

Die Reflexe an den oberen Extremitäten.

Von
Kurt Tiefensee.

(Aus der psychiatrischen und Nervenklinik zu Königsberg i. Pr. [Direktor: Geh.
Med.-Rat Prof. Dr. E. Meyer].)

(Eingegangen am 28. März 1925.)

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Einleitung	52
II. Die Reflexe der Brust und des Schultergürtels.	
1. Der Pectoralisreflex	53
2. Der Akromialreflex	54
3. Der Infraspinatusreflex	55
III. Die Reflexe des Oberarmes.	
1. Der Deltoidesreflex	59
2. Der Tricepssehnenreflex	60
3. Der Bicepssehnenreflex	65
4. Der Reflex vom Epicondylus lateralis humeri	65
5. Der Reflex vom Epicondylus medialis humeri	66
IV. Die Reflexe des Unterarmes.	
1. Der Pronatorreflex	67
2. Der Radiusreflex (Vorderarmperiostreflex)	69
3. Der Supinatorreflex	72
4. Der Extensorenreflex	73
5. Der Beugesehnenreflex	74
V. Die Reflexe der Hand.	
1. Der Karpometakarpalreflex	74
2. Der Hypothenarreflex	75
3. Das Fingerphänomen — <i>Gordon</i>	77
4. Der Daumenballenreflex — <i>Galant</i>	78
5. Der Kleinfingerballenreflex — <i>Galant</i>	79
6. Der Handgelenkreflex — <i>Léri</i>	79
7. Der Fingergrundgelenkreflex — <i>C. Mayer</i>	83
VI. Schlußbemerkungen	86
Literaturverzeichnis	88

I. Einleitung.

Die Fülle der im Laufe der Jahre beobachteten Reflexe am Menschen mag meine Aufgabe rechtfertigen, die bisher an den oberen Extremitäten sehr zahlreich beschriebenen Reflexe durch Prüfung auf Vorkommen,

Häufigkeit und klinische Bedeutung zusammenzustellen und dadurch ihre Übersicht erleichtern zu helfen.

Ich werde die Reflexe nach den einzelnen Körperregionen, an denen sie gefunden und ausgelöst werden, beschreiben und gleichzeitig meine eigenen Untersuchungen hinzufügen. Diese erstrecken sich auf insgesamt 367 organisch nervengesunde Personen, unter denen 91 Männer, 48 Frauen, 25 Schwangere, 28 Tuberkulöse und 175 Jugendliche im Alter von 6—7 und 12—14 Jahren beiderlei Geschlechts sind. Dazu kommen noch Untersuchungen an 22 Kindern im Alter von 7 Monaten bis 3 Jahren und einige Einzelbeobachtungen an Nerven-, psychisch und Geisteskranken. Ausgeführt wurden die Reflexuntersuchungen an Kranken der medizinischen Klinik, der chirurgischen Klinik, der Kinderklinik, der psychiatrischen und Nervenklinik, an den Hausschwangeren der Frauenklinik, der Tuberkuloseabteilung der Städtischen Krankenanstalt und an hiesigen Volksschülern und -schülerinnen. Als reizgebendes Instrument benutzte ich neben dem üblichen Perkussionshammer einen von Prof. *Berliner* angegebenen Reflexhammer, der sich wegen seiner Schwere und seiner besonderen Form sehr brauchbar erwies bei großen und dicken Muskelbäuchen und bei Personen mit stark entwickeltem Fettpolster. Da es in sehr vielen Fällen — bei der großen Zahl der Reflexe, die immer gleichzeitig untersucht wurden — sehr schwierig und oft fast unmöglich war, nun im einzelnen zu entscheiden, ob ein Reflex schwach, ein wenig herabgesetzt oder gesteigert sei, habe ich überhaupt auf diese Unterscheidungen verzichtet und nur die wirklich positiven und negativen Resultate gewertet.

II. Die Reflexe der Brust und des Schultergürtels.

1. Der Pectoralisreflex.

Muskelkontraktionen im M. pectoralis beim Schlag auf das Sternum sind zuerst von *Schulz*¹²⁹⁾ beschrieben worden bei der Veröffentlichung mehrerer von *Erb*³⁶⁾ als „Lateralsklerose“ bezeichneter Krankheitsfälle. Genauere Angaben finden sich bei *Strümpell*¹⁴⁶⁾, der in Fällen mit Steigerung der Sehnenreflexe besonders häufig bei Phthisikern bei mechanischer Reizung des Sternums eine ziemlich starke Zuckung des Pectoralis erhielt. Besonders stark waren die Zuckungen in denjenigen Muskelteilen, die dem Ansatz am Sternum und damit der gereizten Stelle am nächsten waren. Daneben traten bei mechanischer Reizung der Muskelsubstanz idiomuskuläre Kontraktionen auf. Dasselbe beobachtete *Strümpell* auch bei andern Kranken, Typhuskranken, Rekonvaleszenten, Patienten mit hochgradiger Abmagerung der gesamten Muskulatur und bei verschiedenen Vergiftungen. *Bechterew* löste (nach einer Angabe von *Trömner*)¹⁵¹⁾ den Pectoralisreflex durch Schlag auf den Humeruskopf aus. *Trömner*¹⁵²⁾ selbst empfiehlt, am vorderen

Rände der Achselhöhle die Pectoralis sehne zwischen den Fingern zu fassen und die Sehne zu beklopfen.

Bei meinen Untersuchungen fand ich den Reflex ungefähr in der Hälfte der Fälle beiderseits positiv, in der andern beiderseits negativ. Ungleich war er nur außerordentlich selten: unter 306 Fällen nur 4 mal. In den einzelnen Gruppen der Erwachsenen erhöht sich die Zahl der negativen Fälle bis auf ca. 77%. Bei Tuberkulösen und andern stark abgemagerten Kranken war der Reflex ungefähr doppelt so häufig auszulösen wie bei den übrigen Erwachsenen, vor allem aber fiel in manchen von diesen Fällen eine sehr ausgiebige Zuckung und die Ausbreitung der Kontraktion auf größere Teile des Muskels auf. Bemerkenswert ist die Konstanz, mit der bei Jugendlichen der Reflex ausgelöst werden konnte. Während es sich bei dem Reflexeffekt um eine blitzartige Kontraktion besonders der nach der Achselhöhle hin konvergierenden Muskelfasern handelte, konnten in manchen Fällen — und hier sehr häufig bei Tuberkulose und ähnlichen zehrenden Krankheiten — durch Beklopfen von allen Teilen des Muskels auf die Reizstelle beschränkte idiomuskuläre Zuckungen hervorgerufen werden. Prüfungen an Nerven- und Geisteskranken ergaben keine Besonderheiten. Näheres s. Tabelle 1.

Tabelle 1.

Pectoralisreflex		bds. ++		bds. ---		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	306	176	57,51	126	41,18	3	0,98	1	0,33
1. Männer	60	17	28,3	40	66,7	2	3,3	1	1,7
2. Frauen	40	9	22,5	31	77,5	—	—	—	—
3. Männer u. Frauen .	100	26	26,0	71	71,0	2	2,0	1	1,0
4. Schwangere	25	6	24,0	19	76,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	24	11	45,8	12	50,0	1	4,2	—	—
6. Jugendliche	157	133	84,7	24	15,3	—	—	—	—
♂(a) 6—7 J.	38	38	100,0	—	—	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J. . . .	39	37	94,9	2	5,1	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	40	31	77,5	9	22,5	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J. . . .	40	27	67,5	13	32,5	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J. . . .	78	69	88,5	9	11,5	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J. . .	79	64	81,0	15	19,0	—	—	—	—

2. Der Akromialreflex.

Bechterew⁶⁾ beschrieb 1903 einen Reflex, den er durch Beklopfen des akromialen Teiles der Scapula und des Processus coracoideus auslösen konnte. Es resultierte dabei eine leichte Flexionsbewegung des Vorderarmes, wozu manchmal eine geringe Rotation der Hand nach innen und in einzelnen Fällen eine Flexionsbewegung der Finger hinzukam. Es handelte sich dabei um Kontraktionen der Mm. coracobrachialis und biceps (caput breve), die beide vom Processus coracoideus der Scapula

entspringen. Bechterew glaubte einen periostalen Reflex vor sich zu haben und will ihn beobachtet haben bei Steigerung der Reflexerregbarkeit, besonders bei organischen Hemiparesen und Hemiplegien, sowie bei atrophischen Lähmungszuständen, die mit gesteigerter Reflexerregbarkeit einhergingen, wie z. B. bei amyotrophischer Lateralsklerose. In diesen Fällen beobachtete er häufig ein Übergreifen des Reflexes auch auf andere Muskelgruppen, z. B. die Fingerbeuger. Bei funktionellen Hemiplegien hat er gewöhnlich keine Steigerung des Reflexes beobachtet.

Meine Untersuchungen ergaben einen positiven Reflex bei 86%, einen beiderseits negativen bei 14% der Fälle. Jugendliche zeigten bis zu 100% positive Resultate. Einseitig entwickelt wurde der Reflex niemals gefunden. Beim Beklopfen des Processus coracoideus wegen der Schmerzempfindung ein Plessimeter unterzulegen, erwies sich bei dem von mir benutzten Reflexhammer auch bei empfindlichen Kranken und Kindern niemals als notwendig. Die Reflexbewegung bestand meistens in einer Adduction des Oberarmes, wobei der Arm eine leichte Innenrotation machte, und einer leichten Flexion des Vorderarmes.

Die mir zur Verfügung stehenden Hemiplegiker habe ich wegen ihrer großen Bewegungsunmöglichkeit und Hinfälligkeit nicht untersucht. Ein Fall von Poliomyelitis anterior acuta (3 Monate alt) ergab auf der Seite der Lähmung ein Fehlen des Reflexes, während er auf der andern Seite normal war. Die andern pathologischen Fälle zeigten immer normales Verhalten. Näheres s. Tabelle 2.

Tabelle 2.

Acromialreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	306	263	85,95	43	14,05	—	—	—	—
1. Männer	60	41	68,3	19	31,7	—	—	—	—
2. Frauen	40	26	65,0	14	35,0	—	—	—	—
3. Männer u. Frauen . . .	100	67	67,0	33	33,0	—	—	—	—
4. Schwangere	25	21	84,0	4	16,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	24	19	79,2	5	20,8	—	—	—	—
6. Jugendliche	157	156	99,4	1	0,6	—	—	—	—
♂(a) 6—7 J.	38	38	100,0	—	—	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	39	39	100,0	—	—	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	40	39	97,5	1	2,5	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	40	40	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	78	77	98,7	1	1,3	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	79	79	100,0	—	—	—	—	—	—

3. Der Infraspinatusreflex.

Bechterew⁵⁾ machte noch auf einen Reflex aufmerksam, für den er den Namen Scapulo-Humeralreflex vorschlug. Als Auslösungsstelle gibt er den ganzen Medialrand des Schulterblattes unterhalb des inneren

Winkels desselben an, am besten jedoch den Innenrand der Scapula in der Nähe des Angulus inferior. Der Reflex besteht meist in Adduction des entsprechenden Humerus zum Rumpfe hin, manchmal auch in geringer Außenrotation; er ist bedingt durch Kontraktion des M. infraspinatus und wahrscheinlich auch des M. teres minor. Doch beobachtete auch schon *Bechterew* eine Ausdehnung des Reflexes auf andere Muskeln wie den M. deltoideus, den M. biceps und die Flexoren des Vorderarmes, die dann zu entsprechenden Bewegungen führte. *Bechterew* bezeichnetet den Reflex bei Gesunden als ziemlich konstant, und nach seiner Meinung verdient beiderseitiges Fehlen besonders bei Vorhandensein der übrigen Reflexe der oberen Extremität Beachtung und ist einseitige Abschwächung oder gar völliges Erlöschen des Reflexes in jedem Falle als pathologisch zu betrachten.

Diese Angaben *Bechterews* sind von den verschiedensten Autoren nachgeprüft worden mit teils zustimmenden, teils ablehnenden Ergebnissen. Die einen, wie z. B. *Haenel*⁶⁴⁾, *Steinhausen*¹⁴⁰⁾ *Kornilow*⁸⁶⁾, *Lasarew*⁸⁹⁾ und *Renner*¹²¹⁾, widersprachen auf Grund ihrer Untersuchungen, während *Steiner*¹³⁹⁾ und *Frey*⁴⁷⁾ nur jene ersten Beobachtungen ergänzten und erweiterten.

*Haenel*⁶⁴⁾ untersuchte eine größere Anzahl Nervengesunder. Er leugnet überhaupt die reflektorische Erregbarkeit des M. infraspinatus und schränkt vielmehr die Reflexbewegung auf die von *Bechterew* erwähnte „Ausbreitung“ seines Reflexes auf Deltoideus und Biceps ein. Er empfiehlt deshalb für die wirkliche Reflexerregung des M. deltoideus und M. biceps am besten die Stelle, wo die Spina scapulae sich vom medialen Rande des Schulterblattes abzweigt. Seine Resultate an 120 nervengesunden Kranken ergaben, verglichen mit den übrigen Reflexprüfungen, folgendes:

Tricepsreflex	in 80,0% der Fälle
Radiusperiostreflex	„ 79,1% „ „
Bicepsreflex	„ 68,2% „ „
Scapulo-Humeralreflex	„ 43,4% „ „
Ulna-Periostreflex	„ 31,8% „ „

Hier nach lehnt *Haenel* den Scapulo-Humeralreflex auch seines sonstigen ungleichen Verhaltens wegen als für Reflexprüfungen ungeeignet ab. Wie *Kornilow*⁸⁶⁾ hält er die pathologische Bedeutung dieses Reflexes für nicht größer als die des M. biceps und M. triceps.

*Steinhausen*¹⁴⁰⁾ kam bei seinen Nachprüfungen an 300 gesunden Mannschaften zu ähnlichen Anschauungen. Er schlägt für den Reflex die Bezeichnung Scapulo-Periostreflex vor.

*Kollarits*⁸⁵⁾ konnte diesen Reflex mit Hilfe eines dem *Jendrassik*-schen ähnlichen Handgriffes an 1000 Gesunden oder Nervengesunden immer auslösen, wenn er die Patienten aufforderte, mit der andern

Hand die Lehne des Stuhles im Moment des Schläges fest zu drücken.

Alle diese Untersuchungen kann man als eigentliche Nachprüfungen des Bechterewschen Reflexes kaum ansprechen, weil sie alle einen Deltoideusreflex beschreiben und wahre Reflexkontraktionen des M. infraspinatus leugnen.

Erst Steiner¹³⁹⁾ bringt i. J. 1902 eine neue Beschäftigung mit dem Scapulo-Humeralreflex unter dem Namen Infraspinatusreflex. Dadurch erhalten die Bechterewschen Ausführungen wichtige Ergänzungen und Erweiterungen. Steiner gibt für die Auslösungsstelle auf dem Schulterblatt folgendes an: man sucht den Winkel auf, den die Spina scapulae mit dem inneren Rande des Schulterblatts bildet. Wenn man sich von hier aus in diagonaler Richtung nach dem gegenüberliegenden Rande des Schulterblattes, etwa 2—3 cm weit, hin bewegt, so trifft man die Reizstelle, welche einen etwas unregelmäßig begrenzten Kreis darstellt in der Größe etwa eines Fünfmarkstückes. Außerhalb dieser Umgrenzung pflegt die Reizung zu versagen, um so sicherer, je mehr man sich von dem Kreise entfernt. Während der Prüfung hängt der Arm ungezwungen und natürlich am Rumpfe herab. Steiner empfiehlt den Reflex besonders wegen seiner bequemen Prüfung auch am bekleideten Menschen und stellt ihn in dieser Beziehung dem Kniestreflex gleich. Ferner sieht er noch darin einen großen Vorteil, daß das psychische Moment, das bei den andern Reflexen häufig so störend ist, hier ganz wegfällt, da der Untersucher auf dem Rücken des Patienten hantiert. Durch Einspritzung von steigenden Dosen Cocain in den Muskel wurde bewiesen, daß die zentripetale Bahn der sensible Muskelnerv und daß der Infraspinatusreflex ein Muskelreflex sei. Alle auf diesen Reflex untersuchten Personen ergaben positive Resultate.

Frey⁴⁷⁾ kam zu ganz ähnlichen Ergebnissen. Seine Auslösungsstelle, die er 1½ cm nach innen von der Mitte des inneren Randes des Schulterblattes angibt, fällt praktisch mit der Steiners zusammen. Die Reflexbewegung, die bei 80 Nierenerkrankten in allen Fällen auf beiden Seiten gleich auslösbar war, bestand in einer adduzierenden und zugleich rotierenden Bewegung der oberen Extremität. Mit wechselnder Intensität konnte der Reflex auch von dem ganzen inneren Rande des Schulterblattes ausgelöst werden: eine Bestätigung der Bechterewschen Angaben.

Lasarew⁸⁹⁾, der die Angaben Steiners einer genauen Kritik unterzogen hat, war zu dem Schluß gekommen, daß der Reflex nur in denjenigen pathologischen Fällen nicht zu beobachten sei, wenn der Prozeß die Substanz des Muskels selbst, sei es primär (Muskelatrophie) oder sekundär (Poliomyelitis) in Mitleidenschaft gezogen hätte. Daraus folgerte er weiter, daß das Steinersche Phänomen kein Reflex, sondern

eine einfache Muskelreizung sei. *Frey* konnte diese Anschauung durch seine Untersuchungen widerlegen. Einerseits fehlte der Infraspinatusreflex bei Syringomyelie und Muskeldystrophien nicht, und in allen derartigen Krankheitsfällen von Syringomyelie, wo selbst der atrophische M. infraspinatus Entartungsreaktion zeigte, war der Infraspinatusreflex vollständig tadellos auszulösen, auch zeigte sich der Reflex im Vergleich zum gesunden Muskel nicht verringert. Auch in Fällen mit so hochgradigem Muskelschwund, daß das Schulterblatt vollständig skelettiert erschien, war der Reflex stets auslösbar; hier wurde die Muskelbewegung wahrscheinlich durch die miterregten Mm. teres minor und coracobrachialis ausgelöst. Wenn andererseits in Fällen von Poliomyelitis und peripherer Neuritis der Reflex negativ war, wie dieses auch *Bechterew* beobachtete, so sieht *Frey* den Grund eben darin, daß der Reflexbogen eine Unterbrechung erlitten hat. Eine auffallende Steigerung des Reflexes bei cerebralen Hemiparesen und Hemiplegien, wie sie *Bechterew* beobachtete, konnte *Frey* nur für einige wenige Fälle bestätigen. Dagegen machte er eine andere wichtige Beobachtung. Bei hemiplegischen Patienten bestand der Reflex in 70% der Fälle in einer Abduction der oberen Extremität und einer Flexion des Armes im Ellbogen. Da dieses hervortretende Verhalten, das wir im Sinne einer „Reflexumkehr“ zu deuten haben, nur bei Erkrankungen der Pyramiden zu beobachten ist, glaubt *Frey* hiermit an der oberen Extremität ein dem Babinski'schen Phänomen an der unteren Extremität pathognostisches Zeichen gefunden zu haben. Bei Tabes wurde der Infraspinatusreflex von allen Untersuchern positiv gefunden. Auf die Erklärung hierfür komme ich weiter unten im Zusammenhang zu sprechen. In den 350 von *Frey* untersuchten Fällen war der Infraspinatusreflex in 99% vorhanden (Tricepsreflex nur in 70%): wegen dieser Konstanz stimmt er mit dem Knie-reflex überein.

Die große Regelmäßigkeit des Infraspinatusreflexes kann ich durch meine Untersuchungen nur bestätigen. In 98% war er positiv, bei allen 157 Jugendlichen in 100%. Negativ wurde er ungefähr in 2%, einseitig niemals gefunden. Die verhältnismäßig sehr hohe Zahl der negativen Resultate bei Tuberkulösen erklärt sich dadurch, daß es sich in den meisten Fällen um sehr kranke und geschwächte Patienten handelte, bei denen die Prüfungen im Bett bei sitzender Stellung nur sehr schwer durchgeführt werden konnten. Als Reizstelle benutzte ich die von *Steiner* und *Frey* angegebene. Wahrscheinlich ist diese Stelle aus anatomischen Gründen für die Auslösung des Reflexes zweckmäßig. Der mehr horizontale Verlauf der höher gelegenen Fasern garantiert eine bessere Armbewegung als die unteren, mehr schräg verlaufenden Fasern, wo die Kontraktionskraft nach dem Gesetz des Parallelogramms der Kräfte zerlegt werden muß und nur die horizontale Komponente

einen schwächeren Drehungseffekt bewirkt (*Lasarew*). Die Bewegung erfolgte stets prompt in der oben beschriebenen Weise. Alle pathologischen Fälle, von denen keiner eine Affektion des Halsmarkes oder der in Frage kommenden peripheren Nerven vermuten ließ, zeigten regelmäßig den Reflex. Nur in dem einen Fall von Poliomyelitis anterior acuta war der Reflex auf der gelähmten Seite deutlich schwächer als auf der gesunden. Näheres s. Tabelle 3.

Tabelle 3.

Infraspinatusreflex		bds. ++		bds. ---		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	306	300	98,04	6	1,96	—	—	—	—
1. Männer	60	59	98,3	1	1,7	—	—	—	—
2. Frauen	40	40	100,0	—	—	—	—	—	—
3. Männer u. Frauen	100	99	99,0	1	1,0	—	—	—	—
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	24	19	79,2	5	20,8	—	—	—	—
6. Jugendliche	157	157	100,0	—	—	—	—	—	—
♂(a) 6—7 J.	38	38	100,0	—	—	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	39	39	100,0	—	—	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	40	40	100,0	—	—	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	40	40	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	78	78	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	79	79	100,0	—	—	—	—	—	—

Unter besonderen Namen sind im Bereiche des Schultergürtels noch einige Reflexe zu erwähnen. Ein Scapulareflex ist von *Goldscheider*⁵⁵⁾ beschrieben worden, der durch Bestreichen der Haut zwischen innerem Schulterblattrand und Wirbelsäule das Schulterblatt nach innen ziehen sah. *Trömner*¹⁵¹⁾ bezeichnet diese Bewegung als Rhomboideusreflex und schlägt zur Auslösung gegen den hinteren Scapularrand. Endlich ist von demselben Autor noch ein Teres major-Reflex beobachtet, der häufig entstand, wenn man bei hinter dem Rücken gehaltenem Arm gegen den Epicondylus internus humeri schlägt.

III. Die Reflexe des Oberarmes.

1. Der Deltoidesreflex.

Wenn *Steiner*¹³⁹⁾ mit seinem reflexauslösenden Schlag in die Nähe des Humeruskopfes kam, so bemerkte er neben dem Infraspinatusreflex oft noch eine Entfernung des Armes vom Rumpfe bzw. eine Erhebung des Armes. Er dachte dabei an einen „Deltareflex“. Fraglos kann man auch vom M. deltoideus einen Reflex erzeugen, wie das z. B. *Trömner*¹⁵¹⁾ tat durch Schlag auf den Epicondylus lateralis humeri. Daß *Haenel*, *Steinhausen* und andere vom Anfangsteil der Spina scapulae besonders im hinteren Bündel des Deltoides Kontraktionen erhalten

konnten, erklärt eine einfache anatomische Betrachtung. Viel leichter erzeugt man den Deltoideusreflex durch direkten Schlag auf den Muskel in der Gegend des Humeruskopfes. Für die Prüfung empfiehlt es sich, daß der Untersucher hinter dem Patienten steht. Die Erfolgsbewegung besteht in einer leichten Abduction des Oberarmes. Bei den Männern mit starken Oberarmmuskeln konnte der Reflex nur in 33% beiderseits gleichmäßig ausgelöst werden; bei den Tuberkulösen ist die oben erwähnte Erschwerung der Prüfung zu berücksichtigen. Insgesamt war der Reflex in ca. 76% beiderseits positiv. Einseitig war er niemals entwickelt. Die pathologischen Fälle waren ohne Besonderheiten. Näheres s. Tabelle 4.

Tabelle 4.

Deltoideusreflex		bds. ++		bds. ---		r. + l. --		r. - l. -	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	306	233	76,14	73	23,86	—	—	—	—
1. Männer	60	20	33,3	40	66,7	—	—	—	—
2. Frauen	40	28	70,0	12	30,0	—	—	—	—
3. Männer u. Frauen	100	48	48,0	52	52,0	—	—	—	—
4. Schwangere	25	19	76,0	6	24,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	24	11	45,8	13	54,2	—	—	—	—
6. Jugendliche	157	155	98,7	2	1,3	—	—	—	—
♂(a) 6—7 J.	38	38	100,0	—	—	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	39	38	97,4	1	2,6	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	40	39	97,5	1	2,5	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	40	40	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	78	77	98,7	1	1,3	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	79	78	98,7	1	1,3	—	—	—	—

2. Der Tricepssehnenreflex.

Wir kommen jetzt zu den am meisten in der Klinik geprüften Reflexen, zu dem Triceps- und Bicepssehnenreflex. Über die Auslösung, Konstanz und Bedeutung dieser Reflexe sind von vielen Autoren die verschiedensten Angaben und Vorschläge gemacht worden. *Erb*³⁵⁾ berichtet in seiner Veröffentlichung über Sehnenreflexe, daß er an der oberen Extremität am häufigsten und sichersten den Tricepssehnenreflex auslösen konnte. Nur ein einziges Mal konnte er auch noch andere Reflexe an der oberen Extremität beobachten. Diese Feststellung hat wohl wesentlich mit dazu beigetragen, daß man in der Folgezeit den Reflexphänomenen der oberen Gliedmaßen so wenig Beachtung schenkte. Um den M. triceps möglichst zu entspannen, empfiehlt *Mohr*¹⁰⁶⁾ wohl am zweckmäßigsten, den Arm ruhig am Körper herabhängen zu lassen, ihn dann in der Ellenbeuge zu ergreifen und in mittlerer Flexionsstellung auf der eigenen Hohlhand ruhen zu lassen. Um sich von der Erschlaffung der Muskulatur zu überzeugen, braucht man nur den Arm loszulassen; er muß dann in seine frühere Lage zurück-

fallen. Die Empfehlung *Kollarits*⁸⁵⁾, den Unterarm an dem unteren Ende zu fassen und ihn so weit aufzuheben, daß dieser mit dem Oberarm einen Winkel von ungefähr 110° bildet, hat sich mir bei meinen Untersuchungen weniger zweckmäßig erwiesen. Die Bemerkungen *Mohrs*¹⁰⁶⁾, *Frenkels*⁴⁶⁾ und *Schoenborns*¹²⁸⁾ über die genaue Lokalisation der Perkussionsstelle auf der Sehne unter strengster Vermeidung der Muskelsubstanz sind weniger wichtig. *Hoffmann*⁷³⁾ prüft den Reflex außer von der Sehne auch noch als sog. umgekehrten Vorderarmperiostreflex: Er läßt den zu Untersuchenden den Arm erheben, so daß der Oberarm senkrecht steht und der Vorderarm dazu rechtwinklig gebeugt und wagerecht über dem Kopf gehalten wird. Ein Schlag auf die Ulna führt ebenso wie der Schlag auf die Sehne zu einer Kontraktion des M. triceps, die sich meistens in einer Streckbewegung im Ellbogengelenk äußert und einem Eigenreflex des Triceps entspricht. Zur Unterstützung der Ablenkung des Patienten empfiehlt *Kollarits*⁸⁵⁾ einen dem *Jendrassikschen* Handgriff ähnlichen Griff. Man läßt z. B. den Kranken während des Perkussionsschlages seine Knie fest aneinanderdrücken oder mit der anderen Hand eine Stuhllehne fest drücken.

Die Prüfungsergebnisse der einzelnen Autoren sind sehr verschieden. *Seppilli*¹²³⁾ untersuchte die Sehnenreflexe bei 170 Irren, 86 Frauen und 84 Männern und fand den Tricepssehnenreflex bei 31%. Nach *Eisen*³⁴⁾ fehlt der Armsehnen- und Periostreflex nur in 5% der Fälle. *Mohr*¹⁰⁶⁾ prüfte den Reflex an 90 Soldaten und fand ihn positiv bei 60 Personen; es fehlte das Tricepssehnenphänomen bei ihm im ganzen in ca. 33%, in 16,5% doppelseitig, ebenso häufig einseitig. *Mohr* kommt zu dem Schluß, daß die Sehnenphänomene an den oberen Extremitäten inkonstante Erscheinungen sind und ihr Fehlen bei Erkrankungen des Nervensystems zur Diagnose nicht ohne weiteres zu verwenden ist.

*Haenel*⁶⁴⁾ fand den Tricepsreflex bei 120 nicht Nervenkranken in 80%, *Frey* bei seinen 350 Personen in 70% der Fälle.

Dem gegenüber steht die Behauptung von *Kollarits*⁸⁵⁾, daß er den Reflex des M. triceps in jedem seiner 1000 Fälle habe hervorrufen können. Dabei wertet er auch alle die Fälle als positiv, in denen der lange Kopf des M. triceps brachii eine Zuckung ausführte, ohne aber imstande zu sein, den fest gespannten Unterarm zu heben.

*Lewandowskys*⁹³⁾ Beobachtungen stimmen mit denen von *Kollarits* überein. Er findet, daß bei genauer Prüfung der Reflex fast ebenso konstant ist wie die Reflexe an den unteren Extremitäten. Ebenso fehlt nach *Schoenborn*¹²⁸⁾ der Reflex fast nie, und ebenso kann ihn *Trömner*¹⁵²⁾ bei jedem organisch Gesunden hervorrufen. *Oppenheim*¹¹⁷⁾ dagegen kann diesen Feststellungen nicht zustimmen, weil die Sehnenreflexe der oberen Extremitäten oft vermißt werden oder sehr schwach, unbestimmt und wandelbar sind.

Auch meine Untersuchungen an 367 Fällen können eine absolute Konstanz des Tricepssehnenreflexes nicht feststellen. Der Reflex war auf beiden Seiten vorhanden in ca. 73%, beiderseitig negativ in ca. 21% und einseitig entwickelt in ca. 6% aller Fälle. Etwas höhere positive Werte ergaben die Untersuchungen an den Schwangeren und den 6—7jährigen Jugendlichen. Als positiv wurde der Reflex bezeichnet, wenn es zu einer sichtbaren Kontraktion des Muskels mit einer wenn auch sehr geringen Armstreckung kam. Den gleichen Effekt konnte ich bei leicht reflexerregbaren Personen auch vom Olecranon erzielen, was schon *Schulz*¹²⁹⁾ beobachtete und *Goldscheider*⁵⁵⁾ unter dem Namen Olecranonreflex besonders beschrieb. Näheres s. Tabelle 5.

Tabelle 5.

Tricepssehnenreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	269	73,30	77	20,98	7	1,9	14	3,82
1. Männer	91	58	63,7	26	28,6	2	2,2	5	5,5
2. Frauen	48	32	66,6	13	27,1	2	4,2	1	2,1
3. Männer u. Frauen . . .	139	90	64,7	39	28,1	4	2,9	6	4,3
4. Schwangere	25	20	80,0	4	16,0	1	4,0	—	—
6. Tuberkulöse	28	18	64,2	7	25,0	1	3,6	2	7,2
5. Jugendliche	175	141	80,6	27	15,4	1	0,6	6	3,4
♂(a) 6—7 J. . . .	42	40	95,2	2	4,8	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J. . . .	43	35	81,4	4	9,3	1	2,3	3	7,0
♀(c) 6—7 J. . . .	43	34	79,0	7	16,3	—	—	2	4,7
♀(d) 12—14 J. . . .	47	32	68,1	14	29,8	—	—	1	2,1
♂ u. ♀ e) 6—7 J. . . .	85	74	87,0	9	10,6	—	—	2	2,4
♂ u. ♀ f) 12—14 J. . . .	90	67	74,5	18	20,0	1	1,1	4	4,4

Zu besonders großen Meinungsverschiedenheiten ist es gekommen bei der Frage nach dem Verhalten des Tricepssehnenreflexes bei Tabes dorsalis.

*Frenkel*⁴⁶⁾ untersuchte bei seinen Tabeskranken genau und regelmäßig die Tricepsreflexe. Er konnte feststellen, daß das Fehlen der Sehnenphänomene an den oberen Extremitäten ein konstantes Symptom der Tabes darstellt, ja daß dasselbe konstanter ist, als das Fehlen des Patellarreflexes. Im Frühstadium der Krankheit fehlten die Tricepssehnenreflexe bei etwa 70%, während der Patellarreflex in demselben Stadium nur etwa in 50% fehlte. Alle Kranke, bei denen kein Patellarreflex ausgelöst werden konnte, hatten auch keinen Tricepsreflex. In schweren und mittelschweren Fällen von Tabes jedoch fehlten die Reflexe an den oberen Extremitäten konstant. Ähnliches berichtet *Behrend*¹⁰⁾ über 29 Tabesfälle, bei denen der Tricepsreflex 2 mal beiderseits und 2 mal einerseits positiv war. Andere Untersucher konnten dieses konstante Fehlen des Reflexes nicht bestätigen. Schon

*Leimbach*⁹⁰⁾ fand bei über 100 Tabesfällen, welche in den ersten Jahren des Leidens zur Beobachtung kamen, Veränderungen der Sehnenreflexe an den Armen weit seltener als an den unteren Extremitäten. In den gewöhnlichen Fällen von Tabes war der Tricepsreflex meistens vorhanden, und auch aus einem Fehlen glaubt *Leimbach* noch keine weiteren Schlüsse ziehen zu dürfen, da dieser Sehnenreflex auch bei gesunden Menschen nicht so konstant ist wie der Patellar- und Achillessehnenreflex. *Eisen*³⁴⁾ fand unter den 60 Tabesfällen der *Strümpellschen Klinik*:

den Patellarreflex	positiv	in 14%
	negativ	„ 86%
den Achillesreflex	positiv	„ 11%
	negativ	„ 89%
den Armreflex	positiv	„ 66%
	negativ	„ 34%
	sehr lebhaft	„ 6%
	normal	„ 47%
	schwach	„ 13%

Ebenso schreibt *Kollarits*⁸⁵⁾ auf Grund von Untersuchungen an 100 Tabikern dem Tricepsreflex eine geringe Bedeutung zu. *Mohrs*¹⁰⁶⁾ Feststellungen an 22 Tabesfällen ergaben ein Fehlen des Kniephänomens in ca. 73%, ein Fehlen des Tricepsphänomens nur in 37%.

Wie hat man sich die verschiedenen Ergebnisse zu erklären? Das so häufige Fehlen des Patellarreflexes beweist doch eben nur, daß der tabische Krankheitsprozeß jene Teile des Rückenmarks bevorzugt, die für das Erhaltenbleiben des Patellarreflexes unbedingt nötig sind (*Lewandowsky*). Sollte aber der tabische Prozeß so hoch lokalisiert sein, daß schwere Veränderungen in den *Burdachschen* Strängen des Cervicalmarkes vorkommen, dann wird natürlich auch der Reflexbogen für den Tricepsreflex geschädigt werden können und das Fehlen dieses Phänomens eine konstante Erscheinung sein, wie das schon *Leimbach*⁹⁰⁾ und *Mohr*¹⁶⁰⁾ betont haben. Dasselbe gilt auch für den Infraspinatusreflex. Nur sind diese „scheinbar irregulären Fälle“ [*Schoenborn*¹²⁸⁾] von Tabes dorsalis, wo der Prozeß in den Hintersträngen primär im Halsmark sitzt, äußerst selten. *Dejerine*³⁰⁾ fand unter 106 Tabeskranken nur einen, bei welchem die Arme vor den Beinen erkrankt waren. Die Krankengeschichte ist folgende:

49jähriger Arbeiter. 1883 Sehstörungen und Doppelzehen. 1884 reißende Schmerzen und Ataxie der Beine. 1887 Abducenslähmung, Opticusatrophie, Pupillendifferenz, erhebliche Ataxie der Arme mit Hyperästhesie (Verlangsamung der Empfindung, Verminderung des Muskelgefühls) und Aufhebung des Tricepssehnenreflexes. An den Beinen bestand keine wesentliche Störung, nur war das Kniephänomen sehr schwach und auf den Vastus internus beschränkt. Die anatomische Untersuchung ergab: im Halsmark Degeneration der ganzen Hinterstränge und der Hinterhörner, im Lendenmark nur schwache Degeneration in den *Burdachschen* Strängen.

Noch eine interessante Erscheinung bedarf der besonderen Erwähnung, die als „Umkehr des Tricepsreflexes“ bekannt ist. Der Begriff der „Reflexumkehr“ stammt von *Benedikt*¹¹⁾ und ist von ihm beim Patellarreflex beobachtet und als „paradoxes Kniephänomen“ beschrieben worden. Gleiche Beobachtungen fand ich in der mir zugänglichen Literatur bei *Berger*¹²⁾ und *Rieger*¹²⁵⁾. Über dieselbe Erscheinung am M. triceps findet sich bei *Sternberg*¹⁴³⁾ nur eine kurze Fußnote. *Foerster*⁴¹⁾ sah unter 27 Tabesfällen 15 mal auf beiden Seiten den Tricepsreflex negativ, von denen 3 mal eine Reflexumkehr auftrat. Er deutet die Erscheinung so, daß durch eine mehr speziell lokalisierte Alteration des Reflexübertragungsapparates die Übertragung auf den Triceps gehemmt ist und dadurch der schon normal mitinnervierte M. biceps das Übergewicht erhält. Damit würde nach *Foersters* Ansicht das paradoxe Phänomen schon das erste Anzeichen in der Störung der Reflexübertragung bedeuten. *Böhme*¹⁵⁾ konnte bei zahlreichen Fällen von Hemiplegie willkürlich eine solche Reflexumkehr erzeugen, indem er den Arm bei Streckung untersuchte; war der Arm jedoch anfangs gebeugt, so erfolgte bei Schlag auf die Tricepssehne eine Ellbogenstreckung. Dieses wird nach *Magnus* durch eine durch die Tiefensensibilität vermittelte „Umschaltung“ erklärt, indem ein Reiz über die Zentralorgane zu denjenigen Muskeln geleitet wird, die bei der in Frage kommenden Gelenkstellung gerade gedeihnt sind.

Meine übrigen Untersuchungen des Tricepssehnenreflexes bei 22 Kindern im Alter von 7 Monaten bis 3 Jahren ergaben 17 mal beiderseits positiven, 5 mal beiderseits negativen Reflex. Die andern Kranken ergaben folgendes Verhalten:

15 Fälle von Psychogenie	11 mal bds. positiv
	4 „ „ negativ
7 Fälle von Dem. praecox	3 „ „ positiv
	4 „ „ negativ
6 Fälle von mult. Sklerose	4 „ „ positiv
	2 „ „ negativ
4 Fälle von Encephalitis	4 „ „ positiv
2 Fälle von Hemiplegie: auf der gesunden Seite positiv	
	auf der gelähmten Seite negativ
2 Fälle von Chorea	1 mal bds. positiv
	1 „ „ negativ
10 Fälle von Tabes	7 „ „ positiv
	3 „ „ negativ

Ein Fall von Poliomyelitis anterior acuta hatte negativen Reflex auf der kranken Seite bei völlig normalem Verhalten auf der gesunden. Einzelprüfungen an Kranken mit Arteriosclerosis cerebri, Tumor cerebri, Syringomyelie und Paralysis agitans hatten positiven Erfolg.

3. Der Bicepssehnenreflex.

Über den Bicepssehnenreflex liegen zahlenmäßig wenig Untersuchungen vor. *Sepilli*¹³³⁾ fand ihn bei seinen Irren in 91% der Fälle, *Haenel*⁶⁴⁾ in 68,2%. Die Prüfung des Reflexes ist leicht, wenn man den Arm in eine leicht gebeugte Stellung bringt und ihn im Schultergelenk abduziert. Dann klopft man auf die Bicepssehne in der Ellenbeuge. Um eine Miterregung der unter der Bicepssehne liegenden Muskelmasse des Brachialis internus zu vermeiden, empfiehlt *Trönnner*¹⁵²⁾, die runde und deutlich hervorspringende Bicepssehne zwischen Zeige- und Mittelfinger zu fassen.

Ich konnte den Reflex häufiger und auch seltener einseitig entwickelt nachweisen als den Tricepssehnenreflex. Auf beiden Seiten war er gleichmäßig stark in ungefähr 84%, beiderseits negativ in ungefähr 14% und einseitig in 2% aller Fälle. Bei den Säuglingen und Kleinkindern beobachtete ich den Reflex 20 mal (in 22 Fällen). Auch in den übrigen pathologischen Fällen zeigte er sich meistens positiv, nur in dem Falle von Poliomyelitis auf der gelähmten Seite negativ. Siehe Tabelle 6.

Tabelle 6.

Bicepssehnenreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	307	83,65	51	13,90	3	0,82	6	1,63
1. Männer	91	79	86,8	12	13,2	—	—	—	—
2. Frauen	48	41	85,4	7	14,6	—	—	—	—
3. Männer u. Frauen	139	120	86,3	19	13,7	—	—	—	—
4. Schwangere	25	21	84,0	4	16,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	25	89,2	2	7,2	—	—	1	3,6
6. Jugendliche	175	141	80,6	26	14,8	3	1,7	5	2,9
♂(a) 6—7 J.	42	40	95,2	2	4,8	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	30	69,8	10	23,2	—	—	3	7,0
♀(c) 6—7 J.	43	38	88,4	5	11,6	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	47	33	70,2	9	19,1	3	6,4	2	4,3
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	78	91,8	7	8,2	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	63	70,0	19	21,1	3	3,3	5	5,6

4. Der Reflex vom Epicondylus lateralis humeri.

Am Oberarm sind noch einige Reflexbewegungen angegeben worden, die durch den Schlag auf die Epicondylen ausgelöst werden können.

Vom Epicondylus lateralis beobachtete *Schulz*¹²⁹⁾ Kontraktionen im Biceps mit Beugung des Armes, hin und wieder auch eine Supinationsbewegung und eine Kontraktion im Deltoides.

Ich finde diesen Reflex nach meinen Untersuchungen außerordentlich inkonstant und ungleichmäßig. Es lassen sich die sehr hohen positiven Zahlen bei Schwangerschaft und Tuberkulose und die sehr kleinen, praktisch fast negativen Werte weder erklären noch irgendwie verwerten.

Auch die übrigen Untersuchungen an Nervenkranken usw. sind ganz uncharakteristisch. Siehe Tabelle 7.

Tabelle 7.

Reflex v. Epicond. lat.		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	73	19,89	274	74,65	10	2,73	10	2,73
1. Männer	91	12	13,2	66	72,5	7	7,7	6	6,6
2. Frauen	48	9	18,7	34	70,8	2	4,2	3	6,3
3. Männer u. Frauen	139	21	15,1	100	71,9	9	6,5	9	6,5
4. Schwangere	25	23	92,0	2	8,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	23	82,1	4	14,3	—	—	1	3,6
6. Jugendliche	175	6	3,4	168	96,0	1	0,6	—	—
♂(a) 6—7 J.	42	3	7,1	39	92,9	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	1	2,3	42	97,7	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	43	1	2,3	42	97,7	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	47	1	2,1	45	95,8	1	2,1	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	4	4,7	81	95,3	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	2	2,2	87	96,7	1	1,1	—	—

5. Der Reflex vom Epicondylus medialis humeri.

Nicht viel anders, aber nicht so widersprechend sind die Prüfungen eines Reflexes vom Epicondylus medialis. *Schulz*¹²⁹⁾ beobachtete eine Flexionsbewegung des Vorderarmes. *Bechterew*⁹⁾ erhielt beim Normalen daneben noch eine schwache Pronationsbewegung und vermutete dabei eine Kontraktion des M. pronator teres. Wenn *Trömner*¹⁵¹⁾ bei hochgehobenem Arm gegen denselben Knochenvorsprung schlug, erregte er den Coracobrachialis und eventuell auch den Latissimus dorsi und nannte diese Bewegung Coracobrachialisreflex. Ich erhielt nur in ganz wenigen Fällen vom Epicondylus medialis eine Pronations- und Beugebewegung. Eine direkte Perkussion des N. ulnaris mit der dabei verbundenen Schmerzreaktion ist nicht immer zu vermeiden. Näheres s. Tabelle 8.

Tabelle 8.

Reflex v. Epicond. med.		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	53	14,44	295	80,38	8	2,18	11	3,0
1. Männer	91	10	11,0	70	76,9	4	4,4	7	7,7
2. Frauen	48	5	10,3	39	81,3	2	4,2	2	4,2
3. Männer u. Frauen	139	15	10,8	109	78,4	6	4,3	9	6,5
4. Schwangere	25	7	28,0	18	72,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	7	25,0	18	64,2	1	3,6	2	7,2
6. Jugendliche	175	24	13,7	150	85,7	1	0,6	—	—
♂(a) 6—7 J.	42	7	16,7	35	83,3	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	6	14,0	37	86,0	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	43	4	9,3	38	88,4	1	2,3	—	—
♀(d) 12—14 J.	47	7	14,9	40	85,1	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	11	12,9	73	85,9	1	1,2	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	13	14,4	77	85,6	—	—	—	—

IV. Die Reflexe des Unterarmes.

1. Der Pronatorreflex.

Viel konstanter kann man einen Pronatorreflex im Bereich des Unterarmes durch direkte Reizung des M. pronator teres auslösen, wenn man den Arm in eine Mittelstellung zwischen Pronation und Supination bringt. Die Bewegung ist sehr deutlich und fehlte in meinen 367 Fällen nur in 5,2%. Bei den Jugendlichen und Schwangeren fehlte der Reflex niemals. Die 22 kleinen Kinder zeigten immer einen positiven Bewegungserfolg. Siehe Tabelle 9.

Tabelle 9.

Pronator-R. v. M. pron. teres		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	335	91,28	19	5,18	8	2,18	5	1,36
1. Männer	91	71	78,0	11	12,1	5	5,5	4	4,4
2. Frauen	48	39	81,3	6	12,5	3	6,3	—	—
3. Männer u. Frauen	139	110	79,1	17	12,2	8	5,8	4	2,9
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	26	92,9	2	7,1	—	—	—	—
6. Jugendliche	175	174	99,4	—	—	—	—	1	0,6
♂(a) 6—7 J.	42	42	100,0	—	—	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	43	100,0	—	—	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	43	43	100,0	—	—	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	47	46	97,9	—	—	—	—	1	2,1
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	85	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	89	98,9	—	—	—	—	1	1,1

Einen andern Pronatorreflex gibt *Trömner*¹⁵²⁾ an. Er erhält ihn, wenn er bei halb supiniert gehaltener Hand gegen das untere Radiusköpfchen kurz oberhalb der Daumenwurzel schlägt. *Bechterew*⁹⁾ prüft diesen Reflex durch einen Schlag auf den freien, von Muskeln unbedeckten Rand der Ulna, wobei die Extremität passiv im Ellbogen flektiert und leicht supiniert sein muß. Er empfiehlt weiter für die Untersuchung, die Extremität des Untersuchten in dieser flektiert-supinierten Stellung mit der eigenen Linken zu halten und mit der Rechten zu perkutieren. *Bickel*¹³⁾ bezeichnet diesen Reflex als *Ulnarreflex* und erreicht den gleichen Effekt durch Perkussion des IV. und V. Metacarpalknochens [oder der Eminentia carpi ulnaris, des Erbsenbeins und der Weichteile nach *Sternberg*¹⁴³⁾.] Hierbei treten zu der reinen Pronationsbewegung hin und wieder noch Kontraktionen des Biceps und der Mm. flexor und extensor carpi ulnaris, die zu einer Beugung bzw. zu einer Adduction der Hand führen. Ferner sind Pronationsbewegungen beobachtet worden durch Schlag auf den Processus styloideus radii, auf den Processus styloideus und das Capitulum ulnae^{93), 129), 143)}. Bei allen diesen verschiedenen Auslösungsarten handelt es sich um Kontraktionen des M. pronator quadratus. Am günstigsten scheint mir nach meinen Un-

tersuchungen der erregende Schlag vom volaren Ende des Radius zu wirken. Hier decken sich meine Ergebnisse auch mit denen Trömmers, der von dieser Stelle den Pronatorreflex in 80% der Fälle fand [Goldstein⁵⁶⁾ nur in 65%].

Von der Ulna konnte ich eine Pronationsbewegung sehr viel weniger häufig erzielen. Auch die Säuglinge und Kleinkinder zeigten vom Radius häufiger einen Reflex, als von der Ulna:

vom Radius	15	mal bds.	positiv
	7	"	negativ
von der Ulna	10	"	positiv
	12	"	negativ

Um den Muskel Pronator in eine gewisse Spannung zu versetzen, ist es wichtig, den Unterarm in eine leichte Supinationsstellung zu bringen. Näheres s. Tabelle 10 und 11.

Tabelle 10.

Pronat.-R. v. vol. Radiusende		bds. + +		bds. --		r. + l. --		r. - l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	297	80,94	58	15,80	6	1,63	6	1,63
1. Männer	91	58	63,7	27	29,7	4	4,4	2	2,2
2. Frauen	48	39	81,3	8	16,7	1	2,0	—	—
3. Männer u. Frauen	139	97	69,8	35	25,2	5	3,6	2	1,4
4. Schwangere	25	22	88,0	1	4,0	—	—	2	8,0
5. Tuberkulöse	28	18	64,2	8	28,6	—	—	2	7,2
6. Jugendliche	175	160	91,4	14	8,0	1	0,6	—	—
♂(a) 6—7 J.	42	41	97,6	1	2,4	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	38	88,4	5	11,6	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	43	38	88,4	4	9,3	1	2,3	—	—
♂(d) 12—14 J.	47	43	91,5	4	8,5	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	79	92,9	5	5,9	1	1,2	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	81	90,9	9	10,0	—	—	—	—

Tabelle 11.

Pronator-R. = Ulnar-R.		bds. + +		bds. --		r. + l. --		r. - l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	143	38,96	206	56,13	10	2,73	8	2,18
1. Männer	91	19	20,9	64	70,3	5	5,5	3	3,3
2. Frauen	48	20	41,7	28	58,3	—	—	—	—
3. Männer u. Frauen	139	39	28,0	92	66,2	5	3,6	3	2,2
4. Schwangere	25	24	96,0	1	4,0	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	10	35,7	17	60,7	—	—	1	3,6
6. Jugendliche	175	70	40,0	96	54,8	5	2,9	4	2,3
♂(a) 6—7 J.	42	23	54,8	19	45,2	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	11	25,6	30	69,8	1	2,3	1	2,3
♀(c) 6—7 J.	43	17	39,5	22	51,1	2	4,7	2	4,7
♀(d) 12—14 J.	47	19	40,4	25	53,2	2	4,3	1	2,1
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	40	47,0	41	48,2	2	2,4	2	2,4
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	30	33,3	55	61,2	3	3,3	2	2,2

2. Der Radiusreflex (Vorderarmperiostreflex).

Neben dem Tricepsreflex wird in der Klinik am meisten der Radiusreflex geprüft. Um ihn mit großer Regelmäßigkeit zu finden, gibt *Bickel*¹³⁾ für die Prüfung genaue Verhaltungsmaßregeln an. Man soll mit der linken Hand die Hand des Patienten fassen und seinen Arm so halten, daß der Oberarm adduziert und der Vorderarm im Ellbogen-gelenk um 100—120° gebeugt und leicht proniert ist. Die Prüfung nimmt man im Sitzen oder Stehen vor. In Zweifelsfällen soll man den Patienten stets Rückenlage einnehmen lassen, damit der Vorderarm schlaff auf dem Bauche ruhen kann. Klopfst man auf das untere Drittel der radialen Seite des Radiusschaftes oder auch auf den Processus styloideus radii [*Sternbergs*, „Vorderarmreflex“ oder „Radiusreflex“¹⁴³⁾ und *Schulz*¹²⁹⁾], weniger konstant auch vom Os naviculare manus, vom I. und II. Metacarpalknochen und vom Capitulum radii [*Bickel*¹³⁾], so erhält man eine Beugebewegung mit meistens leichter Pronation. *Hoffmann*⁷³⁾ wies nach, daß Vorderarmperiostreflex und Bicepssehnenreflex völlig identisch seien. Unwesentlich seien für den Bewegungseffekt sowohl die Sehne als auch das Periost, physiologisch wesentlich dagegen nur die Zerrung des Muskels in der Längsrichtung. Für den Vorderarmperiostreflex betont *Hoffmann* nicht nur die völlige Bedeutungslosigkeit des Periostes, sondern behauptet sogar, daß die Reizung des Periostes durch ihre Schmerhaftigkeit den Ablauf des Reflexes nur erschwere. Zum Beweise umgab er den Vorderarm mit einem gut sitzenden, ziemlich dicken Gipsverbande, der an der Stelle des Schläges noch extra verstärkt und gepolstert war, so daß die Versuchsperson vom Schlag selbst so gut wie nichts fühlte: der Reflex trat ein wie unter normalen Verhältnissen.

Um bei der klinischen Prüfung die Auslösbarkeit des Vorderarmperiostreflexes etwas zu begünstigen, teilt *Bickel*¹³⁾ einige praktische Handgriffe mit, die in manchen Fällen ganz brauchbar sein können. Man bringt unmittelbar vor dem Perkussionsschlag den Vorderarm nicht zu schnell aus vollkommener Beugestellung in die oben beschriebene Beuge- bis Streckstellung. Hierdurch soll der Triceps entspannt und der Biceps in eine gewisse unwillkürliche Spannung gebracht werden. Nach dem *Schreiberschen* Kunstgriff reibt man vor dem Perkussionsschlag die Haut über dem Biceps mit dem Hammergriff. Auch wird man von dem *Jendrassikschen* Kunstgriff — Faustballen der anderen Hand — gelegentlich einen Erfolg beobachten. Wegen seiner leichten Auslösbarkeit und der ebenso großen Regelmäßigkeit wie der Patellar- und Achillessehnenreflex gibt *Bickel* — nach seinen Untersuchungen an 200 Nervenkranken — dem Radiusreflex gegenüber dem Tricepsreflex den Vorzug und bezeichnet ihn als den wichtigsten Reflex der oberen Extremität. Auch *Nikitin*¹¹⁴⁾ berechnet die Ungleich-

mäßigkeit und die einseitige Entwicklung des Reflexes nur auf wenige Prozent. *Trömner*¹⁵¹⁾ fand den Radiusreflex in 95% positiv, und *Goldstein*⁵⁶⁾ vermißte ihn bei Gesunden in ca. 10% der Fälle. Andere Autoren wie *Curschmann*²⁵⁾ und *Goldscheider*⁵⁵⁾ halten ihn nicht für so konstant.

Ich prüfte den Vorderarmperiostreflex sowohl vom unteren Drittel des Radius, als auch vom Processus styloideus radii und dem Capitulum radii. Die Ergebnisse sind aus den Tabellen 12—14 zu ersehen. Während der Reflex vom Processus styloideus und dem Capitulum radii nur etwa in der Hälfte positiv ist, sind die Resultate vom Radiusschaft nur wenig höher als die des Bicepssehnenreflexes.

Eine Gegenüberstellung ergibt folgendes:

Bicepsreflex bds.	positiv	in ca.	84%
Radiusreflex	"	"	87%
Bicepsreflex	"	negativ	14%
Radiusreflex	"	"	10%
Bicepsreflex einseitig	"	"	2%
Radiusreflex	"	"	3%

Auch die übrigen Untersuchungen ergeben eine auffallende Übereinstimmung*):

22 Säuglinge und Kleinkinder hatten beiderseits positiven Reflex 19 mal (20).

15 Fälle von Psychogenie	bds.	positiv	12 mal (13)
	"	negativ	3 „ (2)
6 Fälle von mult. Sklerose	"	positiv	6 „ (6)
7 Fälle von Dem. praecox	"	"	5 „ (7)
	"	negativ	1 „
		einseitig	1 „
4 Fälle von Encephalitis	bds.	positiv	3 „ (2)
	"	negativ	1 „ (2)
2 Fälle von Hemiplegie	auf der ges.	Seite positiv	
	"	gel. Seite negativ	
2 Fälle von Chorea	bds.	positiv	1 mal (2)
	"	negativ	1 „
10 Fälle von Tabes	"	positiv	9 „ (8)
	"	negativ	1 „ (2)

Tabelle 12. *Vom unteren Drittel des Radiusschaftes.*

Vorderarmperiostreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	318	86,65	37	10,08	4	1,09	8	2,18
1. Männer	91	73	80,2	12	13,2	3	3,3	3	3,3
2. Frauen	48	40	83,3	7	14,6	—	—	1	2,1
3. Männer u. Frauen . . .	139	113	81,3	19	13,7	3	2,1	4	2,9
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—

*) In Klammern stehen die beim Bicepsreflex gefundenen Zahlen.

Fortsetzung Tabelle 12. Vom unteren Drittel des Radiusschaftes.

Vorderarmperiodstreflex.		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
5. Tuberkulöse	28	20	71,4	5	17,9	—	—	3	10,7
6. Jugendliche	175	160	91,4	13	7,4	1	0,6	1	0,6
♂(a) 6—7 J.	42	40	95,2	2	4,8	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	36	83,7	5	11,7	1	2,3	1	2,3
♀(c) 6—7 J.	43	42	97,7	1	2,3	—	—	—	—
♀(d) 12—14 J.	47	42	89,4	5	10,6	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	82	96,5	3	3,5	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	78	86,7	10	11,1	1	1,1	1	1,1

Tabelle 13. Vom Proc. styl. radii.

Radius-Reflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	181	49,32	168	45,78	7	1,9	11	3,00
1. Männer	91	21	23,1	61	67,0	4	4,4	5	5,5
2. Frauen	48	10	20,8	33	68,8	1	2,1	4	8,3
3. Männer u. Frauen	139	31	22,3	94	67,6	5	3,6	9	6,5
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	18	64,2	9	32,2	—	—	1	3,6
6. Jugendliche	175	107	61,1	65	37,2	2	1,1	1	0,6
♂(a) 6—7 J.	46	37	88,1	5	11,9	—	—	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	22	51,2	21	48,8	—	—	—	—
♀(c) 6—7 J.	43	35	81,4	7	16,3	—	—	1	2,3
♀(d) 12—14 J.	47	13	27,6	32	68,1	2	4,3	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	72	84,7	12	14,1	—	—	1	1,2
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	35	38,9	53	58,9	2	2,2	—	—

Tabelle 14. Vom Capitulum radii.

Radiusreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	149	40,60	195	53,13	13	3,54	10	2,73
1. Männer	91	16	17,6	67	73,6	5	5,5	3	3,3
2. Frauen	48	22	45,8	23	47,9	2	4,2	1	2,1
3. Männer u. Frauen	139	38	27,3	90	64,8	7	5,0	4	2,9
4. Schwangere	25	16	64,0	8	32,0	—	—	1	4,0
5. Tuberkulöse	28	17	60,7	8	28,6	1	3,6	2	7,1
6. Jugendliche	175	78	44,6	89	50,8	5	2,9	3	1,7
♂(a) 6—7 J.	42	24	57,1	17	40,5	1	2,4	—	—
♂(b) 12—14 J.	43	16	37,2	24	55,8	1	2,3	2	4,7
♀(c) 6—7 J.	43	21	48,8	20	46,6	1	2,3	1	2,3
♀(d) 12—14 J.	47	17	36,2	28	59,6	2	4,2	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	45	52,9	37	43,5	2	2,4	1	1,2
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	33	36,7	52	57,8	3	3,3	2	2,2

In dem einen Falle von Poliomyelitis ant. ac. waren beide Reflexe negativ auf der Seite der Lähmung. Die übrigen Einzelbeobachtungen hatten positive Reflexe.

Wie beim Tricepsreflex ist auch beim Radiusreflex eine „Inversion du réflexe du radius“ beobachtet worden. Beim normalen Reflexablauf verlegt *Babinski*¹⁾ das Zentrum in das 5. Cervicalsegment*), doch kann bei gesteigerten Sehnenreflexen der oberen Extremität eine Fingerreflexion (Zentrum im 8. Cervicalsegment) hinzutreten, wie z. B. bei cerebraler Hemiplegie. Die alleinige Flexion der Finger beobachtete *Babinski* nur bei Tumoren, Syringomyelie usw., die zu einer Läsion des Halsmarkes geführt hatten. Dieses Phänomen hielt er für ein pathognostisches Zeichen einer sicheren Erkrankung im Halsmark und bezeichnete es als „Umkehr des Radiusreflexes“**), *Böhme*¹⁵⁾, *Noica*¹¹⁵⁾ und *Meyerson*¹¹⁸⁾ bestätigen die pathognostische Verwertbarkeit dieser Erscheinung. *Trömner*¹⁵¹⁾ widerspricht dieser Meinung, denn er beobachtete die Reflexumkehr auch bei funktionellen Neurosen. Um die Auslösung zu verfeinern, gibt *Trömner* zwei Handgriffe an: 1. Perkussion des Radiusendes bei extrem supiniertter Hand. Der 2. Handgriff besteht darin, daß man mit dem eigenen Mittelfinger an die Spitze des halbgebeugten Mittel- oder Zeigefingers anschneipt und dann eine deutliche Flexion aller Finger einschließlich des Daumens erhält***). *Trömner*¹⁵¹⁾ fand dieses Fingerphänomen nur in 4% der Fälle mit spastischen Armlähmungen. *Goldstein*⁵⁶⁾ bestätigt die Angaben, indem er auch den umgekehrten Radiusreflex bei Neurosen sah und ihn bei cerebralen Paresen nicht immer positiv fand.

3. Der Supinatorreflex.

Bei Beklopfung besonders des Processus styloideus radii kommt es oft zu einer Kontraktion des M. supinator longus s. M. brachioradialis, was einige Autoren veranlaßt hat, von einem besonderen „Supinationsreflex“ zu sprechen. Diese Bezeichnung, wie sie auch *Goldstein*⁵⁶⁾ übernimmt, könnte falsche Vorstellungen erwecken.

Die Funktion des M. brachioradialis besteht nicht, wie man früher annahm, in einer Supination, sondern in einer Beugung des Unterarms und schließt sich somit dem M. brachialis an. Die verschiedenen Autoren wie *Schoenborn*¹²⁸⁾, *Oppenheim*¹¹⁷⁾, *Mohr*¹⁰⁶⁾ und *Goldstein*⁵⁶⁾ beschreiben auch immer nur Beugekontraktionen, die sie vom Processus styloideus auslösen konnten. Die Bezeichnung „Supinatorreflex“, wie ihn viele nennen, hat insofern eine Berechtigung, als man sich damit

*) *Noica*¹¹⁵⁾ beobachtete Reflexumkehr bei einem Kranken, bei dem sich objektiv durch das Röntgenbild eine schwere Läsion der 6. Cervicalwurzel nachweisen ließ.

**) Eigentlich handelt es sich weniger um eine Umkehr des Reflexes, als vielmehr um das Überwiegen eines Teiles der normalen Gesamtbewegung.

***) Diese Auslösung entspricht *Rossolimos* Zehenreflex.

an die alte anatomische Bezeichnung des Muskels anlehnt. *Mohr* prüfte diesen Reflex an 90 Soldaten, indem er die Sehne des Muskels bekloppte. Der Reflex fehlte im ganzen in ca. 13%, in ca. 10% doppelseitig, in 3,3% einseitig. Der Tricepssehnensreflex fehlte in denselben Fällen in ca. 33%. Bei 22 untersuchten Tabikern fehlte das Supinatormphänomen in ca. 27% der Fälle, also auch weniger als der Tricepsreflex (37%). Meine Untersuchungen wurden an diesem Reflex nicht systematisch ausgeführt. Doch erhielt ich jedesmal, wenn ich ihn durch Schlag auf seinen Muskelbauch prüfte, prompt eine reflektorische Vorderarmbeugung.

Dieselbe Beobachtung machte schon *Westphal*¹⁵⁶⁾, ¹⁵⁷⁾, und besonders *Strümpell*¹⁴⁶⁾. Letzterer erörterte in seiner Veröffentlichung „Zur Kenntnis der Sehnenreflexe“ aus dem Jahre 1879 eingehend bei dieser Gelegenheit die Frage nach echten Muskelreflexen. Zwar hielt er noch an der Bedeutung der Muskelfascie für solche Reflexe fest, doch er schreibt, daß die Zuckung, welche man durch leises Beklopfen einer Stelle des Muskelbauches in dem ganzen Muskel erhält, sich durch nichts von der Zuckung unterscheidet, welche man beim Beklopfen der zugehörigen Sehne erhält. Auch die Vermutung, daß bei dem direkten Beklopfen des Muskels die Sehnenenden im Muskel miterschüttert würden und somit der Ort der Reizung doch in beiden Fällen derselbe sei, widerlegt er durch die Tatsache, daß die Reflexreizung der Muskeln in vielen Fällen von den oberen Partien des Muskelbauches aus viel intensiver erfolgt, als von den unteren, dem Sehnenansatz nähergelegenen Teilen. Dieses Verhalten fand er regelmäßig an manchen Vorderarmmuskeln (*M. supinator longus*, *Mm. flexores et extensores carpi*).

Ich prüfte auf diese Weise regelmäßig

4. den Extensorenreflex des Unterarms.

Es empfiehlt sich, den zum Oberarm ungefähr im rechten Winkel gebeugten Unterarm im Ellbogengelenk zu unterstützen und bei schlaff herabhängender Hand von unten her gegen die Handwurzel zu schlagen¹⁵²⁾. Je nachdem man nun mehr die radialen Muskelgruppen (*Mm. extensores carpi radialis longus et brevis*) oder die andern oberflächlichen Extensoren beklopft, erhält man Dorsalflexion der Hand, radiale oder ulnare Abduktion und Streckung der Finger*). Nach meinen Prüfungen ist der Reflex sehr konstant, bei Schwangeren, Tuberkulösen, Säuglingen, Kleinkindern und Schulkindern mit 100%. Näheres siehe Tabelle 15.

*) *Bechterew*⁹⁾ löst bei schon bestehender Reflexsteigerung von der Sehne des *M. extensor carpi ulnaris* einen sog. „Handreflex“ aus, der nach *Goldstein*⁵⁶⁾ nicht konstant ist.

Tabelle 15.

Extensorenreflex		bds. ++		bds. --		r. + l. -		r. - l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	357	97,28	9	2,45	—	—	1	0,27
1. Männer	91	85	93,4	6	6,6	—	—	—	—
2. Frauen	48	44	91,7	3	6,3	—	—	1	2,0
3. Männer u. Frauen	139	129	92,8	9	6,5	—	—	1	0,7
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	28	100,0	—	—	—	—	—	—
6. Jugendliche	175	175	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ (a) 6—7 J.	42	42	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ (b) 12—14 J.	43	43	100,0	—	—	—	—	—	—
♀ (c) 6—7 J.	43	43	100,0	—	—	—	—	—	—
♀ (d) 12—14 J.	47	47	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	85	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	90	100,0	—	—	—	—	—	—

5. Der Beugesehnenreflex.

Als Beugesehnenreflex beschreibt *Goldscheider*⁵⁵⁾ die Flexion der Finger und der Hand, wenn man die Sehnen der Hand- und Fingerflexoren über dem Ligamentum carpi transversum bei dorsalflektierter Hand beklopft. (Denselben Effekt kann man viel konstanter von den Muskeläuchen selbst erhalten.) *Goldscheider* fand den Reflex bei Gesunden sehr oft und unter pathologischen Verhältnissen hochgradig gesteigert. *Nikitin*¹¹⁴⁾ beobachtete in der *Bechterewschen Klinik* Reflexe der Flexoren bei Gesunden in 62%. Die Behauptung *Bechterew*⁹⁾, daß die Steigerung der Flexorenreflexe auf eine Affektion des zentralen Neurons und im Falle der Herabsetzung oder des Fehlens auf Ergriffensein des peripheren Neurons hinweise, kann *Goldstein*⁵⁶⁾ nicht bestätigen, da er die Reflexe bei Gesunden nur in 45% der Fälle fand und Steigerung auch bei Neurosen beobachtete.

V. Die Reflexe der Hand.

1. Der Karpometakarpalreflex.

Andere Auslösungsmöglichkeiten des Beugesehnenreflexes z. B. vom Handwurzelrücken, Handrücken, von den dorsalen Fingergelenken usw. führen uns sofort über zu den Reflexen im Bereich der Hand*). *Bechterew*⁷⁾ faßte die Flexionsbewegung sämtlicher Fingerphalangen mit Ausnahme des Daumens, die durch Schlag auf den Karpus und die angrenzenden Teile des Metakarpus hervorgerufen werden kann, unter

*) Als erster Autor, der Reflexe im distalen Teile der oberen Extremität beobachtete, ist wieder *Schulz*¹²⁹⁾ zu nennen, der eine lebhafte Extension der Hand nach einem Schlag auf die Enden der Metakarpalknochen oder auf die Knöchel am Ansatz der ersten Phalangen beschrieb.

dem Namen Karpometakarpalreflex*) zusammen. Der Untersucher legt die Hand des Patienten mit dem Dorsum nach oben auf die seinige und läßt die zweiten und dritten Phalangen der Finger frei herabhängen. Diesen Reflex beobachtete *Bechterew* in Fällen von cerebralen organischen Lähmungen der oberen Gliedmaßen. Den in Frage kommenden Reflexbogen verlegt er in die Höhe der 1. Brust- und der unteren Halswurzeln. Danach liegt bei positivem Karpometakarpalreflex eine Affektion des zentralen motorischen Neurons oberhalb der Halsanschwellung vor, wie man sie finden kann bei organischen Hemiparesen und Hemiplegien mit basalem, capsulärem oder corticalem Ursprung. Mit diesem Reflex glaubte *Bechterew* ein wichtiges diagnostisches Kennzeichen für die Differentialdiagnose zwischen organischen und funktionellen Paralysen vor sich zu haben und stellte ihn in gewisse Analogie mit dem Fußsohlenreflex.

Während *Oppenheim*¹¹⁷⁾ die reflektorische Natur dieses Reflexes bezieht, hält *Galant*⁵³⁾ ihn für pathologisch, und auch *Jacobsohn*⁷⁷⁾ und *Lewandowsky*⁹³⁾ fanden dieses Phänomen nur bei organischen Erkrankungen der Pyramidenbahn. *Goldsteins*⁵⁶⁾ Erfahrungen widersprechen dieser Behauptung. Er findet den Reflex zwar häufig, aber nicht regelmäßig bei spastischen Paresen und beobachtete dann neben der Flexion eine laterale Abduction der Finger, manchmal sogar beim Beklopfen einer beliebigen Stelle des Handrückens eine anschlagende Bewegung der ganzen Hand; doch ist der Karpometakarpalreflex manchmal auch bei andern organischen Leiden des Zentralnervensystems und funktionellen Erkrankungen nachweisbar. Der Reflex war positiv bei Amentia, Neurosen mit allgemeiner Reflexsteigerung, Lungentuberkulose, Morbus Basedow und auch bei einer gesunden Pflegerin.

2. Der Hypothenarreflex.

*Stembo*¹⁴¹⁾ beschrieb 1894 einen Palmarreflex, dessen Autorrecht er *Dembowski* zugesteht. Dieser bemerkte, daß, wenn er auf sein Os pisiforme drückte, eine Einziehung der Haut an der Ulnarseite der entsprechenden Hand zustande kam. Dieselbe Reflexerscheinung beschrieb einige Jahre nach *Stembo* auch *Holzinger*⁷⁶⁾ aus der *Bechterewschen* Klinik als Hypothenarreflex. Die Erscheinung beruht auf einer Kontraktion des M. palmaris brevis, der mit 3 oder 4 quergestreiften Muskelbündeln am Ulnarrande der Haut des Hypothenars inseriert. Beim Faustschluß der Hand beobachtet man normalerweise die Reflexbewegung, doch handelt es sich hierbei nicht um eine alleinige Kontraktion, sondern um die Tätigkeit mehrerer Muskeln. Außer vom Erbsenbein sind für den Hypothenarreflex noch verschiedene andere Auslösungsstellen

*) In der Literatur wird der Reflex oft als Metakarpophalangealreflex bezeichnet.

und -arten angegeben worden, so durch Druck auf die Eminentia carpi ulnaris und auf die Sehne des M. palmaris longus in der Gegend des Ligamentum carpi transversum oder auch durch Druck auf den Processus styloideus ulnae und die sehnigen Gebilde der palmaren Karpalgegend, ferner durch leichtes Streichen der Haut oberhalb des Hypothenars [Rennie¹²²)], durch Nadelstiche in die Haut der Erbsenbein-gegend ungefähr im Verbreitungsgebiet der Rami palmares n. ulnaris [Holzinger⁷⁶)] und in die Haut des 5. Fingers [C. Mayer und S. Ostheimer⁹⁹]), weiter durch Zusammendrücken der Kuppe des kleinen Fingers in radioulnarer Richtung und auch durch passive Adduction des gestreckten kleinen Fingers (Holzinger) und endlich durch Niederdrücken der Grundphalange eines der 4 dreigliedrigen Finger (C. Mayer und Ostheimer). Dagegen haben Kneifen einer Hautfalte, taktile oder thermische Reize keinen Effekt. Doch bleibt die Auslösung vom Os pisiforme nach Ansicht aller Autoren und auch nach meinen Erfahrungen am wirksamsten. Die Reflexzuckung ist bei manchen Personen blitzschnell, bei andern tritt — individuell wieder sehr verschieden — bald eine geradlinige oder bogenförmige Furche ein, bald treten mehrere furchenartig angeordnete Falten auf. Die ganze Erscheinung hält dann mehr oder weniger solange an, als der Druck fortdauert. Ist die Intensität des Druckes groß, so kann es sogar zu einer unangenehmen Schmerzempfindung kommen. Nach einer Mitteilung von C. Mayer und S. Ostheimer äußerte sich der Reflex hin und wieder in einer Beugung des 5. Grundgelenks unter leichter Abduction der 5. Grundphalange, gelegentlich auch einer leichten Streckung des 5. Endgelenkes. Was die Häufigkeit des Reflexes anlangt, so fand ihn Stembo an 300 Personen in 70—80% der Fälle. Das nicht seltene einseitige Fehlen bevorzugte die rechte Hand, völliges Fehlen war besonders bei der arbeitenden Bevölkerung zu beobachten. Dieses erklärt Stembo durch die in diesen Fällen große Dicke und Unnachgiebigkeit der Haut, die der Zusammenziehung des schwachen Muskels ein allzu großes Hindernis entgegen-setzen. Holzinger und Goldstein halten den Hypothenarreflex ebenfalls für ziemlich konstant. Mayer und Ostheimer beobachteten ihn in 54 Fällen 49 mal. Eine diagnostische Verwertbarkeit und pathologische Bedeutung hat der Reflex bisher nicht erlangt. Meine Untersuchungen können eine große Konstanz nicht bestätigen. Er war in ca. 55% beiderseits positiv mit individuellen Schwankungen, in ca. 27% beiderseits negativ und einseitig in ca. 18% der Gesamtfälle. Rechts fehlt er häufiger als links. Bei Säuglingen und Kleinkindern fand ich den Re-flex nur einmal positiv unter 22 Fällen, auch bei den 6—7jährigen Schulkindern war er zahlenmäßig geringer als bei den älteren. Stembo erklärt dieses Verhalten durch die noch sehr schlechte Ausbildung des Muskels im Kindesalter. Auch die pathologischen Fälle zeigten keine

Besonderheiten. In dem einen Falle von Paralysis agitans trat an der linken Hand gleichzeitig eine Beugung der Finger und der Hand auf. Näheres s. Tabelle 16.

Tabelle 16.

Hypothenarreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	201	54,77	99	26,98	21	5,72	46	12,53
1. Männer	91	51	56,0	22	24,2	5	5,5	13	14,3
2. Frauen	48	24	50,0	16	33,3	6	12,5	2	4,2
3. Männer u. Frauen	139	75	54,0	38	27,3	11	7,9	15	10,8
4. Schwangere	25	17	68,0	5	20,0	3	12,0	—	—
5. Tuberkulöse	28	14	50,0	8	28,6	3	10,7	3	10,7
6. Jugendliche	175	95	54,3	48	27,4	4	2,3	28	16,0
♂(a) 6—7 J.	42	25	59,5	9	21,4	2	4,8	6	14,3
♂(b) 12—14 J.	43	33	76,7	6	14,0	—	—	4	9,3
♀(c) 6—7 J.	43	17	39,5	17	39,5	—	—	9	21,0
♀(d) 12—14 J.	47	20	42,6	16	34,0	2	4,3	9	19,1
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	42	49,4	26	30,6	2	4,3	15	17,7
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	53	58,9	22	24,5	2	2,2	13	14,4

3. Das Fingerphänomen — Gordon.

Vom Os pisiforme ist noch ein anderer Reflex beschrieben worden: das Fingerphänomen des Amerikaners *Gordon*⁵⁹⁾. Dieser prüft das Zeichen, indem er den zu untersuchenden Arm erhebt und ihn mit dem Ellbogen auf eine Unterlage stützt. Beginnt man dann das Os pisiforme, insbesondere seine radiale Seite zu komprimieren, dann erheben sich die Finger, stellen sich in Extensionsstellung und zuweilen in Fächerstellung. Mitunter strecken sich nur die beiden letzten Finger, in andern der Daumen, Zeige- und Mittelfinger oder nur Daumen und Zeigefinger. *Gordon* fand dieses Zeichen bei 55 Fällen von cerebraler Affektion (Mono- und Hemiplegie). Ist es positiv, so besitzt es nach seiner Meinung differentialdiagnostische Bedeutung gegenüber den funktionellen Neurosen sowie gegenüber Poliomyelitis, wo man es bei Gesunden nicht auslösen kann. *Gordon* setzt sein Fingerphänomen in Analogie zum Babinski-schen Zehenreflex. Dasselbe Zeichen ist 5 Jahre früher schon von *Souques*¹³⁶⁾ bei organischer Hemiplegie beobachtet und beschrieben worden. Er forderte dabei den Patienten auf, den Arm rasch zu heben und erhielt dann jene oben erwähnte Bewegung.

*Pastines*¹¹⁹⁾ Nachuntersuchungen ergaben, daß das Gordonsche Fingerphänomen auch bei Gesunden erzeugt werden konnte, und daß bei Hemiplegikern ohne Flexioncontracturen die Fächer- und Extensionsstellung der Finger auf der gelähmten Seite zuweilen fehlten oder häufig schwächer waren, als auf der gesunden. *Oppenheim*¹¹⁷⁾ schließt sich diesen Feststellungen an. Ebenso *Goldstein*⁵⁶⁾, der 300 Nervenkranken der verschiedensten Art und 100 Nervengesunde untersuchte.

Er fand das Fingerzeichen bei 12% der Gesunden und konnte eine Unterscheidung zwischen zentraler oder peripherer organischer Erkrankung sowie funktioneller Lähmung nicht feststellen.

4. Der Daumenballenreflex — Galant.

Vor einigen Jahren gab der Schweizer *Galant*⁵³⁾ zwei Reflexe an, die in 100% bei Gesunden vorhanden sind: den Daumenballen- und den Kleinfingerballenreflex.

Den Daumenballenreflex löst man aus durch Beklopfen des medialen unteren Teils des Daumenballens, und zwar dort, wo die Muskulatur des Daumenballens und das Ligamentum carpi transversum aneinander stoßen. Dieser Punkt liegt ungefähr dort, wo die Verlängerung des Mittelfingers das unterste Ende des Daumenballens trifft. Der Effekt besteht in normalen Fällen in einer Streckung, Hebung und Abduction des Daumens. *Goldstein*⁵⁶⁾ kann nach den Ergebnissen seiner Untersuchungen bei über 100 Nerven- und Geisteskranken diesem Reflex keine besondere klinische Bedeutung beimessen. Die Resultate meiner eigenen Prüfungen sind aus Tabelle 17 zu ersehen. Die Säuglinge und

Tabelle 17.

Daumenballenreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	307	83,65	37	10,08	9	2,45	14	3,82
1. Männer	91	59	64,8	18	19,8	4	4,4	10	11,0
2. Frauen	48	39	81,2	8	16,7	1	2,1	—	—
3. Männer u. Frauen .	139	98	70,5	26	18,7	5	3,6	10	7,2
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	28	100,0	—	—	—	—	—	—
6. Jugendliche	175	156	89,1	11	6,3	4	2,3	4	2,3
♂(a) 6—7 J. . . .	42	35	83,3	6	14,3	—	—	1	2,4
♂(b) 12—14 J. . .	43	36	83,7	3	7,0	1	2,3	3	7,0
♀(c) 6—7 J. . . .	43	40	93,0	2	4,7	1	2,3	—	—
♀(d) 12—14 J. . .	47	45	95,7	—	—	2	4,3	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J. . .	85	75	88,2	8	9,4	1	1,2	1	1,2
♂ u. ♀ f) 12—14 J. . .	90	81	90,1	3	3,3	3	3,3	3	3,3

kleinen Kinder hatten 3 mal beiderseits positiven, 19 mal beiderseits negativen Reflex.

15 Fälle von Psychogenie	11	mal bds. positiv
7 Fälle von Dem. praecox	5	„ „ „
	1	„ „ negativ
	1	„ einseitig
10 Fälle von Tabes	6	„ bds. positiv
	4	„ „ negativ

Pathologisch dagegen hält *Goldstein* auch den Daumenballen-Beuge-reflex *Galants*. Die Auslösung ist dieselbe wie vorher, nur besteht der Effekt in einer ausgesprochenen Beugung des Daumens. *Galant* beob-

achtete diese Abart seines Reflexes bei Hemiplegikern, *Goldstein* fand ihn auch bei amyotrophischer Lateralsklerose.

In einem gewissen Zusammenhang mit dem Daumenballenreflex steht ein von *Trommer*¹⁵¹⁾ besonders beschriebener Extensorenreflex, den man erhält, wenn man bei schlaff hängender Hand von unten gegen die Daumenwurzel (in selteneren Fällen auf den Rücken des 1. Metakarpus) schlägt. Der Reflex hat nach *Goldstein* nur Wert, wenn die Reaktion auch auf andere Teile der Hand und auf den Arm übergreift.

5. Der Kleinfingerballenreflex — Galant.

Der Kleinfingerballenreflex wird ausgelöst durch Beklopfen des Kleinfingerballens an seiner lateralen Seite, und zwar an der Stelle, wo der Handteller in den Rücken der Hand übergeht. Es entsteht eine Flexion des Kleinfingers mit ziemlich starker Abduction desselben.

Meine Untersuchungen zeigten diesen Reflex fast genau so häufig wie den Daumenballenreflex. Näheres s. Tabelle 18. Dasselbe ergeben auch die andern untersuchten Fälle. Über die klinische Bedeutung dieser beiden Reflexe läßt sich aus den Versuchen kein Schluß ziehen.

Tabelle 18.

Kleinfingerballenreflex		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	299	81,47	40	10,90	13	3,54	15	4,09
1. Männer	91	70	76,9	12	13,2	6	6,6	3	3,3
2. Frauen	48	43	89,6	2	4,2	1	2,1	2	4,1
3. Männer u. Frauen	139	113	81,3	14	10,1	7	5,0	5	3,6
4. Schwangere	25	24	96,0	—	—	1	4,0	—	—
5. Tuberkulöse	28	27	96,4	—	—	1	3,6	—	—
6. Jugendliche	175	135	77,1	26	14,9	4	2,3	10	5,7
♂(a) 6—7 J.	42	35	83,3	5	11,9	—	—	2	4,8
♂(b) 12—14 J.	43	28	65,1	10	23,3	1	2,3	4	9,3
♀(c) 6—7 J.	43	32	74,4	7	16,3	—	—	4	9,3
♀(d) 12—14 J.	47	40	85,1	4	8,5	3	6,4	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J.	85	67	78,8	12	14,1	—	—	6	7,1
♂ u. ♀ f) 12—14 J.	90	68	75,6	14	15,6	4	4,4	4	4,4

6. Der Handgelenkreflex — Léri.

Neuerdings nehmen nun 2 Reflexe das besondere Interesse des Psychiaters und Neurologen in Anspruch.

*Léri*⁹¹⁾ beschrieb 1913 ein Phänomen unter dem Namen „Signe de l'avant bras“. Seine Prüfung ist durch die Arbeiten der letzten Jahre genügend bekannt und ich verweise daher auf die betr. Literatur⁷⁵⁾.

Der besondere Wert des Reflexes liegt darin, daß er bei Gesunden sehr konstant und beiderseits gleichmäßig ausgelöst werden kann. Fehlt das Phänomen völlig oder fast völlig, oder ist es an beiden Armen ungleich, so ist das Vorderarmzeichen nach seinem Autor pathognostisch.

Zusammenfassend und allgemein kann man nach den bisherigen Untersuchungen sagen, daß der Reflex immer dann negativ ist, wenn irgend eine Läsion der Reflexbahn: peripherer Nerv — sensible oder motorische Bahn oberhalb des 5. Cervicalsegmentes — Hirnstamm — Hirn bis zur Rinde vorliegt. Trifft der Krankheitsherd die Gegend der Halsmarkanschwellung oder liegt er tiefer, so wird man ein positives Phänomen zu erwarten haben. Was der Babinski'sche Zehenreflex an der unteren Extremität bedeutet, so sollte uns das Lérische Zeichen an der oberen Extremität eine Unterscheidung zwischen funktioneller und organischer Parese der Arme ermöglichen. Ferner hoffte der Autor seinen Reflex für die Höhendiagnose bei gewissen Rückenmarkserkrankungen, z. B. Tabes, Syringomyelie, multiple Sklerose usw. und vielleicht auch für die Diagnose der Lokalisation gewisser intrakranieller oder intracerebraler Läsionen verwerten zu können. Darum ist es nicht zu verwundern, daß von verschiedenster Seite diese Angaben nachgeprüft worden sind.

*Teixeira-Mendes*¹⁴⁷⁾, *Gurewicz*⁶³⁾, *Livet*, *Morel* und *Puillet*⁹⁵⁾, *Castaldi*²¹⁾, *Goldstein*⁵⁶⁾ und *Hoffmann*⁷⁵⁾ haben den Reflex mit geringen Abweichungen sehr konstant bei Normalen gefunden. Das Handvorderphänomen konnte von *Goldstein*⁵⁶⁾ in 98% aller gesunden Fälle nachgewiesen werden. *C. Mayer* und *S. Ostheimer*⁹⁹⁾ vermißten den Léri-schen Handgelenkreflex (H.G.R.) 10 mal unter 82 Fällen, und *Mayer*¹⁰⁰⁾ kann den Reflex nicht als normal immer auslösbar bezeichnen. Doch ist die Zahl seiner Untersuchungen zu gering, als daß sie verallgemeinert werden dürften. Die Asymmetrie des Reflexes wurde von fast allen Untersuchern für ein pathologisches Zeichen gehalten, und zwar war der H.G.R. dann immer auf der kranken Seite schwächer oder gar nicht auslösbar. Die Untersuchungen der verschiedensten Krankheiten, die zu diesem Schlusse berechtigen, brauchen hier nicht im einzelnen ausgeführt zu werden. Die Krankheitsprozesse mit negativem H.G.R. ergeben sich aus den obigen allgemeinen Darlegungen von selbst: Neuritis, Monoplegien infolge Schädigung der Pyramidenbahnen, Tabes mit Läsion des Halsmarkes, Hemiplegie (Herd in einer Hemisphäre), Rückenmarks- und Gehirntumoren, Syringomyelie usw. Ferner wurde das Lérische Phänomen meistens negativ gefunden im epileptischen Anfall und in der Narkose. Positiv dagegen war es bei funktionellen Lähmungen (auch im hysterischen Anfall!), bei organischen Erkrankungen des Kleinhirns und seiner Bahnen. Bei Neurotikern und Psychopathen (140 Fälle) fand *Goldstein*⁵⁶⁾ den H.G.R. im allgemeinen lebhafter und ergiebiger auslösbar als bei Normalen, ebenso *Hoffmann*⁷⁵⁾.

Bei Schizophrenen beobachteten *Livet*, *Morel* und *Puillet*⁹⁵⁾ in 89% ein annormales Verhalten des Reflexes. Zu ähnlichen Resultaten kam auch *Goldstein* (90,8%), *Hoffmann* dagegen fand das Lérische Phä-

nomen bei solchen Kranken in 51,2% auslösbar (320 Fälle). *A. Meyer*¹⁰⁴⁾ kam zu noch höheren Zahlen, indem er an 40 Fällen von Dementia praecox 4 mal auf beiden Seiten Abschwächung, 30 mal mittelstarkes Verhalten und 14 mal erhöhte Lebhaftigkeit und Ausgiebigkeit feststellen konnte; Asymmetrie beobachtete er nicht! *Hoffmanns* höhere Resultate sind auf eine sorgfältige Auswahl der Patienten zurückzuführen, die Personen mit katatonen Spannungserscheinungen und ausgesprochenem Negativismus ausschloß. Bei manisch-depressivem Irresein konnte *Hoffmann* von 26 Fällen 9 mal beiderseits positiven, 9 mal beiderseits schwach positiven, 5 mal beiderseits negativen und 3 mal einseitigen H.G.R. nachweisen im Gegensatz zu *Goldstein*, *Livet*, *Morel* und *Puillet*, die ihn konstant positiv fanden. Über das Vorkommen des Lérischen Phänomens bei progressiver Paralyse gehen die Ansichten der einzelnen Untersucher auseinander. Ich stelle zum Vergleich die Ergebnisse gegenüber:

Namen der Untersucher	Zahl der Fälle	bds. pos.	bds. ge- steig.	bds. ab- geschw.	bds. neg.	einseit.*)
<i>Livet, Morel u. Puillet</i> .	39	32	—	—	7	—
<i>Goldstein</i>	33	7	—	—	21	5
<i>A. Meyer</i>	50	30	14	4	2	—
<i>Hoffmann</i>	50	20	—	14	10	6

Zur Kenntnis der Einzeluntersuchungen und Ergebnisse verweise ich auf die Originalarbeiten von *Goldstein*⁵⁶⁾ und *Hoffmann*⁷⁵⁾.

Es gibt aber auch Veröffentlichungen, die sich gegen die Reflexnatur und die diagnostische Verwertbarkeit des Lérischen Handvorderarmzeichens aussprechen. Alfred *Meyer*¹⁰⁴⁾ zieht als wichtigstes Ergebnis aus seinen Untersuchungen an 300 Fällen den Schluß, daß das Lérische Phänomen kein Reflex, sondern nur eine Schmerzreaktion sei. Hieraus glaubt er die wichtigsten pathologischen Veränderungen des Handvorderarmzeichens ableiten zu können. So erklärt er den negativen Ausfall des H.G.R. im epileptischen Anfall ganz allgemein durch den komatösen Zustand des Epileptikers im Anfall. Bei Hebephrenikern spielt der Grad der Gefülsabstumpfung und damit die Reaktionsfähigkeit auf Schmerzreize eine Rolle. Ein hyperalgetischer Paralytiker biete ganz andere Bedingungen für die Auslösung einer Schmerzabwehrreaktion als ein Kranker mit Empfindungsabstumpfung. Ebenso begründet *A. Meyer* die Lebhaftigkeit und Ausgiebigkeit des Phänomens bei Neurotikern und bei Frauen einfach durch deren intensivere Reaktion auf Schmerzen, als wir sie bei Normalen und Männern gewöhnlich zu beobachten pflegen. Die Reflexnatur des Lérischen Zeichens wird ebenfalls auf Grund physiologischer Betrachtungen auch von *Flick*³⁹⁾ abgelehnt, und *Steck*¹³⁸⁾ legt dem H.G.R. keine diagnostische Bedeutung bei.

*) = einseitig herabgesetzt oder fehlend.

Meine Untersuchungen an Gesunden ergaben beiderseits positiven Reflex in ca. 95% der Fälle, negativ in ca. 3% und einseitigen Reflex in ca. 2% (*Goldstein* 98%, *Hoffmann* 97% positive Fälle). Die verhältnismäßig niedrige Zahl von 84% bei den 6—7jährigen Schulkindern erklärt sich daraus, daß viele von diesen Kindern bei der Prüfung sehr ängstlich und empfindlich waren und wir darum alle Reaktionen als reine Reflexäußerungen nicht verwerten konnten. Die Schmerzempfindlichkeit bei den andern Patienten war individuell verschieden. Bei manchen konnte ich die Finger und Hand maximal beugen und in sich einrollen, ohne daß die Kranken auch nur die geringste unangenehme Empfindung äußerten. In diesen Fällen konnte man besonders schön die Kontraktion des M. biceps beobachten und die fortschreitende und sich steigernde Beugung des Vorderarms verfolgen. Bei andern Patienten wieder war der Schmerz auf dem Handrücken so auffallend und heftig und die Armbeugung so ruckartig (oft unter Zurückziehung des ganzen Schultergürtels), daß man an Abwehr- und Schmerzreaktionen denken konnte. Die Prüfungen an den Säuglingen und Kleinkindern ergaben auch bei stärkster Beugung der Hand 20 mal beiderseits einen negativen Reflex. Nur 2 mal war er schwach und eben angedeutet bei zwei 3 Jahre alten Kindern (näheres s. unten beim G.G.R. — *Mayer*). Bei 15 Fällen von Psychogenie vermißte ich niemals einen Reflex; meistens war er sehr lebhaft und schmerhaft.

7 Fälle von Dementia praecox zeigten niemals ein Fehlen des Zeichens, ebenso Einzelfälle von Tabes dorsalis, Paralysis agitans und Chorea minor. Bei 6 Fällen von multipler Sklerose war das Zeichen 2 mal positiv, 2 mal negativ und 2 mal deutlich asymmetrisch.

Bei Poliomyelitis und Hemiplegie fand ich stets ein Fehlen des Phänomens auf der paretischen Seite. Näheres s. Tabelle 19.

Tabelle 19.

H. G. R. — <i>Léri</i>		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	350	95,37	12	3,24	2	0,54	3	0,82
1. Männer	91	85	93,4	4	4,4	1	1,1	1	1,1
2. Frauen	48	46	95,8	1	2,1	1	2,1	—	—
3. Männer u. Frauen .	139	131	94,2	5	3,6	2	1,5	1	0,7
4. Schwangere	25	24	96,0	—	—	—	—	1	4,0
5. Tuberkulöse	28	28	100,0	—	—	—	—	—	—
6. Jugendliche	175	167	95,4	7	4,0	—	—	1	0,6
♂ (a) 6—7 J.	42	41	97,6	1	2,4	—	—	—	—
♂ (b) 12—14 J. . . .	43	43	100,0	—	—	—	—	—	—
♀ (c) 6—7 J.	43	36	83,7	6	14,0	—	—	1	2,3
♀ (d) 12—14 J. . . .	47	47	100,0	—	—	—	—	—	—
♂ u. ♀ e) 6—7 J. . . .	85	77	90,6	7	8,2	—	—	1	1,2
♂ u. ♀ f) 12—14 J. . .	90	90	100,0	—	—	—	—	—	—

7. Der Fingergrundgelenkreflex—C. Mayer.

Drei Jahre nach der Veröffentlichung *Léris* beschrieb *C. Mayer*⁹⁹⁾ einen Finger-Daumenreflex, den er später als Fingergrundgelenkreflex (G.G.R.) bezeichnete. Die beste Auslösungsart dieses Reflexes ist aus den Angaben *C. Mayers* und seines Schülers *Stiefler*¹⁴⁴⁾, ¹⁴⁵⁾ zu ersehen.

Es handelt sich bei dem G.G.R. nach *Mayers* erster Veröffentlichung um einen tonischen Krampf der Daumenmuskulatur, der um so stärker wird, je mehr man die Intensität des reflexauslösenden Reizes steigert. Die Kontraktion der Daumenmuskulatur läßt erst in dem Augenblicke nach, in dem die passiv niedergehaltene Grundphalange losgelassen wird. Das Ausmaß des Bewegungserfolges ist beim Gesunden nicht unerheblichen Schwankungen unterworfen. Das Charakteristische jedoch bleibt immer die Adduction und die Opposition des Karpometakarpalgelenkes. Der Reflex wird durch bestimmte Propriozeptoren der Gliedmaßen im Sinne *Sherringtons* ausgelöst und verlangt für den normalen Ablauf die Funktionstüchtigkeit der afferenten Elemente (6. Cervical- bis 1. Dorsalwurzel) und der efferenten Neurone (7. Cervical- bis 1. Dorsalwurzel). Wie im einzelnen die Beziehungen des G.G.R. zur Hirnrinde sich gestalten, ist noch nicht völlig geklärt. Man darf vielleicht mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die corticale Reizübertragung die vordere Zentralwindung ist. Diese stellt nach *v. Monakow*¹⁰⁷⁾ den Mutterboden dar für die feiner ausgebauten corticalen Bewegungen. Eine Schädigung des Gebietes der Fociaggregate für die kleinen Daumenmuskeln*) würde nicht nur die Beweglichkeit des Daumens beeinträchtigen, sondern auch für die Änderung der Auslösbarkeit und des Ablaufes bzw. für den Verlust des G.G.R. verantwortlich zu machen sein [*C. Mayer*¹⁰⁰⁾].

C. Mayer fand den G.G.R. bei 130 Nervengesunden auf beiden Seiten positiv in 86,9%, 2 mal war er nur einseitig vorhanden und fehlte ganz in 11,5%. Eine spätere Untersuchung ergab negativen Ausfall in 5,35% und ein einseitiges Fehlen in 8,6%¹⁰⁰⁾. *Stiefler*¹⁴⁴⁾ beobachtete bei 500 nicht organisch Nervenkranken einen beiderseits positiven Reflex in 91,4%. Eine vollkommen symmetrische Ausbildung ergab sich nur in 81,6% der Gesamtfälle oder in 89,2% der Fälle mit beiderseitiger Ausbildung. Beiderseitiges Fehlen erwies sich in 6,8%, einseitige Ausbildung in 1,8% der Gesamtfälle. *Goldstein*⁵⁶⁾ erhielt den *Mayerschen* Reflex bei Gesunden in 89%, doch zeigten sich sehr häufig individuelle Unterschiede, so daß der Reflex gleich stark nur in 60% der Fälle gesehen wurde. Bei *Hoffmanns*⁷⁵⁾ Untersuchungen an 200 Gesunden war der G.G.R. normal nur in 78% der Fälle, beiderseits negativ 26 mal und 18 mal auf beiden Seiten asymmetrisch. Meine eigenen Unter-

*) Die Fociaggregate für die dem H.G.R. zugehörigen Muskeln haben wir in der vorderen Zentralwindung gesondert zu lokalisieren (*C. Mayer*).

suchungen an 367 Nervengesunden hatten folgendes Ergebnis: 325 Fälle beiderseits positiv (88,6%), 34 Fälle beiderseits negativ (9,3%), 8 der Fälle einseitiges Verhalten (2,1%). Näheres s. Tabelle 20. Beiderseits positiver G.G.R. wurde also gefunden von *C. Mayer* in 86,9%, von *Stiefler* in 81,6%, von *Goldstein* in 60%, von *Hoffmann* in 78% und von mir in 88,6% der Fälle.

Tabelle 20.

G. G. R. — <i>C. Mayer</i>		bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
Vp.	Ges.-Zahl	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
Summe	367	325	88,56	34	9,26	4	1,09	4	1,09
1. Männer	91	76	83,5	11	12,1	3	3,3	1	1,1
2. Frauen	48	43	89,6	4	8,3	1	2,1	—	—
3. Männer u. Frauen .	139	119	85,6	15	10,8	4	2,9	1	0,7
4. Schwangere	25	25	100,0	—	—	—	—	—	—
5. Tuberkulöse	28	27	96,4	—	—	—	—	1	3,6
6. Jugendliche	175	154	88,0	19	10,9	—	—	2	1,1
♂ (a) 6—7 J. . . .	42	35	83,3	7	16,7	—	—	—	—
♂ (b) 12—14 J. . .	43	40	93,0	3	7,0	—	—	—	—
♀ (c) 6—7 J. . . .	43	35	81,4	7	16,3	—	—	1	2,3
♀ (d) 12—14 J. . .	47	44	93,6	2	4,3	—	—	1	2,1
♂ u. ♀ e) 6—7 J. . .	85	70	82,3	14	16,5	—	—	1	1,2
♂ u. ♀ f) 12—14 J. . .	90	84	93,3	5	5,6	—	—	1	1,1

Sehr interessant sind die Prüfungen über das Verhalten der Gelenkreflexe bei Kindern. Nach *Mayer*¹⁰⁰), *Goldstein*⁵⁶) und *Hoffmann*⁷⁵) fehlen der H.G.R. und der G.G.R. normalerweise in den ersten 2 Lebensjahren konstant und können erst vom 3.—4. Lebensjahr ab nachgewiesen werden. Vom 5. Lebensjahr ab können sie dann mit derselben Konstanz beobachtet werden wie beim Erwachsenen. Auch meine Beobachtungen an 22 Säuglingen und Kleinkindern zeigten 20 mal beiderseitiges Fehlen, nur bei 2 Kindern im Alter von 3 Jahren waren die Gelenkreflexe beiderseits schwach auszulösen.

Als Erklärung für dieses Verhalten sind von *C. Mayer* mechanische Momente hinzugezogen worden. Doch wahrscheinlich ist dafür die Entwicklung des Zentralnervensystems verantwortlich zu machen. Denn es ist interessant, daß Babinskisches Phänomen und Handgelenkreflexe sich entgegengesetzt verhalten; wenn das erstere in der Kindheit verschwindet, beginnen die letzteren sich zu entwickeln. Das Negativwerden des Großsehnenreflexes steht mit vollendeter Myelinisation der Pyramidenbahn im zweiten bis dritten Lebensjahr in Zusammenhang. Für das Auftreten des Gelenkreflexes ist die Myelinisation in dem Centrum semiovale und in der Hirnrinde ungefähr im zweiten Lebensjahr notwendig [*v. Monakow*¹⁰⁷]). Die näheren Zusammenhänge sind noch nicht restlos geklärt. Man hat auch daran gedacht, die Gelenkreflexe mit der Entwicklung der Greiffunktion in Zusammenhang

zu bringen. Wahrscheinlich besteht ein solcher nicht, weil diese viel früher einsetzt. Beachtenswert ist aber vielleicht eine Beobachtung *Goldsteins*, die an eine ähnliche von *Munch-Petersen*¹¹¹⁾ an den unteren Extremitäten gemachte Erscheinung anknüpft. *Goldstein* sah, daß bei Neugeborenen die Vorderarme immer in einer Haltung gefunden werden, die der fötalen entspricht. Wegen der Beugestellung des Ellbogen-gelenkes und wegen der Beuge- und Oppositionsstellung des Daumens können infolge der vorhandenen subcortical bedingten Hypertonie der betreffenden Muskeln *Lérisches* und *Mayersches* Phänomen nicht ausgelöst werden. *Goldstein* stellte fest, daß die kleinen Kinder in den ersten 6 Monaten den Daumen fast restlos in die Hohlhand eingeschlagen halten. Erst im Laufe des zweiten Lebensjahres bildete sich ein dem Erwachsenen entsprechender Zustand aus. Die Beobachtungen bei Gehirnoperationen an Affen, von denen *Lewy*⁹²⁾ berichtet, und auch die häufig beobachtete Tatsache, daß während des epileptischen Anfalls der Daumen in die Hohlhand eingeschlagen wird, sprechen mit großer Gewißheit dafür, daß das Fehlen corticaler Hemmungen die Ursache ist für die durch subcorticale Beeinflussung entstandene Hypertonie. *O. Foerster*⁴⁴⁾ hat uns gelehrt, daß „der Kampf zwischen Pyramidenbahn und subcorticalen Zentren, der sich in jedem Einzelindividuum im Laufe der Jahre abspielt, und der den phylogenetischen Entwicklungsgang vom quadrumanen Klettern bis zum aufrechten Gang widerspiegelt“, schon längst mit dem vollen Siege der ersteren geendet hat. Die lange bestehende Einwirkung der Pyramidenbahn hat beim Erwachsenen den subcorticalen Einfluß auf die Muskeln ganz verdrängt. Dadurch ist der normale Ablauf der Gelenkreflexe gesichert und ermöglicht. Erst wenn wieder im Laufe des Lebens die corticale motorische Funktion ausfällt, treten die phylogenetisch und ontogenetisch älteren Einflüsse wieder in ihre Rechte.

Lähmungen der oberen Extremität, die supranuklear bedingt waren, ergaben nach den bisherigen klinischen Beobachtungen fast restlos ein Fehlen des G.G.R. auf der Seite der Lähmung. Doch werden wir das Fehlen der Reflexe nur dann diagnostisch verwerten können, wenn wir das Verhalten der Gelenkreflexe vor dem Einsetzen der Lähmung kennengelernt haben. Da wir aber nur selten Gelegenheit haben werden, eine Lähmung sich unter unsren Augen entwickeln zu sehen, so wird praktisch, wie *C. Mayer* betont, dem Nachweis der ungestörten Auslösbarkeit und des normalen Ablaufes der Gelenkreflexe eine größere differentialdiagnostische Bedeutung beizulegen sein, als dem Nachweis ihres Fehlens. Erst wenn der Charakter des G.G.R. sich nach einer Richtung hin ändert, sei es durch verzögerten Beginn oder durch träge Ablauf der Daumenbewegung, kann man auf krankhafte Vorgänge schließen [*Stiefler*¹⁴⁴⁾]. *C. Mayer* hat in 17 von 102 Fällen die Entwick-

lung einer Lähmung klinisch beobachten können. Der vorher auslösbar gewesene Reflex wurde negativ auf der gelähmten Extremität. War die Lähmung zentral bedingt, so kehrte der einmal verschwundene G.G.R. im Gegensatz zu den Sehnenreflexen, deren Beeinträchtigung nach Unterbrechung der corticospinalen Leitungsbahn im allgemeinen nur eine vorübergehende ist, erst dann wieder zurück, wenn die willkürliche Motilität wieder normal geworden ist.

Von besonderem Interesse ist das Fehlen des *Mayerschen* Reflexes im epileptischen Anfall. Bestätigungen liegen vor von *Stiefler*¹⁴⁴⁾, *Groß*⁶⁰⁾, *Hoffmann*⁷⁵⁾ und *Flesch*³⁸⁾. Letzterer hält den negativen G.G.R. zusammen mit den Schlafpendelbewegungen der Bulbi für absolut beweiskräftig bei epileptischem Sopor und bei postepileptischem Schlaf. Auf die Ergebnisse der Untersuchungen an den verschiedensten Nerven- und Geisteskranken kann ich hier im einzelnen nicht eingehen und muß auf die betreffenden Arbeiten in der Literatur hinweisen.

Meine Untersuchungen an 15 Fällen von Psychogenie bestätigten ein seltenes Fehlen des G.G.R. (13 mal beiderseits positiv). Bei 7 Schizophrenen beobachtete ich den Reflex 4 mal beiderseits positiv (*Hoffmann* in 36,5%), 2 mal negativ und 1 mal ungleich. Bei 4 Fällen von Encephalitis war der Reflex 3 mal positiv, 1 mal negativ, bei 6 Fällen von multipler Sklerose 4 mal positiv, 2 mal negativ, bei Poliomyelitis und Hemiplegie stets negativ auf der Seite der Lähmung.

Obwohl *Dumpert*³⁸⁾ die reflektorische Natur der Daumenbewegung leugnet und diese als mechanische Folge einer unbeabsichtigten Handgelenksbeugung erklärt, und obwohl auch manche Hoffnungen, die man in die Gelenkreflexe für die Diagnostik und Pathognostik gesetzt hatte, sich nicht in so weitgehendem Maße erfüllt haben⁴⁾, so werden das *Mayersche* und *Lérische* Phänomen innerhalb des Gesamtbildes der einzelnen Krankheitsscheinungen dennoch ihren Wert behaupten können für die Differentialdiagnose zwischen organischen und funktionellen Lähmungen, zwischen epileptischen und psychogenen Anfällen oder für die Erkennung und Beurteilung von Läsionen des Rückenmarks, des Gehirns und anderer organischer Nervenleiden.

VI. Schlußbemerkungen.

Die Zahl der oben beschriebenen Reflexe zeigt den Eifer und das Interesse, mit dem Kliniker und Forscher sich der Reflexuntersuchungen angenommen haben. Diese Fülle der Veröffentlichungen hat es mir natürlich unmöglich gemacht, alle bisher gemachten Erfahrungen im Rahmen dieser Arbeit zu sammeln. Die Tabelle 21 soll der leichteren Übersicht der prozentualen Häufigkeit der beiderseits positiven Reflexe an den oberen Extremitäten dienen. Die Literaturangabe zum Schluß soll dann einen Überblick auch über alle diejenigen Reflexbeobachtungen

und -untersuchungen verschaffen, die an dieser Stelle nicht besonders ausgeführt werden konnten (klonische Phänomene, Haut-, Abwehr- und gekreuzte Reflexe).

Tabelle 21.

Reflex	Ges.-Zahl	bds. + +		bds. — —		r. + l. —		r. — l. +	
		Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %	Zahl	in %
1. Infraspinatus-R. (Tabelle 3) . . .	306	300	98,04	6	1,96	—	—	—	—
2. Extensoren-R. (Tabelle 16) . . .	367	357	97,28	9	2,45	—	—	1	0,27
3. H.G.R.— <i>Léri</i> (Tabelle 19) . . .	367	350	95,37	12	3,27	2	0,54	3	0,82
4. Pronator-R. (Tabelle 9) . . .	367	335	91,28	19	5,18	8	2,18	5	1,36
5. G.G.R.— <i>C. Mayer</i> (Tabelle 20) . . .	367	325	88,56	34	9,26	4	1,09	4	1,09
6. Vorderarmperiost-R. (Tabelle 12) . . .	367	318	86,65	37	10,08	4	1,09	8	2,18
7. Acromial-R. (Tabelle 2) . . .	306	263	85,95	43	14,05	—	—	—	—
8. Daumenballen-R. (Tabelle 17) . . .	367	307	83,65	37	10,08	9	2,45	14	3,82
9. Bicepssehnen-R. (Tabelle 6) . . .	367	307	83,65	51	13,90	3	0,82	6	1,63
10. Kleinfingerballen-R. (Tabelle 18) . . .	367	299	81,47	40	10,90	13	3,54	15	4,09
11. Pronator-R. (Tabelle 10) . . .	367	297	80,94	58	15,80	6	1,63	6	1,63
12. Deltoides-R. (Tabelle 4) . . .	306	233	76,14	73	23,86	—	—	—	—
13. Tricepssehnen-R. (Tabelle 5) . . .	367	269	73,30	77	20,98	7	1,9	14	3,82
14. Pectoralis-R. (Tabelle 1) . . .	306	176	57,71	126	41,18	3	0,98	1	0,33
15. Hypothenar-R. (Tabelle 16) . . .	367	201	54,77	99	26,98	21	5,72	46	12,53
16. Radius-R. (Tabelle 13) . . .	367	181	49,32	168	45,78	7	1,9	11	3,00
17. Radius-R. (Tabelle 14) . . .	367	149	40,60	195	53,13	13	3,54	10	2,73
18. Ulnar-R. (Tabelle 11) . . .	367	143	38,96	206	56,13	10	2,73	8	2,18
19. R. vom Ep. lat. (Tabelle 7) . . .	367	73	19,89	274	74,65	10	2,73	10	2,73
20. R. vom Ep. med. (Tabelle 8) . . .	367	53	14,44	295	80,38	8	2,18	11	3,00

Wenn man bei der Suche nach immer neuen Reflexen oft ohne eine genaue Kenntnis von den physiologischen und biologischen Zusammenhängen dieser Phänomene vorging, so muß man bei der Beurteilung dieser Tatsache doch dem verständlichen Wunsche der Klinik Rechnung tragen, aus den Beobachtungen am Krankenbett die Diagnose und Diffe-

rentialdiagnose fördern zu wollen. Sicher werden auch viele der Reflexe in Vergessenheit geraten, auf die man heute noch weitgehende Schlußfolgerungen aufbaut, andere wieder werden den Kliniker immer wieder zur Beachtung und Nachprüfung veranlassen. Wohl sind noch viele Fragen unbeantwortet und harren durch weitere Forschungen und Untersuchungen ihrer Förderung und Lösung. Doch legen die neuesten Veröffentlichungen ein beredtes Zeugnis dafür ab, daß alle Reflexuntersuchungen in Zukunft System bekommen werden. Auf der einen Seite weist die Physiologie neue Wege. Ich verweise nur auf die Arbeiten von *Paul Hoffmann*⁶⁹⁻⁷⁴⁾ und von *Frey*⁴⁸⁻⁵¹⁾. Und auf der anderen Seite beginnen auch die klinischen Forscher im Sinne *Weizsäckers*¹⁵⁵⁾ die Reflexe als Elemente oder Bausteine sensomotorischer Gesamtfunktionen aufzufassen und so dem Verständnis der Reflexe innerhalb der normalen oder pathologischen Gesamthandlungen näher zu kommen. Auch die jüngst beschriebenen Gelenkreflexe sind besonders von *C. Mayer*¹⁰⁰⁾ unter dem großen Gesichtspunkt biologischen und physiologischen Verstehens betrachtet worden. Nur so wird man einen Einblick in den Aufbau unserer Bewegungen und des ganzen motorischen Apparates gewinnen können. Nur dann haben die Einzelbeobachtungen der Reflexe einen Sinn und können für Diagnose und Lokalisation nutzbar gemacht werden, wenn man sie als Ausdruck und Ausfluß des einheitlichen biologischen Geschehens verstehen und beurteilen lernt.

Literaturverzeichnis.

Leider waren mir manche Arbeiten nicht im Original zugänglich, so daß ich mich auf die Referate beschränken mußte.

- ¹⁾ *Babinski, I.:* Inversion du réflexe du radius. Bull. et mém. de la soc. méd. des hôp. de Paris (Séance du 14. oct. 1910). Ref. Neurol. Zentralbl. 1911, S. 669. — ²⁾ *Babinski, I.:* Réfl. de défense. Brain; Journ. of neurol. Vol. 45, Part 2, 149. 1922. — ³⁾ *Baglioni, S.:* Zur Analyse der Reflexfunktion. Wiesbaden 1907. — ⁴⁾ *Ball, E.:* Die diagnost. Bedeutung des Grundgelenkrefl. von *C. Mayer*. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. **55**, 77. 1923. — ⁵⁾ *v. Bechterew, W.:* Über den Scapulo-Humeralrefl. Neurol. Zentralbl. 1900, S. 208. — ⁶⁾ *v. Bechterew, W.:* Über den Akromialrefl. Neurol. Zentralbl. 1903, S. 194. — ⁷⁾ *v. Bechterew, W.:* Über den Karpometakarpalreflex. Neurol. Zentralbl. 1903, S. 195. — ⁸⁾ *v. Bechterew, W.:* Kompenstationsbewegungen bei Gehirnaffektionen. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. **16**, 532. 1904. — ⁹⁾ *v. Bechterew, W.:* Über Reflexe dist. Abschn. der ob. Extr. u. über ihre diagnostische Bedeutung. Neurol. Zentralbl. 1905, S. 392. — ¹⁰⁾ *Behrend, M.:* The biceps tendon jerk in locomotor ataxia. Philad. med. journ. VII. 22, 1062. 1901. Ref. Schmidts Jahrb. 273, Nr. 1, 14. — ¹¹⁾ *Benedikt, M.:* Einige qualitative Varietäten des Kniephänom. Neurol. Zentralbl. 1889, S. 489. — ¹²⁾ *Berger, O.:* Über Sehnenrefl. Zentralbl. f. Nervenheilk. **73**. 1879. — ¹³⁾ *Bickel, H.:* Über die diagnost. Bedeutung der Knochenrefl. Dtsch. med. Wochenschr. **51**, 2399. 1912. — ¹⁴⁾ *Boettiger:* Untersuch. u. diagnost. Verwertung der Hautrefl. Ref. Neurol. Zentralbl.

- 1902, S. 168. — ¹⁵⁾ *Böhme, A.*: Das Verhalten der Antagonisten bei spin. Refl. und die Reflexumkehr. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **56**, 256. 1917. — ¹⁷⁾ *Böhme, A.*: Hautreflexe an den Armen. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **56**, 267. 1917. — ¹⁷⁾ *Bouchard*: De dégénérescences second. de la moelle épinière. Arch. gén. de méd. II, 290. 1866. Ref. s. Lit. ¹⁴³. — ¹⁸⁾ *Brouwer, B.*: Über Meningo-Enceph. und die *Magnus-de Kleijnschen* Refl. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **36**, 161. 1917. Literaturangabe! — ¹⁹⁾ *v. Brudziński, J.*: Über neue Sympt. von Gehirnhautentzündung und -reiz, bei Kd., insbes. bei tuberk. Berlin. klin. Wochenschr. 1896, S. 686. — ²⁰⁾ *v. Brudziński, J.*: Über eine neue Form des Nackenphän. b. Kd. im Verl. von Gehirnhautentzündung: Das Nackenphänom. an den ob. Extr. Berlin. klin. Wochenschr. 1916, S. 916. — ²¹⁾ *Castaldi*: Il fenomeno dell' avambraccio (segno di *Léri*) Rio, crit. di clin. med. 1915, Nr. 9. Zit. s. Lit. ⁵⁶. — ²²⁾ *Claude, H.*: Sur cert. phénom. d'hyperkinésiesrefl. observés chez les hémiplég. L'Encéphale 1910, Nr. 3. Ref. Neurol. Zentralbl. 1910, S. 776. — ²³⁾ *Comparetti, A.*: Occursus medici. Venetiis 1780. Zit. s. Lit. ¹¹². — ²⁴⁾ *Cullen*: Institutions of medecine. Zit. s. Lit. ¹¹². — ²⁵⁾ *Curschmann, H.*: Lehrb. d. Nervenkrankh. Berlin 1909. — ²⁶⁾ *Curschmann, H.*: Beitr. zur Physiol. u. Pathol. der kontralat. Mitbeweg. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **31**, 1. 1906. — ²⁷⁾ *Damsch, O.*: Über Mitbeweg. in symmetr. Muskeln an nicht gelähmten Glied. Zeitschr. f. klin. Med. **19** (Supplementheft), 170. 1891. — ²⁸⁾ *Dawidenkow, S. N.*: Das Problem der Kraft, des Tonus und der Mitbewegungen bei cerebr. Lähmung. Mitt. d. staatl. Univ. Baku Nr. 1, I. Halbband 49. 1921. Ref. Centralbl. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **31**, 409. 1923. — ²⁹⁾ *Dawidenkow, S. N.*: Der Strichreflex der Handfläche. Ann. d. Klin. d. Nerv. u. Geisteskrankh. d. Univ. Baku. H. 1, 3. 1921. Ref. Centralbl. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **31**, 418. 1923. — ³⁰⁾ *Dejerine, I.*: Contribution à l'étude de l'ataxie locomot. des membres supérieurs. Arch. de Physiol. **4**, 331. 1888. Ref. Schmidts Jahrb. **225**, Nr. 1. 93. — ³¹⁾ *Dejerine, I.*: Sémiologie des affections du système nerveux. (Traité de pathologie générale. Tome V. Paris 1914. Masson et Co.) — ³²⁾ *Delom-Sorbé, I.*: De la trépidation épileptoïde provoqué. Bordeaux 1885. Ref. s. Lit. ¹⁴³ u. Neurol. Zentralbl. 1886, S. 201. — ³³⁾ *Dumpert, V. und K. Flick*: Zur Frage der Periosrefl. Journ. f. Psychol. u. Neurol. **29**, 153. 1922. — ³⁴⁾ *Eisen, K.*: Studien über das Verhalten d. Refl. bei gesundem u. krankem Nervensystem. Inaug.-Dissert. Erlangen 1897. — ³⁵⁾ *Erb, W.*: Über Sehnenrefl. bei Gesunden u. Rückenmarkskranken. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **5**, 792. 1875. — ³⁶⁾ *Erb, W.*: Über einen wenig bekannten spinal. Symptomenkomplex. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie u. psych.-gerichtl. Med. **32**, 543. 1875. — ³⁷⁾ *Exner, S.*: Über Sensomobilität. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **48**, 592. 1891. — ³⁸⁾ *Flesch, I.*: Zur Frage d. Begutacht. epilept. Anfälle. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **38**, 276. 1918. — ³⁹⁾ *Flick, K.*: Über d. physiol. Grundlagen d. nach *Léri* ben. Handvorderarmzeichens. Journ. f. Psychol. u. Neurol. **29**, 93. 1922. — ⁴⁰⁾ *Flick, K.*: s. Lit. ³³. — ⁴¹⁾ *Foerster, O.*: Zur Symptomatologie der Tabes dors. im präatakt. Stad. u. über d. Einf. d. Opticusatrophie auf d. Gang d. Krankh. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. **8**, 133. 1900. — ⁴²⁾ *Foerster, O.*: Die Mitbeweg. Jena 1903. — ⁴³⁾ *Foerster, O.*: Die Contracturen b. d. Erkrankungen d. Pyramidenbahn. Berlin: Karger 1906. — ⁴⁴⁾ *Foerster, O.*: Das phylogenetische Moment in d. spast. Lähmung. Berlin. klin. Wochenschr. **50**, 1217 u. 1255. 1913. — ⁴⁵⁾ *v. Fragstein*: Über Synkinesien bei intaktem Nervensystem an d. Hand eines selbstbeobachteten Falles. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. **10**, 348. 1901. — ⁴⁶⁾ *Frenkel*: Mechanische Muskelerregbarkeit und Sehnenreflexe bei Tabes dors. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **17**, 277. 1900. — ⁴⁷⁾ *Frey, E.*: Über den Infraspinatusrefl. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **1**, 18. 1910. — ⁴⁸⁾ *v. Frey, M.*: Studien über den Kraftsinn. Zeitschr. f. Biol. **63**, 129. 1914. — ⁴⁹⁾ *v. Frey, M.*: Die Vergleichung von Gewichten mit Hilfe d. Kraftsinns. Zeitschr. f. Biol. **65**, 203. 1915. — ⁵⁰⁾ *v. Frey*,

M. und *O. B. Meyer*: Versuche über die Wahrnehmung geführter Bewegungen. Zeitschr. f. Biol. **68**, 301. 1918. — ⁵¹⁾ v. *Frey, M.*: Über Bewegungswahrn. u. Beweg. in resezierten u. in anästhetischen Gelenken. Zeitschr. f. Biol. **68**, 339. 1918. — ⁵²⁾ *Fürbringer, P.*: s. Lit. ¹³⁰. — ⁵³⁾ *Galant, S.*: Die Reflexe d. Hand. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **43**, 260. 1918. — ⁵⁴⁾ *Goldmann, R.*: Ein Fall von cerebraler Kinderl. Münch. med. Wochenschr. **49**, 2142. 1902. — ⁵⁵⁾ *Goldscheider, A.*: Diagn. d. Kränkh. d. Nervensyst. 1911. — ⁵⁶⁾ *Goldstein, M.*: Die Gelenkrefl. d. Hand u. ihre klin. Bed. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **61**, 1. 1920. — ⁵⁷⁾ *Goldstein, K.* und *W. Riese*: Über induzierte Veränderg. d. Tonus (Halsrefl., Labyrinthrefl. u. ähnl. Ersch.). I. Über ind. Veränderg. d. Tonus beim norm. M. Klin. Wochenschr. 1923, S. 1201. — ⁵⁸⁾ *Goldstein, K.*: Über ind. Tonusveränderg. beim Menschen (sog. Halsrefl., Labyrinthrefl. usw.). II. Über ind. Tonusveränderg. beim Kranken. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **89**, 383. 1924. — ⁵⁹⁾ *Gordon*: Le phénom. des doigts. Rev. neurol. Nr. 20. Ref. Neurol. Zentralbl. 1923, S. 521. — ⁶⁰⁾ *Groß, C.*: Erfahrungen m. d. Fingerdaumenrefl. Wien. med. Wochenschr. 1919, S. 586. — ⁶¹⁾ *Guillain, S.*: s. Lit. ¹²⁰. — ⁶²⁾ *Gundobin*: Die Besonderheiten des Kindesalters. Berlin 1912. — ⁶³⁾ *Gurewicz, A.*: Über zwei neue Reflexe. 1. Das Vorderarmphänom. von *Léri*. 2. Der Malleolarrefl. von *Trömner*. Inaug.-Diss. München 1914. — ⁶⁴⁾ *Haenel, H.*: Über den Scapulo-Humeralrefl. Neurol. Zentralbl. 1900, S. 399. — ⁶⁵⁾ *Hall, Marshall*: On the Reflex Funktion of the Medulla Oblongata and Medulla Spinalis. Philosoph. Transactions of the Royal Society of London. Part. II, 635. 1843. — ⁶⁶⁾ *Hansen, K.* und *P. Hoffmann*: Weitere Unters. über d. Bed. d. Eigenrefl. f. uns. Beweg. I. Anspannungs- u. Entspannungsrefl. Zeitschr. f. Biol. **75**, 293. 1922. — ⁶⁷⁾ *Hansen, K.* und *P. Hoffmann*: s. Lit. ⁷¹. — ⁶⁸⁾ *Hitzig, E.*: Über d. Auffassung einig. Anomalien d. Muskelinnervation. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 1872, S. 312 u. 601. — ⁶⁹⁾ *Hoffmann, P.*: Beiträge z. Kenntnis d. menschl. Refl. mit bes. Berücksichtig. d. elektr. Erschein. Arch. f. Anat. u. Physiol. (Phys. Abt.) 1910, S. 223. — ⁷⁰⁾ *Hoffmann, P.*: Über d. Beziehungen d. Sehnenrefl. zur willkürl. Beweg. u. zum Tonus. Zeitschr. f. Biol. **68**, 351. 1918. — ⁷¹⁾ *Hoffmann, P.* und *K. Hansen*: Die Bedeutg. d. Sehnenrefl. f. d. Erhaltung einer Gelenkstellung. Zeitschr. f. Biol. **71**, 99. 1920. — ⁷²⁾ *Hoffmann, P.*: Über die Beziehungen d. Hautrefl. zu den Sehnenrefl. Eigenrefl. u. Fremdrefl. d. Muskeln. Zeitschr. f. Biol. **72**, 101. 1920. — ⁷³⁾ *Hoffmann, P.*: Untersuch. über die Eigenrefl. (Sehnenrefl.) menschl. Musk. Berlin: Julius Springer 1922. — ⁷⁴⁾ *Hoffmann, P.*: s. Lit. ⁶⁶. — ⁷⁵⁾ *Hoffmann, E. C.*: Das *Léri*sche Phänom. u. d. Grundgelenkrefl. von *C. Mayer*. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **68**, 40. 1923. — ⁷⁶⁾ *Holzinger, F.*: Über einen Hypothenarrefl. Neurol. Zentralbl. 1898, S. 894. — ⁷⁷⁾ *Jacobsohn*: Zit. *Lewandowsky*, s. Lit. ⁹³. — ⁷⁸⁾ *Jamin, F.*: Über das Verhalten d. Bauchdeckenrefl. bei Erkrankungen der Abdominalorgane. Südwestdeutsch. Neurologengesamml. Mai 1904. Ref. Neurol. Zentralbl. 1904, S. 678. — ⁷⁹⁾ *Janischewsky, A.*: Le réflexe de préhension dans les affections organiques de l'encéphale. Rev. neurol. 1914, Nr. 10. Ref. Neurol. Zentralbl. 1915, S. 686. — ⁸⁰⁾ *Jendrassik, E.*: Über die allg. Lokalisation d. Refl. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **52**, 569. 1894. — ⁸¹⁾ *Keyser, T. S.*: Hoffmann's sign or the "digital reflex". Journ. of the nerv. and ment. dis. XLIV, Nr. 1. 1916. Ref. Neurol. Zentralbl. 1916, S. 980. — ⁸²⁾ *Kleyn, A. de*: s. Lit. ⁹⁷, ⁹⁸. — ⁸³⁾ *Klippel* und *Weil*: Flexion spontanée du Pouce par redressement provoqué des autres doigts chez les Hémiplegiques contracturés. Rev. neurol. 1919, S. 506. Ref. s. Lit. ⁹³, ⁵⁶, ¹¹⁷. — ⁸⁴⁾ *Koenig, W.*: Über Mitbewegungen bei gelähmten und nicht gelähmten Idioten. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **9**, 373. 1897. — ⁸⁵⁾ *Kollarits, I.*: Das Verhalten einiger Refl. bei Gesunden u. bei Tabes. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **23**, 89. 1903. — ⁸⁶⁾ v. *Kornilow, A.*: Über cerebr. u. spin. Refl. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **23**, 216. 1903. — ⁸⁷⁾ *Kroll, M.*: Klin. Stud. über

Synergierefl. d. unteren Extr. (réflexes de défense). Zeitschr f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **26**, 438. 1914. — ⁸⁸⁾ Langley: Journ. of physiol. **25**, 364. 1900. Zit. s. Lit. ⁷³. — ⁸⁹⁾ Lasarew, W.: Über Steiners Infraspinatusrefl. (Refl. oder direkte Muskelreizung?) Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **38**, 82. 1907. — ⁹⁰⁾ Leimbach, R.: Statistisch. zur Symptomatologie der Tabes dors. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **7**, 493. 1895. — ⁹¹⁾ Léri, A.: Un phénomène réflexe du membre supérieur: le signe de l'avant-bras. Rev. neurol. 1913, Nr. 5. Ref. Neurol. Zentralbl. 1913, S. 521. — ⁹²⁾ Lewy, F. U.: Das Babinskische u. verwandte Phänomene. Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol. **25** (Ergänzungsh.), 55. 1909. — ⁹³⁾ Lewandowsky, M.: Handbuch d. Neurol. Berlin 1910. — ⁹⁴⁾ Lewinski: Über sog. Sehnenrefl. u. Spinal-epilepsie. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **7**, 327. 1877. — ⁹⁵⁾ Livet, Morel et Puellet: Du signe de l'avant-bras (signe de Léri) dans les maladies mentales. Rev. neurol. 1913, Nr. 12. Ref. Neurol. Zentralbl. 1914, S. 703. — ⁹⁶⁾ Loeb, J.: Einleitung in d. vergl. Gehirnphysiol. u. vergl. Psychol. Leipzig 1899. — ⁹⁷⁾ Magnus, R. und A. de Kleijn: Die Abhängigkeit d. Tonus d. Extremitätenmuskeln von d. Kopfstellung. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **145**, 455. 1912. — ⁹⁸⁾ Magnus, R. und A. de Kleijn: Weitere Beobachtg. über Hals- u. Labyrinthrefl. auf d. Gliedmuskeln d. Mensch. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **160**, 429. 1915. — ⁹⁹⁾ Mayer, C. und S. Ostheimer: Über reflekt. im Bereich d. Extremitäten von den Gelenken her auslösbar Kontraktion von Muskeln. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **59**, 462. 1918. — ¹⁰⁰⁾ Mayer, C.: Zur Kenntnis d. Gelenkrefl. der ober. Gliedmaßen. Rektoratssehr. Innsbruck 1918. — ¹⁰¹⁾ Mayer, C.: Mitteilung über ein Reflexphänomen am Daumen (Fingerdaumenrefl.). Neurol. Zentralbl. 1916, S. 11 u. 96. — ¹⁰²⁾ Mayer, C.: Zur Kenntnis d. Art d. Muskelkontraktion beim Grundgelenkrefl. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **77**, 434. 1922. — ¹⁰³⁾ Mayer, C.: Zur Frage nach d. Auslösungsmechanismus d. Grundgelenkrefl. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **84**, 464. 1923. — ¹⁰⁴⁾ Meyer, A.: Über d. Lérische Handvorderarmzeichen. Wesen u. diagn. Bedeutg. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie **74**, 218. 1922. — ¹⁰⁵⁾ Meyer, O. B.: s. Lit. ⁵⁰. — ¹⁰⁶⁾ Mohr, L.: Zur Physiologie und Pathologie d. Sehnenphänomene an d. oberen Extremitäten. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **19**, 197. 1901. — ¹⁰⁷⁾ v. Monakow, C.: Die Lokalisation im Großhirn u. der Abbau d. Funktion durch corticale Herde. Wiesbaden: Bergmann 1914. — ¹⁰⁸⁾ Monroe: Bemerkungen über d. Struktur u. Verricht. d. Nervensystems. Leipzig 1787. — ¹⁰⁹⁾ Moore, R.: Reflex of the upper extremity. Journ. of the Americ. med. assoc. **LXV**, Nr. 6. 1916. Ref. Neurol. Zentralbl. 1916, S. 980. — ¹¹⁰⁾ Morel: s. Lit. ⁹⁵. — ¹¹¹⁾ Munch-Petersen, H.: Die Hautrefl. u. ihre Nervenbahnen. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **22**, 177. 1902. — ¹¹²⁾ Müller, Joh.: Handbuch d. Physiol. d. Menschen. 4. verb. Aufl. I, S. 608. 1844. — ¹¹³⁾ Myerson, A.: Contralateral periosteal refl. of the arm. Journ. of nerv. a. med. dis. 1914, Nr. 3. Ref. Neurol. Zentralbl. 1914, S. 704. — ¹¹⁴⁾ Nikitin: s. Lit. ⁹ (S. 392, Anm. 9 —). — ¹¹⁵⁾ Noica: Sur les refl. tendineux et périostiques contralatéraux et les mouvements associés spasmoidiques. Rev. neurol. 1913, Nr. 13. Ref. Neurol. Zentralbl. 1914, S. 704. — ¹¹⁶⁾ Nothnagel, H.: Beobachtungen über Reflexhemmung. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **6**, 332. 1876. — ¹¹⁷⁾ Oppenheim, H.: Lehrb. d. Nervenkrankh. Berlin 1913. — ¹¹⁸⁾ Ostheimer, S.: s. Lit. ⁹⁹. — ¹¹⁹⁾ Pastine, C.: Le phénomène de l'extension des doigts normal et pathologique. Rev. neurol. 1913, Nr. 5. Ref. Neurol. Zentralbl. 1913, S. 522. — ¹²⁰⁾ Raymond et Guillain: Hämatoxyylie. Rev. neurol. 1905, Nr. 14. Zit. Lewandowsky: s. Lit. ⁹³. — ¹²¹⁾ Renner, A.: Beiträge zur Bedeutung des sog. Infraspinatusrefl. Festschrift anlässl. d. 25jähr. Bestehens d. Budapest. Poliklinik 1908. Ref. Neurol. Zentralbl. 1909, S. 430. — ¹²²⁾ Rennie, G. E.: A palmar refl. Australasian. med. Gaz. März 1900. Ref. Neurol. Zentralbl. 1901, S. 450. — ¹²³⁾ Reuter, C.: Ein neuer Handflächenrefl. Orvosi Hetilap. 1905, Nr. 1. Ref. Neurol. Zentralbl. 1905, S. 409. — ¹²⁴⁾ Ricca, S.: In-

version du réfl. du radius par lésion traumatique de la VI^e racine cervicale. Rev. neurol. 1913, Nr. 11. Ref. Neurol. Zentralbl. 1914, S. 704. — ¹²⁵⁾ Rieger: Über normale u. katalept. Beweg. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 18, 427. 1882. — ¹²⁶⁾ Riese, W.: s. Lit. ⁵⁷. — ¹²⁷⁾ Sandoz, P.: Sur un réflexe pathologique des membres supérieurs. Rev. med. de la Suisse rom. 1912, Nr. 7. Ref. Neurol. Zentralbl. 1913, S. 522. — ¹²⁸⁾ Schoenborn, S.: s. Lit. ²⁵. — ¹²⁹⁾ Schulz, R.: Mehrere Fälle von „Lateralsklerose“. Arch. d. Heilk. 18, 352. 1877. — ¹³⁰⁾ Schultze, F. und P. Fürbringer: Experimentelles über d. Sehnenrefl. Zentralbl. f. d. med. Wissenschaft. 1875, S. 929. — ¹³¹⁾ Schultze, F.: Bemerkung zur Lehre von d. Sehnenrefl. (Eigenrefl. d. Muskeln nach P. Hoffmann). Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. 78, 123. 1923. — ¹³²⁾ Senator, H.: Über Sehnenrefl. u. ihre Bezieh. zum Muskeltonus. Arch. f. Anat. u. Physiol. (Physiol. Abt.) 1880, S. 197. — ¹³³⁾ Sepilli, G.: I riflessi tendinei negli alienati. Arch. ital. per le malattie nervose etc. XVII. 6. Novembre 1880. Ref. Schmidts Jahrb. 191, Nr. 9, 287. 1881. — ¹³⁴⁾ Sherrington, Ch. S.: The integrative action of the nervous system. London 1911. Zit. C. Mayer: s. Lit. ¹⁰⁰. — ¹³⁵⁾ Sobotta, I.: Atlas d. deskript. Anatomie d. Mensch. Abt. I u. III. 1919. — ¹³⁶⁾ Souques: Le phénomène des doigts (Soc. méd. des hop. de Paris 28. Juin 1907). Rev. neurol. 1912, Nr. 22. Ref. Neurol. Zentralbl. 1913, S. 522. — ¹³⁷⁾ Starker, W.: Über das Lérische Zeichen u. seine Bedeutung f. d. neurol. Semiotik. 1. russ. Kongr. f. Psychoneurol., Neurol. Sekt., Moskau 1923. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 33, 51. 1923. — ¹³⁸⁾ Steck, H.: Neurol. Untersuch. an Schizophrenen. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 82, 292. 1923. — ¹³⁹⁾ Steiner: Der Infraspinatusrefl.: Ein bisher unbek. Refl. d. ob. Extremität d. Menschen. Neurol. Zentralbl. 1902, S. 840. — ¹⁴⁰⁾ Steinhausen: Über den Scapula-Periostrefl. Neurol. Zentralbl. 1901, S. 507. — ¹⁴¹⁾ Stembo: Über einen Palmarrefl. Berlin. klin. Wochenschr. 1894, Nr. 31, S. 366. — ¹⁴²⁾ Stern, F.: Über gekreuzte u. paradoxe Refl. Ref. Zentralbl. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 33, 398. 1923. — ¹⁴³⁾ Sternberg, M.: Die Sehnenrefl. u. ihre Bedeut. f. d. Pathologie d. Nervensystems. Leipzig u. Wien 1893. Literaturangabe! — ¹⁴⁴⁾ Stiefler, G.: Zur Klinik d. Fingerdaumenrefl. Neurol. Zentralbl. 1917, S. 482. — ¹⁴⁵⁾ Stiefler, G.: Zur Klinik der gekreuzten Fingergrundgelenkrefl. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 86, 29. 1923. — ¹⁴⁶⁾ Strümpell, A.: Zur Kenntnis d. Sehnenrefl. Dtsch. Arch. f. klin. Med. 24, 175. 1879. — ¹⁴⁷⁾ Teixeira-Mendes: Le phénomène de l'avant-bras. Rev. neurol. 1914, Nr. 5. Ref. Neurol. Zentralbl. 1914, S. 703. — ¹⁴⁸⁾ Thomayer: Arch. bohm. de méd. Nr. 1. Zit. Fragstein: s. Lit. ⁴⁵. — ¹⁴⁹⁾ Tiedemann und Treviranus: Untersuchungen über d. Natur d. Menschen, d. Tiere u. Pflanzen. Zeitschr. f. Physiol. 1, 237. Heidelberg 1825. — ¹⁵⁰⁾ Treviranus: s. Tiedemann: Lit. ¹⁴⁹. — ¹⁵¹⁾ Trömler, E.: Über Sehnen- resp. Muskelrefl. u. d. Merkmale ihrer Schwächung u. Steigerung. Berlin. klin. Wochenschr. 1913, Nr. 37, S. 1712. — ¹⁵²⁾ Trömler, E.: Zur Technik d. Reflexprüfung. Klin. Wochenschr. 1924, Nr. 39, S. 1810. — ¹⁵³⁾ Tschirjew, S.: Experimentelle Untersuchung über d. Kniephänomen. Berlin. klin. Wochenschr. 1878, Nr. 17, S. 240. — ¹⁵⁴⁾ Weil: s. Lit. ⁸³. — ¹⁵⁵⁾ v. Weizsäcker, V.: Neuere Forschung. u. Anschauung. über Refl. u. ihre physiolog. Bedeutung. Klin. Wochenschr. 1922, Nr. 1, S. 2217. — ¹⁵⁶⁾ Westphal, C.: Über einige Bewegungserscheinung. an gelähmt. Gliedern. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 4, 747. 1874. — ¹⁵⁷⁾ Westphal, C.: Über einige Bewegungserscheinungen an gelähmt. Gliedern. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 5, 803. 1875. — ¹⁵⁸⁾ Whytt, R.: Über die Sympathie und die Krankheiten d. Nerven. Rob. Whytts sämtl. zur prakt. Arzneikunst gehör. Schriften. Dtsch. Übersetzung Leipzig 1771. — ¹⁵⁹⁾ Whytt, R.: An Essay on the vital an other involuntary motions of animals. Edinb. 1751. — ¹⁶⁰⁾ Wilmers, H.: Über Pseudobulbärparalyse mit eigenartigen koordinierten Rückenmarksrefl. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 70, 600. 1924.