



ERGEBNISSE DER CHIRURGIE UND ORTHOPÄDIE

HERAUSGEGEBEN VON

ERWIN PAYR
LEIPZIG

HERMANN KÜTTNER
BRESLAU

SONDERABDRUCK AUS BAND X

H. F. O. HABERLAND

DIE AUER-MELTZERSCHE INTRATRACHEALE INSUFFLATION



SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH

1918

ISBN 978-3-662-37317-0 ISBN 978-3-662-38054-3 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-38054-3

Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie.

Inhalt des VI. Bandes.

1913. III und 716 S. gr. 8°. 147 Textabbildungen. Preis M. 26.—; in Halbleder gebunden M. 28.50.

Über Blutleere der unteren Körperhälfte. Von Privatdozent Dr. G. Frhr. v. Saar. (Mit 9 Abb.)
Diabetes und Chirurgie. Von Dr. Hermann Kaposi.
Transfusion und Infusion. Von Privatdozent Dr. Lothar Dreyer. (Mit 10 Abb.)
Der Schenkelhalsbruch und die isolierten Brüche des Trochanter major und minor. Von Professor Dr. O. Roth. (Mit 14 Abb.)
Die Chirurgie der Nebenhöhlen der Nase. Von Dr. Walter Klestadt. (Mit 24 Abb.)
Die Geschwülste der Speicheldrüsen. Von Professor Dr. Hermann Heinecke. (Mit 45 Abb.)
Der neurogene Schiefhals. Von Dr. Albert Bauer. (Mit 14 Abb.)

Die tuberkulöse Peritonitis. Von Dr. Fritz Härtel. (Mit 1 Abb.)
Der Ascites und seine chirurgische Behandlung. Von Dr. Edmund Höpfner.
Die Ergebnisse der modernen Milzchirurgie. Von Dr. Friedrich Michelsson.
Die retrograde Inkarzeration (Hernie en W). Von Professor Dr. Walther Wendel. (Mit 11 Abb.)
Über den derzeitigen Stand einiger Nephritisfragen und der Nephritischirurgie. Von Dr. E. Ruge.
Die Adnexerkrankungen (Entzündungen und Eileiterschwangerschaft). Von Professor Dr. Walther Hannes. (Mit 7 Abb.)
Die Madelungische Deformität des Handgelenkes. Von Dr. Eduard Melchior. (Mit 12 Abb.)
Autoren-, Sach- und Generalregister.

Inhalt des VII. Bandes.

1913. III und 858 S. gr. 8°. 335 Textabbildungen und 1 Tafel. Preis M. 32.—; in Halbleder gebunden M. 34.60.

Die Hellotherapie der Tuberkulose mit besonderer Berücksichtigung ihrer chirurgischen Formen. Von Dr. A. Rollier. (Mit 138 Abb.)
Die Röntgentherapie der chirurgischen Tuberkulose. Von Privatdozent Dr. B. Baisch. (Mit 28 Abb.)
Die septische Allgemeininfektion und ihre Behandlung. Von Privatdozent Dr. O. Bondy. (Mit 11 Abb. u. 1 Tafel.)
Die Behandlung der Inoperablen Geschwülste. Von Dr. H. Simon.
Die Hirnpunktion. Von Professor Dr. G. Axhausen. (Mit 12 Abb.)
Die Hasenscharte. Von Dr. E. Tóthfalussy. (Mit 42 Abb.)
Die Ätiologie und pathologische Anatomie der

Gallensteinkrankheit. Von Geheimrat Professor Dr. H. Riess. (Mit 11 Abb.)
Embolie und Thrombose der Mesenterialgefäße. Von Privatdozent Dr. A. Reich. (Mit 7 Abb.)
Die Hirschringsche Krankheit. Von Primarius Dr. F. Neugebauer.
Die Kollinfektion des Harnapparates und deren Therapie. Von Privatdozent Dr. C. Franke. (Mit 6 Abb.)
Die operative Behandlung der Lageanomalien des Hodens. Von Dr. K. Hanusa. (Mit 9 Abb.)
Der Kalkaneussporn. Von Dr. R. Sarrazin. (Mit 11 Abb.)
Die Skoliose. Von Professor Dr. F. Lange und Dr. F. Scheds. (Mit 65 Abb.)
Autorenregister, Sachregister. Inhalt der Bände I—VII.

Inhalt des VIII. Bandes.

1914. IV u. 981 S. gr. 8°. 308 Textabbildungen. Preis M. 38.—; in Halbleder gebunden M. 40.60.

Die Hämangiome und ihre Behandlung. Von Dr. Erich Sonntag. (Mit 35 Abb.)
Die blutige Reposition (Osteosynthese) bei frischen subkutanen Knochenbrüchen. Von Geh. Rat Professor Dr. F. König. (Mit 37 Abb.)
Die freie autoplastische Faszientransplantation. Von Dr. Otto Kleinschmidt. (Mit 34 Abb.)
Chirurgie der Thymusdrüse. Von Dr. H. Klose. (Mit 52 Abb.)
Die Aktinomykose der Lunge und der Pleura. Von Professor Dr. F. Karewski. (Mit 17 Abb.)
Die gut- und bösartigen Neubildungen der Gallenblase und der Gallengänge unter besonderer Berücksichtigung eigener Erfahrungen. Von Geh.-Rat Professor Dr. Hans Kehr. (Mit 16 Abb.)

Die Bantische Krankheit und ihre nosologische Stellung unter den splenomegalischen Erkrankungen. Von Professor Dr. K. Ziegler. (Mit 5 Abb.)
Über Spermatocele. Von Dr. E. Ritter von Hofmann. (Mit 8 Abb.)
Die Verletzungen der Handwurzel. Von Dr. Maximilian Hirsch. (Mit 68 Abb.)
Umschriebene Binnenverletzungen des Kniegelenkes. Von Dr. Hubert Goetjes. (Mit 16 Abb.)
Die schnellende Hüfte. Von Marineoberstabsarzt Dr. M. Zur Verth. (Mit 11 Abb.)
Das „Malum perforans pedis“. Von Primararzt Dr. Max Hofmann. (Mit 9 Abb.)
Autorenregister und Sachregister.
Inhalt der Bände I—VIII.

Inhalt des IX. Bandes.

1916. IV u. 608 S. gr. 8°. 188 Textabbildungen. Preis M. 26.—; in Halbleder gebunden M. 28.80.

Das Melanom. Von Professor Dr. L. Burkhardt.
Die diagnostische Bedeutung der Augenveränderungen für die Gehirnehrurgie. Von Professor Dr. A. Birch-Hirschfeld. (Mit 29 Abb.)
Die Bedeutung der Bewegungsstörungen der Augen für die Lokalisierung zerebraler Krankheitsherde. Von Professor Dr. A. Bielschowsky. (Mit 15 Abb.)
Die Erkrankungen der Orbita. Von Oberarzt Dr. Franz Geis. (Mit 52 Abb.)

Die Pylorusausschaltung. Von Dr. Fr. H. von Tappeiner. (Mit 15 Abb.)
Das Karzinom und das Karzinoid der Appendix. Von Oberarzt Dr. W. V. Simon. (Mit 29 Abb.)
Die Schenkelhernie. Von Dr. Arthur W. Meyer. (Mit 24 Abb.)
Die Nagelextension. Von Privatdozent Dr. Fr. Steinmann. (Mit 24 Abb.)
Autorenregister und Sachregister.
Inhalt der Bände I—IX.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Die Auer-Meltzersche intratracheale Insufflation.

Von

H. F. O. Haberland-Breslau.

Inhalt:

| | |
|---|-----|
| Literatur | 443 |
| I. Geschichtliches von 950 v. Chr. bis 1908 n. Chr. | 449 |
| II. Das Wesen der Auer-Meltzerschen intratrachealen Insufflation | 453 |
| III. Die Vorzüge der intratrachealen Insufflation | 454 |
| IV. Vergleich der intratrachealen Insufflation mit anderen Insufflationen | 456 |
| a) Volhard | 456 |
| b) Kuhn | 456 |
| V. Erfahrungen mit der intratrachealen Insufflation | 457 |
| a) experimentell | 457 |
| 1. günstige | 457 |
| 2. ungünstige | 458 |
| b) am Menschen | 458 |
| 1. günstige | 458 |
| 2. ungünstige | 460 |
| VI. Technik der intratrachealen Insufflation | 461 |
| a) Katheterstärke | 461 |
| b) Das Einführen des Rohres | 462 |
| c) Die Tiefe | 462 |
| d) Der Druck | 463 |
| e) Narkosenmenge | 464 |
| f) Apparate | 465 |
| Anhang: Die Meltzersche pharyngeale Insufflation | 466 |

Literatur.

1. Alessandri, R., La narcosi per insufflazione intratracheale alla Meltzer; due casi di applicazione all' uomo. *Policlin.*, Roma 1912, **19**, sez. prat. 1333—1337.
2. Das Alte Testament, Genesis 2, 7 und 2. König. 4, 34.
3. Auer, J. and Meltzer, S. J., The status of respiration in the methods of differential pressure compared with that under the method of intratracheal insufflation. *Journ. Exper. Med.*, Lancaster, Pa. u. N. J., 1911, **14**, 569—593 (vgl. Lit. Nr. 104 und 105).
4. — Inhibition of respiration by distention of the lungs of dogs under intratracheal insufflation. *Proc. Ann. Physiol. Soc.*, Boston 1911—12, **29**, 32 (vgl. Lit. Nr. 104 und 105).
5. d'Avack, Alfredo, Contributo sperimentale alla narcosi per insufflazione intratracheale alla Meltzer-Auer, con apparecchio modificato. *Policlin.*, sez. prat. **20**, 1913. 153—158.
6. Babcock, W. Wanye, The technic of thoracic operations. *Pennsylvania med. Journ.* **16**, Nr. 7. 1913. 532—535.
7. Biedl, A. und Rothberger, J., Die Volhardsche Methode der künstlichen Atmung. *Zentralbl. f. Physiol.* 1909, **23**, Nr. 10. 327.

8. Boyle, H. E. D., The intra-tracheal insufflation of ether for intrathoracic operations. *St. Bartholomew's hosp. Journ.* 20, 1913, Nr. 9. 145—146.
9. Brat, H., Über einen neuen Sauerstoffatmungsapparat. *Deutsche med. Wochenschr.* 1905, Nr. 15. 594.
10. — Die Stellung eines Sauerstoffatmungsapparates in der Therapie. *Berl. klin. Wochenschr.* 1905, Nr. 17. 494.
11. Brat, H. und Schmieden, V., Zur Theorie und Praxis des Druckdifferenzverfahrens. *Münch. med. Wochenschr.* 1908, Nr. 47. 2421.
12. Brauer, L., Tracheotomie und Spülung der großen Bronchien mit Sauerstoff bei Morphinumvergiftung. *Münch. med. Wochenschr.* 1913, Nr. 18. 1012.
13. v. Brunn, M., Grundlagen der Indikationsstellung für die Allgemeinnarkose bei gleichzeitig bestehenden inneren Erkrankungen. *Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir.* 17, 8. Sept. 1913, Nr. 1/3. 77.
14. Brüning, Aug., Studien zur Narkosenfrage, insbesondere über die Anwendung von Sauerstoff und komprimierter Luft. *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* 1912, 113, 532.
15. Budin, Lufteinblasung bei Wiederbelebung von neugeborenen Kindern. *Arch. de Toccol. et de Gyn.* 19, Juli 1893.
16. Bumm, E., Grundriß zum Studium der Geburtshilfe. 6. Aufl. Wiesbaden 1909. 497.
17. Carrel, Alexis, Experimentelle intrathorakale Chirurgie mittels der Methode von Meltzer und Auer. *Berl. klin. Wochenschr.* 1910, Nr. 13. 565.
18. — Permanente Intubation der Aorta thoracica. *Journ. Exper. Med. New York* 1912, Nr. 1.
19. Coburn, Raymond C., Erroneous deductions from tracheal insufflation. *New York. Med. Journ.* 99, 1914, Nr. 25. 1238.
20. Connell, Karl, A new ether-vaporizer. A preliminary report on the technic of intrapharyngeal insufflation anesthesia. *Journ. of the Amer. med. Assoc.* 60, 1913. 892—894.
21. Corning, H. K., Lehrbuch der Topographischen Anatomie. 2. Aufl. 1909. 200—221; 302—304.
22. Cotton, F. Y. und Boothby, W. M., Anaesthesia by intra-tracheal insufflation; advances in technique; a practical tube-introducer; nitrous oxide-oxygen as the anaesthetic. *Surg., Gyn. and Obst., Chicago* 1911, 13, 572.
23. — A warning in regard to intratracheal insufflation anaesthesia; the necessity of a safety valve. *Boston M. u. S. J.* 1912, 166, 486.
24. — Intratracheal insufflation anaesthesia. Considered from its physiological and clinical aspects. *Ann. of surg.* 57, 1913. 43—63.
25. — Die Anästhesie mittels der intratrachealen Insufflation vom physiologischen und klinischen Standpunkte aus. *Klin. Med. Jg.* 12. 1913. 159—167 u. 289—298.
26. — Crawford, H. de L., Intratracheal insufflation of ether. *Royal academy of medicine in Ireland. The Lancet.* 1913, Nr. 4677. 1101.
27. Egidi, G., Sulla narcosi per insufflazione intratracheale. Applicazione del metodo di Auer e Meltzer in un caso di chirurgia toracica. *Rivista ospedaliera.* 3, Nr. 13. 1913. 551—560.
28. Ehrenfried, A., An apparatus for the administration of ether by the intrathoracic insufflation. *Med. Communicat. Mass. Med. Sc., Boston* 1911, 22, 148—157.
29. Elsberg, A. Ch., Zur Narkose beim Menschen mittels der kontinuierlichen intratrachealen Insufflation von Meltzer. *Berl. klin. Wochenschr.* 1910, Nr. 21. 957.
30. — Erfahrungen in der Thorax-Chirurgie mit der intratrachealen Insufflation von Luft und Äther (Meltzer-Auer), nebst Bemerkungen über den Wert dieser Methode für die allgemeine Chirurgie. *Arch. f. klin. Chir.* 1911. 96, Heft 1. 57.
31. — Intratracheal insufflation anesthesia; its value in thoracic and in general surgery. *New-York State J. M. N. Y.* 1912, 12, 524—528.
32. van Eyselsteijn, G., Die Methoden der künstlichen Atmung. Berlin 1912.
33. Fabian, J. J., Intratracheal insufflation: principles and uses. *Journ. of the Michigan State med. soc.* 12, Nr. 4. 1913. 193—198.
34. Falcone, R., Intratracheale Insufflation. *Riform. med.* 1911, Nr. 36.
35. Falk, Friedrich, Über eine eigentümliche Beziehung der Hautnerven zur Atmung. *Reichert's Arch. Jahrg.* 1869, Heft 2. 236.

36. Fischer, H., The continuous intratracheal insufflation (Meltzer-Auer) in intrathoracic operations in the human subject with description of an apparatus. *Surg., Gynec. and Obst.*, Chicago 1911, 12, 566—571.
37. Gelinsky, Künstliche Atmung bei intrathorakalen Eingriffen. *Berl. klin. Wochenschrift* 1913, Nr. 45. 2093.
38. Gerlach, W., Überdrucknarkosenapparate. *Deutsche Zeitschr. f. Chir.* 123, 1913. 205.
39. Giffard, G. G. and Fraser, F. C., Abdominal section performed on a patient anaesthetised by intravenous infusion of ether. *Ind. med. gaz.* 48, 1913. 106.
40. Giordano, Giacinto, Apparecchio per la narcosi con insufflazione intratracheale continua e per la narcosi con maschera ad iperpressione. *Giornale d. accad. di med. di Torino. Jahrg.* 76. 1913, Nr. 5. 202—204.
41. Githens, T. S. und Meltzer, S. J., Über die Behandlung von experimentellen Strychninvergiftungen mit intratrachealer Insufflation und Äthernarkose. *Berl. klin. Wochenschr.* 1911, Nr. 15. 669.
42. Gourenitsch, Über die Beziehungen der Nase zu den Atembewegungen. *Bern* 1883.
43. Grunert, E., Der gegenwärtige Stand der Allgemeinnarkose. *Ergebn. d. Chir. u. Orthopädie.* 1913, 5, 1.
44. Guleke, Experimenteller Beitrag zur Gefäßnaht (Aortanaht mit Auer-Meltzerscher Insufflationsnarkose). *Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir.* 1910, 39. Kongreß, I. Teil. 189. l. c. 192.
45. Marshall Hall, Abhandlungen über das Nervensystem. 1840.
46. van Hasselt, A. W. M., De kunstmatige ademhaling tot herstelling van schyndooden. *Utrecht* 1847.
47. Henry, Influence de l'odeur sur les mouvements respirat. et sur l'effort musculaire. *Compt. rend. de la société biol.* 1891. 443.
48. Holmgren, On chloroforms merkning paa kaninen. *Upsala. Läk. Sällsk. Hand.* 2, Nr. 3.
49. Hook, *Philosophical Transactions.* 2, 1667, Nr. 28. 539.
50. Horne, W. J., A simplified insufflator for use in the treatment of diseases of the throat, nose and ear. *Proc. Roy. Soc. Med., London* 1910—11, 4, *Laryngol. Sect.*, 117.
51. Hufeland, C. W., De usu vis electricae in asphyxia experimentis illustrato. *Goettingae* 1783.
52. Hunter, John, Proposals for the recovery of persons apparently drowned, *Phil. Tr. London* 1776. 412—425.
53. Jakson, Chevalier, The technique of insertion of intratracheal insufflation tubes. *Surg. gynecol. a. obstetr.* 1913, 17, Nr. 4. 507—509.
54. Janeway, H. H., On apparatus for intratracheal insufflation. *Ann. Surg. Phil.* 1912, 56, 328—332, 1 pl.
55. Kaltenbach, *Lehrbuch der Geburtshilfe.* Stuttgart 1893.
56. Keith, A., Three Hunterian lectures on the mechanism underlying the various methods of artificial respiration. *The Lancet.* 1909, Nr. 4463. 745; Nr. 4464. 825; Nr. 4465. 895.
57. Kelly, Robert E., Intratracheal anaesthesia. *Brit. Journ. of surg.* 1, Nr. 1. 1913. 90—95.
58. Knapp, Über Asphyxia neonatorum und deren Behandlung. *Monatsh. f. Geburts. u. Gynäk.* 1896. 348 u. 445.
59. Kocher, Th., Behandlung schwerer Tetanusfälle. *Deutsche med. Wochenschr.* 1914, Nr. 47. 1981.
60. Köhler, Die intratracheale Insufflation von Meltzer-New-York und Kuhns perorale Intubation; unsere Erfahrungen über die letztere. *Münch. med. Wochenschr.* 1910, Nr. 45. 2339.
61. Kruskal, Isaac D., Intratracheal ether anaesthesia. *Surg. gynec. a. obstetr.* 17, Nr. 1. 1913. 117—118.
62. Kuhn, F., Der Metallschlauch bei der Tubage und als Trachealkanüle. *Wien. klin. Rundschau* 1900, Nr. 28.
63. — Die perorale Intubation. *Zentralbl. f. Chir.* 1901, Nr. 52. 1281.
64. — Perorale Intubation. *Fortschritte d. Med.* 1902, 20, Nr. 4. 107.

65. Kuhn, F., Perorale Tubagen mit und ohne Druck, I. Teil. Perorale Tubage und pulmonale Narkose. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1905, 76, 148.
66. — II. Teil. Perorale Intubation mit Überdrucknarkose. Ebenda 1905, 78, 467.
67. — Bericht über den I. internationalen Kongreß für Rettungswesen 1908. 197.
68. — Die Wiederbelebung Erstickter und Scheintoter mittels Sauerstoff und Intubation. Therapeut. Monatsh. Nov. 1908. 576.
69. — Lungenüberdruck mittels peroraler Intubation und kontinuierlicher Luftpuffung in dem Intubationsrohr. Zentralbl. f. Chir. 1908, Nr. 26. 788.
70. — Überdruck an der Lunge. Zentralbl. f. Chir. 1908, Nr. 47. 1406.
71. — Kuhns Peroral Intubation of the Larynx. The Lancet. 1909, Nr. 4456. 251.
72. — Meltzers Insufflation und meine perorale Intubation. Berl. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 38. 1769.
73. — Meltzers Verfahren und die perorale Intubation. Zentralbl. f. Chir. 1912, Nr. 3. 73.
74. Küm m e l l, H., Weitere Erfahrungen über intravenöse Äthernarkose. Beitr. z. klin. Chir. 92, 1914. 27.
75. Kutter, A., Die nasalen Reflexneurosen. Berlin 1904. Hirschwald.
76. v. Langer, C. und Toldt, C., Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 8. Aufl. 1907. 314—325.
77. Lautenschläger, A., Die Einführung des Trachealrohres bei der Meltzerschen Insufflationsnarkose. Berl. klin. Wochenschr. 1913, Nr. 45. 2093.
78. van Leeuwen, W. Storm. Intratracheale Insufflation nach Meltzer. Tijdschr. voor Geneesk. Nr. 25. 1913.
79. Leighton, W. E., Anesthesia by the intratracheal insufflation of air and ether. Journ. Missouri Med. Assoc., St. Louis 1912—13, 9, 79—81.
80. Lenormant, C., L'insufflation intra-trachéale de Meltzer et son application à la chirurgie expérimentale et humaine. Journ. de chir., Paris 1910, 4, 645—654.
81. Leschke, E., Über die Behandlung von Atemlähmungen mit Sauerstoffeinblasung in die Luftröhre. Münch. med. Wochenschr. 1914, Nr. 18. 976.
82. v. Lichtenberg, A., Experimenteller Beitrag zur Frage der Entstehung der Pneumonie nach Narkosen. Münch. med. Wochenschr. 1906, Nr. 47. 2286.
83. — Allgemeine Betrachtungen über die Einteilung und Verhütungsmöglichkeit der postoperativen Lungenkomplikationen. Beitr. z. klin. Chir. 1908, 57, 354.
84. — Die postoperativen Lungenkomplikationen. Zentralbl. f. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1908, 11, 129, 161, 211, 241.
85. Lilienthal, H. und Elsberg, A. Ch., Erfahrungen am Menschen mit der Methode der intratrachealen Insufflation (Meltzer). Berl. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 21. 958.
86. Liljestrand, Göran, Über künstliche Atmung. Mitteil. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 26, 1913, Heft 3. 470.
87. Lindemann, W., Über die Wirkung der Ätherinhalation auf die Lungen. Zentralbl. f. allg. Path. 1898, 9, 442.
88. Loewy, A., Neuere Untersuchungen zur Physiologie der Lungenatmung. Berl. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 51. 2347.
89. Loewy, A. und Meyer, G., Zur Frage der manuellen künstlichen Atmung Erwachsener. Berl. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 5. 207.
90. Loewy, Leo, Forcierte künstliche Atmung mit O'Dwyers Apparat. Deutsche med. Wochenschr. 1898, Nr. 19. 296.
91. Lotsch, F., Über die Methoden zur Beseitigung der Pneumothoraxgefahr. Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 38. 1726.
92. — Die Kuhnsche Tubage mit Berücksichtigung des Überdruckverfahrens. Verhandlungen der freien Vereinigung der Chirurgen Berlins. 1908. Jahrg. 21, II. Teil, 117.
93. Luke, H. Clifton, A case of extensive subcutaneous emphysema following intratracheal anaesthesia, with recovery. Surgery. gynec. a. obstetr. 16, 1913. 204—205.
94. Meltzer, S. J., Die Methode der intratrachealen Insufflation, ihr wissenschaftliches Prinzip und ihre praktische Anwendbarkeit. Berl. klin. Wochenschr. 1910, Nr. 13, 566.
95. — Erwiderung zu vorstehenden Bemerkungen des Herrn Kuhn. Berl. klin. Wochenschrift 1910, Nr. 38. 1770.

96. Meltzer, S. J. Intratracheal insufflation. Tr. Am. Surg. Assoc., Phila., 1911, **29**, 217—229.
97. — Intratracheal insufflation. Journ. Amer. Med. Assoc., Chicago 1911, **57**, 521—525.
98. — Intratracheale Insufflation im physiologischen Laboratorium. Zentralbl. f. Physiol. 1912, **26**, Nr. 4. 161.
99. — Anaesthesia by intratracheal insufflation. The Lancet. 1913, Nr. 4694. 508.
100. — Discussion on intrathoracic surgery. Seventeenth international congress of Medicine. The Lancet. 1913, Nr. 4695. 551.
101. — Ibidem. 556.
102. — Der gegenwärtige Stand der intratrachealen Insufflation. Berl. klin. Wochenschr. 1914. 25. Jahrg., Nr. 15. 677 u. Nr. 16. 743.
103. — How deep should the tube be introduced in intratracheal insufflation? Journ. of the amer. med. assoc. **62**, Nr. 20. 1914.
104. — Pharyngeale Insufflation, ein einfacher Apparat für künstliche Atmung am Menschen nebst Bemerkungen über andere Methoden der künstlichen Atmung. Berl. klin. Wochenschr. 1915, Nr. 17. 425.
105. Meltzer, S. J. und Auer, J., Eine Vergleichung der „Volhardschen Methode der künstlichen Atmung“ mit der von Meltzer und Auer in der „kontinuierlichen Respiration ohne respiratorische Bewegungen“ verwendeten Methode. Zentralbl. f. Physiol. 1909, **23**, Nr. 14. 442 (vgl. Lit. Nr. 3 u. 4).
106. — Kontinuierliche Respiration ohne respiratorische Bewegungen. Zentralbl. f. Physiol. 1909, **23**, Nr. 7. 210 (vgl. Lit. Nr. 3 u. 4).
107. Merkel, Fr., Handbuch der topographischen Anatomie. 1899. **2**, 70—101.
108. Metz, S. J., Pharyngeal insufflation, a simple method of artificial respiration; a preliminary note. Journ. Amer. Med. Assoc., Chicago 1912, **58**, 1413—1415.
109. Meyer, G., Demonstrationen zur manuellen künstlichen Atmung (mit Vorführung von Lichtbildern und kinematographischen Aufnahmen). Berl. klin. Wochenschr. 1911, Nr. 15. 669.
110. Mosso, Angelo, Über die gegenseitigen Beziehungen der Bauch- und Brustatmung. Arch. f. Physiol. Jahrg. 1878. 441.
111. Müller, G. P., Intratracheal insufflation anaesthesia. Internat. Clin., Phila., 1912, 22. s., **2**, 175—178, 2 pl.
112. Nagel, W. A., Über künstliche Atmung mit kontinuierlichem Luftstrom bei Vögeln. Zentralbl. f. Physiol. 1900, **14**, Nr. 22. 553.
113. Nägeli, Die Verwendung des Überdruckes zur Beseitigung von Trachealstenosen. Beitr. z. klin. Chir. **77**, 1912. I. Heft, 237.
114. Nordmann, O., Experimentelle Studien über die Thymusdrüse nebst Bemerkungen zu der Meltzerschen intratrachealen Insufflation. Arch. f. klin. Chir. **92**, 1910. 946.
115. — Thoraxwandresektion mit Meltzerscher Insufflation. Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 48. 2648.
116. — Thoraxwandresektion mit Meltzerscher Insufflation. Deutsche med. Wochenschr. 1913, Nr. 8. 360.
117. Northrup, Apparatus for artificial forcible respiration. Brit. Med. Journ. 9. Sept. 1894.
118. Pauchet, V., L'insufflation trachéale en chirurgie. Clinique, Par. 1911, **6**, 120—122.
119. Peck, Charles H., Intratracheal insufflation anaesthesia. Ann. of surg. July 1912. 193.
120. — Intratracheal insufflation anaesthesia (Meltzer-Auer). Report of a series of four hundred and twelve cases. Journ. of the Amer. med. assoc. 1913, **61**, Nr. 11. 839—841.
121. Pinneo, F. W., Anaesthesia by pharyngeal insufflation. Journ. Amer. Med. Assoc., Chicago, 1912, **59**, 1862—1867.
122. Plauchu, Eine neue Insufflationsmethode beim Scheintod der Neugeborenen. Lyon Médical. 1911, Nr. 35.
123. Pope, Saxton Temple, Intratracheal insufflation anaesthesia. California State Journ. of med. 1913, **11**, Nr. 7. 255—257.
124. Quinby, W. C., Intratracheal insufflation as an anesthetic method. Med. Communicat. Mass. Med. Soc., Boston 1911, **22**, 143—147.
125. — Intratracheal insufflation as an anesthetic method. Boston M. u. S. J. 1911, **165**, 592—594.

126. Richter, R., Die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes und der künstlichen Respiration bei Strychnin-Vergiftung. *Zeitschr. f. rat. Med.* 18, 1863. 76.
127. Riebel, E. C., „Subkutane Zwerchfellruptur und Meltzersche Insufflation“. Vortrag in der deutschen Medizinischen Gesellschaft in Chicago am 20. März 1913.
128. Robinson, Samuel, An apparatus for thoracic surgery under intratracheal insufflation or positive pressure; also for ether anaesthesia by mask, intrapharyngeal, intratracheal and intrabuccal methods. *Publ. of the Massachusetts gen. hosp.* 4, Nr. 1. 1913. 186—200.
129. — Intratracheal ether anaesthesia. 1400 cases from 22 surgical clinics. *Surg. gynec. a. obstetr.* 16. 1913. 296—301.
130. Rogers, John, A simple apparatus for insufflation anaesthesia. *Ann. of surg.* 57. 1913. 276.
131. Rosenthal, J., Die Physiologie der Atembewegungen und der Innervation derselben. Im *Handb. d. Physiol.* von L. Hermann, 1882. IV. Teil. 2. l. c. 239.
132. Rosenthal, Oskar, Kurze Mitteilung über Gefahren der gebräuchlichen Sauerstoffanwendung. *Münch. med. Wochenschr.* 1909, Nr. 48. 2483.
133. Roth, Maschinelle künstliche Atmung. *Berl. klin. Wochenschr.* 1911, Nr. 38. 1729.
134. Salzer, Moses, A new and inexpensive intratracheal insufflation outfit. *Journ. of the Amer. med. assoc.* 60. 1913. 826.
135. Schiff, *Compt. rendu.* Tome 53, 1861. 330—333.
136. Schlechtendahl, E., Chloroformnarkose ohne Maske mittels Kehlkopfkanüle. *Münch. med. Wochenschr.* 1902, Nr. 6. 229.
137. Schlesinger, A., Experimentelle Untersuchungen über Lungenoperationen unter Insufflationsnarkose. *Verhandl. d. Deutsch. Gesellsch. f. Chir.* 40. Kongreß. Berlin 1911. I. Teil. 283 u. II. Teil. 448.
138. Scholz, Über das Narkotisieren ängstlicher Menschen. *Beitr. z. klin. Chir.* 92, 1914. 11.
139. Shaklee, A. O. und Meltzer, S. J., Experimentelle Erfahrungen über die Behandlung von Strychninvergiftung mit Hilfe der intratrachealen Insufflation. *Berl. klin. Wochenschr.* 1910, Nr. 39. 1776.
140. Stadler, H., Meltzersche Insufflation bei Atemlähmung. *Therapeut. Monatsh.* 26. Jahrg. Sept. 1912. 644.
141. v. Stockum, Tamponierende Intubatie. *Weekblad van hed nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde.* Nr. 5. 1898.
142. Tiegel, Max, Ein einfacher Apparat zur Überdrucknarkose. *Zentralbl. f. Chir.* 1908. 35. Jahrg. Nr. 22. 679.
143. — Überdrucknarkose. *Beitr. z. klin. Chir.* 1909. 64, 2. Heft, 356.
144. — Weitere Mitteilungen über Überdrucknarkose. *Beitr. z. klin. Chir.* 1910, 68, 2. Heft, 584.
145. — Der Wert der trachealen Insufflation für die Nachbehandlung Tracheotomierter. *Zentralbl. f. Chir.* 1912, Nr. 40, 1361.
146. Trumpp, Chloroformnarkose ohne Maske mittels Kehlkopfkanüle. *Münch. med. Wochenschr.* 1902, Nr. 10. 413.
147. Tuffier, Th. et Loewy, G., Insufflation intratrachéale. *Presse méd.* Jahrg. 22. 1914, Nr. 52. 497.
148. Uffreduzzi, Ottorino et Giordano, Giacinto, Esperienze sulla chirurgia dell'aorta toracica con la narcosi ad insufflazione intratracheale continua. *Giornale d. accad. di med. di Torino.* Jahrg. 76. 1913, Nr. 5. 195—201.
149. Unger, E., Meltzersche Insufflationsnarkose. In der freien Vereinigung der Chirurgen Berlin am 11. Juli 1910. *Berl. klin. Wochenschr.* 1910, Nr. 37. 1727.
150. — Zur Insufflationsnarkose (Meltzer) beim Menschen. *Berl. klin. Wochenschr.* 1910, Nr. 38. 1748.
151. — Behandlung der Atemlähmung bei Gehirnoperationen mittels Insufflation. *Münch. med. Wochenschr.* 1912, Nr. 48. 2648.
152. — Zur Chirurgie des Ösophagus im Thorax. *Berl. klin. Wochenschr.* 1913, Nr. 45. 2090. l. c. 2092.
153. Unger, E. und Bettmann, Max, Beitrag zu S. J. Meltzers Insufflationsnarkose. *Berl. klin. Wochenschr.* 1910, Nr. 21. 959.

154. Unger, E. und Bettmann, Max, Experimente zur Bekämpfung der Atemlähmung bei Gehirnoperationen mittels Meltzers Insufflation. Arch. f. klin. Chir. 101, 1913, Heft 1. 118—122.
155. Vesalius, De humani corporis fabrica. Basileae. 1555. 824.
156. Volhard, F., Über künstliche Atmung durch Ventilation der Trachea und eine einfache Vorrichtung zur rhythmischen künstlichen Atmung. Münch. med. Wochenschrift 1908. 55. Jahrg. Nr. 5. 209.
157. Voorhees, Two cases of morphine poisoning treated principally by forced respiration. New York Medical Record. 48, 22. 1895. 768.
158. Wegele, Über die zentrale Natur reflektorischer Atmungshemmung. Würzb. Verhandlungen. 1882. 17, Nr. 1.
159. Woolsey, W. C., Intratracheal insufflation anesthesia. New York State J. M. 1912, 12, 167—173.

Großes Aufsehen erregte in der medizinischen Welt die Publikation der intratrachealen Insufflation von Auer und Meltzer am 16. Juni 1909. Ein Verfahren war erfunden, das unschätzbare Dienste, besonders in der Thoraxchirurgie, bieten sollte. Die beiden Autoren fanden die Tatsache, daß die Lungenventilation nicht nur durch Atmung, sondern auch durch kontinuierliche Luftströmung unter gewissem Druck geschehen kann.

I. Geschichtliches. 950 v. Chr. bis 1908 n. Chr.

In der frühesten Kulturepoche begegnen wir der Anschauung, daß durch künstliche Lufteinblasung der Mensch zu neuem Leben erweckt werden kann. Auch die Entstehung des lebenden Menschen konnte man sich nicht anders erklären. In der Schöpfungsgeschichte¹⁾ finden wir verzeichnet, daß Gott dem Erdenkloß einen lebendigen Odem in die Nase blies und der Mensch eine lebendige Seele ward. Im II. Buche von den Königen²⁾, 900—722 v. Chr., wird erzählt, daß der Prophet Elisa unter der Regierung Jorams seinen Mund auf den eines toten Kindes legte und Luft einblies; das Kind atmete wieder. Eine Zeitspanne von 2000 Jahren müssen wir übergehen, bevor wir auf neue Angaben stoßen. Andreas Vesalius, der berühmte Leibarzt Kaiser Karls V., ersetzte 1555 durch künstliche Lufteinblasung mittels eines Blasebalges die aufgehobene Atmung. Viele Stunden wurden die Tiere am Leben erhalten; die Bewegungen des Herzens studierte er beim lebenden Tiere mit geöffneter Brust. 1667 zeigte Robert Hook zum ersten Male, daß zur Erhaltung des Lebens nicht die Bewegungen der Lunge das Wesentliche seien, sondern nur die fortwährende Zufuhr frischer Luft. Er benutzte einen konstanten Luftstrom, der mit Hilfe von zwei Blasebälgen durch die Trachea ein- und durch viele in die Pleura gestochener Löcher ausströmte. Vorher eröffnete er den Thorax und entfernte das Zwerchfell nebst einem großen Teil der Rippen. Auf diese Weise erhielt er einen Hund 1 Stunde lang am Leben. Bahnbrechend wirkte 1755 der schottische Chirurg John Hunter. Mit voller Schärfe hob er den innigen Zusammenhang zwischen Herz und Lungen hervor: „the heart sympathises immediately with the lungs“. Seine Hundeversuche gestaltete er derart, daß die Kanüle eines Blasebalges in der Trachea befestigt, das Sternum beseitigt und so Lunge und Herz freigelegt wurden. Das Herz reagierte sofort beim Einblasen von frischer Luft; dagegen wurde die Herzwirkung schwächer, das Blut des linken Herzens dunkel und

¹⁾ Genesis 2, 7.

²⁾ 2. König. 4, 34.

das Herz mit Blut überfüllt, wenn das Lufteinblasen unterblieb. Hunter empfahl bei Asphyxien einen Blasebalg mit einer doppelten Röhre, um frische Luft oder den 1774 von Priestly entdeckten Sauerstoff hineinzublasen und verbrauchte Luft abzuführen. In dieser Zeit wurde das oben erwähnte Einblasen des Atems von Mund in Mund oder Nase als bestimmte Methode betrieben. In die Vorschriften von der in Amsterdam 1767 gegründeten Rettungsgesellschaft „Holländische Gesellschaft für die Wiederbelebung der scheinbar Ertrunkenen und Toten“¹⁾ wurde sie aufgenommen, desgleichen von der später in London am 18. April 1774 von den Ärzten Cogan und Hawes begründeten „Royal Humane Society“. Jedoch Hunter verurteilte diese „mouth to mouth inflation“, die damals nur selten von Laien zur Wiederbelebung asphyktischer Neugeborener versucht wurde.

Ebenfalls führte in der Mitte des 18. Jahrhunderts in Edinburg Monro die sogenannte „Insufflatio vehemens“ mittels Blasebalg ein. Damit die Luft nicht in den Ösophagus dringt, empfahl Monro, Druck auf den Larynx auszuüben. Später führte er — wie auch Goodwyn — in den Kehlkopf einen Katheter ein. Dieser war mit einem Blasebalg verbunden. Auch dieses Verfahren wurde 1782 von der „Royal Humane Society“ offiziell anerkannt bis ungefähr 1830. Um den Druck in den Lungen zu erhöhen, verschloß man all-gemein schon damals Mund und Nase. Bemerkenswert ist die Stelle eines Briefes des Physikers Cullen — etwa 1776 — an Lord Cathcart: „inflation of the lungs by bellows after the manner discovered by Monro then professor of anatomy“.

In den Jahren 1781—83 experimentierte A. Fothergill mit dem Einblasen von Sauerstoff und Luft bei Tieren zwecks Wiederbelebungsversuche. C. W. Hufeland rühmte 1783 die Anwendung der Blasebälge bei Asphyxien, weil dadurch die Luft in den Lungen erneuert und das Herz zur Kontraktion gereizt würde. 1787 benutzte der italienische Anatom Fontana die Lufteinblasung zur künstlichen Atmung. 1788 zeigte Goodwyn, daß in ihr das wirksamste Mittel gegen Asphyxie gegeben ist. Er wies ferner darauf hin, daß beim Zurückfallen der Zunge der Luftzutritt in die Trachea gehindert würde. Deshalb führte er hinter der Zungenwurzel einen Katheter ein, durch den die Luft eingeblasen wurde. 1812 verwendete Le Gallois zur Lufteinblasung in die Lungen eine Spritze. Diese hatte am unteren Ende eine seitliche Öffnung; mit einer in die Luftröhre eingeführten Trachealkanüle war sie verbunden. In die Lunge treib er damit frische Luft und saugte diese unmittelbar wieder heraus, indem er das erwähnte Loch mit dem Finger verschloß. Durch Verschieben und Rückziehen des Spritzenstempels bei unverschlossenem Loch wurde die verbrauchte Luft aus der Spritze entfernt und frische in dieselbe eingezogen. Dieses Manöver wiederholte er mehrmals. Le Gallois machte als erster darauf aufmerksam, daß bei den Methoden der Lufteinblasung Zerreißen der Lunge und Eintritt der Luft in die Pleurahöhle stattfinden kann. Benjamin Brodie in England und namentlich Leroy (1829) in Frankreich hoben gleichfalls die Schädigungen hervor, welche die Blasebalgmethode verursachten. Leroy fand, daß ein Tier durch plötzliches Aufblasen seiner Lungen getötet werden kann und Pneumothorax und Emphysem entsteht. Van Has-

¹⁾ Nach Keith.

selt erbrachte gleichfalls den experimentellen Nachweis, daß durch permanentes Lufteinblasen die Tiere in einigen Minuten erstickten, oft die Alveolen und sogar die Blutgefäße zerrissen und Pneumothorax vorhanden war. Van Hasselt blies erwärmte Luft durch einen gradierten Blasebalg ein, damit der Luftdruck nicht zu stark war. An die Beseitigung der gebildeten CO_2 dachte zu jener Zeit noch niemand. 1813 waren es Tullier und Desault, die bei einem Glottisödem einen Magenschlauch in den Kehlkopf einführten und auf diese Weise erfolgreich Luft den Lungen zuführten. Um 1825 konstruierte van Houten die erste Saugpreßpumpe, die Luft in die Luftwege einblies und aus den Lungen wieder aussaugte. Besonders bei künstlicher Atmung wurde der Apparat angewendet. Großen Wert legte 1845 John Erichsen auf das Einblasen von heißer Luft und Sauerstoff bei Versuchen mit asphyktischen Tieren. 1848 verband F. Sibson die Chloroformmaske mit einem Apparat, mit welchem er mittels Blasebälge durch eine Tube Luft in die Lungen einblasen konnte. Wenn Gefahr bei der Narkose drohte, schaltete er nach Fortlassen des Chloroforms den Apparat ein.

Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts erfand William Macewen die Blasebalgmethode von neuem.

1876 veröffentlichte Woillez seinen Spirophos, der den physiologischen Anforderungen Rechnung trug. Dies war eine Flasche mit Öffnung, in deren Deckel eine Röhre eingefügt war. Diese stand wiederum mit der Lunge durch die Trachea in Verbindung. Die Lunge hing daher mit der Flasche zusammen, deren Boden heraus- und hineingeschoben werden konnte. Dadurch verdünnte oder verdichtete sich die Luft in der Flasche und die Lunge mußte sich ausdehnen oder kollabieren. Der schwedische Physiologe Holmgreen wendete bei Vögeln die künstliche Atmung mit abwechselndem Einblasen und Absaugen der Luft durch die Luftröhre an. 1882 beschrieb Rosenthal eine Methode, mit der er mittels der Ludwigschen Kanüle künstliche Atmung durch Lufteinblasung in die Trachea mit Erfolg ausführte. In demselben Jahre veröffentlichte O'Dwyer seine Intubation des Kehlkopfs, die dazu dienen sollte, eine Passage der Luftwege herzustellen oder durch das eingeführte Rohr eine künstliche Atmung in Gang zu setzen. Schon früher, 1858, hatte Bouchut eine Kehlkopftubage erfunden, jedoch garierten seine Versuche ein Vierteljahrhundert lang in Vergessenheit. Diese Intubation und ihre Modifikationen spielen bei der Auer-Meltzerschen intratrachealen Insufflation eine große Rolle; an sie knüpfte sich ein unliebsamer Prioritätsstreit. 1893 modifizierte Maydl das O'Dwyersche Verfahren. Mit dem Tubus verband Maydl ein Gummirohr, leitete dieses aus dem Munde heraus und befestigte daran am äußeren Ende den Trendelenburgschen Narkosetrichter. Auf diese Weise wurde eine vollkommene Tamponade der Mundhöhle geschaffen, auf die Kuhn bei seiner späteren Methode so großen Wert legte. 1894 publizierte O'Dwyer einen Apparat zur forcierten künstlichen Atmung, bestehend aus dem Intubationsapparat mit einem Blasebalg. Im Zusammenhang hiermit ist die van Stockumsche tamponierende Intubation (1898) zu erwähnen; van Stockum zog über das Tubenende ein ringförmiges Gummisäckchen, das aufgeblasen werden konnte. Dadurch wurde ein fester Tamponadeabschluß zwischen dem eingeführten Rohr und der Trachealwand erzielt. Durch die Kanüle konnte auch Narkose mitgegeben werden.

Besondere Beachtung verdient die Arbeit von E. Schlechtendahl: „Chloroformnarkose ohne Maske mittels Kehlkopfkanüle“. In der Literatur wird sie sehr selten erwähnt. Bereits als Student machte er 1896 Narkoseversuche, um die oft störende Gesichtsmaske auszuschalten. Ein zurechtgebogenes Metallrohr führte er beim Hunde vom Mund in den Kehlkopf ein und verband das Rohr mit der trichterförmigen Chloroformmaske Trendelenburgs. Schlechtendahl hatte damit ausgezeichnete Erfolge, wendete aber erst 1901 diese Narkose beim Menschen an. Zur Einführung in die Trachea gebrauchte er einen Schlauch mit einer Drahtspirale, die ein Zusammenfallen desselben unmöglich machte. Von der Tamponkanüle nahm er Abstand, da sich die Stimmbänder dem der Kehlkopfform angepaßten Rohre fest anschmiegen. So war ein Dazwischenfließen von Blut zwischen Rohr und Trachea in die Lunge nicht möglich. Über die Anwendung der Insufflationsnarkose bei Tieren berichtete fernerhin noch 1898 Samuel Robinson. Andere Experimente, die dem Wesen von Auer und Meltzer nahe stehen, führte W. A. Nagel 1900 bei Tauben aus. In den Humerus blies er mit einem Wasserstrahlgebläse von 10 mm Quecksilberdruck Luft ein, nachdem er in die Trachea eine möglichst weite Kanüle eingebunden hatte, um der eingblasenen Luft genügend freien Abzug zu verschaffen. Bekanntlich kommunizieren die luft erfüllten Hohlräume des Humerusknochen mit der Lunge und den Luftsäcken des Rumpfes bei den Vögeln. In demselben Jahre publizierte F. Kuhn seine „perorale Tubage“. Katzenstein verband die Kuhnsche Intubage mit der Erzeugung eines intrapulmonalen Überdruckes. Ein Handgebläse setzte er dem nach außen verlängerten Tubus auf. Durch einen seitlich abgehenden Schlauch stellte er die Verbindung zu dem Narkosetrichter her. Katzenstein hielt es für notwendig — wie auch später Lotsch bei seinem Überdruckapparat —, den Kehlkopfeingang sowie den Rachen durch Gacetamponade abzudichten zur Aufrechterhaltung des intrapulmonalen Überdruckes. Die Ventilation der Lunge mit einem Blasebalg gebrauchte einige Jahre später Moritz bei Atemstillstand nach elektrischen Schlägen der Starkstromleitung, bei Opium- oder Morphiumvergiftung. Bei einer Atemlähmung durch Poliomyelitis acuta hatte Moritz wegen Schmerzhaftigkeit der Thoraxkompression dieselbe Methode angewendet, nachdem Tracheotomie gemacht worden war. 1905 konstruierte Brat ähnlich dem Hunterschen Apparat einen sinnreich erdachten Atmungsapparat mit Sauerstoff. Dieser saugte abwechselungsweise die eingeführte Luft und die gebildete Kohlensäure heraus und führte den Lungen unter Druck Sauerstoff zu. Brat wies darauf hin, daß die Überfüllung der Alveolen mit CO₂ oft mehr für den tödlichen Ausgang in Betracht käme, als der Sauerstoffmangel. Derselbe Autor wendete auch die Sauerstoffinhalation bei Methämoglobinvergiftungen erfolgreich an. Berechtigtes Erstaunen erregten 1908 die Volhardschen Versuche. Volhard bewies zum ersten Male exakt, daß durch einfache Ventilation der Luftröhre bei Aufhebung der Atmung Tiere am Leben erhalten werden könnten. Kurarisierte Kaninchen, deren Atemmuskulatur durch dies Gift vollständig gelähmt war, blieben am Leben, wenn durch ein in die Trachea eingefügtes Rohr Sauerstoff, aber nicht reine Luft geleitet wurde. Eine Überdehnung der Lunge war nicht möglich, da der überschüssige Sauerstoff zwischen Rohr und Luftröhrenwand leicht entweichen konnte. Besonderen Wert legte er auf die Ausstoßung der stickstoffreichen Lungenluft und den

Luftwechsel in den Alveolen. War dies nicht der Fall, so genügte es nicht, bloß die Luft einströmen zu lassen, sondern es mußte Oxygenium dazu verwendet werden. Bei Ausdehnung der Experimente über zwei Stunden jedoch starben die Versuchstiere. Diese Erscheinung erklärte er sich durch die Anhäufung der Kohlensäure, die nicht abgegeben wurde, obgleich durch den zugeführten Sauerstoff das Blut mit O gesättigt war. Nach seinen Untersuchungen stieg die CO₂ auf 80—90 Volumenprozent, d. h. also auf das dreifache des normalen. Einen einfachen Apparat konstruierte er zur künstlichen Atmung. Seine Methode wendete er auch erfolgreich beim Menschen an. Volhard empfahl daher, bei Atemlähmung oder Atemstillstand nur die Luftröhre mit Sauerstoff zu berieseln.

In demselben Jahre war es wieder F. Kuhn, der eine sehr beachtenswerte Neuerung mit seiner peroralen Intubation beschrieb. Um bei geöffneter Pleura ein Zusammensinken der Lungen zu vermeiden, fügte er in das Intubationsrohr ein wesentlich engeres Rohr ein und „puffte“ durch letzteres kontinuierlich Luft hinein. Weil jede Abdichtung wegfiel, verwendete er einen starken Luftstrom von 200—400 mm Hg. Diese geschilderten Insufflationen können leicht mit Narkose kombiniert werden. So auch diejenige Kuhns. Seine „perorale Intubationüberdrucknarkose“ bezeichnete er mit als künstliche Atmung. In seinen zahlreichen Arbeiten darüber schilderte er jedoch die physiologischen Vorgänge anders, als wir dies bei Auer und Meltzer finden.

Diese beiden Forscher publizierten im darauffolgenden Jahre, am 16. Juni 1909, die „intratracheale Insufflation“¹⁾.

II. Das Wesen der Auer-Meltzerschen Insufflation.

Eine Röhre mit zentraler Öffnung führten Meltzer und Auer durch einen Schlitz in die Luftröhre bis zu deren Bifurkation ein; später auch vom Kehlkopf aus. Als Rohrstärke wählten sie $\frac{2}{3}$ des Durchmessers der Trachea. Durch kontinuierliches Lufteinblasen in dieses unter einem Druck von 20 bis 25 mm Hg wurden kurarisierte Hunde länger als 4 Stunden am Leben erhalten. Die Tiere starben, wenn nur eine einfache Trachealkanüle benutzt oder das Rohr nicht tief genug in die Trachea geschoben war. Auch die Öffnung des Thorax schadete den Hunden nicht; es herrschte bei ihnen völlige Apnoe. Die Herzkontraktionen waren normal und die Lungen verharrten in inspiratorischem Zustande. Der respiratorische Gaswechsel blieb noch erhalten, auch wenn die normalen Atembewegungen aufhörten oder unwirksam wurden. Als gefährdend wurde von den beiden Autoren der Eintritt der Zyanose der Lungen und ungenügender Herzfähigkeit bezeichnet. Ein einmaliges kurzes Kollabieren — durch Unterbrechung des Luftstromes — und Wiederaufaltung der Lungen beseitigte diesen Übelstand. Die beiden Autoren stellten auch Versuche mit einem Gemisch von Luft und Äther an. Dabei beobachteten sie kein Exzitationsstadium, und kein Tier starb ihnen in der Narkose. Große Mengen von Äther betäubten die Tiere nicht tiefer als kleinere Mengen. Falls bei Hunden das Herz nicht zu lange stillgestanden hatte, so wurden sie durch die intratracheale Insufflation wieder belebt.

¹⁾ In der Literatur finden wir oft Beschreibungen, die unklare und falsche Anschauungen über die intratracheale Insufflation bedingen.

Wie sind diese Erscheinungen zu erklären? Eine Erklärung dafür geben die Erfinder selbst. Die unter mäßigem Druck in das Rohr eingetriebene Luft gelangt in die Alveolen und entweicht wieder zwischen Rohr und der Trachea. Mit diesem rückläufigen Strome wird die mit Kohlensäure beladene Atmungs-luft entfernt und der sogenannte schädliche Raum — Mund, Nase, Rachen und Trachea — ausgeschaltet. Dies ist der springende Punkt des Verfahrens. Das eingeführte Rohr darf jedoch nicht zu dick sein, da sonst die verbrauchte Luft nicht genügend Raum hat zum Entweichen. Andererseits darf das Rohr nicht zu dünn sein: ein Mangel an zuzuführender Luft wird sich einstellen, und zuviel Luft entweichen zwischen Rohr und Trachealwand; der Druck erreicht nicht die erforderliche Höhe. Da ein gewisser Druck in der Lunge herrscht, so sind die Alveolen mehr oder weniger gefüllt, die Alveolärwände komprimiert und ebenfalls die zwischen ihnen verlaufenden Gefäße. Dieser Zustand ruft leicht Zyanose der Lunge und Asphyxie hervor, weil der innere Gaswechsel unmöglich ist. Diese Ansicht wurde bei Sektionen mehrfach bestätigt: starke Schwarzfärbung des Blutes und ein ausgesprochenes bullöses Emphysem an den Randpartien der hochgradig geblähten Lungen war allein als Todesursache anzusprechen.

Von größter Bedeutung sind die daran anschließenden Versuche von du Bois-Reymond und Schlesinger. Diese weisen nach, daß der Luftstrom sogleich unterhalb der Mündung des eingeführten Katheters sich nach außen umkehrt und zwischen ihm und der Luftröhrenwand entweicht, wenn die Alveolen mit Luft gefüllt sind. Durch Unterbrechung des Luftstromes für einige Sekunden — etwa 3 oder 4 mal in der Minute — wird ein Zusammenfallen der Alveolen bedingt. Dadurch fällt die Kompression der dazwischenliegenden Gefäße fort. Die Zirkulation wird wieder hergestellt; neues venöses Blut kann mit dem Sauerstoff der eingeführten Luft geschwängert und die gebildete Kohlensäure abgegeben werden.

III. Die Vorzüge der intratrachealen Insufflation.

Nach Boyle ist der hauptsächlichste Vorzug dieser Methode vor anderen Druckdifferenzverfahren der, daß die Luft auf einem anderen Wege entweicht, als sie eingedrungen ist. Andere Vorteile der intratrachealen Insufflation liegen klar zutage. Kuhn hatte nachgewiesen, daß die Beseitigung der produzierten CO_2 fast wichtiger ist als die Sauerstoffzufuhr. Durch den rückläufigen Strom werden in idealer Weise die gebildeten Kohlensäuremengen fortgeschafft. Es ist weiterhin ausgeschlossen, daß Blut, Schleim, Mageninhalt, Fremdkörper oder Bakterien in die Lungen während der Insufflation hineingelangen und Pneumonie hervorrufen können. Wiederum ist es der rückläufige Strom, der eine Invasion in die Bronchien verhindert. Werden zwecks Narkose der Luft Äthermengen beigemischt, so wird der überschüssige Äther einfach durch den rückläufigen Luftstrom in der Trachea wieder mit entfernt. Meltzer sagt „Die Administration von Äther vermittelt der intratrachealen Insufflation stellt die sicherste und zuverlässigste Methode der Narkose dar. Die kontinuierliche Rückströmung reißt beständig den Ätherüberschuß zurück und verhindert somit eine gefährliche Anhäufung.“ Dadurch, daß die störende Gesichtsmaske fortfällt, der Narkotiseur dem Operateur nicht im Wege sein kann, sind weitere günstige Bedingungen geschaffen für Operationen am Kopfe und Halse,

Kiefer, Mund und Rachen. Ebenfalls leistet das Verfahren unschätzbare Dienste für Operationen in der Nachbarschaft der Medulla oblongata bei Respirationsparalyse. Auf die Mitwirkung des Atemzentrums kann bei dieser Insufflation verzichtet werden. Von eminentem Vorteil ist aber diese Insufflation bei Thoraxresp. Lungenoperationen. Die Nachteile, die wir bei dem Brauerschen Überdruck und dem Sauerbruchschen Unterdruckverfahren haben, fallen vollkommen bei Auer und Meltzer fort. Bei offenem Thorax sind die Lungen, je nach dem durch das Rohr eingeführten Luftdruck, mehr oder weniger gebläht; bei 7 mm Quecksilberdruck sind die Lungenlappen mäßig ausgedehnt, mit 40—50 mm Hg.-Druck so aufgeblasen, daß sie die Brusthöhle vollständig ausfüllen. Durch die oben erwähnten notwendigen Unterbrechungen entstehen kleine Bewegungen der Lungen, die jedoch niemals störend wirken. Im allgemeinen verharren sie in geringem inspiratorischen Zustande, und die großen Vorteile dabei springen sofort ins Auge. Ungehindert kann an der Aorta oder am Ösophagus oder an der Lunge operiert werden. Man darf sich die Frage vorlegen, ob mit solch kollabierten Lungen der Mensch leben kann. Nach Sauerbruchs Versuchen reichen $\frac{1}{10}$ der Lungenkapazität noch aus, das Leben zu erhalten. Bevor der Thorax geschlossen wird, wird mit erhöhtem Druck die Lunge aufgeblasen und so ein Pneumothorax vermieden, da sich die Pleura pulmonalis an die Pleura costalis legt. Hier wird man den Einwand machen können: Kann durch den vermehrten Druck nicht ein Zerreißen des Lungengewebes mit inderstitiellem Lungenemphysem herbeigeführt werden, oder, wie schon van Hasselt beschrieb, Pneumothorax auftreten und Blutgefäße zerreißen? Dies ist ausgeschlossen, da die über das Maß hineingeblasene Luft sofort zwischen Rohr- und Trachealwand entweicht. Genügt aber der Luftdruck nicht, die Lungen in gewünschter Weise aufzublasen, so verengt man den Raum für den zurückfließenden Luftstrom durch Druck auf das Zungenbein oder die Gegend der Membrana hyothyreoidea und sofort muß der Druck in den Bronchien resp. Lungen steigen. E. Unger drückt zu diesem Zwecke die Zunge etwas gegen den harten Gaumen. Ein „Pressen“ ist nur möglich, wenn die Rima glottidis fest geschlossen ist. Dies wird bei der intratrachealen Insufflation nicht der Fall sein können, weil ein Zusammenpressen des Lumens des eingeführten Rohres ausgeschlossen ist; bei Bauchoperationen ein großer Vorzug. Zum Brechakt gehört ein fester Verschuß der Glottis. Das Erbrechen fällt daher hier ebenfalls weg.

Bei der Äthertropfnarkose atmet der Narkotiseur stets einen Teil des Narkotikums mit ein und wird durch dieses belästigt. Bei der Auer-Meltzerschen Methode fällt diese Unannehmlichkeit weg, da der Narkotisierende aus beliebig weiter Entfernung die Narkose leiten kann. Wenn vielleicht doch einmal Gefahr naht, so wird das Anästhetikum ausgeschaltet und künstliche Atmung ist in reiner Form zur Stelle. Durch Beimengen von Sauerstoff ist noch eine weitere Besserung zu erzielen. Auffallend ist es, daß die Kranken sehr bald nach Unterbrechung der Insufflationsnarkose erwachen, und man noch auf dem Operationstische sich mit ihnen unterhalten kann. Wie schon Hunter darauf hingewiesen hatte, ist jede künstliche Atmung — denn die ist stets die intratracheale Insufflation mit und ohne Narkose — ein Reizmittel für die Herztätigkeit. Auch dieser Faktor spielt eine Rolle. Durch die Ausschaltung der Atemmuskulatur werden zum Nutzen der Patienten Körperkräfte gespart.

IV. Vergleich der „intratrachealen“ Insufflation mit anderen Insufflationen.

a) **Volhard.** Es fragt sich, wie es kam, daß die Versuche mit der Insufflation sich nicht so bewährten, wie diese amerikanische Methode. Bei den meisten fehlt der „rückläufige Strom“ zwischen eingeführtem Rohr und der Luftröhre, der die CO_2 fortschafft. Volhard erkennt den Mangel der Beseitigung der Verbrennungsgase. Diesen Fehler will er durch Zuführung von Sauerstoff wieder wettmachen, was ihm auch teilweise gelingt. Damit beweist er, daß der Schaden der verminderten CO_2 -Ausscheidung bis zu einem gewissen Grad hintangehalten werden kann. Da er ohne Druck die Luft einbläst, kann eine Ventilation im Sinne von Auer und Meltzer nicht stattfinden. Die Tiere gehen beim Lufteinblasen zugrunde. Auch ist bei seinen Versuchen offenbar das Rohr nicht dünn genug gewählt, um die gebildeten Gase austreichen zu lassen. Wenn Biedl und Rothberger sagen, daß die Volhardsche Methode in allen wesentlichen Punkten mit dem von Meltzer und Auer angegebenen Verfahren übereinstimmt, so teilen wir diese Ansicht nicht.

b) **Kuhn.** In dem Prioritätsstreit zwischen Kuhn und Auer-Meltzer kommt unserer Meinung nach die perorale Tubage als solche nicht in Frage. U. E. kann Kuhn nur seine „kontinuierliche Luftpuffung“ ins Feld führen. Ein Vergleich mit diesem und jenem wird ein objektives Urteil erlauben. Abgesehen davon, daß Meltzer das Tubagerohr verwirft, ist bei beiden das 2-Rohrsystem vorhanden. Das luftzuführende Rohr bildet hier mit dem Tubagerohr, dort mit der Luftröhrenwand einen Raum für den „zurückfließenden Strom“. Aber mit keinem Worte erwähnt Kuhn diesen rückläufigen Strom, sagt nicht, daß durch ihn die Kohlensäure weggeblasen wird. Das ist aber der springende Punkt. Außerdem rühmt er bei der Tubage das feste Anliegen der Stimmbänder an das eingeführte Rohr, da auf diese Weise kein Blut und andere Schädlichkeiten in die Trachea eindringen können. Meltzer und Auer halten dagegen einen Zwischenraum zwischen Luftröhre resp. Stimmbänder und Rohr für unumgänglich notwendig. Darin liegt der fundamentale Unterschied. Mit sehr großem Luftdruck arbeitet er: 200—400 mm Hg, Auer-Meltzer dagegen mit 7 mm. Die Kuhnsche Luftpuffung erinnert sehr an die Monrosche Insufflatio vehementis, die van Hasselt aus den oben erwähnten Gründen verwirft. Auch Brat und Schmieden verurteilen die „Puffung“ von Kuhn. Zur künstlichen Atmung verwendet Kuhn bei der peroralen Intubation Sauerstoff. Bei Auer-Meltzer genügt Luft infolge ganz anderer geschaffener Bedingungen. Schlesinger meint, daß Kuhn nicht die Priorität für sich in Anspruch nehmen darf. Gleichfalls tritt in dieser Hinsicht Lotsch für Meltzer ein. In keiner Hinsicht stimmen wir Köhler bei, wenn er die Priorität der Insufflation Kuhn zuschreibt. Es bestehen zwischen der intratrachealen Insufflation und den anderen früheren Insufflationen erhebliche Abweichungen. Die erwähnten deutschen Forscher, wie Schlechtendahl, Volhard, Kuhn u. a. haben durch ihre Verfahren wesentlich dazu beigetragen, wissenschaftliche Probleme zu lösen, auf die Auer und Meltzer ihre Versuche aufbauten. Die Geschichte der Medizin lehrt, daß die erste Anwendung der Insufflation in der Schöpfungsgeschichte erzählt wird.

V. Erfahrungen mit der intratrachealen Insufflation.

Von größtem Interesse werden die Erfahrungen sein, die die betreffenden Forscher und Chirurgen mit der Auer-Meltzerschen Insufflation gemacht haben.

Eine große Anzahl amerikanischer Chirurgen wendeten die intratracheale Insufflation mit bestem Erfolge kurz nach deren Publikation an. Waren es doch Carrel und Elsberg, die diese neue Methode sehr empfahlen. Kein Wunder, daß dieselbe zunächst in den Vereinigten Staaten schnelle Verbreitung fand. Daher weist die Literatur hauptsächlich nur amerikanische Autoren auf. In den anderen Ländern verhielt man sich anfangs sehr ablehnend dem gegenüber. Das Verfahren bietet manche technische Schwierigkeiten, die erst erlernt sein wollen. In Deutschland waren es Bettmann, Nordmann, Schlesinger und Unger, die sich als erste der Insufflation zuwendeten.

a) experimentell 1. günstige. Carrel benutzte die Methode bei Tierexperimenten am Herzen und an der Aorta. Vermöge ihrer Einfachheit und Zuverlässigkeit bezeichnete er die intratracheale Insufflation als einen großen Fortschritt in der experimentellen Chirurgie der Brustorgane. Auf dem 39. deutschen Chirurgenkongreß 1910 war Guleke voll des Lobes über diese Narkoseart bei intrathorakalen Eingriffen zu Experimenten mit Aortennaht. Er hob besonders hervor, daß das Operationsfeld ungestört blieb, weil bei schwächerem Drucke das Tier spontan atmete, wenn auch nur wenig. Störungen hatte er, nachdem er einmal die Methode ausprobiert hatte, niemals mehr erlebt. Ebenso ergaben die Sektionen keinerlei Veränderungen in der Lunge. Eine Veränderung der Luftröhre, der Bronchien oder Lungen konnte auch Elsberg und O. Nordmann im Experiment nie nachweisen, mochte die Insufflation noch so lange gedauert haben. Über die Chirurgie der Brusttaorta mit kontinuierlicher intratrachealer Insufflationsnarkose arbeitete Uffreduzzi. Von 12 Tieren wurden 10 wieder gesund, ein sehr günstiges Resultat. Auch Unger bezeichnete es als einen der Hauptvorzüge der intratrachealen Insufflation, daß die störenden Bewegungen der Lungen und das Mitbewegen des Ösophagus bei Ösophagusoperationen vermieden wurden. Deshalb zog er diese Methode weit dem Unterdruck- und Überdruckverfahren vor, wo dies nicht der Fall ist. Bei allen Thoraxoperationen verwendete er die Insufflation. Ebenfalls bediente sich Schlesinger bei Tieroperationen im Thorax der Meltzerschen Insufflationsnarkose. Bei geschlossenem Thorax fand er nach Einleitung der Insufflation die Blutkurve sowie die Pulszahl nicht verändert. Beim Unterbrechen des Luftdruckes und dem damit verbundenen Kollabieren der Lunge zeigte sich eine Erniedrigung des Blutdruckes. O. Nordmann experimentierte am Hundethorax mit der Auer-Meltzerschen Insufflation. Anfangs tracheotomierte er die Hunde. Durch die Tracheotomiewunde führte er den Katheter ein. Dieses Vorgehen hatte einen großen Nachteil. Die Thorakotomiewunde wurde von der Tracheotomiewunde aus infiziert, die Tiere erlagen einer Infektion der Pleura. Um den Mißstand zu vermeiden, führte er später den Katheter durch den Larynx ein. Bei einer Versuchsreihe mit 9 Hunden über Zwerchfellrupturen wandte Riebel die Auer-Meltzersche Narkoseart an mit vollem Erfolge und empfahl sie daher sehr. Vielfach stellte auch Bettmann in Gemeinschaft mit Unger Versuche über Insufflation an. Auf Grund ihrer Erfahrungen traten sie für die allgemeine Verbreitung derselben ein. Beide Forscher hatten die be-

kannten gefährlichen Atemlähmungen, die bei Gehirnoperationen entstehen, vornehmlich in der hinteren Schädelgrube, bei Hunden künstlich hervorgerufen. Durch die Meltzersche Insufflation gelang es stets, diese gefährvollen Zustände zu beseitigen. Die so behandelten Tiere blieben lebend, während die Kontrolltiere starben. Interessant ist von ihnen zu hören, daß Tiere wieder zum Leben zurückgerufen wurden, deren Herz schon 20 Minuten stillgestanden hatte. Die Schlüsse, die sie daraus für die Praxis zogen, müßten ungeahnte Bedeutung erlangen. J. Fabian bezeichnete das Verfahren als ideal; dies eignete sich nach seiner Meinung besonders bei asphyktischen Zuständen. Bei Versuchstieren verwendete Fabian in dieser Richtung Sauerstoff und Luft, auch nur Luft allein mit Erfolg. Lotsch schrieb 1911: „In der Methode des schwachströmenden Sauerstoffes und der Insufflation hat das Druckdifferenzverfahren starke Rivalen.“ Bemerkenswert waren noch folgende Versuchsanordnungen. Shaklee und Meltzer konnten mit der intratrachealen Insufflation und intravenösen Einspritzung von Curarin schwere Strychninvergiftungen überwinden. Meltzer spritzte Tieren die 2fach tödliche Dosis Strychnin ein und erhielt sie mit seinem Verfahren dennoch lebend.

2. ungünstige. Von Unglücksfällen bei Tierversuchen berichtete bereits 1910 O. Nordmann; er bezeichnete diese Insufflation nicht als einwandfrei. Wohl stellt sie nach seiner Ansicht das Über- und Unterdruckverfahren in den Schatten. Aber eine Reihe von wichtigen physiologischen Fragen ständen noch offen. Insbesondere das Wechseln des Druckes war für ihn ein gewisser Nachteil der ganzen Methode. Schlesinger beobachtete, daß Hunde bei der intratrachealen Insufflation ohne auffindbare Ursache starben.

b) am Menschen. 1. günstige. Die erste intratracheale Insufflation mit Luft und O am Menschen wandte Elsberg am 9. XII. 1909 bei einer 34jährigen moribunden Frau an, die dadurch noch 5 Stunden am Leben erhalten wurde. Am 20. Februar 1910 machte derselbe Chirurg die erste intratracheale Insufflationsnarkose mit Luft und Äther beim Menschen mit ausgezeichnetem Erfolge. Im folgenden werden wir stets der Erscheinung begegnen, daß diejenigen Operateure, die diese Methode einmal angewendet haben, sehr zufrieden sind und sie aufs wärmste empfehlen. Mittlerweile sind in den letzten 7 Jahren in Amerika über 6000 Fälle bekannt geworden und auch in Europa fängt man zagend an, sich dieser Narkoseart mit bestem Erfolge zu bedienen. Elsberg, der auf diesem Gebiete sicherlich die meiste Erfahrung zur Zeit besitzt, operierte mit absoluter Sicherheit vor den Gefahren des Pneumothorax. Obwohl die Luft von ihm weder filtriert noch erwärmt wurde, traten keine Lungenerscheinungen auf. Vor der intratrachealen Insufflationsnarkose beim Menschen wird nach Elsberg dem Patienten eine Dosis Morphinum mit Atropin verabfolgt und in gewöhnlicher Weise mit Äther narkotisiert.

Meltzer und Auer hatten bei ihrer ersten Publikation darauf hingewiesen, daß die bedrohliche Verlangsamung des Pulses am besten durch eine intravenöse Einspritzung von 1 Milligramm Atropin beseitigt wird. Danach anästhesiert Elsberg den Larynx und die Zungenwurzel mit 10% Kokain und führt einen Katheter ein, dessen äußerer Durchmesser die Hälfte der Stimmritzenlänge beträgt. Auf die Einführung des Rohres in die Luftröhre verwendet er 1—2 Minuten. Meist genügt ihm ein Luftdruck von 15—20 mm Hg. „Häufig, wenn auch nicht immer, hören die Atembewegungen bei Erhöhung des Mano-

meterdruckes auf und Apnoe tritt ein. Man soll aber meistens, wenn nicht immer, kleine Atembewegungen sehen können.“ Der Patient liegt meist mit frisch gerötetem Gesicht ruhig da. Das Erbrechen ist ungemein selten, nach dem Erwachen hatten die Patienten niemals Husten oder Auswurf. Auch Kehlkopfklaugen wurden nie geäußert. Entsprechend der Experimente von Bettmann und Unger wurden Fälle veröffentlicht, bei denen die Atmung und der Herzschlag sistierten und der Patient durch die Insufflation zu neuem Leben erweckt wurde. Stadler beschrieb einen derartigen Fall bei Atemlähmung. Die Methode bezeichnet er als lebensrettenden Eingriff und als souveränes Mittel bei allen Asphyxien infolge Krampfstände der Atemmuskulatur. Planchu wendete die Insufflation bei scheinotenen Neugeborenen mit ausgezeichneten Resultaten an. Die auch jetzt in der Geburtshilfe allgemein geübte Lufteinblasung durch einen dünnen Gummikatheter in die Luftröhre hinein stellt im wesentlichen die Meltzersche Methode dar, nur daß man die einzelnen Vorgänge dort nicht genau studiert und erkannt hat. Stets ist bei einer Asphyxia pallida, dem „bleichen“ Scheintod, ein Versuch damit gerechtfertigt, und der Erfolg ist zuweilen schlagend. Nachdem die Lungen mit dem eingeführten Trachealkatheter aufgeblasen sind, rötet sich die Haut, die Reaktion der Medulla und die spontane Atmung tritt wieder ein. Mit Sauerstoff gelang es Leschke, ein junges Mädchen mit Atemlähmung bei Landry'scher Paralyse etwa 30 Stunden am Leben zu erhalten. Durch die fortschreitende Lähmung trat der Tod ein. Bei der Sektion war der Befund aller inneren Organe, einschließlich der Lungen, normal. Elsberg leitete in einem Falle von Atemlähmung bei Myasthenia gravis die Insufflation ein, als bei der Kranken schon kein Puls mehr fühlbar war. Nach wenigen Minuten fing das Herz wieder zu schlagen an, die Hautfarbe wurde normal und der Puls gut. 5 Stunden lang konnte so der unvermeidlich eintretende Exitus hingehalten werden. Die Qualen bei einem Erstickungstode wurden mit der Insufflation beseitigt, da der Luftmangel wegfiel und Herzbeängstigungen schwanden. Tiegel empfahl die Insufflation bei Atemnot Tracheotomierter, ferner bei der Diphtherie der Trachea zur Entfernung tiefsitzender Membranen, bei bewußtlosen Schädelverletzten, die Blut und Schleim aspirieren. Auch zur Herausbeförderung von Blut oder erbrochenem Mageninhalt, während der Operation aspiriert, soll nach ihm das Auer-Meltzersche Verfahren angewendet werden. Dasselbe empfahl der gleiche Autor bei allen Operationen, bei denen eine Verengerung der Luftwege vorliegt, die die Inspiration erschweren, so z. B. eine Trachealstenose bei Struma. Meltzer selbst berichtete, daß in Vergiftungsfällen, in denen die Insufflation 15 bis 20 Stunden ununterbrochen unterhalten werden mußte, sie sich vollkommen bewährt hatte. Körte hatte sich des Verfahrens mit bestem Erfolge zum Verschuß einer Lungenfistel bedient. Nordmann operierte einen Fall von Mammarkrebsrezidiv, bei dem er die Thoraxwand resezierte und dabei die Insufflation erfolgreich benutzte. Bei Thoraxoperationen empfahl Babcock, wenn Lokalanästhesie nicht benutzt werden kann, stets die Auer-Meltzersche Insufflationsnarkose anzuwenden. Giffard und Fraser beschrieben eine Operation einer postoperativen Hernie, deren Dauer 40 Minuten währte, unter Insufflationsnarkose mit Äther. Außer leichtem, postoperativem Erbrechen beobachteten sie keinerlei Störungen. Viel hatten ebenfalls Cotton und Boothby mit der Insufflation gearbeitet und die gleichen günstigen Resultate wie die anderen

erzielt. Auch der Italiener G. Egidi bezeichnete die Methode als sehr brauchbar. Kelly rühmte bei dem Verfahren die große Sicherheit und unterstrich, daß in den letzten 3 Jahren nach ihrer Verbreitung in Amerika kein Unglücksfall zu verzeichnen war. Kruskal stellte 84 Fälle zusammen, bei denen er mit gutem Erfolge die intratracheale Ätheranästhesie ausführte. Peck beschrieb 412 Fälle mit dieser Narkose und meinte, daß hierbei die Gefahr des Shockes weit geringer als bei anderen Narkosearten und ein treffliches Vorbeugungsmittel gegen Lungenkomplikationen sei. S. Robinson berichtete über 1400 Fälle von 22 chirurgischen Krankenhäusern und kam zu dem Ergebnis, daß die Störungen während der Narkose wegfallen und diese Narkoseart für die Operationen am Kopf, Gehirn und Hals zweckmäßig ist und stets angewendet werden soll. Die intratracheale Narkose zieht er bei weitem der gewöhnlichen Masken- und Tropfnarkose vor.

2. ungünstige. Immer wieder werden die großen Schwierigkeiten beim Einführen des Katheters durch den Kehlkopf betont. Nach Gelinsky ist das Hineinbringen des Rohres bei nicht betäubten Kranken manchmal unmöglich. Auch wird zuweilen der Katheter außerordentlich schlecht vertragen und sofort wieder ausgehustet. Der Katheter macht ferner ein Schlucken unmöglich. Bei allzu dickem Katheter wird der Larynxeingang derart verlegt, daß ein Erstickungsgefühl eintritt, im Tierversuch oft Erstickungstod. Besonders schwer wird das Einführen, wenn der Zungenrücken zu dick ist. Bei der Einführung des Katheters kann eine Läsion des Rachens, des Kehlkopfs, der Trachea und Bronchien stattfinden; selbst eine Lungenruptur bei zu tiefem, gewaltsamen Einführen ist nicht ausgeschlossen. So berichtet Luke über einen Fall von ausgedehntem Hautempysem, das vom Gesicht bis zum Nabel und hinten bis zur Wirbelsäule reichte. Eine weitere, sehr große Gefahr bedeutet ein eintretender Spasmus glottidis. Dadurch wird dem rückläufigen Strome der Weg versperrt, gebildete Kohlensäure kann nicht abgeführt werden, desgleichen bei einer Narkose das Narkotikum, und der Druck in den Lungen steigt plötzlich. Ein eingeschaltetes Manometer wird in demselben Augenblicke die Druckerhöhung anzeigen, und die Gefahr kann noch abgewendet werden durch sofortiges Abstellen des Luftstromes. Immerhin können dadurch schwere Störungen entstehen. Aus diesem Grunde heben Unger und besonders Rehn sen. die Gefährlichkeit dieser Narkoseform hervor. Auch Cotton und Boothby weisen besonders auf diesen Punkt hin. Coburn meint, daß die von einigen Chirurgen, z. B. von Peck, gepriesene Verminderung des Shockes bei der intratrachealen Insufflationsnarkose nicht besteht. Weitere Schwierigkeiten können auftreten, um am Ende einer intrathorakalen Operation die Lungen aufzublasen. Da reicht eventuell der zur Verfügung stehende maximale Luftdruck nicht aus, und man muß den Mund und die Nasenlöcher mit Mull für diesen Akt abschließen. Hierbei passiert es meistens, daß Luft in die Speiseröhre gelangt und der Magen aufgebläht wird, eine unangenehme Zugabe. Von anderer Seite ist wiederholt der Vorschlag gemacht, zum Zwecke der Lungenaufblähung einen Überdruckapparat mit Gesichtsmaske zu verwenden — gewiß ein großer Nachteil, da zu einem intratrachealen Eingriffe zwei Apparate benötigt werden.

Durch diese Ausführungen ist sicher die Tatsache bewiesen, daß die Auer-Meltzorsche Insufflation ein durchaus neuer Gedanke ist und sich bei ihrer

Anwendung bewährt hat. Wie ist es aber möglich, daß nur so relativ wenig, besonders auf dem Kontinent davon Gebrauch gemacht wird? Wir schließen uns vollkommen der Ansicht von Peck an, der die Schwierigkeit der Einführung des Rohres in die Luftröhre als das hauptsächlichste Hindernis für eine weitere Ausbreitung des Verfahrens hält. Sicherlich sind diese Schwierigkeiten von vielen Seiten stark übertrieben. Jedoch ist die richtige Wahl des Rohres und die Einführung desselben für den, der sich das erste Mal damit beschäftigt, nicht ganz leicht. Ist diese Klippe aber überwunden, so hat der Narkotiseur leichtes Spiel.

VI. Technik der intratrachealen Insufflation.

Der Durchmesser der Luftröhre ist individuell verschieden; er schwankt zwischen 1—2 cm und mehr. Nach J. Müller beträgt die Länge der männlichen Stimmbänder in der Ruhe 18,5 mm, beim Weibe nur 12,6 mm. Moura gibt als Maß für die mittlere Länge der Glottis im Zustande der Ruhe beim Manne 23 mm, beim Weibe 17 mm an. Spannen sich die Stimmbänder, so beträgt die Länge der Glottis beim Manne 27,5 mm, bei der Frau 20 mm. Die Weite der unteren Teile der Trachea berechnet M. Sée beim Manne im Mittel zu 18 mm, beim Weibe zu 14,5 mm. Daraus erhellt, daß für den einzuführenden Katheter nicht eine bestimmte Stärke angegeben werden kann, aber annähernd gleich.

a) **Katheterstärke.** Bei einem Hunde von 5 kg Gewicht nimmt Meltzer das Rohr 5,5 mm stark, bei einem solchen von 7—8 kg 7 mm. Bettmann und Unger verwenden beim Tiere Katheter von 3—8 mm Lichtung, Schlesienger bei mittelgroßen Hunden 5 mm. Meltzer empfiehlt, den Luftröhrenkatheter lieber zu dünn als zu dick zu nehmen, beim Menschen etwa 24 bis 26 Charrière. Falls das Rohr zu dünn ist, so soll nach ihm alle 15—20 Sekunden 3—4 Sekunden lang ein mäßiger Druck auf die Gegend der Membrana hyothyreoidea ausgeübt werden. Dadurch tritt schnell tiefe Narkose ein, weil durch die Verengung des Raumes zwischen Rohr und Trachealwand mit dem rückläufigen Strome nicht soviel Äther entweichen kann. Nordmann nimmt Katheter von derselben Stärke. Nach Lautenschläger soll die Dicke des einzuführenden Katheters $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ der ganzen Glottislänge betragen. Cotton und Boothby nehmen fast immer Nr. 23 Filière. Kelly rät, das Rohr $\frac{1}{2}$ so stark als die Glottis zu wählen. H. Stadler verwendet einen Seidenkatheter Nr. 16. Elsberg faßt seine Erfahrungen in dieser Beziehung dahin zusammen, daß das Rohr weniger als $\frac{2}{3}$ des Lumens der Trachea ausmachen soll, andernfalls sich Asphyxie einstellt. Es entspricht dies der Dicke zwischen 24 bis 26 Charrière, die zur Zeit von den meisten bevorzugt wird. Meltzer und Shaklee raten, wenn bei der Insufflation der Brustkorb oder der Bauch nur wenig gehoben werden, das Rohr durch ein größeres zu ersetzen. Dies trifft nach ihren Beobachtungen auch bei offener Brusthöhle zu, wenn die Lungen nur wenig durch die Insufflation gedehnt gehalten werden. Bei nicht Asphyktischen hat der Schlauchwechsel keinen Nachteil. In gleicher Weise verfährt E. Unger. Wenn der Luftdruck nicht ausreicht, die Lungen gut gebläht zu halten, so ist das Intubationsrohr zu eng und wird von ihm mühelos durch ein stärkeres ersetzt.

b) Das Einführen des Katheters. Die Angaben bezüglich der Wahl des Katheters weichen also nicht wesentlich voneinander ab. Dagegen werden beim Einführen des Katheters in die Luftröhre sehr verschiedene, oft komplizierte Verfahren angegeben. Von vorneherein ist die Methode von Gelinsky, die eine Neuerung bzw. Ersatzmethode darstellen soll, u. E. auszuschließen. Dieser tritt dafür ein, stets vorher die Tracheotomie auszuführen und durch eine transtracheale Insufflation den Menschen zu narkotisieren. Dies hat gewiß den großen Vorteil der Freilassung der Speisewege. Wohin soll dies aber führen, bei jeder Operation, insbesondere bei einer solchen im Kopf- und Halsgebiete oder geöffnetem Thorax, stets erst eine Tracheotomie zu machen! Lautenschläger empfiehlt, vor Einführung des Rohres den Patienten zu laryngoskopieren, „um nicht durch Abnormitäten überrascht zu werden“. Er verwendet dazu als Röhrenspatel den in der Längsrichtung auseinandernehmbaren Killianschen Spatel. Wird alles in Ordnung gefunden, so wird der Katheter eingeführt. Der Röhrenspatel empfiehlt „sich deshalb, weil er die Spannung der Kiefer- und Rachenmuskulatur leichter überwindet als ein einfacher Autoskopiespatel, und weil man zu seiner Einführung keinen Mundsperrer nötig hat“. Ebenfalls stellt Jackson die Vorbedingung, vorher durch eine laryngoskopische Untersuchung festzustellen, daß der Kehlkopf gesund ist und kein Hindernis vorliegt. Er geht in der Weise vor, daß er den Katheter danach in tiefer Narkose bei stark nach hinten übergebeugtem Kopfe des Patienten unter der Leitung eines auseinandernehmbaren Laryngoskops einführt. Nach seiner Meinung ist es unnötig zeitraubend, vorher den Kehlkopf zu kokainisieren, wie dies anfangs Elsberg tat. Leicht verständlich ist es, daß mancher davon abgehalten wird, die Meltzersche Insufflation anzuwenden, wenn erst laryngoskopiert werden soll. Diese Manipulationen sind aber nach Berichten mehrerer Chirurgen unnütz. So verwirft Nordmann dieses Kehlkopfuntersuchen; ihm gelingt stets die Einführung des Rohres bei tief narkotisierten Menschen, indem er dieses mit leicht gebogener Kornzange ohne Mühe einschob. G. Egidi macht in oberflächlicher Narkose die Intubation mit Gummikatheter. Elsberg benützt das Jacksonsche Kehlkopfspekulum zur Einführung des Rohres und bedient sich eines Röhrenspatels. Unter Leitung des linken Zeigefingers führt Stadler den Seidenkatheter ein. Nach Boyle's Erfahrung gelingt die Einführung des Katheters, nachdem der Patient narkotisiert ist, immer unter Leitung des Fingers. Es ist klar, wenn auf diese schonende, leichte Weise das richtig gewählte Rohr in die Luftröhre gebracht werden kann, so wird sich unter Überwindung dieser Hauptschwierigkeit das Verfahren schnell einbürgern.

c) Die Tiefe. Die Trachea setzt sich aus Knorpelringen und elastischem Gewebe zusammen. Ein sehr dehnbares Rohr stellt sie dar; sie kann sich dem Halse, der ein ganz beweglicher Körperteil ist, bei allen seinen Bewegungen leicht anpassen. Messungen an der Leiche haben eine Dehnbarkeit von über $2\frac{1}{2}$ cm ergeben. Beim Lebenden wird dieselbe noch höher veranschlagt. Kein Wunder, wenn die Angaben darüber schwanken, wie tief der Katheter in die Luftwege einzuführen ist. Ein Kardinalfehler ist es, das Rohr versehentlich in einen Hauptbronchus einzuschieben, da auf diese Weise die Ventilation nur einer Lunge möglich ist und der Mensch an Erstickung zugrunde geht. Durch die anatomischen Verhältnisse kann dem Narkotiseur dieser Fehler leicht unter-

laufen und in den rechten Bronchus geraten. Elsberg, der beim Menschen darüber die ersten Erfahrungen gesammelt hatte, führt den Katheter 26 cm tief in die Trachea ein, von der Zahnreihe aus gemessen. Stößt er auf Widerstand, so weiß er genau, daß das Rohr auf der Bifurkationsstelle der Luftröhre ruht. Damit beide Lungenflügel mit Luft gespeist werden, so muß das Rohr 1—2 cm zurückgezogen werden. Das Rohr wird mittels eines Katheterhalters zwischen den Zähnen befestigt. Einen solchen, sehr zweckmäßigen, hat Elsberg angegeben. Lautenschläger gibt die Länge des eingeführten Katheters beim Manne zwischen 25—27, bei der Frau 23—25 cm an. Gleitet das Rohr wesentlich tiefer, ohne auf Widerstand zu stoßen, so ist dieses in einen Hauptbronchus hineingeglitten. Die Entfernung von der Zahnreihe bis zur Teilungsstelle der Luftröhre beträgt nach Kelly 26 cm. Dasselbe Maß gibt auch Peck an. Eine weitere Gefahr für die Einführung bedeutet die unmittelbare Nähe der Speiseröhre, in die das Rohr geschoben werden kann. Nach Meltzer ist das Stoßen auf einen Widerstand beim Einführen des Rohres, etwa 33 cm von den Zähnen entfernt, ein zuverlässiger Beweis, daß es sicherlich in der Trachea und nicht im Ösophagus ist. Er macht in seiner 1914 erschienenen Arbeit „How deep should the tuba be introduced in intratracheal insufflation?“ darauf aufmerksam, daß der Widerstand, auf den der eingeführte Katheter stößt, nicht von der Bifurkation der Luftröhre geleistet wird, sondern von der Verengung des rechten Bronchus, in den das Rohr zu gleiten pflegt. Der Elsbergischen Anschauung tritt er damit entgegen. O. Nordmann hält einen kleinen Wattebausch vor das eingeführte Rohr. Bewegen sich die Wattefasern durch den Luftstrom, so liegt dasselbe richtig.

An dieser Stelle müssen die Bedingungen erwähnt werden, die Lautenschläger 1913 aufstellt zur Kathetereinführung:

1. Den Patienten laryngoskopieren. Kleine Mengen 20%iges Kokain auf die Glottis auftragen. Tiefe Narkose.
2. Am hängenden Kopf unter guter Beleuchtung mit dem Röhrenspatel die Glottis einstellen.
3. Den Röhrenspatel mit der einen Hand kräftig festhalten, mit der anderen Hand das Rohr unter leichtem Druck entsprechend tief in die Trachea einführen, dann den Röhrenspatel auseinander- und herausnehmen.
4. Den Katheterhalter über den Katheter hinwegführen und zwischen die Zähne legen. Hierauf wird der Konus auf den Narkoseapparat aufgesteckt und der Motor bzw. das Gebläse in Bewegung gesetzt.

d) Hg-Druck. Als nächster Punkt ist der Druck zu beleuchten, unter dem die einzelnen Chirurgen die Luft resp. Luft und Narkotikum in die Luftwege einblasen. S. 454 war erwähnt worden, daß beim Lufteinblasen unter hohem Druck die Atmung sistiert. Bei kontinuierlichem Druck werden die Lungen nach einigen Minuten leicht zyanotisch, die Lungenwände atelektatisch, der Herzschlag kleiner und seltener, und unter den Zeichen der Erstickung sterben die Tiere. Deshalb müssen die beschriebenen Unterbrechungen des Luftstromes stattfinden. Meltzer betont, daß es ein Fehler ist, in Apnoe zu operieren. Stets sollen geringe Atembewegungen vorhanden sein; schwinden diese, so hat das Narkotikum bereits die toxische Wirkung erreicht, „es signalisiert Gefahr“.

Im Tierexperiment wenden Auer und Meltzer 15 mm Quecksilberdruck an. Auch Nordmann gelingt es, bei 15 mm Hg die Lungen gebläht zu erhalten, während der Herzschlag ganz unverändert bleibt. Unger und Bettmann verwenden bei Hundenarkosen einen schwachen Sauerstoffstrom mit Äther von 7—10 mm Hg. Meist waren dabei die eigenen Atembewegungen des Tieres völlig ausgeschaltet, die Lungen blieben in mittlerer Stellung, hellrosa gefärbt, bewegungslos liegen. Schlesinger gibt den Druck auf 6—10 mm Hg an. Beim Schließen des Thorax erhöht er ihn auf 20 mm, um die Lunge aufzublähen, damit sie sich an die Pleura costalis anlegt und kein Pneumothorax zurückbleibt. Nach Elsberg wird der Druck von 15—20 mm Hg von der Trachea und der Lunge des Menschen gut vertragen. Mit 20 mm Hg-Druck macht der Patient normale Atembewegungen. Bei Erhöhung des Manometerdruckes auf 30—40 mm tritt Apnoe ein. Nordmann sagt, daß schon bei 20 mm die Atemzüge immer seltener und oberflächlicher werden. Nach Peck soll der Überdruck 35—40 mm Hg nicht überschreiten und durchschnittlich 18 bis 25 mm betragen. Dagegen hat E. Unger 20 mm nie überschritten und als den gewöhnlichen Mitteldruck gibt er 10 mm Hg an. Als Maximaldruck nimmt Kelly höchstens 20—30 mm Hg. Im allgemeinen genügt ihm ein Luftdruck von 10—30 mm Hg, um die Lunge aufzublasen und genügende Oxydation des Blutes zu unterhalten. Cotton und Boothby wollen bei Überschreitung von 15 mm Hg Schädigungen der Lunge beobachtet haben. Tiegel benötigte nur einen Überdruck von 1—3 cm Wasser; dabei blieb die Lunge ohne Schaden kollabiert. Sauerstoffatmung von 1 cm Wasserdruck wird nach seiner Ansicht mit kollabierten Lungen gut vertragen. Endlich gebrauchte Boyle zur Unterhaltung der Narkose Ätherdampf unter 5—14 mm Hg-Druck.

e) Narkosenmenge. Im Anschluß hieran ist zu erörtern, welche Mengen von Narkotikum bei der intratrachealen Insufflationsnarkose von den einzelnen Autoren verbraucht werden, soweit dies angegeben ist. Zur Unterhaltung der Narkose sind nach Angaben Connells 18% Äther für den Anfang nötig, für die nächsten 25 Minuten 14%, in der zweiten halben Stunde 12%, für die zweite Stunde 12—8%. Der durchschnittliche Verbrauch an Äther beläuft sich in der 1. Stunde auf 165 g bei einem Erwachsenen. Im Gegensatz dazu gebraucht Elsberg 100% Äther, öfter auch 50—75%. Giffard und Fraser nahmen bei ihrer postoperativen Hernienoperation von 40 Minuten Dauer 0,85 l einer 5%igen Ätherlösung. Tiegel gibt an, daß er mit seinem Apparate nach 15 bis 20 Minuten bei einem Ätherverbrauch von 40—50 cm tiefe Narkose erzielt, auf 1 Stunde rechnet er 100 ccm Äther. In einer der ersten Publikationen über intratracheale Insufflation erwähnt Meltzer, daß es ihm nicht gelungen sei, einen Hund mit Hilfe von Äther und Insufflation zu töten. Diese Angabe hat viel Staub aufgewirbelt. Wenn sie immer noch zitiert wird, so sei bemerkt, daß Meltzer selbst schon lange diese als falsch bezeichnet hat und sagt, daß er doch Hunde totnarkotisieren kann mit seinem Verfahren. Coburn empfiehlt die Verwendung warmer Dämpfe; sie sei besser als die von Narcoticis in kaltem Zustande. Wird an Stelle von Luft Sauerstoff verwendet, so soll man nach der Vorschrift von Rosenthal mit einem glimmenden Holzspan vorher prüfen. Auf diese Weise wird eine Verwechslung von Sauerstoff mit Stickstoff vermieden. Abweichend von anderen verwenden Cotton und Boothby an Stelle von Äther Lachgasäther.

f) **Apparate.** Auf welche Weise wird nun die Luft unter Druck in die Lungen eingeführt? Von der „mouth-to-mouth inflation“ hat man sofort mit Recht abgesehen, da hierbei mancherlei Gefahren auftreten können. Dabei kann der Überdruck nicht bestimmt werden, was unbedingt erforderlich ist und die Ansteckungsgefahr ist eine sehr große bei der „mouth-to-mouth inflation“. Kaltenbach erwähnt eine Beobachtung von Reich bei diesem Luftenblasen von Mund zu Mund: eine phthisische Hebamme hatte auf diese Weise auf mehrere Kinder Tuberkulose übertragen. Zwei Arten von Überdruckapparaten werden verwendet: 1. mit Tretgebläse und 2. dynamische. Auf die genaue Beschreibung der einzelnen Apparate können wir hier nicht eingehen, da dies zu weit führen würde. Stets muß ein Hg-Ventil im Zuführungsröhr eingeschaltet werden resp. ein Sicherheitsventil. Darauf legte gleich zu Anfang Meltzer, auch Cotton und Boothby, besonders großen Wert. Das Ventil verhindert, daß ein bestimmter Druck überstiegen wird und eine Schädigung der Lunge eintritt. Apparate ohne dies Ventil sind wertlos. Zu ihren Tierversuchen verwenden Auer und Meltzer einen selbst konstruierten Apparat von der erstgenannten Gattung. D'Avack verbessert denselben in der Richtung, daß der Patient sowohl reine als auch mit Äther- oder Chloroformdämpfen gemischte Luft mit oder ohne Überdruck einatmen kann. Ebenfalls mit Tretgebläse hat Elsberg in Verbindung mit S. Jankauer und Tiemann & Co. einen Apparat konstruiert. John Rogers hat sich einen einfachen aus einem Tretgebläse, einer Kombination von verschiedenen Flaschen und einem Manometer bestehenden Apparat hergestellt; in ähnlicher Weise auch Th. Tuffier in Gemeinschaft mit G. Loewy einen einfachen Apparat aus 3 Flaschen und 1 Manometer. Alle andern dynamischen Apparate, die ursprünglich für das Brauersche Überdruckverfahren gebaut sind, können bequem für die intratracheale Insufflation gebraucht werden, so die von Brat und Schmieden, Klapp, Tiegel-Henle, Roth-Draeger und Lotsch, der von allen sehr gelobt wird. Connel gibt einen Apparat an, der gestattet, die Menge der durchgehenden Luft und des Prozentgehaltes an Äther zu kontrollieren. Weiterhin sind Apparate konstruiert worden von Boyle, Giordano, Nordmann, Pope, Robinson und Salzer. Hierbei muß auffallen, daß fast jeder, der sich mit der Auer-Meltzerschen Insufflation beschäftigt und diese anwendet, einen neuen Apparat dazu konstruiert hat oder Modifikationen in kleinerem oder größerem Stile angebracht hat. Der Grund dafür ist wohl lediglich darin zu suchen, daß jeder dabei bestimmte Gesichtspunkte beachtet und zum Bau eines Apparates mehr oder weniger gezwungen wird. Auch wir sahen uns nach unseren ersten Tierversuchen genötigt, einen eigenen Apparat zu bauen.

In den letzten Jahren hat sich die intratracheale Insufflation weit verbreitet und vervollkommnet. Die Annahme ist berechtigt, daß das Verfahren allmählich die bisher gebräuchlichen Unter- und Überdruckverfahren verdrängen kann. 1915 schreibt Meltzer, daß bisher in Amerika 6—8000 Narkosen mit seiner Methode bekannt gemacht wurden. Meltzer erkennt die Schwierigkeiten an, die das Einführen des Katheters verursachen. „Man braucht vorläufig für die richtige Ausführung der Methode spezielle Ärzte, die im Einführen des Schlauches in die Trachea geschult und mit den Prinzipien und der Handhabung der Methode einigermaßen bekannt sind.“ Deshalb publiziert er 1915 ein neues Verfahren: die pharyngeale Insufflation.

Anhang: Die Meltzersche pharyngeale Insufflation.

Meltzer bedient sich dazu eines „pharyngealen“ Rohres. Dies ist 16 cm lang und hat einen Durchmesser von etwa 3,2 cm in vertikaler und 2,3 cm in transversaler Richtung. Die obere Wand ist rund und überragt die untere Wand, welche flach ist, um 3 cm. Das Rohr wird zwischen Zunge und harten Gaumen so tief eingeführt, bis die obere Rohrwand fest an die hintere Pharynxwand stößt. Die flache Seite des Rohres kommt auf die Zunge zu liegen. Diese wird hervorgezogen und mittels Gazestreifens an das pharyngeale Rohr befestigt. Dadurch wird der Eingang zum Kehlkopf stets offen gehalten. Ein Entweichen der Luft durch Mund und Nase ist nicht möglich, weil das Rohr den Nasenrachenraum abdichtet. Da die untere Wand des Rohres 3 cm kürzer ist als die obere, kann die Luft durch das Rohr, aber auch nur durch dieses, entweichen. Diese Rohrmündung ist also gegen den Eingang des Kehlkopfs und der Speiseröhre gerichtet. Das äußere verschlossene Ende des Rohres trägt einen Ansatz für einen Gummischlauch zur Lufteinblasung. Außerdem enthält es ein rundes Loch. Durch dieses wird ein Schlauch in den Magen eingeführt. Überschüssige Luft, die während der Insufflation in den Magen dringt, kann durch letzteren wieder entweichen. Um ein Aufblähen des Magens zu vermeiden, wird über denselben ein Brettchen geschnallt.

Dies sind die wichtigsten Angaben über den Apparat, den Meltzer zu seiner pharyngealen Insufflation benutzt. Es ist ein Überdruckapparat. Der Luft kann Äther beigemischt werden. Die Versuche hiermit sollen nach Meltzer glänzend ausgefallen sein. Ein Tier mit weit offenem Thorax, frei exponiertem Herzen und gespaltenem Perikardium wird durch die pharyngeale Insufflation am Leben erhalten. Mit dieser hat er auch mehrere Äthernarkosen beim Menschen ausgeführt, die völlig befriedigten. „Man kann auch beim Menschen mit der intrapharyngealen Insufflation vollkommene zureichende künstliche Atmung erzielen.“ Bisher wendete Meltzer sein neues Verfahren einmal bei einer operierten Patientin an: Der Puls kehrte zurück, die Zyanose wurde beseitigt. Jedoch die Atmung stellte sich nicht wieder ein. Nach 20 Minuten ersetzte er die intrapharyngeale Insufflation durch die intratracheale. Meltzer bevorzugt also die intratracheale Insufflation.

Demnächst erscheint:

Ärztliche Behelfstechnik

bearbeitet von

Th. Fürst-München, R. Hesse-Graz, H. Hübner-Elberfeld,
O. Mayer-Wien, B. Mayrhofer-Innsbruck, K. Potpeschnigg-
Graz, G. von Saar-Innsbruck, H. Spitzzy-Wien, M. Stolz-Graz,
R. von den Velden-Düsseldorf

herausgegeben von

Professor **Dr. Günther Freiherr von Saar**

Privatdozent für Chirurgie in Innsbruck

Mit 402 Textabbildungen

Preis gebunden etwa M. 24. —

Inhalt:

Prof. Priv.-Doz. Dr. Günther von Saar in Innsbruck, Chirurgie.
Univ.-Prof. Dr. Hans Spitzzy in Wien, Orthopädie.
Prof. Dr. R. von den Velden in Düsseldorf, Innere Medizin.
Priv.-Doz. Dr. Karl Potpeschnigg in Graz, Kinderheilkunde.
Prof. Dr. Robert Hesse in Graz, Augenheilkunde.
Primararzt Dr. Otto Mayer in Wien, Kehlkopf, Nase, Ohr, Rachen.
Prof. Dr. B. Mayrhofer in Innsbruck, Zahnheilkunde, Kieferverletzung.
Prof. Dr. Max Stolz in Graz, Geburtshilfe, Gynäkologie.
Prof. Dr. Hans Hübner in Elberfeld, Haut- und Geschlechtskrankheiten.
Priv.-Doz. Dr. Theobald Fürst in München, Hygiene.

Kriegs-Chirurgischer Röntgen-Atlas von Dr. N. Guleke, a. o. Professor der Chirurgie, und Dr. Hans Dietlen, Stabsarzt d. Res., Professor an der Universität Straßburg. Mit 70 photographischen Tafeln und 26 Abbildungen. 1917.
In Leinwandmappe Preis M. 66.—

Ungarische Beiträge zur Kriegsheilkunde. Erstes Jahrbuch des Kriegsspitals der Goldinstitute in Budapest. Unter Mitwirkung hervorragender Fachgelehrter redigiert durch Dr. Wilhelm Manóinger, Dr. Karl M. John, Dr. Josef Parassin. Mit 382 Abbildungen, 11 schwarzen und 20 farbigen Beilagen 1917.
Preis gebunden M. 28.—

Die physiologische Sehnenverpflanzung von Prof. Dr. K. Biesalski. Direktor und leitender Arzt und Dr. L. Mayer, wissenschaftlicher Assistent am Oscar-Helene-Heim für Heilung und Erziehung gebrechlicher Kinder in Berlin-Zehlendorf. Mit 270 zum großen Teil farbigen Abbildungen. 1916. Preis gebunden M. 36.—

Die willkürlich bewegbare künstliche Hand. Eine Anleitung für Chirurgen und Techniker von F. Sauerbruch, ordentl. Professor der Chirurgie, Direktor der Chirurgischen Universitäts-Klinik Zürich, s. Z. beratender Chirurg des XV. Armeekorps. Mit anatomischen Beiträgen von G. Ruge und W. Felix, Professoren am Anatomischen Universitätsinstitut Zürich, und unter Mitwirkung von A. Stadler, Oberarzt d. L., Chefarzt des Vereinslazarets Singen. Mit 104 Textfiguren. 1916.
Preis M. 7. ; gebunden M. 8.40.

Chirurg und Zahnarzt. Herausgegeben von Dr. S. Soerensen, Spezialarzt für Chirurgie, und Prof. Dr. L. Warnekros, Zahnarzt. Erstes Heft. Mit 81 Textabbildungen, 5 photographischen Tafeln und 4 Bildnissen. 1917. Preis M. 3.60.
