

Zeitschrift:	Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti
Herausgeber:	Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband
Band:	- (1982)
Heft:	2
Artikel:	Erfahrungen mit intermittierend ausgestrahlter Hochfrequenz (Diapuls-Therapie) unter besonderer Berücksichtigung der Wirkungen in der Ophthalmologie
Autor:	Kretzschmar, S.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-930232

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

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

Erfahrungen mit intermittierend ausgestrahlter Hochfrequenz (Diapuls-Therapie) unter besonderer Berücksichtigung der Wirkungen in der Ophthalmologie

S. Kretzschmar

1. Einleitung

Ausser im chirurgischen Bereich, hat sich die Hochfrequenztherapie keinen Platz in der ophthalmologischen Routinebehandlung erobern können, obwohl durch zahlreiche Autoren bemerkenswerte Resultate mit Kurzwellen und Ultrakurzwellen veröffentlicht wurden. Diese Zurückhaltung hat verschiedene Ursachen:

1. Die im Hektameterbereich der Wellenlänge benötigten Kontaktielektroden sind unpraktisch und stellen oft eine Kontraindikation zu gewissen Augenaffektionen dar.
2. Die Verwendung der Kapazitätelektroden für Dekameter- und Meterwellen oder der Reflektoren für Mikrowellen wird dadurch eingeschränkt, da bereits von einer verhältnismässig tiefen Leistungsschwelle an Katarakte hervorgerufen werden können.

Die Entstehung des grauen Stars wurde der alleinigen Wirkung der entwickelten Wärme zugeschrieben. Auf jeden Fall spielt die Umwandlung der Energie in Kalorien (Gesetz von Joule) eine wesentliche Rolle in der Ophthalmologie, weil weder Kornea, Linse noch Glaskörper über eigene Blutgefässer verfügen, um die angestaute Wärmeenergie abzutransportieren.

Die Einführung pulsierender elektromagnetischer Wellen durch Ginsberg (1940) ist deshalb von besonderem Interesse für die Ophthalmologie, da jeder Puls nur von sehr kurzer Dauer ist (Mikrosekunden) und von einer ausreichend langen Pause abgelöst wird, um den Wärmeeffekt abklingen zu lassen. Ginsberg sprach selber von «athermischen Wellen». Auch wenn diese «Athermie» keine absolute ist, bleibt zumindest die Tatsache bestehen, dass die pulsierenden Wellen nie die Schwelle einer thermischen Schädigung erreichen. Trotz hoher Wirkksamkeit der «athermischen Wellen» konnte ich die Bildung eines Stars als Folge der Behandlung nie feststellen.

2. Die biologischen Wirkungen der klassischen Hochfrequenz (Diathermie)

Ich werde nun die verschiedenen Wirkungen der klassischen Hochfrequenz in konti-

nuierlicher Emission (Kurz- und Ultrakurzwellen) beschreiben, und zwar so, wie sie während klinischer oder experimenteller Anwendung beobachtet werden konnten. Ich möchte hier nicht auf die verschiedenen Auslegungstheorien eingehen, da die Mehrzahl der Autoren annimmt, dass der allgemeine Nenner in der Temperaturerhöhung zu suchen ist.

Die Literatur zu diesem Thema ist zu weitläufig, um hier davon eine Gesamtübersicht zu vermitteln. Ich beschränke mich daher darauf, am Ende dieser Arbeit die wichtigsten Werke anzuführen. In diesem Kapitel berufe ich mich hauptsächlich auf die Ausführung von Thom (1963).

a) Allgemeine Wirkungen

Bei hoher Intensität führt die Behandlung zu Koagulation von Proteinen, was das Absterben der Zellen hervorruft. Hingegen kann man bei niedrigem Energieniveau eine Stimulation des Zellwachstums und eine Beschleunigung biologischer Prozesse, wie z.B. des Ovarialzyklus, beobachten. Ebenfalls hat man festgestellt, dass bei ziemlich hoher Dosis die Tumore auf Röntgentherapie besser ansprechen.

b) Wirkungen auf das Blut

Was die roten Blutkörperchen anbetrifft, sind keine bekannt. Hingegen scheint es jedoch solche für die weissen Blutkörperchen zu geben, was sich in Schwankungen der Leukozytose und der Lymphozytose feststellen lässt. Allgemeiner gesagt, führt die Behandlung zu einer Erhöhung der Leukozytenzahl, der Diapedese und der Phagozytose in der behandelten Region.

c) Wirkungen auf die Blutgefässer

Nach einer sofortigen kurzen Kontraktion, beobachtet man eine Gefässerweiterung der Arteriolen und Venolen, sowie der Kapillaren.

Bei einer Überdosis erreicht man eine Gefässverengung.

d) Wirkungen auf das Lymphsystem

Die Hochfrequenz beschleunigt die Lymphzirkulation.

e) Wirkungen auf das Nervensystem

Man kann eine erhöhte Reizbarkeit der motorischen Nerven, ein Absinken der Reizschwelle (Rheobase) und eine Verkürzung der Chronaxie beobachten. Die analgetische Wirkung kann bei Überdosierung in eine Hyperesthesia umschlagen, besonders bei Bestrahlung einer Neuritis.

Bei Bestrahlung der Hypophyse und des Hypothalamus hat man eine Senkung der Eosinophile festgestellt.

f) Wirkungen auf die Bakterien

Es scheint, dass der Einfluss elektromagnetischer Wellen auf die Bakterien sowohl stimulierend als auch hemmend sein kann, je nach Intensität und Wellenlänge der angewandten Strahlen. Es ist jedoch schwierig, aus den bereits geschriebenen Arbeiten konkrete Schlussfolgerungen zu ziehen.

3. Die biologischen Wirkungen der intermittierenden Wellen (Diapulse)

Nach Beschreibung der allgemeinen physikalischen und biologischen Eigenschaften der Hochfrequenz in *kontinuierlicher Ausstrahlung*, komme ich nun auf das Gebiet der *intermittierenden Wellen* zu sprechen.

Wir verdanken Ginsberg in Zusammenarbeit mit Milinowsky, die revolutionäre Idee, nicht kontinuierlich, sondern pulsierende (intermittierende) Wellen zu verwenden, wobei auf jeden kurzen Impuls von hoher Intensität, eine genügend lange Pause folgt, um eine Wärmeanstauung im Gewebe zu vermeiden.

Ginsberg bezeichnete die pulsierenden Wellen als athermisch, was jedoch nicht der Realität entspricht, da der Joule'sche Effekt, wie Experimente bewiesen haben, der durchschnittlichen Emissionsstärke entspricht. In Zusammenarbeit mit dem Physiker Milinowsky, entwickelte er den ersten Generator mit pulsierenden elektromagnetischen Wellen. Dieser Apparat ist unter dem Namen «Diapulse» im Handel.

4. Das Diapulse-Gerät

Dieser Generator sendet auf 27,12 Megazyklen (entsprechen etwa 11,062 m) Impulse von einer genau bestimmten Dauer von 65 Mikrosek. aus, welche sich je nach Wahl, 80, 160, 300, 500, 600 mal pro Sekunde wiederholen. Die Häufigkeit der Wiederholung wird mit dem Wort «Pulsation» ausgedrückt.

Das Intervall zwischen den Pulsationen variiert zwischen 1600 Mikrosek. (25 mal die Dauer einer Pulsation) für 600 Pulsationen

pro Sekunde, und 12,400 Mikrosek. (191 mal die Dauer einer Pulsation) für 80 Pulsationen pro Sekunde.

Die Stärke jeder Pulsation von 65 Mikrosek. ist mit dem Ausdruck «Penetration» definiert.

Die Penetration lässt sich von 1–6 abstimmen, was folgenden Spitzenträgen entspricht:

Penetration	Peak Power (Spitzenträgen)
1	293 Watt
2	390 Watt
3	488 Watt
4	585 Watt
5	780 Watt
6	975 Watt

Die durchschnittliche Stärke hängt von der Pulsation und der Penetration ab. (Durchschnittl. Stärke = average power). Indem man diese beiden Variablen verändert, erhält man Durchschnittsstärken zwischen 1,52 Watt (Pulsation 80, Penetration 1) und 38 Watt (Pulsation 600, Penetration 6).

Der Sekundärkreis ist mit einer Elektrode, Typ Monode oder Spulenfeldelektrode ausgestattet. Das Abstimmen des sekundären Schwingkreises auf den primären Schwingkreis geschieht manuell, und zwar durch einen variablen Kondensator, welcher an eine Kontrolllampe angeschlossen ist.

5. Untersuchung der Wirkungen von Diapulse

Bevor ich auf meine eigenen Beobachtungen auf dem Gebiet der Ophtalmologie zu sprechen komme, möchte ich die schon zahlreichen experimentellen und klinischen Arbeiten über die pulsierenden Wellen (Diapulse) seit deren Erfundung durch Ginsberg, anführen.

A. EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN

a) Vernarbung

Cameron (1961)(16) zeigt am Hund, dass die Vernarbung bei experimentell verursachten offenen Wunden durch den Diapulse angeregt wird, was eine erhöhte Tätigkeit der Histiocyten und eine beschleunigte Kollagen-Bildung beweist.

Taylor (68) führt einen Schnitt an der Innenseite der Lippe aus. 96 Stunden später werden die Verletzungen herausgeschnitten und histologisch untersucht. Die mit Diapulse behandelten Fälle weisen eine weiter fortgeschrittene Vernarbung, eine bessere Neubildung von Epithelgewebe und eine

reichere Lymphocyteninfiltration auf.

Wilson (1973)(73) legt bei der Ratte die Nerven radialis und cubitalis frei und schliesst die Wunde, nachdem er ein Segment von 2mm Länge herausgeschnitten hat. Die Heilungsvorgänge schreiten unter dem Einfluss der pulsierenden Wellen doppelt so schnell voran, als bei den nicht behandelten.

King (1968)(37) zieht dem Hund verschiedene Zähne und stellt unter dem Einfluss pulsierender Welle eine beschleunigte alveolare Heilung fest. Romero und Mitarbeiter zeigen, dass die pulsierenden Wellen, nach einem Schnitt zwischen den Schulterblättern einer Ratte, eine grössere Ausbreitung der Fibroblasten und Makrophagen, sowie eine schnellere Abheilung der Wundränder bewirken.

b) Resorption von Hämatomen

Fenn (1969)(27) zeigt beim Kaninchen, dass experimentelle Hämatome an den Ohren bei Gebrauch von Diapulse schneller zurückgehen (sehr genaue kampimetrische und colorimetrische Kontrollen).

c) Abschwellende Wirkungen

Nadasi (1960)(53) beweist, dass die pulsierenden Wellen beim Tier, bei welchem er durch Injektionen von Formalin und Dextron eine künstliche Arthritis hervorgerufen hat, die Heilung beschleunigen.

d) Wirkungen auf den Kreislauf

Erdmann (1960)(24) belegt an zwanzig normalen Menschen, dass die Anwendung des Diapulse im epigastrischen Bereich zu einer Erhöhung der Temperatur der unteren Gliedmassen um 2° Centigrade, sowie zu einer Erhöhung der plethysmographischen Welle führte, wobei sich jedoch die Rektaltemperatur nur um 0,1° Centigrad erhöhte.

Valtonen und Lilius (1973)(70) vergleichen den thermischen Effekt auf die unteren Gliedmassen, indem sie den Unterleib mit pulsierenden und mit klassischen Wellen behandeln. Die pulsierenden Wellen führen die stärkste Hyperämie in den unteren Gliedmassen, bei gleichzeitig geringster Erhöhung der Gesamtkörpertemperatur herbei.

e) Thermische Auswirkungen

Wildervan und Mitarbeiter (1959)(71) vergleichen, vom Gesichtspunkt der thermischen Wirkung her, die pulsierenden mit den klassischen Wellen. Sie experimentieren mit Thermistors (Thermosonden) sowohl

an Fleischstücken wie auch an Tieren. Sie zeigen, dass der Diapulse mit einer Penetration von 6 und einer Pulsation von 600 (Durchschnittsstärke 38 Watt) eine deutliche Erhöhung der Temperatur bewirkt, welche jener einer fortlaufenden Emission von Kurzwellen derselben Durchschnittsstärke entspricht.

Diese Arbeiten beweisen deutlich, dass die intermittierenden Wellen in Wirklichkeit keine «athermischen» sind, wie Ginsberg und nach ihm noch zahlreiche andere Autoren behauptet haben.

f) Das Phänomen der «Rosenkranzbildung»

Wildervan und Mitarbeiter zeigen, dass die Aneinanderreihung der im Blut, in der Milch und der Lymphe mikroskopisch sichtbaren Körperchen bei den klassischen Hochfrequenzwellen vorkommen kann, während Ginsberg behauptet, dass solche Aneinanderreihungen (Rosenkranz, Ketten) typisch für die pulsierenden Wellen seien. Im übrigen beschrieben Muth (1927)(52) und Liebesny (1938)(47), schon vor der Entwicklung der intermittierenden Wellen, solche Aneinanderreihungen unter dem Einfluss von Kurzwellen.

g) Neurologische Wirkungen

Bawin und Gavalas-Medici (1973)(14) zeigen, dass die modulierten Hochfrequenzwellen bei der Katze bestimmte Reflexe im Sinne einer Leistungssteigerung und einer gleichzeitigen Veränderung der Antworten des E.E.G. beeinflussen können.

Frey und Messenger (28) stellten in einer psychophysiologischen Studie über die Wahrnehmung von, durch modulierte Ultrakurz- und intermittierende Wellen hervorgerufenen Tönen, den Einfluss der maximalen Stärke und der Modulation fest.

h) Masse des Elektromagnetischen Feldes

Neurath und Jackli (1969)(56) analysieren die räumlichen Eigenschaften des von Diapulse ausgesandten elektromagnetischen Feldes.

i) Wirkungen auf Tumorzellen

Selye (nicht veröffentlichter Rapport der Universität von Montreal) (1960) überträgt auf Ratten eine Lösung von Tumorzellen. Nach zwölf Tagen wird das Gewicht der Tumore der verschiedenen Tieren verglichen (bestrahlte und nicht bestrahlte).

	Durchschnittsgewicht
Nicht bestrahlte Tiere:	8,05 ± 1,8
Bestrahlte Tiere:	4,6 ± 0,8

Niemeier zufolge (1972)(55) erklärt sich die Wirkung auf die Krebszellen aus der Tatsache, dass die intermittierenden Wellen die mitotische Aktivität der Zellen herabsetzen und das Membranpotential erhöhen. Normalerweise ist die Mitose jedoch mit einem Sinken des Membranpotentials verbunden.

B. KLINISCHE ARBEITEN

a) Dermatologie

Béranger (Veröffentlichungen am ersten Kongress für Elektrobiologie in Strassburg) (1975) unterstreicht besonders die vernarbende Wirkung bei Verbrennungen und von Röntgenstrahlen verursachten Hautleiden. In 20% von Psoriasis-Erkrankungen erzielte er hervorragende Heilerfolge, in 30% nur in beschränktem Masse und in 50% versagte die Behandlung. Siraux und Sanpo (1975) heben auch die gute Wirkung der Diapulse auf dem Gebiet der Abheilung von Verbrennungen zweiten und dritten Grades hervor. Lenggenhager (1972)(45) erzielt dieselben Wirkungen speziell bei Verbrennungen. Leberghe (1975)(43) bei 45 Fällen von Decubitus nach Paraplegie bestätigt die Wirksamkeit des Diapulses.

b) Infektionen

Levy (1961)(46) weist auf die sehr vorteilhafte Anwendung der intermittierenden Wellen in der Behandlung von wiederholter Mittelohr-, Kiefer- und Stirnhöhlenentzündung oder -vereiterung, sowie chronische Bronchitis in der Pädiatrie hin.

Talaat (67) stellt einen eindeutigen Heilungsfortschritt in Fällen von Prostatitis und wiederkehrender Nierenbeckenentzündung bei Bestrahlung mit dem Diapulse fest.

Richand (1975)(59) behandelt Zahnfleisch- und Brustdrüsenaabszesse, Gallenblasen-, Stirn- und Kieferhöhlenentzündungen erfolgreich.

Marcel (1975)(50) unterstreicht ebenfalls die sehr vorteilhafte Wirkung der intermittierenden Wellen bei der Behandlung von Kiefer- und Stirnhöhlenleiden, sowie von Mittelohrentzündungen.

Bei der Behandlung von Infektionen empfehlen laut Ginsberg alle Autoren die Anwendung von Diapulse und zwar an der Stelle der Infektion, und an der Leber oder den Nebennieren, um die Abwehrreaktion anzuregen.

c) Rheumatologie

Ginsberg (1958)(31) stellt 94 Fälle von Bursitis mit Verkalkungen vor. Von diesen

wurden 86 dank den intermittierenden Wellen von ihrem Leiden befreit, in 42 Fällen führte die Behandlung zu einer Verminderung der Kalkablagerungen, was durch Röntgenbilder belegt wurde.

Siraux (Veröffentlichungen am ersten Kongress für Elektrobiologie in Strassburg) (1975) erklärt, dass der Diapulse die Behandlung von Arthritis und Periarthritis günstig beeinflusst und eine Senkung der Dosis schmerzlindernder Medikamente gestattet.

Erman (1970)(25) konstatiert auch auf dem Gebiet der Pädiatrie die nützliche Wirkung der pulsierenden Wellen bezüglich Gelenkschmerzen und Schleimbeutelentzündungen. Gleiche Beobachtungen macht Richand (1975) in bezug auf Gelenkschmerzen, Knochenhaut- und Knorpelentzündungen sowie Arthrosen. Marcel (1975)(50) weist darauf hin, dass sich die Anwendung des Diapulse in der allgemeinen Medizin vor allem auf dem Gebiet der Rheumatologie (Periarthritis, Epicondylitis, Tendinitis, usw.) bewährt hat.

d) Sportmedizin und Traumatologie

Leglise, aus dem vorolympischen Medizinzentrum von Vittel, präzisiert, dass die Anwendung des Diapulses bei Athleten vor allem bei Entzündungen, osteoartikulären Traumatismen und verschiedenen Algien zu empfehlen ist. Die Behandlung behebt rasch die funktionelle Unbeweglichkeit und die Schmerzen.

Sanpo und Siraux (1975)(62) benutzen den Diapulse mit Erfolg zur Behandlung von Prellungen und Verstauchungen.

Wilson (1972)(72) belegt statistisch, dass die pulsierenden Wellen eine sehr starke, heilende Wirkung bei Prellungen der weichen Körperteile haben.

Howald (1973)(35), der sich auf 146 an der Eidg. Turn- und Sportschule und auf 209 im olympischen Dorf behandelte Fälle stützt, weist auf ein sehr interessantes Gesamtergebnis in der Behandlung von Muskelverletzungen (Risse, Prellungen) sowie Bänder-, Kapselrisse und Sehnenverletzungen hin.

Lenggenhager (1972)(45) bestätigt die anti-oedematische Wirkung der intermittierenden Wellen in der Traumatologie.

e) Leiden des peripheren Gefäss-Systems

Hedenius und seine Mitarbeiter (1966)(33) verwenden den Diapulse bei Claudicatio intermittens.

Thuaire (69) Spezialarzt für Angiologie am

Hôpital Broussais in Paris, veröffentlicht sehr vorteilhafte Resultate bei der Behandlung von Hypodermentzündungen vernachlässiger Krampfadern, Geschwüren an den Beinen, Cellulitis, Nekrosen der grossen Zehen, sowie bei nekrotischen Geschwüren der Fussohlen («mal perforant plantaire»).

f) Chirurgie

Aronowsky (1971)(12) belegt, dass in der Mund-Hals-Chirurgie die Vernarbungszeiten durch pulsierende Wellen deutlich verkürzt werden.

Rhodes (1968/70)(60) verwendet den Diapulse in der Zahncirurgie und erwähnt im besonderen folgende Wirkungen:

- a) Schmerzlinderung in 75% der Fälle
- b) Verminderung von Oedemen in 65%
- c) Verringerte Blutungen in 70% der Fälle
- d) Kein Auftreten von Trismus
- e) Heilungszeit um 50% verkürzt

Niemeyer (1972)(54) bestätigt die beschleunigte Heilung bei Frakturen.

g) Krebsforschung

Niemeyer (55) veröffentlicht fortgeschritten Krebsfälle, im vorfinalen Stadium, welche durch den Diapulse stabilisiert oder für kurze Zeit sogar gebessert wurden. Bei seinen klinischen Beobachtungen stellt er fest, dass der Proteingehalt des Blutes angehoben wird, während er normalerweise bei der Kachexie abgesenkt ist.

Der Autor nimmt an, dass durch die Bestrahlung der Leber mit intermittierenden Wellen die Abwehrkräfte und der Immunglobulinspiegel erhöht wird. Dadurch kann der Organismus der Weiterentwicklung des Krebses eine wirksamere Barriere entgegensetzen.

Marcel (1975)(50) erwähnt ebenfalls die Verbesserung von Krebskranken unter dem Einfluss von Diapulse. Er spricht von einer Verminderung der Schmerzen, sowie einer Verbesserung des Allgemeinzustandes mit oftmaliger Rückentwicklung des radiologischen Krankheitsbildes. Einige Fälle von Brust und Blasenkrebs, sowie von vertebralem Metastasen wurden über mehrere Monate hinweg hinausgezögert. Bei Abbruch der Behandlung erfolgte ein rascher Rückfall.

C. SCHLUSSFOLGERUNGEN zu den Feststellungen betreffend der Wirkungen der intermittierenden Wellen (Diapulse) bei verschiedenen Indikationen

Nach Einsichtnahme der verschiedenen experimentellen und klinischen Arbeiten,

möchte ich die wichtigsten Punkte zusammenfassen:

a) Beschleunigung des Heilungsprozesses (Vernarbung)

Sowohl bei ekto- wie mesodermalen Geweben wird die Zellproliferation beschleunigt, ebenso beim Knochengewebe.

b) Entzündungshemmende und antiödematóse Wirkung

Die Resultate in der Rheumatologie und Traumatologie sind ausgezeichnet. Sie beruhen nicht nur auf lokaler, sondern auch auf einer allgemeinen Wirkung, die durch die Stimulierung des retikulo-endothelialen Systems (Leberbestrahlung), und der Cortisonproduktion (Nebennierenbestrahlung) hervorgerufen wird.

c) Antiinfektiose Wirkung

Lokale antibakterielle und allgemeine Wirkung durch Stimulieren der Abwehrprozesse. In diesem Zusammenhang ist die Leberbestrahlung von wesentlicher Bedeutung.

d) Wirkung auf die Blutzirkulation

Gefässerweiterung entweder durch lokale Wirkung oder reflektorisch durch Bestrahlung der grossen neurovegetativen Plexen.

e) Analgetische Wirkung

Post-operativ, sowie in der Rheumatologie und in der Traumatologie.

f) Tumorhemmende Wirkung

Sie wurde experimentell und klinisch festgestellt, besonders als Ergänzung der Behandlung mit Zytostatika.

g) Neurologische Wirkung

Die Empfindlichkeit der Nervenzellen für elektromagnetische, intermittierende Wellen wurde experimentell bewiesen. Hingegen, was die Nervenzellen der Retina anbetrifft, wurden außer meinen eigenen, weiter unten angeführten Beobachtungen, keine Arbeiten veröffentlicht.

h) Wirkungen auf das retikulo-endothelial System

Sie wurden durch Beschleunigung des histiozytären Prozesses, der Phagozytose und der Synthese der Immunoglobuline nachgewiesen.

ERGEBNIS

Der gemeinsame Nenner aller dieser biologischen Auswirkungen ist eine Zellstimulierung, deren Mechanismus noch unbekannt

ist, aber mit einer Wiederherstellung des Zellmembranpotentials zu tun hat.

Vergleicht man die biologische Wirkung der intermittierenden Wellen mit denen der klassischen Hochfrequenz, so ergibt sich weder im klinischen noch im experimentellen Bereich ein spezifischer Unterschied. Hingegen ist der Diapulse doch allgemein bedeutend wirksamer, besonders was die Regeneration der Gewebe und die Abwehrprozesse anbetrifft. Der wesentliche Vorteil der intermittierenden Wellen besteht in der Spannung zwischen der hohen Spitzenleistung (peak power), wovon die biologische Wirkung abhängt, und der Durchschnittsleistung (average power), welche die thermische Wirkung hervorruft, thermische Wirkung, die bei den klassischen Wellen, wegen zu grosser Wärmeanstauung, die Verwendungsmöglichkeit stark limitiert.

5. Die Anwendung von Diapulse in der Ophthalmologie

In der bearbeiteten Literatur über intermittierende Wellen (Diapulse) habe ich keine Veröffentlichung gefunden, die sich auf Ophthalmologie bezieht. Meine vorliegende Arbeit soll nun diese Lücke schliessen. Ich wollte aber in der Ophthalmologie nicht Versuche wiederholen, die in anderen Spezialitäten bereits überzeugende Ergebnisse eingebracht hatten (Entzündungen, Reparationsprozessen) und beschränkte die Anwendung der pulsierenden Wellen auf den für das Auge spezifischen Bereich: die Sehfunktion, welche vom biometrischen Standpunkt aus genaue Messwerte liefern kann, während sich Werte eines Reparationsprozesses, eines Oedems oder einer Entzündung schlecht in Zahlen ausdrücken lassen. Die Sehfunktion kann durch numerisch erfassbare Parameter, wie Sehschärfe, Gesichtsfeld, Adaptionskurve und Elektroretinographie bestimmt werden. Es lassen sich Untersuchungen durchführen, deren Ergebnisse statistisch auswertbar sind und auf weitere Gebiete der Physiopathologie bezogen werden können. In meinen ersten Versuchen beschränkte ich mich auf die Sehschärfe, mit der Absicht, im Rahmen eines erweiterten Programmes später auch die anderen Parameter einzubeziehen.

Um mit Sicherheit eine Veränderung der Sehkraft auf die Anwendung von Diapulse beziehen zu können, habe ich eine Gruppe von Augenerkrankungen mit Diapulse behandelt von denen man weiß, dass sie absolut keine Neigung zu einer spontanen Besserung haben (degenerative Prozesse).

Diese Beobachtungen sind von doppeltem Interesse:

a) Therapeutisch

Bei Erkrankungen, denen der Augenarzt besonders hilflos gegenübersteht.

b) Biologisch

Bei ersten Forschungen über die Beeinflussung eines Neurorezeptorsystems mit pulsierenden Wellen.

A. METHODIK

Folgende Krankheiten wurden mit Diapulse behandelt:

1. Retinale Degenerationen:

- myopica
- tapetoretinalis
- macularis (iuvénile et senilis)

2. Optikusatrophien:

- postneuritisch
- glaukomatös

Patienten, die zuvor keinen Antidegenerativa (Vitaminkomplexe, Vasodilatoren usw.) unterzogen waren, wurden ausschliesslich mit dem Diapulse behandelt. War eine Antidegenerativtherapie bereits im Gange, aber die Sehschärfe schon länger stabilisiert, wurde diese Therapie auch während der Diapulsebehandlung beibehalten. Bei diesem Vorgehen konnte eine Verbesserung der Sehschärfe nur durch die intermittierenden Wellen hervorgerufen worden sein. Dies erübrigte einen Doppelblindversuch, insbesondere da keine der behandelten Krankheiten sonst eine Tendenz zur Heilung hätte zeigen können. Um zu einer gültigen statistischen Analyse zu kommen, erhielten alle Fälle die gleiche Dosis, d.h. 10 Sitzungen mit Penetration 4 und Pulsation 400 während einer Dauer von 15 Min.

B. STATISTIK

Grundlage dafür bildet der Vergleich der Sehschärfe vor und nach der Behandlung.

Tabelle 1: Behandelte Fälle

Krankheiten	Fälle	Augen
Myopische Degeneration	47	81
Makuläre Degeneration	24	35
Glaukomatöse Atrophie	6	7
Optikusatrophie	11	20
Tapetoretinale Degeneration	5	9
Total	93	152

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der beobachteten Sehschärfenerhöhung

Sehschärfenerhöhung in 1/10	Fälle	%
Sehschärfeabfall:	4	2,6
unverändert:	31	20,4
Zunahme um: a) b)		
0,05–0,1	40	26,3
0,15–0,2	37	24,3
0,25–0,3	20	13,2
0,35–0,4	7	4,6
0,45–0,5	5	3,3
0,55–0,6	6	3,9
0,65–0,7	–	–
0,75–0,8	1	0,7
0,85–0,9	1	0,7
0,95–1,0	–	–

Zur Kolonne a) sei bemerkt, dass bei teilweise gelesenen Optotypenzeilen der Wert um 0,05 vermindert wurde.

Es ergeben sich somit in 23% der Fälle keine Reaktionen oder ein negatives Resultat und in 77% der Fälle ein positives Ergebnis.

Tabelle 3: Diese Tabelle führt die Anzahl der Fälle in Prozent auf, deren Sehschärfe sich um den Wert verbessert hat, der gleich oder höher als die Zahl in der linken Kolonne ist.

Sehschärfe	Anzahl der Fälle in %
0,05	77
0,1	50,7
0,2	26,4
0,3	13,2
0,4	8,6
0,5	5,3
0,6	1,4
0,7	1,4
0,8	0,7
0,9	0

Tabelle 4: Verhältnis zwischen der Zunahme der Sehschärfe und dem statistisch mittleren Visus vor der Behandlung

Sehschärfenzunahme	Mittlere Sehschärfe vor der Behandlung
0,9	0,21
0,1	0,46
0,2	0,40
0,3	0,49
0,4	0,44
0,5	0,48
0,6	0,30

C. Analyse der Resultate

Hinsichtlich der Sehfunktion sind wir in der Lage, die Wirksamkeit der pulsierenden Wellen in der Behandlung degenerativer Erkrankungen bestätigen zu können.

Es sei festgehalten, dass die vorliegenden Ergebnisse mit einer relativ schwachen Dosierung erzielt wurden: 15,2 Watt Durch-

schnittsleistung (Penetration 4, Pulsation 400), bei einer Spitzenleistung von 585 Watt. Trotz dieser geringen Durchschnittsleistung ergeben sich nach 10 Sitzungen 77% positive Ergebnisse und dies bei degenerativen Erscheinungen, die bekanntlich äusserst therapiereistent sind. Zudem sollte die Tatsache betont werden, dass auch eine mässige Zunahme der Sehkraft, z.B. von 0,1 auf 0,2, bereits einen grossen Gewinn für den Patienten darstellt, dessen Sehschärfe sehr gering ist.

Bei der Anwendung von kontinuierlichen Wellen von gleicher Stärke wie die Spitzenstärke des Diapulses, hätte man Starbildung und andere Schäden durch thermische Zersetzung der Proteine hervorgerufen. Hingegen liessen sich bei keiner Diapulse-Behandlung derartige Komplikationen beobachten. Die Analyse der Resultate zeigt, dass die Wirksamkeit der intermittierenden Wellen im Durchschnitt höher ist, wenn die ursprüngliche Sehschärfe nicht zu tief liegt (d.h. zwischen 0,4–0,5).

In Fällen, welche keine Reaktion auf die Behandlung zeigten, betrug die Sehschärfe im Durchschnitt nur 0,2. Es ist offensichtlich, dass die Diapulse-Therapie wirkungslos bleibt, wenn die Nervenzellen bereits zerstört sind. Hingegen ist eine Revitalisierung bei Zellen, deren Funktion gestört, aber nicht zerstört ist, möglich. Somit hätten wir den Beweis, dass die Retina durch Diapulse stimuliert wird. Es ist aber noch nicht möglich, aufgrund dieser Arbeit zu unterscheiden, ob die Wirkung der Hochfrequenz speziell auf den Neurorezeptoren (Zäpfchen und Stäbchen), den Bipolar- und Ganglienzellen oder auf dem Pigmentepithel liegt.

Dazu sind weitere Untersuchungen notwendig. Der nächste Schritt zur Abklärung der Wirkung intermittierender Wellen (Diapulse) in der Pathophysiologie des Sehens wird in der Forschung mittels Adaptometrie und Elektroretinographie bestehen.

Die Resultate dieser Art wurden in einem vorweggenommenen Rapport am ersten europäischen Kongress für Elektrobiologie in Strassburg 1975 (41) vorgelegt.

D. SCHLUSSFOLGERUNGEN

In dieser Arbeit wurden die wesentlichen Kenntnisse über die Wirkung der klassischen und der pulsierenden Wellen (Diapulse) erwähnt. Dem schlossen sich eigene Beobachtungen über den stimulierenden Effekt der Diapulsebehandlung an, und zwar in Fällen, in denen durch degenerative Prozesse gestörte Sehfunktionen vorlagen.

Über den Wirkungsmechanismus der elektromagnetischen Energie, nämlich wie sie den Zellstoffwechsel und die Proteine und Enzyme dazu bringt, wieder eine verbesserte Tätigkeit aufzunehmen, wissen wir noch kaum etwas. Es lassen sich höchstens Hypothesen aufstellen, auf die ich aber nicht eingehen möchte. Ich beschränke mich hier nur auf die bewiesenen Ergebnisse.

Mein Ziel ist erreicht, wenn dieser Beitrag, vereint mit anderen Veröffentlichungen, einem Forscher neue Perspektiven eröffnet.

Behandlung mit Diapulse (Kasuistik)

I. Hochgradige Myopie (myopische Degeneration)

Fall	Anzahl Sitzungen	Dauer Min.	Dosierung Puls.	Pen.	vor		nach		Gewinn	
					od	os	od	os	od	os
1. M.M.	10	15'	400	4	–	0,2	–	1,0	–	0,8
2. H.L.	10	15'	400	4	0,9	0,9	1,25	1,0	0,2	0,1
3. V.L.	10	15'	400	4	0,6	0,6	0,7	0,7	0,1	0,1
4. S.A.	10	15'	400	4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,3	0,3
5. U.J.	10	15'	400	4	0,2	<0,1	0,2	<0,1	0	0
6. L.C.	10	15'	400	4	0,7	0,8	1,0	1,0	0,3	0,2
7. C.F.	10	15'	400	4	0,6p	0,9	0,8	1,0	0,25	0,2
8. W.G.	10	15'	400	4	0,7	0,8p	0,9	1,0	0,2	0,5
9. Di.S.	10	15'	400	4	0,5	0,5	0,6p	0,6p	0,05	0,05
10. S.Th.	10	15'	400	4	0,8	1,0	1,0	1,0	0,2	0
11. H.V.	10	15'	400	4	0,5	1,0	0,6	1,0	0,1	0
12. W.R.	10	15'	400	4	0,4	<0,1	0,8	<0,1	0,4	0
13. T.M.	10	15'	400	4	–	0,5p	–	0,8	–	0,35
14. C.A.	10	15'	400	4	0,4	0,7	0,7	0,9	0,3	0,2
15. R.S.	10	15'	400	4	0,5	0,5	0,8	0,5	0,3	0
16. S.M.	10	15'	400	4	–	0,6	–	1,0	–	0,4
17. H.H.	10	15'	400	4	–	0,4	–	0,6p	–	0,15
18. F.A.	10	15'	400	4	0,7	0,7	0,8	0,8	0,1	0,1
19. P.L.	10	15'	400	4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,2	0,1
20. G.M.	10	15'	400	4	0,5	0,7	0,5	0,8	0	0,1
21. G.L.	10	15'	400	4	–	0,1	–	0,1	–	0
22. D.G.	10	15'	400	4	0,4	0,5p	0,5	0,5	0,1	0,05
23. C.D.	10	15'	400	4	0,6	0,5	0,6	0,7	0	0,2
24. C.L.	10	15'	400	4	0,4	<0,1	0,5	<0,1	0,1	0
25. L.I.	10	15'	400	4	0,1p	0,5	0,2p	0,6	0,1	0,1
26. R.G.	10	15'	400	4	0,5	0,6	0,6p	0,7	0,05	0,15
27. F.S.	10	15'	400	4	0,7	0,7	1,0	1,0	0,3	0,3
28. C.D.	10	15'	400	4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,1	0,1
29. G.C.	10	15'	400	4	0,2	–	0,2	–	0	–
30. S.C.	10	15'	400	4	0,1	0,6	0,1	0,7	0	0,1
31. C.D.	10	15'	400	4	–	0,1	–	0,1	–	0
32. L.I.	10	15'	400	4	–	0,4	–	0,6	–	0,2
33. J.C.	10	15'	400	4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1
34. H.P.	10	15'	400	4	0,7p	0,5	0,9p	0,7	0,2	0,2
35. F.I.	10	15'	400	4	<0,1	0,1	<0,1	0,2	0	0,1
36. C.B.	10	15'	400	4	0,1	–	0,3	–	0,2	–
37. R.M.	10	15'	400	4	–	0,2	–	0,3	–	0,1
38. S.A.	10	15'	400	4	0,6	0,5	0,9p	0,7	0,1	0,35
39. H.L.	10	15'	400	4	0,3	0,5	0,5	0,8	0,2	0,3
40. M.J.	10	15'	400	4	0,7	0,7p	0,9p	0,9p	0,15	0,2
41. A.M.	10	15'	400	4	0,7	0,7	0,8	0,8	0,1	0,1
42. R.S.	10	15'	400	4	0,6	0,5	0,8	0,8p	0,2	0,25
43. B.J.	10	15'	400	4	0,1	–	0,3	–	0,2	–
44. M.J.	10	15'	400	4	0,6	0,5	0,8	0,8	0,2	0,3
45. C.L.	10	15'	400	4	0,3p	–	0,4	–	0,15	–
46. K.H.	10	15'	400	4	–	0,2p	–	0,5	–	0,35
47. D.H.	10	15'	400	4	0,5	0,5	0,7p	0,7	0,15	0,2

II. Makulardegeneration

Fall	Anzahl Sitzungen	Dauer Min.	Dosierung Puls.	Pen.	vor		Sehschärfe - 1/10		Gewinn	
					od	os	od	os	od	os
1.	10	15'	400	4	–	0,5p	–	<0,1	–	–
2.	10	15'	400	4	0,4	–	1,0	–	0,6	–
3.	10	15'	400	4	0,7	–	1,0	–	0,3	–
4.	10	15'	400	4	0,6	0,7	0,9	0,9	0,3	0,2
5.	10	15'	400	4	0,2	0,1	0,2	0,1	0	0
6.	10	15'	400	4	0,2	–	0,7p	–	0,45	–
7.	10	15'	400	4	–	0,3	–	0,6	–	0,3
8.	10	15'	400	4	0,5	–	1,0	–	0,5	–
9.	10	15'	400	4	0,5p	–	0,6	–	0,15	–
10.	10	15'	400	4	–	0,4	–	0,7	–	0,3
11.	10	15'	400	4	0,1	–	0,2	–	0,1	–
12.	10	15'	400	4	–	0,4	–	0,6	–	0,2
13.	10	15'	400	4	0,2	0,4	0,3p	0,7	0,05	0,3
14.	10	15'	400	4	<0,1	0,2p	<0,1	0,4p	0	0,2
15.	10	15'	400	4	0,5	0,5	0,9	0,9	0,4	0,4
16.	10	15'	400	4	0,1	–	0,2	–	0,1	–
17.	10	15'	400	4	0,3	0,5	0,5	1,0	0,2	0,5
18.	10	15'	400	4	0,2	0,4	0,4p	1,0	0,15	0,6
19.	10	15'	400	4	0,1	0,3p	0,1	0,4	0	0,15
20.	10	15'	400	4	0,5	0,1	0,5	0,1	0	0
21.	10	15'	400	4	0,6	0,2	0,8	0,1	0,2	–
22.	10	15'	400	4	0,2	0,2	0,8p	0,8	0,55	0,6
23.	10	15'	400	4	–	0,5	–	0,1	–	0,5
24.	10	15'	400	4	0,3p	0,5p	0,3p	0,5p	0	0

III. Tapetoretinale Degeneration

Fall	Anzahl Sitzungen	Dauer Min.	Dosierung Puls.	Pen.	vor		Sehschärfe - 1/10		Gewinn	
					od	os	od	os	od	os
1. S.O.	10	15'	400	4	0,3	0,5	0,3	0,7	0	0,2
2. V.I.	10	15'	400	4	0,4	0,3	0,2	0,1	–	–
3. S.E.	10	15'	400	4	0,9	0,9	1,0	1,0	0,1	0,1
4. J.J.	10	15'	400	4	0,1	–	0,3	–	0,2	–
5. F.C.	10	15'	400	4	0,3	0,5	0,5p	0,7	0,25	0,2

IV. Glaukomatóse Atrophie

1. M.M.	10	15'	400	4	0,1	–	0,7	–	0,6	–
2. K.E.	10	15'	400	4	0,7	–	0,9p	–	0,15	–
3. C.A.	10	15'	400	4	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
4. C.J.	10	15'	400	4	1,0	–	1,25	–	0,1	–
5. S.E.	10	15'	400	4	–	0,3	–	0,6	–	0,3
6. M.J.	10	15'	400	4	–	0,5	–	1,0	–	0,5

V. Optische Atrophie

1. P.A.	10	15'	400	4	0,7	0,5	0,7	0,7p	0	0,15
2. G.F.	10	15'	400	4	0,1	0,2	0,1	0,3p	0	0,05
3. M.J.	10	15'	400	4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,1	0,25
4. C.E.	10	15'	400	4	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
5. H.H.	10	15'	400	4	0,1p	–	0,1p	–	0	–
6. J.T.	10	15'	400	4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1
7. J.A.	10	15'	400	4	0,5	0,3	0,7	0,4	0,2	0,1
8. G.D.	10	15'	400	4	0,4	0,4	1,0	0,9	0,6	0,5
9. M.E.	10	15'	400	4	0,1	–	1,0	–	0,9	–
10. P.D.	10	15'	400	4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,1	0,1
11. F.Y.	10	15'	400	4	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0

Bibliographie

Arbeiten über die klassische Hochfrequenz

- 1 ALM H., Einführung in die Mikrowellentherapie, Berlin, Berliner medizin. Verlagsanstalt, 1958.
- 2 BIERMANN W., The medical applications of short wave current, Baltimore, W. Wood & Co., 1938.
- 3 DÄNZER H., HOLLMANN H.E., RAJEWCKI B., SCHLATTER H. et SCHLIEPAKE E., Ultrakurzwellen, Ergebnisse der biophysikalischen Forschung, Band 1, Leipzig, G. Thieme, 1938.
- 4 KOWARSCHIK I., Kurzwellentherapie, 5. Auflage, Wien, Springer Verlag, 1945.
- 5 LIEBESNY P., Kurz- und Ultrakurzwellen, Wien, Urban & Schwarzenberg, 1953.
- 6 MÜLLER O. et SCHLIEPHAKE E., Einführung in die Elektromedizin, Stuttgart, G. Fischer, 1968.
- 7 PÄTZOLD J., Die Hochfrequenztherapie in der Medizin, Fortschritte der Hochfrequenztechnik, Band 2, Leipzig, Akadem. Verlagsges., 1943.
- 8 SAIDMANN J. et MEYER J., Les ondes courtes en thérapeutiques, Paris, G. Doin, 1936.
- 9 SCHLIEPAKE E., Kurzwellentherapie, 6. Auflage, Stuttgart, G. Fischer, 1960.
- 10 SCOTT B.O., The Principles and Practice of Diathermy, London, W. Heinemann, 1957.
- 11 THOM HARALD, Einführung in die Kurzwellen- und Mikrowellentherapie, 3. Auflage, München und Berlin, Urban und Schwarzenberg Verlag, 1963.

Arbeiten über die intermittierenden Wellen (Diapulse)

- 12 ARONOWSKY D.H., Reduction of dental post-surgical symptoms using non thermal pulsed high peak power electromagnetic energy, Oral Surgery, Oral Medecine, Oral Pathology, volume 32, N5 - pp 668-698, Nov. 1971.
- 13 BASSET L., ANDREW C., Electrical Effects in Bone, Scientific American, Vol. 213, N4, 1965.
- 14 BAWIN S.M., GAVALAS-MEDICI R.J., ADEY W.R., Effects of modulated High Frequency Fields on specific brain Rythms in Cats, Department of Anatomy and brain Research Institute, University of California, Los Angeles, 1973.
- 15 CAMERMAN E.J., DE NEYER, Effets thérapeutiques d'une émission de haute fréquence athermique. 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 16 CAMERON B.M., Experimental Acceleration of Wound Healing, American Journal of Orthopaedia, 3 pp 336-343, 1961.
- 17 CAMERON B.M., A Three-Phase Evaluation of Pulsed High Frequency Radio Short waves (Diapulse), 646 Patients, American Journal of Orthopaedics, Mars 1974.
- 18 CARPENTER R.L., Experimental Radiation Cataracts Induced by Microwave Radiation, Department of Biology, Tuft University.
- 19 CLERIN M., 1) Pouvoir de pénétration dans les applications cliniques d'une émission de haute fréquence athermique. 2) Effets thérapeutiques d'une émission de haute fréquence athermique sur les troubles trophiques, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.

- 20 COMMANDRE F., Algoneurodystrophies réflexes et hautes fréquences plusées, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 21 CONE C.D. jr., Kontrolle der Zellteilung durch elektronische Spannung der Oberflächenmembrane, Communication pour séminaire annuel de la American Cancer Society, San Antonio, 1970.
- 22 CONSTANTINESCU D., Bases scientifiques des effets biologiques des champs électromagnétiques de haute fréquence, 1er Symposium de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 23 DE CAMP C.E., New type of Diathermy in small animal practice, Preliminary Report North American Veterinarian, 23 - pp 785, 1942.
- 24 ERDMANN W.J., Peripheral blood flow measurements during application of pulsed high frequency currents, American Journal of Orthopedics, août 1960.
- 25 ERMAN J.J., Physical Medicine in Pediatry, Journal of the American Association of Foot Specialists, juin 1970.
- 26 FELLUS M., Les champs magnétiques et électromagnétiques, action énergétique et informationnelle, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 27 FENN J.F., Effect of pulsed electromagnetic energy (Diapulse) on experimental hematomas, Can. med. an. J. 100, pp 251-254, 1969.
- 28 FREY A.H., MESSENGER R., Etude sur les perceptions induites par les ondes électromagnétiques ultracourtes, Randomaline Inc., Old York and Moreland Roads, Willow Grove, Pennsylvania.
- 29 GINSBERG A.J., Description of my athermic wave apparatus with clinical applications, New York Academy of Medicine, octobre 1940.
- 30 GINSBERG A.J., A new approach to the treatment of the whole patient, Costal publications Corporation, New York, 1956.
- 31 GINSBERG A.J., Pulsed short waves in the treatment of bursitis with calcification, 36e Congrès de Médecine physique et de réhabilitation, Philadelphia, Pa, août 1958.
- 32 HAUSE L.L., PATTILLO A.R., SAUCE A. jr., MATTINGLY F., Cell surface coatings and membrane potentials of malignant and non malignant cells. Reproductive and Cancer Biology Laboratories, Dep. of Gynecology and Obstetrics. Alleen-Bradley Med. Science Lab. and Biomedical Eng. Dept. Marquette School of Medicine, Milwaukee, Wisconsin.
- 33 HEDENIUS P., ODELBLAD E., WAHLSTRÖM L., Some preliminary investigations on the therapeutic effects of pulsed shorts waves in intermittent claudication, Current therapeutic Research, Vol. 8, N. 7, juillet 1966.
- 34 HENRY P., Médecine et Informatique, 1er Congrès Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 35 HOWALD, Rapport de l'Ecole Fédérale de Gymnastique, Mâcolin (Suisse) sur l'action du Diapulse en médecine sportive, 1973.
- 36 IONESCU A., The use of Diapulse in the improvement of the evolution of burned disease, Presented to the 4th Congress on Burn Injuries, Buenos Aires, Argentine, sept. 1974.

- 37 KING D.R., The effect of pulsed short waves on alveolar healing, *J. Distr. of Columbia Dental Society*, Vol. 42, N. 1, févr. 1968.
- 38 KITZMANN G.A., DROLL P.W., INFERE J., A theoretical analysis of neuronal biogenerated magnetic fields, the nervous system and electric current, vol. 2 edited by Norman L., Wulfsohn and Anthony Sauces jr., Plenum Press, 1971.
- 39 KONINGS L., Quelques applications cliniques de la haute fréquence athermique pulsée, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 40 KRETZSCHMAR, S., Méthodologie dans l'étude des effets biologiques de la haute fréquence, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 41 KRETZSCHMAR, S., Le Diapulse en ophtalmologie (rapport préliminaire), 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 42 KRETZSCHMAR S., Vergleichende, allgemeine Untersuchung kontinuierlich und intermittierend abgestrahlter Hochfrequenz. Eigene Erfahrung mit intermittierend abgestrahlten Kurzwellen. Technik in der Medizin 8, 1978, Heft 5, pp. 105-109.
- 43 LEBERGHE VAN J.P., Résultats obtenus par la thérapie de haute fréquence pulsée athermique dans le traitement des brûlés, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 44 LEGLISE M., Intérêt des ondes électro-magnétiques (Diapulse) en petite traumatologie de sport, Centre Médical Préolympique, Vittel.
- 45 LENGENHAGER A., Behandlung und Resultate mit impulsförmigen Kurzwellen, Burgdorf, Suisse, 1972.
- 46 LEVY H., Pulsed short waves in sinus and allied conditions in childhood, Western Office of Medicine. 2: 246, 1961.
- 47 LIEBESNY P., Athermic short waves therapy, *Arch. Phys. Therapy* 19, 736, déc. 1938.
- 48 LION K.S., Report concerning Diapulse machine of Dr. A.J. Glurberg, submitted to the Baruch Committee on Physical Medicine, New York, juin 1945.
- 49 LOMBARDO S.A., Treatment of decubitus ulcers, Communication to Dr. Abraham Grasberger Symposium, 1959.
- 50 MARCEL J.L., Réflexions à propos de 1500 malades traités par ondes électro-magnétiques, athermiques, pulsées.
- 51 MEYER E.M., Communication au congrès international de médecine sportive, Budapest, 1975.
- 52 MUTH E., Über die Erscheinung der Perlmutterkettenbildung von Emulsionspartikeln unter Einwirkung eines Wechselfeldes, *Kolloid-Zeitschrift* 41: 97, févr. 1927.
- 53 NADASDI M., Inhibition of experimental arthritis by athermic pulsating short waves in rats, *Orthopedics* 2: 105-107, 1960.
- 54 NIEMEYER H.J., Electrophysiologie et énergie électromagnétique pulsée athermique dans la guérison des tissus, Communication à la Société Française d'Electrothérapie, Paris 1972.
- 55 NIEMEYER H.J., Coordinated Electromagnetic Chemotherapy of Cancer, 101.50 Washington St., Park Ridge, Ill.
- 56 NEURATH P.W., Elektrische und magnetische Felder in der Nähe einer kreisförmigen Schleife bei 27 MHz, *IEEE Transactions on Bio-Medical Engineering*, janv. 1969.
- 57 PHOTIADES D.F., AYRVORTH S.C., Kontrollmechanismen und Einsatz von Schwachstrom zur Beschleunigung von Wundheilung und Knochenbruchheilung, Communication au 6e Congrès International de Cybernétique, Namur, Belgique, sept. 1970.
- 58 PLAINFOSSÉ J., Action des émissions électromagnétiques athermiques pulsées sur l'activité électrique du myocarde du cheval, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 59 RICHAND P., Utilisation de l'énergie de haute fréquence pulsée en pratique générale. Attaque physiothérapeutique indirecte des syndromes douloureux chroniques non inflammatoires en rhumatologie et traumatologie, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 60 RODES L.C., The utilisation of Diapulse therapy as an adjunction treatment in oral surgery, National Dental Association, Annual Meeting, Houston, Texas, août 1968.
- 61 ROUGE M., Protocoles de traitement par haute fréquence pulsée, Diapulse, Lausanne, 1973.
- 62 SANPO G., SIRAX P., Appréciation sur les résultats de la haute fréquence pulsée dans un service de traumatologie et de gériatrie, 1er Symposium Européen de Bioélectronique, Strasbourg - Le Bischenberg, 1975.
- 63 SHAMOS MORRIS H., LAVINE LEROY S., Piezoelektrizität als grundlegende Eigenschaft biologischer Gewebe-Naturen, Vol. 213, Nr. 5073, pp. 267-269, 1967.
- 64 SCOTT B.O., The Principle and Practice of Diathermy, Springfield and Thomas Publishers, 1957.
- 65 SIERRA ROMERO C., HALTER S., TANNER J.A., Effect of an Electromagnetic Field on the sciatic nerves of the Rat. The Nervous System and Electric Currents. Vol. 2, Edited by Norman L. Wulfsohn and Antony Sauces jr., Plenum Press, 1971.
- 66 SWANN H.P., Biophysics of Diathermy in S. Licht Therapeutic Heat, Baltimore, Waverly Press Inc., 1958.
- 67 TALAAT S.M., Trichomonas as a cause of recurrent pyelitis and recurrent prostatitis in the male, A clinical study.
- 68 TAYLOR RICHARD, Communication faite au Symposium de la «AMERICAN-DENTAL-ASSOCIATION».
- 69 THUAIRE J., Essai d'utilisation de l'appareil Diapulse pour le traitement des affections vasculaires périphériques.
- 70 VALTONEN J., LILIUS H.G., Effect of three modes of application of short wave diathermy on the cutaneous temperature of the legs, *Europa Medico-physico*, Vol. 9, N2, pp 49-52, 1973.

71 WILDERVAN A., WAKIM K.G., HERRICK J.F. and KRUSEN F.H., Certain experimental observations on a pulsed diathermy machine, Arch. of Phys. Med. and Rehab. 40:45, 1959.

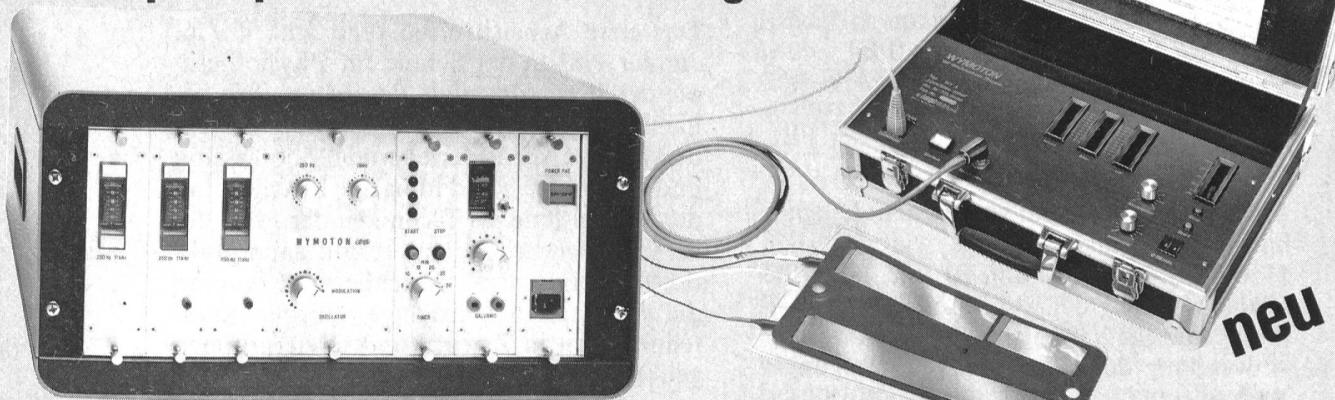
72 WILSON D.H., Comparison of short wave diathermy and Diapulse in the treatment of recent soft tissue injuries, Brit. Med. J. 2, 269-270, 1972.

73 WILSON D.H., JAGADEESH M.B., NEWMAN P.P., HARRIMAN D.G.F., The effect of pulsed electromagnetic energy on peripheral nerve regeneration, Annals for the advancement of medical instrumentation.

DR. S. KRETZSCHMAR, Ophtalmologe
Rue de la gare 7, 2500 Biel / Schweiz

(Gekürzte Übersetzung aus der französischen Originalarbeit)

Leuenberger eröffnet neue Perspektiven für die postoperative Nachbehandlung



WYMOTON Klinikgerät für die kombinierte MF+NF Wechselstrom-Therapie – ermöglicht alle klassischen Indikationen der Gleichstromtherapie und der Reizstromtherapie mit nieder- und mittelfrequenten Strömen. **Mittelfrequenz (11 kHz) und Niederfrequenz (250 Hz) in einem Gerät, für die individuelle Therapie, entwickelt von Physiologen für Physiotherapeuten!**

- BON** Senden Sie uns Ihre ausführliche Dokumentation über die multiplexe WYMOTON-Therapie
 Senden Sie uns Unterlagen über das neue WYMOTON Koffergerät
 Wir bitten um den Besuch Ihres WYMOTON-Therapie-Experten, nach vorhergehender telefonischer Kontaktnahme

Name _____
Strasse _____
PLZ/Ort _____
Telefon _____ Zuständig _____

WYMOTON Koffergerät für die vereinfachte, postoperative Nachbehandlung:

- für die Muskelaktivierung mit Mittelfrequenz (11 kHz)
- leicht, handlich und anwendungsfreundlich
- **Spezialität: postoperative Behandlung unter Gips mit Mittelfrequenz** (Spezial-Elektrode wird mitgeliefert)
- kann von jedem Patienten zuhause auch selbst bedient werden

Immer mehr Therapeuten behandeln ihre Patienten mit den modernen WYMOTON Dreiphasen-Wechselstrom-Tonierungsgeräten!

Lassen auch Sie sich über die vielen Vorteile der WYMOTON-Therapie orientieren.

 **Leuenberger**
8106/LL6283
H. Leuenberger AG, Abt. WYMOTON
CH-8154 Oberglatt, Tel. 01/8501333
Telex 52352 leube ch