

jednak przypadku cechy organoleptyczne tranu są na tyle wyraźne, że nie ma konieczności przeprowadzenia tego oznaczenia (9).

Przechowywanie tranu

Ze względu na specyficzną budowę nienasyconych kwasów tłuszczowych, karotenów, witamin A i D, tran jak poprzednio podano, jest produktem bardzo nietrwałym, dlatego też sposób i warunki magazynowania w znacznej mierze decydują o zachowaniu wartości dietetycznych i leczniczych. Biorąc pod uwagę powyższe należy produktowi temu zapewnić takie warunki przechowywania, by ograniczyć i osłabić działanie czynników przyspieszających jego rozkład.

Do przechowywania większych ilości tranu należy używać wyłącznie naczyń szklanych i to najlepiej z ciemnego szkła. Działa ono bowiem ochronnie przed katalitycznym wpływem promieni słonecznych. Naczynia te powinny być stale szczelnie zamknięte ze względu na ujemny wpływ tlenu atmosferycznego. Duże szklane naczynia są o tyle niekorzystne, że w miarę zużywania tranu zwiększa się powierzchnia zetknięcia jego z powietrzem, co znacznie przyspiesza utlenianie kwasów tłuszczowych. Po wykorzystaniu tranu naczynie należy dobrze wymyć i wysuszyć. W żadnym wypadku nie wolno wlewać świeżego tranu do naczyń nieumytych, w których poprzednio znajdował się tran lub inne oleje. Niekiedy przechowuje się tran w bańkach metalowych, co jest jednak niewskazane, ze względu na prooksydacyjny wpływ metali (8). Zapasy tranu powinny być przechowywane w zaciemnionych pomieszczeniach o niższej temperaturze, wiadomo bowiem, że proces autooksydacji i hydrolizy tłuszczu w niższej temperaturze jest zwolniony. Ze względu jednak na ogół nie przygo-

towane do magazynowania zaplecze gospodarcze szczególnie małych ferm, najlepiej byłoby nie robić większych zapasów tranu a zapewnić stałe źródło dostaw tranu świeżego.

Uwagi dotyczące sposobów przechowywania tranu odnoszą się również do leczniczo weterynaryjnych, gdzie jak nieraz mogłem zauważyć, tran przechowywany jest nieodpowiednio.

Reasumując powyższe przy przechowywaniu należy chronić tran przed: działaniem światła, zetknięciem się tranu z powietrzem, zetknięciem się tranu świeżego z tranem nieświeżym. Przechowywać należy tran w obniżonej temperaturze oraz w naczyniach szklanych z ciemnego szkła (10).

Z cytowanych wyżej faktów wynika, że lekarz wet. odpowiedzialny za stan zdrowia zwierząt powierzonych jego opiece, powinien przywiązywać należyte znaczenie do stopnia świeżości podawanego tranu oraz okresowo kontrolować zapasy tranu w podległych mu gospodarstwach i fermach.

Piśmiennictwo

1. Brzeziński S.: Farmacja Polska 4 (1950), s. 174.
2. Burr G. O., Barnes R. H.: *Physiol. Rev.* 23 (1943) s. 268.
3. Byczkowski S.: Farmacja Polska 8 (1951) s. 203.
4. Curto G. M.: *Acta Vitaminologica. Milano* 6 (1952) s. 241.
5. Farmakopea Polska, Wydanie III, PZWL, Warszawa 1954.
6. Informacja z Centrali Zaopatrzenia Weterynaryjno-Zootechnicznego „Centrowet”.
7. Kaszubkiewicz Cz., Wartenberg L., Zwierzchowski J.: *Medycyna Weterynaryjna* 4 (1957) s. 228.
8. Lea H. C.: *Rencidity in Edible Faaty*, New York 1939.
9. Majewski J.: *Kontrola techniczna w Przemysle Rybnym*. WPLS, Warszawa 1954.
10. Poradnik Przetwórstwa Rybnego, PWT, Warszawa 1953.
11. Wierzchowski J.: Farmacja Polska 7 (1949) s. 226.
12. Wierzchowski J.: Farmacja Polska 11—12 (1949) s. 495.
13. Witaminy, nakładem Wiadomości Chemicznych, Łódź 1949.
14. Whipple D. V.: *Proc. Soc. Exper. Biol. Medicine* 30/3 (1932) s. 319.

Adres autora: Lech Wartenberg, Wrocław, ul. Findera 2a.

FIZJOLOGIA I FIZJOPATOLOGIA

MAREK WAWRZYŃIAK

Struktura i czynność synaptycznych połączeń nerwowych

Z Katedry Anatomii Zwierząt Wydziału Wet. WSR w Lublinie
Kierownik: prof. dr MARIAN CHOMIAK

Spośród wszystkich komórek organizmu zwierzęcego, komórka nerwowa (neuron) ma najbardziej precyzyjną specjalizację czynnościową — w konsekwencji ma bardzo złożoną organizację. Jest ona wyspecjalizowana dla:

1. odbierania bodźców różnej natury,
2. przeprowadzania sygnałów — bodźców od receptorów,
3. przeprowadzania sygnałów — bodźców z neuronu do efektorów,
4. przeprowadzania impulsów nerwowych z jednego do drugiego neuronu,
5. w końcu wszystkie neurony spełniają w większym lub mniejszym stopniu czynności neurosekre-

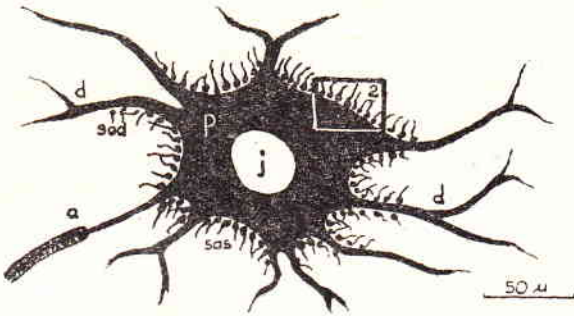
cyjne. Ta ostatnia czynność związana jest z ogólnym problemem neurosekrekcji i neurohumoralnej kontroli i prawdopodobnie także z tzw. akcją troficzną nerwów na inne tkanki.

W tych wszystkich prawie czynnościach neuronu są zaangażowane tzw. struktury perineuronalne. Mikroskop elektronowy, jak również histochemiczne metody wykrywania aktywności cholinesterazy i acetylocholinesterazy przekonywująco rozwiązują problem perineuronalnych struktur w ogólności a struktur synaptycznych w szczególności. I dlatego też sposób przekazywania impulsów nerwowych nabiera dzisiaj specjalnego naświetlenia.

Pojęcie struktur synaptycznych było już dość dawno znane. Zasada tych połączeń polega na tym, że akson jednego neuronu, kierując się w okolice drugiego neuronu, w bliskim jego sąsiedztwie, różnicuje się w więcej lub mniej skomplikowaną końcówkę, zespalającą się z powłoką perikarionu i dendrytów. Również już dawno nazywano te końcówki synapsami. Na terenie ich mają się odbywać najróżnorodniejsze fizyczne i chemiczne procesy przenoszenia impulsów nerwowych.

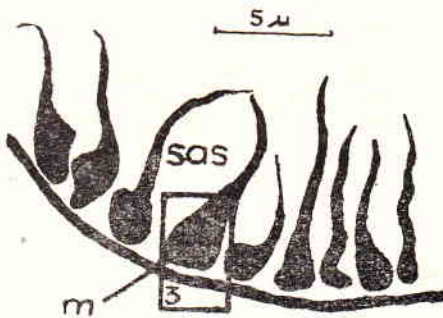
Cajal (1935) wymienił 11 struktur synaptycznych które przypominały w mikroskopie świetlnym, przy zastosowaniu pewnych histologicznych metod utrwalania i zabarwiania tkanki nerwowej, różnego kształtu gniazdka, plecione z paru lub wielu włókienek, koszyczki, kielichy, kolbki, płytki, uszka, krzaczkki itp. twory. Ogólnie ujmując, nazywamy wszystkie synapsy aksonu jednego neuronu na powłokach perikarionu drugiego neuronu — synapsami aksomatycznymi, a na powłokach dendrytów — synapsami aksodendrycznymi.

Ryc. 1 przedstawia synapsy guziczkowe, lub tzw. złącza kolbkowe widziane w mikroskopie świetlnym na powierzchni perikarionu i dendrytów ruchowego neuronu rdzenia kręgowego.



Ryc. 1. a — akson, j — jądro, d — dendryt, p — perikarion, sas — synapsy aksomatyczne, sad — synapsy aksodendryczne.

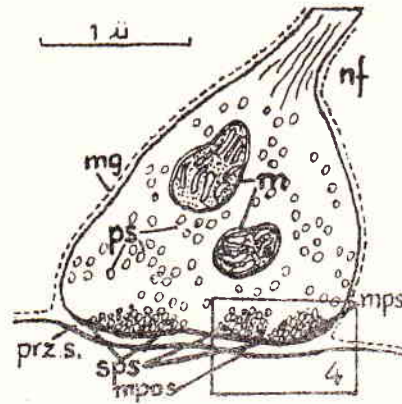
Jeżeli kwadracik 2 na rys. 1 oglądać będziemy pod największym powiększeniem mikroskopu świetlnego, wtedy zauważymy w synapsach aksomatycznych i aksodendrycznych mitochondria.



Ryc. 2. m — mitochondria, sas — synapsa aksomatyczna.

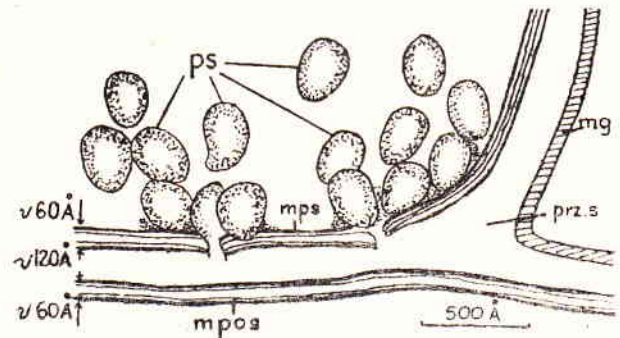
Z kolei gdy oglądamy pojedynczą synapsę (kwadracik 3 rys. 2) w mikroskopie elektronowym, przy dużym powiększeniu, wtedy wyraźnie już widać mitochondria, neurofibryle i bardzo wiele banieczek tzw. pęcherzyków synaptycznych, porozrzucanych w synapsie. Nadto mogą występować pewne skupiska tych pęcherzyków synaptycznych, które stykają się z membraną przedsynaptyczną. Mają to być aktywne miejsca synapsy. Membrana podsynaptyczna należy już do perikarionu lub dendrytu, z którymi łączy się kolbka synaptyczna. Między membraną przedsynaptyczną i podsynaptyczną, znajduje się przestrzeń synaptyczna.

Na zewnątrz kolbkę i powierzchnię perikarionu ewent. dendrytów otacza membrana glejowa.



Ryc. 3. m — mitochondria, nf — neurofibryle, ps — pęcherzyk synaptyczny, sps — skupisko pęcherzyków synaptycznych, mps — membrana przedsynaptyczna, mpos — membrana podsynaptyczna, prz s — przestrzeń synaptyczna, mg — membrana glejowa.

Ryc. 4 przedstawia wycinek 4 z ryc. 3, widziany pod większym powiększeniem w mikroskopie elektronowym. Taki obraz występuje na długości około 3000—4000 Å. Oznaczenia na tej tablicy są identyczne z oznaczeniami na rycinie 3. Grubość membrany przedsynaptycznej wynosi 60 Å, przestrzeni synaptycznej 120 Å, a membrany podsynaptycznej równa jest też 60 Å. Skupiska pęcherzyków synaptycznych, przyzlepione są do membrany przedsynaptycznej. Niektóre z nich otwierają się do przestrzeni synaptycznej. (Wszystkie schematy zaczerpnięto z pracy De Robertis i współpr. 1960).



Ryc. 4.

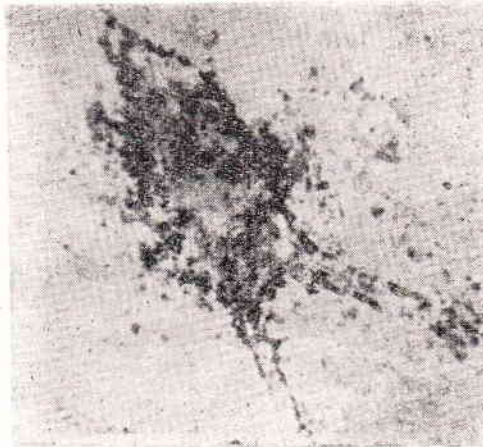
W badaniach z mikroskopem elektronowym znaleziono jeszcze inne struktury synaptyczne. Jednak zasada ich budowy jest wszędzie jednakowa. Mianowicie wszędzie występują tzw. pęcherzyki synaptyczne, membrany przed- i podsynaptyczne, oraz przestrzeni synaptyczna.

Na podstawie tych morfologicznych spostrzeżeń, wykonano badania doświadczalne nad rolą pęcherzyków synaptycznych oraz nad ewentualnym udziałem ich w transmisji impulsów nerwowych. Stwierdzono, że w 24—48 godzin po przecięciu nerwu wytwarza się wczesna degeneracja synaps, z początku w postaci zbijania się a następnie upłyniania się pęcherzyków synaptycznych. Również u zwierząt, trzymanych przez długi okres czasu w ciemności, zauważono redukcję wielkości tych pęcherzyków w synapsach między fotoreceptorami a bipolarnymi komórkami siatkówki (de Robertis 1958). Trzecim charakterystycznym doświadczeniem było elektryczne pobudzenie zakończeń nerwowych części rdzennej nadnercza, wykonane również przez de Robertis (1959). Mianowicie przy stosowaniu bodźców o pewnych częstotliwościach,

znanych do wytwarzania maksymalnej ilości katecholaminy, nastąpił wzrost liczby pęcherzyków synaptycznych. Bodźce elektryczne przy o wiele wyższych częstotliwościach, wywoływały zanik pęcherzyków synaptycznych. Te doświadczenia wykazały, że pęcherzyki synaptyczne odgrywają rolę w transmisji impulsów nerwowych i że istnieje równowaga pomiędzy okresem tworzenia się skupisk pęcherzyków a ich rozładowaniem w synapsach.

Skonfrontujmy te badania czysto morfologiczne i morfologiczno-doświadczalne z badaniami fizjologicznymi nad przewodnictwem nerwowym. Przez długi okres czasu neurofizjologowie sądzili, że mechanizmy przewodnictwa nerwowego i transmisji są natury elektrycznej. Fizjologiczne badania wykazały, że dwa istotne typy czynności synaptycznej — pobudzenie i hamowanie są wytwarzane przez przepływ jonów poprzez przestrzeń synaptyczną, co prowadzi odpowiednio do depolaryzacji lub hyperpolaryzacji membrany synaptycznej (Eccles, 1957). Uznawane dzisiaj również mechanizmy chemiczne, nie tylko nie wykluczają elektrycznej natury transmisji czynności nerwowej, ale sprostowanie to ugruntowują. W synaptycznej płytce mięśniowej, która jest specjalnym typem cholinergicznego synapsy, Fatt i Katz (1952) odkryli spontaniczną aktywność elektryczną, przejawiającą się w postaci miniaturowych potencjałów. Uważają oni, że te potencjały elektryczne są wynikiem multimolekularnych jednostek kwantowych acetylocholin, wyzwolonych na membranie podsynaptycznej. Autorzy ci przypuszczali, że acetylocholina i inne chemiczne mediatory czynności nerwowej mogą być syntetyzowane w strukturach synaptycznych i segregowane w pakietach pęcherzyków synaptycznych, zgrupowanych przy membranie przedsynaptycznej, a każdy synaptyczny pęcherzyk przedstawia kwantową jednostkę przekaznika czynności nerwowej. Zgodnie z tymi spostrzeżeniami, Gerebtzoff (1953) zlokalizował metodami histochemicznymi acetylocholinę przede wszystkim na membranie perikarionu w postaci skupisk, odpowiadających ułożeniem omawianym pęcherzykom synaptycznym a biochemiczne badania Whittaker'a (1959) potwierdziły spostrzeżenia, że acetylocholina jest zawarta w pęcherzykach synaptycznych.

W stanie transmisji czynności nerwowej na podstawie powyższych badań możemy wyobrazić sobie



Mikrofotografia wg Gerebtzoff'a, 1953. Wykazanie aktywności acetylocholinesterazy metodą histochemiczną wg Koelle w neuronie ruchowym. Szczegółowe zlokalizowanie aktywności w okolicy membrany perikarionu.

dynamiczne iskrzenie się pęcherzyków synaptycznych, skupionych przy membranie przedsynaptycznej. Iskrzenie to jest wyrazem uaktywnienia struktur synaptycznych przez potencjalne działanie przekaznika, wywołane zwolnieniem określonej ilości jego jednostek kwantowych.

Piśmiennictwo

1. Cajal R. y.: Handbuch der Neurologie Bd1, Springer Berlin 1935.
2. Eccles J. C.: Physiology of nerve cells, Johns Hopkins Press Baltimore 1957.
3. Fatt P., Katz B.: J. Physiol. 117, 109, 1952.
4. Gerebtzoff M. A.: Acta Anat. (Basel) 19, 366, 1953.
5. De Robertis E. D. P.: Exper. Cell Res. Suppl., 5, 347, 1958.
6. De Robertis E. D. P.: Internat. Rev. Cytol. 8, 61, 1959.
7. De Robertis E. D. P., Nowiński W. W., Saez F. A.: General Cytology W. B. Saunders Company Philadelphia and London 1969.
8. Whittaker V. P.: Biochem. J. 72, 694, 1959.

Adres autora: dr Marek Wawrzyniak, Lublin, Graniczna 6/2.

HODOWLA I ZOOHIGIENA

JÓZEF DUBISKI

Toksyczne działanie hydrolizatu keratynowego stwierdzone w doświadczeniach na rosnących szczurach

Z Katedry Żywienia Zwierząt WSR w Olsztynie.
Kierownik: prof. dr J. DUBISKI

Zagadnieniu przydatności pastewnej hydrolizatu keratynowego oraz strawności i przyswajalności zawartych w nim związków azotowych i siarki poświęcono sporo prac doświadczalnych, których przedmiotem były owce (3, 4, 7, 14, 19), kury (6, 7, 9, 10), kaczki (7), świny (13, 16, 17), króliki (19) i zwierzęta futerkowe (8, 20). Autorzy wszystkich tych prac i doniesień stwierdzają zgodnie, że produkt ten jest nieszkodliwy, że jego związki azotowe są strawne i przyswajalne, i mogą częściowo zastępować białko w żywieniu zwierząt. Wyjątek stanowi opinia Ruszczyca i Glapsia (13), którzy nie uważają za celowe wprowadzanie hydrolizatu do szerszego użycia. Niektórzy autorzy podkreślają ponadto korzystne oddziaływanie hydrolizatu na okrywę włosową zwie-

rzań futerkowych (8) i na przebieg opierzania się kur (6, 7, 9).

Obok doświadczeń żywieniowych wykonano również kilka analiz makro i mikrochemicznych hydrolizatu. Wyniki tych analiz wykazują pewne trudne do wytłumaczenia rozbieżności, które ilustruje zestawienie w tab. 1.

Ponieważ przedmiotem analiz był produkt całkowicie rozpuszczalny zarówno w zimnej jak i wrzącej wodzie (7), nie może być mowy o występowaniu w nim białka właściwego *sensu proprio*; należy sądzić, że substancjami strącany wodoroctlenkiem miedzi w przypadkach tych analiz (13, 17, 19) są peptydy i aminokwasy (1, s. 97). Ze względu na zwierzęce pochodzenie surowca poważną wątpliwość budzi