

P  
A  
N

11699

Prof. Dr. K. Twardowski

Autor prosi o przyjęcie

BULLETIN DE L'ACADEMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE  
DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES. SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES  
OCTOBRE 1910

11699

Über die Bewegungen bei Rückenmarksreflexen  
und Gemeinschaftsbewegungen (Prinzipalbewegungen Munk's)

von

A. Beck und G. Bikeles



CRACOVIE  
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ  
1910

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1873 PAR  
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE,

VICE-PROTECTEUR: *Vacat.*

PRÉSIDENT: S. E. M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. BOLESLAS ULANOWSKI.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§ 2). L'Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le Protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§ 4). L'Académie est divisée en trois classes:

- a) Classe de Philologie,
- b) Classe d'Histoire et de Philosophie,
- c) Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

(§ 12). La langue officielle de l'Académie est la langue polonaise.

*Depuis 1885, l'Académie publie le «Bulletin International» qui paraît tous les mois, sauf en août et septembre. Le Bulletin publié par les Classes de Philologie, d'Histoire et de Philosophie réunies, est consacré aux travaux de ces Classes. Le Bulletin publié par la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles paraît en deux séries. La première est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série contient les travaux se rapportant aux Sciences Biologiques.*

Publié par l'Académie  
sous la direction de M. **Ladislav Kulczyński**,  
Membre délégué de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

10 listopada 1910.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków, 1910. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

Über die Bewegungen bei Rückenmarksreflexen  
und Gemeinschaftsbewegungen (Prinzipalbewe-  
gungen Munk's)

von

11699

A. Beck und G. Bikeles



CRACOVIE  
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ  
1910

11699



H-121541

k  
19.12.50  
A. 806

*O ruchach odruchów rdzeniowych i ruchach ogólnych  
(pryncypalnych według Munka). — Über die Bewegungen  
bei Rückenmarksreflexen und Gemeinschaftsbewegungen  
(Prinzipalbewegungen Munk's).*

Mémoire

de MM. **A. BECK** et **G. BIKELES**,

présenté par M. N. Cybulski m. t. dans la séance du 10 Octobre 1910.

Es bleibt ein großes Verdienst Munk's, nachgewiesen zu haben, daß beim Tier nach Exstirpation der psychomotorischen Region trotz des Fehlens augenfälliger hemiplegischer Erscheinungen wie beim Menschen, doch nur Gemeinschaftsbewegungen („Prinzipalbewegungen“) erhalten bleiben, während Einzelbewegungen dauernd gestört sind. Besonders bleiben dann die Sonderbewegungen der untersten Glieder aus, u. zw. nach Munk nicht bloß die feinen, ausgesprochen intendierten Bewegungen, sondern vielmehr überhaupt selbst die reflektorischen. Munk lehrt nämlich, daß nach Exstirpation der psychomotorischen Region die auf Einwirkung eines Reizes an der kontralateralen Extremität erfolgende, mehrere Gelenke betreffende Bewegung konstant eine vom obersten Glied zum untersten fortschreitende sei. Zu diesem Zwecke konstruiert Munk theoretisch grundsätzlich gesonderte Leitungsbahnen, u. zw. a) kortikospinale, zu jedem einzelnen motorischen Rückenmarkszentrum heranreichende und b) vom Prinzipalzentrums ausgehende, welche direkt bloß auf das Rückenmarkszentrum für das oberste Gelenk, hingegen nur mittelbar auf die Rückenmarkszentren für die übrigen Gelenke in der strikten Reihenfolge der Gelenke einwirken sollen. Ferner behauptet Munk, daß analog den Bahnen von den supponierten Prinzipalzentren auch die von der Peripherie ins Rückenmark verlaufenden sensiblen Bahnen den Reiz unmittelbar nur auf das motorische Rückenmarkszentrum für das oberste Gelenk übertragen, weshalb auch bei Rückenmarksreflexen

zunächst das oberste Gelenk und erst hierauf die unteren Gelenke an der reflektorischen Beugung Anteil nehmen sollen.

Fig. 1. Haltung der Extremitäten (besonders der hinteren) vor der Narkose.



Um die zitierten Angaben und Hypothesen Munk's auf ihre Haltbarkeit hin zu prüfen, stellten wir uns folgende Fragen:

1) Erfolgt denn wirklich nicht nach Exstirpation der psychomotorischen Region, eventuell sogar nach Rückenmarksdurchschneidung eine vereinzelt Bewegung im untersten Gelenke?

2) Gibt es überhaupt, sei es nach Exstirpation der Extremitätenregion der Hirnrinde, sei es nach Rückenmarksdurchschneidung, eine bestimmte Reihenfolge in den Bewegungen der einzelnen Glieder der Extremitäten, welche auf eine Ausbreitung der Erregung in Rückenmark im Sinne Munk's schließen läßt?

3) Zeigt wenigstens ein Rückenmarkszentrum für ein Gelenk eine deutlichere Anspruchsfähigkeit auf Erregung im Verhältnis zu den Zentren anderer Gelenke, und wenn das der Fall ist, was mag die Ursache eines solchen Verhaltens sein?

Zur Beantwortung dieser Fragen dienten uns Tiere a) nach einseitiger Exstirpation der Extremitätenregion der Hirnrinde, b) nach Durchschneidung des Rückenmarks im Dorsalabschnitt und c) in Narkose.

Behufs Untersuchung wurden diese Tiere in eine Hängematte (eventuell auch in einen eigens dazu konstruierten Ledergürtel) gebracht; die Extremitäten hingen stets durch entsprechende Einschnitte bequem und frei herunter. Die angewandten Reize waren vor allem thermische: in ein tiefes und weites Glasgefäß mit ziemlich heißem Wasser wurde ein immer ungefähr gleicher Teil einer Pfote eingetaucht. Die Anwendung von thermischen Reizen schien deshalb gerade für die Beantwortung der oben gestellten Fragen von besonderem Belang zu sein, da man häufig unter deren Einwirkung eine wahre Reihenfolge von sukzessiven Bewegungen in mehreren Gelenken gewahrt. Sowohl der Moment des Eintretens jeder besonderen Bewegung der thermisch gereizten Extremität, wie auch die Art jeder einzelnen Bewegung wurde genau beobachtet und notiert.

Außer thermischen Reizen kamen auch mechanische und elektrische zur Anwendung. Die speziellen Ergebnisse bei thermischer und elektrischer Reizung veranschaulichen die unserer ausführlicheren Arbeit<sup>1)</sup> beigefügten Tabellen. Bezüglich der mechanischen Reizung sei gleich hervorgehoben, daß wir — entgegen den nach Munk zu erwartenden Differenzen — bei Anwendung eines plötzlichen, starken Druckes an den Zehen oder der Pfote (unter möglichster Vermeidung eines eigentlichen taktilen Reizes) sowohl an der pathologischen, als auch an der intakten Extremität zunächst eine Beugung im Knie resp. Ellenbogengelenke und erst hierauf eventuell auch in den übrigen Gelenken erhielten.

<sup>1)</sup> S.: Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności, Bd. 10 B, 1910.

Fig. 2. Umkehr der Haltung bei demselben Hunde während der Morphinmarkose.





Die Ergebnisse unserer Beobachtungen sind folgende:

1) Sonderbewegungen auch im untersten Gelenke der Extremitäten, als reflektorische Bewegungen, kommen nicht nur nach Exstirpation der Extremitätenregion der Hirnrinde, sondern selbst nach Rückenmarksdurchschneidung durchaus nicht selten vor, und zwar sowohl beim typischen Hautreflexe (unserem Plantarreflex) wie auch bei Reflexen nach thermischer Reizung.

2) Nicht das oberste Gelenk ist es, in welchem nach Exstirpation der Extremitätenregion (oder nach Rückenmarksdurchschneidung) bei Reizung an der Peripherie irgendwie häufig eine reflektorische Bewegungsreaktion zum Vorschein kommt, sondern das Knie, resp. Ellenbogengelenk. Die mehr oder weniger größere Anspruchsfähigkeit dieser letzteren Gelenke ist auch schon am intakten Tier (bei rapidem, starkem Druck oder bei faradischer Reizung) vorhanden.

3) Die Reihenfolge in den reflektorisch sukzessiv zur Aktion gelangenden Gelenken nach Ausschaltung der kortikalen Verbindung, selbst nach Rückenmarksdurchschneidung, entspricht absolut nicht der Anforderung Munk's. Wir sehen nämlich beim Andauern der thermischen Reizung auf eine Dorsalflexion im Sprunggelenke sehr häufig eine Beugung in Kniegelenke folgen. Ebenso stimmt nicht mit dem Schema der Reihenfolge Munk's der Erfolg elektrischer Reizung mit ansteigendem Strome.

4) Die fast willkürliche Annahme Munk's, wonach die sensiblen Nervenfasern (oder Zellen) des Rückenmarks nur mit den Rückenmarkszentren der obersten Glieder der Extremität in direkter Verbindung stehen und erst mittelbar durch diese Zentren auch die Rückenmarkszentren der unteren Glieder in Erregung setzen sollten, betrachten wir, wie die Ergebnisse sub 1), 2) und 3) ganz überzeugend dartun, als unbegründet. Es liegt auch weder physiologisch noch anatomisch irgend ein Grund vor für eine derartige Annahme einer Beschränkung der zentripetalen, direkten Zuleitung der Erregung ausschließlich auf ein Rückenmarkszentrum, von dem ein einziges Gelenk innerviert wird. Die unzweifelhaft leichtere Anspruchsfähigkeit des Zentrums für eine reflektorische Beugung im Knie-, resp. Ellenbogengelenke ist nicht die Folge etwaiger morphologischer Verhältnisse, sondern vielmehr als Ausdruck einer physiologischen, funktionellen Bahnung zu betrachten.

5) Das weitere Postulat Munk's, daß für die sog. Prinzipalzentra und für die Extremitätenregion der Hirnrinde gesonderte Leitungsbahnen zum Rückenmark von verschiedener Verbindungsweise mit den einzelnen motorischen Rückenmarkszentren vorhanden sein müßten, erweist sich angesichts obiger Auseinandersetzungen als überflüssig. Außerdem mag auch eine und dieselbe cerebrospinale Leitungsbahn bei intakter Verbindung mit der Extremitätenregion vom Willen fortwährend korrigierte und deutlich beeinflusste Bewegungen erzeugen, während dieselben nach Ausschluß der Hirnrinde mehr den Charakter von Reflexbewegungen erhalten.

In einem Anhang zu dieser Arbeit beschäftigen wir uns noch mit der Haltung der frei herabhängenden Extremitäten nach einseitiger Exstirpation der psychomotorischen Rindenregion und deren Änderung in der Morphiumnarkose. Wir konstatierten, daß beim Hunde die „decerebrate rigidity“ der englischen Autoren keine stabile Erscheinung ist und daß die etwaige — ebenfalls nicht konstante — Streckung der der Exstirpation kontralateralen Extremitäten manchmal zwar sogar mit bedeutender Rigidität (Sich Fig. 1) verbunden sein kann, daß aber andere Male dabei gar keine Steifigkeit nachweisbar ist. Trotzdem aber sowohl die Rigidität als auch die Streckung der der Exstirpation kontralateralen Extremitäten eine veränderliche ist, kam es, wenn das Tier im wachen Zustande war, niemals vor, daß die Beugung der kontralateralen Extremitäten irgendwie bedeutender wäre, als an der gleichseitigen. Hingegen beobachteten wir bei diesen Tieren unter der Wirkung von Morphiumnarkose nicht selten (bei 5 auf 10 operierte Tiere) eine Umkehr des Tonus der Extremitäten, d. i. eine stärkere Flexion gerade an den kontralateralen Extremitäten (Sich Fig. 2). Wir halten es für möglich, daß die Umkehr des Tonus in der Morphiumnarkose als reziproke Innervations-Erscheinung (d. h. daß der unter dem Einfluß des Morphiums gesteigerte Beuge-tonus sich gerade da intensiver äußere, wo zuvor statt der Flexion eine Extension bestand) aufgefaßt werden kann, können aber diese Erklärungsweise nicht als durchgreifend ausreichend hinstellen.

---

**Prof. Dr. K. Twardowski**



BULLETIN INTERNATIONAL  
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE  
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES.

DERNIERS MÉMOIRES PARUS.

(Les titres des Mémoires sont donnés en abrégé).

F. Rogoziński. Phosphorstoffwechsel im tierischen Organismus . . .	Avril 1910
W. Poliński. Entwicklung d. subkutanen Lymphgefäße der Säuger	Avril 1910
W. Łoziński. Zur Anthropogeographie d. Podolischen Canyongebietes	Avril 1910
J. Wołoszyńska. Algenleben im oberen Prut . . . . .	Mai 1910
R. Reiser. Beiträge zur Kenntnis der Gattung <i>Epirrhizanthes</i> . . .	Mai 1910
P. Wiśniewski. Induktion von Lenticellenwucherungen bei <i>Ficus</i> . .	Mai 1910
E. Rosenhauch. Experimenteller Beitrag zur Phylktänenätiologie . .	Mai 1910
H. Krzemieniewska. Der Einfluß d. Mineralbestandteile d. Nähr- lösung auf die Entwicklung des Azotobaktters . . . . .	Mai 1910
J. Czekanowski. Beiträge zur Anthropologie von Zentral-Afrika . .	Mai 1910
H. Zapalowicz. Revue critique de la flore de Galicie. XVI partie	Juin 1910
J. Nusbaum et M. Oxner. Über die Ungleichartigkeit des Regenera- tionsrhythmus in verschiedenen Körperragionen desselben Tieres	Juin 1910
J. Hirschler. Studien über die interstitiellen Gebilde der querge- streiften Muskelfaser . . . . .	Juin 1910
B. Namysłowski. Studien über Mucorineen . . . . .	Juin 1910
C. Reis. Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Kno- chenfische . . . . .	Juin 1910
N. Cybulski. Oberflächen- und Aktionsströme der Muskeln . . . . .	Juill. 1910
M. Siedlecki. Haftballen des javanischen Flugfrosches . . . . .	Juill. 1910
H. Zapalowicz. Revue critique de la flore de Galicie. XVII partie	Juill. 1910
J. Dunin-Borkowski. Sur l'absorption des substances hémolytiques et agglutinantes . . . . .	Juill. 1910
V. Grzybowski. Sur la vision monoculaire de l'espace . . . . .	Juill. 1910
E. Schechtel. Zur Kenntnis der Hydrachnidengattung <i>Feltria</i> . . .	Juill. 1910
J. Hirschler. Cytologische Untersuchungen an Ascariden-Zellen . .	Juill. 1910
J. Grochmalicki. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gefäß- systems bei den Knochenfischen . . . . .	Juill. 1910
C. Beigel. Zur Regeneration des Kiemendeckels und der Flossen der Teleostier . . . . .	Juill. 1910
M. Weigl. Über den Golgi-Kopsch'schen Apparat in den Ganglien- zellen der Cephalopoden . . . . .	Juill. 1910
E. M. v. Hornbostel. Wasukuma-Melodie . . . . .	Juill. 1910
F. Lilienfeld. Eine Anomalie des Blattgewebes bei <i>Nicotiana Tab.</i>	Juill. 1910
A. Trawiński. Zur Anatomie und Histologie der männlichen Be- gattungsorgane der Vögel . . . . .	Juill. 1910

## Avis.

Les livraisons du «Bulletin International» se vendent séparément. — Adresser les demandes à la Librairie «Spółka Wydawnicza Polska», Rynek Gł., Cracovie (Autriche).

---