

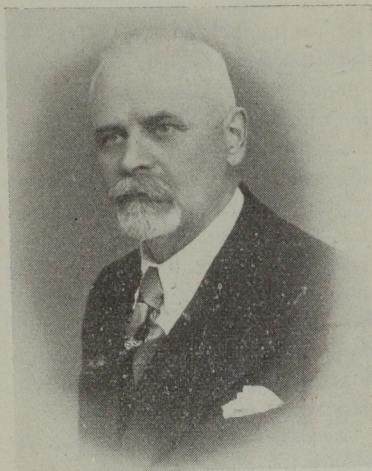
Ueber die Anwendung der Tesla Ströme in der medizinischen Praxis

In der medizinischen Praxis werden der Galvanische, der Faradaysche und der sinusoidale Strom verwendet, letzterer mit langen und kurzen Wellen, mit hoher und niedriger Spannung. Es ist sonderbar, dass man die letzte Stromart an verschiedene Namen knüpft, so den hochfrequenten und den hochgespannten Strom an die Namen D'Arsonval und Zeileis, den Strom für die gewöhnliche Diathermie an den Namen „Wien“, die kurzen elektrischen Wellen an die Namen Meissner, Forest u. a. Indessen sind die Ströme, welche für D'Arsonvalisation, für gewöhnliche Diathermie und für Diathermie mit kurzen Wellen verwendet werden — *Tesla-Ströme*.

Es ist das Verdienst von Ing. Slavko Bokšan, dass er dies allgemein bekannt gemacht

und bewiesen hat. Tesla ist est auch widerfahren, dass ihn Bordier einen amerikanischen Ingenieur und Gelehrten, Schnee einen kroatischen Ingenieur und Boruttau einen tschecho-amerikanischen Techniker nennt. Indessen, wenn auch Tesla ein amerikanischer Ingenieur ist, hat er die Gottesgabe und die Genialität, welche die wahre Triebkraft seiner epochalen Entdeckungen auf elektrotechnischem Gebiete ist, mitgenommen nach Amerika aus unserer Rasse, denn seine Eltern waren Serben griechisch-orientalischen Glaubens.

Wenn wir Tesla als einen Gelehrten von Weltruf feiern, können wir mit Stolz hervorheben, dass das serbische Volk in seiner Person der Menschheit und der Wissenschaft einen hohen Beitrag gegeben hat. Es ist nur gerecht, dass wir in der Zukunft nebst Galvani und



Prof. Dr. L. Nenadović

Faraday auch Tesla nennen und alle Arten von sinusoidalem Strom, welche in der Medizin verwendet werden, als Teslaströme bezeichnen.

Der Teslastrom wird in der Medizin in drei Formen angewendet:

- 1) Als D'Arsonvalisation.
- 2) Als Diathermie.
- 3) Als Kurzwellen.

Für alle diese Anwendungen hat Tesla Generatoren ja sogar Prototypen für medizinische Apparate geschaffen. (siehe Bokšan l. c. S.165).

I. Die D'Arsonvalisation

Es wird ein hochfrequenter und hochgespannter Strom angewendet. Die Frequenz beträgt 1,000.000 i. sec. und die Spannung bis 200.000 V. Boruttan (S. 280) bringt die Anordnungen von Tesla und von D'Arsonval, aus welchen zu ersehen ist, dass bei der Anordnung Tesla's die Funkenstrecke in Serie hinter dem Kondensator, bei der Anordnung von D'Arsonval hingegen parallel und vor dem Kondensator angebracht ist. Sowohl er als auch andere Autoren behaupten, dass letztere Anordnung besser und gefahrloser ist. Indessen zeigt Bokšan (l. c. S. 165) das Bild. № 5, aus welchem man sich überzeugen kann, dass auch Tesla die Funkenstrecke parallel zum primären Schwingungskreis und vor die Kondensatoren gestellt hat. Wenn man dieses Bild mit dem Bilde, welches Guilleminot (S 118 Fig. 86) als die Anordnung von D'Arsonval reproduziert hat, vergleicht, wird es klar, dass die Anordnung von D'Arsonval nichts anderes als eine Kopie der Anordnung von Tesla ist.

Den heutigen Stand der Technik, durch welchen für medizinische Zwecke der hochfrequente und hochgespannte Strom (elektrische Oszillation) erzeugt wird kennzeichnet die Fig. № 1. Es ist erforderlichlich:

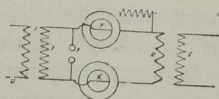


Fig. 1.

- 1) ein Induktor oder ein Transformator.
- 2) Ein primärer Schwingungskreis bestehend a) aus dem primären Solenoid P, b) aus einem oder mehreren Kondensatoren (KK) c) aus einer Funkenstrecke.
- 3) Ein sekundärer Schwingungskreis

(Resonator), welcher mit dem primären galvanisch (S') oder induktiv (S) gekoppelt ist.

Von dem primären oder kleinen Solenoid wird der Strom in dreierlei Weisen entnommen:

1. Für die lokale und direkte Anwendung.
- 2) Für die sog. Autokonduktion.
- 3) Für die sog. Kondensation am Bette Apostolis (s. Fig. 2).

Weiters wird der Strom auch vom sekundären Resonator ent-

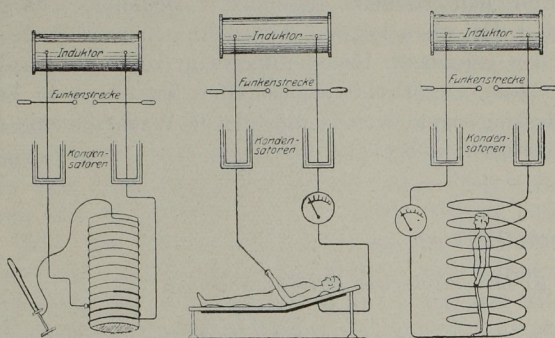


Fig. 2.

nommen, u. zw. einpolig und zweipolig. Der bekannteste einpolige Resonator ist der von Oudin (s. Fig. 3)

Den zweipoligen Resonator von Guilleminot stellt das Bild № 4. dar.

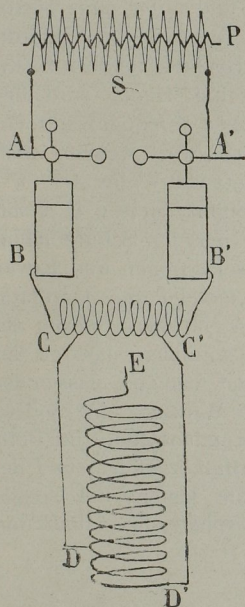


Fig. 3.

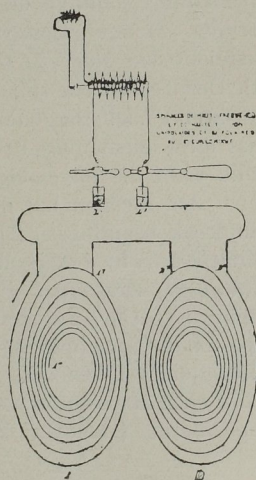


Fig. 4.

Der Patient sitzt zwischen zwei Kreisen im elektrischen Felde. Tesla hat als erster den Menschen in „das Feld elektrostatischer Aktion“ gestellt (S. Bokšan l. c. S. 171).

Diese Art von Teslastrom erzeugen auch die kleinen Apparate, welche unter den Namen „Radiolux“, „Mediofor“, „Fulgolux“ etc. bekannt sind. Bei allen lokalen Anwendungen werden Kondensator — Elektroden gebraucht. Es ist interessant zu erwähnen, dass auch für diese Tesla ein Prototyp geschaffen hat u. zw. in Form einer hohlen Messingkugel, welche mit dicker Wachsschichte überzogen war. (S. Bokšan l. c. S. 171).

Physiologische Wirkung.

a) Der Strom von kleinem Solenoid.

„Heute wird als bewiesen betrachtet, dass die echte, besonders nach Möglichkeit wenig gedämpfte elektrische Oszillation bis zu einer gewissen sehr hohen Grenze der Intensität und einer entsprechenden nicht übertriebenen Dichte, garkeinen Reiz — weder einen sensiblen, noch einen motorischen — sondern nur Empfindung von Wärme hervorruft.“ (Bergonié). Als eine Wirkung seines Stromes führt Tesla noch die Müdigkeit, den Schlaf und unter ganz bestimmten Bedingungen auch den Schmerz an. Tesla hat die Erklärung gegeben, dass sein Strom deshalb keine Reizung hervorruft, weil die menschlichen Gewebe Kondensatoren sind. Heute wird diese Erscheinung dadurch erklärt, dass infolge hoher Frequenz nur eine geringe Menge Elektrizität zugefügt wird (bt), welche nicht ausreicht den Nerv zu reizen (nach dem Gesetz von Weisz „ $Q = a + bt$ “). Der Teslastrom ruft in Form von Autokonduktion (s. g. D'Arsonvalisation) nach Bergonié sehr kleine Effekte hervor. Schnee meint, dass diese elementaren Ströme den Stoffwechsel anregen und Kovarschik sieht die physiologische Wirkung in „molekularen Oszillationen“. Am meisten hat man die Frage erörtert, ob dieser Strom den Blutdruck beeinflusse. Einige Autoren haben gefunden, dass er den Blutdruck nicht ändert, die Mehrzahl behauptet dagegen, dass er den Blutdruck herabsetzt. Es scheint dass diese Wirkung eine individuelle ist. Die Autokonduktion und die Kondensation (im Bette Apostoli's) vermehren die Zahl der roten Blutkörperchen und des Hämoglobins (Nemours, Vinan), vermehren die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes, der Harnsäure, der Phosphate, der Sulfate und der Chloride (Denoyes, Marre, Rouvier).

b.) Der Strom von Resonator.

Mittels der einzelnen Elektrode kann man vom Resonator auf den menschlichen Körper des Efluvium oder die Fanken wirken

lassen. Die Wirkung dieser Anwendungen bewegt sich zwischen den äussersten Extremen der völligen Wirkungslosigkeit (ein schwaches Efluvium) bis zur völligen Verbrennung der Haut, (ein starker Funke. Bergonié). Bei den allgemeinen Anwendungen setzt der Teslastrom nach Laqueur die Reizbarkeit des Nervensystems herab, beruhigt dadurch den vorhandenen Schmerz, ruft das Gefühl von Müdigkeit hervor und begünstigt den Schlaf. Nur hat Laqueur übersehen, dass diese Erscheinungen als erster Tesla beobachtet und beschrieben hat (s. Bokšan l. c. S. 169). Schnee behauptet, als einziger, dass der Strom vom Resonator den Blutdruck erhöht. Grandauer führt an, dass man eine Tendenz zur Ausbalancierung in die entgegengesetzte Seite beobachtet, d. h. dass das Efluvium den Blutdruck herabsetzt, wenn er erhöht war, und ihn erhöht, wenn er herabgesetzt war. Dieser Autor hat vom Efluvium noch folgende Wirkungen beobachtet: Eine Vermehrung der Gesamtacidität des Magens, eine Verstärkung der Motilität und des Tonus der Magenwandung, eine Erschlaffung des Pylorusspassums, eine relative Leucozytose und eine Verminderung von Harnsäure im Blute. Es gibt auch Theorien, welche die allgemeinen Wirkungen des Teslastromes zu erklären versuchen. So führt eine Theorie aus, dass der Teslastrom eine unspezifische Reizwirkung auf das Mesenchym hervorruft (Wendt, Dr. Zeilleis), dass er wie Reizkörpertherapie wirkt (Hübner), dass er über das negative Nervensystem eine Umstimmung veranlasst (Grandauer), dass er eine Transmineralisation verursacht (Krötz). Ich nehme an, dass der Teslastrom das elektrische Potential und die Oberflächenspannung in den Zellen beeinflusst, was ohne Zweifel für den Stoffwechsel von Bedeutung ist.

Therapeutische Anwendung

1) *Der Strom vom kleinen Solenoid* u. zw. mittels zwei Elektroden wird angewendet bei: Herzneurosen, Reizzuständen, Neuralgie, rheumatischen Schmerzen, Gicht, Fettleibigkeit, Diabetis melitus (Schnee) und Hämorrhoiden (Doumer). Es scheint, dass die meisten Autoren den Strom von kleinem Solenoid nicht mehr anwenden, sondern denselben mit Diathermie ersetzen.

2.) *Autokonduktion*. Deren Anwendung empfiehlt Schnee bei Anzeigen: 1.) erhöhtem Blutdruck (Laqueur,) 2.) Blutarmut, Bleichsucht, Fettleibigkeit, Gicht, Diabetes melitus u. Neurasthenie.

3.) *Der Strom vom Resonator*.

a.) Das Efluvium hilft gegen das Jucken, Ekzem, Nesselausschlag, Lichen, herpes zoster, flache Angiome (Bergonié) Myalgie und Neuralgie (Kowarschik), Ulcus ventriculi et duodeni, Bronchialasthma,

Basedow'sche Krankheit, Gicht, Schaflosigkeit, essentielle Hypertonie Oesophagus - pylorus - und Darm - spasmus, Hypertonie und Hypersekretion des Magens, Migraine, Angina pectoris, Leberkrankheiten, Neuritis, tabetische Schmerzen, endokrine Arthropathien u. a. (Grandauer).

b.) Die Behandlung mittels Kondensatorelektrode (ohne Funke). Diese Behandlung rühmt Bergonié bei Lupus erythel matodes und fissura ani. Kowarschik und Laqueur wenden sie lokal auf die Herzgegend an bei Krankheiten, bei welchen man den Herzmuskel kräftigen soll (nach Laqueur wird die Herzerweiterung verkleinert, Arrhytonie verbessert und die Beschwerden werden vermindert). Diese Behandlung wendet Laqueur auch bei tabes dors in der Weise an, dass er mit der Elektrode das ganze Rückgrat streichelt (dies hilft auch gegen die gastrischen Krisen der Tabiker). Demselben Autor zufolge hilft die Kondensatorelektrode auch gegen Neuralgie, nervöse Herzbeschwerden und Störungen in den Blutgefäßen der Haut z. B. nach Erfrierung. Mann empfiehlt die Kondensator — Elektrode noch bei Magen-neurose, Pruritus, Parästhesie und Hyperästhesie der Haut, bei Schwächezuständen (z. B. bei Neurasthenie streicheln des Rückens und der Gliedmassen) und bei Hämorrhoiden.

c.) *Der Funke.* Bei Lupus haben mit Erfolg die Funkenbehandlung Strebel, Bissarie, Guilloz u. a. (cit. nach Bergonié) angewendet. Die kleinen Funken heilen die Hautepithelisme und die varikösen Wunden (Bergonié); Kowarschik betrachtet sie als gutes Mittel gegen Haut — und Schleimhautdefekte, weil sie die Epithelisation anregen; A. Laqueur schreibt ihnen eine den Juckreiz vermindernde Wirkung zu. Mann führt als Anzeigen an die Neuralgie der tiefer liegenden Nerven (wenn keine Hyperästhesie der Haut vorliegt) und die Warzen (Kanterisation).

Die Behandlung des Krebses mittels Funken ist eine spezielle elektro-chirurgische Methode, welche 1907 Keating Hart eingeführt hat und welche den Namen Fulguration führt.

d.) *Die allgemeine Anwendung des Stromes vom Resonator*

Als eine Anzeige für diese Anwendung führt Schnee (er allein!) den niedrigen Blutdruck an, und weiters Erkrankungen der Geschlechtstst- und Harnorgane, Lungen — Knochen- und Gelenkstuberkulose.

Bei manchen von den oben angeführten Anzeigen so bei Organerkrankungen, welchen ich noch *ulcus ventriculi et duodeni, paraperitonitis, borporitis* und Prostatitis hinzufügen möchte, erzielt man gute Resultate auch mit den kleinen Apparaten, wenn

man gegenüber der Kondensator — Elektrode die s. g. Saugelektrode nach Vorschlag von Nenadović anwendet.

II. Die Diathermie.

Die vorher behandelte Stromart gibt eine gedämpfte Oszillation, bei welcher einer Oszillation von $1/50000$ sec eine Pause von $1/100$ sec. folgt. Diese relativ lange Pause einerseits und die kleine Intensität des Stromes sind Ursachen dessen, dass ungenügende Menge von Energie geliefert wird, welche nicht ausreicht um die Gewebe durchzuwärmen. Es war somit die Aufgabe die

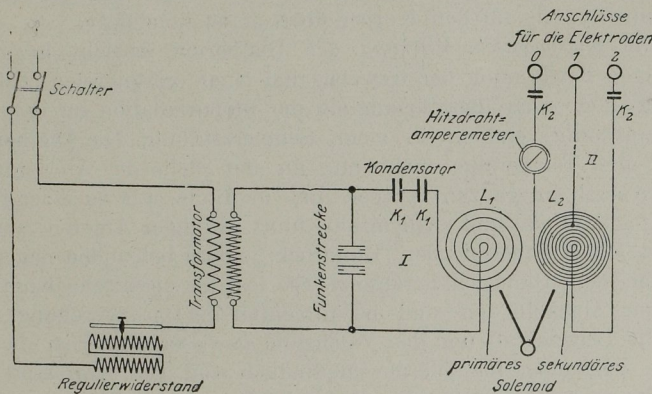


Fig. 5

Pause zu verkürzen und die Stromintensität zu steigern. Dies wurde erreicht, indem man für die Funkenstrecke zwei grosse Kupfer- oder Silberplatten gebraucht, die Funkenstrecke in Serie vermehrt und auf 0, 1 mm Abstand gekürzt, sowie deren Kühlung vorgenommen hat (Löschfunkenstrecke). Bei dieser Anordnung der Funkenstrecke springt nicht ein einziger Funke (wie bei der D'Arsonvalisation) über sondern 1500 — 2500 kleine Teilfunken, für welche nicht eine so grosse Spannung wie bei der D'Arsonvalisation sondern nur von 100 V notwendig ist, aber die grosse Zahl der Funken (kurze Pause), liefert auch einen Strom von grösserer Intensität. Alles dies trägt dazu bei, dass die Durchwärmung bei der Diathermie grösser ist als bei der D'Arsonvalisation. Diese technische Einrichtung wird Wien zugeschrieben. Indessen hat Tesla bereits 100000 Unterbrechungen in der Secunde, die Kühlung der Funkenstrecke (Löschfunkenstrecke), als auch „zwei Metallplatten grosser Oberfläche“, (S. Bokšan l. c. S. 167) angewendet. Wir sehen also, dass Wien alle Elemente seiner Erfindung in den Einrichtungen von Tesla vorgefunden hat. Und

was die Hauptsache ist, hat Tesla seine Apparatur für die Durchwärmung gebraucht. So führt er aus, dass einige Sekunden genügen, um im ganzen Körper so grosse Wärme zu erzeugen, dass der Mensch stark schwitzt. (S. Bokšan S. 169).

Die technische Anordnung der Apparatur für Diathermie stellt die Fig. 5 (Reiniger—Gebbert—Schall) dar.

Man sieht einen Transformator, den primären Schwingungskreis (mit zwei Kondensatoren in Serie und der Funkenstrecke in Parallele) den sekundären Kreis, welcher mit dem primären induktiv gekoppelt ist. Für den Patientenkreis wird der Strom an zwei (bzw. drei) Kontakten entnommen. Als Elektroden werden Metallplatten (Blei, Stanniol) verwendet, welche man direkt an die Haut legt. Der Strom geht unvermittelt auf den Körper über, er ist konduktiv.

Die physiologische Wirkung der Diathermie besteht in einer auffälligen Erwärmung der Gewebe, und einer gesteigerten Durchblutung und einer Beschleunigung der Blutzirkulation im Orte der Durchwärmung, endlich in einer Schmerzstillung. Die Diathermie erhöht die Temperatur nicht nur an der Stelle der Anwendung, sondern auch im ganzen Körper und im Blute, was zu einer Steigerung der Puls- und Athemzahl führt. Einigen Autoren zufolge steigert die Diathermie den Blutdruck, andere behaupten dagegen, dass sie den Blutdruck herabsetzt. Sie löst die spastische Kontraktion der Muskeln auf und beeinträchtigt die Darmbewegung. Sie setzt die Lebenskraft und das Wachstum gewisser Bakterien herab, welche gegenüber der Wärme empfindlich sind. Sie vergrössert die Zahl der roten und vermindert die Zahl der weissen Blutkörperchen (cit. nach Kowarschik).

Die Anzeigen für die Diathermie sind folgende: Lumbago, isolierte Neuritis, Neuralgie, (Ischias), der professionelle Krampf, Hypertonie, das Zittern, Herzmuskelschwäche infolge der Kranzarterien - Sklerose, Angina pectoris, Arteriosklerose, Sklerose der Eingeweidearterien, Sklerose der Unterschenkelarterien, die lobaere Pneumonie, Pylorusspasmus, spastische Obstipation, Spasmus des Harnblasensphinkters, chronische Peri — para — metritis, chronische Prostatitis, chronische Gelenksentzündung. Die Lungenentzündung ausgenommen werden mittels Diathermie nur chronische Krankheiten behandelt. Akute Entzündungen werden überhaupt als Kontraindikation für die Diathermiebehandlung betrachtet.

III. Die Kurzwellen.

Bei der gewöhnlichen Diathermie werden Wellenlängen von 300—500 m Länge gebraucht. Kurze Wellen werden solche genannt, deren Länge unter 100 m liegt. In der medizinischen Praxis werden

Wellen unter 30 m Länge verwendet, am häufigsten benützt man Wellen von 15 m Länge (cit. nach Raab). Die Frequenz solcher Wellen beträgt 20.000.000/sec. Für die Wellenlänge (λ) hat W. Thomson die Forme $\lambda = c \cdot 2\pi \sqrt{LC}$ gegeben in welcher c die Lichtgeschwindigkeit, L die Selbstinduktion (des Stromkreises) und C die Kapazität bedeutet. Um die kurzen Wellen zu erzeugen, war es notwendig, in den Schwingungskreis einen Kondensator mit je kleinerer Kapazität und einem je kürzeren Draht (je kleinere Selbstinduktion) einzuführen. Dies gelang zuerst Hertz (1888) aber seine Apparatur war stark dämpfend und diente nur zu Laboratoriumsarbeiten. Indessen hat Tesla eine Apparatur konstruiert, mittels welcher er die Wellenlänge nach Wunsch ändern konnte. (s. Bokšan S. 94, 101, 135.). Somit war Tesla der erste, welcher auch die kurzen Wellen angewendet hat. Diese Wellen waren schwach gedämpfte aber unter bestimmten Bedingungen auch ungedämpfte (s. Bokšan S. 95). Im Anfang erzeugte man auch die kurzen Wellen mittels Funkenapparaturen. Später ging man an die Drei-Elektrodenröhren über. Diese verbindet man mit den Namen von Forest, Hartley, Meissner und Essau. Indessen war Tesla der erste, welcher zu diesem Zwecke Versuche mit einer stark evakuierten Röhre machte. In letzter Zeit ist man für medizinische Zwecke wieder zu den Funkenapparaten zurückgekehrt, einmal weil diese billiger und dauerhafter sind, aber hauptsächlich auch, weil sich herausgestellt hat, dass bei gleicher Wellenlänge (λ) die Ergebnisse der Anwendung kaum einen Unterschied aufweisen, ob man Röhrenapparate oder Funkenapparate gebraucht, (Schweizer). Das Schema für einen Funkenapparat für Kurzwellen stellt das Bild 6 dar.

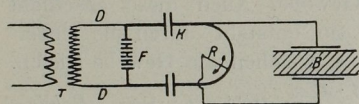


Fig. No. 6 (Weisz)

Zum Unterschiede von den gewöhnlichen Diathermieapparaten sieht man 4—8 Funkenstrecken (im Schwingungskreise parallel geschaltet), und zwei Kondensatoren in Serie. Die In-

duktion besteht nur aus einem Drahtbogen, welcher mit dem Patientenkreis galvanisch verbunden ist, wobei an dem Bogen noch der Kontakt R gleitet, so dass man ein kürzeres oder längeres Stück der Induktion einschalten und so die Resonanz im Patientenkreise regulieren kann. Das D im Bilde bedeutet Drosselspule. Ich will es nicht unerwähnt lassen, dass die Apparatur Tesla's, welche Bokšan auf Seite 165 Fig. 3 wiedergegeben hat, bis in die Einzelheiten der vom Bilde 6 (nach Weisz) gleicht, nur dass keine Serie von Funkenstrecken zu sehen ist, aber es ist gewiss, dass Tesla die Funkenstrecke auch in Serie verwendet hat. (S. Bokšan S. 97 Fig. 33, 34.). Bei den kurzen Wellen wird der Strom für den Patienten bei den

Funkenapparaten von dem primären Schwingungskreis (galvanische Kopplung), und bei den Röhrenapparaten von dem sekundären Schwingungskreis (induktive Kopplung,) welche wieder Tesla als erster gebraucht hat, entnommen. Am stärksten ist die Energie-Übertragung bei der galvanischen Kopplung, und bei der induktiven Kopplung umso stärker, je näher die zwei Schwingungskreise zu einander liegen. (Auch dieses hat Tesla zuerst beobachtet s. Bokšan S. 169). Die galvanische Kopplung hat den Nachteil, dass die Schwingung des Patientenkreises allzustark den primären Schwingungskreis beeinflusst. Diese gegenseitige Beeinflussung besteht immer, aber sie ist desto schwächer je loser die zwei Kreise miteinander gekoppelt sind: Wegen dieser gegenseitigen Beeinflussung ist die Regulierung der Resonanz notwendig. (Auch Tesla hat dies getan, nur hat er die Resonanz Synchronismus genannt). Bei der gewöhnlichen Diathermie ist die Resonanzregulierung nicht notwendig. Wie aus der Figur 6 ersichtlich ist berühren die Elektroden nicht die Haut des Patienten sondern zwischen dieser und der Elektrode befindet sich eine Luftschicht, der Patient befindet sich somit im Felde eines Kondensators, welchen die zwei Metallplatten (die Elektroden) und als Dielectricum der Körper des Patienten und die zwei Luftschichten bilden. Bei solcher einer Anordnung kann der Strom von 400—500 m Länge, wie er bei der gewöhnlichen Diathermie gebraucht wird, in den Körper des Patienten nicht eindringen, dagegen dringen die kurzen Wellen leicht ein, als ob kein Widerstand bestände. Bei den kurzen Wellen dringt der Strom in den Körper capacitiv ein (Verschiebungsstrom).

Physiologische Wirkung. Die Hauptwirkung der kurzen Wellen besteht in der Durchwärmung der Gewebe. Auch diese geschieht durch die Joule'sche Wärme, d. h. sie entsteht durch die Ueberwindung des Ohm'schen Widerstandes, welchen die Gewebe leisten.

(Wenn man in der Formel $W = \frac{J^{2eff} \cdot R}{1 + \omega^2 C^2 R^2} \times 0,24 \text{ cal./i. Sec.}$ - Rohde - die Werte von R, ω und C einsetzt, so bekommt man die Formel

$W = \frac{J^{2eff} \cdot d}{\kappa \cdot q} \times 0,24 \text{ cal./i. sec.}$ Die dielektrische Konstante (ϵ) fällt

aus, und verbleibt nur die elektrische Leitfähigkeit (κ) -d. h. die Konzentration der Elektrolyte. Man sieht daraus, dass nur der Ohm'sche Widerstand in Betracht kommt, dass dagegen der capacitive Widerstand bei der Erzeugung der Wärme keine Rolle spielt). Somit ist prinzipiell der Prozess derselbe wie auch bei der gewöhnlichen Diathermie. Ein Unterschied zwischen der Erwärmung bei der gewöhnlichen Diathermie und solcher mittels kurzer Wellen besteht in folgendem: 1) Je kürzer die Welle desto stärker ist die Durchwärmung. 2) Die Durchwärmung mittels kurzer Wellen ist

räumlich und nach Intensität homogener als bei der gewöhnlichen Diathermie. 3) Die Durchwärmung mittels kurzer Wellen ist in die Tiefe gerichtet und schont die Haut (cit. nach Schweizer). Es wird viel darüber diskutiert, ob der capacitive Strom (das Magnetfeld) irgendwelche spezifische Wirkung in den Zellen und in den Geweben ausübt. Es scheint dass die Mehrzahl der Autoren eine spezifische Wirkung der kurzen Wellen ablehnt. Schweizer schliesst sein Referat mit den Worten, dass die kurzen Wellen Wärme erzeugen, aktive Hyperämie hervorrufen und spasmolytisch wirken, dass aber eine elektrische Wirkung hypotetisch erscheint.

Die Indikationen für die Behandlung mit kurzen Wellen:

Mit kurzen Wellen werden *akute* Hautentzündungen, *akute* Entzündungen im Mittelohr, in den Stirn- und Highmur'schen Höhlen, an den Zähnen, in der Nase, im Rachen, im Kehlkopf und in den Bronchien, in der Lunge und der Pleura, in den Geschlechtsorganen, in der Leber und in der Gallenblase, in den Nieren, in den Nerven (Neuritis und Neuralgie), in den Gelenken, in den Blutgefässen (Gangräne), weiters von den chronischen Krankheiten: Prostataentzündung, Folgen nach einer Gehirnapoplexie, Tabes und die progressive Paralyse behandelt.

Wie man sieht unterscheiden sich die kurzen Wellen von der gewöhnlichen Diathermie darin, dass mit ersteren eben jene *akute* Erkrankungen behandelt werden, bei welchen die letztere gerade contraindiziert erscheint. Worin dieser Unterschied begründet ist, ist uns einstweilen noch nicht bekannt. Es ist selbstverständlich dass mit den kurzen Wellen auch alle jene Erkrankungen behandelt werden können, bei welchen bisher nur die gewöhnliche Diathermie gebraucht wurde.

Zusammenfassend können wir erklären dass die Teslaströme in der Medizin zur Behandlung vieler akuter und chronischer Erkrankungen fast aller Organe und des ganzen menschlichen Organismus gebraucht werden. Der oben skizzierte Kreis ist nicht einmal vollkommen, denn der Teslastrom wird auch noch in der Chirurgie, in der Okulistik und in der Urologie verwendet.

Tesla hat durch seine Erfindungen und Lehren auch die medizinische Wissenschaft bedeutend bereichert und ein mächtiges Mittel für die Behandlung von Krankheiten geboten.

Prof. Dr. Laza Nenadović
Universitätsprofessor
in Beograd