. *91*, 455 (1961). – 13. Katz R. L., Wolf Ch. E. und Papper E. M.: Anesthesiology *24*, 784 (1963); Katz R. L.: ebd. *27*, 52 (1966). – 14. Kronschwitz H.: Anaesthesist *13*, 252 (1964); *15*, 88 (1966). – 15. Lippold O. C. J.: J. Physiol. (Lond.) *17*, 492 (1952). – 16. Mackensen G. und Harder S.: v. Graefes Arch. Ophthalm. *155*, 397 (1954). – 17. Mapleson W. W. und Mushin W. W.: Anaesthesia *10*, 265, 379 (1955). – 18. Mushin W. W. und Mapleson W. W.: Brit. J. Anaesth. *29*, 249 (1957) – 19. Paton W. D. M.: Ann. N. Y. Acad. Sci. *54*, 347 (1951). – 20. Poulsen H. und Hougs W.: Acta anaesth. scand. *1*, 15 (1957); *2*, 107 (1958). – 21. Valenti F.: Acta anaesth. (Padova) *15*, 247 (1964). – 22. Wenzl H. und Weiss U.: Anästhesist *15*, 99 (1966).

Adresse des Autors: Dr. H. Kronschwitz, Anästhesieabteilung der Chirurgischen Klinik und Poliklinik der Universität, D-74 Tübingen.