

**Zur Diskussion
gestellt**

**Die O₂-Mehrschritt-Methodik
als Ergänzung der Standard-Therapie
gegen Energiebilanzstörungen
des Gehirns¹**

Manfred von Ardenne

Mit 2 Abbildungen

1. Besonderheiten des Energiestoffwechsels im Gehirn

Im Vergleich zum mittleren spezifischen Energieumsatz der Gewebe des menschlichen Organismus ist bekanntlich der spezifische Energieumsatz des Hirngewebes etwa um den Faktor 10 größer. Eine geeignete Kenngröße für die Höhe des Energiestatus im Gehirn ist die Konzentration der energiereichen Phosphate Adenosintriphosphat (ATP) und Creatinphosphat (CP) in den Hirnzellen. Bei wachsender Verschlechterung des energetischen Hirnstatus werden bekanntlich Erscheinungen beobachtet, wie zunehmende Ermüdung, zunehmende Gedächtnisschwäche, Abnahme des geistigen Leistungsvermögens, bestimmte symptomatische Psychosen und Fieber-Delirien [25, 28, 29, 31]. Die Progredienz in vorstehender Erscheinungskette zeigt, daß mit steigendem zerebralen Energiemangel der Mechanismus des gezielten Zugriffes zu den Informationsspeicherelementen des Gehirns mehr und mehr versagt. Offenbar hat dieser Schaltmechanismus einen hohen Energiebedarf².

Für den energetischen Hirnstatus, d. h. für die Synthese der energiereichen Phosphate ist in erster Linie der Glukose- und O₂-Stoffwechsel im Hirngewebe maßgebend. Die Stärke des Stoffwechsels der Glukose im Gehirn wird bekanntlich durch die Blut-Hirn-Schranke (BHS) [20, 28, 29, 32] begrenzt und etwa konstant gehalten [22, 30]. Würde diese Stabilisierung nicht erfolgen, so träte z. B. mit Ansteigen der Blutglukosekonzentration eine kritische Zunahme des Anteils der natürlichen aeroben Gärung der Nervenzellen (8%) [21] ein und der normale pH-Wert des Hirngewebes ($\approx 7,0$) könnte bis zur Auslösung von irreversiblen Gehirnschädigungen absinken [2, 3, 5]. Durch die limitierende Wirkung der BHS für den Glukoseübertritt aus dem Blutkreislauf in das Hirngewebe bildet die Glukose als Substrat des Gehirn-Energiestoffwechsels den Engpaß.

2. Verbesserung der Energiebilanz des Gehirns durch Senkung seines Energiebedarfes und durch Erhöhung des Energieangebotes

Gegenwärtig erstrecken sich die Maßnahmen zur therapeutischen Beeinflussung der Energiebilanz des Gehirns hauptsächlich auf die Senkung des Ge-

¹ Möglichkeiten zur erhöhten Bildung und Speicherung energiereicher Phosphate im Gehirn vor und bei Situationen mit gesteigertem Energiebedarf.

² In diesem Zusammenhang seien Beobachtungen [6] erwähnt über wiederholte Auslösung von Kreislaufstörungen bei einem kreislauflabilen Hypotoniker im Augenblick des Erwachens aus tiefem Schlaf (sprunghafte Zunahme des O₂-Hirnbedarfes?).

hirn-Energiebedarfe. Als Beispiel sei die Senkung des hohen Substratverbrauches über längere Zeiträume durch Gabe von Dämpfungsmitteln genannt [25]. Aus Sicht der Energiebilanz sollte sich die therapeutische Wirkung steigern und die Nebenwirkungen mildern lassen, wenn gleichzeitig oder mit zeitlicher Versetzung Maßnahmen zur Erhöhung des Energieangebotes getroffen werden.

Eine Erhöhung des Energieangebotes im Gehirn kann nach Abschnitt 1 durch Steigerung des Glukose-Transportes über die BHS bewirkt werden. Pharmakologische Möglichkeiten hierfür liegen in dem kurartigen Einsatz von Substanzen wie Pyrithinol (Encephabol) [19], Curantyl, Nikotinsäure [28]. So wird in [19, 29] über die Aufhebung des krankhaft verminderten Hirn-Glukosestoffwechsels von 25,5 auf 82,2% (25jährige Frau mit Amnesie-Syndrom) bzw. von 29 auf 120% des Normalwertes (51jähriger Mann mit Diagnose „zerebraler Arteriosklerose“) allein durch Gabe von Pyrithinol (tägliche Dosis bis zu 1,2 g) über 36 bzw. 33 Tage berichtet.

Von der weiteren Möglichkeit, die Gehirn-Energiebilanz durch Stimulierung des O₂-Hirnstoffwechsels über mehr oder weniger lange Zeitspannen zu verbessern [4, 5, 7, 26], wurde bisher noch kaum Notiz genommen. Unsere in Abschnitt 4 referierten Untersuchungen deuten an, in welchem Grade und mit welchen zeitlichen Gesetzmäßigkeiten die Konzentration der energiereichen Phosphate im Gehirn durch Stimulierung des O₂-Stoffwechsels erhöht werden kann. Verbesserung der Glukose-Veratmung und des Glukose-Transportes über die BHS dürften Erklärungen für die experimentell beobachtete große Verbesserung des energetischen Status sein. Das konkrete Mittel zur Erzielung dieser Verbesserung ist die O₂-Mehrschritt-Methodik.

3. Verschiedene zur Verbesserung des Gehirn-Energiestatus geeignete Varianten der O₂-Mehrschritt-Methodik

Das Kennzeichen der O₂-Mehrschritt-Methodik ist die nach Dosierung und zeitlicher Programmierung zweckmäßige Verkettung folgender Einzelschritte, die erst durch ihr Zusammenwirken eine bisher kaum erreichte Intensivierung des O₂-Stoffwechsels ergeben.

1. Schritt

Erhöhung der Sauerstoffutilisation der Zellen durch orale Gabe einer geeigneten Pharmakokombination (z. B. 40 mg Thiamin, 150 mg Curantyl, 100 mg Magnesiumorotat usw.) etwa 30 Minuten vor Beginn der weiteren Schritte. In dieser Pharmakokombination fördert das schon in Abschnitt 2 erwähnte Curantyl den Glukose-Transport über die BHS. Bei Energiebilanzstörungen des Gehirns kann es zweckmäßig sein, diese Wirkung durch Gabe weiterer BHS-aktiver Pharmaka wie Nikotinsäure oder Pyrithinol zu unterstützen (siehe Tabelle 1).

2. Schritt

Erhöhung des pO₂ der Inspirationsluft durch Anwendung eines O₂-Luftgemisches von 40 Prozent.

3. Schritt

Steigerung der Durchblutung des ganzen Körpers bzw. von speziellen Körperbereichen durch allgemeine Maßnahmen (z. B. kraftfordernde Gymnastik, Hyperthermie, blutminutenvolumensteigernde Pharmaka, g-Strophanthin¹) bzw.

¹ Anmerkung bei der Korrektur: Vgl. zur Problematik besonders [18, 23].

Tabelle 1. Die Hauptvarianten der O₂-Mehrschritt-Methodik und ihre Programmierung. Indikationen

Variante	1. Schritt: Erhöhung der O ₂ -Utilisation in Zellen und Gewebe (Pharmaka)		2. Schritt: Erhöhung des O ₂ -Partialdruckes der Inspirationsluft		3. Schritt: Erhöhung der Durchblutung des ganzen Körpers oder von spez. Bereichen		Wiederholung	Literatur (Bemerkungen)	Indikationen Beispiele
	Maßnahmen	Zeit	Maßnahmen	Zeit	Maßnahmen	Zeit			
1 O ₂ -Mehrschritt-Prozess für den Kopfbereich	Kombination, oral: Thiamin 30 mg Curaril 150 mg (evtl. Magnesiumsalz 100 mg)	30 min vor Beginn 2. Schritt	pO ₂ ≈ 320 Torr (40% O ₂ -Luft-Gemisch)	Dauer: 60 min (bzw. während „Flush-Effekt“)	Kombination, oral: Nikotinsäure 0,5 g Ascorbinsäure 0,5 g (auf nüchternen Magen)	20 min vor Beginn 2. Schritt	Je nach Befunden im Abstand von vielen Mo- naten (Beispiel): häufiger (Beispiel 2)	[11] [9] [12]	1. Regulatorisch be- dingte Hypotonie 2. Energiebilanz- störungen Gehirn
2 O ₂ -Mehrschritt-Schlafen	Wie bei 1 Dazu bei Energiebilanz- störungen des Gehirns Nikotinsäure 2-60 mg	Wie bei 1	Wie bei 1	Dauer: 6h (von Beginn bis etwa zur Ende Nacht schlaf)	1 Tasse starken Kaffee oder je nach Befunden Standard-Applikation g-Strophanthin, Etilerfin	vor dem Einschlafen	Je nach Befunden über eine Kette von Tagen oder in größeren Zeitabständen	[5] [12] [13] [14]	1. Energiebilanzstö- rungen Gehirn ³ 2. O ₂ -Mangelkrankheiten 3. Alterskrankheiten 4. Störungen Leber- oder Nierenfunktion 5. Noch nicht fixierte Hypertonie (ohne 3. Schritt)
3 O ₂ -Mehrschritt-Kur	Wie bei 1	Wie bei 1	Wie bei 1	Dauer: 60 min (hoher Zeit- aufwand)	keine oder je nach Befunden	20 min vor Beginn 2. Schritt	täglich z. B. über 20 bis 30 Tage oder während starker Belastungen ⁴	[5] [17] [27]	1. Durchblutungs- störungen in Ex- tremitäten und Organen. 1. Prophylaxe gegen O ₂ -Mangel- und Alterskrankheiten 2. Ausgleich gegen Bewegungsarmut
4 O ₂ -Mehrschritt-Prozess gegen lokale Durchblutungsstörungen	Wie bei 1	Wie bei 1	Wie bei 1	Dauer: z. B. 60 min	Siehe Vasokonstriktansien (Dihydroergotamin, Etilerfin) Lokale oder z. B. von isosolide tanzen, Hyperthermie-Massagen und verminderte Maßnahmen	20 min von Be- ginn 2. Schritt während der Dauer des 2. Schrittes	Je nach Befunden über eine Kette von Tagen oder in größeren Zeitabständen	[16]	1. Durchblutungs- störungen in Ex- tremitäten und Organen. 1. Prophylaxe gegen O ₂ -Mangel- und Alterskrankheiten 2. Ausgleich gegen Bewegungsarmut
5 O ₂ -Mehrschritt-Gymnastik	Wie bei 1	Wie bei 1	Wie bei 1	Dauer: 15 min (geringer Zeitaufwand)	10 min kraftfördernde Gymnastik (je nach Zu- stand) z. B. Liegestütze, Kniebeugen usw.	Von Beginn bis 5 min vor Ende 2. Schritt	täglich nach dem Erwachen (z. B. in höherem Lebensalter)	[10]	1. Prophylaxe gegen O ₂ -Mangel- und Alterskrankheiten 2. Ausgleich gegen Bewegungsarmut
6 O ₂ -Mehrschritt-Sauna	Wie bei 1	Wie bei 1	Wie bei 1	Dauer vom Beginn bis 10 min nach Ende Sauna besuch	Aufenthalt in Sauna bis Erreichung der Körper- temperatur 40°C (möglichst verzögert auf kaltes Nachbad)	Erfahrungs- wert Dauer 10 bis 15 min	bei aktuellen Anläs- sen oder regelmäßig im Zeitabstand von z. B. 7, 30 oder 90 Tagen	[5] [17] [8]	1. Extreme Stimulierung der körpereigenen Abwehr 2. Prophylaxe gegen Krebs-Metastasen und Rezidive 1. bei hohem Fieber 2. bei schweren Krisen 3. vor schweren Ope- rationen usw.
7 O ₂ -Mehrschritt-Kreislaufstützung	Wie bei 1	Wie bei 1	Wie bei 1	Dauer während der Fieberschübe bzw. Krisen	keine oder je nach Situation	—	bei aktuellen An- lässen oder wäh- rend weiterer Fieberschübe	[5] [14] [7] [1]	1. bei hohem Fieber 2. bei schweren Krisen 3. vor schweren Ope- rationen usw.

¹ Bei Allergie (selten) Antihistaminika geben!

² oder Pyritinaxin (Encephabol) 100 bis 500 mg [29] [19]. Dazu ferner Standard-Pharmaka (z. B. Dämpfungsmittel, Senkung des Hirn-Energiebedarfes), g-Strophanthin.

³ Evtl. außerhalb Zeitintervall Schritt 2: Ergänzung durch mehrstündige kraftfördernde Tätigkeit (Hirn-Glukoseretention Gewinnfaktor ≈ 1,2 [24]).

⁴ Beispiel Anfluten der Abbauprodukte aus regressierenden Krebsgeweben (Konzept 1974 der KMT).

lokale Maßnahmen (z. B. Durchblutung des Kopfbereiches fördernde Pharmaka und Körperlage).

Das sind drei Schritte, die, kombiniert angewendet, während ihrer Wirkzeit zu einer sehr hohen Steigerung des O₂-Stoffwechsels besonders der Zellanteile führen, die sich im Organismus in schlechter Versorgungslage befinden, die also weiter entfernt sind von den Blutkapillaren.

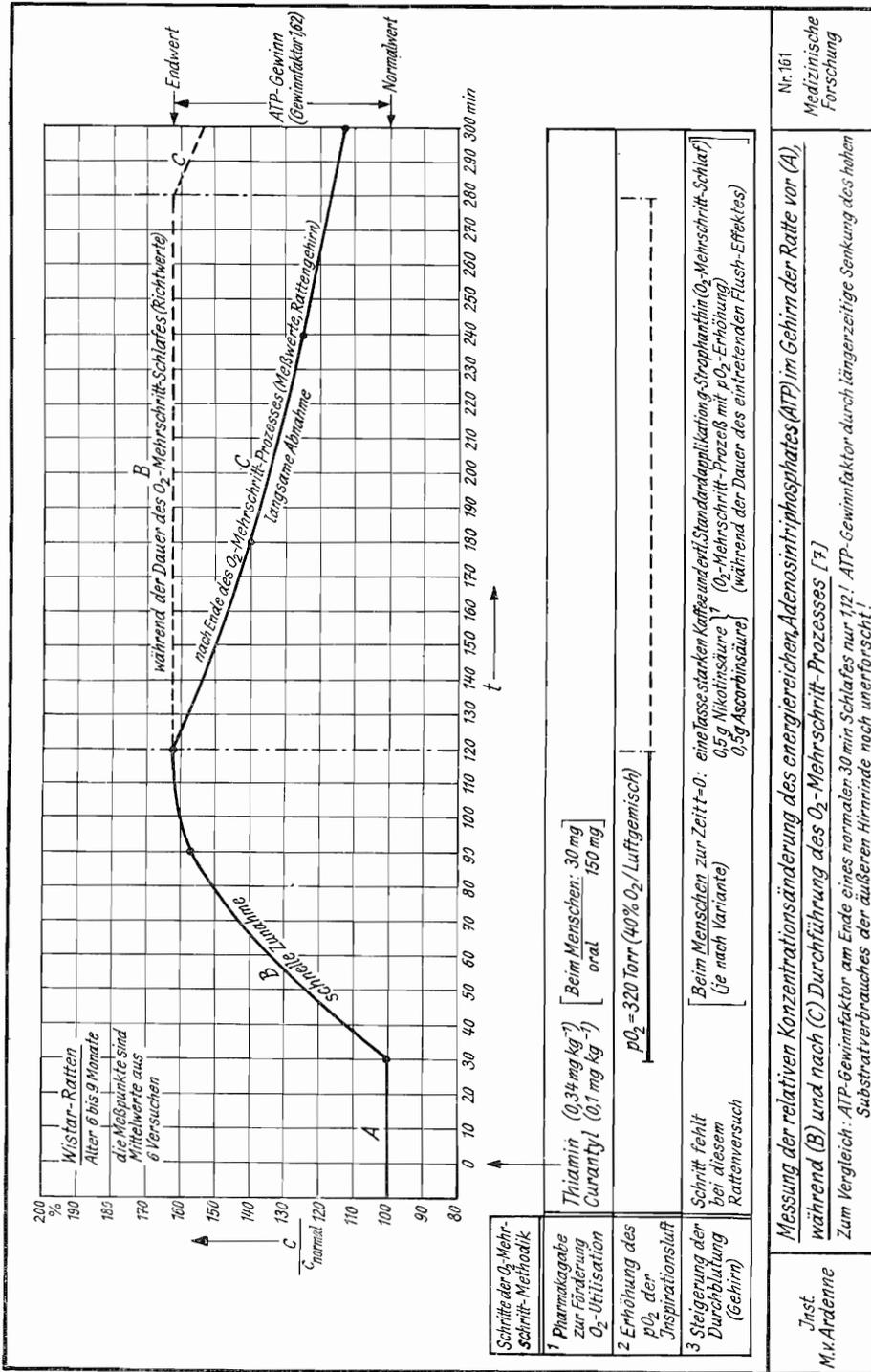
Einen Informationsspeicher über die Hauptvarianten der O₂-Mehrschritt-Methodik und ihre Programmierung bringt Tabelle 1. Die Varianten 1, 2 und 3 erscheinen zur Verbesserung des Gehirn-Energiestatus besonders geeignet. Die Variante 2 „O₂-Mehrschritt-Schlafen“ soll für unsere Zielstellung bevorzugt zur Diskussion gestellt werden. Für diese Variante wurde eine technische Lösung der O₂-Applikation entwickelt, welche die Lebensgewohnheiten beim Schlafen oder Liegen kaum behindert, zugleich mit geringem Verlust bei der 40%-O₂-Luft-Zuleitung an das Atmungsorgan arbeitet und außerdem ohne die O₂-Bereitstellung aus zentralen Anlagen bzw. aus schweren Stahlflaschen mit ihrem unbequemen An- und Abtransport auskommt [13, 14]. Immer wieder überraschte das lange Anhalten (oft über Wochen) der Wirkung bei der Variante 2.

4. Tierexperimentelle Untersuchungen zum Hirnenergiestatus während und nach Durchführung des O₂-Mehrschritt-Prozesses. Diskussion.

Programmierung und Ergebnis einer bereits an anderer Stelle von uns ausführlich beschriebenen Untersuchung über die Zunahme und das Abklingen der Konzentration der energiereichen Phosphate im Gehirn von Ratten während und nach Durchführung des O₂-Mehrschritt-Prozesses [7, 26] sind in Abb. 1 zusammengefaßt. Unsere Messungen zeigen, daß die Konzentration des ATP im Gehirn durch den O₂-Mehrschritt-Prozeß von 100 % normal auf 162 % gesteigert wird. Nach Ende des Prozesses klingt die ATP-Konzentration erst in 3 Stunden auf 113% ab (zum Vergleich: Nach 30 min Schlaf wurde im Rattengehirn ein ATP-Prozentsatz von 112% bestimmt).

Diese Messungen weisen darauf hin, daß die O₂-Mehrschritt-Methodik eine starke und mehrere Stunden anhaltende Erhöhung der Konzentration der energiereichen Phosphate im Gehirn herbeiführt. Dieses Ergebnis legt es nahe, Forschungen aufzunehmen, bei denen O₂-Mehrschritt-Methoden zur Behandlung von Störungen der zerebralen Energiebilanz entweder für sich allein oder kombiniert mit der Gabe bewährter Pharmaka eingesetzt werden.

Mit alleinigem Einsatz der O₂-Mehrschritt-Methodik konnten bisher schon mit größeren Patientenzahlen sehr gute Ergebnisse bei der Bekämpfung regulatorisch bedingter Hypertonie [11] erzielt werden. Beobachtungen über Abnahme der Migräne-Häufigkeit nach Anwendung der Varianten 2 und 3 begründen Hoffnungen bei der Bekämpfung der Migräne. — Bei schweren, zeitlich ausgedehnten Gehirnoperationen wurde eine große Belastungsfähigkeit des Patienten beobachtet, wenn kurz vor der Operation gemäß dem in Abbildung 1 dargestellten Programm die energiereichen Phosphate im Gehirn angereichert wurden. — Bei einer Patientin, welche nach stereotaktischer Hirnoperation einen kortikalen Gefäßspasmus mit konsekutiver Hemiparese erlitt, besserte sich die Hemiparese sofort nach der wenige Stunden später eingeleiteten O₂-Mehrschritt-Therapie (G. Dieckmann, Neurochirurgische Klinik Homburg/Saar). — Arbeiten sind eingeleitet, um zu erkunden, ob die O₂-Mehrschritt-Methodik bei der Abkürzung der Rehabilitationszeit nach Gehirnerschütterungen Hilfe geben kann.



Messung der relativen Konzentrationsänderung des energiereichen Adenosintriphosphates (ATP) im Gehirn der Ratte vor (A), während (B) und nach (C) Durchführung des O₂-Mehrschritt-Prozesses [7].
Zum Vergleich: ATP-Gewinnfaktor am Ende eines normalen 30 min Schlafes nur 1/2! ATP-Gewinnfaktor durch längerzeitige Senkung des hohen Substratverbrauches der äußeren Hirnrinde nach unerforscht!

¹ Auf nüchternen Magen zu geben!

Abb. 1

5. Versuche mit zeitweiliger Auslösung psychischer Irritationen und Ausbleiben der Irritation unter O₂-Mehrschritt-Maßnahmen

Die zur Diskussion gestellten Vorschläge gehen von der Vorstellung aus, daß die Ergebnisse der tierexperimentellen Untersuchungen auf die Verhältnisse beim menschlichen Organismus übertragen werden dürfen. Ein Indiz dafür bringt der in Abbildung 2 zusammengefaßte und mit den angegebenen Probandenzahlen durchgeführte Versuch [5]. Er fand im Rah-

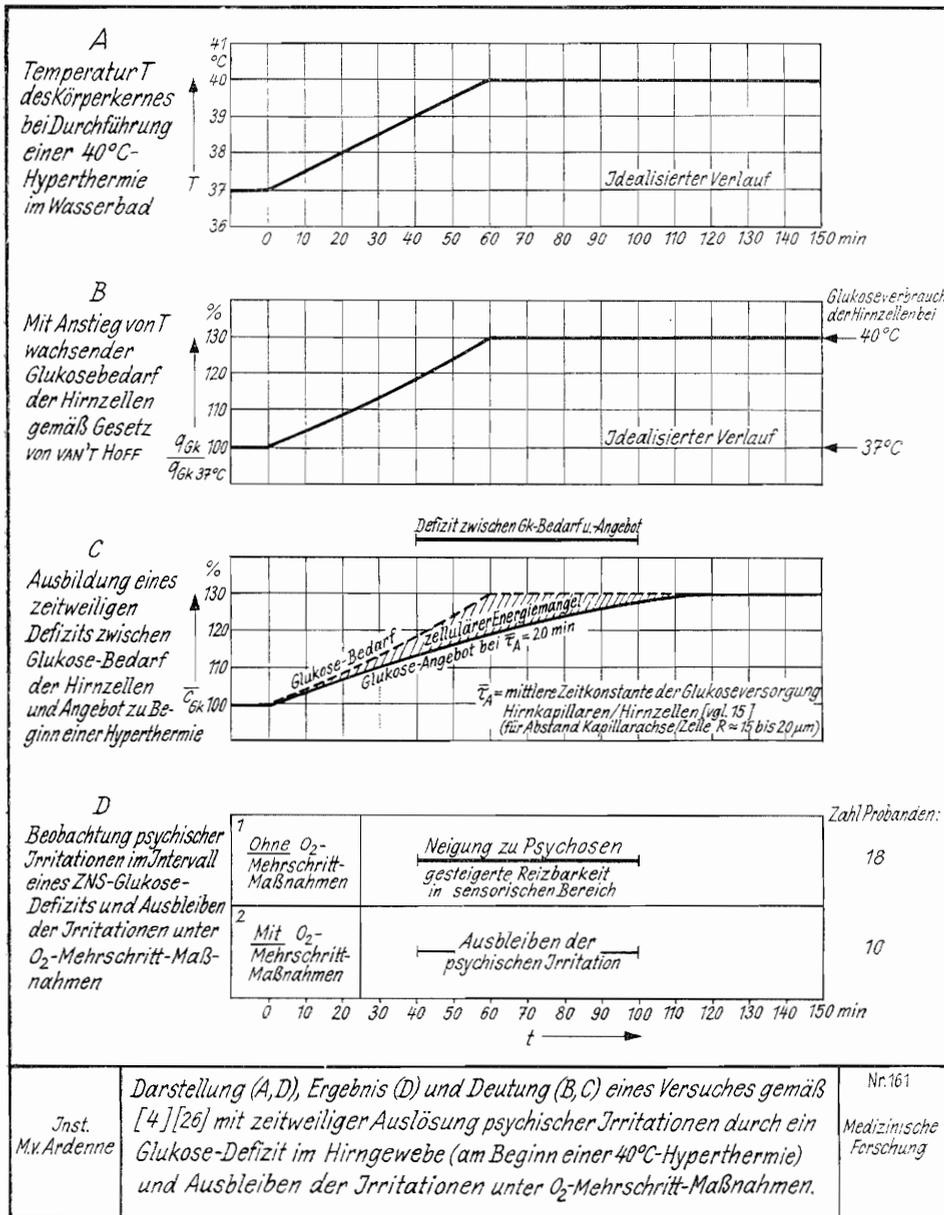


Abb. 2

Inst. M.v. Ardennen
Darstellung (A, D), Ergebnis (D) und Deutung (B, C) eines Versuches gemäß [4][26] mit zeitweiliger Auslösung psychischer Irritationen durch ein Glukose-Defizit im Hirngewebe (am Beginn einer 40°C-Hyperthermie) und Ausbleiben der Irritationen unter O₂-Mehrschritt-Maßnahmen.

Nr. 161
Medizinische
Forschung

men unserer Bemühungen, einen 40°-C-Hyperthermieschritt im heißen Wasserbad verträglicher zu gestalten, statt. Mit dem Anstieg der Körpertemperatur wächst unmittelbar nach dem Gesetz von Van't Hoff der Glukosebedarf der Hirnzellen. Im Gegensatz hierzu ist bei dem thermisch erhöhten Glukoseangebot an die Hirnzellen über die Kapillaren der BHS eine Zeitverzögerung gegeben, welche etwa beim doppelten bis dreifachen Wert der mittleren Zeitkonstante für die Glukoseversorgung Hirnkapillaren/Hirnzellen liegt. Die mittlere Größe dieser Zeitkonstante läßt sich nach Forschungen in [15] im Hirngewebe zu etwa 20 min abschätzen. Infolge der Auswirkung dieser Zeitkonstante ergibt sich eine Phase mit zellulärem Energiemangel der Hirnzellen, welche in Abbildung 2 C durch Schraffierung angedeutet ist. Nach diesen Vorstellungen muß diese Phase umso ausgeprägter sein, je schneller der Temperaturanstieg erfolgt (Erklärung für bekannte Erscheinungen bei steilen Fieber- und Hyperthermie-Temperaturzunahmen, wie Auslösung von Initialkrämpfen bei dafür prädestinierten Kleinkindern, Fieberdelirien usw.). Für vorliegende Thematik ist der bei einer zweiten Versuchsreihe gewonnene Befund sehr wesentlich, daß die psychischen Irritationen (Psychosen, stark erhöhte Reizbarkeit im sensorischen Bereich), die bei allen Probanden in der Phase des Glukosedefizits beobachtet wurden, unter O₂-Mehrschritt-Maßnahmen ausbleiben.

Zusammenfassung

Die Möglichkeit, den Gehirn-Energiestatus durch O₂-Mehrschritt-Methodik zu verbessern, wird zur Diskussion gestellt. Nach Besprechung verschiedener Varianten der O₂-Mehrschritt-Methodik werden Untersuchungen referiert über das An- und Abklingen der Konzentration der energiereichen Phosphate im Gehirn von Ratten während und nach Durchführung des O₂-Mehrschritt-Prozesses. Abschließend wird über eine Zwillingversuchsreihe mit zeitweiliger Auslösung psychischer Irritationen und Ausbleiben der Irritationen unter O₂-Mehrschritt-Maßnahmen berichtet.

Резюме

фон Арденне: Кислородная многоступенчатая методика как дополнение стандартной терапии при нарушениях энергетического баланса мозга.

Представляется на обсуждение возможность улучшения энергетического статуса мозга с помощью кислородной многоступенчатой методики. После обсуждения различных вариантов кислородной многоступенчатой методики реферируются исследования о нарастании и падении концентрации богатых энергией фосфатов в мозге крыс во время и после проведения кислородного многоступенчатого процесса. В заключении сообщается о серии параллельных опытов с временным вызыванием психических раздражений и отсутствием раздражений при проведении мероприятий кислородной многоступенчатой терапии.

Summary

v. Ardenne: The O₂ multistep method as a means of supplementing the standard therapy used to deal with disturbances of the energy balance of the brain.

The possibility of improving the brain's energy state by the O₂ multistep method is discussed. An outline is given of several variations of the O₂ multistep method, and this is followed by a discussion of the results of studies of the increase and decrease in concentration of high-energy phosphates in the brains of rats during and after the O₂ multistep process. In conclusion, the author reports a twin series of tests where psychic irritations lasting for a short time only were triggered and in which such irritations were suppressed through using the O₂ multistep procedure.

Literatur

1. Ardenne, M. von; H. U. Röhner; W. Braun; W. Buchholz; J. Barth; H. Schmoranzer; H. Hartmann; D. Kipping; R. Ludewig; H. Nitzschner; H. Standau: Beobachtungen und Meßergebnisse bei Durchführung der Doppelattacke des Krebs-Mehrschritt-Therapie-Konzeptes an gesunden Menschen. Dtsch. Ges.wesen **25** (1970) 333.
2. Ardenne, M. von; P. G. Reitnauer: pH-Messungen im Gehirn und Doppelattacke des Krebs-Mehrschritt-Therapie-Konzeptes. Klin. Wochenschr. **48** (1970) 658.
3. Ardenne, M. von; P. G. Reitnauer; K. Rohde: Messungen des pH-Verlaufes im Großhirn der Ratte bei Eintritt des Todes aus verschiedener Ursache. Dtsch. Ges.wesen **25** (1970) 1677.
4. Ardenne, M. von; H. G. Lippmann: Über Maßnahmen zur Verträglichkeitserhöhung der Doppelattacke des Krebs-Mehrschritt-Therapie-Konzeptes. Dtsch. Ges.wesen **25** (1970) 1685.
5. Ardenne, M. von: Theoretische und experimentelle Grundlagen der Krebs-Mehrschritt-Therapie. 2. Auflage. Berlin: Verlag Volk und Gesundheit 1970/71. Anhang A 31 ff.
6. Ardenne, M. von: Beobachtungen 1970/74. Unveröffentlicht.
7. Ardenne, M. von; H. G. Lippmann: Größe und zeitweilige Erhöhung der Herz-Kreislauf-Reserven des menschlichen Organismus. Z. ges. inn. Med. **26** (1971) 149–158.
8. Ardenne, M. von; H. G. Lippmann: O₂-Mehrschritt-Sauna. Programmierung und Kreislauf-Meßergebnisse. Z. Physiotherapie **24** (1972) 349–365.
9. Ardenne, M. von: „Intensivierte O₂-Mehrschritt-Therapie“ als lokalisiert und generalisiert anwendbarer Fundamentalprozeß. Z. Physiotherapie **25** (1973) 341–350.
10. Ardenne, M. von: Intensivierte O₂-Mehrschritt-Gymnastik — eine universale Prophylaxe gegen O₂-Mangelkrankheiten. Z. Physiotherapie **25** (1973) 81–91.
11. Ardenne, M. von: Versuche mit einem O₂-Mehrschritt-Prozeß anhaltender Wirkung gegen Hypotonie. Z. f. Naturheilkunde **25** (1973) 59.
12. Ardenne, M. von: Die Stimulierung des Stoffwechsels der Zellen als Waffe gegen Krankheiten und Krisenzustände. Physikal. Med. u. Rehabilit. **14** (1973) 321.
13. Ardenne, M. von: Über einen behinderungsarmen O₂-Applikator mit geringem O₂-Verlust. Dtsch. Ges.wesen **29** (1974) 1441.
14. Ardenne, M. von; G. Böhme: Technik der O₂-Applikation. Vergleich verschiedener Applikationsarten von O₂-angereicherter Atemluft. Technik **29** (1974) 780.
15. Ardenne, M. von; A. von Ardenne: Gesetzmäßigkeiten der Substratversorgung, der Zellkinetik und der Therapiemechanismen im Interkapillarraum der Krebsgewebe. Z. Naturforsch. **30 c** (1975) 91–106.
16. Ardenne, M. von: Über eine Methode zur Schnellbeseitigung zerebraler Durchblutungsschwäche. Z. Alternsforsch. **29** (1975) 299.
17. Ardenne, M. von: Prinzipien und Konzept 1974 der „Krebs-Mehrschritt-Therapie“. Radiobiol. Radiother. **16** (1975) 99–119.
18. Ardenne, M. von: Messungen zur Wirksamkeit von perlingual gegebenem g-Strophanthin nach der Methode des kardialen Anspannungsindex. Cardiol. Bull. Acta cardiol. **10/11** (1975) 193–206 und M. von Ardenne, P. G. Reitnauer, R. Tümmeler: Hohe wirkungssichere Invasionsstromstärke von perlingual gegebenem γ -Strophanthin. Cardiol. Bull. Acta cardiol. **12/13** (1976) im Druck.
19. Becker, K.; S. Hoyer: Hirnstoffwechseluntersuchungen unter der Behandlung mit Pyrithioxin. Dtsch. Z. Nervenheilkde. **188** (1966) 200.
20. Crone, C.; N. A. Lassen: Capillary Permeability. Kopenhagen: Munksgaard 1970.
21. Gottstein, U.; A. Bernsmaier; I. Sedelmeyer: Der Kohlehydratstoffwechsel des menschlichen Gehirns. Klin. Wochenschr. **41** (1963) 943; **42** (1964) 310.

22. Gottstein, U.: Störungen des Hirnkreislaufes und zerebralen Stoffwechsels durch Hypoglykämie in 31.
23. Hager, H.: Probleme bei der Behandlung okularer Durchblutungsstörungen. *Klin. Monatsbl. Augenheilkde.* **165** (1974) 127.
24. Jean, R., in: „D-Glukose und verwandte Verbindungen in Medizin und Biologie“ (Hrsg. H. Bartelheimer, W. Heyde u. W. Thorn), Stuttgart: Enke Verlag 1966, 853.
25. Lemke, R.; H. Rennert: *Neurologie und Psychiatrie*. Leipzig: J. A. Barth Verlag 1970.
26. Lippmann, H. G.: Energiereiche Phosphate, Glukose, Laktat und Pyruvat im Hirn der Ratte unter Änderung des pO_2 der Inspirationsluft. *Acta biol. med. germ.* **27** (1971) 805–820.
27. Lübbers, D. W.; M. Kessler: *Oxygen Supply*. Urban und Schwarzenberg, München 1973.
28. Quadbeck, G.: *Physiologie und Pathologie der Blut-Hirn-Schranke*. Hippokrates **38** (1967) 45.
29. Quadbeck, G.: Clinical Importance of Alterations in Barrier Progress. In: *Brain Research*. Vol. 29. Elsevier Publ. Amsterdam 1967.
30. Quadbeck, G.: Tierexperimentelle Untersuchungen zur Frage der Therapie von Alterskrankheiten. In: „Herz und Atmungsorgane im Alter, Psychologie und Soziologie in der Gerontologie“. (Hrsg. Steinkopff, Darmstadt 1968).
31. Quandt, J.: *Die zerebralen Durchblutungsstörungen des Erwachsenenalters*. Berlin: Verlag Volk und Gesundheit 1969.
32. Richter, D.: *Metabolism of the Nervous System*. London: Pergamon Press 1957.

Anmerkung bei der Korrektur: Zum Thema dieser Arbeit siehe ferner: Quandt, J.; M. von Ardenne; P. G. Reitnauer: Zur Problematik der Stophantinterapie zerebrovaskulärer Störungen. *Wien. klin. Wschr.* **89** (1977) im Druck.

Verfasser

Prof. Dr. h. c. Manfred von Ardenne, Forschungsinstitut Manfred von Ardenne, DDR-8051 Dresden, Zeppelinstraße 7.