

Aus der Abteilung für Physikalische Medizin und Rehabilitation
(Direktor: Dr. med. M. R. M. Blashy), Veterans Administration Center, Temple/Texas

Fortschritte der Kurzwellen-Therapie

Von Manfred R. M. Blashy, Dr. med., M. D.

Handwritten notes:
Add Glasser
51140
has been translated
39

Vor 40 Jahren wurde die Kurzwellen-Therapie zur Behandlung akuter und chronischer Infektionen eingeführt. Sie erregte damals berechtigtes Aufsehen und wurde von vielen Seiten klinisch bestätigt (*Schliephake*). Sicher ist der Erfolg dieser Behandlungsmethode z. T. deshalb in Vergessenheit geraten, weil gleichzeitig mit den Sulfonamiden und Antibiotika ein neues medikamentöses Prinzip der Infektionsbehandlung mit dem bekannten großartigen Erfolg eingeführt wurde. Wie wir heute wissen, ist der Siegeszug der Antibiotika jedoch nicht ganz unproblematisch. In den letzten 25 Jahren haben wir erfahren, daß der Traum *Paul Ehrlichs* von der „Therapia magna sterilisans“ nicht restlos in Erfüllung ging. Sowohl Überempfindlichkeitsreaktionen der Patienten als auch andere Nebenwirkungen der antibiotischen Therapie, vor allem aber die Resistenz von bestimmten Erregern schränken heute die Anwendung der Antibiotika eindeutig ein.

Es ist daher erneut daran zu erinnern, daß in der Kurzwellen-Therapie ein Behandlungsprinzip vorliegt, dessen Besonderheit in der einmaligen Gefahrlosigkeit liegt. Diese ist von allen Autoren einstimmig betont worden. Der Verfasser hat bei ca. 800 Patienten nicht eine einzige Schädigung lebenden Gewebes beobachtet, vor allem natürlich keine Verbrennungen.

Kurzwellen-Therapie bei bakteriellen Infektionen

Im folgenden soll über den Behandlungserfolg mit der Kurzwellen-Therapie bei Patienten mit bakteriellen Infektionen berichtet werden. Während die ursprüngliche Kurzwellen-Therapie durch *Schliephake* mit einer Dauerbehandlung durch 12-m-Wellen durchgeführt worden war, zeigt die verwendete neue Apparatur *Diapulse*® eine Reihe von Einzelmerkmalen, die eine echte Weiterentwicklung darstellen. Die Wellenlänge (11 m) ist im wesentlichen gleich.

Die Haupteigenschaften des Gerätes sind:

Die *primäre Stromstärke* beträgt 1025 Watt, d. h. das 3- bis 5fache des herkömmlichen Gerätes. Dies bedeutet eine enorme Steigerung der Penetration. Das Gerät erzeugt einen „explosiven“ Stromstoß dadurch, daß ein Unterbrecher den elektromagnetischen Stromfluß auf eine Dauer von 65 $\mu\text{s}/\text{sec}$ unterbricht, ohne die Intensität zu beeinträchtigen. Das nachfolgende Intervall wechselt zwischen 12 400 $\mu\text{s}/\text{sec}$ bei langsamster „Pulsierung“ (80/sec) bis zu 1660 $\mu\text{s}/\text{sec}$ (600/sec). Ein Stufenanzeiger ermöglicht alle Variationen der Pulsierung von 80 — 160 — 300 bis zu 400 — 500 — 600 Pulsen pro Sekunde.

Diese Anordnung ermöglicht:

Die *Übertragung der elektromagnetischen Energie* auf den Patienten von Intensitäten zwischen ungefähr 300 bis über 900 Watt (sekundäre Energie) bei guter Toleranz des lebenden Ge-

Bezüglich der *Kontraindikationen der Kurzwellen-Therapie* wird verwiesen auf: *Menkhaus, G.*: Zur Ätiologie von fötalen Schädigungen nach Kurzwellen-Durchflutung in der Schwangerschaft. Fortschr. Med. 86, 17: 773 (1968) und 87, 26: 1076 (1969).

• Hersteller: *Diapulse Corporation of America*, 4 Nevada Drive, New Hyde Park, N.Y. 11040, USA.

webes, weil der mittlere Durchschnitt zu ca. 40 Watt durch das lange Intervall reduziert wird.

Die dabei *entstehende Wärmeproduktion* wird durch das lange Intervall vom peripheren Kreislaufsystem in den Körper abgeführt und damit nicht am Ort wirksam. Dies ist experimentell bewiesen (*Wildervan et al.*) Der Wärmeeffekt spielt praktisch keine Rolle.

Die *Penetrationstiefe* ist variabel. Das Meßinstrument zeigt einfache Zahlen von 1—6. Sie entsprechen ungefähr einer Durchdringungszunahme von etwas über 2,5 cm pro Einstellungszahl, so daß die Nr. 3 einer Tiefe von 8,0 cm gleichkommt, die Nr. 6 etwa 17—18 cm (Phantommessungen der *Remington Rand Co.*, New York).

Zeiteinstellung. Der Pulsapparat hat einen Zeitmesser, der ein Glockensignal gibt und automatisch den Strom abstellt.

Dosierung. Gemäß dieser apparativen Möglichkeiten wird eine Kurzwellenbehandlung z. B. wie folgt durchgeführt: 600—6—10, d. h. eine Pulsierungsfrequenz von 600/sec bei einer Penetration Nr. 6 und einer Sitzungsdauer von 10 Minuten.

Eine *weitere Fortentwicklung* ist die Unterbringung des Induktionskabels in einer Stahltrommel, die mittels eines Kugelgelenkes beweglich an den Patienten herangebracht werden kann. Die Trommel muß möglichst eng an den durchfluteten Körperteil herangebracht werden, so daß keine Luftschicht zwischen Trommel und Körperoberfläche besteht. Wo dies aus anatomischen Gründen unmöglich ist (maxillare Nebenhöhlen), muß die Trommel jedenfalls so dicht wie möglich herangebracht werden. Da für die gute Einstellung die Zentrierung der Pulstrommel von großer Bedeutung ist, sollte man nur am liegenden Patienten behandeln, weil dieser im Gegensatz zum sitzenden viel besser fixiert ist. Die elektromagnetischen Wellen durchdringen Kleidungsstücke ohne weiteres, ja, sogar Gipsverbände (Indikation zur Frakturbehandlung).

Bedeutung der elektromagnetischen Energie

A. Ginsberg und der Physiker *Milinowski* haben das Problem gelöst, wie enorme Mengen von elektromagnetischer Energie angewendet werden können, ohne lebendes Gewebe zu schädigen: Sie benutzten die pulsierende Anwendung. Die bakterizide Wirkung der kurzen elektromagnetischen Wellen hängt im wesentlichen von 2 Faktoren ab: der Stärke des elektromagnetischen Feldes und der Art der explosiven Anwendung bei kurzer Zeitdauer.

Es soll erneut betont werden, daß das Prinzip dieser Anordnung nicht die Wärmewirkung ist, welche leider die Anwendung der Kurzwellen-Therapie bei Infektionen in den USA so lange verhindert hat, sondern die der elektromagnetischen Energie.

Tab. 1: Übersicht über die durchschnittliche Behandlungsdauer und -intensität der Kurzwellenbehandlung bei 40 eigenen Fällen.

| | Dosierung* | Tage |
|-------------------------------------|------------|------|
| akute Infektionen | 7,5 | 5,25 |
| chronische Infektionen | 25 | 25 |
| oberflächliche Infektionen | 15,4 | 2,6 |
| tief liegende Infektionen | 25 | 27 |
| antibiotisch resistente Infektionen | 14,6 | 14 |

* in Zahl der Behandlungen.

* A DIAPULSABLE PRINTING ERROR!

Experimentelle Grundlagen. Die theoretische experimentelle Basis ist noch alles andere als gesichert. *Bruce Cameron* konnte experimentell histologisch nachweisen, daß eine Wundheilung deutlich beschleunigt werden konnte, wenn eine Wunde mit Kurzwellen durchflutet worden war. So behandelte Hunde zeigten in den mikroskopischen Bildern der exzidierten Wundpräparate Leukozyteninfiltrationen, Phagozytose, Histozytenaktivität u. a. innerhalb von 24 bis 48 Stunden, während die Kontrolltiere diese Erscheinungen erst nach 3—4 Tagen aufwiesen (*Cameron*). *Wong* fand darüber hinaus in einer ähnlichen Versuchsreihe, daß Narbengewebe eine weit bessere Elastizität unter der Kurzwellen-Behandlung zeigte als eine nicht behandelte Vergleichsgruppe. Er fand durch Messung der Dehnbarkeit (Tensile strength), daß diese 18—25% höher lag als bei unbehandelten Kontrollen (*Wong*). Dies wurde von *Goes* neuerdings bestätigt.

Die Durchflutung von Gammaglobulin mit elektromagnetischen Schwingungen der Frequenz von 13,10—14,60 Megazyklen (1 Megazyklus = 1×10^6 Schwingungen pro Sekunde = 1 Mc) hat charakteristische Veränderungen zur Folge, die sich sowohl in den Elektrophoresekurven als auch in der Antikörperformation ausdrücken. Sie sind besonders deutlich im Bereich zwischen 13,30 und 13,50, wie *Bach* et. al. zeigen konnten. Interessanterweise sind diese Frequenzen dem Wert der 13,56 außerordentlich nah; und wenn man sich der Wellenphysik erinnert, erscheint es zumindest auffallend, daß 13,56 Mc die nächst niedrigere Harmonie zur Frequenz 27,12 darstellt. Es ist daher kaum überraschend, daß neuerdings ähnliche Gammaglobulinveränderungen im Bereich von 27,12 Mc gefunden worden sind (*Niemeyer*).

Shamos und *Lavine* entdeckten einen piezoelektrischen Effekt in Knochen unter statischem Druck ähnlich solchen anderer multikristalliner Strukturen (*Shamos* et al.), nachdem *Basset* und *Becker* 1962 und vor ihm *Fukada* und *Yasuda* schon 1957 ähnliche Resultate in ihren Experimenten gefunden hatten. Es sei speziell hervorgehoben, daß das Makromolekül von hyaluronsauren Salzen dabei eine besondere Rolle spielt, und daß die Hyaluronsäure zu den Kollagenen gehört. *Basset* geht sogar so weit zu sagen, daß es „absehbar sei, die Art und Weise von Knochenwachstum durch von außen angewandte elektromagnetische Felder festzulegen“.

Diese wenigen Beispiele sollen nun zeigen, daß den kurzen elektromagnetischen Wellen mit ihren hohen Frequenzen eine weit wichtigere biologische Rolle zukommt als sie durch die Einseitigkeit des „ausschließlichen Wärmeeffekts“ ausgedrückt werden kann. Denn sie alle haben gemeinsam, daß weder die Wundheilungsbeschleunigung noch die Gammaglobulinveränderungen usw. irgend etwas mit Wärmeentwicklung zu tun haben, sondern sehr viel (vielleicht alles) mit den Kräften der elektromagnetischen Felder.

Eigene klinische Erfahrungen

Die eigene Erfahrung auf dem Gebiet der anti-infektiösen Wirkung wurde in den Jahren 1964—1968 gewonnen. Die Serie enthält 40 Fälle, von denen 4 kasuistisch mitgeteilt werden sollen.

Fall 1: 47 Jahre alter Kriegsbeschädigter mit einem Furunkel am Rücken; 7,5 cm Durchmesser, 7 mm erhaben über der Hautoberfläche, heiß, schmerzhaft. Im Zentrum schmale Öffnung mit Entleerung von geringer serös-eitriger Flüssigkeit. Bisher Selbstbehandlung über 4 Tage ohne Erfolg durch heiße Umschläge.

Therapie: Diapulse Nr. 1 = 600—6—15 2mal täglich. Nach 5maliger Anwendung innerhalb von 48 Stunden Rückgang der

Schwellung, des Durchmessers der Entzündung auf 5 cm, nicht mehr erhaben, Schließung der Wunde. Diapulse Nr. 7: Infiltrat 3 cm, noch hart, aber schmerzfrei. Diapulse Nr. 11: Infiltrat 2,5 cm. Nach 4 weiteren Behandlungen Reduktion auf 1,2 cm. Keine entzündliche Reaktion mehr. Im ganzen 15 Sitzungen in 9 Tagen.

Totale Abheilung des Infektes.

Fall 2: 45jähr. Mann. Furunkel über dem linken lateralen Glutäus. 5 cm Durchmesser, gerötet, hartes Infiltrat, starke Schmerzen.

Therapie: Diapulse 600—6—10 nach 4 Sitzungen (48 Stunden später) kein Schmerz, Schwellung deutlich zurückgegangen. Nach Diapulse Nr. 7 Infiltrat auf 1,3 cm zurückgegangen. Behandlung wurde beendet. Das restliche Infiltrat verschwand dann spontan innerhalb von weiteren 5 Tagen.

~~Diese beiden Fälle demonstrieren die Wirkung auf lokale Entzündungen. Außerdem ist die Therapie von großer Bedeutung, da sie eine antibakterielle Wirkung entfaltet, auch wenn der Träger antibiotisch resistent ist.~~

Fall 3: 31jähr. Ingenieur mit chronischer Dermatitis von Skrotum und Perineum nach Trauma und linksseitiger Orchidektomie. Bisher alle 2—4 Monate nach Operationen Rückfälle der Infektion. Wiederholung der Operation nach 3 Monaten wegen eines Abszesses. Vorübergehende Heilung. Ein Jahr später erneuter Eingriff, wieder wegen Rezidivierens der chronischen Infektion. Wegen der massiven antibiotischen Therapie Entwicklung einer Überempfindlichkeit gegen alle Penicillinpräparate. Bakteriologische Untersuchungen mehrfach negativ. Keine Wirkung und Resistenz gegen Aureomycin, Erythromycin, Lincomycin, Chloromycetin und Streptomycin. Außerdem Erkrankung an einer Arteritis obliterans (*Buerger*).

6 Monate nach der letzten Operation partielle Halbscitenparese links, die sich zunächst gut zurückbildete. Im Verlaufe dieser Erkrankung erneutes Auftreten der lokalen Infektion im Operationsgebiet mit Schüttelfrost und Fieber, Schwellung und Rötung der Genitalien, des Skrotums, des Perineums. Erneute antibiotische Behandlung mit Tetracyclin in großen Dosen (maximal 2 g pro die, später 1,5 g, dann 1 g) insgesamt über etwa 6 Wochen. Nach anfänglicher Besserung und Abfall der Temperaturen erneute Temperaturen um 38 °C. Nach 43 Tagen hatte der Patient im ganzen 61 g Tetracyclin genommen.

Befund. Skrotum in Größe eines Golfballs, hochrot, heiß, enorm schmerzhaft, Perineum und die medialen Teile der Glutäen gerötet, entzündlich ödematös bis in die Höhe des 4. Lendenwirbels.

Therapie. Diapulse 600—6—15, Patient in Rückenlage. Nach der 2. Sitzung (= 36 Stunden nach Beginn) zeigte das Skrotum wieder normale Größe, Hitze und Röte geringer, Abklingen der Dermatitis, Abnahme der Schmerzen. Nach Diapulse Nr. 5 Schmerzen völlig verschwunden. Rapide Besserung des Allgemeinbefindens. Temperaturnormalisierung auf 36,8 bzw. 37,0 °C. Kein Schüttelfrost mehr. Gesamtserie 15 Behandlungen in 17 Tagen. Das Antibiotikum war zu dieser Zeit abgesetzt worden.

Fall 4: 60jähr. Frau mit Panaritium am inneren Rand des Nagelbettes des rechten Zeigefingers mit intensiven Schmerzen. Anfängliche Besserung nach heißen Handbädern und Erythrocin 250 mg 4mal pro die. Nach 4 Tagen Verschlechterung, Zunahme der Schwellung bis auf Kirschröße, unerträgliche Schmerzen.

Therapie: Diapulse Nr. 1 = 600—6—15, innerhalb von Stunden Abnahme der Schmerzen und der Schwellung. Am nächsten Tag Schwellung auf die Hälfte reduziert. Rötung am Verschwinden, Schmerz lokalisiert, weiter abnehmend. Weitere Sitzungen bei derselben Dosierung, 2 Tage später Symptome verschwunden. Finger weitgehend abgeheilt. Gesamtbehandlung 5 Sitzungen innerhalb von 2½ Tagen.

Diskussion der Behandlungsergebnisse

Die 4 kasuistisch mitgeteilten Fälle sind typisch für die durchgeführte Serie mit 40 Fällen. Alle reagierten auf Diapulse in gleicher Weise. Unterschiede bestanden lediglich in der Zahl der Sitzungen oder ihrer Dauer sowie der Länge der Bestrahlungsserie. Das Ergebnis ist in *Tab. 1* zusammengefaßt. Akute Infektionen reagieren danach schnell

ler als chronische, nämlich in 7,5 *Diapulse*-Sitzungen gegen 25. Auch die Rückbildung geht begreiflicherweise schneller: 5,5 Tage gegenüber 25. Oberflächliche Infektionen reagieren schneller als tiefliegende.

In einzelnen Fällen können sehr lange und intensive Behandlungen notwendig sein. Eine chronische Osteomyelitis wurde mit 25 Sitzungen in 25 Tagen gebessert. Wieweit 2 Sitzungen an einem Tage die Ergebnisse verbessern, ist bisher nicht bekannt und bedarf der Abklärung. Desgleichen bleibt offen, ob durch eine elektromagnetische Behandlung der Lebergegend, der Milz bzw. der Nebennieren ein zusätzlicher Stimulus des retikuloendothelialen Systems therapeutisch ausgenutzt werden kann (*Ginsberg* empfahl 400 — 4 — 10).

Im ganzen liegen in der Literatur ca. 1500 Beobachtungen vor, die positive Ergebnisse mitteilen. *S. Splitter* behandelte 110 Patienten von subakuter Sinusitis. Eine Heilung trat bei 93, eine Besserung bei 17 anderen Fällen ein. *Street* demonstrierte ausgezeichnete Resultate bei postoperativen Hüftinfektionen (100 Fälle). *Young* gibt eine Übersicht über 2541 Fälle, die von 1962—1964 behandelt wurden.

Literatur

- Bach, S. A., Luzzio, A. J., und Brownell, A. S.: Effects of radio frequency on human gamma-globuline. Proc. 1960 Conference, Rome Air Development Center, 15. August 1960, p. 117.
- Basset, C. A. L., und Becker, R. O.: Generation of electrical potentials by bone in response to mechanical stress. Science, June 1962, p. 1063/64.
- Cameron, B. M.: Experimental Acceleration of wound healing. A. J. Orthop., Nov. 1961.
- Fukada, E., und Yasuda, I.: J. Phys. Soc. Japan 12, 1158 (1957); zit. nach Shamos et al. und Basset.
- Goes, F. L.: Similar material, same conference as Wong, Ch.; to be published.
- Ginsberg, A. J.: Pulsed shortwave in the therapy of bursitis with calcification. Internat. Rec. Med. 174, 71—75 (1961).
- Niemeyer, H. J.: Persönl. Mitteilung 1968.
- Schliephake, E.: Kurzwellentherapie. 2. Aufl., Fischer, Jena 1935.
- Shamos, M. H., Lavine, L. S., und Shamos, M. I.: Piezoelectric effect in bone. Nature, 5. Jan. 1963, p. 81.
- Splitter, S.: New approach to the management of subacute sinusitis. Delaware Med. J. 38, 3: 83 (1966).

Im Gesamtmaterial liegen fast 7000 Fälle vor, infektiöse 1141. Die nichtinfektiösen Fälle von *Ginsberg* demonstrieren besonders klar die Kalziumabsorption. Außerdem liegen gute Ergebnisse bei rheumatisch arthritischen und neurologischen Erkrankungen vor.

Zusammenfassung

Ein neuer Kurzwellenapparat (*Diapulse*) wird kurz beschrieben und auf die Besonderheit der Konstruktion hingewiesen: Die Wirkungsweise wird an 4 kasuistischen Fällen akuter und chronischer rezidivierender Infektionen der Haut (Furunkel, Panaritium, chronische Dermatitis) demonstriert. Die Literatur mit insges. 1141 Fällen einschließlich der 40 eigenen Fälle wird besprochen. Es ergibt sich ein Gesamterfolg von über 90%. Die Bedeutung der Kurzwellen-Behandlung bei antibiotikaresistenten Fällen wird speziell hervorgehoben, weil gerade hier der Therapieerfolg ohne Nebenwirkungen und Belästigung des Patienten bzw. weiterer Verschlechterung seines Gesamtbefindens erzielt wird. Es wird ferner darauf hingewiesen, daß die Wärmeproduktion bei Verwendung dieser Apparatur praktisch ausgeschaltet ist, so daß der Ausdruck Diathermie fallengelassen werden muß.

- Street, D.: Postoperative hip joint infections (with or without metal plates). Film produced at the Univ. of Arkansas Med. School, Dept. of Orthop. Surgery, Little Rock, Ark.
- Wildervan, A., Wakim, K. C., Herrick, J. F., und Krusen, F. H.: Certain experimental observations on a pulsed diathermy machine. Arch. Phys. Med. 40, 45 (1945).
- Wong, Ch.: Material demonstrating tensile strength in diapeded wounds, shown at Diapulse Conference, Washington, D. C., 21. June 1968; to be published.
- Young, R. C.: Value and limitations—pulsed high frequency. Vortrag, 26th Annual General Motors Conf., Pittsburgh, Penn., 12.—14. April 1964. Copyright: Diapulse Corp. of America, New Hyde Park, N.Y. 11040.

Anschrift des Verfassers: *Manfred R. M. Blashy*, Dr. med., M. D., Direktor, Abteilung für Physikalische Medizin und Rehabilitation, Veterans Administration Center, Temple/Texas 76501, USA.