

H. KLOSE – G. WITTIG

NARKOSE UND ANÄSTHESIE



WALTER DE GRUYTER & CO. / BERLIN

NARKOSE UND ANÄSTHESIE

VON

DR. MED. GUNTHER WITTIG

CHIRURG

GESCHWULST-KLINIK, BERLIN-BUCH

Mit 34 Abbildungen



1954

WALTER DE GRUYTER & CO.

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung · J. Guttentag, Verlagsbuch-
handlung · Georg Reimer · Karl J. Trübner · Veit & Comp.

Berlin W 35

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung und der Herstellung von Mikrofilmen, vorbehalten
Copyright 1954 by Walter de Gruyter & Co., vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung,
J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, Georg Reimer, Karl J. Trübner, Veit & Comp.
Berlin W 35, Genthiner Str. 13, Archiv-Nr. 51 53 54

Printed in Germany

Satz und Druck: Buchdruckerei Richard Hahn (H. Otto), Leipzig (III/18/12)
5000/67/53

Vorwort

Der berühmte Frankfurter Chirurg LAURENTIUS HEISTER (1683—1753), Professor der Anatomie, Chirurgie und Philosophie an der Universität Helmstedt, führte eine Amputation, die er „die grausamste und schrecklichste Operation der Chirurgie“ nennt, nur aus, indem er die Kranken von mindestens „sechs starken Kerlen“ wie zu einer „Vivisektion“ fesseln ließ. Er sagt dazu:

„Derohalben muß ein Chirurg, der diese Operation verrichten will, die Courage haben, sich nicht durch der Patienten Geschrei und den Eitergestank verhindern zu lassen.“

Die Großtat der Narkose hat die „mittelalterliche Folterkammer“, die „Reparaturwerkstatt an der defekten Maschine Mensch“ in eine „Weihestätte der Kunst“ verwandelt.

Die Durchführung der schmerzlosen Operation hat eine technisch operative, eine humanitäre und kulturell-soziale Bedeutung.

In allen Kulturländern hat sich die Anästhesie zu einem selbständigen Zweig der Medizin entwickelt. Jede moderne Klinik verfügt über Fachärzte, die die Verantwortung für den ungestörten Verlauf der Operation tragen:

Der Chirurg kann seinem „Handwerk“ die ungeteilte Aufmerksamkeit zuwenden, dem Kranken ist die „Narkosefurcht“ genommen.

Eingriffe bei Lungen- und Herzerkrankungen bei alten und schwächlichen Kranken sind erfolgreich möglich.

Zahlreiche Lehrbücher, vor allem amerikanische, befassen sich mit der Narkosewissenschaft, dem neuzeitlichen Narkoseverfahren und ihrer Technik.

Physiologie, Pharmakologie, Chemie, Hämatologie und Blutersatz, mechanische Beherrschung der Apparate bilden die theoretische Grundlage einer jahrelangen zusätzlichen Ausbildung für den Narkosespezialisten.

Die „Kunst der Narkose“ ist nur am Krankenbett und im Rahmen einer gut geleiteten Anästhesieabteilung zu erwerben.

Der vorliegende kurze Leitfaden meines Schülers, Oberarzt Dr. GUNTHER WITTIG, ist daher nicht für den Fachanästhesisten bestimmt. Sein Ziel ist, den Studenten und jungen Ärzten eine informatorische Übersicht für die verschiedenen Betäubungsformen, ihre Indikation, ihre Technik, ihre Gefahren und ihre biologischen Grundlagen aufzuzeigen.

Die Kenntnis der komplizierten Narkoseverfahren — endotracheale Narkose, Muskelrelaxantien, potenzierte Narkose, Winterschlaf — entbindet den Arzt nicht von der Verpflichtung, auch künftig die Technik der klassischen Äther-Tropfnarkose und der Lokalanästhesie zu beherrschen. Äther bleibt das ungefährlichste, besonders zur Kindernarkose geeignete, altbewährte Inhalationsnarkotikum. Der Lehrer trägt die Verantwortung, den Studenten zur Beherrschung der Methode anzuleiten, ihm Verständnis der physiologischen Pathologie der unter Narkose stehenden Kranken und der Pharmakologie der verwendeten Mittel zu erleichtern.

In der allgemeinen Praxis, in kleineren und mittleren Krankenhäusern wird trotz der gewaltigen Fortschritte der Anästhesietechnik für die Mehrzahl der Operationen die „Macht des Ätherdunstes“ im Kampf gegen den Schmerz den Sieg davontragen.

Möchte es meinem Schüler, Oberarzt Dr. GUNTHER WITTIG, vergönnt sein, den jungen Ärzten Wege und Mittel zu weisen, den „vom Schmerz Gezeichneten“ sachgemäße Hilfe zu bringen, aber auch aus der weltumspannenden Erfindung der Narkose die moralische Verpflichtung der Völker versöhnenden Kulturaufgabe zu erfüllen:

In einer von Leiden und Not geplagten Welt den Lehrsatz des größten Arztes HIPPOKRATES zu beherzigen:

„Divinum est sedare dolorem“:

„Göttliches Werk ist es, Schmerzen zu stillen“.

Berlin, Krankenhaus im Friedrichshain, 6. 2. 1954

Am 60. Todesgedenktage des Meisterchirurgen

THEODOR BILLROTH

HEINRICH KLOSE

Inhalt

	Seite
Vorwort	V
I. Schmerz	1
II. Narkose	2
1. Begriffsbestimmung	2
2. Einteilung der Narkose	2
3. Geschichtliche Entwicklung der Narkose	3
4. Pharmakologische Vorbemerkungen	4
5. Narkosevorbereitung	5
6. Narkosestadien	8
A. Rauschstadium	8
B. Exzitationsstadium	8
C. Toleranzstadium	9
D. Kollapsstadium	9
7. Teilnarkosen	9
A. Prärnarkose	9
B. Dämmer Schlaf	9
C. Rauschnarkose	9
D. Basisnarkose	10
E. Kurznarkose	10
8. Äthertropfnarkose	10
9. Apparatnarkose	12
A. Mischnarkoseapparat	12
B. Narkoseapparat nach OMBRÉDANNE	12
C. Druckdifferenzverfahren	13
a) Unterdruckverfahren	14
b) Überdruckverfahren	14
D. Intubations-Druckdifferenzverfahren	14
E. Insufflationsverfahren	14
F. Endotracheale Intubationsnarkose	15
a) Kreislaufsystem	16
b) Pendelsystem	16
10. Narkosezwischenfälle	18
11. Narkosespätfolgen	21
12. Maßnahmen unmittelbar nach der Narkose	21
13. Inhalationsnarkose	22
A. Chloroform	23
B. Äther	24
C. Trichloräthylen	26
D. Vinethen	26
E. Solaesthin	26
F. Chloräthyl	27
G. Stickoxydul	27
H. Acetylen	28
I. Äthylen	28
K. Cyclopropan	29

	Seite
14. Intravenöse Narkose	29
A. Pernocton	30
B. Evipan	30
C. Eunarcon	32
D. Kemithal	33
E. Pentothal	33
F. Narconumal	33
15. Rektale Narkose	34
A. Rectidon	34
B. Avertin	34
16. Hilfsmittel für die Anästhesie und Narkose	36
A. Adrenalin	36
B. Nor-Adrenalin	37
C. Novadral	37
D. Hyaluronidase	38
III. Lokalanästhesie	38
1. Begriffsbestimmung	38
2. Einteilung der Lokalanästhesie	38
3. Geschichtliche Entwicklung der Lokalanästhesie	38
4. Pharmakologische Vorbemerkungen	40
5. Die gebräuchlichsten Lokalanästhetika	41
A. Kokain	41
B. Novocain	41
C. Pantocain	43
D. Tutocain	43
E. Xylocain	43
F. Salicain	44
G. Efocain	44
6. Indikation zur örtlichen Betäubung	44
7. Technik der Lokalanästhesie	45
A. Terminale Anästhesie	45
a) Oberflächenanästhesie	45
b) Infiltrationsanästhesie	46
c) Umspritzungsanästhesie	46
d) Querschnittsanästhesie	47
e) Hochdruckanästhesie	47
f) Das schleichende Novocainfiltrat	47
g) Venenanästhesie	48
h) Kälteanästhesie	48
B. Leitungsanästhesie	49
a) Plexus cervicalis	50
b) Plexus brachialis	50
c) Nervi intercostales	51
d) Nervus ischiadicus	51
e) Parasakrale Leitungsanästhesie	52
C. Medullaranästhesie	52
a) Lumbalanästhesie	52
b) Fortlaufende Lumbalanästhesie	56
c) Gürtelförmige Spinalanästhesie	56
d) Periduralanästhesie	57

e) Sakralanästhesie	61
f) Extradurale Spinalanästhesie	61
D. Sympathikusanästhesie	62
a) Vorbemerkungen	62
1. Wirkung der Novocaininfiltration auf die motorischen Nervenbahnen	62
2. Wirkung der Novocaininfiltration auf die sensiblen Nervenbahnen	63
3. Wirkung der Novocaininfiltration auf das periphere, vegetative System	63
b) Paravertebrale Infiltration	64
c) Eingeweideanästhesie	66
1. Splanchnikusanästhesie	66
a) Dorsaler Weg nach KAPPIS	66
β) Ventraler Weg nach BRAUN	66
2. Bursaanästhesie	67
3. Periarterielle Leitungsanästhesie	67
4. Perirenale Novocaininfiltration	67
d) Stelatuminjektion	67
e) Grenzstranginjektion	68
E. Anwendung von Basisnarkosemitteln bei der örtlichen Betäubung	69
IV. Muskelrelaxantien	69
1. Begriffsbestimmung	69
2. Einteilung der Muskelrelaxantien	69
3. Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen	69
4. Pharmakologische Vorbemerkungen	70
a) Muskelrelaxantien der Curare-Gruppe	71
b) Muskelrelaxantien der Decamethonium-Gruppe	71
c) Die Muskelrelaxantien der Myanesin-Gruppe	71
5. Die gebräuchlichsten Muskelrelaxantien	71
A. Curare-Gruppe	72
a) Curare-Alkaloide	72
b) Synthetische curareähnliche Substanzen	74
B. Decamethonium-Gruppe	74
a) Decamethoniumjodid	74
b) Succinylcholinjodid	75
C. Myanesin-Gruppe	76
a) o-Kresol-Glyzerinäther	76
b) Guajakol-Glyzerinäther	77
6. Indikation zur Anwendung von Muskelrelaxantien	78
7. Technik	78
V. Künstliche Blutdrucksenkung (kontrollierte Hypotension)	78
1. Begriffsbestimmung	78
2. Methoden der künstlichen Blutdrucksenkung	78
3. Geschichtliche Entwicklung der künstlichen Blutdrucksenkung	79
4. Pharmakologische Vorbemerkungen	79
5. Die gebräuchlichsten Ganglienblocker	79
A. Methoniumgruppe	80
B. Quarternäre Ammoniumsalze	80
C. Phenothiazinderivate	81
6. Indikation zur künstlichen Blutdrucksenkung	81
7. Technik der künstlichen Blutdrucksenkung	81

	Seite
VI. Potenzierte Narkose	82
1. Begriffsbestimmung	82
2. Pharmakologische Vorbemerkungen	82
3. Die lytische Mischung	83
a) Megaphen	83
b) Gangliostat	83
c) Atropin	84
d) Skopolamin	84
e) Dolantin	85
f) Latibon	85
g) Novocain	85
h) Pendiomid	85
i) Sparteinsulfat	86
k) Atosil	86
l) Padisal	86
m) Barbiturate	87
α . Trapanal	87
β . Inactin	87
n) Magnesium	88
o) Khellin	88
p) Hydergin	88
q) Hormone	89
1. Androgene	89
2. Heparin	89
3. Nebennierenrindenhormon	89
r) Vitamine	89
1. Vitamin B ₁	89
2. Pantothersäure	90
3. Vitamin B ₆	90
4. Vitamin C	90
5. Rutin	90
4. Indikation zur potenzierten Narkose	91
5. Die Technik der potenzierten Narkose	91
VII. Künstliche Hypothermie (Winterschlaf)	92
1. Begriffsbestimmung	92
2. Pharmakologische Vorbemerkungen	92
3. Indikation zur künstlichen Hypothermie	93
4. Technik der künstlichen Hypothermie	93
VIII. Narkose bei intrathorakalen Eingriffen	96
1. Prophylaktische Maßnahmen	96
2. Operationslagerung	97
3. Lokalanästhesie	97
4. Intubation	97
5. Endobronchiale Intubation	98
6. Spiralfedertubus	99
7. Endobronchiale Blocker	99
8. Doppellumentubus	99
9. Assistierte und kontrollierte Atmung	100
10. Potenzierte Narkose und Winterschlaf	101
Schrifttum	102
Sachverzeichnis	107

Narkose und Anästhesie

I. Schmerz

Die normale Schmerzempfindung wird von der Peripherie her ausgelöst. Jeder Schmerzreiz (mechanisch, thermisch, chemisch, elektrisch) bewirkt am Ort seiner Einwirkung eine Gewebsalteration. Gewebszellen werden geschädigt, aus denen Zerfallsprodukte (= Schmerzstoffe) diffundieren. Diese „Schmerzstoffe“ erregen die freien, intrazellulären, sensiblen Nervenendverzweigungen. Von der Zellschädigung bis zur sensiblen Reizung vergeht eine gewisse Zeit = Latenzzeit. Erfolgt die Gewebsschädigung durch Chemikalien, dann ist die Latenzzeit wesentlich verkürzt, d. h. praktisch tritt der Schmerz sofort auf. Zunehmende Erwärmung verkürzt die Latenzzeit, bei einer Temperatursteigerung von 10^0 verdoppelt sich die Reaktionsgeschwindigkeit. Im Gegensatz dazu wirkt Kälte verzögernd. Gewebstemperaturen von $+4^0$ und tiefer heben das Schmerzgefühl völlig auf.

Nicht nur durch periphere Reize (mechanisch, thermisch, chemisch, elektrisch) können Schmerzstoffe entstehen, auch bei jedem anderen Gewebszerfall infolge von Gewebsentzündungen, Durchblutungsstörungen, Muskelspasmen usw. werden Schmerzstoffe gebildet. Die heftigen Schmerzen bei Angina pectoris, Ischämie, Embolie, Claudicatio intermittens, Karbunkel und Phlegmone sind so verständlich. Die Fortleitung der Schmerzregung erfolgt durch spinale und sympathische Nerven. Nur langsamst leitende Nervenfasern sind zur reinen Schmerzleitung befähigt, deshalb können die Vater-Pacinischen Körperchen und Muskelspindeln keine Schmerzorgane sein; denn sie sind mit raschleitenden Nervenfasern verbunden.

Die meisten Erregungen des Schmerzapparates bleiben unerschwellig und werden uns als solche nicht bewußt. Die unerschwelligen Schmerzreize dienen der Selbstregulation des Gewebsstoffwechsels. Die freien, marklosen Nervenendverzweigungen haben eine Kontroll- und Reflexfunktion. Erst wenn auf diesem Wege eine Stoffwechselstörung nicht beseitigt werden kann, erfolgt eine aufsteigende Alarmnachricht zu übergeordneten Zentren, die wir als Schmerz verspüren.

Über die hinteren und vorderen Wurzeln gelangt der sensible bzw. sympathische Schmerzreiz zu den Schmerzbahnen des Rückenmarks. Vermittels reflexkollateraler Bahnen teilt sich der Reiz den benachbarten Segmenten, über Schaltneuronen den motorischen Vorderhornganglienzellen mit. Die Flucht- und Abwehrreflexe kommen so zustande. Weiterhin bestehen Verbindungen zu den autonomen Zentren. Die HEADsche Zone beruht auf der Koppelung sym-

pathischer und sensibler Bahnen. Die Bauchdeckenspannung erklärt sich aus Verbindungen, die zwischen sympathischen und motorischen Bahnen bestehen.

Die Hauptmasse der spinalen Schmerzleitung verläuft gekreuzt in den Vorderseitensträngen zum Thalamus. Die aufsteigenden sympathischen Bahnen ziehen über die prävertebralen Ganglien zum Grenzstrang, von dort über die Rami communicantes, hinteren Wurzeln zum sympathischen Seitenhorn. Von hier ist eine direkte Weiterleitung durch zentripetale sympathische Bahnen im Seitenstrang zum Thalamus möglich. Vielleicht springt aber auch die sympathische Erregung auf spinale Bahnen, den Tractus spino-thalamicus, über und gelangt auf diesem Wege zum Thalamus.

Im Thalamus kann eine starke Schmerzerregung generalisierte Reaktionen auslösen, die den ganzen Organismus in Mitleidenschaft ziehen, z. B. Brustatmung bei Peritonitis, Zwerchfellatmung bei Pleuritis, große Atmung bei anhaltenden starken Schmerzen.

Der Verlauf der zentralen Schmerzbahnen vom Thalamus zur Hirnrinde und zu den subthalamischen, vegetativen Zentren ist noch nicht geklärt.

Die Stärke einer Schmerzempfindung ist nicht nur von der individuellen Reizbarkeit der betroffenen Nerven, der Reizstärke, dem Reizumfang und der Reizdauer abhängig, sondern wird wesentlich von der psychogenen Verfassung des Einzelnen beeinflusst. Geisteskranke verstümmeln ihren Körper (Ausbrechen von Zähnen, Ausdrücken eines Auges) ohne Schmerzempfindung zu äußern. Im religiösen Affekt selbstbeigebrachte (Flagellanten, Fakire) oder erduldete (Märtyrer) Traumen werden direkt lustbetont empfunden.

II. Narkose

1. Begriffsbestimmung

Narkose ist die willkürlich herbeigeführte, reversible Ausschaltung des Bewußtseins.

2. Einteilung der Narkose

Je nach den verwendeten Mitteln kann man unterscheiden:

- A. Die mechanische Narkose.
- B. Die chemische Narkose.
- C. Die Psychonarkose.
- D. Die Elektronarkose.

In der Humanmedizin findet praktisch nur die chemische Narkose Anwendung. Sie ist nach WINTERSTEIN ein durch chemische Agentien hervorgerufener Zustand allgemeiner Verminderung des Reaktionsvermögens der lebenden Substanz, dessen Stärke innerhalb gewisser Grenzen sich im gleichen Sinne verändert wie die Konzentration der ihn bedingenden Agentien. Die Stoffe, deren Hauptwirkung in der Herbeiführung dieses Zustandes besteht, bezeichnen wir als Narkotika.

3. Geschichtliche Entwicklung der Narkose

ad A. Die primitivste Form der Bewußtseinsausschaltung ist der Schlag gegen den Kopf. Der Boxsport kennt den Ko.-Schlag, der Fleischer betäubt das Schlachtschwein durch einen Schlag auf die Stirn.

ad B.

a) **Perorale Narkose:** Die Versuche, Menschen durch chemische Mittel zu berauschen, sind so alt wie die menschliche Kultur. Die Babylonier bereiteten ihre betäubenden Getränke aus den Wurzeln und Blättern der Alraune, dem Bilsenkraut und dem Mohnsaft. Die altindischen Chirurgen gaben ihren Patienten vor dem chirurgischen Eingriff Wein zu trinken. Den alten Ägyptern und Chinesen war die narkotische Wirkung des Opiums und Haschichs schon 1500 a. Chr. nat. bekannt. In der Antike bereiteten die griechischen und römischen Ärzte Weindekotte aus Alraune.

b) **Rektale Narkose:** Im Mittelalter wurden die gleichen Substanzen nicht nur als Trank, sondern auch in Form eines Einlaufes den Kranken verabreicht (Schule von SALERNO).

c) **Inhalationsnarkose:** HERODOT überliefert die Sitte der Skythen, sich am Rauch des erhitzten Hanfes zu berauschen. Das Opiumrauchen der Chinesen dient gleichen Zwecken. Die Schlafschwämme der alexandrinischen Ärzte tauchten erneut im 13. Jahrhundert auf (HUGO BORGOGNONI), aber erst das 19. Jahrhundert schenkte uns eine brauchbare Inhalationsnarkose.

Die narkotische Wirkung des Stickoxyduls wurde bereits 1799 von DAVY entdeckt, fand jedoch zunächst keine Anwendung. Am 16. Oktober 1846 führte WILLIAM MORTON die erste Äthernarkose öffentlich vor, nachdem sie T. JACKSON bereits an sich und bei anderen erprobt hatte. Ein Jahr später, am 4. November 1847, übergab JAMES YOUNG SIMPSON die Chloroformnarkose der Öffentlichkeit. Französische Ärzte hatten bereits 1831 die narkotische Wirkung des Äther chloratus (Chloräthyl) entdeckt und praktisch erprobt. Als Narkotikum konnte sich das Chloräthyl zunächst nicht durchsetzen. HERRENKNECHT bediente sich erneut des Chloräthyls und führte den Chloräthylrausch zunächst in der zahnärztlichen Praxis ein (1904). Durch die v. HACKERsche Klinik fand das Chloräthyl Eingang in die Chirurgie.

Von der Narkose mit gasförmigen Mitteln wurde seit 1844 Gebrauch gemacht. Der amerikanische Zahnarzt HORACE WELLS hatte damals die betäubende Wirkung des Stickoxyduls in seiner Praxis ausgenutzt, erlitt jedoch bei seiner öffentlichen Demonstration damit einen Scheinversager, so daß die Methode zunächst abgelehnt wurde. 1863 konnte SMITH über 3000 Lachgasrauschnarkosen bei zahnärztlichen und kleinen chirurgischen Eingriffen berichten. Seit 1910 hat sich das Stickoxydul auch in Deutschland einen Platz erobert (GOTSCH). Von LUCKHARDT wurde 1918 das Äthylengas, von WIELAND und GAUSS 1922 das Narcylen und von WATERS 1930 das Cyclopropan in die Narkosetechnik eingeführt.

d) **Parenterale Narkose:** Am 28. November 1853 versuchte der Schotte ALEXANDER WOOD durch subkutane Injektion von Opiaten eine örtliche Betäubung zu erzielen und stellte statt dessen starke Allgemeinwirkungen fest. Auch Äther-Öl-Depots wurden unter die Haut gespritzt, um narkotische Wirkungen zu erreichen. Aber erst mit der Verwendung von Barbitursäurepräparaten beginnt der Aufschwung der parenteralen Narkose. BUMM benutzte 1927 das Pernocton, das nach intravenöser Applikation einen tiefen

Narkoseschlaf herbeiführt. Bald folgten Evipan (H. WEESE, 1932), Eunarkon (SCHARPFF), Pendothal (LUNDY) und Kemithal (CARRINGTON).

ad C. In der Geschichte der Narkose spielt Suggestion und Hypnose eine wichtige Rolle. Schon früh wurde die Hypnose zur Schmerzausschaltung verwendet. JAMES ESDAILLE berichtet 1846 über 350 größere, chirurgische Eingriffe, die er im hypnotischen Schlaf durchgeführt hat. J. H. SCHULZ und B. SPEER führten 1919 eine Strumaresektion in Hypnose durch, ohne daß zusätzlich ein schmerzstillendes Mittel benötigt wurde.

ad D. Auch durch elektromagnetische Schwingungen kann das Bewußtsein ausgeschaltet werden. Der Zitterrochen betäubt unter Wasser durch statische Elektrizität Beutetiere. Dabei sind die bei Berührung des Fischkörpers auftretenden Stromstöße so heftig, daß ein Mann davon niedergeworfen und gelähmt werden kann. Im Narkostat, einem Fischbehälter, der mit zwei Elektroden versehen ist, werden die darin befindlichen Fische durch Einschalten des elektrischen Stromes betäubt. Im Jahre 1902 gelang es STEPHAN LEDUC bei Tieren (niederer Wirbeltieren) dadurch einen schlafähnlichen Zustand herbeizuführen, daß er ihren Körper vom Kopf zum Steiß mit einem unterbrochenen Gleichstrom durchflutete. Bei Umkehrung der Stromrichtung trat Erregung ein. Auch im Selbstversuch konnte durch die gleiche Stromart (35 Volt, 4 mA, 100 bis 150 Unterbrechungen je Sekunde), bei vorsichtigem Einschleichen mit dem Strom, vorübergehende Somnolenz erzielt werden.

Abgesehen vom elektrischen Stuhl hat die elektrische Betäubung bisher keine praktische Verwendung am Menschen gefunden.

4. Pharmakologische Vorbemerkungen

Versteht man unter Narkose „die willkürlich herbeigeführte, reversible Ausschaltung des Bewußtseins“, so sind **Narkotika**: Stoffe, die eine reversible, lähmende Wirkung auf das Zentralnervensystem entfalten. Vorwiegend sind die Narkotika apolare chemisch indifferente Verbindungen, denen Wasser- und Lipoidlöslichkeit eigentümlich ist. Die Moleküle des Narkotikums zeigen die Tendenz, sich aus der wässrigen Lösung zu entfernen und in Lipoide einzuwandern. Dabei sammeln sie sich an der Grenzschicht zwischen Wasser und Lipoid an und erniedrigen die Oberflächenspannung. Auf Grund ihrer Wasserlöslichkeit werden die Narkotika vom Blut aufgenommen und gelangen auf dem Blutweg zum Wirkungsort, dem Zentralnervensystem. Ihre Lipoidlöslichkeit bewirkt an den Zellgrenzschichten (der Plasmahaut) eine Änderung der normalen Permeabilität.

Azetylen und vielleicht auch Stickoxydul dagegen hemmen den Sauerstoffwechsel des Gehirns und rufen Erstickung der Zellfunktion durch Sauerstoffmangel hervor. Die O₂-bedürftigsten Zellen versagen zuerst (Großhirn). Bis heute ist keine allgemein gültige Narkosetheorie bekannt. Die **Lipoidtheorie** nach HANS HORST MEYER-OVERTON, die **Haftdrucktheorie** nach TRAUBE, die **Adsorptionstheorie** von WARBURG oder die **Permeabilitätstheorie** von WINTERSTEIN können das Wesen der Narkose nichterschöpfend klären.

Zum Teil dringen die Narkotika in alle Körperzellen (Äther, Chloroform), zum Teil werden sie vorwiegend von den lipoidreichen Gewebszellen (Nervenzellen) adsorbiert.

Von allen Körperzellen sind die Ganglienzellen des Großhirns gegen Narkotika am empfindlichsten, es folgt das Stammhirn, das Rückenmark

und am längsten widerstandsfähig ist das verlängerte Mark. Die unterschiedliche Empfindlichkeit der einzelnen Zellarten gegenüber narkotischen Substanzen ermöglicht erst die chirurgische Narkose. Entsprechend der unterschiedlichen Empfindlichkeit wird von der fortschreitenden Narkoselähmung zuerst Bewußtsein und Schmerzempfindung, dann Reflexerregbarkeit und zum Schluß Atem- und Kreislaufsteuerung betroffen.

Die dampf- und gasförmigen Narkotika werden mit der Atemluft (Inhalationsnarkose) aufgenommen, die Barbitursäurederivate können direkt in die Blutbahn injiziert werden, in Ausnahmefällen wählt man die subkutane oder intramuskuläre Applikationsform für Narkosezwecke. Das Avertin und Rectidon werden hauptsächlich als Klysma verabreicht.

Die Anreicherung der Narkotika im Zentralnervensystem erfordert, auch bei direkter Einbringung in die Blutbahn, eine gewisse Zeit (Anflutungszeit), ebenso ihre Ausscheidung aus dem Organismus (Abflutungszeit).

Die Inhalationsnarkotika verlassen den Körper fast unverändert durch die Lungen. Bei den Alkohol- und Barbitursäureabkömmlingen erfolgt die Elimination durch Abbau in der Leber. Die Entgiftungszeit ist von der Organbeschaffenheit des Narkotisierten abhängig.

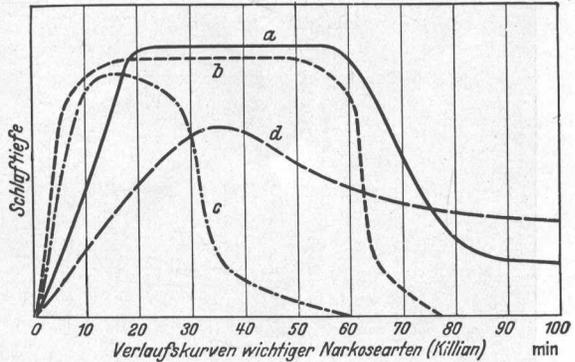


Abb. 1. Verlaufskurven wichtiger Narkosearten nach KILLIAN. Anreicherungsgeschwindigkeit (Anflutungszeit) und Ausscheidungsdauer (Abflutungszeit) von: a) Äther, b) Lachgas, c) Evipan-Natrium, d) Avertin (Basissnarkose). (Aus Ärztl. Wschr. 1948, Heft 35—36).

5. Narkosevorbereitung

Sie deckt sich im wesentlichen mit der Operationsvorbereitung.

Die Kräftigung des Herzens durch eine vorausgehende mehrtägige Strophanthinkur bei alten und herzgeschädigten Patienten, die Auffüllung des Kreislaufs durch Infusionen (Periston, Plasma) und Bluttransfusionen, die Ausgleicheung des Mineralstoffwechsels (Kochsalz- und Traubenzuckerzufuhr), die Behebung eines Eiweißdefizits (eiweißreiche Kost, Blutübertragungen), die Sanierung der Zähne und die Beseitigung katarrhalischer Affektionen der Atemwege gehört zu einer guten Narkosevorbereitung. Vor Dringlichkeitsoperationen wird sich nur ein Teil dieser Maßnahmen durchführen lassen, auf die Stützung des Herzens und Auffüllung des Kreislaufs sollte nie verzichtet werden. Die **Voruntersuchung der Lungen, des Herzens und des Urins ist unerlässlich**. Ist ja gerade die Beschaffenheit dieser Organe für die Wahl des Narkoseverfahrens und den Narkoseverlauf mitentscheidend. Der Kranke kommt nüchtern oder mit künstlich entleertem Magen zur Operation (Aspirationsgefahr beim Erbrechen). Der Darm ist abgeführt (postnarkotische Darmatonie), die Blase kurz vor Narkosebeginn geleert. Vor Dringlichkeitsoperationen genügt eine Magenspülung, Wasserlassen und Einlauf. Bei Magenperforation wird die Mg-Spülung besser unterlassen, während eine Magen- ausheberung durch ärztliche Hand indiziert erscheint. Besonders vor Ileusopera-

tionen ist auf eine vorhergehende Magenspülung zu achten. Die Ernährung ist bereits am Vortag breiig oder flüssig zu halten.

Nie darf ein Kranker narkotisiert werden, bevor sein Name festgestellt ist.

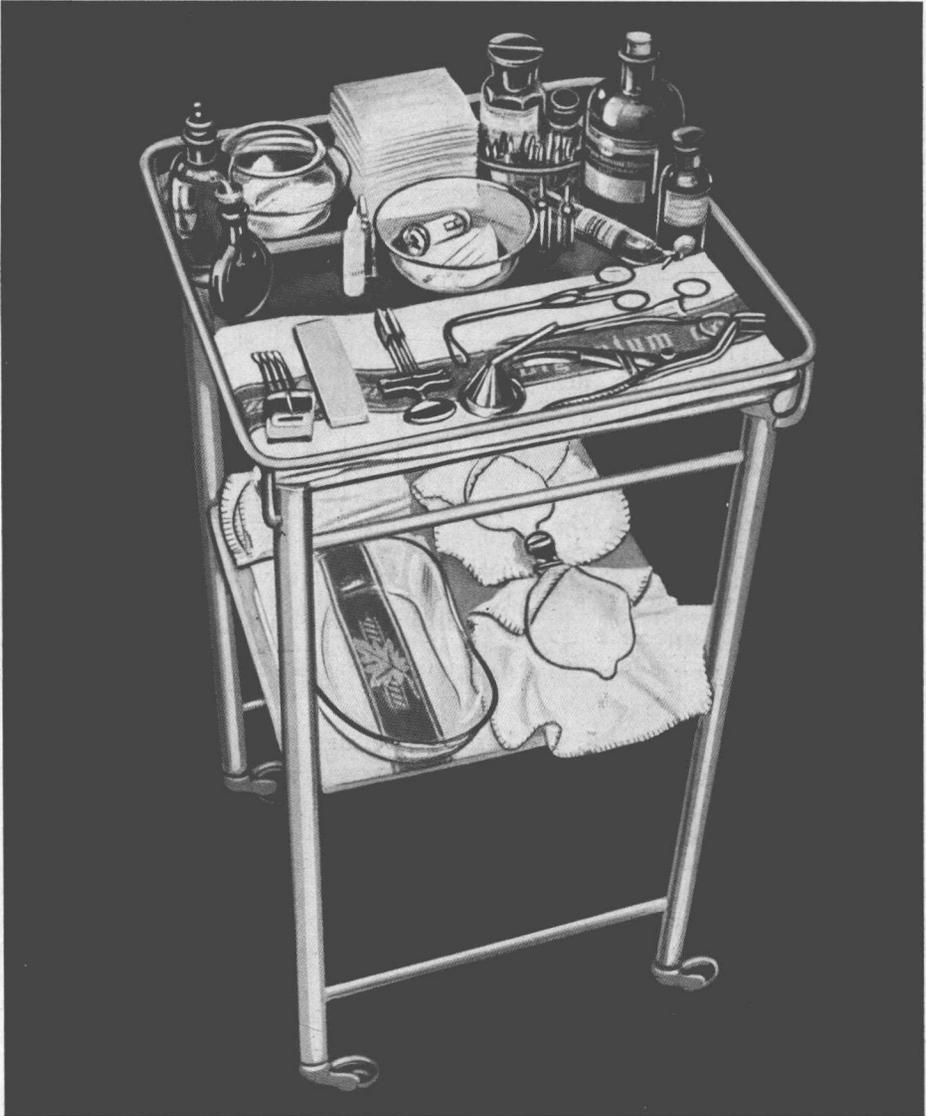


Abb. 2. Narkosetisch. Auf dem Narkosetisch befinden sich (von links vorn beginnend): Mayo-Tubus, Gummikeil, Mundsperrer nach HEISTER, Fülltrichter, Mundsperrer nach KÖNIG, Zungenzange nach v. MIKULICZ, Stieltupfer, Äther- und Chloroformflasche, Schale mit sterilen Kanülen, Evipan, Schale mit steriler Rekordspritze und Kanülen, Tupfer, Eunarkon, Pernocton, Chloräthyl, Glasbehälter mit zentralen und peripheren Kreislaufmitteln, Kampferöl, Nachfüllflaschen für Äther und Chloroform, Ersatzmasken, Brechschale, Handtuch, Maskentücher.

(Aus KABOTH, Lehrbuch der Instrumentenkunde, W. de Gruyter & Co., Berlin)

Wichtig ist die psychische Beruhigung des Patienten durch Sedativa, mit der bereits am Vorabend begonnen wird (Adalin, Phanodorm, Luminal). Am Opera-

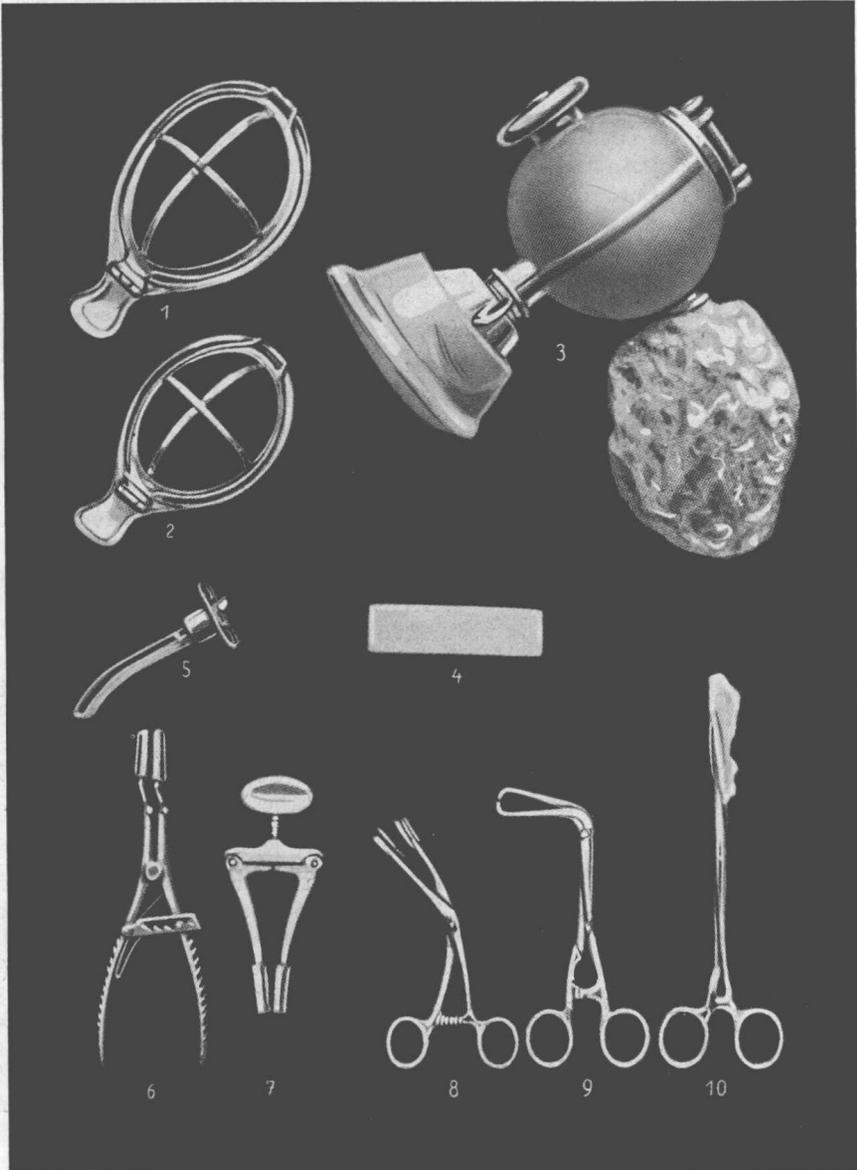


Abb. 3. Narkosegeräte. 1. Narkosemaske nach SCHIMMELBUSCH für Erwachsene, 2. Narkosemaske für Kinder, 3. Narkoseapparat nach OMBRÉDANNE, 4. Gummikeil, 5. Mayo-Tubus, 6. Mundsperrer nach KÖNIG, 7. Mundsperrer nach HEISTER, 8. Zungenzange nach YOUNG, 9. Zungenzange nach v. MIKULICZ, 10. Stieltupfer. (Aus KABOTH, Lehrbuch der Instrumentenkunde, W. de Gruyter & Co., Berlin)

tionstage selbst wird die seelische Beruhigung des Patienten durch Alkaloide weiter vertieft (Pantopon, Eukodal, Narcophin, Atropin, Scopolamin, S. E. E.). Das Vertrauen des Kranken zum Arzt ist jedoch wichtiger als jede Medizin. Je sorgfältiger auf die psychische Schonung des Patienten geachtet wird, um so leichter wird sich der Kranke narkotisieren lassen.

Keine Narkose darf begonnen werden, bevor nicht ein **Narkosetisch** mit geeigneten Hilfsmitteln zur Bekämpfung von Zwischenfällen bereitsteht. Außer Reservemasken, Mullkompressen und Tropfflaschen gehören auf den Narkosetisch Mundsperrer (HEISTER, ROSEKOEKIG, O'DWYER-DENHART), Zungenzange, Stieltupfer, Mayotubus, sterile Injektionsspritzen und Kanülen, Analeptika (Koffein, Cardiazol, Coramin, Lobelin), Kreislaufmittel (Adrenalin, Sympatol, Ephedrin, Racedrin, Veritol, Icoral). Kohlensäure- und Sauerstoffbomben sind gleichfalls für die moderne Narkosetechnik unentbehrlich. Blutersatzmittel (Plasma, Serum, Periston) müssen bereitgestellt werden.

6. Narkosestadien

Wir unterscheiden vier Narkosestadien:

- A. **Rauschstadium** (Stadium des Dämmer Schlafes).
- B. **Exzitationsstadium** (Stadium der Bewußtlosigkeit und Exzitation).
- C. **Toleranzstadium** (Stadium der chirurgischen Narkose).
- D. **Kollapsstadium** (Stadium der allgemeinen Lähmungen).

Von der gestellten Aufgabe hängt es ab, welche Narkosetiefe erreicht werden muß. Durch Kombination mit Curare bzw. Myanesin gelingt es, im Dämmer schlaf bei völliger Muskelentspannung und Reflexlosigkeit zu operieren. Durch Einleitung einer Narkose mit Eunarkon, Evipan, Pentothal, Chloräthyl, Vinethen und Stickoxydul kann das Exzitationsstadium meist umgangen werden. Bei Verwendung von Scopolamin, Pernocton oder Avertin erfolgt gleichfalls erregungsfreies Einschlafen. Das Bewußtsein schwindet, die Reflexerregbarkeit ist herabgesetzt, jedoch hält die Wirkung mehrere Stunden an und ist nicht steuerbar (Basisnarkose). Um lähmende Wirkungen auf das Zentralnervensystem zu vermeiden, müssen diese Substanzen so dosiert werden, daß keine Vollnarkose eintritt, sondern erst durch Zusatznarkotika (Äther) herbeigeführt wird.

A. Rauschstadium

Analgesie bei nicht voll aufgehobenem Bewußtsein, Desorientierung, retrograde Amnesie, Traumzustand. Die Reflexe sind erhalten, ebenso die aktive Muskelbeweglichkeit. Das Chloräthyl vermag leicht dieses Stadium der Narkose herbeizuführen und bei fraktionierter Dosierung beizubehalten (verlängerter Chloräthylrausch). Auch das Stickoxydul ist zur Durchführung der Rauschnarkose hervorragend geeignet.

B. Exzitationsstadium

Es beginnt oft mit reflektorischem Atemstillstand, lebhaften Abwehrreaktionen, die sich bis zu schwersten Erregungszuständen steigern können. Besonders Äther und Narconumal sind durch starke Exzitation ausgezeichnet.

Wird trotz motorischer Unruhe, Preßatmung und Erbrechen (Reizung der Magenschleimhaut) die Narkose unbeirrt weitergeführt, so klingt der Erregungszustand rasch ab, die Atmung wird gleichmäßig und tief, und das Bewußtsein schwindet.