

Aus der Physikalischen Abteilung des Universitäts-Krankenhauses von Helsinki, Finnland

Doppelblindversuch über die Wirkung der diadynamischen (Bernardschen) Ströme bei verschiedenen Schmerzzuständen

Von E. J. VALTONEN und H. G. LILIUS

BERNARD [2, 3] entdeckte im Jahre 1929 eine Gruppe von Niederfrequenzströmen, die durch Ein- oder Zweiweg-Gleichrichter aus dem Wechselstrom des elektrischen Netzes in verschiedenen Kombinationen erzeugt werden. Er nannte sie „diadynamische“ Ströme. Während man früher in der Therapie hauptsächlich Hochfrequenz-Ströme anwandte, bei denen die physikalische Reizwirkung fehlte und nur eine Wärmewirkung erreicht wurde, hat sich in den letzten Jahren die Applikation von niederfrequenten Strömen mehr und mehr durchgesetzt.

Es gibt sechs verschiedene Stromqualitäten [2, 3]:

1. MF = „monophasé fixe“: Es handelt sich um einen halbsinusartigen Wechselstrom von 50 Hz mit einer Impulsdauer von 10 msec und einer Pause von 10 msec (gleichgerichteter Wechselstrom). Er wird durch einen Einweggleichrichter erzielt.
2. DF = „diphásé fixe“: Die zweiphasige Stromqualität wird durch Wechselstrom von 50 Hz mittels eines Zweiweggleichrichters erzielt, so daß eine Stromwirkung von 100 Hz erreicht wird (gleichgerichteter Wechselstrom mit Umlegung der einen Phase).
3. CP = „modulé en courtes périodes“: Abwechslungsweise 1 sec MF (= 50 Hz) und 1 sec DF (= 100 Hz).
4. LP = „modulé en longues périodes“: Etwa 5 bis 10 sec MF (= 50 Hz), dann etwa 5–10 sec MF gemischt mit einem zweiten MF, der um eine Halbwelle verschoben ist und geschwellt wird (= 100 Hz). Eine Periode währt etwa 15 sec.
5. RS = „rhythme syncopé“: Abwechslungsweise 1 sec MF (= 50 Hz) und 1 sec Pause.
6. MM = „monophasé modulé“: Abwechslungsweise 4 sec MF (= 50 Hz) als Schwellstrom und 3 sec Pause.

Die Wahl der Stromqualität richtet sich nach der vorliegenden Indikation. MF wird vor allem zur Steigerung des muskulären Tonus gebraucht und entspricht einer elektrischen Tiefenmassage. Durch die relativ niedrige Frequenz dominiert die muskuläre Reizwirkung. Auch die arterielle Gefäßwand wird tonisiert (Vasokonstriktion), was sich in einem Abfall der Hauttemperatur in den Extremitäten äußert. Subjektiv wird der MF als eine Art Vibration empfunden, die bei Steigerung der Intensität in Muskelkontraktion übergehen kann.

DF eignet sich in erster Linie für die Initialbehandlung vor Anwendung der anderen Stromqualitäten sowie für die Behandlung funktioneller peripherer Durchblutungsstörungen. Die Wirkung dieser Stromart liegt vor allem in der Erhöhung der Schmerzempfindungsschwelle. Daneben tritt auch eine hyperämisierende Wirkung ein. Beim Patienten bewirkt der DF ein kribbelndes Gefühl.

CP wirkt als intensive Tiefenmassage. Die vasokonstriktorische bzw. tonuserhöhende Komponente des MF-Anteils bewirkt auch eine rasche Resorption von Ödemen, Suffusionen und Hämatomen. CP eignet sich auch bei trophischen Zirkulationsstörungen mit peripheren Stasezuständen. Die Intensität muß so gewählt werden, daß es während der 50-Hz-Periode (MF) zu einer Muskelkontraktion, während der 100-Hz-Periode aber wieder zu einer Muskelerelaxation kommt.

LP eignet sich vor allem zur Behandlung exzessiv schmerzhafter Zustände und zur Therapie bei Myalgien (Lumbago, Torticollis usw.), weil er eine besonders gute und lange anhaltende analgetische Wirkung hat.

RS dient der lokalen faradischen Muskelgymnastik sowie der diagnostischen Prüfung der faradischen Erregbarkeit.

Das Ziel vorliegender Untersuchung ist, die reelle therapeutische Wirkung der diadynamischen Ströme bei verschiedenen Schmerzzuständen zu ermitteln. Hierfür wurde der Effekt der diadynamischen Therapie mit Placebo verglichen.

Methodik

In der Physikalischen Abteilung des Universitäts-Krankenhauses von Helsinki wurden 156 Patienten (Tab. I) mit diadynamischen Strömen oder mit Placebo-Therapie (Wärmeplatte) behandelt. Indikationen zur Behandlung waren Beschwerden auf Grund entzündlicher degenerativer oder traumatischer Veränderungen am Knochen, Gelenken, Muskeln und Nerven (Tab. II und III). Für unsere Behandlung haben wir hauptsächlich nur therapieresistente Patienten ausgewählt; sie waren meistens physikalisch und auch medikamentös, zum allergrößten Teil vergeblich, vorbehandelt.

Tabelle I. Einige Daten von den beiden Patientengruppen

Daten der Patienten	Kontroll-Gruppe (Placebo-Therapie mit Wärmeplatte)	Therapie-Gruppe (Therapie mit diadynamischen Strömen)
Patientenzahl	70	80
Männer	23	11
Frauen	53	69
Durchschnittliches Alter (Jahre)	56	54
Zahl der Patienten mit früherer physikalischer Therapie	72	73

Tabelle II. Diagnose und Behandlungsergebnis von 76 Patienten,
die mit der Wärmeplatte (Placebo-Therapie) behandelt wurden

Diagnose	Anzahl der Fälle	Behandlungsergebnisse		
		erfolglos	mäßig	gut
Zervikalsyndrom, muskulo-tendinotischer Typ	11	2	1	8
Zervikalsyndrom, neurologisch-radikulärer Typ	3	1	2	—
Chronisch-habituellem Kopfschmerz	2	—	1	1
Akute Kreuzschmerzen	4	—	3	1
Chronische Kreuzschmerzen	17	13	2	2
Zerrung der Rückenmuskulatur	2	—	1	1
Periarthritis humeroscapularis	28	12	5	11
Epicondylitis lateralis humeri	5	1	3	1
Arthrose des Kniegelenks	2	—	2	—
Interkostalneuralgie	1	—	1	—
Status nach Radiusfraktur	1	—	—	1
Gesamt	76 (100%)	29 (38%)	21 (27%)	26 (35%)

Als Gerät verwendeten wir das Neurodyn 7 (Meditron-Ag, Luzern). Die Therapie wurde genau nach den Angaben von Firma Meditron durchgeführt [10]. Sie wurde regelmäßig, wöchentlich täglich, gegeben. An den schmerzhaftesten Druckpunkten wurde stets die Kathode (—) angelegt. Die Dauer der Behandlung betrug bei uns maximal 6 Minuten. Die Anzahl der Behandlungen richtete sich nach der Schwere des Falles, mindestens 5 Sitzungen pro Fall.

Jeder zweite Patient (mit paarigem Geburtstag) diente als Kontrolle. Diese Patienten wurden mit runden Metallplatten mit eingebautem elektrischem Widerstand „behandelt“. Diese Metallplatten sahen wie gewöhnliche Elektroden aus. Sie wurden mit galvanischem Strom bis zur Temperatur von höchstens 38°C geheizt, ihnen fehlte verständlicherweise jede biologische Wirkung. Die Physiotherapeuten kannten nicht die eigentliche Natur dieser „Elektroden“. Auch der

Tabelle III. Diagnose und Behandlungsergebnis von 80 Patienten, die mit diadynamischen Strömen behandelt wurden

Diagnose	Anzahl der Fälle	Stromqualität	Behandlungsergebnisse		
			erfolglos	mäßig	gut
Zervikalsyndrom, muskulo-tendinotischer Typ	14	DF+LP	1	4	9
Zervikalsyndrom, neurologisch-radikulärer Typ	6	DF+CP	3	1	2
Chronisch-habituelle Kopfschmerz	5	DF	1	2	2
Akute Kreuzschmerzen	2	DF+LP	1	—	1
Chronische Kreuzschmerzen	16	DF+CP	8	2	6
Zerrung der Rückenmuskulatur	4	DF+CP	—	3	1
Periarthritis humeroscapularis	17	DF+CP	4	5	8
Epicondylitis lateralis humeri	3	LP	2	—	1
Arthrose des Kniegelenks	6	DF+CP	1	1	4
Interkostalneuralgie	4	DF+CP	3	1	—
Status nach Radiusfraktur	3	DF+CP	1	1	1
Gesamt	80 (100%)		25 (31%)	20 (25%)	35 (44%)

Arzt, der die Patienten nach der Therapie untersuchte, war sich nicht der gegebenen Therapie bewußt (das Prinzip des Doppelblindversuches). Nach der Öffnung des Kodes ergab sich, daß die beiden Gruppen sehr ähnlich und auch vergleichungsgültig waren (Tab. II und III).

Ergebnisse

In den Tabellen II und III haben wir unsere therapeutischen Ergebnisse zusammengestellt. Die statistische Berechnung der Signifikanz nach dem t-Verfahren konnte keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen zeigen.

Aus den Werten in Tabelle III ist zu ersehen, daß über die natürliche Heilungstendenz (und Placebowirkung) kein besserer Rückgang der Schmerzen durch diadynamische Therapie bewirkt wurde.

Diskussion

Der Wirkungsmechanismus der diadynamischen Ströme ist noch nicht in allen Einzelheiten aufgeklärt. Die Wirksamkeit der diadynamischen Ströme liegt zum großen Teil in ihrer Eigenschaft, die Schmerzempfindungsschwelle zu erhöhen [4, 6, 7]. Für die Erhöhung der Schmerzschwelle ist die Frequenz ausschlaggebend. Der optimale Frequenzbereich befindet sich dabei um 100 Hz. So hat der DF mit der Frequenz 100 Halbwellen pro Sekunde besonders gute schmerzschwellenerhöhende Wirkung. In den elektrisierten Gebieten lassen nach der Behandlung die Schmerzen für kürzere oder längere Zeit nach. Diadynamische Ströme bewirken auch eine direkte vasomotorische Aktivität und rufen das Auftreten von Gewebswirkstoffen (Histamin u. a.) hervor [8, 9]. Im Wirkungsbereich des Stroms erweitern sich die Blutgefäße. Die Blutversorgung der Gewebe verbessert sich, der Grundumsatz der Gewebe erhöht sich, womit günstige Bedingungen für eine rasche Resorption von Ödemen und Schwellungen und für eine Beschleunigung des Heilungsprozesses geschaffen werden. Wichtig ist auch die Wirkung auf den Skelettmuskel. Kontrahierte oder hypertensive Muskeln werden durch die elektrische Muskelgymnastik hyperämisch und dann detonisiert. Schließlich darf eine psychische Wirkungskomponente bei der Behandlung mit Bernardschen Strömen nicht übersehen werden [14].

Bei der Einführung eines neuen Behandlungsgerätes in der Medizin muß man häufig die Feststellung machen, daß die anfänglich beobachteten Erfolge mehr oder weniger überbewertet werden. Wir haben uns deshalb bemüht, eine möglichst kritische Berichterstattung über die erzielten Erfolge zu geben.

Nach der Literatur haben viele Autoren sehr gute Resultate erzielt, insbesondere bei Traumen [14], aber auch bei verschiedenen Schmerzzuständen [1, 5, 11, 12, 13]. Es gibt leider keine mit Placebo kontrollierte Untersuchung. Es ist darum nicht möglich, die reelle therapeutische Wirkung der diadynamischen Ströme zu bestimmen, weil z. B. die psychische Wirkungskomponente erheblich sein könnte.

Die Patienten in unserem Material hatten schwere Veränderungen an Knochen, Gelenken und Muskeln. Die meisten waren vergeblich physikalisch und medikamentös vorbehandelt. Die Resultate dieser Untersuchung bestätigen, daß die diadynamischen Ströme keinen günstigen Effekt bei solchen schweren Schmerzen des Bewegungsapparates haben. Die Behandlungsergebnisse in den beiden Therapiegruppen (Behandlung mit diadynamischen Strömen und Placebo) unterschieden sich statistisch nicht voneinander. Das bedeutet nicht, daß die diadynamischen Ströme wirkungslos sind. ZINN [14] hatte in der Behandlung von Schmerzzuständen in über 50 % gute Resultate erhalten. Bei akuten Distorsionen und Kontorsionen waren die Resultate noch viel besser. Über 90 % von diesen Patienten erreichten Schmerzfreiheit. Diese Resultate unterschieden sich deutlich von einem Placebo-Effekt. Es ist jedoch notwendig, noch mehrere streng kontrollierte Untersuchungen durchzuführen, bevor man die richtigen Indikationen für eine Behandlung mit diadynamischen Strömen feststellen kann. Dasselbe gilt für die Beurteilung ihres therapeutischen Wertes.

Zusammenfassung

Die therapeutische Wirkung von diadynamischen Strömen bei verschiedenen Schmerzzuständen wurde im Doppelblindversuch geprüft. Die Untersuchungen wurden an insgesamt 156 Patienten, aufgeteilt in zwei Gruppen (Placebo-Gruppe, die mit Wärmeplatte behandelt wurde, und Gruppe mit diadynamischen Strömen), durchgeführt. Alle Patienten litten an schweren langwierigen Schmerzen des Bewegungsapparates. Die Behandlungsergebnisse in der Placebo-Gruppe waren: erfolglos 38 %, mäßig 27 % und gut 35 %. In der Gruppe, die mit diadynamischen Strömen behandelt wurde, waren die Resultate: erfolglos 31 %, mäßig 25 % und gut 44 %. Die Behandlungsergebnisse beider Gruppen unterschieden sich statistisch nicht voneinander.

Literatur

1. ARTNER, F.: *Elektromedizin* 5 (1960) 20.
2. BERNARD, P. D.: *La thérapie diadynamique*. Les Editions Naim, Paris 1950.
3. BERNARD, P. D.: *Radiol. Electrol.* 42 (1952) 51.
4. BITTNER, G.: *Elektromedizin* 4 (1959) 13.
5. ELINGHAUSEN, H. P.: *Arch. phys. Ther.* 8 (1956) 28.
6. KOEPPER, S.: *Elektrotherapie*. In: Grober, J., und F. E. Stieve (Hrsg.), *Handbuch der Physikalischen Therapie*, Band I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
7. NIKOLOVA-TROEVA, L.: *Physiotherapie der chirurgischen Erkrankungen*. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1970.
8. PABST, H. W., und H. FEINDT: *Münch. med. Wschr.* 97 (1955) 637.
9. PABST, H. W.: *Arch. phys. Ther.* 12 (1960) 337.
10. PETERSMANN, K.: *Praktische Hinweise für die Behandlung mit den diadynamischen Strömen nach Bernard*. Siemens Aktiengesellschaft, Erlangen.
11. SCHMITT, H. W., und A. KOHLRAUSCH: *Arch. phys. Ther.* 11 (1959) 400.
12. STAINBACH, M.: *Elektromedizin* 6 (1961) 7.
13. THOM, H.: *Arch. phys. Ther.* 12 (1960) 105.
14. ZINN, W.: *Arch. phys. Ther.* 8 (1956) 1.

Anschr. d. Verf.: Physikalische Abteilung des Universitäts-Krankenhauses, Helsinki (Finnland)