

P
A
N

11696

Prof. Dr. K. Twardowski

Autorowie proszą o przyjęcie

11696

A. BECK I G. BIKELES

O SENZORYCZNEJ CZYNNOŚCI
ŚRODKOWEJ CZĘŚCI MÓZDŻKU (ROBAKA)



KRAKÓW
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ
1911.

A. BECK I G. BIKELES

O SENZORYCZNEJ CZYNNOŚCI
ŚRODKOWEJ CZĘŚCI MÓZDŻKU (ROBAKA)

11696



Prof. Dr. K. Twardowski

KRAKÓW
NAKŁADEM AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI
SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ
1911.

11697



Osobne odbicie z T. LI. Ser. B. Rozpraw Wydziału mat.-przyr.
Akademii Umiejętności w Krakowie.

H- 121522

K
19.12.56
A. 800

Kraków 1911. — Drukarnia Uniw. Jagiell. pod zarządem J. Filipowskiego.

O sensorycznej czynności środkowej części mózdzku (robaka).

Przez

A. Becka i G. Bikelesa.

(Z 2 rycinami w tekście).

Rzecz przedstawiona przez czł. N. Cybulskiego na posiedzeniu Wydziału
matem.-przyrodn. w dniu 6 listopada 1911.

Praca, z której poniżej zdajemy sprawę, miała na celu rozpatrzenie następujących kwestyi:

1) Czy podczas drażnienia jakiegoś nerwu obwodowego można wykazać prądy czynnościowe w środkowej części mózdzku (robak, *vermis*), do której właśnie dochodzą drogi rdzeniowo-mózdzkowe?

2) Jaki jest stosunek takich prądów czynnościowych do prądów, otrzymanych z okolicy psychomotorycznej kory mózgowej, pod wpływem drażnienia tego samego nerwu obwodowego?

3) Czy drażniąc różne nerwy obwodowe, a odprowadzając prąd od różnych części robaka, można wykazać jakkolwiek lokalizację czuciową?

Co do urządzenia doświadczeń postępowaliśmy w ten sposób: U psa kuraryzowanego odsłaniano tylną powierzchnię mózdzku, nadto małą część płatu potylicznego mózgu z jednej strony, bardzo często też i okolicę psychomotoryczną drugiej strony. Następnie podkładano elektrody, mające służyć do drażnienia pod odpowiedni nerw obwodowy, najczęściej nerw kulszowy tej samej strony, po której odpreparowany był częściowo płat potyliczny. Dalej łączono korę

części środkowej mózdzku (*lobulus medianus posterior* Bolk, *vermis posterior*), a jako punkt obojętny korę mózgową płatu potylicznego zapomocą elektrod niepolaryzujących z galwanometrem. Na robaku spoczywała najczęściej elektroda, a mianowicie nitka wełniana, tworząca koniec tej elektrody w kierunku czołowym (ryc. 1)¹⁾.

Połączywszy w ten sposób mózdzek z galwanometrem i odczytawszy wychylenie spowodowane t. zw. prądem spoczynkowym, drażniono odpowiedni nerw kilka razy po sobie słabym prądem indukcyjnym i obserwowano występującą podczas tego drażnienia zmianę wychylenia, postępując zresztą w taki sam sposób, jak to



Ryc. 1.

podaliśmy w pracy „O wzajemnym stosunku czynnościowym mózgu i mózdzku“²⁾.

W pierwszych doświadczeniach tego rodzaju nie udawało nam się wykazać prądu czynnościowego w korze mózdzku podczas drażnienia nerwu obwodowego, prawdopodobnie dlatego, że kora mózdzku może przez preparowanie pod pewnym względem uciepiała, mimo, że gołem okiem nie można było na niej dostrzedz żadnych zmian. Natomiast ogromna liczba później wykonanych doświadczeń dała wynik dodatni, to znaczy, udało się nam skonstatować w nich bardzo wyraźnie i często występowanie prądów czynnościowych na korze robaka podczas drażnienia nerwu obwodowego.

¹⁾ W mniejszej liczbie doświadczeń przykładano też koniec elektrody do robaka w kierunku strzałkowym albo punktowo; jednakże uważaliśmy za korzystniejsze odprowadzanie prądu od całej szerokości robaka w sposób wyżej podany, albowiem kwestya, czy i jak krzyżują się drogi dośrodkowe, nie interesowała nas w tych badaniach.

²⁾ Rozpr. Akad. Umiej., tom LI B, str. 457.

W licznych doświadczeniach odprowadzaliśmy, dla porównania, podczas drażnienia tego samego nerwu prąd nie tylko od tylnego robaka, lecz także naprzemian z robakiem i od odpowiedniej okolicy psychomotorycznej. Wynik tych doświadczeń, przedstawiony w tabeli I, niżej umieszczonej, był taki, że ogólnie biorąc, prądy czynnościowe występowały w okolicy psychomotorycznej kory mózgowej nieco częściej i silniej, niż w korze robaka.

TABELA I.

Porównanie prądów czynnościowych otrzymanych w robaku a w okolicy psychomotorycznej.

Drażnienie nerwu obwodowego.

Liczba doświadczenia	Odprowadzenie prądu od mózdzku (<i>vermis</i>)					Odprowadzenie prądu od okolicy psychomotorycznej				
	Drażniono razy	Mózdzek staje się ujemnym			Wynik wątpliwy razy	Drażniono razy	Okolica psychomotor. staje się elektroujemną			Wynik wątpliwy razy
		razy	%	Wielkość wychylenia			razy	%	Wielkość wychylenia	
1	8	5	62·5	7—10	2	4	4	100	13—25	—
2	11	5	45·4	10—13	2	8	5	62·5	10—17	2
3	10	6	60	5—8	—	10	7	70	17—23	—
4	9	5	55·5	7—14	1	8	5	62·5	5—15	—
5	8	5	62·5	7—9	—	7	5	62·5	12—19·5	—
6	7	5	71	8—10·5	1	4	3	75	12—18	1
7	6	4	80	6·5—9·5	1	6	5	83	5—16	1
8	5	4	80	5—9	1	6	4	67	5—12	1
9	8	6	75	6—8	1	5	5	100	3—11	—
10	8	4	50	4—11	1	7	2	30	5—7	—
11	10	7	70	7—16·5	—	7	6	89	9—29	—

Jednakże w niektórych doświadczeniach różnica między częstością i siłą prądów czynnościowych w obu przypadkach była bardzo nieznaczna (l. dośw. 5, 6), a w 2 doświadczeniach były prądy czynnościowe w mózdzku nawet nieco wybitniejsze (l. dośw. 8, 10).

Celem zbadania, czy istnieje jakakolwiek lokalizacja w mózdzku,

a zatem, czy pewne części mózdzku (robaka) są w związku czynnościowym z pewnymi tylko nerwami obwodowymi, wykonaliśmy szereg doświadczeń, w których drażniliśmy prądem indukcyjnym naprzemian z nerwem kulszowym także i nerwy spłotu barkowego (najczęściej *N. medianus* i *ulnaris*) tej samej strony, a odprowadzaliśmy prąd również najpierw od robaka tylnego. Nadto znowu, drażniąc zarówno nerw kulszowy jak i nerwy ramieniowe, staraliśmy się zbadać, czy i na górnej powierzchni robaka nie występują prądy czynnościowe podczas drażnienia tych nerwów. Do odprowadzenia prądu od górnej powierzchni robaka nie można było posługiwać się zwyczajnymi elektrodami niepolaryzującymi, albowiem wskutek trudnego dostępu do tej części robaka nie można by należycie izolować końca elektrod od otaczającej go tkanki. Dlatego też używaliśmy tu elektrod srebrnych, powleczonych chlorkiem srebra, urządzonych w następujący sposób: Blaszka z czystego srebra, 40 mm długa, 3 mm szeroka a 1 mm gruba, dobrze wygładzona, o odpowiedniej krzywiznie, posiadała na całej swojej długości dość grubą powłokę chlorku srebra. Cała powierzchnia elektrody powleczona była lakierem izolującym, z wyjątkiem tylko drobnego, 3 mm długości mierzącego miejsca na końcu elektrody, a mianowicie na tej powierzchni, która miała zetknąć się z okolicą robaka, przeznaczoną do połączenia z galwanometrem. Gdy jedną z elektrod przyłożono do płatu potylicznego, drugą wsuwano ostrożnie między mózdzek a *tentorium cerebelli*, zwracając ją wklęsłością i powierzchnią obnażoną z lakieru izolującego ku mózdzkowi. Elektrode tę wsuwano stosownie do potrzeby rozmaicie głęboko, a za każdym razem mierzono wystającą z pod *tentorium* część elektrody; po skończeniu zaś doświadczenia oznaczano przez ponowne przyłożenie elektrody do wypreparowanego robaka ten punkt, który podczas doświadczenia stykał się był z obnażoną częścią elektrody, a tem samem był połączony z galwanometrem. W ten sposób w szeregu tych doświadczeń udało się nam zbadać prawie całą długość górnej powierzchni robaka.

Wyniki tych doświadczeń uwidoczniają przytoczone liczby procentowe, oznaczające częstość występowania prądów czynnościowych podczas drażnienia nerwów kończyn, t. j. nerwu kulszowego i nerwów ramieniowych (Tab. II).

Z zestawienia tego widać, że podczas drażnienia nerwów zarówno kończyny tylnej jak przedniej, występowały prądy czynno-

ściowe prawie o jednakiej częstości i natężeniu. Przewagi prądów czynnościowych, któraby była zależna od tego, czy drażniono nerw przedniej czy tylnej kończyny, nie zauważyliśmy ani przy połączeniu galwanometru z górną, ani z tylną powierzchnią robaka. Zauważyć tylko tu musimy, że przy odprowadzeniu prądu od tylnej części robaka połączenie z galwanometrem okolicy „kurwatury“



Ryc. 2.

(ryc. 2, A) daje zazwyczaj zarówno przy drażnieniu nerwu kulszowego jak i ramieniowych lepsze prądy czynnościowe, aniżeli połączenie z galwanometrem niższej części robaka tylnego.

TABELA II.

Częstość prądów czynnościowych w procentach.

	Drażnienie nerwu kulszowego			Drażnienie nerwów ramieniowych		
	max.	min.	średnia	max.	min.	średnia
Odprowadzenie prądu od tylnego robaka .	100	50	69	100	50	67
Odprowadzenie prądu od górnej powierzchni robaka	85	43	62	100	30	56

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że drażnienie nerwów błędnych także daje niewątpliwe prądy czynno-

TABELA III.

Drażnienie nerwów obwodowych po stronie prawej.

Liczba doświad- czenia	Wychylenie przy odprowadzeniu prądu od:			
	robaka (<i>vermis</i>)	półkuli mózdzku prawej	półkuli mózdzku lewej	robaka (<i>vermis</i>) ponownie
1)	0	?		
	0	0		
	0	0		
	- 10	0		
	- 9	- 2		
	0	0		
	- 10	0		
	- 7	- 4		
	?			
	0			
2)	- 10	0		
	- 7	0		
	?	0		
	0	0		
	- 10	0		
	?	- 5		
	- 10	0		
- 7				
3)	- 8	0	0	
	- 10·5	- 7	0	
	- 9	0	- 4	
	0	- 6	- 6	
	- 9	0	0	
	- 10	0	?	
	?	- 7·5	- 11	
		- 6	0	
4)	- 9·5	0	0	
	?	- 6	0	
	- 6·5	- 5	- 6	
	0	0	- 10	
	- 7	0	0	
	- 8	0	- 13	
			- 7	
		0		

Liczba doświadczeń	Wychylenie przy odprowadzeniu prądu od:			
	robaka (<i>vermis</i>)	półkuli mózdzku prawej	półkuli mózdzku lewej	robaka (<i>vermis</i>) ponownie
5)	— 11·5	0 ponownie	— 7	— 4
	— 16	— 8 — 6	?	0
	— 16	— 11 — 7	— 8	— 5
	?	— 12·5 — 7·5	— 5·5	— 9
	— 10	0 0	0	— 7
	— 12	— 10·5 0	0	— 7
	— 16·5	? — 6	0	?
	— 8		— 10	— 6
			— 6	
			0	
6)	— 6	0	0	0
	— 10	— 6	— 2	0
	— 7	0	?	— 8
	— 13	?	— 8	— 12
	— 7	0	0	— 9
		?	— 7	— 11
			— 11	— 9
			0	— 2
				— 8
				— 4
7)	— 8	0	?	— 7
	— 8	0	0	0
	— 5	?	— 6	— 7
	0	0	0	— 8
	0	— 5	— 5	— 5·5
	— 6	0	0	
	— 9	— 5	?	
	— 7	0	0	
8)	— 20	— 9	— 5	— 4
	— 6	?	0	0
	— 7·5	0	— 10·5	— 5
	— 4	0	?	— 9
	— 7	— 4	— 3	— 7
	0	— 9	0	— 7
		?	0	?
	— 11		— 6	

ściowe na całym tym obszarze robaka, który był naszym badaniu dostępny, jakkolwiek na ogół prądy te były słabsze, niż otrzymane przez drażnienie nerwów kończyn. Mianowicie prądy czynnościowe, wyrażone w odsetkach co do częstości swojej, zjawiały się na robaku tylnym maximum w 85% podrażnień, minimum w 37·5%, średnio w 46·6%; przy odprowadzeniu zaś od górnej powierzchni robaka: maximum 87·5%, minimum 30%, średnia 53%. Fakt ten zasługuje tem więcej na uwagę, że odprowadzając w licznych doświadczeniach prąd od kory mózgowej (od okolicy psychomotorycznej i sąsiedniej), nie otrzymaliśmy wcale prądów czynnościowych podczas drażnienia nerwu błędnego. Doświadczenia te zatem dają wynik zgodny z twierdzeniem Edingera, według którego z jądra nerwu błędnego zdążają drogi drugorzędne do robaka mózdzku.

Występowanie prądów czynnościowych na każdej dostępnej części robaka mózdzku podczas drażnienia nerwów zarówno kończyny przedniej, jak i tylnej, a nawet nerwu błędnego, przemawia jak najwyraźniej przeciw wszelkiej czuciowej lokalizacji w środkowej części mózdzku (robaka).

Uwzględniając wyniki poprzedniej pracy (l. c.), które każą przypuścić, że w półkulach mózdzku brak lokalizacji dla podniet dochodzących z kory mózgowej, mamy prawo przyjąć, że na całej powierzchni mózdzku niema lokalizacji sensorycznej.

Mac Nalty i Horsley¹⁾ dochodzą na podstawie badań anatomicznych również do wniosku, że w mózdzku niema lokalizacji czuciowej. Mimoходом zaznaczymy, że autorowie ci powinni byli wyrazić swe zapatrywanie tylko co do lokalizacji w robaku, nie zaś w całym mózdzku, albowiem opierają się jedynie na badaniu dróg rdzeniowo-mózdkowych. Obecnie jednak nie wdajemy się wcale w ocenę znaczenia tych stosunków anatomicznych i porównanie ich z wynikami badań fizyologicznych, pozostawiając to sobie do prac późniejszych.

W przebiegu opisanych badań staraliśmy się także przekonać, czy podczas drażnienia nerwów dośrodkowych powstają prądy

¹⁾ Mac Nalty and Horsley, Brain, tom 32, str. 239. On the cervical spino-bulbar and spino-cerebellar tracts and on the question of topographical representation in the cerebellum.

nie tylko w robaku, ale także i w półkulach mózdzku. W tym celu w ośmiu doświadczeniach, po odprowadzeniu prądu od robaka tylnego (*lobulus medianus posterior*) i drażnieniu nerwów kończyn, łączono z galwanometrem część półkuli mózdzku, mianowicie *lobulus paramedianus* (Bolk) i ponownie drażniono te same nerwy. Wyniki tych doświadczeń wykazały znaczną przewagę pod tym względem robaka nad półkulą mózdzku (p. tab. III). I tak, w dwóch doświadczeniach podczas drażnienia nerwu zjawiały się prądy czynnościowe w robaku nie zaś w półkuli. W czterech doświadczeniach prądy czynnościowe otrzymane z *lobulus paramedianus* były znacznie rzadsze niż w robaku tylnym, a w dwóch doświadczeniach różnica w częstości była mniejsza, jednak w każdym razie wyraźna na korzyść robaka. Zauważyć należy, że już po zbadaniu prądów czynnościowych w *lobulus paramedianus* łączono ponownie z galwanometrem robaka tylnego i najczęściej wtedy także wynik drażnienia nerwów był leprzy niż przy odprowadzeniu prądu od *lobulus paramedianus*. Fakt, że *lobulus paramedianus* przy drażnieniu nerwów dośrodkowych we wszystkich tych doświadczeniach zupełnie identycznie się zachowuje pod względem prądów czynnościowych, wskazuje, że u dorosłego zwierzęcia *neocerebellum* (półkule mózdzku) i *palaeocerebellum* (robak) nie są pod względem czynności od siebie ściśle odgraniczone i że zachodzić mogą pod tym względem wybitne różnice indywidualne.

Prof. Dr. K. Twardowski



Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności.
Serya III. Tom 9. Dział B. (Ogólnego zbioru tom 49 B).

St. Welecki: Badania nad wpływem adrenaliny na wydzielanie CO_2 i moczu (str. 1—10). — St. Ciechanowski i L. K. Gliński: O wrodzonych przetokach przelykowo-przelykowych (z dwiema tablicami I i II) (str. 11—42). — J. Jarosz: Stratygrafia wapienia węglowego w okręgu krakowskim (z dwiema tablicami III i IV i 1 ryc. w tekście) (str. 43—82). — N. Cybulski i J. Dunin Borkowski: Wpływ błon i przegród na siły elektromotoryczne (str. 83—110). — S. Weigner: Studya nad cenomanem, podolskim. I. Fauna piasków niżniowskich (z 6 rysunkami w tekście) (str. 111—132). — J. Borkowski i Z. Szymanowski: Aglutynacja i hemoliza czerwonych ciałek krwi zapomocą soli metali ciężkich (str. 133—144). — J. Talko-Hrynczewicz: Ludy Azji środkowej (Materiały do antropologii Mongołochalchaszów, Mongoł-buryatów i Tungusów) (str. 145—154). — E. Lubicz-Niezbabitowski: Materiały do flory sosen Galicyi (z tablicami V—IX) (str. 155—184). — Jan Jarosz: Fauna wapienia węglowego w okręgu krakowskim. Część I: Trylobity (z tablicą X) (str. 185—214). — R. Hulanicka: O zakończeniach nerwowych w skórze żaby jadalnej (*Rana escul.*) (z tablicą XI) (str. 215—226). — W. Rogala: O niektórych małżach senonu lwowsko-nagórzańskiego (z tablicą XII) (str. 227—250). — J. Talko-Hrynczewicz: Notatki do antropologii Czuwaszów nadwożańskich (str. 251—288).

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności.
Serya III. Tom 10. Dział B. (Ogólnego zbioru tom 50 B).

E. Schechtel: Nowy gatunek wodopójek (*Hydrachnidae*) *Limnesia polonica* n. sp. i nieznaną dotychczas samicą gatunku *Arenurus nodosus* Koen. (z tablicą I) (str. 1—10). — W. Mazurkiewicz: Typy anatomiczne kory cynamonowca (Praca porównawczo-anatomiczna) (z tablicami II—IV) (str. 11—62). — W. Szafer: Geobotaniczne stosunki Miodoborów galicyjskich (z tablicami V—IX) (str. 63—172). — H. Zapałowicz: Krytyczny przegląd roślinności Galicyi (Część XV) (str. 173—211). — W. Staniewicz: Badania doświadczalne nad trawieniem tłuszczu u wymoczków (z tablicą X) (str. 213—231). — F. Rogoziński: Przyczynki do znajomości wymiany fosforu w ustroju zwierzęcym (str. 233—247). — W. Poliński: Badania nad rozwojem podskórnych naczyń limfatycznych ssawców a w szczególności bydła rogatego (str. 249—277). — W. Łoziński: Przyczynki do antropogeografii krainy jarowej Podola (z tablicą XI) (str. 279—303). — J. Stach: Ontogenia zębów siecznych królika (Przyczynek do kwestyi pochodzenia gryzoni) (z tablicami XII i XIII) (str. 305—326). — J. Dunin-Borkowski: O absorbcyi ciał aglutynujących i hemolizujących (str. 327—352). — H. Zapałowicz: Krytyczny przegląd roślinności Galicyi (Część XVI) (str. 353—408). — K. Wójcik: Bat, kelowej i oxford okręgu krakowskiego (Stratygrafia) (z Tab. XIV) (str. 409—511). — W. Radwańska: Zależność czynności mięśni i nerwów od nadnerczy (str. 513—529). — E. Schechtel: Przyczynek do znajomości rodzaju *Feltria* (*Hydrachnidae*) (z Tab. XV) (str. 531—557). — J. Grochmalicki: Przyczynki do historyi rozwoju układu krwionośnego u ryb kostnoszkieletowych (z Tab. XVI i XVII) (str. 559—603). — J. Czekanowski: Badania w międzyczeczu Nilu i Kongo (z Tab. XVIII—XXI) (str. 605—669). — H. Zapałowicz: Krytyczny przegląd roślinności Galicyi (Część XVII) (str. 671—682). — J. Dunin-Borkowski i M. Gieszczykiewicz: O odchyleniu komplementu przez nadmiar amboceptora (str. 683—686). — A. Beck i G. Bikelesi: O t. zw. odruchach dotykowych Munka i odruchu skórnym podeszwowym (str. 687—698). — A. Beck i G. Bikelesi: O ruchach odruchów rdzeniowych i ruchach ogólnych (pryncypalnych według Munka) (str. 699—715). — J. Brzeziński: O pojawianiu się w Polsce *Oidium Tuckeri* i *Uncinula americana* (str. 717—732).

Rozprawy Wydziału mat.-przyrod. wychodzą od r. 1901 w dwóch działach:
A. (nauki matematyczno-fizyczne), B. (nauki biologiczne).

Każdy dział będzie wychodził w zeszytach, obejmujących o ile możności cały materiał posiedzenia miesięcznego Wydziału (których jest 10 do roku), w całych arkuszach druku z ciągłą paginacją. Z końcem roku dołączona zostanie do ostatniego zeszytu każdego działu karta tytułowa i spis prac, w tonie zawartych. Bez względu na możliwą ilość materiału, zawartego w tomie, ilość rycin lub tablic, cena tomu z działu A. wynosić będzie 8 kor., a z działu B. 10 kor. rocznie — w Królestwie Polskiem dział A. 3 rs., a dział B. 4 rs. rocznie.

Skład główny: na Galicyę: — Księgarnia Spółki Wydawniczej w Krakowie;
na Królestwo Polskie: Księgarnia Gebethnera i Wolffa w Warszawie.