

Service de Neurochirurgie, Hôpital L. Pasteur, Colmar/Frankreich
(Leitender Arzt: Dr. E. WORINGER).

Erfahrungsbericht über die Anwendung von Ganglioplegicis in 55 Fällen neurochirurgischer Intubationsnarkose*.

Von

E. WORINGER und G. THOMALSKE.

Mit 5 Textabbildungen.

(Eingegangen am 18. November 1952.)

Nach der Entdeckung der blutdrucksenkenden Eigenschaften der Methoniumderivate durch PATON und ZAIMIS war es ENDERBY in East-Greenstedt, der sie als erster in das Rüstzeug des Anästhesisten einfügte. Seit jener Einführung der Ganglioplegica in die allgemeine Chirurgie wurden die wichtigsten Feststellungen über ihre Verwendung auch in der Neurochirurgie bereits getroffen. Wir wollen das schon Gesagte hier nicht wieder anführen. Übrigens wurde in Deutschland auf der 69. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie am 17. April 1952 in München dieser Fragenkomplex durch KERN, JUST, HOFFMANN und SAUVAGE, LOEW und KUCHER ausführlich behandelt. Deshalb möchten wir uns strikt auf eine Zusammenfassung unserer Erfahrungen beschränken, die wir seit September 1951 bei der Verwendung der Hypotensoren in der Neurochirurgie sammeln konnten, und einige theoretische und praktische Folgerungen daraus ableiten.

Technik. Die verwendete Technik war die durch ENDERBY angegebene, die einer von uns in der East-Greenstedter Klinik kennenlernen konnte. Bei einer präoperativen Medikation von 50 mg Phenergan (Antihistaminicum von der Formel: N-dimethylamino-methyl-äthyl-dibenzo-parathiazin) und 1 mg Atropin wurde nach unter Pentothal- und Schleimhautanästhesie durchgeführter Intubation Hexamethoniumjodid (= HXM) bei halbsitzender Position des Kranken in fraktionierten Dosen injiziert, bis die gewünschte Blutdrucksenkung eingetreten war. Dann wurde mit der Intervention begonnen. Die weitere Betäubung wurde durch N₂O-O₂-Trichloräthylen-Mischnarkose unterhalten. Die verwendeten absoluten Hexamethoniumdosen schwankten zwischen 50 und 300 mg mit dem Maximum bei 55—100 mg (siehe Abb. 1).

* Vortrag, gehalten auf der gemeinsamen Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Neurochirurgie in Hamburg (25.—27. Sept. 1952).

Wir führten die „Hypotension contrôlée“, nachdem wir von ihrer Verwendung bei der Operation von Discushernien abgekommen waren (2 Fälle), nur noch bei neurochirurgischen Eingriffen am Schädel durch — mit Ausnahme der Leukotomien (2 Fälle). Wegen der Schwierigkeit, eine entsprechend abhängige Lagerung des Kranken zu erreichen, haben wir sie für die Rückenmarkschirurgie bis auf weiteres gänzlich verlassen, bei den Leukotomien führen wir sie wegen der Unübersichtlichkeit dieses Eingriffes grundsätzlich nicht mehr aus.

Senkung des arteriellen Blutdruckes. Eine Senkung des arteriellen Blutdruckes wurde in 92% der Fälle erreicht. Wir haben auf einer

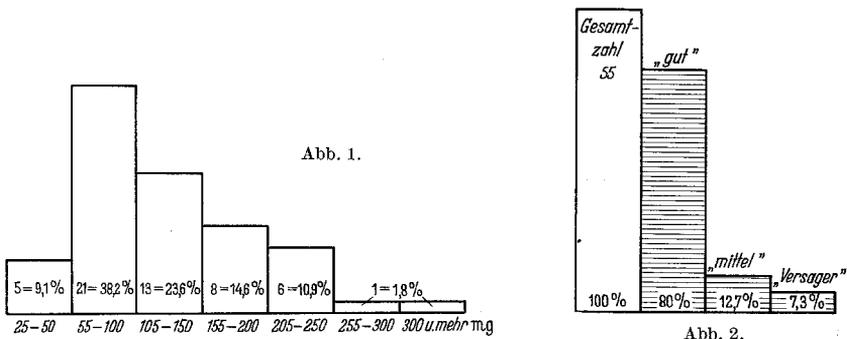


Abb. 1. Die absoluten angewandten Hexamethoniumdosen in bezug auf die Zahl der Fälle und berechnet auf %.

Abb. 2. Aufteilung der Hexamethoniumfälle nach den erreichten Resultaten „gut“, „mittel“ und „Versager“, ausgedrückt in % der Fälle.

Tabelle (siehe Abb. 2) unsere 55 Operationen im Hinblick auf die erreichten Resultate nach den Kategorien „gut“, „mittel“ und „Versager“ aufgegliedert, je nachdem, ob eine Senkung des Blutdruckes auf 60 mm Hg oder auf 100 mm Hg erreicht werden konnte oder ob sie ganz ausblieb, bzw. sich nur in geringen Grenzen bewegte. Zwei weitere Operationen unter Hexamethoniumapplikation haben wir wegen der Kombination dieses Mittels mit einem der neueren Potentialisatoren nicht in unseren Tabellen berücksichtigt.

Da bei manchen Kranken, die 2 Eingriffen unterworfen wurden, während der ersten Operation eine befriedigende Blutdrucksenkung erreicht wurde, bei der 2. Intervention aber ausblieb, haben wir uns die Frage vorgelegt, ob in diesen Fällen eine Gewöhnung an das HXM die Ursache des Versagens bei der Wiederholung der Applikation sei. Da wir aber auch das Gegenteil beobachteten — eine Blutdrucksenkung auf HXM trat bei einem 2. Eingriff auf, nachdem sich der Kranke bei der ersten Operation unter den gleichen Ausgangsbedingungen als gegen das Medikament refraktär erwiesen hatte —, glauben wir an-

nehmen zu dürfen, daß bei den verschiedenen Individuen und selbst bei ein- und demselben Kranken eine unterschiedliche Reaktionslage des vegetativen Nervensystems die verschiedenartige Antwort auf die Injektion der Ganglioplegica erklärt.

Der Blutdruck konnte nur eine relativ kurze Zeit unter 100 mm Hg gehalten werden, in der Mehrzahl der Fälle 1—1½ Std, obwohl genügende Dosen des Medikamentes nachgespritzt wurden. Manchmal dauerte die Blutdrucksenkung überhaupt nur ½ Std an. Man kann also bei einer Hirnoperation während des eigentlichen Hirneingriffes unter den Bedingungen der artefiziellen Blutdrucksenkung arbeiten, während man den Verschluß der Wunde oft unter den gewöhnlichen Blutungsbedingungen vornehmen muß. Wir haben in einer Tabelle (siehe Abb. 3) die Zahl unserer Fälle nach der Dauer der erreichten Hypotension aufgeteilt und müssen dazu bemerken, daß keinerlei konstante Beziehungen zwischen der absoluten Menge des angewandten HXM und der Dauer der erreichten Hypotension bestehen, man

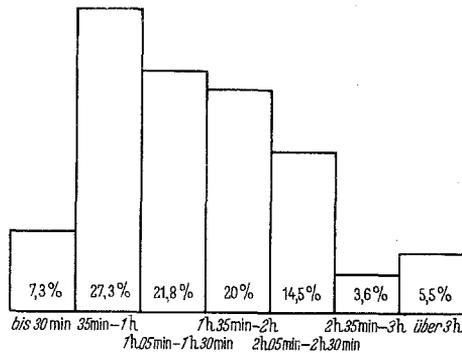


Abb. 3. Zusammenstellung der Fälle nach der Dauer der erreichten Hypotension.

kann also in manchen Fällen auch mit maximalen Dosen nur eine kurzdauernde, vorübergehende Blutdrucksenkung erzielen und vice versa.

Man muß annehmen, daß der normale Kompensationsmechanismus mit der Tendenz, den Blutdruck auf seinen Initialwert zurückzuführen, durch HXM nicht grundsätzlich, sondern nur sehr passager beeinflusst wird, und daß seine regulatorische Funktion nicht mehr durch die Ganglioplegica aufgehoben werden kann, wenn sie erst einmal ausgelöst ist, so daß das Phänomen der Tachyphylaxie zur Beobachtung kommt.

Die Verminderung der Operationsblutung durch Hexamethonium. Die Verminderung der Operationsblutung ist eine direkte Folge der Wirkung der Ganglioplegica und wir brauchen darüber keine weiteren Worte zu verlieren. Wir haben versucht, diese Funktion der Ganglioplegica zu objektivieren und in zwei Vergleichsserien Operationen mit größtmöglicher Ähnlichkeit zusammengestellt, wobei die eine Serie Eingriffe ohne Hexamethoniumapplikation, die andere Interventionen mit „Hypotension contrôlée“ umfaßt (siehe Tabelle). Im übrigen war die Technik der Intubationsnarkose bei beiden Serien die gleiche. Die Verminderung des Blutverlustes in der 2. Serie beläuft sich, er-

insbesondere bei bedeutenden Blutverlusten. Deshalb empfiehlt es sich, mit dem Beginn der Operation zu warten, bis die Blutdrucksenkung einen annähernd stabilen Wert erreicht hat.

Wir haben einmal einen ganz brüskten und irreversiblen totalen Abfall des arteriellen Blutdruckes bei einem Kranken mit Schädeltrauma und Hypertonie erlebt, der die Zeichen einer Hirnstammläsion und bedeutende vegetative Störungen aufwies. Wir enthalten uns deshalb systematisch jeder Applikation von Ganglioplegicis in Fällen mit Zeichen einer Beeinträchtigung der Hirnstammfunktionen.

Arterieller Hypertonus stellt keine Kontraindikation dar. Wir haben beobachten können, daß Hypertoniker schon auf schwache Dosen von HXM günstig ansprechen.

Postoperative Blutungen, Luftembolien oder Venenthrombosen haben wir niemals festgestellt, außer einem doppelseitigen Phlebitisrezidiv bei einer Patientin mit ausgedehnten Varicien beider Unterschenkel, die wegen eines Meningiomes operiert worden war. Daraus ist als wichtige Kontraindikation gegen die Anwendung des HXM das anamnestische Vorliegen einer Erkrankung des Venensystems abzuleiten.

Das Hexamethonium beim nicht narkotisierten Individuum. Die oben erwähnte relative Resistenz der die Blutdruckverhältnisse stabilisierenden Mechanismen gegenüber der HXM-Wirkung gewinnt durch die subjektiven Feststellungen des gesunden, nicht narkotisierten unter Hexamethoniumwirkung stehenden Individuums an Wahrscheinlichkeit.

Wir erhielten bei einer gesunden jüngeren Person mit einem Blutdruck von 120/80 mm Hg auf Injektion von 25 mg HXM-Jodid z. B. einen Blutdruckabfall auf 60 mm Hg. Nach Einnahme einer senkrechten Körperhaltung stellten sich die subjektiven Eindrücke eines drohenden Kollapses ein: Schwarzwerden vor den Augen, Muskelschwäche, allgemeine Übelkeit. Nach Rückkehr in horizontale Körperlage für die Dauer von nur 4 min konnte die Person umhergehen, ohne irgendwelche Mißempfindungen zu verspüren, obwohl der Blutdruck inzwischen nicht angestiegen und der Radialis puls nicht tastbar war.

Bei einer Dosis an HXM, die das Auftreten dieses Kollapsgefühls vermeidet, beschränken sich die subjektiven Wahrnehmungen auf die Feststellung eines Hitzegefühles in den abhängigen Körperpartien ohne weitere Mißempfindungen. Es scheint also, als ob der Kompensationsmechanismus in einer ersten Phase, in der er noch eine bessere cerebrale Blutdurchströmung gewährleistet, obwohl der Blutdruck an anderen Körperstellen schon abgesunken ist, so gut wie gar nicht durch das HXM gehemmt wird.

Einfluß des Hexamethonium auf den Liquordruck. Wir haben unter kymographischer Registrierung die Veränderungen des Liquordruckes unter dem Einfluß von HXM untersucht und dabei feststellen können, daß das Absinken des arteriellen Blutdruckes regelmäßig von einem

Abfall des Liquordruckes begleitet ist, der sich allerdings nur in sehr geringen Grenzen bewegt (siehe Abb. 4). (Von diesen Messungen wurden wegen der damit verbundenen Gefahren Kranke mit Hirndrucksteigerung ausgenommen.) Wenn wir die Durchblutungsverhältnisse des Hirnes als einen der wesentlichsten Faktoren für das Zustandekommen des Liquordruckes annehmen dürfen, können wir darin vielleicht wieder den Effekt einer relativen Resistenz des Kompensationsmechanismus gegen HXM erblicken, die den Zentren eine ausreichende Durchblutung sichert. Bei der Operation von Kranken mit großen Gliomen, die eine starke intrakranielle Drucksteigerung auf-

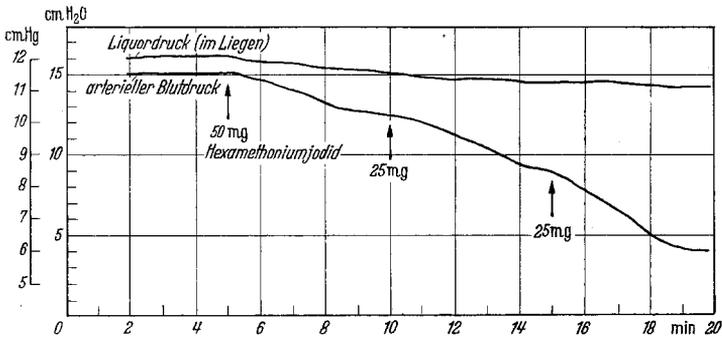


Abb. 4. Verhältnis zwischen arteriellem Blutdruck und Liquordruck bei Anwendung von Hexamethonium.

weisen, finden wir indessen nach Anwendung der Ganglioplegica keine bedeutende Protrusion des Hirnes mehr vor, wenn die Dura mater eröffnet wird. Die Verminderung eines pathologisch gesteigerten Hirndruckes durch Herabsetzung der arteriellen Tension scheint also ohne Zweifel.

Ganglioplegica und Hirnoedem. Der Mechanismus des Hirnoedemes ist noch immer nicht genau bekannt. Eine jedem Neurochirurgen geläufige Tatsache ist jedoch die Auslösung eines Hirnoedemes durch eine bruske Blutung insbesondere im Bereich der A. cerebialis anterior. Diese eine sichere Ursache des Hirnoedemes wird durch die Anwendung der Ganglioplegica radikal unterdrückt. Die vasculäre Verursachung vermag indessen nicht die einzige Erklärung für das plötzliche Auftreten eines Hirnoedemes zu geben. Welches die anderen Auslösungsmechanismen des Hirnoedemes auch sein mögen, — als Tatsache ist zu betrachten, daß sein Auftreten jedweden Ursprunges unter Anwendung des HXM nicht mehr beobachtet wird.

Potenzierung der Anaesthetica durch die Ganglioplegica. Wir können für unsere neurochirurgischen Intubationsnarkosen die Feststellung anderer Autoren bestätigen, daß bei einer Narkose mit Durchführung der

„Hypotension contrôlée“ unter der Anwendung von Ganglioplegicis die Menge der verwendeten Anaesthetica deutlich unter den sonst erforderlichen Dosen liegt. Um diese Feststellung zu objektivieren, haben wir eine Berechnung der durchschnittlich erforderlichen Menge an Narkosemitteln in 2 Serien von je 55 vergleichbaren operativen Eingriffen durchgeführt, und diese Durchschnittsergebnisse der einen Serie, die Operationen ohne Verwendung von HXM enthält, denen der 2. Serie, die gleiche Eingriffe unter „Hypotension contrôlée“ umfaßt, gegenübergestellt. Dabei fanden wir, daß die Menge der gewöhnlich erforderlichen Anaesthetica unter HXM um ungefähr die Hälfte reduziert werden konnte (siehe Abb. 5).

„Hypotension contrôlée“ und EEG. Man muß sich fragen, ob trotz des Fehlens einer entsprechenden klinischen Symptomatologie die provozierte Blutdrucksenkung nicht doch zu einer Beeinträchtigung der cerebralen Funktionen führen kann, die dann im EEG zu registrieren wäre. Unsere elektroencephalographischen Untersuchungen (Dr. SCHNEIDER) haben bei medikamentöser Blutdrucksenkung auf 60 mm Hg keine wesentlichen Veränderungen der elektrischen Hirnpotentiale bei Hemisphärenableitung ergeben. Diese Feststellungen ergaben sich sowohl für die nach der gewöhnlichen elektroencephalographischen Technik aufgenommenen Ableitungen als auch bei den Corticographien.

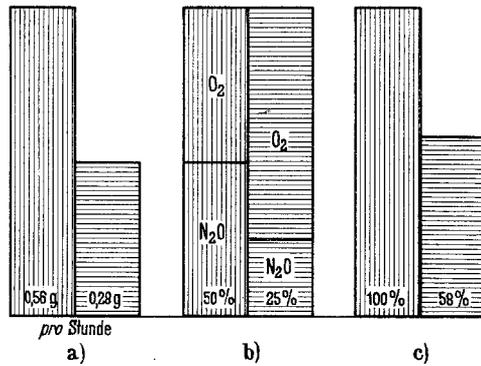


Abb. 5. Vergleich der durchschnittlich erforderlichen Menge an Narkosemitteln ohne (senkrecht schraffiert) und mit (quer schraffiert) Hexamethoniumverwendung, für: a) Penthotal (ausgedrückt in g pro Stunde), b) N₂O-O₂ (ausgedrückt in Volumen-%-N₂O der augenblicklichen Zufuhr), c) Trichloräthylen (ausgedrückt in % der mit unserer Apparatur größtmöglichen Zufuhr [Heidbrink-Apparat]).

Zusammenfassung.

Die Sichtung eines Materials von 55 neurochirurgischen Intubationsnarkosen unter Anwendung der „Hypotension contrôlée“ hat zu folgenden Feststellungen geführt:

1. Die Blutungsverminderung, die Herabsetzung des intracraniellen Druckes und die Verminderung des Hirnoedems durch die Verwendung der Ganglioplegica sind unbestreitbare Tatsachen.
2. Der normale, eine Hypotonie kompensierende Regulationsmechanismus, der vor allem den lebenswichtigen Zentren eine ausreichende

Durchblutung garantiert, wird durch die Ganglioplegica besonders in dieser seiner zentralgerichteten Wirkung nicht wesentlich beeinflusst und nur in Fällen von funktioneller Beeinträchtigung der Hirnstammfunktion durch HXM in seiner Aktion gehemmt. Daraus leitet sich die strikte Kontraindikation der Ganglioplegica in solchen Fällen ab. Versuch eines Beweises für die relative Resistenz des genannten Kompensationsmechanismus gegen HXM: Rasches Verschwinden der subjektiven Kollapsempfindung bei Individuen mit provozierter Blutdrucksenkung, obwohl der Abfall des Blutdruckes in der Peripherie weiter anhält. — Cerebraler Gefäßkollaps weniger ausgesprochen als der periphere und als Ausdruck dafür eine nur sehr mäßige Senkung des Liquordruckes der medikamentösen Hypotonie parallellaufend.

3. Objektivierung der potenzierenden Wirkung des HXM auf die gebräuchlichen Narkotica durch Mitteilung entsprechender Vergleichsreihen ohne und mit HXM durchgeführter Operationen. Es muß die Frage offenbleiben, ob diese potenzierende Wirkung des HXM nicht nur indirekt ausschließlich über die Blutdrucksenkung erreicht werde, da in den Fällen, in denen ein Versagen des HXM mit ausbleibender Blutdrucksenkung festgestellt werden mußte, die erforderliche Dosis an Narkosemitteln nicht herabgesetzt werden konnte, sondern der gewöhnlich zu gebenden Menge entsprach.

4. Abwesenheit von elektroencephalographischen Zeichen einer Beeinträchtigung der Hirnfunktion unter HXM sowohl im EEG mit üblicher Ableitung als auch bei Corticographien.

Die Einführung der Hypotension contrôlée auch in die Neurochirurgie stellt eine bedeutende Bereicherung dar. Die Ganglioplegica scheinen sich ihren festen Platz auch in diesem Fachgebiet endgültig erobert zu haben.

Literatur.

- ENDERBY, G. E. H.: *Lancet* 1950 I, 1145. — *Proc. Roy. Soc. Med.* 44, 829 (1951). — ENDERBY, G. E. H., and J. PELMORE: *Lancet* 1951 I, 663. — HOFFMANN, TH., u. Y. SAUVAGE: Diskussionsbeitrag Chirurgen-Kongreß München 1952, *Anaesthesist* (Berlin) 1, 23 (1952). — JUST, O.: Diskussionsbeitrag Chirurgen-Kongreß München 1952, *Anaesthesist* (Berlin) 1, 23 (1952). — KERN, E.: *Anaesthesist* (Berlin) 1, 15 (1952). — KUCHER, R.: *Anaesthesist* (Berlin) 1, 26 (1952). — LOEW, F.: *Anaesthesist* 1, 25 (1952). — MERLE D'AUBIGNE, R., et E. KERN: *Anesth. et analg. Paris* 1951, 635. — *Mém. Acad. chir., Paris* 1951, 775; 1952, 314. — PATON, W. D. M., et ZAIMIS, E. J.: *Brit. J. Pharmacol.* 6, Nr. 1, 155 (1951). — E. WORINGER, G. BROGLY et J. SCHNEIDER: *Revue neur.* 85, 499 (1951).

Dr. E. WORINGER, Service de Neurochirurgie, Hôpital L. Pasteur, Colmar (Frankr.).