

von

**Reiniger, Gebbert & Schall**

Aktiengesellschaft für ärztlich-technische Industrie

Berlin — Stammhaus Erlangen.

---

---



---

---

**Die Elektrotherapie in der Behandlung der Fettleibigkeit**von **Dr. E. Speder**, Assistent von Prof. Dr. Bergonié.

Aus: Archives d' Electricité médicale Nr. 329. 25. März 1912.

Im Jahre 1909 machte Prof. Bergonié seine bereits mehr als 10 Jahre ausgeübte Methode der allgemeinen elektrisch hervorgerufenen Muskelarbeit bekannt. Er gab dabei die Wirkungen an, welche den Gebrauch seiner Methode in der Kur der Fettleibigkeit als indiziert und berechtigt erscheinen lassen. Mehrere Veröffentlichungen von anderen Autoren haben seitdem die angegebenen Resultate bestätigt.

Verfasser hat während mehrerer Jahre eine grosse Anzahl der von Prof. Bergonié ausgeführten Kuren verfolgt und im vorliegenden Bericht die wichtigsten Punkte der nach Jahren des Experimentierens und Vervollkommenens festgestellten Technik erwähnt. Er hebt hervor, dass die Resultate oft nur zu erklären sind durch die Präzision der Anwendungen und durch die Vollkommenheit der Apparatur, ohne welche man Gefahr läuft Misserfolge zu haben, die ihrerseits die angewandte Methode diskreditieren. Die elektrische Behandlung kann indessen die wissenschaftlichste aller Therapien werden und zwar dadurch, dass sie sich allen Fällen exakt anpassen lässt. Diejenigen, welche die Methode ausgeübt haben, konnten sich von der grossen Wichtigkeit der von Prof. Bergonié angegebenen Technik überzeugen. Sie haben mit Recht angegeben, dass allein eine strenge Beobachtung derselben es ihnen ermöglicht hat, befriedigende Resultate zu erzielen.

**Technik.** Die elektrisch hervorgerufene Muskelübung ist nur unter einer Bedingung wirksam. Die Muskelkontraktionen müssen so energisch und tief als möglich sein und doch darf die Intensität der Anwendung des Stromes keine anderen Empfindungen auslösen als die der Muskelzusammenziehungen selbst. Die Abwesenheit nicht nur von Schmerz, sondern überhaupt von unangenehmen Empfindungen wird durch die besonderen Eigenschaften des Stromes und durch die Art und Weise, in welcher er appliziert wird, erhalten. Die von Prof. Bergonié zur Erzielung der Muskelkontraktionen angewandte Form der Elektrizität ist der Sekundärstrom eines nach seinen Angaben gebauten Induktionsapparates mit schwingendem Federunterbrecher. Dieser faradische Strom, dessen Spannung 8—12 Volt nicht überschreitet, ergibt die maximalen Kontraktionen bei dem Minimum an Empfindung, nur wenn er absolut gleichmässig ist, eine Eigenschaft, welche durch sorgsamste Regulierung der verschiedenen Teile des primären Stromkreises erzielt wird und wozu eine gewisse Übung notwendig ist. Die Regulierung geschieht, indem man die Länge der schwingenden Feder des Unterbrechers verändert, die Entfernung der Platinschraube vom Unterbrecher vergrössert oder verkleinert, die Stromstärke und Spannung des primären

Stromes variiert und schliesslich die günstigste Kapazität des primären Kondensators auswählt. Der Unterbrecher produziert alsdann einen musikalischen tiefen Ton. Die Frequenz der Unterbrechungen muss ungefähr 50—60 per Sekunde sein. Auch darf man keine Funken an den Kontaktstellen sehen. Alsdann funktioniert der Unterbrecher während Tagen und Wochen, ohne berührt werden zu müssen, trotz der grossen primären Stromstärke von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Ampere bei einer Spannung von 20—25 Volt. Ein letztes Kriterium der guten Regulierung des Unterbrechers ist, dass sie sich nicht verändert und dass auch kein Funke erscheint, wenn die Entnahme von sekundärem Strom zwischen 8 und 120 Milliampere sich ändert. Durch die Spezialkonstruktion des Induktionsapparates ist die an den sekundären Klemmen disponible Stromstärke viel höher als diejenige, welche man verwendet und deshalb haben die Schwankungen der Entnahme eine nur sehr geringe Rückwirkung auf den primären Strom, sodass diese Rückwirkung nicht in Betracht kommt. Der Induktionsapparat kann 1000—1100 Milliampere abgeben, während die dem Patienten applizierte Stromstärke selten mehr als 90—100 Milliampere beträgt.

Der auf diese Weise unter den besten Bedingungen hervorgebrachte Strom wirkt tetanisierend. Er wird rhythmisch derartig unterbrochen, dass auf jede Periode der Muskelkontraktion eine Periode der Ruhe folgt. Da er unsymmetrisch ist, wird der Strom weiterhin nach jeder Unterbrechung umgekehrt, um die unter den Elektroden befindlichen Muskelmassen abwechselnd der verschiedenen Polarität auszusetzen. Dieses Resultat wird vermittels eines bereits seit längerer Zeit von Prof. Bergonié in die Elektrotherapie eingeführten Metronom-Rhythmeurs erzielt. Der von ihm als am günstigsten befundene Rhythmus ist 120 Schläge per Minute, wobei die ganze Periode eine Sekunde und jeder Stromdurchgang eine viertel Sekunde dauert.

Grosse Sorgfalt ist auf die Unterhaltung des Rhythmeurs zu legen. Man wird besonders die Gegenwart von Staub auf der Oberfläche der Quecksilber-Kontaktknöpfe vermeiden, da sonst Unregelmässigkeiten in der Unterbrechung hervorgerufen werden.

Das zu erreichende Ziel ist, die grösstmögliche Zahl von Muskeln des Körpers gleichzeitig zur Kontraktion zu bringen. Deshalb wird der Strom an Elektroden von sehr grosser Oberfläche geleitet, welche in Kontakt mit der Haut durch Vermittlung eines dicken schwammigen, mit warmem Wasser angefeuchteten Gewebes stehen. Zwei Paar der Elektroden und zwar diejenigen für den Rücken und diejenigen für das Gesäss sowie die Rückseite der Schenkel sind an einem Sessel angebracht. Die Rückenlehne steht schräg und zwar in einem mit Sorgfalt ausprobiertem Winkel, damit das Gewicht des Patienten auf die grösste Stützfläche verteilt und damit es nicht ausschliesslich von den Hüften getragen wird, welche abwechselnd von den Kontraktionen des Gesässes gehoben und dann plötzlich auf die Muskelmassen fallend diese verletzen würden, was durch den Schmerz die Intensitätsdauer der Anwendung beeinträchtigen würde. Die anderen beweglichen paarigen und symmetrischen Elektroden sind dazu bestimmt, den vorderen Teil der Schenkel, der Waden, die Hinterfläche der Beine, die vordere Bauchwand und die Vorderarme zu bedecken. Nur selten ist es notwendig, auch die Arme mit Elektroden zu versehen.

Die den Formen und Dimensionen der Glieder des Patienten angepassten Metallelektroden können bei gewissen Patienten eine Oberfläche von zusammen 10000 cm<sup>2</sup> erreichen, in welchem Falle die Stromdichte an der Haut ausserordentlich gering ist und bis auf 0,01 Milliampere per cm<sup>2</sup> bei 50 wirksamen Milliampères herabgeht. Infolge dieser geringen Stromdichte werden die Empfindungen an der Haut noch reduziert. Der Widerstand eines so bedeckten Patienten ist ungefähr 200 Ohm. Bei manchen überschreitet er kaum 100 Ohm. Man muss natürlich darauf achten, dass die Elektroden sich nicht berühren, denn daraus resultiert, selbst wenn sie gleicher Polarität sind, eine ungleiche Verteilung des Stromes.

Die angelegten Elektroden werden durch aufgelegte Sandsäcke festgehalten, was verschiedene Vorteile bietet. Erstens wird der Kontakt der Elektroden trotz der Bewegung der Muskelmassen ein besserer. Ferner wird die Amplitude der durch die

Kontraktionen hervorgerufenen Bewegungen durch den Druck, welchen die Sandsäcke ausüben, begrenzt. Die Empfindungen werden sehr verringert, sodass manche Patienten direkt die Vermehrung des Gewichtes der Sandsäcke wünschen. Die Produktion von Wärme steigt. Man weiss ja, dass die isometrische Kontraktion der Muskeln mehr Wärme erzeugt als die isotonische. Endlich ist auch die durch das bei jeder Kontraktion erfolgende Heben der Gewichtsmassen hervorgebrachte Arbeit grösser, als wenn das Gewicht des Körpers allein bei jedem Stromdurchgang gehoben würde. Die Kranken ertragen ohne Schwierigkeiten während 45—60 Minuten Gewichte von 60, 80 und selbst 100 Kilo, welche auf die Schenkel und den Bauch plaziert werden. Erst wenn der Strom ausgeschaltet wird, empfinden sie den Druck in unangenehmer Weise. Diese Gewichte werden bei jedem Stromschluss um 2—4 cm gehoben und zwar durch die Kontraktion sowohl der hinteren Muskeln des Schenkels und des Gesässes, wie auch der Muskeln der Bauchwand, des vorderen Teiles der Schenkel und der allgemeinen Masse. Da die Hebung 2 mal in jeder Sekunde während einer Sitzung von einer Stunde Zeitdauer erfolgt, so wird also, wie man sieht, eine grosse physiologische und mechanische Arbeit hervorgerufen.

Der durch den Induktionsapparat gelieferte, dann unterbrochene und gewendete Strom kann nicht direkt zu den Elektroden geführt werden, denn die Muskelmassen der verschiedenen Teile des Körpers sind ungleich entwickelt und mehr oder weniger in Fettgewebe eingebettet. Dadurch würden die Kontraktionen der einen zu stark, diejenigen der anderen zu schwach sein. Ausserdem können die schwammigen Gewebe, ja selbst die Elektroden durch ihre Oberfläche und den mehr oder weniger vollkommenen Kontakt mit der Haut variable und unbekannte Widerstände haben. Deshalb muss der Strom für jede Partie des Körpers richtig verteilt und reguliert werden, damit eine gewisse Harmonie unter den Kontraktionen aller Muskeln erzielt ist. Das für die Methode konstruierte Verteilungs- und Regulierungstableau ist also unentbehrlich. Bei der Behandlung der Fettleibigen, bei denen der Zweck der Anwendung die Hervorrufung möglichst intensiver Kontraktionen ist, verbindet man am häufigsten, sofern nicht andere Indikationen vorliegen, z. B. Schwäche der Bauchmuskeln, die Elektroden des Sitzes mit dem einen und alle anderen Elektroden mit dem anderen Pol. Man erhält auf diese Weise eine sehr intensive Arbeit der starken Muskeln des Gesässes und des hinteren Teiles der Schenkel trotz des dicken Fettgewebes, welches sie bedeckt. Jedoch ist jede andere polare Verteilung ebenso gut möglich und ist auch in manchen Fällen versucht worden, aber die Praxis hat gezeigt, dass die ersterwähnte Schaltung die beste ist.

Welche Stromverteilung man auch immer bei der ersten Anwendung gewählt habe, so ist es vorzuziehen, dieselbe im Laufe der späteren Sitzungen nicht mehr zu ändern, denn die Kranken gewöhnen sich sehr schnell an die zuerst gewählte Stromverteilung und manche zeigen eine gewisse Unruhe, sobald man eine neue anwendet.

Wenn die Polarität der Elektroden eingestellt ist, bringt man den Strom durch den Hauptrheostat allmählich auf eine genügende Stärke, sodass Kontraktionen gewisser Muskelgruppen der Arme und Beine entstehen. Alsdann verteilt man den Strom durch die speziellen Rheostate auf die verschiedenen Elektroden. Dabei ist gewöhnlich der Widerstand des Rheostaten für den Rücken und den Bauch fast gleich Null, während er für Arme und Beine ziemlich ganz eingeschaltet ist und für die Schenkel in der Mitte steht. Schliesslich steigert man die Gesamtintensität des Stromes, bis die Kontraktionen ihre volle Amplitude haben.

Die Stromstärke ist für gewisse Individuen mit starken Muskeln 30—40 Milliampere. Bei anderen mit weniger entwickelten Muskeln, die noch dazu in Fett eingebettet sind, wobei ein grosser Teil des Stromes abgeleitet wird, erreicht man 90, ja selbst 100 Milliampere. Im Durchschnitt zeigt das Messinstrument 60—70 Milliampere.

Durch das Messinstrument, welches die wirksame sekundäre Stromstärke nach ihrer vermittelt des Rhythmeurs erfolgenden Unterbrechung misst, geht der Strom nur während zwei mal  $\frac{1}{4}$  Sekunde in der Einheit der Zeit. In Wirklichkeit ist also

die Stromstärke bei jeder Kontaktgebung des Rhythmeurs etwas höher als der Ausschlag des Zeigers. Was die wirksame Stromstärke jeder einzelnen Stromwelle betrifft, deren Dauer ungefähr  $\frac{1}{7}$  der primären Unterbrechungsperiode beträgt (50—60 per Sekunde), so ist dieselbe ganz erheblich grösser als der Zeigerausschlag des Messinstrumentes, weil der Hitzdraht desselben während  $\frac{6}{7}$  jeder Periode nicht vom Strom durchflossen wird und deshalb in dieser Zeit viel Hitze verliert. Gemäss den aufgenommenen Oszillogrammen ist die wirksame Stromstärke höher als 200 Milliampere, trotzdem das Messinstrument nicht mehr als 60 Milliampere zeigt.

Die Dauer der Sitzungen, welche anfangs 15—20 Minuten ist, bringt man nach kürzerer Zeit auf 50—60 Minuten. Jeden Tag macht man 1 oder, wenn es notwendig ist, 2 Applikationen. Die allmähliche Steigerung ist erforderlich bei nicht an Arbeit gewöhnten Individuen mit schwacher Muskulatur, und zwar um nachfolgende Steifigkeit, welche ziemlich schmerzhaft sein kann, wenn die elektrisch hervorgerufene Arbeit nicht entsprechend dosiert und gesteigert worden ist, zu vermeiden. Die allmähliche Steigerung ist unerlässlich bei den Herzleidenden und den Zaghafteu, welche man allmählich an das für sie neue Gefühl der unwillkürlichen Kontraktion fast aller ihrer Muskeln gewöhnen muss, denn die nervöse Spannung könnte viel mehr als die Anwendung der Wirkung selbst Störungen in der Tätigkeit des Herzens hervorrufen. Während der ersten Sitzungen ist die dauernde Anwesenheit des Arztes notwendig, damit er gemäss dem Pulsschlag, der Atmung und den Variationen des Blutdruckes die Intensität und Dauer, wie auch die Wiederholung der Sitzungen bestimme. Bei kräftigen Individuen sind die Muskeln nach 3—4 Tagen fähig, ohne Ermüdung Sitzungen von 30—40 Minuten zu ertragen. Vom Ende der ersten Woche ab können die Sitzungen 50—60 Minuten dauern und zwei mal im Tage wiederholt werden.

### Wirkungen während der Anwendung.

Im Anfang der Sitzung, besonders wenn die Stromstärke gering ist, fühlt der Kranke ein leichtes Kriebeln. Dieses Gefühl verschwindet in einigen Minuten, sobald die Stromstärke genügt, um kräftige Kontraktionen hervorzurufen und alsdann bietet die Haut dem Durchgang des Stromes weniger Widerstand, sowohl infolge ihrer Durchtränkung mit dem Wasser der Elektroden, als auch durch die Füllung der oberflächlichen Gefässe. Von diesem Augenblick an besteht nur das absolut schmerzlose Gefühl der Muskelkontraktion, wenn die Anwendung richtig gemacht ist. Alle Muskeln werden rhythmisch erregt. Die Füsse machen Flexions- und Extensionsbewegungen, dadurch, dass sich die Kontraktionen der Muskeln des Beines auf sie übertragen. Die Sandsäcke auf den Schenkeln und dem Bauch heben sich rhythmisch sei es durch die Kontraktion der hintern Muskeln des Schenkels und des Gesässes, sei es bei der nächsten Stromwendung des Rhythmeurs durch die Kontraktion der Muskeln des femoralen Quadriceps der Bauchwand und der allgemeinen Masse, welche den Rumpf vorwärts stossen. Dasselbe trifft zu bei den Muskelmassen des Ober- und des Unterarmes sowie der Schultern. Nur die Muskeln des Nackens und des Halses, welche ausserhalb des Wirkungsbereiches liegen, nehmen keinen Anteil an den Kontraktionen. Unterdessen plaudert der Kranke, diktiert seine Briefe, ja schlummert selbst oder wenn seine Arme frei gelassen sind, liest er während der ganzen Sitzung, was sicherlich die Abwesenheit jedweder unangenehmer Empfindung und sogar jeder Empfindung überhaupt beweist. Allmählich steigert sich die peripherische Zirkulation. Die Haut bedeckt sich alsdann mit Schweiss, dessen Verdunstung man durch einen Ventilator bewerkstelligt. Indem man auf diese Weise die Wärme vernichtet, vermehrt man die kalorischen Verluste. Der Verlust an Gewicht allein durch Hautausdünstung ist beträchtlich und bei manchen Individuen erreicht er mehr als 400 gr. Er wird aber natürlich sehr schnell durch Genuss von Getränken wieder ersetzt, welche während der Sitzungen in manchen Fällen, wenn das Durstgefühl zu lebhaft wird, erlaubt sind. Der Gewichtsverlust

durch Hautausdünstung interessiert, vom Standpunkt der Behandlung aus, nur als Beweis der Intensität der Wärmeverluste.

Die Atembewegungen beschleunigen sich kaum, jedoch nimmt ihre Amplitude zu und das ist ein sehr glücklicher Effekt bei allen Stoffwechselkranken mit oberflächlicher, ungleichmässiger und ungenügender Atmung. Erst nach einer gewissen Zeit beschleunigen sich die Atembewegungen, um dem stärkeren Bedürfnis nach Sauerstoff zu entsprechen. Die Beschleunigung ist aber nur gering und es entsteht niemals das Gefühl der Atemlosigkeit. Dies ist noch einer der Vorteile der Bergonié-Methode über die freiwillige Muskelübung, welcher den Gebrauch der ersteren bei den Herzleidenden und Asthmatikern erlaubt.

Der Atmungsstoffwechsel wird während der Applikation viel intensiver als er es im Zustande der Ruhe war, wie dies aus den Messungen, die Prof. Bergonié mit seinem für Dosierung von Gasen bestimmten Apparat vornahm, hervorgeht. Die Achseltemperatur steigt und zwar zuweilen um  $1-1,3^{\circ}$ . Die Pulszahl steigt in der Mehrzahl der Fälle nach einigen Minuten und diese Steigerung kann 10—30 Pulsschläge ausmachen. Die Amplitude des Pulses wird auch grösser und zwar um  $2-4^{\circ}$  (gemessen am Apparat von Paschon) in der Mehrzahl der Fälle. Nur selten bewahrt sie denselben Wert. Niemals vermindert sie sich. Der Dichrotismus ist ebenfalls schärfer ausgeprägt. Dies sind 2 sehr klare Beweise von der Verminderung des peripherischen Gefässwiderstandes und der Vermehrung der Blutförderung bei der Systole.

Der Minimal- und Maximaldruck erhöhen sich in der Mehrzahl der Fälle während der Sitzungen, der erstere, gemessen mit dem Apparat von Paschon, um  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  cm, der letztere um 1 bis 3 cm; zuweilen wächst der Maximaldruck allein, während der Minimaldruck keine bemerkbaren Veränderungen erleidet. Bei manchen Individuen mit erhöhtem systolischen Druck und nur bei diesen wurde durch Messung während der Mitte und gegen Ende der Applikation eine Verminderung des Druckes um  $2-5$  cm und eine sehr leichte Verminderung oder vollkommenes Stationärbleiben des Minimaldruckes konstatiert. Wie man sieht, ist die Steigerung der Drucke während der Anwendung sehr unbedeutend und der Abstand der Maximal- und Minimalwerte ist fast derselbe wie vor der Sitzung. Aus diesen Druckvariationen geht hervor, dass die Bedingungen, unter welchen die allgemeinen Veränderungen erfolgen, die denkbar günstigsten für die Funktion des cardiovascularen Systems sind. Vor allem fördern die Muskelkontraktionen die Zirkulation in den Venen. Es entsteht nach dem Ausdruck des Prof. Bergonié ein veritables peripherisches Herz mit seiner Diastole während der Periode der Ruhe zwischen 2 aufeinanderfolgenden Eintauchungen des Rytmeurs und seiner Systole während der Periode der Muskelkontraktion. Weiter entsteht durch die Wirkung des Stromes auf die Haut selbst und durch den Reiz der unzähligen Nervenendungen, welche zwischen den Elektroden liegen, eine Erweiterung der oberflächlichen Hautgefässe, wodurch die zentrale Zirkulation begünstigt wird. Aus diesen beiden Gründen wird die Arbeit des Herzens vermindert. Während der elektrisch hervorgerufenen Muskelübung ist die Beschleunigung der Herztätigkeit viel geringer als bei freiwilliger Arbeit. Man weiss ja, dass bei letzterer die Steigerung der Puls-tätigkeit und des Blutdruckes zum grossen Teil der für die Arbeit notwendigen Willensanstrengung zuzuschreiben ist. Diese Steigerung ist um so grösser, je grösser die Willensanstrengung ist und nimmt ab, wenn die Arbeit ohne diese Anstrengung erfolgt, wie es bei den trainierten Individuen der Fall ist. Für die elektrisch hervorgerufenene Muskelübung ist überhaupt keine Willensanstrengung notwendig. Der psychische Einfluss hat absolut keinen Anteil an der Beschleunigung der Herztätigkeit, welche besonders von chemischen und thermischen Veränderungen des Blutes hervorgerufen werden, die aus der Muskelarbeit resultieren.

Der den Blutdruck herabsetzende Effekt der Behandlung kompensiert den Ueberdruck, welcher durch die Beschleunigung der Herztätigkeit hervorgerufen wird. Ja in Fällen hohen systolischen Druckes ist diese den Blutdruck herabsetzende Wirkung zuweilen vorwiegend. In allen Fällen und wahrscheinlich dank dieser Kompensation wird die Arbeit des cardiovascularen Systems nur sehr wenig während der elektrisch

hervorgerufenen Muskelübung verändert, wenn dieselbe entsprechend dosiert ist und dies trotz der Intensität der Muskularbeit, welche durch die Vermehrung des Atemstoffwechsels, die Erhöhung der Temperatur und die Beschleunigung der Herztätigkeit bewiesen ist.

### Wirkungen nach der Sitzung.

Sobald die Sitzung beendet ist, vermindert sich die Atemfrequenz und wird normal. Die Pulsfrequenz nimmt sehr schnell ab und wird zuweilen niedriger als vor der Sitzung. In der weitaus grössten Zahl der Fälle wird der arterielle Blutdruck niedriger als vor der Sitzung und zwar bezieht sich diese Erniedrigung sowohl auf den Minimal- als den Maximaldruck. Die Blutdruckerniedrigung ist im Allgemeinen  $\frac{1}{2}$ —1 cm, aber sie kann auch bei manchen Individuen mit höherem Blutdruck 3—4 cm erreichen. Allmählich nimmt der Blutdruck wieder den normalen Wert an.

Zuweilen, wenn die Dauer der Sitzung eine gewisse Grenze (50—60 Minuten) überschreitet, empfindet der Kranke ein Gefühl von Müdigkeit. Seine Glieder erscheinen ihm steif, wie diejenigen eines noch nicht trainierten Reiters nach einem langen Ritt. In Wirklichkeit ist dieses Gefühl nicht durch die Muskelermüdung hervorgerufen, sondern durch die andauernde Unbeweglichkeit, in welcher die Gelenke erhalten wurden. Der Beweis dafür ist, dass der Patient sich unmittelbar darauf sehr energischen freiwilligen Muskelübungen unterziehen kann, wie z. B. einem schnellen Lauf ohne die geringste Schwierigkeit und zwar viel besser als vor der Sitzung. Zahlreich sind die Kranken, welche dieses Gefühl von Leichtigkeit und Kraft, dieses nach den Sitzungen auftretende Bedürfnis nach Bewegung und Aktivität bemerken und deshalb diesen Zeitpunkt wählen, um ihre Geschäfte zu erledigen oder längere Spaziergänge zu unternehmen, während ihnen vor der Sitzung jedweder Gang zuwider ist.

Die Abwesenheit von Ermüdung und im Gegenteil die grosse Muskelaktivität kann durch die Anwendungsart des Stromes erklärt werden: Zwischen die Tetanisierungsperioden ist immer eine gleichlange Periode der Ruhe eingeschaltet. Unter der Wirkung dieser rhythmischen Kontraktionen entstehen nacheinander Blutwellen, durch welche die venöse Zirkulation beschleunigt wird. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Stoffwechselprodukte der Kontraktionen durch den Säftestrom mit der Zirkulation fortgeführt und auf diese Weise sich nicht in den Muskeln ansammeln, welche bei jeder Kontraktion das Blut, mit dem sie erfüllt sind, auspressen. Dies ist ohne Zweifel einer der Hauptgründe für die Abwesenheit von Ermüdungsgefühl. Der von einer grossen Menge Bluts durchflossene Muskel empfängt bei jedem Augenblick alle für die darin vor sich gehenden chemischen Umsetzungen erforderlichen Stoffe und er befindet sich in einem Zustand der Ueberernährung, welcher die Steigerung seiner Vitalität erklären kann.

### Diätetische Vorschriften.

Einer der grossen Vorteile der elektrischen Behandlung ist, dass sie es erleichtert die Diät zu beschränken. Man findet einen Beweis dafür bei einer grossen Zahl von beobachteten Fettleibigen, welche nacheinander den meisten diätetischen gegen die Fettleibigkeit gerichteten Kuren unterworfen worden waren. Einer derselben hatte 19 Kuren versucht, ein anderer hatte sich in einigen Jahren 7 verschiedenen Kuren ausgesetzt. Trotz ihres brennenden Verlangens, gegen diese Krankheit zu kämpfen und trotz ihres Willens, allen Vorschriften zu folgen, hatten sie nach einer ziemlich kurzen Zeit die strenge Diät, welche ihnen allein einige Resultate sicherte, verlassen müssen. Nach Verlauf einiger Tage oder vielleicht von 1 bis 2 Wochen nahmen die allgemeinen Störungen, Kraftlosigkeit, Neigung zu Collaps, heftige Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und Unfähigkeit für jedwede geistige Arbeit einen solchen Umfang an, dass auf Anordnung des Arztes die Behandlung unterbrochen werden musste. Dieselben Kranken begannen die Kur nach der Bergonié'schen Methode und

äusserten zufolge ihrer früheren Erfahrungen die Befürchtung, den bei Beginn der Behandlung stipulierten diätetischen Vorschriften nicht folgen zu können. Sie erwarteten mit Unruhe während der ersten Tage das Erscheinen der schon früher empfundenen Symptome, sie konnten aber in der Folge mit Erstaunen die Nichtigkeit ihrer Besorgnisse konstatieren. Trotz einer strengen Beschränkung ihrer Diät während 3, 4 und 5 Wochen blieben ihre Kräfte erhalten und nahmen selbst zu. Der Schlaf wurde besser und sie empfanden ein Gefühl von Kraft und Aktivität, welches lebhaft mit ihrer früheren Apathie kontrastierte. Es scheint, dass unter dem Einfluss der intensiven, elektrisch hervorgerufenen Muskelkontraktionen die Nutzbarmachung des Fettes leichter vor sich geht, einesteils durch Vermehrung der lipolytischen Prozesse, andernteils durch eine Art Mobilisierung der Fettvorräte, hervorgerufen durch lebhaftere peripherische Zirkulation. Würde man eine Gewichtsverminderung bei den Fettleibigen allein durch die elektrische Behandlung ohne Ueberwachung ihrer Diät hervorbringen wollen, so würde dies ein Verkennen des Prinzips der Methode bedeuten. Die elektrische Uebung ist nur durch gewisse ihrer Wirkungen mit der freiwilligen Uebung vergleichbar. Wie auch letztere, wenn sie überhaupt ausführbar ist, verschiedene Zwecke verfolgt, je nachdem sie mit mehr oder weniger Intensität für kürzere oder längere Zeit ausgeübt wird und sich auf verschiedene Muskelmassen erstreckt, ebenso hat die elektrisch hervorgerufene allgemeine Muskelübung verschiedene Wirkung, je nach der Intensität sowie der Dauer der Sitzungen und ihrer Wiederholung und je nach den dabei befolgten diätischen Vorschriften. Hat doch Prof. Bergonié bereits bei der allgemeinen Faradisation sehr glückliche Erfolge in Fällen von Atonie, von im Anfangsstadium befindlichen Tuberkulosen und von gewissen Verdauungsleiden angegeben. In der Kur der Fettleibigkeit ist elektrisch hervorgerufene allgemeine Muskelübung nur eines der Kurelemente, jedoch eines der wichtigsten.

Kann man sagen, dass die erhaltenen Resultate besonders den diätischen Vorschriften zuzuschreiben sind? Nach der grossen Zahl von Kranken, welche seit mehreren Jahren beobachtet wurden, ist das Gegenteil der Fall. Viele Fettleibige hatten, bevor sie sich der Bergonié'schen Behandlungsmethode unterwarfen, zahlreiche Beschränkungskuren gemacht (ganz zu schweigen von den verschiedenen, oft mit so verderblichen Resultaten durchgeführten medikamentösen Kuren), sei es in freier Kur, sei es in Anstalten, sei es in Bädern. Die Resultate waren sehr wenig befriedigend und besonders sehr wenig dauerhaft. Zahlreich waren auch die Fettleibigen, deren gewöhnliche Ernährung seit Jahren sehr reduziert war, ohne dass sie die geringste Veränderung ihres Gewichtes erzielten. Erst seit Beginn der allgemeinen elektrisch hervorgerufenen Muskelübung war die Gewichtsverminderung auffällig und konstant geworden.

### **Wirkung der Behandlung.**

In der ersten Zeit der Behandlung konstatiert man eine Gewichtsverminderung, welche bei schnellen Kuren 4—800 Gramm per Tag anfänglich, 200—450 Gramm hierauf betragen kann und welche regelmässig weitergeht.

Dieser Gewichtsabfall ist umso schroffer, je kräftigere Muskeln der Kranke hat, je länger und intensiver die elektrische Uebung durchgeführt werden kann und je geringeren, energetischen Wert seine Nahrung besitzt. Wenn die Kranken sich relativ wohl befinden, erzielt man eine mittlere Gewichtsverminderung um 200—500 Gramm per Tag also  $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  kg per Woche. Am Ende der aktiven Behandlungs-Periode beträgt der Gewichtsverlust 10—20 kg, am häufigsten 15—18 kg. Bei den Fettleibigen mit schwachen Muskeln und allgemein schlechtem Zustand, wo man eine fast völlige Wiederherstellung der Muskulatur bewirken muss und nur langsam den allgemeinen Zustand bessern kann, ist die Gewichtsverminderung weniger schnell. Aber sie erreicht doch 18—20 Kilo in 3—4 Monaten aktiver Behandlung.

Die Gewichtsverminderung nimmt nach einiger Zeit ab. Diese Verlangsamung und zuweilen der völlige Stillstand in der Gewichtsverminderung entspricht jedoch

nicht einem völligen Aufhören des Einschmelzens von Fett. In Wirklichkeit vermindert sich das Volumen des Körpers weiter. Die Fettschicht, welche den Bauch bedeckt, die Hüften, der Hals werden dünner. Messungen zeigen eine Verminderung der verschiedenen Umfänge und die Kranken selbst, welche durch die Kenntnis von der geringen Aenderung ihres Gewichts im gegenteiligen Sinn beeinflusst sein könnten, machen darauf aufmerksam, dass sie an den Dimensionen ihrer Kleider eine bemerkenswerte Verminderung des Volumens ihres Körpers erkennen. Dieses Nichtkorrespondieren der Gewichtsänderungen und der Verluste an Fettgewebe erklärt sich durch die Entwicklung der Muskelmassen, welche also die Verminderung des Fettes verdeckt.

Die Wirkungen der Behandlung auf den Allgemeinzustand sind gleich nach den ersten Sitzungen zu erkennen. Eine der ersten Veränderungen, welche in der Mehrzahl der Fälle von den Patienten angegeben werden, ist ein Gefühl der Kraft und Geschmeidigkeit, ein Bedürfnis nach Tätigkeit, welches sie seit Langem nicht mehr empfunden haben. Es soll hier nur der Fall eines Schwerverkrankten (136 kg) erwähnt werden, welcher von Kindheit an sehr fettleibig und mit 42 Jahren gezwungen war, seine Beschäftigung aufzugeben. Dieser Kranke konnte seit mehreren Jahren nur mit grosser Schwierigkeit täglich 1 000 Schritte (gemessen am Podometer) machen. Nach dem 5. Tag der Behandlung machte er leicht 7 000 Schritte. Seine Beweglichkeit war jetzt ganz anders und nach seinem eigenen und dem Urteile seiner Familie konnte er nun eine physische Tätigkeit entwickeln, welche viel grösser war als die, die er verloren hatte. Am 20. Tage vermochte er 14 000 Schritte zu machen und nach beendeter Kur war sein Minimum jeden Tag mindestens 10 000 Schritte, also 6–7 Kilometer. Das Podometer hat an einem Tage bis 21 000 Schritte angegeben.

Da das Muskelsystem allmählich entwickelt und trainiert wird, können die Kranken nach der ersten Verminderung der Fettmassen freiwilligen Muskelübungen unterzogen werden, die zu steigern und nach den Variationen des Pulses und besonders des Blutdruckes zu dosieren sind. Wie für die elektrische Uebung ist natürlich die Beobachtung der Veränderung der maximalen und minimalen Blutdrucke während der Arbeit eine grosse Hilfe, um die Steigerung der Uebung zu bestimmen.

Die Schlaflosigkeit, unter welcher viele Fettleibige leiden, verschwindet nach einigen Tagen. Der Schlaf wird gleichmässiger und im Gegenteil zu dem, was man bei gewissen Entziehungskuren beobachtet, haben die Kranken eine Neigung, sich nicht mehr mit der Zeit, die ihnen für ihre Ruhe bewilligt ist, zu begnügen. Die Muskelschmerzen, die Neuralgien, Kopfschmerzen, Migräne vermindern sich anfänglich und verschwinden hierauf. Manche, welche Migränekrisen alle 3–4 Tagen hatten, verspüren bereits nach den ersten Sitzungen überhaupt keine mehr. Die Verdauungsstörungen, welche so häufig bei den Fettleibigen zu finden sind, verlieren sich schnell. Man bemerkt indessen im Laufe der Kur eine der Nahrung zuzuschreibende Verstopfung. Der Appetit neigt zunächst dazu, zu wachsen, wenn man aber keine Ueberschreitung der Diätvorschriften zulässt, wird das Hungergefühl nach 2 bis 3 Tagen nicht mehr bemerkt und die Kranken begnügen sich ohne Schwierigkeit mit der sehr beschränkten Diät. Niemals wurde bei den sehr zahlreich Behandelten unwiderstehlicher Heiss hunger bemerkt, noch Schwäche, noch Ohnmacht oder Schlaflosigkeit hervorgerufen durch Hunger. Im Gegenteil die Kranken haben oft sogar die Neigung, die Strenge der Vorschriften zu übertreiben. Es wurde oben gesagt, welches die Gründe für diese Leichtigkeit, den Diätvorschriften zu folgen, sind. Wir haben schon bei Gelegenheit des arteriellen Blutdruckes gesehen, dass die glücklichen Wirkungen der elektrischen Behandlung auf der allgemeinen Zirkulation beruhen. Auf die Lokalzirkulation übertragen sie sich durch ein schnelles Verschwinden lokaler Oedeme. Geschwollene Beine nehmen ihre normale Form an und man sucht bei den Kranken vergeblich das charakteristische Doppelkinn. Die in ihrer ganzen Dicke infiltrierte Haut der Bauchdecken, welche bei manchen Fettleibigen von einer holzigen Härte ist und wie die Schale einer Orange aussieht, wird geschmeidig und eindrückbar. Die Krampfadern werden schmerzlos und dünner durch die Wiederherstellung der venösen Zirkulation am Ende der Glieder. Radioskopische

Untersuchungen und Orthodiagraphie haben erlaubt, zu konstatieren, dass am Ende der Kur die Fläche des Herzschatens kleiner war. Der Schatten, welcher durch die Fettauflagerung auf das Pericard hervorgerufen wird und welcher oft bei dem Fettleibigen parallel zu dem Herzen verläuft, ist nicht mehr sichtbar. Die Herzgeräusche werden weniger dumpf. Die Unregelmässigkeiten des Pulses sind weniger häufig und oft wird der Herzschlag schneller. In mehreren Fällen, wo die Kranken orthostatische Albuminurie hatten (bis zu 75 und 90 Centigramm für 24 Stunden) konnte das Verschwinden von jedweder Spur von Eiweiss in wenigen Tagen konstatiert werden, trotzdem die Patienten den ganzen Tag standen und trotz Märschen und Verminderung des Bettaufenthaltes.

Im Verlaufe der Behandlung sieht man ziemlich oft leichte Acetonurie, entstanden durch die Anwesenheit von Aceton im Urin (bis zu 50 Centigramm) und Oxy-Buttersäure (bis zu 1,70 gr.). Diese Acetonurie scheint nicht einzig und allein der Verminderung von Kohlenwasserstoffen bei der Nahrung zuzuschreiben zu sein, da ein Tag der Ruhe genügt, um sie zum Verschwinden zu bringen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass intensive Muskelarbeit eine grosse Rolle bei ihrer Produktion spielt. Man weiss ja durch Experimente, dass bei Muskelarbeit die Acetonurie verschwinden kann, wenn das Fett (nach den Kohlenwasserstoffen) konsumiert und durch den Muskel transformiert ist. Diese leichte Acetonurie bedeutet keinen Uebelstand, da das Aceton durch den Organismus in viel grösserer Menge produziert werden kann (bis 50 Gramm und mehr), ohne die geringste Störung hervorzurufen. Sie hat selbst den Vorteil, die Energieverluste zu steigern. Wie dem auch sei, es genügt, während eines Tages die Muskelarbeit zu verringern oder die Ernährung zu modifizieren, um diese Acetonurie zum Verschwinden zu bringen.

Diese günstigen Aenderungen der allgemeinen Ernährung und der Funktion des Organismus gehen nicht vor sich, ohne einen Einfluss auf den psychischen Zustand auszuüben. Ziemlich häufig sind die Fettleibigen, welche, sei es primär oder sekundär, nervös deprimiert, neurasthenisch oder vielmehr asthenisch sind. Unfähig zu jedweder psychischen, wie auch physischen Anstrengung verfallen diese Kranken allmählich in eine melancholische Depression, welche sogar von Selbstmordgedanken begleitet sein kann. Bei ihnen ist es kontraindiziert, ihr nervöses Energiekapital durch freiwillige Muskelübung zu verringern, da ihre Anpassung an das Trainieren sehr reduziert ist. Man muss ihnen im Gegenteil jedwede Anstrengung ersparen. Nur die elektrisch hervorgerufene Übung, welche keinerlei Ausgabe an nervöser Energie hervorruft, an der diese Kranken so arm sind, kann ihnen die freiwillige Muskelübung ersetzen, da hier das Individuum das Maximum an Muskelarbeit mit dem Minimum an Ermüdung erreicht. Allmählich vermindert sich unter dem Einfluss der Behandlung die Fettleibigkeit, die allgemeine Ernährung wird besser, die Muskelkraft nimmt zu, der Kranke befindet sich in einem Zustande wachsenden Wohlbefindens. Er hört auf, fortwährend an seinen Zustand zu denken. Er interessiert sich für seine Geschäfte, wird fähig zur freiwilligen Trainierung. Seine Selbstmordgedanken verschwinden und bald, nach dem seine Aktivität normal geworden, ist er fähig, seinen Platz im gesellschaftlichen Leben wieder auszufüllen.

Die Dauer der Kur ist für die einzelnen Individuen verschieden. Sie verläuft mehr oder weniger schnell, je nach dem Grade und der Dauer der Fettleibigkeit, dem Zustande der Muskulatur und der inneren Organe etc.

Bei dem kräftigen Patienten schreitet die Heilung rasch vorwärts und benötigt eine erste Behandlungsperiode von 4—6 Wochen, während welcher der Gewichtsverlust 18—20 kg erreichen kann, wobei die Verminderung des Körpervolumens, wie schon erwähnt, viel beträchtlicher sein kann, als dem Verschwinden der betreffenden Gewichtsmenge an Fett entspricht. Die Muskulatur ist in der Tat viel entwickelter als vor der Behandlung. Dies ist einer der Faktoren, welche dem Patienten nicht nur erlauben, sich das erworbene Resultat zu erhalten, sondern noch weiter zu vertiefen. Trotz der Schnelligkeit, mit welcher das Fettgewebe eingeschmolzen wird, wurden niemals Herz- oder nervöse Störungen während und nach der Kur bemerkt. In

plastischer Beziehung ändert sich das Aussehen des Körpers ganz beträchtlich. Bei der Frau sind es zunächst die Fettmassen der Hüften, des Rumpfes, der Brust und des Halses, sowie der unteren und seitlichen Partien des Rumpfes und der subklavikularen Partien, welche zusammenschmelzen. Beim Mann sind es die Fettmassen des Leibes und der seitlichen Teile des Rumpfes, welche verschwinden. Es scheint, dass zufolge der erregenden Wirkung des Stromes auf die Gewebe die Schloffheit der Haut geringer wird. Auf jeden Fall nimmt bei den noch nicht zu alten Patienten nach Verlauf einiger Wochen die vorher durch das Fettgewebe ausgedehnte Haut wieder ihren Tonus an. Ein sehr nützlicher Effekt der elektrischen Behandlung ist endlich die Stärkung der Bauchpresse, welche so oft bei den Fettleibigen mangelhaft ist. Durch die Wiederherstellung derselben unter dem Einfluss der elektrisch hervorgerufenen Kontraktionen hat man weder Eventration noch Ptosis zu befürchten, trotz der Grösse des verlorenen Gewichtes.

Nach Verlauf einiger Monate, während welcher die Patienten durch freiwillige Muskelübung das erworbene Resultat aufrecht erhalten und ihr oberflächliches Gewebe den früheren Tonus wieder angenommen hat, erlaubt eine zweite Behandlungsperiode, das Volumen der Fettmassen noch weiter zu verringern. Während dieser zweiten Periode geht die Gewichtsverminderung zuweilen weniger schnell. Die Verminderung des Volumens ist jedoch ganz beträchtlich. Die Patienten sind alsdann im Besitze einer besseren Muskulatur und das Volumen der Muskeln nimmt schnell durch die elektrische und durch die freiwillige Muskelübung, welcher sie unterzogen werden, zu.

Bei den asthenischen, torpiden Fettleibigen mit schwachen Muskeln muss die Kur langsamer gemacht werden. Die elektrische Übung ist hier bloss im Anfang möglich und zu gleicher Zeit mit der Kur der Fettleibigkeit wird eine Kur der Muskelwiederherstellung gemacht.

# MITTEILUNG

von

**Reiniger, Gebbert & Schall A.-G.**  
**Berlin**

---

---

Aus „Zahnärztliche Rundschau“ 1913 Nr. 35.

Auf die Anfrage eines Zahnarztes nach einem Röntgen-Apparat hat Herr Zahnarzt Mühl-Kuhner, Landau, folgendermassen geantwortet: Antwort Nr. 84.

„Seit 4 Jahren arbeite ich ununterbrochen mit einem Röntgen - Apparat der Firma Reiniger, Gebbert & Schall, Erlangen. Er kostete zirka Mk. 1500,— mit 3 Röhren und Neben-Apparaten. Bis jetzt hatte ich keine Reparaturen. Ich arbeitete mich spielend ein; abgesehen davon besuchte mich der Ingenieur der Firma unentgeltlich so häufig, dass ich jede Frage beantwortet bekam und die ausführliche gedruckte Anweisung garnicht brauchte.

Zahnarzt Mühl-Kuhner in Landau.