

(Aus der Nervenabteilung des Staatlichen Kurortes Slavjansk.)

Behandlung von Nervenkrankheiten mit elektrischen Schlammbädern.

Von

Dr. G. M. Steblow,
Neuropathologe in Slavjansk.

Mit 2 Textabbildungen.

(Eingegangen am 14. April 1930.)

Die Steigerung der Heileffekte der natürlichen Faktoren der Kurorte bildet ein aktuelles Problem der modernen Physiotherapie. Der VI. All-sowjetkongreß für wissenschaftliche Organisation der Kurorte hat diesem Problem seine Aufmerksamkeit zugewandt und in einem entsprechenden Beschuß fixiert. Um die Heilverfahren der Kurorte zu intensifizieren wurden anfangs in den westeuropäischen Bädern und dann auch bei uns sog. „kombinierte Kuren“ angewandt. Diese kombinierte Methode wurde auf der Idee begründet zwei oder mehrere Heilverfahren zu verbinden, die in positivem Sinne synergisch sind, wobei die ungünstigen Nebeneinflüsse dieser Prozeduren ausgeglichen oder abgeschwächt werden. Derartige Kombinationen finden schon seit langem in der Pharmakologie Anwendung. In der speziellen Physiotherapie (Physiatrie) wurden diese Kombinationen von Prof. *Tscherbak* ausgearbeitet. Unser russischer Balneologe Prof. *Brussilowsky* hat viel daran gearbeitet um die positiven Ergebnisse der Pharmakologie und Physiotherapie, die durch Vereinigung von Heilverfahren erzielt worden sind, ins Gebiet der Balneotherapie zu übertragen. Letztgenannter Autor versuchte für verschiedene Erkrankungen eine ganze Reihe von Kombinationen von Balneoschlammtherapie mit spezifischer und unspezifischer parenteraler und peroraler Therapie und mit Opo-, Pharmako- und Physiotherapie zu verbinden. Die späteren Arbeiten von *Brussilowsky*, *Turceltaub*, *Opokin* und *Sack*, *Gremjatschkin* und *Sukowskaja*, *Michailow*, *Rubaschow* u. a., die an bedeutendem klinischem Material ausgeführt wurden, brachten die Bestätigung der Zweckmäßigkeit und der höheren Effektivität der kombinierten Methoden der Kurortbehandlung. Durch die erzielten positiven Resultate wird die wichtige Frage in den Vordergrund gerückt, ob eine Abkürzung der Behandlung in einem Bad ohne Abbruch des Erfolges möglich wäre.

Uns interessierte das Problem der Intensivierung der Schlammkur mittels Kombinierung derselben mit Elektrotherapie. Schlammkuchen werden zur Zeit mit Erfolg mit elektrischem Strome kombiniert angewendet, namentlich in den Bädern von Deutschland und Italien. In den Kurorten der U. d. S. S. R. fing man erst in den letzten Jahren an sich für derartige kombinierte Behandlungsmethoden zu interessieren. Bereits 1913 hielt *A. A. Losinsky* auf der Tagung der Russischen Therapeutischen Gesellschaft einen Vortrag über das Thema: „Elektrisierung durch Schlamm, als neues Heilverfahren.“ Dieser Autor legte Elektroden, die mit den Polen einer galvanischen Maschine von *Hirschmann* in Verbindung standen, an den Schlammkuchen und konnte die Stromstärke bis 25, ja 100 mA steigern ohne beim Kranken eine Schmerzempfindung auszulösen. Damals hatte er schon beobachtet, daß der Schlamm in einer derartigen Kombination energischer wirkt und der Heilerfolg rascher erreicht wird. Weitere Autoren (wie *Balassa*, *Laqueur*, *Iribarne*, *Prokin*, *Bassel*, *Koslowa* u. a.) gebrauchten bei verschiedenartigen krankhaften Zuständen: chirurgischer, gynokologischer, therapeutischer Art, bei Leiden des peripheren und Zentralnervensystems mit gutem Erfolge Schlamm im Verein mit verschiedenen Arten von elektrischen Strömen (solche von *Galvani*, *Faradey* und *Leduc*). Alle genannten Autoren ließen aber den Strom *nur durch Schlammkuchen*.

Weingerow führt den Wirkungsmechanismus der üblichen Schlammgüsse und das Wesen derselben auf die Elektro-Ioneneinwirkung auf den Organismus zurück, seine Meinung scheint uns jedoch nicht genügend begründet zu sein, denn die von *Oserow* und *Jagubow* mittels eines sehr empfindlichen Galvanometers bestimmte Kraft des elektrischen Stromes des Schlammes hat äußerst geringe Werte zu verzeichnen: von einem Hunderttausendstel bis zu einem Tausendstel von mA. Wenn aber eine äußere, elektromotorische Kraft als galvanischer Gleichstrom von einigen Zehnern mA in den Schlamm eingeführt wird, dann erhält der Schlamm den Charakter einer stärker ionisierten Lösung und Übertragung von Ionen wird unzweifelhaft. Davon zeugen in beredter Sprache die von *Bassel* modifizierten klassischen Versuche von *Schatzky* mit Durchleiten eines galvanischen Stromes durch eine Kartoffel, die ausgehöhlt und mit einem Gemisch von Schlamm und einer 2%igen Jodkalilösung ausgefüllt war. Da alle erwähnten Autoren einen guten therapeutischen Effekt durch Kombinierung von Schlammkuchen mit elektrischen Strömen hatten, so schien uns der Gedanke dieselbe Methode mittels Durchleitung eines stärkeren Stromes durch ein Schlammvollbad identifizieren zu wollen, ganz plausibel.

Dr. *W. N. Speransky* hat in seiner ausführlichen Monographie über die kritische Analyse der Behandlungsmethoden im Kurort Slawjansk 1920 als erster den Wunsch geäußert, daß in Slawjansk elektrische Schlammgüsse eingerichtet werden möchten. Nachdem in seinem Artikel

„Behandlung von Nervenkrankheiten im Kurort Slawjansk“ sprach auch S. N. Scharawsky 1926 den Wunsch aus eine Behandlung mittels elektrischer Schlammbäder in diesem Kurort einzuführen. Im Sommer 1928 beauftragte er mich mit der selbständigen Bearbeitung dieses Themas, ich war aber durch anderweitige wissenschaftliche Arbeiten damals daran verhindert, diesen Auftrag zu erfüllen. Erst im Sommer 1929 konnten wir zur Tat schreiten. Bei der Arbeit erhielt ich Anweisungen angesehener Fachmänner verschiedener medizinischen Disziplinen. In technischen Fragen standen mir die Elektrotechniker A. I. Berenda und S. W. Michalsky hilfreich zur Seite und erfüllten alle meine technischen Aufträge. Da in der uns zugänglichen russischen und ausländi-

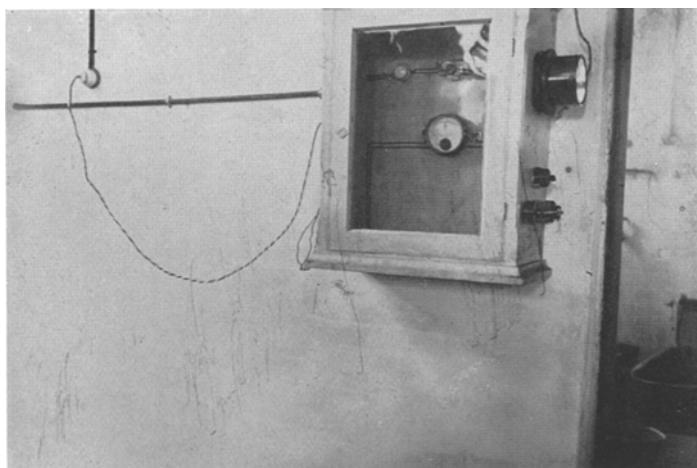


Abb. 1.

schen Literatur keine analogen Arbeiten zu finden waren, so führten wir im Bestreben jegliches Risiko von den Kranken fernzuhalten eine ganze Reihe vorläufiger Proben an uns selber aus.

Wir begannen unsere Versuche in dem elektrotherapeutischen Krankenhouse. In einem mit Wasser angefüllten Vierzellenbad fühlte ich einen Strom von 40 mA deutlich. Etwa die gleiche Empfindung erhielt ich in Vierzellenbädern, die mit Schlamme gefüllt waren, wenn ein Strom von 25 mA * angewandt wurde. Unsere weiteren Versuche wurden im Schlammbad angestellt, wo ein Schaltbrett (s. Abb. 1) in einem kleinen Schrank aufgestellt wurde. Alle Spalten des Schranken waren sorgfältig mit Kitt geschlossen zur Vermeidung der Einwirkung der Schwefelgase der Schlammbäder. Der Schaltknopf, der Rheostat und Voltmeter

* Wir haben eine Arbeit begonnen über den Einfluß d. Vierzellenschlammbäder auf einige Erkrankungen des peripheren Nervensystems.

wurden außerhalb des kleinen Schrankes aufgestellt. Letzterer wurde während der ganzen Arbeitsdauer nicht geöffnet.

In eines der Bäder der Badeanstalt wurden zwei Kohlenelektrode $28,5 \times 32$ ccm versenkt, die mittels Klemmen mit Leitungen des Gleichstromes verbunden waren. Während der Durchleitung des Stromes durch das SchlammЬad als ich mich im Bade befand, konnte ich keine Empfindung des elektrischen Stromes wahrnehmen, obwohl der Zeiger des Milliamperometers bis um 200 mA hinwies. Der Strom ging auf dem Wege des geringsten Widerstandes durch den Schlamm ohne den menschlichen Körper zu berühren, dessen Widerstand in Praxi etwa 2000 Ohm gleichgesetzt wird (*Korotniow*). Nach einer Reihe von weiteren

Versuchen, die wir ebenfalls an uns selber anstelten, erfanden wir das ElektroschlammЬad folgender Art, dessen wir uns fortan bedienten (s. Abb. 2). Unsere ersten Versuche, während der der Körper sich in der abgebildeten Lage befand, brachten uns eine große Enttäuschung. Der Strom wurde im Bade wohl empfunden, von einer therapeutischen Anwendung desselben konnte aber nicht die Rede sein. Fehlrechnungen technischer Art brachten es mit sich, daß wir im Bade elektrische Stöße von außerordent-

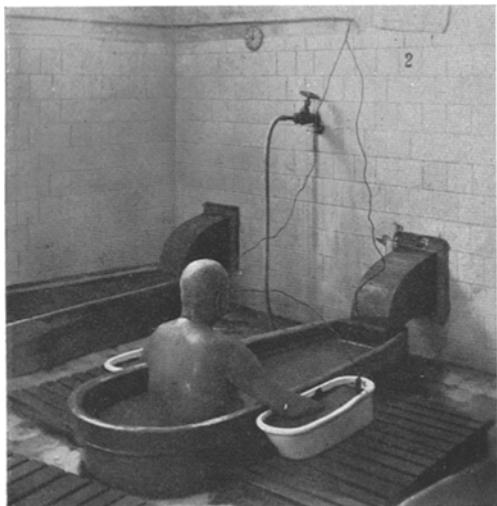


Abb. 2.

licher Kraft empfanden. Nachdem unsere Elektrotechniker die Fehler beseitigt hatten, prüften wir zuerst an uns selber, und dann an meinen nächsten Gehilfen die Wirkung der elektrischen SchlammЬäder. Bei einer Stromstärke von 100—120 mA und einer Spannung von 15 bis 20 Volt hatten wir eine ziemlich angenehme Empfindung von der gleichmäßigen Passage des elektrischen Stromes.

Die Erträglichkeit dieser, wie jeder anderen elektrotherapeutischen Prozedur hängt nicht allein von der Stromstärke ab, sondern auch von seiner Dichtigkeit, d. h. von der Zahl der Millampere die auf 1 qcm der Oberfläche entfallen. Die Dichtigkeit des Stromes ist der Stromstärke direkt proportional und zu der Fläche der Elektrode steht sie in umgekehrtem Verhältnis. Je geringer die Dichtigkeit des Stromes, desto leichter wird, bei gleichbleibenden übrigen Bedingungen, die elektro-

therapeutische Prozedur ertragen. Bei Elektrisierung durch Schlamm kann der menschliche Körper einen Sturm von größerer Stärke vertragen, da die Dichtigkeit des Stromes bei dieser Art der elektrischen Behandlung sehr unbedeutend ist. In diesem Falle dienen nicht allein die gewöhnlichen flachen Elektroden als solche, sondern der ganze auf dem Körper liegende Schlamm wirkt als Elektrod, denn durch die Fläche des Schlammes dringt der elektrische Strom in den Körper ein (*A. Losinsky*).

Prof. *Rabinowitsch* beschäftigte sich mit der Messung der elektrischen Leistungsfähigkeit von Schlamm aus dem Liman. Er hat nachgewiesen, daß die elektrische Leistungsfähigkeit des Schlammes in einem enormen Werte ihrem zahlenmäßigen Ausdruck findet. Schlamm aus dem Liman leitet — ungeachtet seiner äußerst beträchtlichen Zähigkeit und dichten Konsistenz den elektrischen Strom ebenso gut wie eine Salzlösung von 10—15% Konzentration, d. h. wie jene Salzlösung (*Rapa*), welche den Schlamm durchdringt. In den engen Rahmen eines Aufsatzes ist es uns unmöglich die experimentellen, von uns angestellten Untersuchungen zu erörtern, die dem Nachweise der elektrischen Leistungsfähigkeit des (von uns konstruierten) und mit Wasser und Schlamm angefüllten elektrischen Bades gewidmet waren. Diese Untersuchungen brachten uns zu dem Schluß, daß die Verhältnisse der elektrischen Leitung in einem elektrischen Schlammbade ausgezeichnete sind.

Nachdem wir positive Resultate erzielt hatten, gingen wir zu der Behandlung von Kranken mit elektrischen Schlammbädern über; die Kranken wurden für diese Behandlung sorgfältig aus verschiedenen Sanatorien des Kurortes gewählt. Die Verhältnisse unserer Arbeit gestatteten uns nur an Männern zu experimentieren. Kranke mit starken Abweichungen des Herzgefäßsystems von der Norm wurden ausgeschlossen. Wir wählten vielmehr für diese Behandlungsmethode Kranke mit Läsionen des peripheren oder des zentralen Nervensystems, welche eine Reihe objektiver Erscheinungen boten: Fehlen bzw. Herabsetzung der Sehnenreflexe, Paresen oder Lähmungen, Störungen der oberflächlichen Sensibilität, Änderungen der elektrischen Erregbarkeit, Atrophien, Störungen des Muskeltonus und anderes mehr. Solche Kranke wurden in ihrer Abteilung und im Schlammbad eingehend von uns beobachtet, wobei wir in ihren Krankheitsgeschichten den Verlauf des Leidens ausführlich registrierten. Außerdem befaßten wir uns mit dem Studium des Einflusses der elektrischen Schlammbäder auf das Herzgefäßsystem, die Atmung, das vegetative Nervensystem, das morphologische Blutbild und die dynamometrischen Zustände. Bei Erkrankungen des peripheren Nervensystems machten wir von röntgenologischen Untersuchungen reichlich Gebrauch.

Die Durchleitung des Stromes ergab die Empfindung von Ameisenlaufen und Prickeln im ganzen Körper. Im elektrischen Schlammbad beobachteten wir ein starkes Schwitzen der Körperteile, die sich außer-

halb des Schlammes befanden. Nach der Prozedur wurden folgende Zustände beobachtet: Pulsbeschleunigung um 15—30 in 1 Minute, starke Hyperämie der im Schlammbade gewesenen Körperteile. Bei den meisten Kranken trat nach 3—4 elektrischen Moorwäldern eine Exacerbation der Schmerzen ein und zwar in weit intensivem Maße, als sonst nach Schlammbädern beobachtet wird. Diese Periode der Exacerbation der Schmerzen ging bei einigen Patienten nach 6—7 elektrischen Schlammbädern vorüber, bei anderen hielt sie bis zum Ende der Behandlung an. Von unseren 34 Fällen trat nur in einem Falle von Neuritis Plexus lumbosacralis bilateralis traumatica subacuta nach dem ersten elektrischen Schlammbad eine so heftige Reaktion mit Verschlimmerung des Prozesses ein, daß man sich genötigt sah zu gewöhnlicher Schlammbehandlung überzugehen. Gegenwärtig ist die Frage nach der prognostischen Bedeutung der Badereaktion noch nicht in endgültiger Weise entschieden. Während die einen Autoren (*Brussilowsky, Milk, Losinsky*) dieselbe für notwendig erachten, meinen andere (*Bujko, Stefanowitsch, Velikanow*) eine solche Reaktion wäre für den therapeutischen Effekt nicht unumgänglich notwendig. Bei der Behandlung mit elektrischen Schlammbädern haben wir uns davon überzeugt, daß diejenigen Fälle den besten therapeutischen Effekt aufzuweisen haben, in denen zu Beginn der Behandlung allgemeine oder Herdreaktionen vorhanden waren. Die Ergebnisse der Untersuchungen des morphologischen Blutbildes (Dr. *Gess-de Kalve*) und des Einflusses der elektrischen Schlammbäder auf das vegetative Nervensystem werden in meiner folgenden Arbeit mitgeteilt. Nachstehende Tab. 1 zeigt die Ergebnisse der Behandlung von Erkrankungen des peripheren Nervensystems.

Tabelle 1.

Ätiologie	Insgesamt		Neuritis plexus lumbosacralis	Neuritis N. Ischiadicus	Neuritis NN. peronei et tibialis	Neuritis NN. Ulnaris et mediani	Polyneuritis alco-holica	Polyradiculitis
	Bedeutende Besserung	Unbedeutende Besserung	Besserung	Gerüge Besserung	Exacerbation	Bedeutende Besserung	Besserung	Besserung
Rheumatismus	11	3	1	1	—	1	—	—
Trauma	6	1	1	1	—	—	—	—
Deform. d. Wirbelsäule	3	—	1	1	1	—	—	—
Alkoholismus	1	—	—	—	—	—	1	—
Unklare Ätiologie . .	1	—	—	—	—	—	—	1
Insgesamt	22	4	3	2	1	5	2	1
						1	1	1

Die Kranken dieser Gruppe gehörten zu den folgenden Berufen: 17 waren Arbeiter (davon 3 Bergleute), 1 Bauer und 4 Angestellte. Das Alter der Patienten schwankte zwischen 20 und 50 Jahren. Die Dauer der Erkrankung betrug: bis 6 Monate in 3 Fällen, von 6—12 Monate 3 Fälle, von 1—3 Jahre 9 mal, von 3—5 Jahre 3 Fälle und von 5—10 Jahre 4 Fälle. In allen Fällen fanden wir bei dynamometrischen Untersuchungen nach der Behandlung eine Steigerung der Muskelkraft in Armen und Beinen. In 10 Fällen von Neuritis Nervi ischiadici und Plexus lumbo-sacralis konstatierten wir nach der Behandlung eine Wiederherstellung der Sehnenreflexe. In den erwähnten Fällen waren Reflexe angedeutet, besonders in der Achillessehne; in anderen Fällen wurden die Reflexe so lebhaft, daß sie beim Vergleich mit den Reflexen der anderen Körperhälfte nicht nachzustehen schienen. Bei einigen Kranken mit starker Atrophie der Hüften und Unterschenkelmuskulatur konstatierten wir bei nachfolgenden Ermittlungen eine geringe Besserung. In den meisten Fällen beobachteten wir die Wiederherstellung der normalen Verhältnisse nach pathologischen Veränderungen der oberflächlichen Sensibilität und Besserung der Störungen der elektrischen Leistungsfähigkeit. Von 10 Kranken die sich an Krücken und Stäben fortbewegten, war bei 6 eine teilweise Besserung oder eine völlige Besserung des Ganges nachweisbar; bei den übrigen Kranken derselben Gruppe, deren Gang zuvor wegen Schmerzen gestört war, wurden jetzt keine Gehstörungen mehr gefunden. Fast bei allen Patienten dieser Gruppe lag ein chronischer Prozeß vor. 8 Kranke waren früher in üblicher Weise mit Schlammbädern behandelt gewesen, wobei einige von ihnen einen oder zwei Schlammkurse durchgemacht hatten, die übrigen früher mit medikamentösen oder physiotherapeutischen Mitteln behandelt gewesen waren, wobei nur die letzte Behandlungsweise (elektrische Schlammbäder) den besten therapeutischen Erfolg gezeigt hatte. Weniger erfolgreich war die Behandlung von Neuritiden Nervi ischiadici und Plexus lumbo-sacralis, welche von Deformationen des Lenden-Kreuzabschnittes der Wirbelsäule abstammten (s. die Arbeit von Dr. Steblow und Ossetinsky*). Nachstehende Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Behandlung von Erkrankungen des Zentralnervensystems.

Zu dieser Krankengruppe gehörten: 1 Bergarbeiter, 1 Bauer, 2 Schüler und 2 Angestellte. Das Alter der Kranken betrug von 20—40 Jahre. Die Dauer der Erkrankung betrug: von 1—3 Jahre 2 mal, von 3—5 Jahre 2 mal und über 10 Jahre 2 mal. In diesen Fällen konnten wir keine so bedeutende Besserung feststellen, wie bei der früher erwähnten Gruppe von Kranken. Die Besserung bestand in Herabsetzung der Rigidität (in Fällen mit Hypertonie), in Zunahme des Umfanges der aktiven Bewegungen, gewissen Besserungen des Gehvermögens und der gestörten Sensibilität, auch geringfügigen Zunahme der Muskelkraft. 3 Patienten

* Steblow und Ossetinsky: Z. Neur. 121, H. 5.

Tabelle 2.

Ätiologie	Insgesamt	Lues cerebrospinalis	Residua myelitis infantum	Haematomyelia	Residua paraparesis Brown-Séquard	Poliomyelitis acuta infantum	Amyotrophia spinalis (Aran-Duchene)
		Besserung	Unbedeut. Besserung	Unbedeut. Besserung	Besserung	Besserung	Unbedeut. Besserung
Syphilis . .	1	1	—	—	—	—	—
Trauma . .	3	—	1	1	1	—	—
Unklar . .	2	—	—	—	—	1	1
Insgesamt	6	1	1	1	1	1	1

wurden früher mehrmals mit Schlamm behandelt, die übrigen wurden mit physiotherapeutischen Proceduren und medikamentös behandelt. Stellt man die Ergebnisse der Behandlung dieser Kranken mit den Resultaten gegenüber die wir bei Erkrankungen des Zentralnervensystems mittels Applikation von Schlammkuchen auf den Hals erzielt hatten, muß bemerkt werden, daß letztere einen größeren therapeutischen Effekt geliefert hatten *.

Kranke mit chronischem Gelenkrheumatismus bilden das wesentlichste Kontingent der Patienten des Kurortes Slawjansk und es war uns sehr interessant den Einfluß der elektrischen Schlammäder und den Heileffekt derselben an dieser Gruppe von Kranken zu prüfen. Daher wählten wir Kranke mit Polyarthritis rheumatischen Ursprungs mit tsark ausgeprägten objektiven Veränderungen und starken funktionellen Störungen. In beruflicher Hinsicht bestand diese Gruppe der Kranken aus 3 Bergleuten und 3 Angestellten. Ihr Alter betrug 20—50 Jahre. In allen Fällen hatte die Erkrankung über 3 Jahre gedauert. Unter Einfluß dieser Behandlungsart wurde bei allen Kranken dieser Gruppe eine Besserung verzeichnet. Die Schmerzen schwanden, die Exsudate wurden resorbiert, das Knackgeräusch in den Gelenken ging zurück oder hörte völlig auf. Gelenkbewegungen, die früher wegen Schmerhaftigkeit unmöglich gewesen waren, konnten wieder ausgeführt werden. Das gestörte Gehvermögen wurde wieder normal. Die Kranken verließen den Kurort ohne subjektive, ja einige sogar ohne objektive Erscheinungen.

Den genannten 34 Kranken wurden etwa 350 elektrische Schlammäder gemacht. Die Behandlung fing mit 3—4 Salzbädern von 35—38° C an. Jeder Kranke, der 30—40 Tage in Slawjansk blieb, nahm durchschnittlich 10—12 elektrische Schlammäder von 41—43° C, jede von der Dauer 15 Minuten. Meist war die Stromstärke der elektrischen Schlammäder 100—120 mA bei einer Stromspannung von 10—20 Volt **. Nur 4 Kranke erhielten wegen ihrer großen Empfindlichkeit dem elektrischen Strome gegenüber nur 50—60 mA bei Stromspannung von

* Siehe die Arbeit von Dr. Steblow und Mandelboim in Wratsch. Delo 1929, No 5.

** Wir haben persönlich eine Stromstärke von 150mA und etwas mehr empfunden.

5—7 Volt. Bei den Elektroden wurde das Zeichen der Pole nicht streng beachtet und oft wurde die Stromrichtung vor Beginn der Prozedur invertirt. Die elektrischen Schlammbäder wurden abwechselnd mit Salzbädern genommen. Die Behandlung endete mit 3—4 Salzbädern zu 38—35° C. Kranken, die mit kombinierter elektrischer Schlammmkur behandelt waren, erhielten keine anderen elektrotherapeutischen Verordnungen. Die meisten Kranken wurden außerdem mit Massage und passiver Gymnastik der Extremitäten behandelt.

Von unangenehmen Erscheinungen, die während der Behandlung mit elektrischen Schlammbädern vorkamen, sind die bisweilen vorkommenden Anfälle von tetanischer Muskelkontraktion zu verzeichnen. Ich ging mit meinen Gehilfen den Elektrotechnikern der Ursache dieser Erscheinungen nach, wobei folgendes konstatiert wurde. Einige elektrische Apparate des Kurortes, die in der Schlammbadeanstalt, den elektrotherapeutischen und Röntgenkabinetten aufgestellt, waren, erhielten einen Gleichstrom von 106 Volt aus einem Umformer. Während der elektrischen Schlammbäder bemerkten wir, daß die gleichzeitig erfolgende Ein- bzw. Ausschaltung der Quecksilberquarzlampe von *Bach* oder die Vornahme röntgeno-therapeutischer Prozeduren starke Schwankungen der Voltage und Amperage in der Kette des Gleichstromes bewirkte, wodurch die erwähnten unliebsamen Muskelkontraktionen hervorgerufen worden waren. Nachdem man die elektrischen Schlammbäder, die Licht- und Röntgentherapie zu verschiedenen Tageszeiten verordnet hatte, traten keine derartigen Muskelkontraktionen mehr auf.

Wir müssen gestehen, daß das elektrische Schlammbad in der von uns vorgeschlagenen Konstruktion mit einigen großen Defekten behaftet ist: das Bad im großen Saal für Schlammbäder, wo sich bisweilen viel Feuchtigkeit auf der Diele ansammelt und das Bad war in den Zementfußboden eingelassen (was mit Erdschluß droht!); der das Bad speisende Gleichstrom stammte von einem Umformer und war ungleichmäßig und pulsierend zum Unterschied von dem gleichmäßigen Strom, den eine Akkumulator oder eine galvanische Batterie liefert. Als wir unsere Arbeit anfingen, gedachten wir ein Bad nach *Gärtner* zu gebrauchen oder in einem kleinen Zimmer des Schlammbadgebäudes ein vom Fußboden gänzlich isoliertes Bad aufzustellen, an dem zwei kleine Armbäder auf hölzernen Tischchen stehen sollten. Aus materiellen Gründen konnte dieses aber nicht ausgeführt werden. Wir mußten uns mit den folgenden Kautelen begnügen. Wir isolierten die elektrischen Leitungen des Schlammbadehauses sorgfältig. Die Armbäder stellten wir auf speziellen hölzernen Gestellen auf. Vor Beginn der Prozedur wurden die Ränder des Bades und der kleinen Wannen trocken gewischt. Während des Badens wurde streng darauf geachtet, daß kein Wasser auf den Boden rings um das Bad gegossen wurde. Die ganze Zeit über wurden die Anzeigen des Milliamper- und Voltmeters und das Befinden des Kranken überwacht.

Unseres Erachtens können die Befolger unserer Methode nur dann an die Arbeit gehen, wenn eine genügende *Isolation des Schlammbades* vorgesehen ist und ein gleichmäßiger *Strom von einer Akkumulatorbatterie zur Verfügung steht*, die ausschließlich zu diesem Zwecke dient. Diese Vorsichtsmaßnahmen müssen besonders deswegen stets Berücksichtigung finden, weil in der Literatur zwar seltene, aber dennoch mögliche Unfallsfälle aus der elektrotherapeutischen Praxis bekannt geworden sind.

M. Anikin und andere Autoren weisen auf die Möglichkeit gefährlicher Folgen nach Durchströmung des menschlichen Körpers mit Gleichstrom von 110—220 Volt hin. *N. I. Korotniow* führt einen Todesfall an, der während der stabilen Galvanisierung des Rückenmarks stattfand als die Kohlenglühlampe des Schaltbrettes verbrannte. Die Stromstärke betrug 2—3 mA und die Spannung 3—4 Volt. Bei der Autopsie der Patienten wurde *Myodegeneratio cordis* und *Status thymico-lymphaticus!* vorgefunden.

Deswegen müssen alle Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden ehe man mit einer elektrotherapeutischen Prozedur beginnt, zumal wenn sie neu ist.

Nun einige Worte über unsere Anschauungen betreffs des Wirkungsmechanismus der elektrischen Schlammbäder. Der Meinung vieler Autoren nach ist die Schlammbehandlung eine der mächtigsten Methoden der Reiztherapie, die der Proteintherapie nahestehen. Das beste Resultat liefert die Schlammbehandlung bei dem Vorhandensein entzündlicher Alterationen. In solchen Fällen wird nach *Alexandrow* in den betroffenen Herden körperfremdes Eiweiß vorgefunden, das in den allgemeinen Kreislauf gelangt und eine lokale und allgemeine Reaktion des Organismus bewirkt, von der die therapeutische Wirkung herrührt.

Der Schlammbad setzt den Widerstand des menschlichen Körpers gegen den elektrischen Strom herab, besonders aber jenen starken Widerstand, den die oberflächliche Hautschicht dem Strome entgegensetzt. Der Widerstand aller Gewebe des menschlichen Organismus ist im Vergleich zu dem Hautwiderstand so geringfügig, daß man unter der Resistenz des menschlichen Körpers nur den Widerstand der Hautdecken verstehen kann (*Korotniow*). Wenn der Strom daher den Hautwiderstand überwältigt hat, so dringt er danach schon unaufhaltsam in die Tiefe der Gewebe ein (*A. Losinsky*). Dies ist bei tiefliegenden entzündlichen Prozessen von besonders hoher Bedeutung.

Der Gleichstrom wirkt (bei stabilen Elektroden) beruhigend auf die sensiblen Nerven ein und übt einen erregenden Einfluß auf die Innervation der Muskeln und der Vasomotoren aus (*Kowarschik*). Dadurch wird der Kreislauf angeregt, der Stoffwechsel wird erhöht, die trophischen Funktionen werden verbessert. Die biochemischen Prozesse, die unter Einfluß des Gleichstromes in der ganzen Dicke der von ihm durchdringenden Gewebe vorstatten gehen, sind wahrscheinlich die Hauptträger des

therapeutischen Effektes (*Kowarschik*). In dem elektrischen Schlammbad werden die Einflüsse der beiden Heilmethoden summiert. Es ist anzunehmen, daß bei dieser kombinierten Prozedur nicht nur eine einfache Addition der beiden Einflüsse stattfindet. Infolge der wechselseitigen Aktivierung der beiden Heilfaktoren durcheinander wird ein viel stärkeres positives Resultat erzielt, als ihn die beiden einzeln angewandten Methoden gegeben hatten. Dieser potentiellen Steigerung der Einflüsse ist die starke therapeutische Wirkung der beschriebenen Prozedur zuzuschreiben.

Die Anwendung von elektrischen Schlammbädern scheint in chronischen Fällen besonders wünschenswert zu sein, die sich refraktär gegen Schlammbehandlung verhalten. In diesen Fällen wird die Schlammbehandlung, als lange einwirkende Reizung, zuletzt wenig effektiv und muß durch ein anderes Mittel ersetzt werden. Das elektrische Schlammbad sensibilisiert die Zellen des Organismus die wenig empfindlich für die gewöhnliche Schlammbehandlung sind und stellt für derartige Fälle eine ausgezeichnete Methode dar, die häufig einen therapeutischen Effekt liefert.

Auf Grund unserer Beobachtungen sind wir zu den folgenden *Schlussfolgerungen* gekommen.

1. Elektrische Schlammbäder stellen eine starke therapeutische Prozedur dar, die bei Erkrankungen des peripheren Nervensystems und bei chronischer Polyarthritis gute Heilwirkung hat.

2. Die Dosierung in bezug zu der Zahl der Ampere und Volt. und der Dauer der Prozedur ist nicht als endgültig festgestellt zu erachten; in dieser Hinsicht sind weitere Beobachtungen notwendig.

3. Eingehender müssen die physiologischen Einflüsse der elektrischen Schlammbäder auf das Herzgefäßsystem und das vegetative Nervensystem, den Metabolismus, das morphologische und physikalisch-chemische Blutbild ergründet werden.

4. Für weitere Beobachtungen des Einflusses von elektrischen Schlammbädern auf verschiedene Erkrankungen, müssen technisch vervollkommenete Installationen verwendet werden, welche die Ungefährlichkeit dieser Prozedur gewährleisten können und maximale therapeutische Leistung liefern.

Zum Schluß sei allen Fachleuten bestens gedankt, die mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden haben.

Literaturverzeichnis.

- ¹ *Alexandrow*: Kur. Delo 1928, No 8—9. — ² *Balaschow*: Kurzer Kursus der Physiotherapie. Staatsverlag 1927. — ³ *Balassa*, I.: Med. Klin. 1918, Nr 43. — ⁴ *Balassa*: Med. Klin. 1921, Nr 2. — ⁵ *Bassel*: Zentr. Inst. Kurortol. (russ.) 1 (1928). — ⁶ *Bassel*, Klin. Med. (russ.) 7, 105, Nr 6 (1929). — ⁷ *Broderson*: Physiotherapie (russ.) 1928, Nr 3. — ⁸ *Brustein*: Physiotherapie (russ.) 1928, Nr 3. — ⁹ *Brussilowsky*: Wratsch. Delo 1929, No 3. — ¹⁰ *Brussilowsky*: Kurortn. Delo 1929, No 2. —

¹¹ Weingerov: Arb. I. Allsowjet Kongr. d. Physiother. Leningrad 1925. — ¹² Gre-miatschkin u. Šukowskaja: Kazan. med. Z. (russ.) 1929, No 5. — ¹³ Swonitzky: Schlammbehandlung. Staatsverlag 1928 (russ.). — ¹⁴ Iribarne: Bull. Soc. obst. gyn. (ref.) 1928, No 10. — ¹⁵ Koslowa: Kazan. med. Z. 1929, No 5. — ¹⁶ Korotniow: Grundzüge der Elektrotherapie und Elektrodiagnostik 1927. — ¹⁷ Korotniow: Klin. Med. (russ.) 1929, Nr 1. — ¹⁸ Kowarschik: Elektrotherapie 1925. — ¹⁹ Laqueur: Die Praxis der physikalischen Therapie. Berlin 1922. — ²⁰ Laqueur: Klin. Wschr. 1927, Nr 7. — ²¹ Losinsky: Vortrag auf der Tagung der Russischen Therapeuten 1913. — ²² Losinsky: Balneologie des praktischen Arztes. Teil 1 (1916). — ²³ Losinsky: Wratsch. Gazeta 1928, No 19. — ²⁴ Michailow: Kurortn. Delo (russ.) 1929, No 4. — ²⁵ Mandelboim u. Steblow: Wratsch. Delo 1929, No 5. — ²⁶ Opokin u. Sack: Kazan. med. Z. 1929, No 5. — ²⁷ Oserow u. Jagubow: Arb. d. I. Tag d. Physiotherapeuten 1925. — ²⁸ Prokin: Kurortn. Delo (russ.) 1924, No 7—8. — ²⁹ Rabinowitsch: Odessaer balneolog. Sammelbuch 1. Lief. (russ.). — ³⁰ Steblow u. Ossetinsky: Z. Neur. 5, 121. — ³¹ Scharwsky: Sovrem. Psychoneur. 1926, Nr 6. — ³² Speransky: Behandlungsmethoden im Slawansk. 1920.
