

UNTERSUCHUNGEN  
ÜBER DIE FARADISCHE AUSLÖSUNG  
DES NORMALEN UND DES BABINS-  
KISCHEN FUSZSOHLENREFLEXES

---

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VERFASST UND VORGELEGT EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

RUPERTA CAROLA IN HEIDELBERG

VON

EMIL TREMMEL

---

SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH

1915

GEDRUCKT MIT GENEHMIGUNG DER HOHEN  
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG  
DEKAN PROF. DR. WILMS      REFERENT PROF. DR. KREHL

1915

ISBN 978-3-662-22854-8      ISBN 978-3-662-24788-4 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-24788-4

Schon früher haben nicht selten Ärzte bei elektrischen Untersuchungen der unteren Extremität beobachtet, daß man bei deutlich vorhandenem Babinskischen Phänomen dieses auch mit dem elektrischen Strom (wie durch Schmerz- und Temperaturreize usw.) auslösen kann. Dagegen fanden bisher noch keine planmäßige Untersuchungen über das Verhalten der typischen Hautreflexe gegenüber dem elektrischen Reiz statt.

Speziell gilt dies von Fällen von Areflexie der Fußsohle bei Streichen und Stich, in denen man versuchen konnte, den anscheinend fehlenden Großzehenreflex mit dem elektrischen Strom auszulösen, z. B. bei Querschnittsläsion usw. mit totaler Anästhesie der Fußsohle.

Anlaß zu den mitzuteilenden Untersuchungen gab nun ein Fall, bei dem differentialdiagnostisch einerseits Simulation oder hysterische Paraplegie, andererseits eine Rückenmarksläsion in Betracht kam. Bei diesem Patienten gelang es bei fehlendem Plantarreflex bei Streichen und Stechen mit dem faradischen Strom einwandfrei das Babinski-Phänomen nachzuweisen.

Es handelte sich um einen 28jährigen Epileptiker (Mohr), der wegen wiederholt rückfälliger Vergehen eine Gefängnisstrafe verbüßte. Hier fiel er angeblich bei Ausführung einer Arbeit von der Treppe des 2. Stockes herunter. M. wurde deshalb wegen Lähmung beider Beine am 4. IV. in das Krankenhaus eingeliefert.

Der damalige Befund ist kurz folgender:

1,69 m großer, mäßig genährter Mann, der in Rückenlage im Bette liegt. Grobe Kraft der Arme erhalten, Motilität derselben frei.

Beine passiv allseitig beweglich. Hüft-, Knie- und Fußgelenk vollkommen frei.

Auf dem Rücken in der Gegend der Raute befindet sich ein auf Druck schmerzhafter Punkt, der dem 5. Lumbalwirbel entspricht. Deviation nicht vorhanden. Wirbelsäule bei Vorwärtsbeugen in der Endstellung schmerzhaft, dagegen Seitwärts- und Rückwärtsbeugen ohne Schmerzen. Brustwirbelsäule genügend auslösbare Bewegungen. Im Röntgenbild keine sicheren Veränderungen an der Wirbelsäule.

Die aktive Motilität der Beine anscheinend völlig erloschen. Die Beine fallen nach Hochheben, Flektieren, Rotieren usw. schlaff herab. Auch im Sitzen und beim Versuch zu Stehen keine Spur von aktiver Motilität. Die Beine sind kalt. Bei passiven Bewegungen findet sich keine vermehrte Spannung der Muskeln der unteren Extremitäten, keine Neigung zur Contractur, vielmehr völlig normaler, eher etwas geringer Tonus.

Die Pupillen reagieren gleichmäßig, prompt.

Rachenreflex vorhanden. Bauchdeckenreflex rechts stärker als links, sehr leicht erschöpfbar, bisweilen kaum auszulösen.

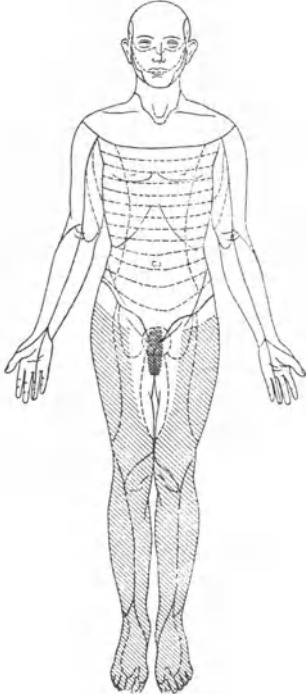


Fig. 1.

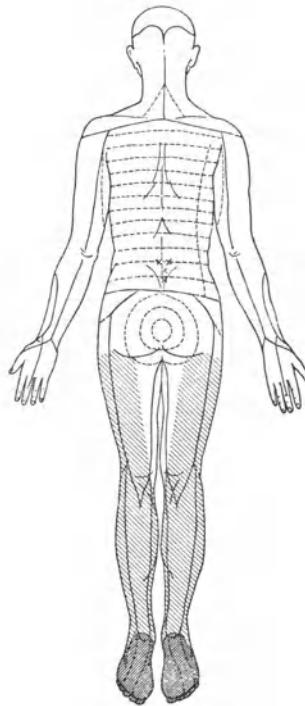





Fig. 2.

-  Thermanästhesie.
-  Hyperästhesie.
-  Starke Herabsetzung für Spitz-, Stumpf- und Tastempfindungen.  
Aufgehobene Schmerzempfindung.

Patellarreflex beiderseits gleich, durchaus normal, ebenso beide Achillessehnenreflexe.

Der Fußsohlenreflex fehlt beiderseits sowohl bei Streichen wie bei Stich.

Armreflexe schwach rechts wie links.

Kein Klonus, Remaks Phänomen negativ.

Sensibilität: Die Prüfung auf Temperaturempfindung ergibt einen Ausfall, der sich streng auf die Fußsohle und Penis beschränkt.

Spitz-stumpf: Stark herabgesetzt im Bereich der beiden unteren Extremitäten und des Membrums.

Die Schmerzempfindung im gleichen Bereich völlig aufgehoben.  
Am Druckpunkt (5. Lendenwirbel) etwas Hyperästhesie.

Elektrischer Befund:

1. Farad. indirekt:

Femoral . . . . .	links	10	rechts	10
Tibial . . . . .	„	9,0	„	9,0
Peronaeus . . . . .	„	9,1	„	9,1

2. Farad. direkt:

Quadriceps . . . . .	rechts	6,3	links	7,2
Rectus . . . . .	„	5,3	„	6,2
Vastus lat. . . . .	„	9,0	„	8,0
Adductor. . . . .	„	8,2	„	8,2
Soleus . . . . .	„	7,0	„	7,0
Gastrogn. . . . .	„	8,0	„	8,0
Extensor dig. . . . .	„	6,3	„	6,3
Peronaeus brev. . . . .	„	5,7	„	5,7

Galvanisch überall normale prompte Zuckung, keine Anodenprävalenz, also keine Spur von E. A.

Im weiteren Verlauf mehrere nur von Wärtern gesehene epileptische Anfälle. Tonus dann Klonus. Bewegungen mit Armen und Rumpf. Die Beine werden dabei an den Leib angezogen. Dieser Umstand veranlaßte uns, da wir auch auf Grund des normalen Muskeltonus und der unveränderten Reflexe der unteren Extremitäten zur Annahme einer hysterischen oder simulierten Lähmung neigten, diese mit dem elektrischen Strom zu beeinflussen. Es fiel uns dabei auf, daß M. an beiden Beinen den stärksten faradischen Strom ohne die geringste Schmerzempfindung vertrug. Die suggestive Faradisierung hatte auf die Lähmung nicht den geringsten Einfluß. Drei Tage später, am 1. V. hat sich die Zone der Anästhesie verkleinert und besteht strumpfförmig bis drei Querfinger über die Patella.

Dagegen werden wir am 2. V. durch ein neues Symptom überrascht. Es tritt Polyurie und schließlich völlige Harninkontinenz ein, keine Ischuria paradoxa; der Harn fließt vielmehr beständig ab. Der Harn ist kulturell keimfrei. Nachts starke Rückenschmerzen und Asomnie.

Wir waren nun im Zweifel ob wir diese Harninkontinenz nicht doch für eine grob organisch bedingte halten sollten; denn echt hysterische Incontinentia urinae ist ja sicher außerordentlich selten.

Bei diesen Erwägungen kamen wir auf den Gedanken, ob es vielleicht gelänge, das Babinski-Phänomen mit dem faradischen Strom nachzuweisen, und tatsächlich wurde links und rechts durch Bestreichen des lateralen Fußrandes mit dem faradischen Pinsel langsame Dorsalreflexion der großen Zehe — also das typische Babinskische Phänomen einwandfrei ausgelöst.

Wir glaubten nun in dem „faradischen Babinski“ endlich ein einwandfreies Symptom für eine organische Läsion des Rückenmarkes bei unserem Patienten zu finden, zumal andere Patienten mit multipler Sklerose und anderen „Babinski-positiven“ Nervenerkrankungen, bei denen das Babinski-Phänomen durch Streichen auslösbar war, ebenfalls

die Babinskische Dorsalflexion der großen Zehe auf den faradischen Strom aufwiesen.

Später aber fiel es mir auf, daß bei unserem Patienten bei Wechsel der Stromrichtung<sup>1)</sup> eine normale Plantarflexion der großen Zehe eintrat.

Und zwar bekam ich, wenn ich mit der positiven Elektrode bei normaler Stromrichtung (Hebel des Umschalters auf N) oder wodurch die gleiche Stromrichtung erzeugt wird, bei der Hebelstellung W (Wechsel) mit der negativen Elektrode reizte, Dorsalflexion der großen Zehe, also das anfangs konstatierte „elektrische Babinskiphänomen“.

Bei Umkehr dieser Stromrichtung, also bei Reizung mit der negativen Elektrode bei Hebelstellung N oder bei Reizung mit der positiven Elektrode bei W bekam ich normale Plantarflexion der großen Zehe.

Durch diesen „Stromwechselbabinski“<sup>2)</sup> entstanden bezüglich der Diagnose unseres Falles nun neue Zweifel.

Der weitere Verlauf, den ich kurz schildern will, klärte den Sachverhalt in überraschender Weise auf.

Von Mitte Juni ab besserte sich die Lähmung am linken Fuß, beginnend an der großen Zehe. Die Besserung geht allmählich auf das ganze linke Bein über. Bei der Überführung nach der Epileptikeranstalt Goddelau am 26. VIII. war M. bedeutend gebessert, so daß er mit völlig normal beweglichem linken Bein, aber noch paretischem rechten mit Hilfe von Krücken auffallend rasch und sicher gehen konnte. Die große Zehe des rechten Fußes ist wenig beweglich.

Die faradische Hautsensibilität entspricht der bisherigen Anästhesiezone. Auch an der Außenseite des Oberschenkels besteht noch Herabsetzung für den faradischen Strom.

Anfangs Oktober nun war M. plötzlich aus der Anstalt verschwunden, legte

---

<sup>1)</sup> Ich möchte, um Mißverständnissen vorzubeugen, bezüglich des etwas befremdenden Begriffs „Wechsel der Stromrichtung“ beim faradischen Strom ausdrücklich folgendes bemerken: Es ist mir selbstverständlich bekannt, daß die Bezeichnung der Stromrichtung (Ka. und An., N (normal) und W. (Wechsel)) an den Apparaten nur für den galvanischen Strom bestimmt sind. Unter gewöhnlichen Verhältnissen kann man aber doch wohl mit einiger Vorsicht und innerhalb gewisser Grenzen auch bei dem induzierten Strom der gebräuchlichen Apparate von einer Polwirkung sprechen (wenn wir sie auch diagnostisch und therapeutisch ganz zu vernachlässigen gewöhnt sind und der — sit venia verbo — faradischen Kathode und Anode ganz dieselbe Wirkung zuschreiben). Für unseren (gut funktionierenden) Apparat (Reiniger, Geppert und Schall) war nun eine derartige Polwirkung bei der Faradisation zweifellos ganz konstant vorhanden. Wir selbst haben sie oft genug bei uns festgestellt und auch die Patienten gaben stets die veränderte Einwirkung des faradischen Stroms bei „Stromwechsel“ an. Es sei mir deshalb gestattet, für die vorliegende Arbeit aus Gründen der Kürze stets, von „Stromrichtung“ und „Stromwechsel“ bei faradischer Reizung zu sprechen.

<sup>2)</sup> Ich möchte dies neue Phänomen des nur bei einem bestimmten Wechsel der Stromrichtung auftretenden Ba. ph. der Kürze halber als „Stromwechselbabinski“ bezeichnen.

eine ziemliche Wegstrecke zu Fuß zurück und beging einen Einbruchsdiebstahl. Nach diesem Testimonium sanitatis sahen wir ihn völlig normal gehfähig umherlaufen.

Jetzt natürlich ließen wir die Differentialdiagnose „organische Erkrankung“ endgültig fallen und kamen zum Schluß, daß es sich wahrscheinlich um eine hysterische Superposition bei einer anfänglichen Kompressionsparaparese des Rückenmarks handelte. (Wobei natürlich bei dem vorbestraften Verbrecher und ungewöhnlich gemeinen und raffinierten Burschen auch die bewußte Simulation in Betracht gezogen werden mußte.)

Die Erfahrungen im Falle Mohr veranlaßten uns jetzt nun der Frage des „faradischen Babinski“ prinzipiell nachzugehen.

In einem weiteren Falle konnten wir dasselbe Verhalten des Plantarreflexes bei Einwirkung des faradischen Stromes bemerken.

Auch hier neigten wir anfangs wegen der Symptome: Zwangsaffekte, Intentionstremor, Nystagmus, Kopfschmerzen, Reflexsteigerung und Parästhesie in den Beinen, Blasenstörungen, Ungleichheit der Bauchdeckenreflexe zur Annahme einer multiplen Sklerose, ja die Diagnose schien uns absolut gesichert zu werden durch den „faradischen Babinski“. Aber auch hier hatten wir wieder die nachträgliche Enttäuschung durch das Normalwerden des elektrischen Plantarreflexes bei Stromwechsel, so daß wir die Diagnose des Falles in suspenso lassen mußten. Es folgen in tabellarischer Form 3 bezüglich ihrer Pyramidenbahn fragliche Fälle mit durch übliche Reize nicht auslösbarem Plantarreflex.

Name	Patellarreflex		Achillessehnenreflex		d. Streichen		Fußsohlenreflex			
	r.	l.	r.	l.	r.	l.	Farad. Reizg. m. posit. Elektr.			
							r. W.	l.	r. N.	l.
Mohr	vorhanden	vorhanden	gut auslösb.	gut auslösb.	Keine Beweg.	Keine Beweg.	plantar	plantar	dorsal	dorsal
Guttman	gesteig.	gesteig.	leicht auslösb.	leicht auslösb.	Keine Beweg.	Keine Beweg.	plantar	plantar	dorsal	dorsal
Stegmüller	gesteig.	gesteig.	leicht auslösb.	leicht auslösb.	Keine Beweg.	Keine Beweg.	plantar	plantar	dorsal	dorsal

Ehe ich die Resultate unserer weiteren diesbezüglichen Untersuchung berichte, mögen einige Worte über unsere Technik folgen.

Die Untersuchungstechnik war folgende:

Die nicht bettlägerigen Patienten wurden des öfteren sowohl im ausgeruhten als auch im ermüdeten Zustand mit dem durch einen Anschlußapparat gewonnenen faradischen Strom untersucht. Die bettlägerigen Patienten dagegen mit einem einfachen tragbaren Induktionsapparat.

Die meisten Resultate, die mit Hilfe des Anschlußapparates gewonnen werden, werden mit dem tragbaren Induktionsapparat nachgeprüft.

Der Patient befindet sich in Rückenlage. Die durchfeuchtete indifferente Elektrode wird auf einen beliebigen Körperteil aufgesetzt. So auf das Sternum,

auf die eine Hand oder auf den lateralen Fußrand des nicht zu untersuchenden Fußes. Die Reizelektrode auf die Mitte des lateralen Fußrandes des zu untersuchenden Fußes.

Beide Elektroden sind gleichgroß, entweder Knopfelektroden oder meistens Plattenelektroden von ungefähr 6 qcm.

Das Durchleiten des Stromes durch den Körper geschieht dadurch, daß entweder bei vorher aufgesetzten Elektroden der faradische Strom geschlossen wird, oder dadurch, daß bei bereits eingeschaltetem faradischem Strom und aufgesetzter indifferenten Elektrode die Reizelektrode aufgesetzt wird. Das Resultat ist auch das gleiche, wenn man zuerst die Reizelektrode und dann die indifferente aufsetzt.

Gewechselt wird die Stromrichtung des faradischen Stromes entweder durch einen Umschalter, der sich an dem Anschlußapparat befindet, oder dadurch, daß die Elektroden vertauscht werden. Letzteres ist die Methode des Stromwechsels bei dem tragbaren Apparat.

Als Stromstärke wird jeweils diejenige gewählt, bei der die erste deutliche Reflexbewegung der großen Zehe eintritt. Diese Bewegung war jeweils immer die gleiche auch bei Anwendung stärkerer Ströme. Bei beinahe den meisten Fällen betrug die angewandte Stromstärke  $6\frac{1}{2}$  bis  $5\frac{1}{2}$  Rollenabstand.

Erwähnen möchte ich noch eine Versuchsanordnung, bei der je eine Elektrode auf einen lateralen Fußrand aufgesetzt wurde und die Richtung des Stromes dadurch geändert wurde, daß der Umschaltehebel von N. (normal) durch 0 (stromlos) auf W. (gewechselt) gebracht wurde. Je nach der Schnelligkeit dieses Hebelstellens war auch die zu erwartende Reaktion. D. h. wurde der Hebel einige Momente auf 0 gelassen, so nahmen beide großen Zehen Normalstellung ein, um in die entsprechende überzugehen, sobald der Hebel auf W. stand. Wurde dagegen der Hebel rasch von W. auf N. gebracht, so trat auch ebenso rasch die entsprechende Reaktion ein, d. h. die große Zehe wechselte prompt ihre Stellung von Plantar nach Dorsal resp. umgekehrt.

Die Anwendung des faradischen Einzelschlages, die aus theoretischen Gründen Interesse haben würde, eignet sich — zumal bei Hypästhesie der Sohlen, wie sie in den einschlägigen Fällen so oft besteht — nicht für die Auslösung des faradischen Sohlenreflexes, da zur Auslösung des Plantarreflexes (und überhaupt der sensiblen Reflexe) eine gewisse Summation von Reizen das optimale ist, eine Tatsache, die jedem Untersucher empirisch bekannt ist, und durch die Untersuchungen von Kronecker und Stirling bestätigt wird.

Aus demselben Grunde gibt auch die Anwendung der galvanischen Schließungen für unsere Zwecke keine konstanten Resultate und erscheint nicht brauchbar.

Vor allem erschien es uns nun notwendig den faradisch ausgelösten Fußsohlenreflex unter normalen Umständen zu untersuchen.

Ich stellte deshalb bei 85 Individuen mit geringer und normaler oder mittlerer Erregbarkeit der Sehnenreflexe und normalem Plantarreflex, die sicher an keiner Pyramidenbahnläsion litten, diesbezügliche Versuche an. Unter diesen 85 befanden sich überhaupt keine „Nervenfälle“, sondern es waren Gesunde, Bronchitiden, Anginen, Handverletzungen und dergleichen.



Es ergab, daß bei diesen 85 Fällen mit durchweg intaktem Nervensystem und normalen Sehnenreflexen durch den faradischen Strom immer Plantarflexion der großen Zehe ausgelöst wurde, auch bei Wechsel der Stromrichtung (s. o.), also niemals der eben geschilderte „Stromwechselbabinski“.

Als Beispiel diene folgende Tabelle:

Name	Patellarreflexe		Achillessehnenreflexe		Fußsohlenreflexe					
	r.	l.	r.	l.	durch Streichen		farad. Reizung m. positiv. Elektr.			
					r.	l.	r.	W.	l.	r.
Fall 1 Angina	normal	normal	normal	normal	plantar	plantar	plantar	plantar	plantar	plantar
Fall 2 Bronchitis	gut auslös- bar	gut auslös- bar	vorhan- den	vorhan- den	plantar	plantar	plantar	plantar	plantar	plantar
Fall 3 Hand- verletzung	vorhan- den	vorhan- den	normal	normal	plantar	plantar	plantar	plantar	plantar	plantar

Dagegen zeigte es sich, daß 13 Patienten mit funktionellen Neurosen und organischen Erkrankungen (z. B. Anginen) bei neuropathischen Individuen, die durchweg gesteigerte Patellar- und Achillessehnenreflexe aufwiesen, bei denen aber kein Plantarreflex durch Streichen und dergleichen auslösbar war (wie so häufig bei hysterischen z. B.), teils einseitigen, teils doppelseitigen Stromwechsel-Babinski aufwiesen.

Ich bemerke ausdrücklich, daß keiner dieser Patienten auch nur den geringsten Verdacht einer Pyramidenbahnläsion bot, daß es sich stets um Fälle typischer nervöser Hyperreflexie handelte.

Das völlig unerwartete Resultat, bei der einen Stromrichtung dorsale (Babinski), bei der anderen Stromrichtung plantare Flexion der großen Zehe eintreten zu sehen, und zwar in manchen Fällen stets einseitig und immer auf derselben Seite wurde von mir bei diesen Patienten wiederholt — auch in Gegenwart von Herrn Oberarzt Dr. Curschmann und anderen Kollegen — nachgeprüft und stets aufs neue bestätigt.

Jetzt war für uns von großer Wichtigkeit, Fälle zu untersuchen, bei denen auch bei einfacher Streichung typisches Babinski-Phänomen vorhanden war, die also an einer sicheren Unterbrechung (oder noch Hypoplasie) der Pyramidenbahn litten.

Zunächst wurden bei 12 Säuglingen mit positivem „Streich-Babinski“ faradische Untersuchungen angestellt. Obwohl ich hier bei den öfters angestellten Versuchen ein gehäuftes regelmäßiges Wiederkehren des einmal festgestellten Resultates sah, ist es nicht angebracht, wegen des unruhigen und geringen Materials eine Gesetzmäßigkeit auf-

Name	Patellarreflexe		Achillessehnenreflexe		durch Streichen		Fußsohlenreflexe farad. Reizung mit positiver Elektrode				
	F.	I.	F.	I.	F.	I.	F.	W.	I.	I. N. I.	
										F.	I.
Jakobi	gesteigert	gesteigert	leicht auslösbar	leicht auslösbar	keine Bewegung	keine Bewegung	keine Bewegung	keine Bewegung	keine Bewegung	plantar	dorsal
Hessel	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	keine Bewegung	keine Bewegung	plantar	plantar	plantar	dorsal	dorsal
Zacher	sehr leicht auslösbar	sehr leicht auslösbar	leicht auslösbar	leicht auslösbar	keine Bewegung	minimal plantar	minimal plantar	plantar	dorsal	dorsal	plantar
Schmidt, Hubert	gesteigert	gesteigert	leicht	leicht	minimal plantar	keine Bewegung	keine Bewegung	schwach plantar	schwach plantar	keine Bewegung	dorsal
Böhringer	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	minimal plantar	schwach plantar	keine Bewegung	plantar	dorsal	dorsal	plantar
Henker	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	minimal plantar	keine Bewegung	keine Bewegung	plantar	dorsal	dorsal	plantar
Heinemann	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	minimal plantar	wie rechts	plantar	keine Bewegung	dorsal	dorsal	stärker dorsal als F.
Viktor, Christine	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	(überempfindlich) plantar	keine Bewegung	plantar	keine Bewegung	keine Bewegung	dorsal	dorsal
Diehl, Emilie	gesteigert	gesteigert	sehr leicht auslösbar	sehr leicht auslösbar	keine Bewegung	keine Bewegung	plantar	plantar	dorsal	dorsal	gering plantar
Mauch, Anna	sehr leicht auslösbar	sehr leicht auslösbar	sehr leicht auslösbar	sehr leicht auslösbar	keine Bewegung	keine Bewegung	plantar	keine Bewegung	plantar	dorsal	dorsal
Hartmann, Anna	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	minimal plantar	keine Bewegung	gering plantar	gering plantar	deutlich plantar	dorsal	dorsal
Dieske, Anna	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gesteigert	keine Bewegung	keine Bewegung	keine Bewegung	keine Bewegung	dorsal	dorsal	dorsal
Brunnengräber	gesteigert	gesteigert	gesteigert	gut auslösbar	keine Bewegung	minimal plantar	plantar	plantar	dorsal	dorsal	plantar

zustellen. Ich hatte aber den Eindruck, daß bei den Säuglingen, bei denen durch den faradischen Strom eine Dorsalflexion der großen Zehe hervorgerufen wurde, sich diese Dorsalflexion bei Wechsel der Stromrichtung in eine plantare verwandelte.

Bei 4 Fällen mit multipler Sklerose mit positivem „Streich-Babinski“ wurde das Babinski-Phänomen auch mit dem faradischen Strom ausgelöst, sowohl bei normaler, als auch bei gewechselter Stromrichtung, gleichgültig ob mit dem positiven oder negativen Pol gereizt wurde.

Bemerkenswert ist dabei, daß bei der Anordnung Hebelstellung N, Reizung mit der negativen Elektrode, die Bewegung der großen Zehe nicht so ausgiebig war als bei Stromwechsel.

Auch trat bei einem Falle (Knab) bei Hebelstellung N, Reizung mit der negativen Elektrode, zuerst eine geringe Plantarflexion, dann eine endgültige Dorsalflexion der großen Zehe ein.

Bei Stromwechsel aber (also bei Hebelstellung W, Reizung mit der negativen Elektrode) trat zuerst deutliche Dorsalreflexion, darauf Plantarflexion der großen Zehe ein, dabei waren die übrigen vier Zehen dorsal flektiert.

Name	Plantarreflex		Achillessehnenreflex		durch Streichen		Fußsohlenreflex					
	r.	l.	r.	l.	r.	l.	farad. Reizung m. positiv Elektr.					
							r.	W.	l.	r.	N.	l.
Luft, Magd. Multiple Sklerose	sehr gesteig.	sehr gesteig. Klonus	gesteig.	gesteig.	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	
Sauer, Karl Multiple Sklerose	sehr gesteig.	sehr gesteig.	gesteig.	gesteig.	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	
Leib, Elisabeth	gesteig.	gesteig.	gut auslösb.	gut auslösb.	dorsal	dorsal	gering dorsal	gering dorsal	dorsal	dorsal	dorsal	
Knab Multiple Sklerose	gesteig.	gesteig.	gesteig.	gesteig.	dorsal	dorsal	Zuerst plantar dann dorsal	wie rechts	Zu erst dorsal dann plantar	wie rechts	wie rechts	

Es folgten nun Untersuchungen bei 10 Patienten mit alten Hemiplegien, durchweg Leuten, die vor 3—10 Jahren ihre Lähmung erworben hatten. Von diesen wiesen die vier ersten Fälle Streich-Babinski auf. Dieser wurde auch durch den faradischen Strom ausgelöst und zwar bei normaler Stromrichtung und Reizung mit der positiven Elektrode. Dagegen trat bei Reizung mit der negativen Elektrode bei normaler Stromrichtung (d. h. also bei gewechselter Richtung) in einem Falle keine Bewegung, bei den übrigen drei Plantarflexion der großen Zehe ein.

Bei einem Fall (Kögler, alte Pseudobulbärparalyse mit Paraplegie der Beine) nahmen beide Zehen von vornherein Babinski-Dauerstellung

ein. Es gelang links durch Streichen die Dorsalexkursion der großen Zehe noch etwas zu vergrößern. Dasselbe gelang viel prompter und anschaulicher durch den faradischen Strom bei normaler Stromrichtung und Reizung mit der positiven Elektrode.

Name	Patellarreflex		Achillessehnenreflex		durch Streichen		Fußsohlenreflex farad. Reizg. b. normal. Str.-Richt. mit posit. Elektr. mit neg. Elektr.			
	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.
	Becker, Hemipl. d. l. Beines, seit 6 Jahren.	gesteig.	gesteig.	lebhaft	lebhaft	keine Beweg.	dorsal	dorsal	dorsal stärker als r.	plantar
Busch, linksseitige Hemiplegie	sehr lebhaft	gesteig.	vorhanden	vorhanden	keine Beweg.	dorsal	plantar	dorsal	keine Beweg.	keine Beweg.
Kögler, Paraparese	leicht auslösb.	leicht auslösb.	leicht	leicht	siehe Text	dorsal	keine Beweg.	dorsal	keine Beweg.	plantar
Müller, Anna, linksseit. Hemipl.	gut auslösb.	gesteig.	gut auslösb.	gut auslösb.	keine Beweg.	minim. dorsal	minim. dorsal	minim. dorsal	plantar	plantar

Bei den 6 übrigen Fällen gelang es nicht auf irgendeine Weise, z. B. Streichen oder Stechen irgendeine Bewegung der großen Zehe hervorzurufen, dagegen konnte mit dem faradischen Strom bei normaler Strom-

Name	Patellarreflex		Achillessehnenreflex		d. Streichen		Fußsohlenreflex farad. Reizg. b. normal. Str.-Richt. mit posit. Elektr. mit negat. Elektr.			
	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.
	Hoffmann, 78 J., l. Bein hemiplegisch	lebhaft	technisch schwer auszulösen	gut auslösb.	gut auslösb.	keine Beweg.	keine Beweg.	dorsal	keine Beweg.	keine Beweg.
Schmidt, Gertr., rechtsseitige Hemiplegie	sehr leicht auslösb.	gut auslösb.	vorhanden	vorhanden	keine Beweg.	keine Beweg.	plantar	dorsal	keine Beweg.	keine Beweg.
Klein, linksseitige Hemiplegie	gesteig.	gesteig.	normal	normal	keine Beweg.	keine Beweg.	dorsal	plantar	plantar	plantar
Schwager, linker Arm hemipl.	gesteig.	gesteig.	gut auslösb.	gut auslösb.	keine Beweg.	keine Beweg.	dorsal	plantar	plantar	plantar
Arnold, rechter Arm hemipl.	gesteig.	gesteig.	gut auslösb.	gut auslösb.	keine Beweg.	keine Beweg.	gering dorsal	dorsal	plantar	plantar
Schmidt, linkes Bein hemipl.	gesteig.	gesteig.	vorhanden	vorhanden	keine Beweg.	keine Beweg.	dorsal	plantar	plantar	plantar

richtung und Reizung mit der positiven Elektrode jeweils einseitiges Babinski-Phänomen nachgewiesen werden. Dagegen trat bei Änderung der Stromrichtung, d. h. Reizung mit der negativen Elektrode entweder

keine Bewegung oder, genau wie bei den ersten 3 Fällen, Plantarflexion der großen Zehe ein. (Diese Versuche wurden mit dem tragbaren Apparat angestellt.)

Ich hatte auch Gelegenheit, bei 2 Kindern von 8 resp. 9 Jahren, das eine mit einer Schädelbasisfraktur und Commotio, das andere mit einer Commotio cerebri, die beide rechtseitigen „Streich-Babinski“ hatten, diesen sofort nach dem Unfall elektrisch zu untersuchen. Es zeigte sich in beiden Fällen, daß mit dem faradischen Strom nur normale Plantarflexion der großen Zehe eintrat. (Beide kamen nach kurzer Zeit zum Exitus.)

Dagegen hatten zwei ältere Kinder, die schon längere Zeit an tuberkulöser Meningitis erkrankt waren, und einseitigen resp. doppelseitigen „Streich-Babinski“ aufwiesen, „Stromwechsel-Babinski“.

Die Resultate meiner Untersuchungen möchte ich wie folgt zusammenfassen:

1. Es gelingt mittelst faradischer Reizung der Fußsohle bei Individuen mit normalem Nervensystem und normaler Erregbarkeit der Sehnen- und Hautreflexe durchweg einen normalgerichteten Plantarreflex (also eine Plantarflexion der Zehe) auszulösen.

2. Dagegen tritt bei Individuen mit funktioneller Steigerung der Sehnenreflexe und gleichzeitiger Abschwächung des Sohlenreflexes nicht selten einseitiges oder (etwas seltener) doppelseitiges Babinski-Phänomen bei faradischer Reizung auf, häufig derart, daß bei der einen Stromrichtung Plantarflexion, bei wechselnder Stromrichtung Dorsalflexion der großen Zehe erfolgt.

3. Bei Individuen mit mangelhafter Entwicklung oder Unterbrechung der Py-S-Bahnen waren die Resultate der faradischen Reflexprüfung verschiedenartig. Bei Säuglingen war nicht immer, wie zu erwarten, faradisches Babinski-Phänomen bei beiden Stromrichtungen auszulösen.

In den Fällen, in denen das Babinski-Phänomen durch Streichen stets und besonders stark auszulösen war (z. B. bei multipler Sklerose, bei frischen Herderkrankungen des Gehirns), war durch faradische Reizung mit beiden Stromrichtungen die Babinskische Dorsalflexion der großen Zehe auszulösen.

Dagegen war in Fällen von schon lange bestehender Unterbrechung der Py-S-Bahn durchaus nicht regelmäßig faradischer Babinski auszulösen, meist fand sich nur bei „normaler“ Stromrichtung Dorsalflexion, bei Stromwendung jedoch Dorsalflexion der großen Zehe.

Aus diesen Untersuchungen können wir schließen, daß man nur den faradisch ausgelösten „Babinski“ für das Zeichen einer organischen Py-S-Bahnläsion halten darf, der bei jeder faradischen Stromrichtung auftritt. Bei nach Streichen oder Stich fehlendem Plantarreflex hätte die faradische

Untersuchung, insbesondere die Erzielung dieses Resultates, also eine entschieden praktische Bedeutung. Dagegen ist die faradisch ausgelöste Dorsalflexion der großen Zehe, der bei entgegengesetzter Stromrichtung in einen normalen Plantarreflex übergeht, ohne jede pathognomonische Bedeutung, da dieser Stromwechsel-Babinski sowohl bei organischen Affektionen, als bei funktionellen Neurosen mit Hyperreflexie der Sehnenreflexe und Fehlen (oder Verminderung) der Plantarreflexe in völlig gleicher Weise auftreten kann. Er kann also zur Differentialdiagnose einer organischen und funktionellen Paraplegie der Beine nicht entscheidend herangezogen werden, wie der Fall 1, von dem wir bei unseren Untersuchungen ausgingen, eklatant beweist.

Wenn wir zur Deutung des faradisch auszulösenden Plantarreflexes, insbesondere des „Stromwechsel-Babinski“ übergehen, so müssen wir zuerst dem Einwand begegnen, daß das Phänomen eine einfache Muskelreizung und nicht, wie wir annehmen, ein sensibler Reflex sei.

Es handelt sich ohne Zweifel um einen echten Reflex. Eine direkte Muskelreizung ist aus folgenden Gründen völlig ausgeschlossen:

Erstens ist die von mir gewählte Reizungsstelle, der äußere Rand der Fußsohle völlig ungeeignet, um die Muskeln, die den normalen Plantarreflex, die Plantarflexion der Zehen ausführen, also die Muskeln Flexor digitorum, den Flexor hallucis longus und brevis, und die M. interossei direkt zu erregen. Die Reizpunkte für diese Muskeln, insbesondere für relativ schwache Ströme, wie ich sie stets anwandte, liegen z. T. am untern Drittel der Hinterseite des Unterschenkels und an anderen Stellen, die sicher nicht unserm Reizpunkt — lateraler Rand der Planta pedis — entsprechen.

Zweitens beweist die echte Reflexeigenschaft unseres Phänomens der Umstand, daß in Fällen mit normaler Sehnenreflexerregbarkeit und normalem Plantarreflex (bei Bestreichen) bei Faradisation stets eine dem normalen Sohlenreflex entsprechende Plantarflexion eintrat; und daß bei Anwendung etwa derselben Stromstärke und bei gleicher Lokalisation der Reizelektrode in Fällen, die auf Streichen besonders konstantes und leicht auslösbares Babinskiphänomen zeigten, wiederum eine Dorsalflexion, insbesondere der großen Zehe, also der typische „Babinski“ gefunden wurde.

Dies Verhalten bei jenen babinskinegativen und -positiven Fällen läßt sich schlechterdings nicht durch direkte Muskelreizung, sondern nur durch die Annahme, daß der faradische Strom hier als Auslöser des sensiblen Reflexes gewirkt habe, erklären.

Einer besonderen Deutung scheint der faradische Plantarreflex darum bei den eben genannten beiden Gruppen (1. völlig normale,

2. multiple Sklerosen u. dgl.) nicht zu bedürfen. Um so schwieriger ist seine Deutung jedoch in den Fällen, in den z. B. bei rein funktionellen Neurosen bei Reizung mit der Kathode normale Plantarflexion, bei Stromwechsel aber konstant Babinskische Dorsalflexion auftritt. Da wir aus oben genannten Gründen daran festhalten müssen, daß es sich bei Anwendung beider Stromrichtungen um einen echten Reflex handelt, so stehen wir vor der jeder Analogie entbehrenden Tatsache, daß mittels des faradischen Stroms bei Individuen mit anscheinend organisch intakter Pyramidenbahn ein pathologischer Fußsohlenreflex auszulösen ist, der bisher mit keinem anderen sensiblen Reiz erzielt werden konnte.

Wenn wir mit Sicherheit daran festhalten, daß das typische Babinski-Phänomen durch Streichen oder Stich nur bei Unterbrechung der Pyramidenbahn zustande kommt, dagegen bei funktionellen Neurosen stets fehlt, so stehen wir mit unseren Beobachtungen scheinbar vor einem Rätsel, das auf Grund unserer bisherigen Anschauung über die pathologische Physiologie der Reflexe nicht lösbar ist.

Es sei denn, daß wir folgenden Erwägungen Raum geben: Es ist bekannt, daß die Sehnenreflexsteigerung der organischen Pyramidenbahnläsionen und der funktionellen Neurosen an sich keine sicheren quantitativen und qualitativen Unterschiede aufzuweisen braucht; bei beiden Zuständen kommen die höchsten Grade der Steigerung vor, insbesondere der Patellarklonus und an der oberen Extremität der Jakobsohnsche Fingerbeugereflex<sup>1)</sup> (nur bezüglich des Fußklonus unterscheidet man den hysterischen und organischen nach der Anzahl der Zuckungen). Dasselbe gilt von dem synergischen Reflexphänomen Strümpells, dem Tibialisphänomen, das ich ebenfalls bei beiden Krankheitsformen fand<sup>2)</sup>.

Das läßt den Schluß zu, daß wir auch bei diesen funktionellen Hyperreflexien eine Störung in den der Reflexhemmung dienenden Zentren und Bahnen annehmen dürfen; diese Störung wäre natürlich als eine ebenfalls rein funktionelle zu denken und würde — wie dies auch tatsächlich der Fall ist — je nach Besserung oder Verschlechterung der funktionellen Neurose selbst Verminderung oder Vermehrung erfahren können. Es könnte so der hypothetische Fall eintreten, daß die Sperrung der Reflexhemmung bei einer funktionellen Neurose

<sup>1)</sup> Ich bemerke, daß Jakobsohn anfangs der Ansicht war, daß sein Fingerbeugereflex für eine organische Erkrankung spräche.

<sup>2)</sup> Wie außerordentlich die spastischen Phänomene der Hysterie den organisch bedingten ähneln können, lehren die Fälle von hysterischer „pseudospastischer Parese mit Tremor“ (Nonne-Fürstner) außerdem hat Ziehen einseitige Sehnenhyperreflexie bei hysterischen Monoplegien beschrieben.