

01 / LABORATORIUL DE ISTOLOGIE — BUCUREȘTI

CÂTE-VA CUVINTE

ASUPRA

STRUCTUREI CELULEI NERVOASE

(PROTOPLASMA)

DE

C. VRANĂLICI

FOST EXTERN AL SPITALULUI BRÂNCOVENESC ȘI INTERN AL
EFORIEI SPITALELOR CIVILE
PREPARATOR AL LABORATORULUI DE ISTOLOGIE



106.026

BUCUREȘCI

INSTITUTUL DE ARTE GRAFICE «EMINESCU»
BULEVARDUL ELISABETA, No. 6

1901.

D. lui Prof. Dr. Al. Obregia

Profesor de Istologie, Embriologie și tehnică microscopică.

Director al Laboratorului de Istologie.

Medic primar al Eforiei spitalelor civile. Director al „Ospiciului Măreșta”, etc.

M'afi îndemnat să învăț microscopia, m'afi condus în lucrări și mi-afi acordat o atențiune căl nu meritam. Mă fericesc de a mă prenumera printre elevii Maestrului, care ne a învățat și cum trebuie să facem știința și cum trebuie să respectăm pe adversari. Vă rog să primiți dedicația acestei lucrări, ca o dovadă de recunoștința și devotamentul ce totdeauna vă voi păstra.

31 MAY 2004

cu expresiunea celei mai
celele si' mai desavîrșite afectivitate
Pentru Botache ul nostru cîntîc la' mai dinora
fructuie, chiar cîntîc il contrarie Cîntîc o fi la
" adică te le " cumpăra pe devotatul tîu
Hauralia

UN CUVÎNT ÎNAINTE

Ultimul deceniu aparține neurologiei microscopice. Această parte a științei a luat un așa de însemnat avînt, dibuirile de odinioară au devenit cercetări sigure și cele căte-va descoperiri de ieri s'au transformat în sori, a căror lumină au alungat, in parte, întunerecul, care de ani acoperea domeniul impenetrabilului sistem. nervos. La lumina lor cercetăto-rii săi înmulțit enorm, căutătorii secretelor acestui domeniu au pornit-o cu totul și ca și căutătorii de aur și nestimate lovesc și scormonesc terenele, rîsbat căi nestrăbătute și atîta cât mai întrezăresc lumina farului, ce-l călăuzesc, muncesc, luptă, scot și aduc lumii modestul pôte, dar întregul produs al atîtor și atîtor sacrificii. Cine le mai știe de nume ! Sunt atîția în acest furnicar al științei, de la focarul de lumină până în laboratoarele cele mai modeste și întunecose, sunt atîți piocheuri, mai voinici săi mai slabi, mai bine armași săi încă la piatra cioplită, cari însufleșiți de același principiu „góna după adevăr“ caută și cercetéză....

Și astfel lucrările s'au înmulțit enorm. Sunt atâtea în cât pentru a le ști pe de-amănuntul n'a ajunge o viață de

om. În această privință lucrarea noastră nu poate fi de cât incompletă. Dar încă pentru a le mai putea cerceta, așa ca o convingere să se stabilească, pentru a le vedea este aproape imposibil. Bine înțeles, că aci vorbim chiar și de lucrări mărginite și nu tocmai litiginose. Și în această privință lucrarea noastră nu poate fi de cât iarăși absolut neocompletă...

N'am căutat de cât să ved ce aū scris și figurat alți. Mi-aū trebuit ani pentru ca să posed tehnica microscopică, să pot citi în preparate, să ved ceia ce aū văzut și alți și să disting deosebiri, pe cari să le consemnez. Puțin lucru, pentru atâta timp, pentru atât travaliū... Să fie ore așa știința? Orî este o particularitate a laboratorelor, cari cari nu urmăresc adevăruri industriale, a laboratorelor, în care se respiră mai totdeauna o atmosferă cam abstractă? Nu știți!

Ceia ce știți este, că atât am putut face!

CÂTE-VA CUVINTE
ASUPRA
STRUCTUREI CELULEI NERVOASE
(PROTOPLASMA)

INTRODUCERE

— —

Dacă studiul amănunțit al sistemului nervos a permis reducerea tuturor părților la un tip esențial celula nervoasă, domeniul istologic însă până unde acest tip se întinde, mai ales în chestiuni de studii, rămâne de stabilit. Fără îndoială, referindu-ne la animalele inferioare și la embriologie, nu mai încapă nici o discuție, că totdeauna va fi vorba de o celulă întregă adică de un corp protoplasmatic cu modificările ei interne și de prelungiri în întregime. Trecând însă la animalele superioare, la care celulele nervoase ating dimensiuni, așa zise uimitoare, lucrurile se cam schimbă și lucrarea noastră ar trebui să cuprindă capitole istologice cu totul deosebite și să ia proporțiunile unui studiu, care trece peste măsura forțelor noastre. În adevăr, dacă ne menținem la concepțiunile mai moderne ale terminațiunilor nervoase sensitive și motorii, socotindu-le ca aparate provenite din schimbări efectuate ad-hoc a extremităților unor prelungiri celulare nervoase, înlăturând din capul locului teoria lui *Hensen*¹⁾, înțelegem de ce suntem forțați să

1) *Hensen* Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung etc. *Zeitschrift für Anat. und Entwickl.*, 1876, pag. 372 citat de *Ranvier*. *Traité technique d'Histologie*, 1889, pag. 548. Se știa, că termi-

ne mărginim în prezenta lucrare la atât din prelungirile celulei nervoase, cât a imediat raport cu corpul celulei. Cu alte cuvinte „nervi proprii și terminațiunile nervoase, motore și sensitive“, părți integrante ale celulei nervoase, subiecte, cari au încercat sagacitatea micrografică a atâtor savanți și a stabilit atâtea și atâtea reputații științifice, nu vor fi atinse de cât atât cât ne permit analogiile.

De orice formă ar fi celula nervoasă, aparent unipolară și globulică ca cea din ganglionii rachidieni adulți, bipolară ca aceia din ganglionii rachidieni ai peștilor și măduva spinării a ciclostomilor, multipolară ca de ex. din măduva spinării umane, pretutindeni ea păstrează o înfățișare structurală caracteristică, particulară, care se destăinuiește și ochiului mai puțin exercitat și chiar prin metode de colorațiune nespecifice.

Cât însă este vorba de colorațiuni specifice (de es. Nissl), evidențierea lor este așa de particulară în cât nu cunoștem țesut, în care diagnosticul acestor celule să se fi incurcat, Nici chromocytele arborescente și brune până la negru (pentru metoda Golgi) nici unele celule

națiunea nervilor se face, în unele aparate sensoriale, prin niște celule speciale. Forma în bisac a celulelor cu doi nucleu, celule pe cale de diviziune a corpului celular, nu este rară. Oprindu-se diviziunea celulară la această fază, puntea de unire a celulelor fice poate atinge lungimi însemnate fără a se rupe. Hensen trece această concepție în domeniul sistemului nervos, în perioada embrionară. Se înțelege, că o celulă, în diviziune necompletă va furniza prin o porțiune celula centrilor nervoși, prin cea-laltă porțiune aparatul sensorial sau motor, iar porțiunea intermediară va fi nervul. Această concepțiune, Hensen nu o susține de cât prin o dovadă negativă și anume, că nici un istologist n'a observat, că nervii cresc de la centru la periferie. Desvoltările embriologice arată, însă, cât de departe este de desvoltarea nervilor, cât și de aceia a aparatelor sensitive sau motore.

granulare din limba de brôscă, nici clasmatoocytele lui *Ranvier* din peritoneul epurelui de casă¹⁾, etc., cari se comporta aprópe egal față de metoda Nissl, n'aũ înșelat ochiul, atunci când observațiunea a fost însoțită de puțină adâncire. De forme și cu modificațiuni diferite acéstă celulă purtată prin organe, specit și chiar îngren-gături mai mari, la vertebrale ca și la nevertebrate, pretutindenea își păstrează un *eu*, ca să șicem așa, un *eu* al ei, nemodificabil,

Acest fapt, de simplă observațiune, dovedește, că acéstă celulă pörtă, alături cu modificațiuni structurale efectuate în scopuri și funcțiuni diferite după specie etc., o funcțiune fundamentală, aceiași la animalele cele mai inferióre ca și la cele mai superiorizate, funcțiunea vitală de menținerea impresiunelor și transformarea lor în forțe funcționale. În față acestora s'ar putea ridica obiecțiunea, că în genere celulele în seria animală își cam păstrează tipul istologic de și aũ mai căpătat óre-cari funcțiuni adjuvante suferind schimbări adecuate... Glanda, însă, este glandă fie de secreție internă sau externă și de la automatismul ganglionilor anelidelor până la judecata animalelor superiorizate este o distanță, ce necesită atâtea schimbări ca de la epiteliũ propriũ șis până la tipul ganglionar. Și cu tóte aceste celula nervósă își păstrează un ce al ei, legat de o funcțiune vitală, aceiași în tótã seria animală. Acéstă parte comună constitueste, ca să șicem ast fel, quintesența structurală, a cãrei cunoștere ne dá deslegarea istologică a vieței. Unde alt unde-va, dacã nu la animalele cu manifestațiuni vitale simple vom găsi structura intimă,

1) *Ranvier*: *Arch. d'anat. microscopique*.

structură, acoperită în mare parte la animalele superio-
rizate de modificările adause de schimbările și speciali-
sările necesitate de o existență mai complicată. De aceia
primii cercetători ai elementului nervos, pôte din cauza
tocmai a înfățișării speciale dar nelămuritoare a alergat
la animalele inferioare și aci a căutat zadarnic secretul
vieței. *Remak* ¹⁾ studiază sistemul ganglionar al racului
și se stabilește un principiū structural fundamental —
fibrilația. — Cercetările se înmulțesc, un metod după
altul se inventează, se aplică la centrii nervoși ai anima-
lelor superioare, se caută mecanismul travaliului intelec-
tual, teorii după teorii se succed și ultima, care de 10
ani dăinuește puternică (teoria contactului) cu greu
bravéză atacurile celor, cari vęd insuficiențe și în acé-
stă teorie a mecanismului fenomenelor vitale și intelec-
tuale. Și curiositatea lucrului stă în faptul, că studiul
celulelor nervoase ale animalelor inferioare rac, lipitoare,
melc, etc., celule, cari aș deschis seria cercetărilor struc-
turale și aș creat era ipoteselor și teoriilor, ele, la lumina
noilor metode, vin mai des să infirme avântul noilor
icarieni științifici, cercetători, mai mult practici de cât
cumpătați.

Înainte de a procede la expunerea istochimiei și a
morfologiei celulei nervoase, socotim de o deosebită im-
portanță la îndrumarea și apoi la clarificarea cestune
să arătăm câte-va considerațiuni asupra istochimiei și
morfologiei celulelor în general. Acésta se va referi la

1) *Remak*. — Neurologische Erläuterung (*Archiv J. Müller*), 1844
pag. 469.

inceput la partea numită protoplasmă și apoi va precede, regulat și succesiv, capitolele relative la nucleu și nucleol.

Măsura acésta ni s'a părut plină de temeiū, de óre ce ne va servi atât de călăuză în cercetarea și expunerea protoplasmei corpului celulei nervóse cât ne va arăta locul ce 'l ocupă acéstă structură în concertul cercetărilor referitóre la citologie în general.



PROTOPLASMA

CONSIDERAȚIUNI GENERALE

Există o enormă greutate în a defini *protoplasma*. Parte esențială a vieții formeză împreună cu nucleul cele două elemente indispensabile unei celule. Nume propus, în 1840, de *Purkinje*, *protoplasma*¹⁾, după cum chiar etimologia sa arată (*πρόστος* = prima, *πλάσμα* = substanță modelată (ouvrage façonné) înseamnă, că dînsa ar fi substanța vie formativă primordială a embrionilor animalelor. Această concepțiune a fost admisă în întregime de *Mohl* (1846) și dacă pentru dînsul *protoplasma* era substanța azotată (*Naegeli*), semi-fluidă, conținută în cavitatea celulelor vegetale, acesta, din cauză că *protoplasma* era materia fundamentală, constitutivă, în care apar nucleii, puncte de atracție protoplasmică apoi periferia corpului celular, *utricula primordială* sau *utricula azotată* (așezată sub membrana celulosică). În aceste timpuri trona încă teoria lui *Schleiden* și *Schwann* în privința formațiunei celulare. În *Beiträge zur Phytozoologie*

1) *Yves Delage*, greșește în Notele din monumentală sa operă *L'hérédité et les grandes problèmes de la biologie générale*, când atribuie această numire lui *Mohl* (Hugo).

nesis în Müller's Archiv, 1838, *Schleiden* stabilește, că într'o substanță fundamentală, *cytoblastemul*¹⁾, apare mai întâiu un nucleol, care își îngrămădește împrejurul puțină substanță primordială formând nucleul — *cytoblastul* — la a cărui suprafață se diferențiază o membrană, prin care prin o adevărată filtrațiune pătrunde substanța fundamentală, depărtază membrana de nucleu și celula este constituită. Acastă teorie a formațiunii libere de nucleu într'un *cytoblastem* *Schwann* o transportă din regnul vegetal în cel animal și demonstrează mai apoi, că embrionul este format la început din celule, cari modificându-și forma dau mai târziu diferitele elemente istologice ale animalului adult.

Afară de acest din urmă element adevărat, restul este o concepție eronată. Dar nu aci este locul să discutăm ipotezele și teoriile eronate efectuate asupra unor cesiuni, ce nu stau tocmai în raport direct cu lucrarea noastră.

Și fiind-că este vorba de protoplasmă este necesar să amintim, chiar în treacăt, că *Dujardin*, încă din 1835, avea o concepțiune am putea dice că se pôte de precisă asupra acestei substanțe, pe care o numește *sarcod*.

„Propun, spune dînsul, a se numi *sarcod* ceia-ce alți „observatori au numit gelatină vie (gelée vivante), această materie glutinosă, diafană, omogenă, elastică și „contractilă“²⁾. Mai mult încă: „Animalele cele mai „simple, amoebele, monadele, etc., se compun, cel puțin „in aparență, numai din această gelatină vie (gelée vi-

1) *Plasson*-ul lui van *Beneden* (1871).

2) Citat de *Henneguy* în „Leçons sur la cellule“, 1896, pag. 8

„vante). La infusoriile mai dezvoltate, ea este cuprinsă într'un tegument larg (lax), ce se observă ca o rețea la suprafața sa și din care se poate scote într'o stare de izolare apröpe perfectă.... Se regăsește sarcodul în ou, în zoofite, viermi și alte animale; dar este în stare de a primi cu etatea un grad de organizațiune mai complexă de cât la animalele din josul scärei zoologice¹⁾“. Citat c'am lung, dar caracteristic pentru a demonstra, că conținutul celular începe să ia o importanță capitală și să indice, că el este acela, care va stabili legăturile între cele două mari regnuri vegetal și animal. *Hugo de Mohl* adoptă termenul de *protoplasmă*, creat pentru embrionii animali, il transportă în regnul vegetal și deosebindu-l de *sucul celular* face dintr'insul „partea esențială a celulei, aceea care preexistă celorlalte, membranei și nucleului“²⁾ și ast-fel „stabilește adevărata constituție a celulei vegetale“. Și dacă *Cohn*, *Thuret* și *Pringheim* au semnalat la zoosporele algeilor, numai o asemănare, *Max Schultze* și *de Bary* au stabilit, că *sarcodul* animalelor inferioare, că *sarcodul* lui *Dujardin* este identic cu protoplasma plantelor și a animalelor superioare.

Porțiunii mărginite din această protoplasmă formeză conținutul unei așa numite *celule*. Celula (*cellula* latin. dimin. de la *cella*=cămăruță) masă de protoplasmă prevădută cu un nucleu (*Leydig*, 1856), sau grămadă sau grunj de protoplasmă dotată cu proprietăți vitale (*Max Schultze*, 1861), este departe în accepțiunea modernă

1) „Leçons sur la cellule“, Henneguy, loco. cit.

2) Loco. cit.

de concepțiunea lui *Robert Hooke*). Celula lui nu arată de cât păreții, pe când celula actualmente designază conținutul.

Acestui conținut, unii socotindu-l ca o noțiune mai restrânsă de cât noțiunea protoplasmă, au căutat să-i dea termenii mai preciși: ca *bioplasma*, substanță formatore (*Beale*, 1862), *cytoplasma* (*Kölliker*, 1862, și mai târziu *Haeckel*, *Bembcke*).

Și odată aci desacordul începe.

Alții au căutat definițiunii în fiziologie, din cauză că funcționalmente protoplasma este pretutindenea aceeași. Și ast-fel „basa fizică a vieții (*Huxley*) se transformă la *Claude Bernard* în „agentul manifestațiunilor vitale ale celulei“.

Renunțând complectamente la termenul de protoplasmă, *Flemming*, de acord cu *Bembcke*, în toate și numeroasele sale opere întrebuintează, când termenul de *corp celular*, când acela de *substanță celulară*.

„Nu voi înțelege nici o dată, spune ilustrul istologist, pentru ce trebuie să distingem sub numele de protoplasmă o substanță simplă, o substanță, care conține două și, foarte posibil, un număr și mai mare de „constituanți chimici. „Din acest citat se vede, că *Flemming*, nu ocolește obstacolul în loc de a-l înlătura, cum vrea *Henneguy*, ci înlătură termenul de protoplasmă pe un motiv concepțional. Desvoltările ulterioare ne vor arăta, că se poate stabili până la un punct un acord.

1) Fisician, matematician și architect englez, care examlnând, în 1665, o bucată de plută, o vedu formată dintr'o mulțime de cavități, pe cari el le numi *celule*, iar dispozițiunea lor în total o asemăna cu un fagure de miere. Câte-va decenii în urmă *Malpighi* a numit *utriculă*. un conținut cu părete

Pentru *Hertwig* termenul de *protoplasmă* trebuie menținut. Alungarea acestui termen, cum o face și *Robin*, nu este folositoare. Credința, cum că acest termen este superfluu nu este de loc întemeiată. Protoplasma este și trebuie să rămână o *noțiune morfologică* (*Hertwig O.*). Ea „este un compus material, care prezintă un óre-care număr de proprietăți fizice, chimice și biologice“¹⁾.

Potrivit acestei concepții, după care, prin urmare protoplasma trebuie să rămână ca o noțiune pur morfologică, *Hertwig* respinge termenul de albumină vie, termen destinat să ne ducă torțat la admiterea ideii, că protoplasma este o substanță, ce poate fi exact definită din punct de vedere chimic. Eróre! Odată, pentru tot-d'a-una trebuie să fim convinși, că protoplasma este un complex de numeroase substanțe chimice, amestecate molecularicește și cu o textură din cele mai extrem de complicate.

În concordanță cu această opinie a lui *Hertwig*, *Waldeyer* menține termenul de protoplasmă și adaugă, că ori de câte ori vom vorbi despre corpul celular trebuie să continuăm a dice „că el este constituit esențialmente din protoplasmă“. Prin această, credem, că desacordul nu este complet și că din cele expuse pare a nu se interpune o prăpastie de netrecut între *Waldeyer*, *Hertwig* etc. și *Flemming* așa după cum acest din urmă savant încearcă să stabilizească.

Dar toate aceste opinii dovedesc enorma dificultate, ce s'a întâmpinat și se întâmpină în definirea acestei substanțe. De o morfologie foarte variată, de un isomerism din cele mai complicate ideia de protoplasmă

1) O. Hertwig *La Cellule et les Tissus* 1894. Edit franc. pag. 14.

este în realitate o idee abstractă, a cărei reprezentanți sunt substanțele vieuitoare din toate felurile de celule. Și dacă pentru *Hertwig* este o noțiune morfologică, *Henneguy* adoptă o definiție fiziologică. „Definițiunea cea mai simplă, ce se poate da protoplasmelor, este o definițiune fiziologică. Protoplasmele sunt materii organice vii: Vom numi adese *cytoplasmă* corpul celular, „abstracțiune făcând de nucleu și nucleol“ ¹⁾.

Vom menține și noi termenul de protoplasmă în accepțiunea largă, atât când va fi vorba de celule în general și când vom studia particularul conținut al celulei nervoase. Il vom menține, în acest din urmă caz, ca o noțiune, ce sintetizează cercetări chimice, dar mai ales morfologice, de cea d'întâi importanță. Il vom menține, pentru că studiul detaliat al acestei protoplasme a adus citologiei atâtea foloase cât n'a adus multe altele, căci de dânsa s'a legat probleme structurale din cele mai vitale și s'a stabilit legătura, acolo unde ignoranța sădise separatismul pentru totdeauna. „Ce de lupte au trebuit până să se stabilească, că „partea esențială a celulei nu este membrana dar conținutul ei și că în acest conținut există o substanță „specială, constantă, care participă la procesurile vieții „într'un mod cu totul alt-fel, de cât greunțele de amidon și de cât picăturile de grăsime“ ²⁾. Cei-l'alți termeni, cari au fost creați tocmai pentru a nu prejudeca asupra conținutului celulei, ne fac impresia, că în cele mai multe cazuri ne aflăm în fața cunoscuților termenii: sferă și conținut. Și dacă vom mai adăuga, că în afară

1) *Henneguy*: La Cellule (Leçons sur.) pag. 18, 1896.

2) *O. Hertwig*: La Cellule etc., pag. 14

de cele expuse mai sus există și rațiunii științifice, înțelegem de ce convine termenul de protoplasmă și atunci când vorbim de celule în general, cu totă dezvoltarea istorică a acestei noțiuni și când este vorba de *protoplasma* unui anumit fel de celule, specializate ulterior (filogenie sau ontogenie) prin atâtea și atâtea necesități transformiste.

PROPRIETĂȚILE PROTOPLASMEI

a) **Fisice.** — Particularitatea fundamentală a protoplasmei este viața și odată cu pierderea acesteia își pierde proprietățile și nu mai este protoplasmă. Originea acestei substanțe n'o știm. Ceea ce nu ignorăm însă este, că această substanță derivă dintr'o protoplasmă preexistentă și teoria generațiunei spontanee, cu atâta succes combătută de *Pasteur* și *Tyndal*, a trăit.

Protoplasma ființelor viețuitoare monocelulare, a celulelor vegetale și animale, se prezintă ca o substanță viscoasă, semifluidă, mai totdeauna incoloră. Aspectul acesta mucilaginos a făcut pe *Schleiden* să o numească *mucusul celulei*.

În apă este insolubilă, este mai refringentă de cât acest lichid și câte o dată prezintă dubla refracțiune (*Engelmann*). Din cauza refringenței, fără nici o colorațiune chiar, filamentele protoplasmaticice cele mai delicate, când sunt cufundate în apă se disting.

Lăsând la o parte cohesiunea destul de însemnată a protoplasmei și alte caractere de ordin fizic (granulațiunile etc.), avem de remarcat osmosa, contractibilitatea și iritabilitatea, caractere de ordin fiziologic de o

deosebită importanță, pentru că ele luate în total dau particularitatea protoplasmei.

b) **Chimice.** — Înainte de a trece la o óre care desfășurare a acestor caractere fiziologice să ne fie permis să arătăm în câte-va cuvinte caracterele chimice ale acestei substanțe, acesta cu atât mai mult cu cât în tehnica injecțiunilor intravitale cu albastru de metilen în decelarea fineței structurale a sistemului nervos, ne vom servi de aceste cunoștințe și vom deduce raporturile dintre aceste date generale și manifestațiunile speciale ale protoplasmei nervóse.

Am zis mai sus, că pentru ca această substanță să fie protoplasmă este necesar, mai ales în studierca reacțiunilor sale chimice, ca ea să fie vie. Protoplasma vie are o reacțiune alcalină, pe care a decelat-o *Schwartz* (1887) prin t-ra de turnesol și prin materia colorantă a verzei roșii. Cu toate acestea, protoplasma celulelor vegetale dă după unii (*A. Meyer*, 1890) o reacțiune acidă.

Ceia ce este mai interesant și care în timpurile din urmă a dat naștere la atâtea descoperiri senzaționale este puterea reductóre a materiilor colorante de către țesuturile v'í. Dar înaintea acestui lucru era cunoscut, că protoplasma vie reține unele culóri de anilină (*Brandt* 1879), pe urmă *Certes* și independent *Henneguy* (1881), *Pfeffer* (1886). O soluție de brun Bismarck, coloréză substanța vie fără a o omóri, cu o singurá condiție ca soluția să fie neutră¹⁾. De atunci mai toate culóurile de anilină în soluții slabe de tot au fost în-

1) Brunul Bismarck în soluție apóasă normală este mai totdeauna acid. Pentru a neutralisa soluția este necesar a adăoga cretă pisatá și a o întrebuiința după o filtrare prealabilă.

trebuințate și așî este celebră metoda injecțiunelor intravitale cu albastru de metilen a lui *Ehrlich* pentru căutarea nervilor. Să fie 6re Oxigenul din tesut sau cel exterior cauza acestei elecțiunii? ¹⁾ *Ehrlich* vorbește de cel exterior și susține, dar nu exclusiv, de 6re ce pentru dînsul în prezența Oxigenului numai fibrele nervoase cu reacțiune alcalină se colorază cu albastru de metilen, pe cînd cele acide și neutre nu prind. Acastă constatare asupra variațiunei reacțiionale (alcaline, neutre, acide) este pentru *Henneguy* o nouă probă, dacā aserțiia lui *Ehrlich* ar fi adevărată, că protoplasma este multiplă „pentru că, elemente, în aparență absolut identice și bucurându se de aceleași proprietăți, ar avea reacțiuni diferite datorite unei constituțiuni diferite“²⁾.

În acest amestec atît de complicat se acordă o deosebită importanță, o valoare specială din punctul de vedere al fenomenelor vitale, *substanțelor proteinice*. Dacā se supune protoplasma vie la acțiunea alcalilor și alcaloizilor, albumina activă se separă sub formă de mici sferule numite *proteosome* de către *Bokorny* și *Loew*.

Proteosomele obținute sub influența soluțiunilor diluate de cafeină sau de antipyrină reduc ca și „albuminele active neorganizate“ puternic șărurile de argint. Într’o soluție alcalină de 0,5% celulele pot rămânea viui mai multe 6ile iar proteosomele sunt manifeste. Dacā mor, proteosomele se v6d. De îndată ce vii le trecem în apă pură, proteosomele dispar și ele se reintorc la starea primitivă; m6rte, în acastă stare proteosomele rămân

1) Hoppe Seyler și Würster au susținut, că protoplasma vie ar conține o minimă cantitate de apă oxigenată în unele celule Bokorny și Pfeffer. ’

2) Henneguy. Loco cit. p. 22.

neevidente. S'a pretins, că aceste sferule ar fi de natură tanică, dar *Loew* și *Bokorny* au arătat, că taninul precipitat prin cafeină este solubil în amoniac și în acidul acetic, pe câtă vreme proteosomele nu sunt. Pentru dinșii, de și formațiunii caracteristice ale protoplasmel vii, conțin alte substanțe de cât materii albuminoide între altele tanin și lecitină. Pentru *Henneguy* prelinsele proteosome nu sunt de cât alterațiunii protoplasmatică. „Aceste sunt probabil precipitate coloide ale „substanțelor proteice și ale taninului“¹⁾. De aceeași opinie sunt *Pfeffer* și mai apoi *Büttner* (1890), cari au dovedit, pe aceleași celule (*Spirogyra*), pe cari au lucrat și *Loew* și *Bokorny*, că nu ne aflăm de cât în fața formelor reacționale ale taninului.

Ipotesa lui *Pflüger* (1875), susținută mai apoi de *Detmer* (1880), și de către *Loew* și *Bokorny* (1881), cum că protoplasma vie este un corp diferit de protoplasma mortă și că albumina activă, vie, are o altă constituțiune moleculară de cât albumina pasivă sau mortă, este o ipoteză acceptabilă după *Henneguy*.

Se cunoște particularitatea celulei morțe de a prinde culorile de anilină și tehnica modernă a întrebuintărei substanțelor colorante se bazează aproape exclusiv pe omorirea (fixarea) acestor celule. Reacțiunile protoplasmei morțe nu sunt particulare ei. Acțiunea alcaliilor, alcaloizilor, acizilor forți sau diluți, a alcoolului etc. dau reacțiunii, pe care le împărtășesc câte o dată pe o scară întinsă și alte substanțe organice, ca albumina, fibrina, caseina.

Constituția sa chimică este și dinsa și complicată și

1) *Henneguy*. *Loco cit* p. 23.

obscură. Analisa chimică calitativă a dat C., II., Az., O., S., Ph., Fl., Cl., Si., la care trebuie să adăugăm metale: Na., K., Ca., Mg. și Fe. Înțelegem, că variabilitatea în constituțiunea protoplasmei depinde, mai ales la organismele superiorizate, la acele, la cari substanța protoplasmatică s'a specializat, depinde și de funcțiunea, ce este hotărâtă să execute. Nu numai analiza calitativă, dar și cea cantitativă va varia în mod însemnat și acesta din urmă cu atât mai însemnat cu cât apa și celelalte elemente vor fi mai crescute sau mai diminuate în cantitate pentru un moment dat. În afară de această analiză de corpuri simpli, cari intră în constituțiunea acestei substanțe, un loc însemnat l'a ocupat studiul principiilor imediați. Substanțele numite albuminoase alcătuiesc marea parte din constituțiunea protoplasmei. S'a putut isola și studia albumina, fibrina, lecitina, globulina, nucleina etc., dar *plastina*¹⁾ pare dintre aceste să fie caracteristica protoplasmei (*Reinke, Zaharias și Schwartz*). Să mai adăugăm, că alte analise făcute pe celule diferite au mai dat protamina, cholesterina pe lângă nucleină în cantitate mare, iar albumină și lecitină mai puțin (*Miescher, 1874*), iar *Hoppe-Seyler*, în 1871, în puroiul, pe lângă principiul sus-numiți a mai scos și cerebrină.

În trecăt indicăm, că protoplasma se asociază și cu

1) Neisolată încă, dar decelabilă prin reacțiunile istochimice. Această substanță este insolubilă în soluțiile de 10% de chlorură de sodiu și sulfat de magneziu; prin acidul acetic diluat se precipită, dar se umflă în acid acetic concentrat. Precipită idem prin H²O concentrat și resistă la digestiunea pepsică și tripsică. Se colorază puțin sau de loc cu colorilo de anilină basice; se colorază cu cele acide (eosină și fuxină acidă). Ca și celelalte (albumine) plastina e un corp proteic. O. Hertwig „La Cellule et les tissus“, pag. 18.

alte substanțe ternare și minerale, la care adăogăm materii ca : zahărul, amidonul, grăsimea, fermenții, produse derivate din protoplasma însă-și și cari rezultă saū din nutriția saū din secreția ei.

c) **Fisiologice.** — Incepând de la mult discutatul *Batybius Haekeli* până la celulele cu funcțiunile cele mai complicate protoplasma este într'o continuă renoație. Absorbe, transformă, asimilază, vivifică, desasimilază și elimină, iată acțiunile multiple, pe cari le execută protoplasma în acțiunea nutritivității. Această vecinică transformare constituțională a dat naștere la atâtea și atâtea perorații fanteziste și aū procurat lui Flammarion subiecte și de jonglerii imaginative și de speculațiunii spirituale. Așa de repede, intensivă și vecinică transformare materială moleculară și cu toate aceste ființa spirituală este și rămâne aceeași....

A reacțiunea într'un mod saū într'altul la diferitele influențe ale lumii externe este o particularitate a organismelor vii, dice *Sachs*. Lăsând la o parte organismele inferioare, a căror protoplasmă totuși reacționează divers la același agent extern și trecând la organismele mai superiorizate, iritabilitatea există pe o scară întinsă și reacționarea diferită la influența unuia și aceluiași agent se observă și mai clar din cauza specializărilor celulare.

Mobilitatea sub formă de translație și de rotațiune a protoplasmei ființelor monocelulare inferioare este una din reacțiunile cele mai răspândite; dar și mai răspândită este schimbarea de formă a corpului protoplasmatic sub influența agenților externi. De câte ori n'aū fost citate și nu s'aū repetat experiențele cu lumina asupra maselor de protoplasmă, pentru a se provoca schim-

bările de formă datorite *contractilității*, inerentă protoplasmei? ¹⁾).

Nu numai atât. În afară de felul exterior cum se manifestă protoplasma mai există o mișcare internă. Necesitățile de nutriție, necesitatea de a transforma tot materialul nutritiv, ce-i vine, vivificațiunea, iritabilitatea, contractilitatea etc. toate au necesitate de o mișcare internă moleculară, curenți mai mult sau mai puțin regulați și a cărui rezultat este vânturarea ca să șicem așa, a întregii mase protoplasmice (*Corti*, 1774; *Treviranus*). Această *circulațiune* este generală în toate celulele. Ei se datorește puțința unei repeți și uniforme transformări de asimilație a substanțelor nutritive și dacă, sub microscop, nu se observă absolut în toate cazurile, acesta se datorește une-oră lipsei de elemente mai mult sau mai puțin figurate, granulații, cu un indice de refracție diferit, ale căror deplasări să fie urmărite²⁾). În alte cazuri însă și cele mai adese, aceste curente intrinseci sunt atât de lente, în cât cer, ca și la cercetarea mișcărilor proprii ale celulelor limfatice, o observație de o lungă durată, câte odată prea îndelungată, pentru a fi constatată cu siguranța, ce o cere o adevărată observațiune științifică.

MORFOLOGIA PROTOPLASMEI

Procesurile vieții îndeplinindu-se în mod atât de diferit, acomodările celulare fiind un fapt indiscutabil și

1) Blanchard R. „Traité de zoologie“.

2) Studiul celulei nervoase în timpurile din urmă cerea să dovedească nu numai existența unor astfel de curenți, dar chiar drumuri determinate prin protoplasma celulei.

specialisările fiind un ce hotărît, cum se face că protoplasma în afară de nucleu, protoplasma sediul fenomenelor vieții, se presintă ca o substanță esențialmente uniformă. Acest aspect uniform este pôte aparent și datorit mijlócelor nóstre de observațiune de până acum, cari aũ fost insuficiente. Dacă în onerósa revistă, ce am făcut părții fizice, chimice și în genere proprietăților fiziologice, protoplasma s'a arătat uniformă, aceiași aprópe la celule cu totul felurite, pôte că studierea structurei intime, saũ mai bine ȓis morfologia ei, să ne dea focarul, care să lumineze dacă nu esența vieții, cel puțin unele manifestațiuni ale ei. Architectura structurală a celulelor în genere până la óre-care evidențiere a ei și până când să-și destăinuiscă cercetătorilor detaliurile și finețele a suferit maltratările primilor dibuitori și onerósele loviturı ale reactivilor neabil întrebuintate.

Deși *Remak* arătase, încă din 1837, structura *fibrilară* a părții centrale (cilindrul-ax) a fibrei nervóse ale vertebratelor (*Primitivband, Remak*) și mai târđiũ în trunchiurile nervóse ale catenei ganglionare centrale a racului, totuși era anul 1841, când *Dujardin*¹⁾ definea, ca să ȓicem așa, protoplasma ca o substanță glutinosă, perfect omogenă, elastică, contractilă, diafană (sarcod).

Printr'o coincidența curiósă, sistemul cel mai complicat, stânca ce multă vreme în urmă a intrigat și sfărâmat expedițiuni, conduse de abili savanți, — sistemul nervos, — a fost cel d'intăiũ care și-a destăinuit o parte din secretele structurale dând óre-cum cheia bolților în mânilor citologilor. Celula ganglionară a racului (1844

1) *Dujardin. Loco. cit.*

Remak) și în urma aceia a melcului (*Will*, 1844) aș arătat *structura fibrilară*.

În aceste timpuri, în cari protoplasma rămânea omogenă, transparentă, semi-fluidă, neconținând, ca elemente figurate de cât mai multe sau mai puține fine granulațiuni, în aceste timpuri *Stilling* (1856), *Leydig* (1862 și 1864), *Walter* (1863), *Deiters* (1865), *Max Schultze* (1868 și 1871) aduc fapte noi pentru dovedirea *fibrilației*, pe când *Friedreich* (1859), *Eberth* (1866), *Marchi* (1866) descoperă striațiuni în masa protoplasmică a celulelor. *Heidenhain* (1868, 1875), care prin metodă specială de colorație a pus în evidență striiațiunea externă a protoplasmei celulelor din *tubuli, contorti* din rinichi, a fost imboldul unei serii însemnate de lucrări și descoperiri. *Arnold* (1865 și 1867), *Eimer*, (1877), *Klein* (1878), *Engelmann*, (1880), *Frenzel*, (1886), cari toți aș confirmat existența striiațiunilor cel puțin în unele protoplasme.

Studiind celulele nervoase și unele celule epiteliale și conjunctive *Frommann* (1864—1866) a găsit filamente împăslindu-se în *rețea*. Acastă dispozițiune a fost găsită în celulele hepatice, fixate prin acid osmic (*Pflüger*, 1869), și în celulele foliculare ale ouelor de *Ascidia Canina* (*Kupffer*, 1870).

Structura *alveolară* a găsit-o *Bütschli* (1873) în celulele epidermice de la *Pilidium* și anume: conținutul protoplasmatic nu ar fi de cât o reunire de infinitesimale vacuole.

Prin studierea amoebelor, globulelor albe¹⁾ ale racului,

1) Metoda de care s'a servit *Heitzmann* a fost impregnațiuni cu săruri de aur și de argint.

tritonului și ale omului *Heitzmann* (1873) ajunge la o concepțiune generală a structurii protoplasmei. Pentru dinsul morfologia conținutului protoplasmic se resumă într'o structură fin-fibrilară, cu anastomoze, punctele nodale represintă granulațiunile intraplasmice, iar între aceste fibrile și în ochiurile acestor anastomose se găsește o substanță mai difluentă, semi-fluidă. Nucleul are aceeași constituție ca și protoplasma, și nu i-ar fi de cât nodul central, iar nucleolii, punctele nodale ale rețelei nucleare.

Cu toate aceste „adese-orîeste foarte greu să judecăm, dacă structurile reticulare descrise de unii autori sunt structuri adevărate, delicate ale protoplasmei sau dacă ele nu sunt de cât vacuolisațiuni grosolane. Și unele și altele avînd un aspect foarte asemănător nu se pôte face asupra acestui subiect o opiniune cât de puțin sigură, de cât bazându-se pe dimensiunile ochiurilor rețelelor“. (*Bütschli* ¹⁾). După opiniunea acestui din urmă autor ochiurile rețelelor protoplasmice d'abia întrec în general, 1 μ (micron). Adevărata structură protoplasmatică, pentru *Bütschli*, este cea alveolară, și ceea-ce autorii descriu la suprafața corpului protoplasmatic drept o rețea de filamente dinsul o consideră ca o rețea de alveole închise de toate părțile. Acastă teorie a fost reluată în 1892 și susținută à outrance. El compară conținutul protoplasmic al celulelor cu emulsiunile artificiale de ol. olivarum în apă ²⁾, și mai mult încă gă-

1) *Bütschli*. Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. 1892, p. 113. cit. Hertwig. La cellule et les tissus, p. 21.

2) Se face o emulsiune extrem de fină din ol. de olive îngroșat, cu soluțiunii apóse de carbonat de potasiu ($\text{Co}^3 \text{K}^2$) sau de clorur de sodiu sau cu zahăr (de trestie). Masa fundamentală a emulsiunii este

sește o mare similitudine. Lamelele oleoase n'ar corespunde de cât rețelelor celor-l-alți autori.

Dar dacă *Heitzmann* a recunoscut, că celulele adulte cu structură reticulară pot avea la un moment dat al evoluției o structură alveolară și după cum acesta provine în protoplasma tânără prin apariția vacuolelor, aceea (reticulară) provine din sfărâmarea păreților alveolari, dacă *Heitzmann*, zic a mai lăsat din exclusivismul absolut, nu mai puțin și *Bütschli* menționează ore cum, că din cauza exiguității structurei în cestiune numai observațiunea microscopică nu ne dă voie tot d'a-una să decidem, dacă e vorba de o structură alveolară sau reticulară.

O. Hertwig ¹⁾ se ridică în contra acestui mod de a dovedi a lui *Bütschli* prin mijloace fizice structura unui corp organizat și acesta pentru două motive: a) Structura nucleului are o organizațiune vecină cu a protoplasmei; în timpul divisiunii nucleare apar cu o precisiune din cele mai caracteristice filamente nucleare și se evidențiază un fus fibrilar (fus achromatic, amfiastere. Cum s'ar putea explica aceste prin teoria al-

oleul format de nenumărate alveole închise de toate părțile și umplute de soluțiune apoasă. Diametrul acestor alveole este, în general, inferior de 0 mm. 001 Aceste spații, asemănătoare fagurului de miere, sunt de cele mai variabile forme poliedrice, separate prin lamele de oleu foarte delicate, puțin mai refringente, iar lamelele se întrunesc câte 3 într'un punct, conform principiilor fizice. Secțiunea optică ne va arăta trei lamele oleoase convergând către un punct nodal. Dacă untdelemnul conține fine fragmente de untură, și apoi era emulsionat, grăsimea se adună la punctele nodale. Stratul superficial al emulsiunii prezintă lamelele așezate perpendicular pe suprafață, amintind „grosso-modo, dispozițiunea unui strat epitelial cilindric. Acest strat *Bütschli* l'a numit alveolar.

1) *Horwig* La cellule et les tissus etc. p. 23.

veolară. b) Pentru ca comparațiunea între structura emulsiunii și aceea a protoplasmei să aibă un fond mai sigur ar trebui, ca lamelele plasmice, pe care le compară cu lamele de oleu, să fie compuse dintr'o soluțiune albuminosă, sau din albumină ligidă. Dar albumina este miscibilă cu apa și s'ar amesteca cu conținutul alveolelor: „alveolele de albumină ar trebui umplute cu aer¹⁾”. Drept răspuns la acesta *Biitschli* admite, că substanța fundamentală a rețelei protoplasmice este un *licid provenind* din combinarea de molecule de albumină și de aciți grași²⁾“. Apoi *Hertwig* respinge în totalitate teoria alveolară, de ôre-ce pentru dînsul, protoplasma nu este o emulsie provenită din amestecarea două corpuri nemiscibile, dar că este un amestec de apă și de particule organice solide, etc.

Am dat o dezvoltare mai însemnată acestor două din urmă opinii (reticulară și alveolară) pentru că prima, în noianul de fapte și observațiuni histologice culese de predecesori și contemporani, se sintetiséză, se intrupéză într'o teorie (*Heitzmann*) și secunda, enunțată la 1873, este reluată cu două decimii mai apoi și susținută cu noui fapte din cele mai convingătore de ilustrul profesor de la Heidelberg.

În trecăt menționăm opiniunea unui botanist *Velten* (1873), după care protoplasma ar fi constituită dintr'un mare număr de utricule alungite, sau de canalicule, pline cu o materie omogenă semifluidă, iar ca structura reticulată ar fi dată de secțiunea transversală a acestor

1) O. Hertwig. *Loco citato*.

2) Citat de Hertwig. *La cellule etc.*, p. 23.

canalicule (cucurbita pepo). În realitate n'am avea a face de cât cu o structură *tubulară*.

Enunțată la 1878 de *Flemming*¹⁾ cu ocaziunea studierii structurii celulare a larvelor de salamandă (*Salamandra maculosa*) și anume a cartilagiilor branchiale, *teoria filară*, teoria constituțiunii protoplasmei celulare din filamente²⁾ (*mitom* = μίτος — fir din țesătură) independente este reluată și stabilită, la 1882, în remarcabilă sa lucrare asupra celulei.

Astăzi filamentul nu mai este pentru *Flemming* esențialul protoplasmei celulare. În unele celule animale, celulele glandulare, celulele epiteliale, fibrilele musculare, substanța achromatică a celulei nervoase etc. prezintă fibrila ca parte constitutivă și dînsa nici o dată nu lipsește. Celulele Protozoarelor însă trebuie să o recunoștem prezintă o structură vacuolară, spumósă; iar vegetatele aú o structură alveolară datorită unor vacuole mai mult sau mai puțin mari, pline cu lîcid. Aceste forme din urmă (vegetale și protozoarii) constituiesc ceva *sui-generis*, care n'ar trebui să fie confundată cu aceia ce noi numim structuri în celule animale. În ultimii timpî, *Flemming* a devenit de un celectism marcat, care contrastează cu atît mai mult cu cât unîi din adepții teoriei sale aú fost de un exclusivism de neîertat.

În acest interval *Klein* (1878—79) susține, că protoplasma are o structură reticulară³⁾ ale cărei ochiuri variază în forma și dimensiunile lor după starea func-

1) *Flemming* Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung.

2) Substanța interfilară o numesc: paramitom.

3) Fixator: une ori bichromat de anoniac 5%, 24 ore; alte ori un amestec de acid cronic și alcool. Colorant: hematoxilina.

țională, după cantitatea de apă etc. Acastă rețea se continuă cu rețeaua nucleară (*Frommann, Heitzmann*). Cercetările lui *Klein* au fost verificate și confirmate de *Frommann* (1870) la vegetale (*Rhododendron, Dracoena, Iacint*), *Arnold* (1879) și *Schmitz* (1880). Tot în acest an *Heinstein* (1880) pentru a explica mersul granulațiilor în celulele vegetale prospete sau mai bine zis curenții protoplasmatici, semnalati de mult, (*Corti* 1774 și *Treviranus*, 1806) consideră tractusurile protoplasmatiche în tub, partea periferică môle și hialină, — *hyaloplasma* — iar partea centrală rămânând mai fluidă — *enchylema* — în care se găsesc granulațiunile — *microsomata*. Hyaloplasma și enchylema sunt două forme ale unei și aceleiași substanțe — *protoplastina* și nu diferă de cât prin cantitatea de apă, ce o conțin. Aceste tuburi protoplasmatiche trebuesc deosebite de suculele celulare, așezat între ele, și care, pentru densul nu este de cât un luid fiziologic. Câte odată acest suc celular umple niște vacuole, ce se formază în hyaloplasma și atunci avem aspectul spumos al celulei sau une ori reticulat.

Dacă teoria filară a lui *Flemming* a fost și este una din punctele culminante ale cytologiei contemporane nu trebuie să trecem cu vederea nici resunetul teoriei *granulare* nici însemnătatea acesteia, cu atât mai mult cu cât unul din fondatorii și promotorii acesteia este unul, de a cărei existență se leagă multe suvenirii din țara noastră. Incă din 1867, *Bechamp*¹⁾, în studiul său asupra microzymaselor cercă să arate, că partea fundamentală sau mai bine zis unitatea vieții și a organismului

1) *Bechamp*. Les microzymas dans leurs rapports avec la fermentation et la physiologie etc.

nu este celula, ci particule mici, granulațiuni, ce intră în colonii mai mult sau mai puțin bogate în constituția celulei.

De la sistemul *moleculelor organice* a lui *Buffon* (1749—1804) și până la *plasomelor* lui *Wiesner* (1892), *micromerismul* parcurge stadii diferite, se transformă, primește forme și vestminte variate sub puterea conceptuală a diferiților cugetători și savanți. *Molecule organice universale și indistructibile*, (*Buffon*), universale pentru că se află pretutindeni, unde există viața, indistructibile, pentru că mórtea, care distruge organismele, le pune numai în libertate, aceste molecule umplu lumea viețuitoare, nu cresc în număr, nu se reproduc, nu se distrug, și deși nu sunt de speciă așa de numeroase, forméză totuși organe diferite prin particularitățile lor de asociațiune.

În această ordine de idei intră concepțiunile lui *Béchamp* asupra constituțiunei corpurilor organizați din *microzymase*. O singură diferență. *Moleculele organice* nu erau de cât o concepție, care ar putea explica compunerea și diferite fenomene ale vieței, pe când *microzymasele* sunt particule elementare vii, vizibile, de o micime extremă, măsurând în general o fracțiune de μ sau cel mult 1μ . Singurele părți viețuitoare ale lumii sunt veșnice ca și moleculele lui *Buffon*. Ici se adună, se asociază pentru a forma monera și celula, și mórtea acestora nu însemneză de cât desagrația unei asociațiuni temporare, colo înainte de a reintra în nouă asociațiuni staă în stare liberă și izolată și sub nenumerabile miriade de popóre umplu aerul, pământul și apele. Unele cu particularitatea de a secreta fermenti solubili — *zymase* — cari respândindu-se în

lice produc reacțiunii chimice de fermentații, altele se asociază pentru a forma substanțe organice amorfe (glairina etc.); iar altele, în unele condițiuni, muguresc, formeză mălăni (bacterii, coc, streptococ) sau fuzionază în bastonașe (bacili). Aceste bacterii nu ar fi de cât microzymașe puse în libertate de organe bolnave sau mórte¹⁾ și cari dezvoltându-se continuă să viețuiască ca organisme de un ordin inferior.

A socoti celulele ca formate din reunirea unor infinitesimale particule de o natură specială reunite și grupate într'un mod particular, în fie-care specie de ființă și în fie-care organ al individului, a socoti viața ca o manifestare a acestor particule, iar multiplicitatea fenomenelor, ca diverse moduri ale complexelor lor grupări și raporturi, iată o concepțiune, care, pe drept cuvânt, a fost primită repede. Produs numai al inteligenței vedem ideia evoluând din timpuri mai vechi și până în timpurile actuale atunci fără alte baze de cât speculațiunile pur filosofice, ați cu óre-care dovești materiale, vizibile la microscop.

În 1874, *Arndt* studiind globulele roșii ale batracienilor a vădut granulațiunii cufundate în masa fundamentală, omogenă a protoplasmei și a căror mărime mergea crescând de la nucleu la periferie. Aceste granulațiunii, înconjorate de o membrană mai densă, constituiesc adevere organite, care se găsesc în toate celulele (1881). Un an mai târziu *II. Martin*, după ce consideră conținutul celulei, ca format dintr'o gangă contractilă cu

1) D-rul **Dumitropol** în lucrarea sa „Tratamentul tuberculozei pulmonare” susținând formațiunea endogenă a bacilului Koch este în aceeași ordine de idei cu **Béchamp**.

granulațiunii — comparate cu micrococci — în serie sau fără nici o ordine, își formulază ast-tel teoria sa; „Granulațiunea proteică a protoplasmei poate că este un element viu, o celulă a cărei viață și funcțiune ar regula și ar specifica într'un sens fiziologic determinat ființa complexă, pe care noi o vom designa încă sub numele de celulă simplă sau primitivă“¹⁾). În orice legătură cu această teorie este *teoria sferulară* lui *Künstler*. Nimic mai simplu: în locul granulațiunilor există sferule de dimensiuni foarte mici cu un conținut fluid și membrană densă la periferie, întocmai după concepția *Arndt*. Mai mult încă, împărtășește în întregime teoria microzimatică, cu individualitatea absolută a sferulelor. Aceste sferule, atunci când cantitatea de protoplasmă intermediară este redusă pot să se atingă și imităză alveolele, ba mai mult încă *Peytoureau* (1891) într'un memoriu, arată că conform teoriei lui *Künstler* protoplasma poate să se prezinte nu numai sub această formă sferulo-alveolară, ba încă printr'un mecanism transformist poate ajunge până la structura fibro reticulară²⁾). De aci se conchide, că *Künstler*, este nu un eclectic, dar găsește liniile de trecere de la o teorie la alta pe calea observațiunii. Ori ce ar dice *Peytoureau*, *Bütschli*, ale cărei observațiuni datéză din 1873, rămâne fondatorul teoriei alveolare deși dinsul nu și-a reluat

1) H. Martin. Rech. sur la structure de la fibre musculaire striée et sur les analogies de structure et de fonction entre le tissu musculaire et les cellules à bâtonnets. Arch. de physiologie norm. et patol. 1882.

2) Künstler. La structure réticulée du protoplasma des Infusaires C. R. Acad. sciences 1887 și Structure vacuolaire ou alvéolaire Bull. Soc. Zool. de France 1888.

și confirmat primele vederi de cât la 1892. Nu trebuie să ne scape însă din vedere, că această variabilitate a felului cum se presintă protoplasma și această posibilitate de transformare a protoplasmei așa după cum ne spune *Peytoureau*, că o concepe *Künstler*, apropie mult teoria acestuia de posibilitate de transformare a conținutului celular după *Heitzmann*.

Acum făcând bilanțul cercetărilor pentru diferite sisteme structurale mai mult sau mai puțin generale găsim de o parte și de alta susținători și argumente tot atât de celebre.

Teoria *granulară* (*Bechamp, Arndt, Martin II.*) n'a avut un mai fervent și talentat susținător de cât *Altmann*. Servindu-se de metoda lui *Ehrlich* pentru *Plasmazellen*, a vădit în construcția acesteia un ce comun tuturor celulelor. Prin fuxina acidă, după o fixare particulară și apoi decolorare, a dovedit că în toate celulele există granulațiuni, cari constituie individualități. El definește protoplasma, o colonie de organisme elementare niște granulațiuni numite *bioblaste*, unite între ele printr'o substanță intermediară indiferentă și le compară cu o colonie microbială — zooglică. — Mai mult încă, chiar microbii în sine n'ar fi de cât granulațiuni—bioblaste libere—numite pentru acest cuvânt *autoblaste*¹⁾. O mo-

1) Dacă *microzymasele* lui *Béchamp* nu sînt în fond de cât globuli protoplasmatici, cari, puși în libertate, constituie bacteriile, *autoblastele* nu sînt în realitate de cât *bioblaste primitive*, cari trăiesc izolate și independente. Reprezentanții actuali sînt microbii. *Meissner* și *Hauser* au încercat, fără absolut nici un succes, cultivarea bioblaștilor: globuli protoplasmatici, odată eșiți din celulă nu pot nici să se reproducă nici măcar să trăiască chiar atunci, când sînt puși în condițiile cele mai favorabile și la adăpost de microbii. Dar acesta se pare că nu condamnă fără apel teoria bioblastelor și a autoblas-

neră n'ar fi de cât o asociațiune de bioblaste, și care printr'o diferențiațiune internă dă o metamoneră, pe urmă o celulă, în care bioblastele se disting în bioblaste nucleare—*karyoblaste*—și bioblastele protoplasmei celulare—*somatoblaste*.—Element vital—bioblastul—separat din colonie trăește singur, se întreține și se înmulțește prin diviziune, ca și microbii saū ca microb. Nimeni însă n'a dovedit ca adevărată acestă afirmațiune a lui *Altmann*.

Înainte însă a lui *Altmann*, lucrările efectuate de *Maggi* (1867 și 1878) aū dovedit o idee apropiată, dacă nu identică și anume că dintr'o substanță fundamentală subst. primitivă, fără formă numită de dînsul *glia saū autoplason* se diferențiază niște părți mici, individualizate,—*plastidule*,—a căror asociațiune naște monera și apoi celula. Frații *L.* și *R. Zoja* (1891¹⁾, continuând lucrările pentru a controla aserțiunile precise ale lui *Altmann* la Protozoare, Coelenterate, Viermi, Echinodermi, Moluște, Artropode, Tunicieri și Vertebrate aū dovedit, că în tóte celulele există în mod constant aceste granulații și în aducere aminte a rolului jucat în aceste descoperiri, de maestrul lor *Maggi*, aū fost numite de

telor. Și iată de ce. Autoblastele, în asociație par a'și fi creat prin acest nou mod de traiū alte calități de adaptare la sociabilitate și mor de îndată ce sunt sustrase mediului lor de—*cytoblaste*.—Ast-fel în cât pe câtă vreme *autoblastele* trăesc și se reproduc prin ele însele, ca și protozoarele, *cytoblastele* nu pot să trăiască și să se reproducă de îndată ce sunt sustrase de la organismul, din care fac parte (la metazoare). Dar, din contră, celula nu póte să se reproducă de cât prin ajutorul *cytoblastelor* sale, ast-fel în cât fie care granulațiune fiică provine din diviziunea unei granule din celula mamă și la vechile formule, *omne vivum e vivo, omnis cellula e cellula, omnis nucleus e nucleo*, trebuie să adăogăm *omne granulum e granulo*.

1) Arhiv ital. de Biologie.

dinșii *plastidule fuxinofile*. Dispozițiunea și forma acestor plastidule în diferite celule ale țesuturilor este variată după diferitele faze de activitate ale celulelor și ale plastidulelor. În unele celule numărul acestora crește în mod considerabil. Frații *Zoja* nu cred, că în aceste cazuri ar fi vorba de o diviziune a grănelor, ca după opiniunea lui *Altmann*, nici nu au putut să determine, dacă această augmentare în număr provine din vre-o individualizare a substanței fundamentale sau că plastidulele, cari apar nu 's de cât pur și simplu creșterea în volum a unor elemente primitiv invizibile. Ei mai atribue acestor plastidule și o funcțiune nutritivă. Aceste teorie *granulară* bazată pe constatarea de fapte reale, dacă dînsa nu și-a îndeplinit pôte rolul de a rezolvi structura intimă a protoplasmei, pôte, că în curând va fi chemată nu ca teorie, dar ca fapte să explice unele din fenomenele vitale, sau mai precis unele din fenomenele funcționale ale celulei.

În ôre-care relațiune cu teoria granulară, dar pe un teren mai mult filosofic de cât practic și demonstrativ a avea, sunt teoriile lui *Wiesner* (*plasome*¹⁾, *Naegeli*

1) Pornind de la faptul, că divisiunea celulelor este un ce general, că ea interesază corpul, nucleul, chromosomele, centrosomii, etc *Wiesner* presupune, că există în corpul protoplasmatic particule, cari nu se vîd, fie din cauza micșorimei, fie din cauza unui identic indiciu de refracție ca și mediul, în care trăesc. particule inițiale. cari se reproduc prin divisiune. Aceste particule inițiale, ultimelê părți constitutive ale protoplasmei, capabile de a se reproduce prin divisiune sunt *plasomele*. Aceste plasome nu sunt nici simple molecule chimico, nici formațiuni cristaline; ele sunt agregate moleculare dotate de forțe mecanice și chimice, asimiléză. cresc și se reproduc prin divisiune. Ele forméză corpul celulei, nucleul, chromosomele, etc ; ea este partea vitală.

Plasomele diferă de bioblastele lui *Altmann* în accia, că ele sunt mult mai complexe, deși ele sunt mai mici. Nici nu sunt ca

(micelile¹⁾); *pangenesa* lui *Darwin* etc. asupra cărora nu insistăm.

Ne dispensăm, deși cu desăvârșire răpiți de sistematicele lecțiuni ale lui *Henneguy* asupra celulei, să

acestea cristale organice, nici nu se formază spontan în sinul unui lichid. Ele sunt niște agregate moleculare de o natură specială diferind radical de unitățile inorganice, ori care ar fi ele; mai mult încă ele se reproduc exclusiv prin ele însele, prin divisiune.

Teoria lui *Wiesner* însă nu este de cât aceea a lui *Altmann* și plasomele nu sunt de cât bioblastele. O singură diferență: plasomele sunt ultra-microscopice și cu toate aceste *Wiesner* s'a inspirat din teoria bioblastelor și ducând-o mai departe și-a format teoria sa Cât despre aducerea acestor particule vitale de meteorite pe pământ, ipoteza este infantilă de orice este știut, că meteoritele își au originea în vre o nebuloasă incandescență și cad aproape în aceeași stare pe glob.

1) Substanțe albuminoase, insolubile în apă, precipită în acesta sub forme de mici mase, un fel de cristale organice, pe care *Nægeli* le-a numit *micelile*. Fie-care miceliu își face împrejurul lui o zonă de apă (în zona de atracție), iar când aceste micelule vin în contact aceste zone își păstrează independența lor. Aceste agregate de natură albuminoidă constituie *protoplasma primitivă*. Această apă, peri micelară, ajunsă în urmă parte integrantă a ei, ca și o apă de cristalizațiune, poate fi admisă prin imbibiție chiar în miceliu, care atunci se transformă într'o soluție miceliană, fără însă ca micelile să se dissolve ca niște cristale într'o soluție. Aceste micelule se înmulțesc prin divisiune.

În *protoplasma* primordială forțele, care emană din micelii au direcții doosebite așa în cât ele sunt răspândite neregulat. Când însă forțele moleculare, ce ele emană, au aceeași direcțiune, atunci mai curând sau mai târziu micelule se îngrămădesc într'un loc. *Protoplasma* primordială la un moment dat, din cauza sus-numită este diferențiată în două: o plasmă mai fluidă, cu multă apă, cu micelii fără orientație predominantă — *plasma nutritivă* — și alta mai densă mai puțin apă, cu micelii orientate paralel — *idioplasmă*.

Mai târziu insulele ri-ipite de *idioplasmă* se string în rețele în ochiurile cărora este *plasma nutritivă*. Prin legături se pun în contact cu rețelele altor insule și prin ajutorul acestora se transmite în totă masa *idioplasmică* excitațiunile morfogene pornite din vre-un punct de care al ei. Așa în cât corpul animalelor chiar al acelor mai superiorizate, n'ar fi de cât o imensă rețea continuă, răspândită în tot organismul, trecând de la o celulă la alta prin porți ultra-microscopice ale părților lor, iar în ochiurile ei *plasma nutritivă*. *Idioplasmă* este prima substanță vitală și care nu va mai muri.

mai facem un bilanț al partizanilor diferitelor structuri ale protoplasmei celulare. Există însă între adeptii teoriei reticulare lui *Leydig*¹⁾ și aceia ai lui *Frommann* și *Heitzmann* o diferență am putea zice capitală. Teoria primitivă reticulară susține, contrar opiniei lui *Leydig*, că protoplasma ar fi formată dintr'o rețea singura parte contractilă, în ochiurile căreia ar exista o substanță semifluidă, necontractilă.

Hyaloplasmă (*Balbani*, 1881, *Schuberg*, 1886, *Fabre-Domergue*, 1886, etc.) sau *reticul plastinian* (*Carnoy* cu școala din *Louvain*) este tot reticulul fondatorilor teoriei reticulare, iar *paraplasma*, materia intermediară, ligidă, corespunde exact *enchilemului* lui *Carnoy*. Mai este oare nevoie să amintim că *enchilemul* lui *Hanstain* este materia, care circulă chiar prin filamentele rețelei, transformate în tuburi și că este cu totul altceva de cât *enchilemul* lui *Carnoy*²⁾?

Din concertul susținătorilor teoriei *filare* a lui *Flemming* *H. Schultzze*, *Pfeffer* 1886, *Pflüger*, 1889, *Camillo Schneider*, 1891, *Martin Heidenhain*, 1892, teorie filară, a cărei exclusivitate însuși întemeietorul azi o înlătură, trebuie să distingem pe *Ballovitz*. Acest autor prin diviziunea, ce o stabilește în această structură filară 1889, găsește liniile de trecere la structura reticulară. În

1) Pentru *Leydig* (1883—85) corpul protoplasmatic se compune dintr'o rețea de fibrele anastomosate între ele, necontractile — *spongioplasma* —, care ar fi un schelet, ca cel silicios sau calcaros al spongiarilor. În ochiurile acestei rețele se găsesc — *hieloplasma* — o substanță omogenă, contractilă, ce ar oși fie ca pseudopode sau cili prin niște porți, pe cari spongioplasma le menajează la suprafața celulei.

2) În trecăt remarcăm că *Henneguy* afirmă că *reticulul* lui *Carnoy* s'ar datorî sublimatului corosiv, reactiv coagulant prea violent une ori pentru studiarea unei structuri fine și de care fondatorul școlii din *Louvain* s'a servit aproape exclusiv.

adevăr, el distinge trei tipuri de structură în celule: 1) *structura fibrilară*, propriu zisă, în care fibrilele sunt foarte alungite și paralele (coda spermatozoidului); *structura fibriloidă*, în care fibrilele sunt scurte și paralele între ele și *structura filamento-reticulată*, în care febrilele scurte se încrucișează și se anastomosază chiar. Și dacă la acest autor filamentele sunt óre cum omogene și cu linie de trecere la reticul trebuie să remarcăm că filamentele lui *Heidenhain M.* sunt formate din numeroase granulațiuni sau nodosități stabilind treceri védite la teoria granulară.

Desfășurarea cercetărilor asupra morfologiei protoplasmei ne duce încet dar forțamente către un eclec-tism rațional, pe care cerebralitățile istologice de multă vreme l'aũ întrevédut și în timpul din urmă l'aũ admis.

Kölliker, (1889), care a védut multe, nu se reliează la nici una din exclusivistele teorií. Dinsul arată, că în celulele tinere, protoplasma póte fi absolut omogenă, fără nici o structură, formată dintr'un amestec de substanțe diverse, moi, semifluide, cari se pot distinge: a) în substanțe albuminoide propriu díse și b) în plastine. Primele constituiesc substanța contractială și sunt solubile în acide, iar totalitatea lor forméază substanța amorfă contractilă, analógă cu sarcodul lui *Dujardin*, (*Henneguy*); pe când plastinele din contră sunt lipsite de contractilitate și insolubile în acizii forți. În acéstă protoplasmă apare mai târziũ vacuole. Dacă aceste vacuole sunt foarte mici, avem structura *alveolară*, dacă devin mai mari prin ruperea pãreșilor alveolelor, avem structura *vacuolară* și printr'un mecanism analog ajungem la *structura reticulară*; în sfârșit, rețelele se pot rupe și avem *filamente libere*. Cum vedem *Köllker*

extinde concepțiunea lui *Heitzmann* asupra posibilității genezei structurei reticulare din alveolara și o duce până la filară.

Cât despre compozițiunea acestor rețele, *Kölliker* distinge trei feluri: a) unele sunt formate din substanțe albuminoide și contractile (ca în celulele amoeboide); b) altele sunt formate din plastină, deci fără contractilitate, (ca acele din celulele glandelor sebacee și ale oviductelor); c) în fine altele mixte din albumină și plastină. Cât despre microsome ele se compun probabil din granulațiuni fie albuminoide, fie plastinice.

Asupra compozițiunii acestor rețele *Henneguy* riscă comparațiunea a acestor două substanțe cu albumina și fibrina plasmăi sanguine. „Coagulațiunea plasmăi sanguine, lipsită de viață, face să apară, sub formă de filamente, fibrina, care era dizolvată într'însa. Trebuie să considerăm până la un oare-care punct plastina ca un fel de fibrină, susceptibilă de a se separa din protoplasmă sub forma unei rețele de filamente sau de grămezi, de granulațiuni, prin coagulațiunea *post mortem* spontanee sau datorită reactivilor ¹⁾“.

Nu mai puțin și *Flemming* a devenit eclectic. Iată resumatul, pe care acest renumit cytolog îl presintă în ultiulul timp (1896) și care ne dispensează de ori ce comentariu.

1) „Masa substanței numită „substanță celulară“, „corpul celular“ sau „protoplasma“ are drept fundament o substanță părenchimată a fi de natură omogenă [ceia ce am numit până aci *masă interfilară* și ceea ce *Waldeyer* numește *cystolinina* (*hyaloplasma* lui *Lcydig* și *Strasburger*)] ;

1) F. Henneguy. Leçons sur la Cellule. 1896. pag. 60.

2) „Acastă substanță în multe celule, în particular în „celulele protozoarelor și în acele ale vegetalelor, conține un număr mai mult sau mai puțin *vacuole*, mai mult sau mai puțin uniform sau regulat distribuite, — structură alveolară sau vacuolară a lui *Bütschli*, — dar nu se poate susține că toate celulele o posedă. Pentru câte celule animale și pentru cari anume, cred, că sunt necesare noi studii;

3) „In această substanță există, de alt-fel, în multe specii de celule și în particular în celulele animale, formațiunii sau structurii *filiforme*, a căror arangiere poate fi foarte diferită (*Filarmasse*). In multe cazuri, sunt fără nici o indoială filamente continue (în celulele epiteliale, fibre musculare etc.), în altele, este o cestiune de știut și rămâne de hotărît, dacă aceste filamente nu sunt oare constituite de o serie de granulațiunii (microsome);

4) „Există în fine în această substanță *granulațiunii*, în mare număr și de sigur foarte eterogene, preformate în timpul vieței. Ele pot fi întâlnite, pe cât se pare, atât în substanța fundamentală cât și în filamente. Dar tot ceea-ce apare ca greunțe, în preparațiunile tratate prin reactivi, nu ași putea să le consider, că ar fi existat în timpul vieței, ca preformate. Multe dintre aceste formațiuni, ași inclina să cred, sunt produse artificiale ale celului morțe“¹⁾.

Ce de lupte, ce de lucrări, ca să ajungem la această sinteză, coróna citologiei moderne.

1) Flemming. Zelle. Morphologie der Zelle. Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte heraus. v. Fr. Merkel und R. Bonnet. Wiesbaden 1896.

PROTOPLASMA CORPULUI CELULEI NERVÓSE

O structură una și aceeași indiscutabilă a tuturor protoplasmelor celulare nu s'a găsit până acum. Dacă observarea protoplasmei în stare vie trebuie să ne ofere criteriul cel mai sigur, totuși l'am vădut pe *Béchamp* scoțând o teorie pe cât de generală pe atât de exagerată, tocmai din observarea granulațiunelor în mișcarea lor browniană din protoplasma vie. Metodele de fixare în multe rânduri ne dau imagini structurale cam diferite după reactiv, așa în cât, până la un punct, primim ca dreaptă, observația lui *Flemming*, că nu trebuie să reținem ca sigure în urma întrebuițării reactivilor fixatori, de cât faptele, cari confirmă datele obținute prin examenul protoplasmei vii¹⁾. *Henneguy* pentru a ilustra această aserțiune figurează celule libere de la *Enchythroeus albidus*, cari se presintă óre cum variază când sunt examinate în stare prospetă, (în lichidul propriu, în apă, după acțiunea acidului acetic dilut, a alunului soluție apoasă 1⁰/₁₀, după acțiunea alcoolului ¹/₃). Observând cu atențiune figurile date constatăm, că celulele asupra cărora aú lucrat acidul

1) *Hennegny* Lectiunile sale asupra Celulei pag. 52.

acetic, alunul, alcoolul $\frac{1}{3}$ presintă un aspect diferit de acela al celulei examinată prospēt în lichidul propriu. Diferința constă în faptul, că tōtă masa e ocupată de granulațiunii, iar nucleul este refringent, pe când în cele-alte aceste granulațiunii lipsesc. În schimb însă imaginele furnisate după întrebuițarea celor trei reactivi sus menționați sunt, cu ôre cari mici diferențe, aceleași. Nu noi vom fi aceia, cari să nu recunoscem dreptatea constatărilor lui *Flemming* în privința acēsta. Inși-ne am avut ocasiunea să constatăm în dese rînduri veritatea acēsta. Când a fost însă cestiunea de priviri generale, de structură, de constatat schelete mai grosolane, fixatoriî în rare rînduri ne-aũ dat imaginî diferite.

Numai în casurile, când am cerut reactivilor evidențierea detaliurilor mai intime, atunci ne-am lovit de neajunsurile lor. Omoririle repeđi, instantanee și simultanee ale protoplasmelor prin reactivi puternici, în soluții de titlu convenabil, ne-a dat coagulări violente și aũ născut în suflet indoiala, cum că datele furnisate ar corespunde realităței. Totuși aũ fost consemnate. Intrebuițarea reactivului lui *Ripart* și *Petit*¹⁾, care în mânele lui *Henneguy* a dat așa de bune rezultate, tocmai din cauza calităței sale de a cuagula lent, detaliile apărute ne aũ făcut impresiunea, că acēstă calitate pōte fi un veritabil defect. În adevěr, sub influența iritațiunei lente, continue până la cuagulațiune, părțile componente intracelulare pot lua aspecte diferite, așa în cât

1) Chlorur de Cu	} aa 0,31 centgr.
Acetat de Cu	
Acid acetic crist.	1 gr.
Apă camforată	} aa 75 grame.
Apă destilată	

imaginea ultimă să nu fie de cât rezultatul tocmai al acțiunii reactivului, să corespundă activității exagerate sau modificării chimice și nici de cum să oglindească părțile componente și arhitectonica normală a celulei.

Studiarea și aflarea structurii absolute este un ce, care nici odată nu va agita un spirit în adevărat științific. Dinsa a fost ocupațiunea de predilecție a nepositi-viștilor și a unora din capetele filosofiei celei mai transcendentale, atunci când desvoltarea sistemelor lor a cerut resolvarea eredității, atavism, regenerație, și a altor cestiuni de biologie generală. Ce căutăm noi, nu este de cât structură relativă și cercetarea protoplasmelor în stare próspectă, ne-a dat însemnate date, cari în multe rinduri le-am verificat și prin alte procedee mai brutale. Injecțiunile intravitale cu materii colorante sau examenul celulelor în soluții fiziologice cu puțină colorare ne-au mulțumit întru cât-va în cercetarea acestei structurii relative, zic relative, ba prea relative, de óre-ce albastrul de metilen ca și cele-l'alte culori de anilină, pentru o protoplasmă de felul celei nervóse, este un toxic¹⁾ și deci un modificant în raport proporțional cu funcțiunea mai mult sau mai puțin delicată a acelei protoplasme.

Atâta vreme cât datele fixatorilor vor concurge către același rezultat și vor confirma și corobora rezultatele obținute prin examinarea vitală, atâta vreme le vom acorda credință. Acésta însă nu însemnează, că nu vom

1) Chiar albastrul de metilen, pur medic., rectificat Erlich, omórá animalele în injecțiuni, firește în cantități ceva mai însemnate, atunci, când acesta este întrebuințat după tehnica pentru colorarea sistemului nervos. Noi înși-ne în dese rinduri am avut de suferit din cauza morței precoce a animalelor în experiență.

acorda o largă și în mare parte bine-meritată desfășurare și celorlalte metode, de óre-ce în lipsa póte a adevărului adevărat trebuie să ne mulțumim și cu echivalenții, ce ni-i dă reactivii. În mare parte acești echivalenți póte să corespundă, dacă nu unui dispozitiv similar — *in vita*—cel puțin existenței unor substanțe, cari se evidențiază numai prin reacțiunile sale isto-chimice după un mai mult sau mai puțin complicat tratament premonitor.

CELULA NERVÓȘĂ ÎN STARE PRÓSPETĂ

Studierea celulei nervóse în stare próspetă nu póte, din nefericire, să ne deie prea multe date. Urmând tehnicile cunoscute, firește, că ne-am servit în observările nóstre de animale, a căror quasi transparență ne-au permis să decelăm elementele nervóse. O óre-care experiență conferă imediat puțința de a distinge în mediurile cu refracțiuní apropiate celula nervóșă.

În larve aquatice de insecte, și chiar în gamari mici — care abundă pe plagele Mării Negre—aceste celule le-am putut observa, însă mai ales la primele. Prin forma lor rotundă, regulată, prin conturul lor precis, neted, prin protoplasma-í uniformă și nucleul refringent, de o refringență une-ori sticlósă, celulele nervóse se disting de restul celulelor mobile și imobile mai mult sau mai puțin granulóse. De presintă schimbări de formă sau modificări exterioare, care să amintescă ceia ce *Wiedersheim* a văzut la *Leptodora hyalina*, nu ne-am putut da seama dir. cauza mobilităței întregiei mase nervóse sub impulsul contracțiunelor regiunelor vecine. Totuși în plină viață, atunci când póte pentru unele

momente elementul nervos nu era eclipsat, protoplasma ni s'a arătat ca o masă uniformă, plină de infinit de mici granulațiuni unele cu óre-care refringență.

La raci, celulele nervóse nu le am putut vedea de cât printr'o tehnică și vulgară și neprecisă în date. Incercarea de a examina șiragul ganglionar ventral prin chiar lama chitinosă ventrală a abdomenului, după ce s'a scos tot ventrumul, cu puțin țesut muscular, a fost absolut infructuosă. Mai nimic nu se distinge în ganglion¹⁾, chiar când le observăm prin fața dorsală (lăsate locului) prin fragmente de lamelă și exercităm presiuni ușóre. De la un moment însă pare a se distinge conturul vesiculos al celulei ganglionare.

De scótem șiragul ganglionar afară, cu menajarea ramurilor laterale și-'l observăm pe lamă scaldat în limfă, fără lamelă, elementele ganglionare sunt iarăși puțin vizibile póte din cauza unei óre-care grosimi a ganglionului. Prin lamelă, după ce am exercitat o óre-care compresiune prin ajutorul acesteia, atunci celulele apar la marginea ganglionului, în o zonă limitantă, periferică. De dimensiuni variabile, încep după câte-va minute să-și evidențieze din ce în ce mai precis conturul, și imediat apare nucleolul gălbeniu și refringent. În același timp aprópe, saũ puțin mai târziu, dar nu cu mult, rêsar ca să zicem așa, din masă mai întâiu în periferia conținutului celular și mai apoi spre partea centrală în mod óre-cum succesiv, granulațiuni fine, fórte fine, mărunte și de un galben-gris, mat. Cu cât travaliul aparițiunei acestor

1) Ganglionii sunt acoperiți de câte-va celule pigmentare mari și cu prelungiri elegante. Pigmentul acestora este de un roș brun, iar în unele părți este cărămiziu.

granulațiunii înaintează, pe atât conturul nucleului se distinge, până când în urmă și numai pentru câte-va vreme devine precis. Aceste granulațiuni de obicei rotunde, mai mult sau mai puțin sferoidale formează și-raguri, ici-colo întrerupte și așezate mai ales la periferia celulei. Am avut ocasiunea să ved, atunci când prin o dulce și norocósă compresie s'aú detașat câte-va celule din masa ganglionară, dar păstrând legături prin prelungire, să disting granulații dispuse în șirag și înaintând din corp în interiorul prelungirei pe óre-care distanță. Aceste granulațiuni erau așa de precise în cât ne-a permis cu lentile mai puternice (ocul. 4, obiect 7. Reichert) să le numărăm. Opt până la 10 pe șirag înaintau în prelungirea nervósă și mai ales spre periferia ei până aproape de $\frac{1}{6}$ din dimensiunile celulei. De aci în colo prelungirea este și rămâne hialină, amorfă, deși cu lentile mai mici (ocul. 4, obiect 4. Reichert) se distinge fibrilația mai ales în primele momente. În interiorul masei protoplasmatică, o substanță de înfățișare hialină dispusă în treneuri albicioase desparte șiragurile granulare.

Două ore mai târziu și la temperatura camerei prelungirea protoplasmatică era plină pe o mare întindere de aceste granulațiuni. De-o-cam-dată nu discutăm ființa și rațiunea acestor granulațiuni, menționăm însă că dispoziția și dimensiunile acestora amintesc mult ceea-ce *II. Smidt* a figurat ca obținute prin metoda Golgi aplicată ganglionilor de rac.

Dacă tratăm celulele prospete tot de la acest prețios animal cu o soluțiune de acid acetic de la titlu 1% până la 30% efectul, ce se obține este mai același în afară de timp. Cu soluțiunii slabe rezultabile sunt târzi, pe când cu

cele concentrate sunt mai rezezi. In amândouă casurile nu ne-am putut da seama, esamenele fiind controlate tot pe piese prospete, dacă se produc ravagi și în cas pozitiv, care ar fi ele. Ele ni s'a părut, că păstrează în amândouă casurile acciași înfățișare. Celulele par'că își măreșc dimensiunile, nucleul devine mai mare, de un contur precis și acest din urmă caracter îl capătă și îl păstrează granulațiunile protoplasmatice. Ceasuri întregi am urmărit sub microscop câte o celulă ganglionară supusă la acțiunea soluțiunei de acid acetic și totdeauna am remarcat această rezistență însemnată a acestor granulațiuni. Mai mult chiar o bună parte din timpul de la începutul acțiunei, granulațiunile erau și mai evidente ¹⁾ ca și cum acțiunea acidului dilut ar fi fost favorabilă. Plasma intermediară este și dinsa bine vizibilă cu lentile mari, torți. Substanța nucleară devine din ce în ce mai omogenă, iar în interiorul nucleolului apare un corpuscul gălbeniu refringent, un fel de nucleolol. Nucleolul și corpusculul său la microscop (ocul. 4, obiect 8, Verick) prezintă înfățișarea și chiar dimensiunile unui globul sanguin de brăscă cu singura diferență, că dacă corpusculul îi amintește forma, aspectul însă albicios și granulos al nucleului globulei de brăscă este înlocuit aci prin cel gălbenicios, refringent. Să adăugăm că mai târziu, jocul visei micrometrice face să ne apară și să dispară un punct luminos și în interiorul acestui nucleolol.

Influența unei soluțiuni alcaline chiar slabe de tot, cum este carbonatul de litină, bicarbonat Na sau KOH

1) Acest caracter le distinge de plast na lui *Reinke, Schwartz* și *Zakarias*.

este cu totul alta. După ore-care timp conținutul protoplasmatic devine de o uniformitate caracteristică, granulațiunile dispar pe măsură, ce înaintează acțiunea soluției în interiorul celulei, iar nucleul și nucleolul continua să rămână vizibili precis, fără să îmbrace alte caractere, chiar după o acțiune mai îndelungată a acestor substanțe.

Dacă sub influența primului reactiv o structură fibrilară apărea, sub influența acestuia, însă, aspectul uniform, fără pic de granulație și fără urmă de structură este ceca-ce isbește. Oare aceste granulațiuni dispar într'adevăr? sau este o cesiune de idrostatică celulară? Acest caracter distinge aceste granulațiuni de ceea-ce *Bokorny* și *Loew* au descris la celule sub numele de *proctosome*, de ore-ce acestea sub influența soluțiilor slabe apar, iar nici de cum dispar. În privința ultimului punct, dacă în adevăr aceste granulațiuni dispar vom vedea mai la vale rezultatele obținute prin colorare după prealabila tratare cu alcali a *protoplasmei* celulei nervoase.

La viermi (rimă, lipitóre) aspectul deși în general se conservă, totuși presintă particularitățile sale.

Se ia porțiuni din peretele tubului digestiv și se așează pe lamă cu fața epitelială direct pe sticlă. Am practicat această cercetare mai ales pe lipitori). Celulele sunt mari

1) Iată modul cum am practicat această mică operațiune. Se tornă câte-va picături de chloroform în vasul cu apă, în care este așezată lipitórea. După puțină vreme de agitațiune, animalul cade în imobilitate. Atunci este anestisiat. Se ia repede, se așează cu partea ventrală în sus pe o placă de plută și cu un bold înfipt în extremitatea stomatică, iar altul în cea codală, se întinde, cât se póte de mult. Această întindere a lipitórei este posibilă cu facilitare, numai când se

evident, precise în contururi și cu o protoplasmă complet granulară. Aceste granulațiuni mi-au apărut de dimensiuni mai marcate de cât la animalele precedent studiate. De un aspect mai palid și puțin refrigerent aceste granulațiuni le-am observat în cele mai multe din aceste celule, că erau mult mai mici de cât unele, cari câte o dată întreceau mărimea dublă și de o refrigerență foarte însemnată. Dacă această stare corespundea cu anumite momente ale perioadei digestive nu am putut să-mi dau seama de o cauză dată. În afară de acești corpusculi refrigerenți erau alte părți rotunde, umplute cu o plasmă mai apăsă și imitău oarecum vacuolele mici. Toate aceste rezultate obținute pe lipitóre bine înțeles nu pot avea valoarea unor date precise, ca acelea obținute de pe o protoplasmă lăsată și observată în condițiunile proprii ale vieții ei. Chloroformisarea, întinderea, spintecarea și în urmă luarea de parcele prin maltratarea fibrilelor de contact etc., sunt operațiuni destinate să ne dea aproape un echivalent al celulei nervoase și nu realitatea însăși. Totuși menționez rezultatele, pentru că ele ne vor servi la comentarii, atunci când vom practica studiul acestor celule prin alte metode.

Cercetările noastre în această direcțiune, le-am condus

lucrează prin acest metod (anestezie). Apoi cu un fórfece mic introdus prin orificiul stomel se despică viermele și se fixează lateral părții prin ace. Tubul digestiv apare net, cu diverticulo laterale, segmentar. Peretelo sêu esto aderent de straturile subjacente. Cu fórfecele și cu atenție se extrage porțiunii cât mai late posibil. Nu trebuie pierdut din vedere, că trebuie lucrat încet, prudent, cu răbdare și lăsat din straturile subjacente aderent de pãretele intestinal. ce se extrage, un strat subțire și cât se pôte de lipsit de celule pigmentare. Aceste celule foarte abundente sub și în tegmentul lipitórei, împiedecă mult observațiunea microscopică.

și mai departe. Am cercat studierea celulelor din mēduva spinārei și ganglion de la brōscā și mai apoi de la cāței de abia nāscuți. Negreșit, cā rezultatele obținute nu vor fi de cāt de o valōre relativă, din pricina dificultăței tehnice și a îndepārtārei însemnate de la condițiunile normale. Se cunōște de toți faptul, cā ilustrul fisiologist *Magendie* nu a mai putut reproduce înaintea Academiei experiența asupra sensibilităței recurente a cordonului anterior, experiență, ce îi isbutise în laborator. Operațiune delicatā, dificilā, îndelungatā etc., tehnicā, care oprise evidențiarea unui fenomen așa de mareat. Și dacā la demonstrarea acestui fapt fiziologic macroscopic o tehnicā brutalā a înlăturat producerea sensibilităței, cu atāt mai mult în cercetări microscopice, scōtorea unei porțiuni de mēduvā saū ganglion, chiar în condițiunile, în cari am lucrat, va da rezultate de o relativitate însemnatā. Totuși le consemnām. Iatā, dispozitivul. Cāt se poate de repede am desfăcut canalul rachidian al unei brōște fixatā cu pāntecele pe pluta găuritā și am distrus tot canalul lombar păstrānd cāt mai mulți nervi rachidiani și mai ales cei mari. Observațiunea a început de îndatā, ce am interpus între plutā și mēduvā o lamā și am acoperit cu lamela. Nu se distinge nimic decāt dupā convenabile apāsări. Ceia ce apare întâi sunt nucleoli, clari, preciși. Conținutul protoplasmatic al celulei apare mai târziu și mai apoi nucleul. Paralel cu progresiva evidențare a acestui din urmă, protoplasma capātā o înfățișare din ce în ce mai opacā prin aparițiunea granulațiunelor. Cu lentile mai puternice (oc. 4, obiect. 8 Verick) și dupā o mai energicā turtire a mēduvei, granulațiunile se observā bine, deși nu în toate celulele cu aceași precisiune. Aceste granula-

țiunii nu amintesc forma fusiformă a granulațiilor cromatofile ale celulelor din córnele anterióre, de cât mai târziu, când prinde a se desina linií clare, ce o traversează în toate direcțiunile și cari rinduesc granulațiile apărute¹⁾. Trebuie să adăogăm, că celula nervoasă se arată mare, voluminosă umflată, dimensiunii, ce se reduce simțitor prin reactivii fixatorí.

Pentru examinarea ganglionilor rachidieni, dispozitivul a variat óre-cum, prin faptul, că observarea s'a făcut prin regiunea ventrală înlăturând viscerele și unele porțiuni din col. vertebrală și os. iliac. Ganglionul se arată cu o masă opacă și numai după o órecare disociare și apăsare cu fragmente de lamelă, celula începe să apară. Ce se observă mai întâi sunt niște granulații galbenii, galbene-aurii, abondente, puțin cam risipite sau acumulate de obicei în regiuni limitate. Aceste sunt așa numitul pigment al celulei nervóse asupra căruia mai târziu vom reveni mai pe larg. Nucleolul, ca un cerc refringent, se distinge în mijlocul unui nucleu, a cărei claritate depinde și de opacifiarea și de abundența pigmentului din protoplasma celulei nervóse. La început și pentru multă vreme nu se observă granulații și chiar acele, cari résar sunt mici, foarte mici chiar, așa încât trebuie să se schimbe póte în mod însemnat higroscopica celulei, pentru ca să se arate în mod mai precis. Dispozițiunea lor mai totdeauna ne-a apărut neregulată și fie că așa trebuie să fie, sau că noi n'am reprodus toate condițiunile determinante atât apariția cât și dispoziția lor n'a urmat nici o normă hotărâtă.

1) Aceste cercetări concordă în mare parte cu constatările lui Hold.

Cât despre examenul celulei nervoase în stare próspectă de la animale mai superioare cum sunt cățeii, observațiunea a întâlnit cele mai insurmontabile greutăți. Pe cât de facilă, până la un oarecare punct, ni s'a părut studiarea pe bróscă, pe atât de onerosă pe cățel. Realizarea condițiunelor de mediu ambiant, căldură (platina caldă a lui *Ranvier*), evitarea inundațiunelor de sînge, fatiga animalului, delabrările însemnate etc. sunt atitea și atitea motive, cari ne-a depărtat foarte mult de condițiunile, în cari se petrec fenomenele normale. Nucleul evident, cu un conținut clar și cu un nucleol de o marcată refringență, se află așezat de obicei central sau ușor lateral într'o masă ușor opacifiată prin abondența unei însemnate cantități de fine granulațiuni. Succesiunea în aparițiunea acestor granulațiuni noi n'am putut'o vedea din cauză, că din capul locului, atunci când am reușit să distingem, în mijlocul unei mase de sînge, de granulații, pigment negru, mielina turtită etc. celula nervoasă posedă fina granulare. Există ea óre preformată? Nu mai incupe îndoială, că vizibilitatea lor póte fi datorită, în mare parte travaliului experimental, care în cele mai multe rînduri, în acest cas, echivalează cu adevărate maltratări. Un fapt sigur reiese din acésta. Ținënd seama de faptele căpătate din constatările anteriore putem conchide, că granulațiunile apar la animalele cu sînge cald fórte de timpuriu, că celulele nervoase ale animalelor superio-rizate sunt mai sensibile și repede își schimbă constituția, sunt cu alte cuvinte de o mobilitate extremă în schimburile fisico-chimice.

Cât despre cercetarea ganglionilor rachidieni am renunțat la aceasta, din cauza extremei dificultăți de a parveni la dinșii și a fi examinați *in situ*. Deja cerce-

tarea anterioară depășise condițiunile, ce garantează o veritabilă cercetare științifică, o cercetare, pe ale cărei rezultate trebuie să punem temeiul. Din această examinare reiese un punct de cea dintâi importanță și anume, că protoplasma corpului celulei nervoase își destăinuiește numai după câtă va vreme niște granulațiuni, a căror însemnătate și explicație o vom vede mai încolo.

Nu sunt de cât câțiva ani, de când amoeboismul celulei nervoase cotropise cercetările neurologiștilor și a dat ilusia, că producerea fenomenelor psihice nu va mai fi multă vreme un secret de nepătruns. *Wiedersheim* a constatat faptul la *leptodora hyalina*; există fapte știute, de extremități de celule nervoase, cari primesc, agitându-se, direct impresiunilor din mediul ambiant (neuronii olfactivi, gustativi etc); există interpretațiuni de fapte patologice (*Lepine*); se cunoștea starea moniliformă și și variațiunile în starea dendritelor celulelor nervoase, când *Duval*¹⁾ sintetisează într'o fericită inspirație teoria amoeboismului celulei nervoase. Cercetările maestrului sunt urmate de *Deyber*²⁾, coroborate prin cercetările anterioare ale lui *Pupin*³⁾ iar în Belgia de o serie de lucrări efectuate mai ales de *Demoor*⁴⁾ *Stefanowska*⁵⁾ toate referitoare

1) *Duval Mathias* L'amoeboïsme du système nerveux et la théorie du sommeil. *Revue scientifique*, 1898, Martie 12, pag 321.

2) *Deyber (R.)* État actuel de la question de l'amoeboïsme nerveux. Th. de Paris, 1898.

3) *Pupin Ch.* Le neurone et les hypothèses histologiques sur son fonctionnement. Th. Paris 1896.

4) *Demoor J.* Mécanisme et signification de l'état moniliforme des neurones cérébraux. *Ann. de la Soc. royale des sciences des Bruxelles*. Vol XII, 1898.

Idem „La plasticité morphologique des neurones cérébraux“. *Travaux du Laboratoire de l'Institut. Solvay. Bruxelles*. 1896. fasc. 1.

5) *Stefanowska M.* „Les appendices terminaux des dendrites cérébraux et leurs différents états physiologiques“. *Trav. du Lab. de l'Inst Solvay.*, 1897, Fasc. III.

la schimbările de formă ale prelungirelor protoplasmice. Toate aceste schimbări ar fi în raport cu diferite stări și anume starea moniliformă a prelungirelor protoplasmice ar corespunde ruperii contactului între celulele nervoase, ca somn, stări maladive ale creierului, etc. etc. (*Souckanoff*).

Dar toate acestea nu intră în cadrul cercetărilor noastre de cât, că protoplasma celulelor nervoase și anume a prelungirelor posedă contractilitate, proprietate, care după cum am văzut în considerațiunile generale asupra protoplasmei, este inerentă acesteia. Și dacă am amintit acest lucru am făcut-o pentru a relata, că și corpul protoplasmatic al celulei nu ar fi străin de óre-carî mișcări, atunci când lucrează asupra lui óre-carî agenți. Iată ce am observat. Dispositivul este simplu. Pe o lamă — cu șanț circular ad-hoc — prevădută în lături cu câte un fir metalic ce pătrunde prin sticlă până la cercul central, aci, și scaldată în limfă, așezăm o porțiune din catena nervoasă ventrală a racului, a cărei continuitate cu corpul o menținem. Stabilim legături cu firele metalice ale lamei și pe aceste le punem în contact cu un generator electric de curenți induși slabi. Lamelă, ușoră compresie.

După puțină vreme granulațiunile se evidențiază dar mai ales cele periferice. Nucleolul apare imediat, puțin mai târziu nucleul. Granulațiunile ocupă totul până în periferia celulei. Atunci se petrece următorul fenomen: granulațiunile par a suferi o ușoră îngrămădire, iar la periferia celulei nervoase apare o zonă clară, în tocmai cum o posedă în starea normală ganglionii rachidienii ai mamiferelor. Acastă zonă se lățește din ce în ce, granulațiunile devin mai dese, liniile clare par mai îngrămădite și mai subțiri (oc. 4, obiect 8 Verick) și apoi, cu-

renții continuând, un proces invers se petrece și în fine orî cât am continua rămâne numai o zonă subțire clară la periferie. Acest fenomen de revenire asupra sa însăși a celulei nervoase, am îndrăzni să-l numim contracție; apare mai evident, atunci când punem o soluție slabă de albastru de metilen în apă fiziologică. În acest cas, odată granulațiile apărute încep a se colora, dar nu cele periferice de tot, cum ar fi natural ca unele ce vin imediat în contact cu materia colorantă, ci șiraguri mai năuntrice. Acest fapt ar dovedi, că sub influența curenților induși s'ar produce, cel puțin în celulele ganglionare de la rac, perturbațiuni protoplasmice ale părții interne a zonei periferice, zonă, care ar sta în strînsă legătură cu firele celulipete și tocmai mai târziu modificările protoplasmice ar invada cele-l'alte zone.

Faptul mai important, însă, pe care am căutat să-l verificăm, este contracțiunea, de care am vorbit. Impresiunea, ce am căpătat, este, ca și cum ar exista, grosso modo, în celula nervoasă, o parte contractilă fibrilară sau alt-fel, poate în legătură cu granulațiunile și care sub influența unei ușore excitațiuni, ar încerca o contracțiune, fapt, care ar face ca o parte mai fluidă să fie exprimată sub capsula celulei ganglionare.

Nimic extraordinar! Prin această acțiune celula nervoasă ar poseda în întregime calitățile protoplasmei, de ore-ce ne amintim, că partizanii teoriei filare sau reticulare admit că *hyaloplasma* lor este contractilă.

Acest fapt de citologie generală, ne-ar mai dovedi, că în afară de mișcările, pe cari le posedă prelungirile, că sub influența agenților intrinseci psihici, etc., protoplasma corpului celulei nervoase nu stă indiferentă.

MORFOLOGIA CORPULUI CELULEI NERVOASE

Structura intimă a protoplasmei celulei nervoase a suscitât cele mai complexe controverse, așa în cât lucrarea noastră în aceste momente încearcă una din cele mai grele probleme. Am văduț mai sus, că cercetarea celulei nervoase în stare prôspătă, dacă ne oferă câte-va date, acesta însă nu capătă importanța cuvenită de cât tocmai prin procedeele de fixare și colorare. Aceste procedee ne vor arêta, cărui element trebuie să alipim, ceia ce vital se arată ca granulațiune și cum trebuie să socotim substanța intergranulară.

Structura ôre este ea fibrilară, reticulară, alveolară? Ca și la studiarea protoplasmei în general și noi aci vom vedea perindându-se aceeași desfășurare de sisteme

*Remak*¹⁾ studiind corpul celulei nervoase l-a găsit diferențiat la racul de riu în două: a) într'o substanță dispusă fibrilar și în legătură cu fibrilația descoperită mai înainte tot de dinsul în cilindrui ax al fibrei nervoase de la vertebrate, (*Primitivband*, *Remak*) și în trunchiurile nervoase din catena ventrală a ganglionilor de la rac; b) și într'o altă substanță mai fluidă ce ocupa spațiile. Tot atunci, *Will* a găsit aceeași structură la *Helix pomatia* și acești doi au fost imboldul a o mulțime de cercetări, confirmări și în urmă generalisării în privința structurii fibrilare a celulelor în general.

Această structură a celulei nervoase se leagă de un nume. Și dacă *Remak* a arêtat acesta pentru celula gan-

1) *Remak* Neurologische Erläuterung. Arch. J. Müller. 1844, pagina 469.

glionară a racului. Apoi *Max Schultze*¹⁾ este acela, care a dovedit, că celulele nervoase din măduvă, creier, cerebel, la Torpilă și la o întreagă serie de alte animale, prezintă într'un mod mai mult sau puțin evident aceeași structură fibrilară. Această substanță fibrilară, parte integrantă a protoplasmelor celulare, este imersă într'o



protoplasmă hialină (hyaloplasma) și prezintă, ca și acesta, același indiciu de refracțiune. Din cauza aceasta, observarea celulelor în stare proaspătă nu permite în cele mai dese cazuri evidențierea acestei fibrilizații și de aici necesitatea de a întrebuința reactivi, care să schimbe ușor indiciul lor de refracțiune și culórea, diferențându-le de protoplasma interfibrilară. Așa în cât, după observațiunile

și concepția lui *Max Schultze*, o celulă nervoasă cuprinde două zone: 1) una profundă perinucleară, ocupată de o protoplasmă granuloasă, alta superficială sediul

1) *Max Schultze*. *Observ. de structura cellularum fibrillarumque nervearum.* (Bonner Universitäts-Program. August 1868).

fibrilațiunei; 2) Că aceste fibrile vin din prelungiri, aducând incitațiuni, trec prin corpul celular și se adună în fibra emisivă din polul celalalt. Mai mult încă, dînsul admite, că aceste fibrile marginale nu fac alt-ceva de cât să treacă numai prin celula nervoasă, care n'ar juca față de aceste fibrile de cât rolul corpurilor celulare nodale interpuse fie pentru nutriția fibrelor, fie pentru întărirea activității funcționale a acestora. Cu toate aceste tot *Max Schultze* a remarcat, că o parte din fibrile intrând în celula nervoasă se cufundă în masa protoplasmatică, profund și se pierd. Ce devin aceste fibre îi este necunoscut. Se știe, însă, și de multă vreme (*Langenhans*), că celulele nervoase bipolare ale ciclostomilor prezentând o fibră mai grosă și deci cu mai multe fibrile și alta mai subțire și deci cu mai puține, celula nervoasă intermediară este furnisórea de fibrile, când cilindrul axil este mai gros și reductórea fibrelor, atunci când se întîmpla ca prelungirea aducétóre de incitațiuni să fie ea cea mai grosă. Aceste date sunt pe deplin justificate și aprobate de *Ranvier*. La melc el găsește unele din cele mai mari celule ganglionare, cari îndreptățesc constatările cam vechi ale lui *Remak* (*recte Will*). Dar el mai adaugă, că celulele nervoase, care își destăinuiesc mai cu facilitate structura și raporturile acesteia cu nervii, sunt acele ale ganglionilor spinali de la plagiostomi. Și iată cum procede. Se descópăr câțiva ganglionii spinali de la plagiostomul *raja batis*, care a fost sacrificat, chiar în momentul cercetării. După ce li s'aú practicat acestor ganglionii injecțiuni interstițiale cu soluțiune de acid osmic 1 ‰, sunt scoși și așezați în ser iodat, în care sunt apoi disociați.

Fie-care celulă este așezată pe traiectul unei fibre ner-

vóse și, care la prima vedere pare că intrerupe continuitatea fibrei. In realitate însă, acesta intrerupțiune este ilusorie. „Grație metodei întrebuintate fibra ner-
„vósă se arată clar constituită din fibrele așezate unele
„lângă altele ca și firele într’o fascie. Când această
„fibră atinge relula, fibrele sale constitutive se diso-



„ciază, își continuă drumul lor la
„periferia globului ganglionar și se
„reunesc la polul opus pentru a
„reconstitui o fibră nervósă ase-
„menea cu cea d’întâi. Cât despre
„globul ganglionar, propriu zis, el
„pare format dintr’o materie gra-
„nulară și conține nu în centru, dar
„în vecinătatea suprafeței, un nu-
„cleu mare prevădut de un nu-
„cleol, ¹⁾). In condițiuni determinate
această constituțiune fibrilară se ob-
servă la cele mai multe din celule

nervóse. Prelungirile protoplasmatică din celulele cornoare anterioare ale măduvei spinării de la mamifere sunt clar fibrilare; însă prelungirea cilindrică apare omogenă. *Ranvier*, însă, nu se îndoiește, că și acesta trebuie să posede o constituțiune fibrilară din momentul, ce dînsa va trebui până la terminațiune să se dividă și să se subdividă. Dacă, până la dînsul, nu i s’a putut recunoște fibrilațiunea prelungirii lui *Deiters* printr’o observațiune directă „acesta din cauză că ori că fibrele „sunt exact aplicate unele lângă altele, sau că între ele

1) *Ranvier L. „Traité technique d’Histologie“ Ed. II p. 545, 1889.*

există o substanță de unire, a cărei refringență este asemenea cu a lor (*Ranvier*¹⁾.

Ca și *Ranvier*, *Renaut* împărtășește aceleași vederi, ca și *Schultze* asupra constituțiunii fibrilare a celulei nervoase. Pentru dovedirea acestei convingțiuni el se servește de cyclostomi și anume de Lampreta de riū sau de Lampreta Planer. Dacă se fixează măduva spinării a acestor pești prin ligidul lui Müller, dacă apoi

facem secțiuni longitudinale trecind prin axa marilor fibre ale lui J. Müller, sau dacă întrebuițăm numai o disociațiune îngrijită, se poate observa cele mai bine dezvoltate celule



Celulă bipolară din meduva spinării de la Petromizon Marinus, după Renaut.

nervoase. În vecinătatea nucleului se constată o oarecare cantitate de protoplasmă granuloasă (*spongio-plasma Renaut*), iar în afară de acestea înreg corpul celular fusiform, „consistă dintr'o înghemuire de fibrile „refringente, risipite în toate sensurile, în toate planurile, „sau grupându-se ici colo în fășii (par pinceaux) pentru „merge paralel, risipindu-se din nou și la urma urmei „ordonându-se la suprafața corpului celular într'o cójă „(écorce) fibrilară, formată dintr'o serie de mici baghete

1) Loco citato, p. 546.

„paralele în mod sensibil, iar pe urmă trec în cele două „prelungiri, anterioară și posterioară a celulei“¹⁾.

Substanța interfibrilară dintre principalele grupuri de fibrile este o protoplasmă de aspect granular, care sub



formă de dungii neregulate urmărește fascicle de fibrile pe când cea, care se află așezată între fibrile este de o înfățișare transparentă și hialină (*hyaloplasma*, *Renaut*). Deși această hyaloplasmă aduce cu protoplasma intercontractilă a fibrelor musculare striate și netede, totuși particularitatea de a se comporta față de nitratul de argint ca și un ciment interepitelial (*Kitt substanz*), o distinge de aceasta. În adevăr, *Renaut* a disociat o secțiune grosă din măduva de *Petromyson* într'o soluțiune de nitrat de argint 1⁰/₁₀ și a obținut celule bipolare pline de striațiuni negre longitudinale, paralele între dinsele separând grupe de fibrile

superficiale. Această impregnațiune se urmărește până și în prelungiri.

1) *Renaut J. Traité d'Histologie pratique. Tome Seconde. 1899* pagina 641.

Dacă trecem la celulele multipolare *Renaut* constată aceeași structură cu toate configurațiunile extrem de variabile ale acestei protoplasme nervoase. Celulele cornelor anterioare ale măduvei spinale sau din retină, colorate prin albastru de metilen Bx, intra vital sau nu, dar fixate convenabil prin amestecul osmio-picric sau acid osmic și soluție de picrat de amoniac părți egale, permite să se vadă fibrilele celulei colorate în albastru. Aceste fibrile trec din corpul celular în prelungirile protoplasmatică, unde ele sunt distribuite într'un mod mai mult sau mai puțin uniform; „sau, că ele se grupează în fine fascicule, dintre cari unele ocupă o pozițiune marginală în raport cu prelungirea, pe când altele sunt în axa sa“¹⁾. S'a arătat mai sus, că fibrilațiunea este la vertebrele inferioare (ganoizi, cyclostomi) uniformă: fibrilele merg paralel de la un pol la cel-alt al celulei astfel în cât desineză o striatiune longitudinală a celulei și a prelungirei. Celulele nervoase ale vertebrelor superioare (paseri și mamifere) presintă de obicei fibrilațiunea fasciculată. În genere aceste fibrile sau grupe de fibrile înaintază în prelungiri, iar la o diviziune sau subdiviziune *grupele diverg în Y*, pentru a se angaja în în fie-care ramură de diviziune sau trec de la ramură de diviziune într'alta formând un fel de chiasma la punctele de bifurcație. În ramurile de diviziune de a 3-a categorie (smicelele) fibrilațiunea mai adese nu se poate urmări. Smicelele (*ramusculele*)²⁾ apar ca niște firioare

1) *Renaut*. Loco-cit., p. 649.

2) *Renaut* împarte astfel diviziunile prelungirilor protoplasmatică: 1) ramuri (*branches*), cari ies din corpul celulei; 2) ramurile (*rameaux*) subdiviziunile acestora; 3) din acestea ies smicelele (*ramuscules*).

forțe fine și ireductibile în fibrile, „deși pôte ca acesta „să nu fie de cât o aparență, de ôre-ce și aceste se divid și se subdivid la nesfirșit“¹⁾).

Nimeni pôte n'a susținut cu mai multă fervóre și cu un arsenal de argumente mai bogat, constituțiunea fibrilară a celulei nervôse ca *Bethe*. În publicațiunii²⁾ de mare rêsunet a căutat să stabilescă realitatea acestei structurii și să-i deie o generalisare cât se pôte de largă. Deducțiunile, cari încearcă sguduirea teoriei ramoniene, par a nu fi avut încă succesul, ce i's'a prevăduț și la care ne-am așteptat.

Se știe, că unul și pôte cel mai însemnat obstacol, care se opune cercetării elementului fibrilar este granulația, care în tratarea cu albastrul de metilen prinde și

1) Renaut Loco-cit. p. 651.

2) Alb. Bethe. Die anatomischen Elemente des Nervensystems und ihre physiologische Bedeutung. Biologisches Centralblatt Bd XVIII. pag. 843.

Idem Das Centralnervensystem bei Carcinus Moenas Arch. f. microscop. Anat. Bd. L. și L. I, p. 386.

— Über die Primitivfibrillen in d. Ganglienzellen v. Menschen u. anderen Wirbelthieren (Aus d. Phys. Inst. d. Univ. Strassbourg). Morphol. Arb. herausg. v. G. Schwalbe, VIII, I, 1898.

— Das Verhalten der Primitivfibrillen in den Ganglienzellen d. Menschen u. bei Degenerationen in Peripher. Nerven. Neur. Centralblatt, 1898, 614.

— Vergleichende Untersuchungen über d. Functionen des Centralnervensystems der Arthropoden Arch. für d. ges. Physiol. Bonn. 1897. LVIII, 538 sg.

— Das Nervensystem von Carcinus Maenas Ein anat. Physiol. Versuch. I Th. I—III Mitth. Arch. f. Mikr. Anat. 1897, 386, 460, 1898, 443.

— Neue Thatsachen über d. Structur u. Funktion der Neurone Neurolog. Centralblatt. 1897, 622.

— Über die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen u. Nervenfasern v. Wirbelthieren u. Wirbellosen. Anat. anz. 1898, 37. Erg. Helt.

reține intensiv culórea (Nissl). Astfel că observarea detaliurilor structurale (febrilele) devine absolut onerósă. Pentru înlăturarea acestui defect *Bethe* printr'un procedeu special obține o inversiune completă în ceia ce privește modul de a se comporta fibrilele față de materia colorantă¹⁾. Așa că prin albastrul sėu de toluidină fibrilele din cilindrul ax se presintă ca niște firisóre fine cu contururi netede, cari se dispun unele lângă altele, în mod ușor ondulat. Ele se pot urmări pe distanțe mari 50 μ . și mai bine, și nicăeri nu se pot distinge, că între aceste firisóre ar exista traverse de legătură. Să notăm, că în secțiunile transversale ale cilindrilor axi, fibrilele ne apar ca puncte, cufundate într'o substanță omogenă. Această constituțiune precis fibrilară, deși o posed, nu și-o destăinuesc însă cu atita claritate cilindrii axi centrali, din cauza desimeii fibrilelor.

Cilindrii axi ai celulelor sensitive la locul de bifurcațiune presintă fibrilele cu o dispozițiune demnă de a fi remarcată. Fibrilele se departează în Y din trunchiul comun în cele două ramuri, și *Bethe* n'a observat fibrile, cari direct să treacă dintr'o ramură în cealaltă. De aci *Bethe* concludé în favórea ipotesei, că fibrilele sunt în-

1) *Bethe* pornește de la ideia, că fibrilele se comportă față de colorațiune în mod acidofil și deci dinsele ar conține o substanță basică. Printr'un acid ca cel *molibdenic* *Bethe* obține această basă și prin aceasta inversează calitatea acidofilă a fibrilei. Afară de aceasta, același acid presintă particularitatea de a forma cu deosebite materii colorante precipitate insolubile. În acest scop s'a arătat mai bun albastrul de toluidină. Granulațiunile lui *Nissl* sunt înlăturate prin tratarea secțiunelor cu amoniac și acid clorhidric.

Bethe afară de aceste considerațiuni generale date la început a revenit în urmă și într'un articol detaliat dá toate lámuririle practice și motivele teoretice *Zeit. f. Wiss. Mikroskopie u. f. mikr. Technik.* B. XVII, H. I, p. 13, 1900.

tr'adevăr aparate conducătoare ale iritațiunii și nici de cum formațiuni de susținere. În colaterale fibrilele au o grosime surprinzătoare, dar probabil, că aci nu ne aflăm în fața unor fibrile primitive, isolate, ci avem aface cu fascii de fibrile contopite.

Celulele nervoase prezintă, după *Bethe*, o structură net febrilară. Când zicem structură desigur nu reproducem exact concepțiunea lui, de óre ce ideia de structură forțat se leagă de ideia de protoplasmă, ca un derivat al acesteia. Orî *Bethe* pătrunde, ca să zicem așa, corpul celulei nervoase de niște fibrile absolut independente de constituția protoplasmei celulare, fibrile, cari simple sau în fascii umplu spațiile rămase libere între granulațiunile chromatofile¹⁾. În celulele nervoase, cari sunt mai lungărețe și în cari aceste granulațiuni prezintă o formă fusiformă și dispuse regulat, continuitatea acestor fibrile primitive pot fi observate în întreaga celulă. Acastă dispozițiune însă cu greú póte fi urmărită în celulele cu o aranjare mai complicată și mai neregulată a corpulelor chromatofile, cum sunt de ex. celulele motóre din cornelor anterióre ale mēduvei.

Deși drumul febrilelor în interiorul acestor feluri de celule nu este clar, totuși pentru *Bethe* nu mai incupe nici o îndoială, că și aci ele se comportă ca și în celelalte adică trec unice și independente. Inșă, numai în unele casuri extrem de rare, el a văzut, că există fibrile, cari se divid în interiorul corpului celular.

La unele forme de celule din córnela anterióre ale

1) Colorarea granulațiunilor chromatofile ar fi óre cum imaginea negativă, până la un punct óre care, a structurii (?) fibrilare a celulei nervoase.

măduvei spinăreii, la acele despre cari am vorbit mai sus, acolo, unde autorii mai înainte menționați n'aũ vădut de cât o protoplasmă granulară și anume împrejurul nucleului, *Bethe* vede un țesut păslos, des, și compus din fibrile isolate. In cât nici aci nu lasă posibilitatea existenței unei rețele, așa după cum o descrie *Apathy* și după cum vom vedea mai la vale. In definitiv, in celula nervoasă, după toate aparențele, nu se întâmplă nici odată o imbinare a fibrilelor între ele, ci dinsele străbat corpul celulei în mod isolat, fără traverse sau ramuri de legătură. Firește, că direcția acestor fibrile nu se păstrează linear; ba încă, in multe feluri de celule (celulele piramidale mari, piramidale mici din scórță etc.), fibrilele și fasciile, presintă un curs spiral, așa in cât urmărirea lor devine foarte anevoioasă.

Aceste fibrile din corpul celulei sunt în legătură, după cum aũ spus-o și predecesorii, cu cele din prelungirile protoplasmatică. S'ar crede însă, adaugă *Bethe*, că teoreticește febrilele, ce vin din dendrite și se risipesc în corpul celulei, trebuie să se adune și să treacă toate¹⁾ în prelungirea cilindrică. In realitate nu este așa. Unele fibrile vin dintr'o prelungire protoplasmatică, ating corpul celulei și imediat trec într'o prelungire vecină. Mai mult încă, există fibrile, cari nici nu ating teritoriul corpului celular, ci in depărtare, vin și trec dintr'o ramură la nivelul unei bifurcații într'o altă vecină.

In celulele piramidale din scórța creierului fibrilele parcurg superficial și in direcțiune longitudinală corpul

1) Am vădut mai sus, că această supoziție a lui *Bethe* nu pôte avea loc, de ôre-ce *Max Schultze* și până la un punct ôre-care și *Renaut*, aũ arătat existența unor fibrele, cari nu mai trec in cilindrul ax, ci se perd, fără a li se putea da de urmă.

celulei (v. Planșa) venind din prelungirea protoplasmatică principală și se revarsă în mod egal în prelungirile basale, fără a arăta vre-o preferință, cilindrii ax. Acesta cuprinde deci numai o parte din fibrilele, ce-î vin din celule. Afară de aceste fibrile mai există altele, cari străbat de-a turmezișul corpul celulei trecând pe la baza ei de la o prelungire protoplasmatică basală la cea-l'altă, de la dendrită laterală la altă opusă sau de la aceste la cilindrii ax, stabilind legături între diferitele prelungiri celulare. În dendrite, fibrilele se înfățișează în fășciore mici și fie-care legăturică corespunde, de regulă, unei ramuri divizionare a dendritei.—Cilindrii ax sau axonul prezintă o construcțiune cam particulară. Fibrilele, cari intră într'insul, se așează strins unele lângă altele, așa de strins, în cât nu se mai distinge nimic din structura-i. La óre-care distanță de celulă, și nu la multă, axonul se umflă puțin, fibrilele se resfiră și în acest loc se distinge structura pur fibrilară fără absolut nici o legătură între elementele componente.

În definitiv, după *Bethe*, celula nervoasă cade pe al doilea plan. În primul rând vin fibrilele, cari, independent, fără a contracta vre-o legătură între ele trec sau din ramură în ramură, sau prin dendrite, în corpul celular, pentru a se respândi în celelalte prelungiri, a se amesteca cu fibrilele și fasciile de fibrile din alte dendrite și a trece, în parte, în axon. Această prelungire, axonul, care cum vedem nu sintetizează toate fibrilele, ce vin din cele alte prelungiri, nu prezintă, chiar prin acest fapt, în ceea-ce privește parcursul fibrilelor, nici o deosebire capitală.

Întru cât, însă, constatările lui *Bethe* sunt exacte și mai ales întru cât generalizarea și desfășurarea teore-

tică, ce a voit să-i deie, sunt adevărate le vom vedea cu ocazia expunerii și a cercetărilor altor micrografi și a umilelor noastre încercări de investigație.

Becker, printr'o metodă specială de colorațiune, a constatat, că „partea achromatică“ a celulei nu este de cât continuațiunea directă a fibrilelor prelungirelor protoplasmatică și a celor cilindric'axile. *Nissl* împărtașește pe deplin această structură fibrilară. Fibrilele străbat corpul celular, ocolesc nucleul pătrund în cilindrul ax saū chiar pot trece dintr'o prelungire protoplasmatică la alta fără măcar să atingă corpul celular.

Dogiel este partisanul desăvârșit al structurei fibrilare ¹⁾. Fibrilele din conul de origină al prelungirii cilindric'axile pot fi urmărite prin tot corpul celular. Dispozițiunea acestor fibrile nu este nici flexuoasă, nici ondulată, ci rectilinie saū mai bine zis în linii curbe simetric așezate. De altmintrelea rezultatele cercetărilor sale asupra structurei sunt verificate și însușite aproape în întregime de *Renaut*. Expunerea detaliată, ce am făcut o cu ocaziunea cercetării opiniunii ilustrului istolog din Lyon, ne dispensează să mai insistăm.

Structura reticulară.—De la structura reticulară a elementelor nervoase așa după cum a văzut-o și a descris-o *Fromann* (1864-65 ²⁾) și până la reticulul descris acum

1) *Dogiel S.* Die Structur der Nervenzellen der Retina. Arch. fur mikr. Anat. Bd. XLVI.

Idem. Der Bau der spinalen Ganglien bei der Säugethieren. Anat. Anz. Bd. XIII 1896.

2) *Fromann C.* Ueber die Färbung der Binde- und Nervensubstanz

în urmă de *Flemming*, *van Gehuchten*, *Lugaro*, *D-nul Prof. Marinescu*, etc., este o distanță marcată și de timp și de concepție. Nu este mai puțin adevărat, că ideia este aceeași și că și dinsa face parte din cadrul structurei reticulare așa după cum a observat o, a descris-o și a generalizat o *Heitzmann* (1873).

*W. Flemming*¹⁾ începe epoca modernă a anatomiei interne a celulei nervoase (1882) prin descripțiunea detaliată a ganglionilor spinali ai mamiferelor. Aci, alături de niște granulațiuni, (*Körner*), descrise mai târziu sub numele de granulațiunile lui *Nissl*, se află așezate filamente fine, cu un traect neregulat și flexuos. Aceste două elemente — granulațiuni și filamente — se dispun în mod diferit în diverse celule și comunică acestora diferite aspecte: mai clar (deschis) sau mai întunecos.

De și mulți autori și în special aceia cari admit structura fibrilară a celulei atribuesc lui *Flemming* odată cu *structura sa filară* și generalizarea acestei constatări (*filare theorie*), totuși *Flemming*²⁾ este acela care în 1894 și mai târziu mărturisește, că a văzut adese ori, într'un mod foarte clar, o structură reticulată. În celulele nervoase centrale, ca și în acele ale ganglionilor spinali, el a demonstrat cu ajutorul hematoxilinei prezența fibrelor în substanța achromatică. Această structură este mai

des Rückenmarks durch Arg. Nitric, und über Structur der Nervenzellen. Arch. für patol. Anat. XXXI, 1864.

Idem. Zur Structur der Ganglienzellen der Vorderhörner. Idem XXXII 1865.

1) *W. Flemming*. Von Bau der Spinal-ganglienzellen. Beiträge zur Anat. u. Embryol als Festgabe für J. Henle. Bonn. 1882.

2) *Flemming*. Ueber den Bau der Spinal ganglienzellen und Bemerkungen über den centralen Zellen. Arch. f. mikrose. Anat. Bd. 46, pag 379-394, 1895.

clară la origina prelungirelor protoplasmatice ale celulei nervoase. În interiorul celulei însă printre blocurile chromatice mersul acestor fibrile nu mai păstrează nici direcția lineară și paralelă, ce o aveau în prelungirele protoplasmatice, fie din alte motive, fie din desiunea elementelor chromatice. Așa că structura fibrilară nu apare în mod lămurit. Acolo însă, unde aceste elemente chromatice sunt mai rare se distinge, că aceste fibrile se dispun în rețea. Conul de emergență al prelungirei cilindric axile continuă pentru acest savant să poseadă aparența striată provenită din structura ei fibrilară. Și dacă această structură, în această parte, poate mai persista încă, în restul corpului celular, însă, fibrilele formeză un *reticulum*¹⁾.

Aceste din urmă studii ale lui *Flemming* dovedesc, că atunci ca și acum nu este necesar să ne ținem morțiș de a sa *teorie filară*, ci este mai științific, dacă i-asociem și teoria reticulară (*Gerüst theorie*), ca o complectare și logică și în raport cu faptele. Exclusivismul teoriei nu-i aparține. De aceea se servește de această ocaziune pentru a respinge opiniunea, ce i-a atribuit o unii autorii, ca *Yves Delage*²⁾, cum că dinsul ar fi susținut „că

1) *W. Flemming*. Ueber die Structur centraler Nervenzellen der Wirbelthieren. Anatomische Hefte. H. 3. 1899.

2) *Yves Delage*. La structure du protoplasma et les théories de l'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale. Paris, 1895. pagina 24

„*Flemming* (1894) nie qu'on puisse démontrer sa réalité (str. réticulé); l'aspect réticulé serait artificiel et dû aux réactifs. Ces fibrilles sont contractiles et formées de *protoplasma* vrai, tandis que la substance hyaline, semi-fluide répandue entre elles est inerte et d'ordre inférieure. Il l'appelle *Paraplasma*. *Flemming* (1882) qu'il faut nommer ici parce qu'il est le principal champion de la théorie, appelle le protoplasma de Kupffer *substance filaire* (*Filar substance*) et le paraplasma *masse interfilaire* (*interfilar masse*) L'ensemble de fibrilles constitue le *Mitome* (*Mitom*) pagina. 24.

nu există structură reticulată în substanța celulară, ci numai fibrile izolate“.

Mai mult încă tot el a recunoscut, că fibrilele (Fäden) pot fi alcătuite din granule dispuse în șiraguri (Körnchenreichen) și dacă mai adăugăm, că în cestiune de cytologie, în general, dinsul mai admite și aspectul areolar, alveolar, etc., al structurei unor celule, înțelegem deplin afirmația de mai sus, că *Flemming* nu s'a arătat exclusivist în privința așa numitei structuri filare. Această structură fasciculată sau reticulată a celulei nervoase el o consideră ca o formă naturală, și nici de cum ca un produs artificial datorit întrebuințării diferiților fixatori și coloranți.

Structură fin fibrilară — masa filară a lui *Flemming* — a constatat-o *Lugaro*¹⁾ ca formând partea achromatică a celulei nervoase. Dispusă sub formă de fine filamente în prelungirile protoplasmatică, această masă filară se pier de într'un reticulum al corpului protoplasmatic. Numai în celulele mici, fapt de altmintrelea constatat și de *Flemming*, numai aci, această rețea nu se distinge deși dinsa există. Prin colorația cu hematoxilină a părții achromatice a protoplasmei celulare, mai ales în celulele cu chromotolysă, el a reușit să constate fibrilele și dispoziția lor reticulară. Această dispozițiune era așa de evidentă, în cât preparațiunii din ganglionii spinali ai câinilor, sucombați în urma intoxicațiunii lente prin arsenic și cari din cauza chromotolizei periferice permiteau o eclatantă evidențiere a structurei, aceste preparațiuni,

1) *Lugaro*. Sul valore rispettivo della parte cromatica et della acromatica nel citoplasma delle cellule nervose *Rivista di patologia nervosa e mentale*, I, 1896 ag. 12.

când au fost vădute de *Lenhossek*¹⁾ l'au convins pe deplin, că celula nervoasă prezintă o structură fibrilară datorită unei rețele strânse de fibrele ondulate.



Partisan deservit al teoriei reticulare *Apáthy*²⁾ este acela, care prin studiile sale asupra ganglionului de rac, prin ajutorul metodei sale de colorațiune, a căutat să stabilească în afară de reticulul său neuropilar și o structură reticulară în interiorul celulei.

Acest autor distinge două tipuri de celule în ganglionul de rac sau mai corect zis două tipuri structurale ale celulelor din sus-numiții ganglion. 1) În primul tip fibrele vin din prelungirea protoplasmatică, înaintează până la polul celulei, apoi îl trec și prin cel'alt segment celular se întorc la prelungirea celulei, pe care o străbate, pentru a se duce și a forma neuropilul. Într'un al doilea tip, aceste neurofibrile formează două rețele, distincte, dar în legătură prin traverse radiare: o rețea externă, formată din neuro-fibrilele, ce străbat zona periferică a celulei—reticul perisomal—și o rețea internă

1) V. Lenhossek (Tubingen). Bemerkungen über den Bau der Spinalganglienzellen. *Neurolog. Centralblatt*, 1898, 577—593.

2) Stefan Apáthy. Das leitende Element des Nervensystems. Mitth. aus der Zool. Station zu Neapel, Bd XII. Pag. 610. Tab. XXVIII, fig 1—7.

așezată de jur-împrejurul nucleului și formată din fibrile mai grosolane. Din prima rețea formată din fibrile fine, delicate, se alcătuesc fibrile, cari pătrundând în prelungirea celulară se așază periferic, pe când din secundul reticul se formează o fibrilă primitivă, mai grosă și care înaintând în prelungire, ocupă o pozițiune axială.

Acastă descripțiune, pe care *Apàthy* o face ganglionului de rac, lipitoare, etc., se deosibește numai printr'un punct, de o importanță capitală, de descripțiunea pe care o face *Bethe*. În adevăr, acesta nu a putut decela legăturile dintre fibrilele — neurofibrile — cari parcurg corpul celular libere, fără traverse (grile) și se reîntorc în prelungirea, de unde eū venit. De altmintrelea, această descripțiune este conformă cu toate constatările sale și face parte din a sa structură fibrilară.

D. Prof. *Marinescu* distinge în toate celulele nervóse trei părți: 1) o substanță achromatică fundamentală; 2) o substanță achromatică organizată; și 3) o substanță chromatică. Prima substanță—protoplasma—este póte, după d-sa, partea cea mai importantă a celulei nervóse. Acastă suposiție s'ar datori póte tocmai încredințarei, că toate celelalte părți ale celulei nervóse, deși tescuite de aparate perfecționate, n'aū dat încă esența a tot-explicativă. Acastă *trophoplasmă* de obiceiū nu prinde materia colorantă (recte: albastrul de metil, albastrul de toluidină) fapt, căruia se datorește, după d-sa neobservarea acestei substanțe, de către mulți autori¹⁾. Alte ori prinde o ușoră nuanță violetă prin polichrom Unna, saū chiar violet fórte închis. Acest din urmă

1) Recherches sur l'histologie fine des cellules du système sympathique. Rev. neurologique 30 April 1898, pagina 230.

fapt s'ar datori pôte unui grad de concentrație deosebită a acestei trophoplasme, sau pôte unor transformări chimice particulare. „Ași avea tendință să admit, zice D-l Prof. Marinescu, fără să aduc cu toate aceste dovezi indestulătoare, că această substanță joacă un rol în gena și în atracțiunea granulațiunelor, cari constituesc elementele chromatofile“ ¹⁾.

Cealaltă substanță achromatică, numită și organizată se presintă ca o rețea, „la charpente qui constitue l'édifice architectonique de la cellule“, spongioplasma. Această rețea poate fi mai rară sau mai deasă și de acest fapt depind înfățișările mai clare sau mai închise, pe cari le iaă celulele nervoase atunci când sunt tratate după procedeul Nissl. Această rețea presintă puncte nodale, cari după studiile d-sale făcute asupra ganglionilor rachidienți se găsesc pe traectul fibrilelor achromatice și constitueste adevărate umflături. Aceste puncte nodale nu trebuiesc confundate, după d-sa, cu blocurile chromatice. Fibrilele, cari forméză rețeaua spongioplasmică, merg de se continuă cu fibrilele, cari compun prelungirele protoplasmatică și cu acele ale cilindrului ax. In ganglionii spinali D-l Profesor distinge trei tipuri de celule. Primul il formează niște celule mari, a cărui spongioplasma înfățișează o rețea cu ochiuri destul de mari și ale cărei fibrile sunt fine sau de grosime cam mijlocie (subst. chromatică este compusă din corpuscule poligonale). In secundul tip avem a face cu celule mai mici, fibrilele forméză o rețea strinsă, ochiurile sunt mici, înghemuite, cu însemnate puncte nodale (celule chromofilice — Nissl. In fine într'un al treilea tip

1) Loco cit.

substanța achromatică organizată este alcătuită din fibrile strinse, ce se împăslesc sau cari iaă dispoziție ondulată sau în virtej. Aranjamentul și forma elementelor chromatofile îl vom vedea mai la vale. Acest din urmă tip poate servi la studiul structurei fibrilare, nu din altă cauză de cât prin faptul, că fibrilele anastomotice sunt foarte puțin marcate. Această structură reticulară a fibrilelor din corpul protoplasmatic D l Prof. *Marinescu* o socote, că trebuiește generalmente admisă, ca una ce corespunde imaginilor, ce ni le dau celulele, atunci când în casuri normale sau patologice ele își des-tăinuiesc constituțiunea părței dintre elementele chromatofile. D-nul Prof. *Marinescu* a observat și figurat ¹⁾ totuși existența unor fine fibrile dispuse paralel și ondulat în celulă nervoasă. Acesta în trecut.

În cercetările sale anteriore von *Lenhossèk* n'a putut să constate nici în celulele nervoase din cornele anteriore ale măduvei, nici în celulele ganglionilor spinali, existența unor fibrile. Studiile sale, făcute pe ganglioni rachidiani de la diferite animale precum și acele efectuate asupra ganglionilor spinali a a unui supliciat ²⁾, nu l'au putut convinge de prezența fibrilelor descrise, chiar în ganplion, de *Flemming*. În substanța fundamentală ce desparte granulațiunile-tigroïdschollen din celulele motore din cornele anteriore, el a observat existența unor puncte palide, în grămezi, înghesuite, dispuse într'o rețea foarte strinsă, imitând un fagure sau chiar dând

1) Congrès de la Moscova. 1897.

— Biologie de la cellule nerveuse, 1900.

3) *Lenhossèk*. Ueber den Bau der Spinalganglienzellen des Menschen. Arch. f. Psychologie und Nervenkr. XXIX, 345

aspectul unei spume cu bule infinitesimale. Se înțelege, că aceste puncte se pot dispune în siraguri, pentru a da impresia unor fibrile foarte scurte, dar nici odată nu se poate obține fibrile lungi. La un examen mai amănunțit însă se constată, că impresia este ilusorie, de ôre-ce suntem în fața unor puncte și nici de cum a unor veritabile fibrile continue. În ganglionii spinali v. *Lenhossék* descrie aceeași greunțare neregulată, fină, lucitoare, și așezată mai ales în protoplasma periferică, în zona, care este lipsită de tigroid. Acastă greunțare se dispune într'o rețea cu ochiuri foarte strînse, ast-fel în cât face impresiunea unei structuri alveolare. La conul de emergență a cilindrului axil, însă, aceste grăunțe lipsesc, iar cilindrul axil, cu cât se depărtează de celulă capătă o striațiune fibrilară din cele mai fine.

Cercetările sale mai din urmă¹⁾ asupra ganglionilor spinali îl apropie în mod însemnat de vederile lui *Flemming*, în ceia-ce privește structura substanței aflată între blocurile chromatice, sau mai precis de a sa teorie fibrilară (*Fibrillentheorie*). Încă dinnainte admisese o structură fibrilară a cilindrului ax și acuma extinde acest lucru și la corpul protoplasmatic și de desimea acestei substanțe fundamentale fibrilare depinde și aspectul mai clar sau mai închis al celulei nervôse (celulele cele mai mici la cal sunt mai intens colorate: *Daae*²⁾; iar *Flemming*: cu cât celulele sunt mai mici, cu atât sunt mai intens colorate). Răspunzând lucrării lui *E. Heimann*³⁾,

1) M. v. *Lenhossék* (Tubingen) Bemerkungen über den Bau der Spinalganglienzellen Neurolog. Centralbl. 1898, 577—593.

2) H. *Daae*. Zur Kenntniss des Spinalganglienzellen beim Säugethier. Arch. f. mikrosk. Anatomie, 1888 T. XXXI pagina 223.

3) E. *Heimann*. Beiträge zur Kenntnis der feineren Structur der Spinalganglienzellen. Arch. f. path. Anat. Bd C L II., 1898.

pe care-l întreprinde într'un documentat articol, iată cum termină relativ la structura substanței fundamentale.

„In ce mă privește, de la ultima mea lucrare apărută „de mai mult de 2 ani, m'am apropiat, în adevăr de „punct de vedere a lui *Flemming*, pe care-l împărtășește „și D-l *Heimann* și anume, întru cât admit pe basa „priilor mele observații, și că sunt și ganglionii spinali ai „mamiferelor celule cu o diferențiere fibrilară a proto- „plasmelor fundamentale. Deja mai înainte recunoscusem „fibrilația cilindrului ax și a părții celulare n. conul de „emergență („*Ursprungskegel*“). Obiecțiunile mele nu „s'au raportat nici odată în contra teoriei fibrilare în „general, ci numai asupra cazului special al ganglionilor „spinali și în această privință ele erau întemeiate, căci „nici odată nu am reușit, — cu toate staruințele mele „tehnice — să capăt figură cu totul demonstrative, ca „structura în fibrele. Numai de o jumătate de an, mi s'a „îndeplinit dorința, când D-nul *Lugaro* din Florența, a „avut bunavoință să-mi arate câteva din preparațiunile „D-sale din ganglionii spinali. Preparatele erau de la un „câine intoxicat lent cu arsenic. În urma intoxicațiunii „se produsese un fapt, pe care D-nul *Lugaro* îl numește „*chromatolysa periferică*, adică o dispariție a tigroidului „în părțile extreme ale corpului celular.

„În urma acestei schimbări și favorizat de o fixare „cu sublimat reușită și colorațiunea progresivă cu he- „matoxină apărură în cele mai multe celule mari în „zonele periferice, extraordinar de clar o structură fibri- „lară compusă din fascicule dese, așezate unele lângă „alte, fine, dar cu un traect neîntrerupt, cari pe lângă „un traect în general concentric, se anastomosau bogat

„pe o secțiune longitudinală, iar, unde brițul luase
 „oblic traectul lor, acolo ele formaū o rețea. Preparații
 „așa de clare am obținut de atunci numai de la brăscă
 „(hematoxină ferică); în ganglionii spinali de la ma-
 „nifere mi-a reușit numai când și când să ved sigur
 „structura fibrilară în zonele marginale. Cea mai obicī-
 „nuită imagină la fixările și colorațiile cele mai bune
 „este o configurațiune reticulară a substanței funda-
 „mentale, cu caracter mai mult granular, când mai
 „mult reticular. Depinde, se înțelege, și de starea de
 „fixare a celulelor și eū cred, că a dovedi, că sunt
 „fibrile este mai puțin o chestiune de colorare de cât
 „de fixare“.

O expunere atât de precisă a structurei de către *v.*
Lenhossék, ne dispensează de descrierii pe cât de obo-
 sitore pe atât pôte de inutile.

În cercătările, pe cari *van Gehuchten* le-a întreprins
 cu metoda Nissl asupra nucleului de origină al nervului
 oculo-motor comun de la epurile de casă¹⁾, a putut
 constata, că celulele voluminoase, cari compun acest nu-
 cleu, prezintă zone mai mult sau mai puțin mari unde
 substanța chromatică lipsește. (Vezi Pl. I fig. 13).

„În aceste zone se observă net mici granulații inco-
 „lore, așezate la egală distanță unele de altele și legate
 „între ele prin fine trabecule, astfel în cât formază
 „o rețea. Această rețea sau acest reticulum se regăsește
 în partea chromatică interpusă între grămezile granu-
 lōse de substanță chromatică²⁾“.

1) *V. Gehuchten*. Anatomie de système nerveux de l'homme.
 1897. Louvain.

2) *V. Gehuchton*. Loco cit. p. 243.

Descripțiunea este clară ca și concepția și nu mai incăpe nici o îndoială că după dînsul, trebuie respins exclusivismul formațiunei fibrilare a protoplasmei celulei nervoase. Acest reticul reprezintă adevărata protoplasmă a celulei nervoase, așa în cât, celulele absolut lipsite de substanță chromatică, cum sunt celulele caryochrome ale lui *Nissl*, sunt în totalitate formate de dînsul. În realitate partea achromatică a celulei nervoase ca și orî ce protoplasmă celulară, ar fi formată după cum remarcă și *van Gehuchten*, dintr'o parte organizată, *masa filară* a lui *Flemming*, *reticulul plastinian* a lui *Carnoy* și dintr'o parte neorganizată, *masa interfilară* a lui *Flemming*, *enchylemul* lui *Carnoy*.

În ochiurile acestor rețele plastiniene se găsesc granațiunile chromatică „fie ca atare, fie ca grămezi mai mult sau mai puțin compacte“. Această parte achromatică are rolul de a conduce influxul nervos de la prelungirile protoplasmatică către prelungirea cilindrului.

„Știm, de la cercetările lui *Max Schultze*, că cilindrul „ax al fibrei nervoase are o structură fibrilară; fibrele „acestui cilindru ax, sosite în corpul celular se continuă „cu trabeculele reticulului achromatic și acesta la rândul său se prelungeste sub formă de fibre, în prelungirile protoplasmatică¹⁾“. Pentru *v. Gehuchten* această structură reticulară este rezultatul ultim, la care l'au condus cercetările sale asupra anatomiei fine a celulelor nervoase. Această rețea protoplasmatică există pentru el nu numai în corpul celulei, dar și în prelungiri și dacă aici avem impresiunea unei structuri fibrilare acesta se datorește faptului, „că punctele nodale ale rețelelor

1) *V. Gehuchten*. Loco cit p. 243.

sunt superpuse în seriî mai mult sau mai puţin regulate ¹⁾“.

Să amintim, că aceste puncte nodale ale lui *v. Gehuchten* prind culorile basice de anilină, așa că ele concurg la formarea blocurilor chromatice, în sensul, că această substanță chimică particulară, sensibilă albastrului de metil impregnează punctele nodale ale rețelei. În alte locuri această substanță impregnează și trabeculele, cari pornesc de la aceste puncte nodale. Blocurile chromatice n'ar fi de cât incrustațiunea substanței ahromatice efectuată pe un număr mai mare de trabecule și puncte nodale vecine, îngroșate și apropiate. „Acest bloc chromatic n'ar fi omogen, fiindcă ochiurile rețelelor, considerabil reduse nu sunt în întregime ocupate de substanța chromatică; ochiurile clare în sinul blocurilor chromatice represintă vacuolele descrise de *Quervain*, *Nissl* și *v. Lenhossék*. Blocul chromatic nu va avea decî contururi regulate, pentru că de jur împrejurul său se vor vedea plecînd micî trabecule ușor impregnate de substanța chromatică și cari merg să se piardă în treneurile ahromatice vecine. Dacă această incrustațiune prin substanța chromatică devine și mai abundentă, punctele nodale și trabeculele vor ajunge în contact și vor produce un element chromatofil, colorat uniform prin albastrul de metilen în aparență omogen ²⁾“.

Așa în cât indiferent de partea chromatică, ce constituie după *v. Gehuchten* o materie de rezervă acumulată în corpul celular în timpul stărei sale de repaus și

1) *v. Gehuchten*. L'anatomie fine de la cellule nerveuse. Rapport presentat la al XII congres internațional de medicină Moscova. 1897.

2) *v. Gehuchten*. Loco cit.

destinată a fi întrebuințată în timpul activității, indiferent, zic, de acest material, partea achromatică a protoplasmei este aceea, care, după toate probabilitățile, servește, cel puțin prin partea sa reticulară, la îndeplinirea funcțiunei atât de importante a transmisiunei influxului nervos.

Golgi, care prin metoda sa chromo-argentică a dat naștere la acele cercetări celebre, obârșia teoriei contiguității în raporturile celulelor nervoase, *Golgi*, (1898), tot prin a sa metodă, dar cam modificată, confirmă structura reticulară. Cercetările le-a întreprins asupra ganglionilor spinali și în specie asupra ganglionilor spinali de la cal. Elevul său *Veratti* coroborează cercetările maestrului, iar *Martinotti*¹⁾ constată și dînsul acel aspect reticular în celulele ganglionilor spinali, a măduvei spinărei, scórța cerebrală (celulele mari piramidale) și cerebel (cel. *Purkinje*).

Acest aparat reticular din interiorul celulei nervoase, așa după cum l'a descris și figurat *Golgi*, corespunde până la un ore-care punct cu sistemul canalicular a lui *Holmgren* sau cu spiremul lui *Nélis*. *Stodnicka*, *Berthe Donaggio* au găsit aceiași dispoziție. *Golgi*, chiar nu ar refuza această interpretăție, ce s'ar da rețelei descrise de dînsul și evidențiată prin procedeul cu nitrat de argint. Cât privește însă pe *Holmgren* el este absolut convins, că în toate clasele animale, toate părțile sistemului nervos, celula este parcursă de canalicule, cari prin multiplele sale anastomose forméză o rețea continuă.

Această rețea comunică cu vasele și cu spațiul pericelular, de unde, ca și niște fine vase limfatice ar absorbi

1) Arch. I. Biol. 1899.

elementul nutritiv, pe care l-ar duce apoi până în cele mai depăriate părți ale celulei nervoase. Aceste canalicule cel puțin la paseri și mamifere n'aū păreți proprii, așa în cât această rețea este mult mai simplă de cum a descris-o *Holmgren*.

Acest fapt este pentru *Fragmito*¹⁾ o nouă probă pentru susținerea favoritei sale teze. Se știe, că acest autor, a susținut în diferite rânduri, cum că celula nervoasă adultă este rezultatul fuziunii mai multor neuroblaste, dintre cari cel mai principal devine nucleu, iar cele-l'alte se transformă în protoplasma, ce înconjoară acest nucleu. Ori, sistemul canalicular a lui *Holmgren* constituiește pentru *Fragmito* o nouă dovadă a realității cercetărilor sale. Aceste canalicule, cari se impregnează prin nitrat nu ar fi de cât spațiile inter-celulare ale neuroblastelor. De aci reese și rostul spațiului perinuclear, de ore-ce canaliculele,—recte interstițiile dintre neuroblaste—fac să comunice acest spațiu cu cel pericelular.

Structura alveolară etc. — Pe cât de precis este v. *Gehuchten* pentru constituția reticulară a corpului protoplasmatic și póte mai puțin precis pentru reticulul prelunghirelor, ceilalți și am numit pe von *Lenhossék* și D-nul profesor *Marinescu* se apropie de teoria emisă de *Bütschli* asupra structurei celulelor în genere. Cel mai de sémă și cel care a căutat să dovedescă structura alveolară a celulei nervoase și printr'o tehnică specială și printr'o critică pe cât de amănunțită pe atât de acerbă, este *Held*²⁾. Printr'o dublă colorațiune, albastru de metilen-

1) *Annali de neorologia*, an. XVIII fasc. VI 1900.

2) *Hans Held*. Beitrag zur Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze Arch. f. Anat. und Physiol. Anat. Abth. 1895, pag. 396; 1897, pag. 204 și 273.

eritrosină, care presintă avantajul de a avea în același moment colorate atât substanța chromatofilă (*chromatinschollen*), cât și substanța ce se găsește și printre acești corpusculi, sau substanța fundamentală, a reușit să evidențieze și structura acesteia și raportul cu granulațiunile chromofile. Firește, că în cercetarea acestei din urmă substanțe, investigațiunile le-a întins și asupra prelungirilor protoplasmatică și a cilindrului ax, cu atât mai mult, cu cât aceste au destăinuit unor autori o structură fibrilară, tocmai printr'o absență mai mult sau mai puțin absolută de corpusculi chromatici. Trecând peste considerațiunile și critica preformațiunei corpusculilor chromatici, cercetări și opinii arătate la locul cuvenit, vom insista numai asupra studiului efectuat de sus numitul autor asupra substanței fundamentale.

Din capul locului trebuie să remarcăm, cum ca *Held* n'a putut constata o deosebire principală în constituția structurală a diferitelor părți ale neuronului. Corpul celular, prelungirile protoplasmatică și cilindrul ax, presintă aceeași înfățișare structurală. Și dacă o diferență există, cum vom vedea mai la vale, acesta este mai mult o nuanță de aspect pe un fond în general același în toate segmentele neuronului. — Acastă vacuolare a substanței fundamentale a celulelor nervoase s'ar datori, după cercetările lui *Held* și *Biitschli*, tocmai modului de preparațiune. Protoplasma vie prin intervențiunea fixărei se vacuolizează în mod însemnat și acestei însușiri a fixatorilor trebuie să atribuim o bună parte din imaginele, ce ni le oferă celula nervoasă. Așa în cât, după cei doi sus-numiți citologi, aspectul alveolar al celulei n'ar fi de cât un produs artificial post mortal, (ein post-mortales Kunst produkt). Asta nu-l oprește pe *Held* să

afirme, că s'ar putea ca și protoplasma celulei nervoase să posedă în timpul vieții o stare chimică, vitală, particulară, care să-i hotărască exteriorizarea structurii sale în prezența reactivului fixator, sub forma de alveole sau vacuole. Și dacă el nu poate răspunde, precis și sigur, dacă structura, ce o atribuie celulei nervoase corespunde unei dispoziții *intra vitam*, totuși se crede dator să arate, că a observat, în unele cazuri, în prelungirile protoplasmice a celulelor din cornele anterioare, pe un material proaspăt, o striațiune clară, datorită probabil alveolelor alungite.

Cilindrul ax precum și conul de emergență tocmai din cauza absenței de corpusculi chromofili, plus că mai deștăinuia ici colo câte un crâmpeiș de fibrilație, pare a se fi pretat mai ușor cercetărilor în ceia-ce privește structura. Afață de câți-va dintre cercetători mai din cõce (van *Gehuchten* etc.) toți ceil'alți par de acord în a atribui acestui segment al neuronului o structură fibrilară. *Held* însă, în această parte, nici odată n'a putut să vedă acele fibrele fine, cari, în mod izolat și precis, să mērgă unele lângă altele constituind cilindrul ax, ci, în secțiunile sale fine, această parte a neuronului, se înfățișeză ca o rețea de fibrele neregulate, subțiri și lungi. Aceste fibrele lungi, din rețeaua cilindrului ax, nu sunt după *Bütschli*, de cât imaginea secțiunii longitudinale a unui fagure (von einer Längswabung). *Held* împărtășește pe deplin acest fel de a vedea, de õre-ce și dinsul atribuie acest aspect fibrilat al cilindrului ax unor vacuole alungite, une ori alungite de tot, așa în cât descrițiunea și figurele lui îndreptătesc numirea de *axospongium*, pe care el o hărăzește masei, ce formeză cilindru' axilul. Să menționăm, că aceste vacuole mai mult sau

mai puțin lunguețe se află și în dendrite și în unele părți din corpul celular și comunică acestora aspectul striat, atât de evident une-oră mai ales în unele din cele mai mari prelungiri protoplasmatică. Un alt element, care intervine, pentru a comunica observatorului, la prima vedere, aspectul fibrilat sunt și *neurosomel*.

Intervenția acestui nou element structural ar fi trebuit, pentru o mai sistematică expunere de cercetări, să fie înlăturată. Cum însă acest element face parte integrantă din sistemul lui *Held* vom căuta a-i da cuvenita extensiune chiar aci.

Neurosomel sunt niște corpusculi fini, cari prind în mod intens culoarea acidă-eritrosina, ast-fel în cât într'un preparat efectuat după procedeul *Held* (albastru de metilen-eritrosină) ele se arată colorate într'un roș mai intens de cât trabeculele. Acești corpusculi sunt așezați în trabecule (resp. pereții alveolelor), dar de multe ori, dinși pot fi găsiți și în spațiile dintre aceste traverse. Dispozițiunea neurosomal este variabilă. Numai într'un singur loc aprópe, și anume la conul de origină al cilindrului ax, ele iaú o dispozițiune în șiraguri constante și regulat convergente și pentru acest motiv comunică protoplasmel în acest punct o înfățișare striată.

Corpul celulei *Held* îl descrie, ca fiind format din o protoplasmă fin vacuolată, iar neurosomal se dispun pe trabecule și dacă pe alocurea păstrează aranjamentul în sirag, în cele mai multe însă, ocupă locuri variabile pe trabecule. Și în corpul celulei ca și în cilindrul ax structura în teză generală este tot vacuolară și dacă în această privință nu există nici o deosibire, după cum am arătat și mai sus, ca de altmintrelea între toate segmentele celulei nervóse, apoi în alte privințe ele există.

Vacuolele de dimensiuni mici și variate ca formă ocupă totalitatea corpului celular (*cystospongium-Held*). Din cauza acestui fapt, adică a libertății orânduiei a vacuolelor, neurosomele, care de obicei, ocupă trabeculele (resp. părțile vacuolelor) vor urma căile indicate, oferind imagini variate. Aceste vacuole, îndată ce ajung spre conul de emergență al cilindrului ax, încep să capete forme mai mici, mai rotunjite și mai poligonale și converg toate către cilindrul ax. Resultatul acestei îngrămădiri convergente este turtirea și alungirea vacuolelor, iar părțile lor vor lua forțamente o direcțiune radiară convergentă, resultatul implicit tocmai al acestei necesități axipetale a acestor vacuole. Neurosomele, cum am văzut mai sus, urmând trabeculele vor presenta înfățișarea unor raze resfirate spre corpul protoplasmiei și vor aminti structura fibrilară a autorilor precedenți. De îndată ce trec în cilindrul ax, vacuolele se mai lungesc și mai mult, tescuirea lor este și mai însemnată, așa în cât în unele părți une-orî observarea lor devine din cele mai oneroase. Același proces de convergere se observă și la obârșia celorlalte prelungiri protoplasmice, iar imaginile, dacă nu sunt tocmai atât de precise, sunt totuși evidente și demonstrative. Dacă o modificare în directivul ochiurilor atrage după dînsa implicit forma trabeculelor, tot implicit vom avea schimbarea în mod secundar în configurațiunea șiragurilor de neurosome. Astfel în cât, dacă în țesă generală, deosebiri nu cam există între diferentele segmente ale neuronului, când este vorba, însă, de detalii, aceste deosebiri se arată și devin mai marcate, când vom aminti, că în *cystospongium* există și granațiunile chromatică (Nissl), care nu sunt străine de forma și dimensiunile ochiurilor. Aceste forme și dispozițiuni

variate ale vacuolelor diferitelor segmente ale neuronului provin fără îndoială din óre-care variată stare sau mai bine zis dintr'o transformare specială a substanței fundamentale și care sub influența aceluiași agent fixator se vor manifesta potrivit cu condițiunile determinate ale constituțiunei fiecărui segment. Dacă vom mai aminti, însă, că după cercetările acestui autor, că în afară de „Gerinnung bedingte Entmischung¹⁾“ mai trebuie să ținem socoteală și de gradul de concentrație a soluțiunei fixatóre, înțelegem în mare parte hesitările autorului în privința realității vitale a structurei susținute. În adevăr, vacuolisările date de soluțiile fixatóre de concentrație slabă sunt mai mari, mai limpezii și mai proporționate, de cât acele cari se evidențiază prin tratarea cu fixatori concentrați. Cum am spus mai sus, și gruparea neurosommelor va fi influențată. Așa, spre exemplu, în celulele nervoase ale ganglionilor spinali cu corpusculi chromofili mari, neurosommelor iaă dispozițiunea în șiraguri particulare, așezate între drumurile dintre susnumiții corpusculi, pe când în celulele, în care corpusculii chromofili sunt irosite într'o fină pulbere (celule gryochrome-*Nissl*), acolo nu le găsim.

Atât în celulele cu vacuole mari, cât și în cele cu vacuole mai mici, — alveole — (eng-und weitmaschiger Typus), aceeași variabilitate se transmite și în dispozițiunea neurosommelor. În drumuri scurte, răsucite, fibriliforme, neurosommelor, devenite după cum vedem, o parte de căpetenie, își făuresc căi, în cari numărul și forma lor oscilează și tranșază printre grosolanele granulațiunii chromofile. Nu arare ori se observă în corpul celular, în dendrite, sau în cilindrul ax niște bastonașe fine sau

1) „Amestecul hotărește coagularea“.

fibrile scurte. In acest cas, după *Held*, n'am avea aface de cât tot cu neurosome, a căror înşiruire este foarte strânsă, foarte înghesuită, astfel în cât dau aspectul unui fir compact. Ceia ce unii autori şi în special *Dogiel* au descris, ca fibrile în substanţa fundamentală a celulelor ganglionilor rachidiani, *Held* le indentifică cu şiragurile de neurosome, sau că represintă reţele strânse ale cystospongiului. Nu tot aşa de categoric este faţă de ceea ce *Flemming* a descris, ca element filar. Insa, când este vorba de fibrilisaţia sau de striatiunca de-la conul de urgenţă al cilindrului ax, acolo *Held* este precis şi afirmă indentitatea acesteia cu păreţii alveolelor alungite (*Längsbälken*) şi cu şiragurile de neurosome. Astfel în cât *Held* şi *Bütschli* resping ca verosimilă, orîce structură fibrilară a neuronului, de ore-ce s'a luat drept fibrile protoplasma separatóre a vacuolelor (*Längswabenwände*), a căror desime şi direcţiune aminteşte fibrilele.

Neexistenţa nici uneia din structurele amintite până până acum, o arată *Boll* în organul electric al torpilei. Orî ce s'ar zice, el admite aci o structură granulósă-alungând mai ales fibrilele, pe cari unii autori au crezut, că le-au văzut în celulele acestui organ.

Şi pentru a termina acest bilan amintim că *Nissl* admite structura firilară şi înclină către cercetatori, cari partizani ai acestei structuri, trag conclusioni contra teoriei ramoniene, pe când *Ramon Y. Cajal*¹⁾ admite o structură reticulo-alveolară, care are cum vedem pe cei mai abili şi mai celebrii susţinători.

1) Estructura del protoplasma nervoso Revista trimestrial micrografica şi traducţia în germană Monatschrift für Psych. und Neurologie I. No. 24 1897 - 156-210.

STUDIUL CORPULUI CELULEI NERVOSE. CONSTITUȚIUNEA EI

După cum observă cu multă dreptate *Soukanoff*, în materie de celulă nervoasă, pentru a'și face cineva o idee despre structura ei, este absolut necesar încercarea tuturor metodelor de colorație. Conduși de acest principiu ne-am servit pe rind mai de toate procedeele ne-am isbit de atâtea și atâtea neajunsuri, dar am reuși în fine să decelăm câte ceva. Și după atâtea strădănuințe, când am făcut revista și am grupat parcelele, ce nu se evidențiaseră prin procedee, am putut, credem, să ne facem o idee despre prea complexa structură a acestui fel de celule. Natural, că îndelungatul travaliu, continuele tratamente, la care am supus aceste celule, ne-au mai zămislit și altă convingere. Știam și neajunsurile fixatorilor, cunoșteam opinia lui *Held* asupra acestor relativități în chestie de structură, și eram aproape convins despre echivalenții lui *Nissl*, încă din primele timpuri ale cercetărilor noastre asupra celulei.

Disociare. — Metoda atât de simplă a lui *Ranvier* ca cea relatată pag. 63 sau cea cu alcool¹⁾ și cari au dat re-

1) Se ia fragmente mici de substanță cenușie din măduvă, creier sau cerebel, se așează într'o eprubetă în alcool¹/₃ și se agită de mai

sultate suficiente pentru timpurile de odinióră, azi păcătuește. Fibrilisația se distinge, dar grosolană și numai póte mulțumi. Totuși se face în mod excelent cunoștință cu elementul nervos. Dacă colorațiunea s'a făcut, după cum se obișnuia cu Picrocarminatul lui Ranvier, atunci corpul celular împreună cu prelungirile protoplamatice apar într'o nuanță roșcată, cilindrul ax ușor gălbenu, și uniform, nucleul roșcat, mai intens, iar nucleolul roș-viú. Cu o obiectiv mai mare (ocul 4, obiect 8, Verick) se disting în masa protoplasmatică a corpului celular, care cu lentile puțin măritóre se aráta într'o nuanță roșcată, se disting : granule cam difuze, neprecise, colorate în roș, ore-cum spălăcit și corespunzător granulațiunelor lui *Nissl*, iar între ele o substanță, care se colorează ușor sau mai intens, gălbenu, substanța intergranulară. Dispozițiunea acestei substanțe este condiționată de dispoziția substanței granulare. În prelungirile protoplasmatiche, menajate ore-cum, se distinge o fibrilisație longitudinală ; cilindrul ax de la obârșie chiar, posedă un aspect gălbenu uniform hialin.

Așa se presintă celule mari din córnelle anterióre de la animale (boú, cáne, bróscă). La om, tot prin acest procedeu avem o imagiune asemănătoare, identică. Deși rezultatele obținute în primul cas provin din piese próspete, iar de la om de la cadavre, identitatea trebuie să ne-o explicăm prin faptul, că procedeuul nu eviden-

multe ori până în 24 ore Acest alcool diluat are dublu efect : disociază elementele și în același timp le fixază. Peste acest alcool se toarnă câte-va picături de picrocarminat de amoniac Ranvier, sau carmin alunat etc. și la dublu efect de odinióră se mai adaugă și colorarea elementelor Putem adăuga după sfatul lui Ranvier. și acid osic 1%. În cantitate mică. Odată colorate se examinază într'o picătură de glicerină.

țiază detalii fine, fiind-că păcătuește și prin fixare și prin metoda de disociare și prin colorare, al cărui moment favorabil mai nici odată nu l'am surprins.

Celulele nervoase din creier, obținute colorat prin acest procedeu nu ne dau de cât un corp și părți din prelungiri protoplasmice, colorate în roșu mai mult sau mai puțin palid, un nucleu mai intens colorat și un nucleol de un roș-viu. Dar dacă celule din creier, chiar piramidalele mari nu ne oferă alte detalii structurale nu tot ast-fel putem vorbi și de celule lui Purkinje din cerebel. Aci obținem mai toate părțile observate la celulele din măduvă, cu singura diferență, că adese-orî ni s'a părut mai marcant (în galben-clar) o fibrilisație din prelungirile protoplasmice, iar în corp, din cauza dispoziției cam risipite a granulațiilor, substanța intermediară lua înfățișarea unei quasi rețele.

Fixare. Jntărire. Secțiuni.— Aceste detalii, atâtea și nimic mai mult, ni le arată și preparatele fixate cu bichromat de potasiu 2, 3, 4^o sau ligidul lui Müller întrebuit fie simplu sau asociat cu cantități variabile de soluție de acid osmic 1%. Fixarea este mai sigură, rezultatele sunt mai garantate, dar o colorație cu Picrocarminat de amoniac, carmin sau orceină nu poate da mai mult. Detaliile aceste puține, câte sunt, câștigă însă în mod însemnat în precisiune, mai ales în piesele montate în balsam de Canada¹).

Trebue să amintim, că tot prin acest din urmă procedeu de fixare, atunci când am colorat secțiuni cu car-

1) Secțiunile colorate cu Picrocarminat de amoniac, pentru ca să se păstreze mai îndelungă vreme se recomandă a fi montate în glicerină. Totuși pentru precizie ni s'a părut avantajos montarea în Canada. Posedăm piese de peste 5 ani și sunt încă bune.

min sau hematoxină Boehmer — eosină, ne-au apărut celulele piramidale mari, unele mai vesiculate, cu nucleu colorat în albastru-violet difuz sau granular, cu nucleol de o nuanță mai intensă și în protoplasma cărei celule nu distingem nici un detaliu structural. Alături de aceste există altele, pe cari *Ranvier*, le crede retractate; corpul lor prinde coloare roș-violacee, mai puțin intensă, de cât nucleul, care ca și nucleolul este intens colorat în albastru-violet. Aci nici atât cât la precedentele celule vesiculate, nu aflăm alte amănunțimi.

Și dacă am trecut înarmați numai de aceste simple procedee la rac, melc, viermi, dar mai ales la primele, cari presintă celule destul de mari, ba chiar mari (melc) nu am putut surprinde de cât o ușoară fibrilizație dispusă mai mult sau mai puțin circular împrejurul nucleului, paralelă cu periferia și care înaintază în prelungirea celulară. Am primit numai un indiciu și nimic mai mult, în privința dispoziției structurale a corpului protoplasmatic. Există însă detalii nucleare, asupra cărora ne vom întinde la locul cuvenit.

Metoda Nissl.—Intervine însă o epocă, în care cestiunea structurii se pune net. Prin forța împrejurărilor, în cari lucrările se succed, această întrebare a devenit din ce în ce mai imperioasă. Prin colorațiunea cu albastru de metilen și printr'o convenabilă decolorare celulele nervoase presintă un aspect particular. Ele se arată formate din două părți precis deosebite: o substanță granulară (granulații polieûrice, alungite, fusiforme etc.) intens colorată în albastru și o substanță intermediară — intergranulară — care rămâne necolorată. De la evidențierea precisă a acestei amănunțimi structurale, cercetările asupra granulațiilor s'au îndeșit, cantitatea

lor a devenit enormă și se numără cu sutele monografiile ce au de bază această granulațiune. Câte reputații științifice n'a stabilit!

„Granula”. — A fost o adevărată revelație când *Nissl*¹⁾ a colorat și descris granulația. Și pe drept cuvânt. Din haosul protoplasmei corpului celulei nervoase s'a prins și s'a precizat un element, de a cărei variațiune se putea lega diferite momente fiziologice și patologice. Tot meritul îi revine lui *Nissl* deși *Flemming*²⁾ încă din 1882 descriesese granulațiunii — *Körner*³⁾, de a căror multitudine și dispoziție depinde diferitele aspecte ale celulei nervoase. *Nissl* însă a dat și procedeul de a le pune în evidență și numai pe ele, dînsul a arătat însemnătața acestor corpuscule și tot dînsul este promotorul și direcționalul mai tuturor cercetărilor, cari au avut drept temelie aceste — *Körner* — ale lui *Flemming*. În cât de la *Golgi* și *Ramon y Cajal* nu cunosc cercetare științifică în domeniul sistemului nervos, care să fi avut mai mare răsunset și să fi fost mai fecundă în opere științifice.

Din capul locului o cestiune de terminologie se im-

1) *Nissl*. Ueber die sogenannten Granula der Nervenzellen *Neurolog. Centr. abblatt*, 1894, No. 19, 21, 22.

2) *Flemming*. Ueber der Structur centraler Nervenzellen der Wirbelthieren. *Anatomische Hefte* 1882.

3) În afară de *Flemming*, care a constatat primul existența acestor granulațiuni cromofile în celulele ganglionilor rachidieni și în celulele cornelor anterioare ale măduvei, trebuie să mai remarcăm că ele au mai fost studiate de *Flesch* și cu elevele sale *Elena Koneff* (1886) *Anna Gitiss* (1887) și *Anna Kotlarewsky* (1887). Pentru a explica diferențele în gradul de colorațiune a celulelor ganglionilor cerebrospinali, ei distingeau aceste celule în *elemente cromofile* și *elemente chromofobe*; le consideraau, ca avînd o constituțiune chimică diferită și o valoare funcțională sau ca reprezentînd o stare funcțională deosebită.

pune. Aceste granulațiuni au fost numite de unii pur și simplu „granulațiuni”, — *granula* (*Nissl*)— alții le-au mai adăugat și calificativul de *chromatofile*, pentru afinitatea, ce o au pentru materia colorantă (culorile de anilină). *Substanța chromatică* trebuiește alungat, de óre-ce acest termen ar aminti altă denumire acordată unei substanțe nucleare (*Flemming*). Pentru acest motiv *M. v. Lenhossék* propune numele de *tigroid* (*Tigroidschollen* de la τειγροειδεις = tigrat) nume, care reproduce exact impresia dată de o preparație cu procedeul *Nissl* și care are avantajul de a nu empieta întru nimic asupra semnificațiunei acestor granule, și nici să provóce vre-o confusiune terminologică. *Nissl* însă respinge termenul de *tigroid* pentru motivul, că nu ar conveni în tóte cașurile, avënd în vedere și variabilitatea în decolorație, dimensiuni, dispoziție, etc. *Reterrer* numește acéstă substanță *chromofilă* tot pentru motivul, că nu empietează asupra chromatinei (nucleului). Decí pe drept cuvënt, pentru motivele, ce le-am expus mai înainte, vom întrebuița *granula lui Nissl* de și pentru *corpuscul* am avea o óre-care teamă de a nu corespunde unei formațiuni precis determinate.

Nicăeri de cât în córnela anterióre ale méduvei și mai ales în regiunea lombară de la vertebrate și în special de la mamifere, nicăeri aceste granulațiuni nu apar mai caracteristice și în tótă splendórea. In piesele fixate cu sublimat-acetic și din acest loc ele se presintă mari, de formă poligonală, cu marginile mai mult saũ mai puțin scobite, neregulate și dispuse ast fel ca și cum ar ocupa ochiurile, mai mult saũ mai puțin alungite ale unei rețele. (Fig. 1. Pl. I).

Această granulațiune, când este observată cu lentile mai forți, presintă în interior puncte mai clare. Aceste puncte sunt niște *vacuole* și ca atare au fost descrise de *Quervain*, *Nissl* și de v. *Lenhossék*. Din această cauză aceste „blocuri chromatice (*van Gehuchten*) au un ușor aspect granular. Intre ele și condiționat de dispoziția acestora se află substanță achromatică, intergranulară, dispusă în rețea.

Periferia acestor granulațiuni ale lui *Nissl* nu este regulată. Se observă din marginea acestor blocuri și din diferite puncte pornind fine trabecule ușor colorate în albastru (prin albastru metilen) ca și cum ar conține fie solut, fie sub forma unei infinitesimale divisiunii, părți din această substanță metilenofilă. Mai mult încă sunt zone, unde fine traverse duc de la un bloc la altul și une ori în intermediul lor pulberile fine se adună în mici mase. Toate aceste fac impresia, că substanța chromatofilă ar fi o diferențiere în interiorul altei substanțe, a unei plasmе, care une ori, sub influența reactivilor fixatori, păstrează legături. Mai mult încă sub influența acestor reactivi rămâne într'însa în mod risipit din substanța ce prinde culorile de anilină. Și în această privință cercetările noastre concordă cu a altor observatori și în special cu acele ale lui *van Gehuchten* și în ore care desacord cu acele ale lui *Nissl*, *Lugaro*, *Becker*, v. *Lenhossék*, cari admit, că granulațiunile lui *Nissl* sunt unite între ele printr'o substanță amorfă. În realitate există o rețea formată dintr'o plasmă, în care s'ar diferenția de timpuriu o substanță avidă de culorile de anilină. Această substanță s'ar aduna în mase mai mari și ar constitui ca niște puncte nodale, blocuri de dimensiuni variabile.

Dar ore această substanță există în realitate așa în

corpul celulei nervoase în forma și cu dispoziția amin-tită? *Nissl* în primii timpși a crezut-o și a susținut-o, iar după dinsul mai toți cercetătorii au crezut-o, dar nu au greșit mult de óre-ce majoritatea s'a ocupat mai mult de histopatologia acestei granulațiunii de cât de istologia lui normală. *Held* și *Dogiel* au negat preexistența lui momentului de fixare și examenul celulelor prospete i-au convins tocmai de contrariul, cum că ele ar fi disolvite în protoplasmă și că n'ar percepita sub formă granulósă de cât în prezența fixatorilor.

Noi însine, după cum am arătat mai sus, am întreprins cercetarea celulelor nervoase în stare prospătă și sub auspiciile distinsului nostru maestru D-l Profesor Obregia, am observat că granulațiunile apar tocmai târziú. Pentru a ne convinge, cum că în adevér avem aface cu ele am întrebuintat colorațiunile fiziologice și am remarcat și succesiva lor apariție și formațiunea granulară a blocurilor (la mamifere). *Held* pentru acest motiv crede, că aparițiunea blocurilor chromofile se face sub influența morței celulare fie — sponte sua — fie sub influența reactivelor. Ceia ce'i adevérat este, că ivirea lor pare a fi condiționată de óre cari modifițiuni în hidrostática celulei, fapt fisic, care, până la un punct nu este ireparabil. Așia fiind nimic nu demonstrează, că aceste parcele particulare ale protoplasmei, cari, față de neperfecta examinare în stare prospătă a celulelor, sunt invizibile, prin identitate de indiciú de refracție, să se arate imedit ce mediul circumvecin a suferit o mică transformare. Așa póte s'ar și explica remarca lui *van Gehuchten* pentru ce „un același reactiv „întăritor, ca alcoolul spre ex., lucrând în același mo- „ment și tot atâta timp asupra mai multor celule vecine,

„ar precipita această parte chromatică, totdeauna sub aceeași formă în toate celulele aparținând unui tip dat și sub o formă diferită pentru toate celulele de alt tip¹⁾“.

Invocând regularitatea dispoziției blocurilor cromatice și omogenitatea formei lor, care rămâne aceeași sub influența reactivilor diferiți, *Lenhossék* n'admite, împreună cu *Flemming*, felul de a vedea a lui *Held*. Pentru ceasta și în mod precis: mórtea saú o transformățiune acidă a elementelor cromatice sub influența reactivilor întăritori este cauza decí a evedențierei substanței chromatofile. Prima cestiune am văduț, că póte să nu fie absolut exactă. Cât privește a doua cestiune există un fapt: colorarea intens prin elementele colorante basice, fapt, care presupune o natură acidă a blocurilor chromofile dar... după întrebuiņare mai ales a fixatorilor. Proba cea mai evidentă asupra acidității este póte disparițiunea blocurile sub influența soluțiunelor alcaline și pronunțarea lor atunci le supunem la acțiunea acizilor în soluții cu titlu convenabil²⁾. Am reprodus aceste experimente, le-am urmărit sub microscop ore întregi și și am văduț cum aú dispărut sub acțiunea soluțiilor alcaline granulațiunile, ce apăruseră și când am obținut celule cu conținut complet clar le-am fixat cu alcool, sublimat acetic, formol etc., și pe toate le-am supus la colorația, după metoda *Nissl*. Am găsit blocurile cromatice existând în toate celulele! O singură diferență: celulele, cari fuseseră supuse mai îndelungată vreme la acțiunea alcaliilor, erau puțin c'am ratatinate.

Din tóte aceste cercetări resultă o enorma dificultate.

1) *Anat. du systéme nerveux de l'homme* 1897 p. 242

2) Pentru acest motiv fixarea cu sublimat. căreia li adăugăm^{1/10} „ de acid acetic dá așa de frumoase și de precise granulații *Nissl*.

Pe cât de ușoră era concepția că „granula“ exista ca atare în protoplasma vie a celulei nervoase, pe atât de grea este dovedirea unei concepțiuni: ca existența ei în stare solută, că formarea blocurilor necesită reacțiuni chimice etc. Și dacă mergem mai departe cu felul de a vedea a lui *Held* ajungem la ideea, că celula nervoasă ar fi un solut de diferite substanțe și că toate structurile descrise n'ar fi de cât de o relativitate extremă. Dar toate aceste presintă un corectiv de cea dintâi importanță, când este vorba de a găsi în celula nervoasă elemente decelabile prin reactivi și de a căror variabilitate se lipiaă explicațiunea unor fenomene-vitale, normale sau patologice. Și atunci înțelegem positivismul cercetării lui *Nissl*, când în voluminosu-i memoriu¹⁾, dezvoltare a unui raport făcut congresului de la *Heidelberg* zice: că în tehnica sa el nu vede în celula nervoasă de cât *echivalenți celulari* — *nervenzellen oequivalenten* — adică aspectele, sub cari ele se presintă cu constanța celulelor tratate printr'o tehnică fixă. Ignorează de altmintrelea, ceia-ce este în esență substanța colorabilă. Așa fiind nu rămâne să se cerceteze decât cum se'compörtă acest element chromatofil în diferite momente fisiologice și patologice, ceia-ce azi se și face pe o scară întinsă.

Prezența acestei substanțe chromofile în celula nervoasă implică existența unei mase protoplasmatică, a cărei cantitate este de cele mai multe ori în raport direct cu abundența acestui element. De aceea *Nissl* a și împărțit celulele nervoase în *somatochrome*, în cari și nucleul și protoplasma (cu „granula“) se colorează prin

1) *Nissl* Fr. Die Hypothese des spezifischen Nervenzellenfunction. Beiträge zur Anatomie u. Histopathologie der Nervenzellen, etc (*Heidelberg*). Allg. Zeitschrift f. Psychiatrie t. E VI f. 1897, etc.

metilen, și alte celule numite *caryochrome*, în care nu apare, după colorație, de cât numai nucleul, iar protoplasma rămâne invizibilă, din cauza lipsei părții avide de culóre. Pe aceste din urmă le mai subdivide după volumul nucleului în *caryochrome* propriu zise și celulele *cytochrome*¹⁾ (aceste nejustificate până astăzi, dar totuși menținute de Nissl, 1897). Amintim, că majoritatea celulelor, cari compune stratul granulos din creier, cerebel, etc., al vechilor autori este constituit din aceste celule *caryochrome*. Studiile însă s'au întins asupra celulelor somatochrome, mai mult sau mai puțin bogate în granulațiuni de ale lui Nissl.

Colorația electivă cu albastru de metilen a permis acestui autor²⁾ să împărțescă, după dispoziția elementelor chromatofile, celulele nervoase, (și nu póte fi vorba de cât de cele somatochrome) în următoarele:

a) *Celule stichochrome*, în cari blocurile chromofile sunt dispuse în șiraguri regulate. În acest grup intra toate celulele nervoase din córnela anterioare ale măduvei și toate celulele din nucleii nervilor motori cranieni etc.

b) Alte ori substanța chromofilă se presintă sub forma unei rețele — *celule arkyochrome*.

c) *Celule gryochrome*, presintă blocurile chromatice mici și risipite și în fine

d) Aceste blocuri pot fi în acelaș timp și în rețea și

1) Când nucleul unei celule *caryochrome* întrece pe al unei leucocite celula se numește *cytochromă* sau celula din stratul granulos (granule, grains [Körner]). Când însă, nucleul atinge numai mărimea unui nucleu de celulă nervoasă (și une-ori este chiar mai mare de cât nucleul nevrogliel) atunci aceste celule se numesc *caryochrome* sau „Kernzellen“ (Nissl).

2) Nissl Ueber die Nomenclatur in der Nervenzellen anatomie und ihre nächsten Ziele. Neurolog. Centralbl. 1895, No. 2 und 3.

sub formă de mase sau de bastonașe independente *celule arkyo-stichochrome*¹⁾.

Or ce s'ar zice, această împărțire tot are o valoare destul de însemnată prin puțința, ce ne o dă de a ne orienta ore-cum în sistemul nervos și numai după caracterul somatic al celulelor. Există celule, cari totdeauna se presintă sub un aspect determinat, sub un aspect, care le face a fi recunoscute aprépe imediat. Așa celulele cornelor anteriore ale măduvei, celulele nucleilor radiculari ai nervilor motori, celulele cornelor lui Ammon etc. se presintă sub acelaș aspect fie-care și totdeauna. Această diferență în înfățișarea și dispozițiunea elementelor chromofile în fie-care fel de celule n'ar implica deci deosebiri de funcțiune și prin urmare o înfățișare anumită la mai multe celule n'ar implica o identitate funcțională ? Acest caracter specific după particularitățile morfologice ale protoplasmelor până acum n'a fost complectamente și în mod definitiv precizat, deși mai ales pentru anumite celule îndoială pare a nu mai exista. — Ast-fel potrivit cu cele ce am spus mai sus *Nissl* admite, că spre pildă, celulele nucleilor nervilor motori cerebro-spinali aparțin unui tip special. Că acest tip special ar fi legat în mod exclusiv de funcțiunea motore și deci ori unde l'am întâlni trebuie să-i conferim o funcțiune motore. *Van Gehuchten* crede, că încă n'a sosit momentul pentru a se da un răspuns definitiv în această chestiune. Dinsul remarcă faptul, că a găsit acest tip în toate secțiunile măduvei spinării. Dar „tote aceste celule din cornele anteriore nu sunt cu toate aceste celule

1) Există autori, cari fac împărțirea după dispoziția rețelelor și nu a elementului chromatofil. *Marinescu*. Vezi pag..)

radiculare⁴. Însă ne permitem să remarcăm cum că nu toate celulele din cornoarele anterioare ale măduvei înfățișează tipul motor a lui *Nissl* în cât rămân încă suficiente celule medulare, care să ocupe locul „cordonalelor”. E drept, că unele celule cordonale înfățișează până la un punct tipul motor dar funcțiunea acestora nu este stabilită. Mai mult încă chiar ilustrul profesor din *Louvain* recunoște, că mulți nucleii sensitivi (nucleul principal al nervului acustic, subst. cenușie vecină a rădăcinii spinale a trigemenului etc.) posedă celule de tip motor *Nissl*, și că în realitate ar corespunde la fire cu funcțiuni motore¹⁾.

Intr'un memoriu (1897) *Nissl* mai revine asupra acestei împărțiri a celulelor nervoase după caracterele morfologice ale corpului protoplasmatic. Menține cele două mari diviziuni ale celulelor și împarte somatochromele ca și mai înainte (1895). Remarcă cum că gryo și sticho-chrome pure sunt relativ rare. Tipul arkyo-sticho-chrom ne fiind tocmai bine definit ar putea fi suprimat. Tipul arkyo-chrom este mai des, iar cel sticho-chrom, cu blocurile independente și dispuse în serie, formează mult discutatul tip motor. În celulele gryo-chrome elementele chromofile sunt independente, posed o colorabilitate variabilă și dimensiuni egale. Celulele arkyo-chrome, știm, că au blocurile dispuse în rețea. Această rețea prezintă cele mai variabile dispozițiuni²⁾.

1) Van Gehuchten spune, că pentru a se admite, că aceste celule ar corespunde unui tip motor trebuiesc dovedite 2 puncte : 1) că celulele cordonale au funcție motore și al 2-lea, că celulele de tip motor *Nissl* aparțin neuronelor cu cilindrul ax descendent

2) *Nissl Fr.* Die Hypothese des spezifischen Nervenzellenfunction etc *Allg. Zeitschrift f. Psychiatrie* t. LIV f. 1, 1897.

Am văzut forma și dispozițiunea acestor granulațiuni în celulele cornoare anterioare din măduva lombară. Dacă trecem în revistă celulele nervoase supuse la tratament *Nissl* le vedem unele fusiforme, (măduva de brăscă), mari sub formă de blocuri neregulate, ca în celulele nucleului oculo-motor comun (epure), stelate, granulare (ganglion rachidian), granulare sau mai bine sub forma unei pulbere fine, ca în unele celule din ganglionii rachidiani, ca în celulele ganglionare de la melec etc.

Dispoziția acestor granulațiuni este din cele mai variate. Atunci, când se prezintă sub forma unei pulberi fine, se înțelege, că aspectul celulei este mai mult sau mai puțin uniform albastru, dacă protoplasma celulară există în mod suficient. Dacă protoplasma este puțină și corpul celulei este ocupat mai în totalitate de un nucleu mare vesiculos, cum există cazul la celulele cerebrale de la căței născuți de curând, sau celulele din cornul lui Ammon (epure *v. Gehuchten*, șorece) atunci partea chromatică ia o dispozițiune particulară. Astfel în multe celule din primul caz substanța chromatofilă se acumulează la polurile nucleului sub formă de mici granulațiuni îngrămădite în blocuri triunghiulare, iar prelungirile protoplasmice prezintă fine granule dispuse linear și mari blocuri lungărețe la periferia, dar absolut la periferia acestora. (Pl. I. fig. 12). În celulele însă din cornul lui Ammon substanța chromatofilă se dispune sub forma unui nor gros ca o sprinceană de partea nucleului, care privește prelungirea protoplasmică principală și cu alta, cu concavitate privind concavitatea primei, dinspre partea nucleului, care privește axonul. Această dispozițiune a substanței chromactice, de a se așeza la poliul unui nucleu, ca un capușon, dispozițiune,

care se întâlnește în multe celule fusiforme, s'a numit *capușon nuclear* (*Nissl*). (Pl. I fig. 14). În alte celule blocurile chromatice mai mari sunt așezate la periferia celulei iar până la nucleu se afla o zonă cu puține, mici, fine granulații (celule embrionare – puț, mēduvă, Purkinje etc.); sau că aceste blocuri mai mari, neregulate, formează un chenar așezat între o zonă inelară periferică, în care aceste granulații pot lipsi cu totul și o zonă largă circulară centrală cu abondente granulațiuni mult mai mici (ganglionii rachidieni, celule din inelul ganglionar peri-esofagian de la melc). Trebuie să remarcăm, că o zonă clară periferică lipsită de granulațiuni chromofile o posedă mai toate celulele radiculare din mēduvă.

La multe celule granulațiunile lui *Nissl* nu încep în imediata vecinătate a membranei nucleare. Menajază un inel sau încolor sau ușor colorat albăstriu în reticule. Mici, spre nucleu, la somatochromele din cōrnele anterioare din mēduvă, aceste granulațiuni cresc în dimensiuni pentru ca spre periferie de tot ele să diminueze pe nesimțite și apoi să menajeze spațiul achromatic periferic, de care am vorbit mai sus. Cu cât înaintăm spre prelungirile protoplasmice substanța chromatică capătă forme din ce în ce mai alungite, aciculare chiar, și urmărește, alipite, substanța achromatică dispusă fibrilar (în prelungire).

La bifurcațiunea unei prelungiri protoplasmice principale, în foarte dese rânduri găsim așezat un bloc chromatic angular, alungit, cu baza aplicată pe bifurcație, ca un pinten. Acest bloc a fost numit de *Nissl*: *con de bifurcație*. Există o regiune, unde aceste granulațiuni ale lui *Nissl* lipsesc. Regiunea se prezintă achromatic, uniformă și în continuitate cu o prelungire cu acelaș

aspect: conul de emergență și cilindrul axis. Nicăi o dată nu l'am găsit pe acesta posedând vre-o granulațiune basofilă.

Aceste blocuri chromofile în rare rinduri prezintă conturul colorat precis, net. În dese rinduri din vre-o margine și mai ales când sunt fusiforme, extremitățile ascuțite se continuă cu treneuri mai puțin colorate, cari prin faptul că une-oră constituiesc linia de unire între granulațiunii, limitează precis partea achromatică a celulei nervoase. Ei bine! aceste treneuri, cari în procedeul *Nissl*, unesc blocurile, când există, se prezintă ca o fină rețea în marginea celulei. După sfatul lui *v. Gehuchten* am cercetat cu același procedeu, celule constitutive ale oculomotorului comun de la epurele de casă. În adevăr, în părțile, în cari lipsesc granulațiunile neregulate, se observă o fină rețea colorată într'un albastru deschis, cu ochiuri neregulat poligonale și care se continuă și printre blocuri. Dar faptul, care ni s'a părut, că prezintă o deosebită însemnătate este, că aceste firisoare erau neregulate, ușor moniliforme, întrerupte cu saū fără mici puncte nodale, mai mult o condensare a plasmelor firisoarelor. În unele celule atunci când decolorarea nu a fost înaintată, existaū ochiuri ale rețelei, cari se presentaū ușor nuanțate în albastru. Pe aceste motive Profes. *van Gehuchten* recunoște celulei nervoase o structură reticulară.

Aceași structură, dar condiționată până la un punct de o substanță, care trebuia să apară saū apăruse deja, am găsit-o în celulele nucleului roș a lui *Soemering* și în celulele olivei din bulb.

În viața embrionară (o \overline{m}) și la naștere, în nucleul lui *Soemering*, nu există pigmentul, care mai târziu face caracteristica acestui obscur nucleu. Blocurile chromo-

file mai mari sau mai mici sunt dispuse neregulat, iar in restul corpului celular, se întinde o fină rețea, la început cu ochiuri fine, dar mai târziu cu ochiuri mai mari. Tocmai târziu (pe la 4—5 ani) apare așa numitul pigment, care presintă o culoare galbenă. Protoplasma reticulată pare că ar menaja loc unde să se depună viitoarea caracteristică a acestui nucleu.

In celulele din olivă, dispoziția reticulară este une-ori destul de evidentă și condiționată tot de acest pigment. Aceste celule, cel puțin în câte o regiune mai limitată, înfățișează aspectul reticulat, firioare neregulate, granulose etc. In bulb găsim adese celule, unde aspectul este din cele mai evidente, mai ales în secțiunile provenite reticulat de la păsări (porumbel, găină, bufniță).

Și dacă trecem la animale mai inferioare la nevertebrațe și aplicăm această metodă iată ce găsim :

La rac grănulațiunile lui *Nissl* se presinta foarte mărunte, mai mult sau mai puțin rotunde și având o dispozițiune în șiraguri aproape paralele împrejurul nucleului. In unele celule câte-va rinduri sunt mai aproape de nucleu, alte șiraguri mai periferice, iar între ele o zonă puțin clară, în care aceste grănulațiuni sunt mai rare. Traverse fine se disting între ele. Mai mult încă grănulațiile din fie-care din cele două zone, in unele celule și mai rare, par a avea mai multe legături între ele, de cât de la o zonă la alta. Unele granule fine merg până în prelungire. (v. Pl. I fig. 7).

La melc, celulele din ganglionii inelului periesofagian se presintă de obicei sub două aspecte : unele mici, cu nucleu mare intens granulos, cu o protoplasmă nu tocmai multă, dar proporțională cu mărimea nucleului ; altele mari. In primele, protoplasma prinde mai intens

culorile de anilină, granulațiunile sunt pulverulente și risipite fără nici o regulă. Mai ales spre periferie se surprinde o rețea înclinând prin înfățișare către alveole mici. În afară de aceste celule sunt altele mari, foarte mari. Ceea-ce isbește la aceste sunt dimensiunile nucleului, care atinge proporții grandioase. Protoplasma destul de abondentă se prezintă cu următoarea înfățișare. Împrejurul nucleului fine granulațiunii abondente, rotunde, așezate ôre-cum în șirag. La un examen cu imers omog. $\frac{1}{2}$ Reichert, se observă între acestea, niște treneurî colorate în albastru formând o rețea cu ochiurile fôrte alungite, în cât cu lentile mijlocii pare o structură fibrilară. Acéstă structură se continuă cu o dispoziție fibrilară ce se constată în prelungirea unică, pe care o prezintă celula. Către periferia corpului celular ochiurile devin mai poliedrice și se disting clar niște adevărate rețele, cari se termină înainte de a ajunge la prelungire. (v. Pl. I fig. 9). Menționăm, că am observat, tot la melc, întreaga periferie a unor celule mari, compusă din fine alveole, dispuse alăturate și din cele mai caracteristice.

După exemplul lui *Lenhossék*, care s'a convins de această structură reticulo-alveolară numai din examinarea unor preparate: din ganglionul unui câne intoxicat în mod cronic cu arsenic (*Lugaro*), am examinat din acest punct de vedere piese din colecția noastră de intoxicații. În adevăr în secțiunile din creier de la un șoarece alb mare, care a luat în mai multe zile morfină în injecții subcutanate și care suporta mai mult de 10 ctgr. pe zi, alături de celule aprópe achromatice erau altele, la cari se distingea o fină și neregulată rețea, ale cărei ochiuri mari erau neregulate, din cauza ondulațiunilor

neordonate ale firisoarelor. Fondul celular era de un albastru deschis. (v. Pl. II fig. 9 și 10).

Am examinat celulele din cornele anteriore, regiunea lombară din două cazuri (câini tineri): unul intoxicat lent prin acetat de plumb pe cale digestivă și altul afectat de un an de scabies generalizat. În primul caz în afară de o desintegrare granulară asupra căreia vom reveni și de vacuolisări, lăsa să se vadă în periferie, reticulul, care în unele zone era de o precisiune neobișnuită. La al doilea caz, care presenta și dinsul o desintegrare granulară periferică (din cauza infecției secundare?) și încă în unele locuri pe regiuni întinse, un reticul lax a apărut slab colorat spre marginea celulei și mai intens colorat spre zona, unde începea apariția fragmentelor și a blocurilor chromofile. Aci ne-au apărut evidente treneurile între unele blocuri, precum și foarte multe detalii, ce le-am descris mai sus.

În fine pentru a încheia, forțați am fost să cercetăm mai îndelung și persistent ganglionii rachidieni. Aceștia se prezintă cu multe granulațiuni așa în cât observația structurală este rare-ori posibilă (în celule mari). Numai la acele cari au zona periferică mai mult sau mai puțin achromatică, ar fi fost cu puțință observarea.

Tocmai din cauza acestei particularități observarea unei dispoziții structurale prin *Nissl* este și rămâne infructuoasă, așa după cum a susținut și *Lenhossék*.

Din Prof. *Marinescu* împarte celulele ganglionilor rachidieni obținute prin metoda *Nissl* nu după forma și dispozițiile blocurilor chromatofile, ci după aranjamentul și forma rețelelor. Astfel descrie un *prim tip* de celule voluminoase, cu subst. achromatică organizată formând o rețea cu ochiuri destul de largi, delimitate

prin trabecule subțiri sau mijlocii și cu substanță chromatică presintându-se de ordinar sub forma de corpusculi poligonali; un al 2-lea tip de celule cu rețea mai densă, cu punte nodale numeroase; în fine un al 3-lea tip presintând o împăslire de fibrile gróse (épaissees), cari pot fi ondulate sau în vârtej. În aceste din urmă cazuri elementele chromatofile sunt oblungi, ovoide sau fusiforme⁴⁾.

Nu putem trece cu vederea celulele ganglionare din cord, după cum nici pe cei simpatici. Aceștia nu și-au relatat prin Nissl nici un detaliu structural: granulații și aceste de obicei la periferie. Partea centrală e rară în granulațiunii sau ușor uniformă, ceea-ce a făcut ca unii

1) Nu este în intenția noastră de a tenta o clasificare a celulelor din ganglionul rachidian tratat după metoda Nissl. Aceasta trece peste măsură forțele noastre și este suficient să citez: Lugaro, care a găsit 6 tipuri celulare și Marinescu, care a descris trei. N'am urmărit câte feluri sunt, dar în descrierea granulațiunilor, a dispozițiilor lor și căutarea structurei am fost forțat să recunosc mai întâi existența a 2 tipuri: Unele mari, rotunde, dispuse mai ales la periferie și pline de granulațiunii Nissl evidente, iar alte celule mai mici, mai turtite de tubii nervoși, une-ori bilobați, așezate mai mult, dar nu exclusiv spre părțile profunde ale ganglionului. Granulațiile în aceste se presintă ca un nor difuz, de o colorabilitate variabilă, iar nucleul este mai totdeauna excentric. În unele cazuri, normale de altminterlea paliditatea centrală a acestor celule era atât de marcată în cât imita începutul unei chromatolyse centrale. Când partea centrală se clarifică în anumite împrejurări pare a se distinge un fin reticul. (v. Pl. I, fig. 6).

Primul fel de celule conține o variabilitate de granulațiunii de diferite dimensiuni, dispuse toate însă în grămadă, mai mult sau mai puțin abondente. (v. Pl. I, fig. 4) În unele *par* a se distinge o rețea dar strînsă. Sunt însă unele celule, mai puține la număr și cari presintă granulațiunile mari, fusiforme, alungite, une-ori aproape lineare, cu treneurî între ele (pe alocurea). Aceste sunt în siraguri, dispuse paralel aproape regulat împrejurul nucleului. În rare locuri treneurî de rețea, dar foarte laxe. Aspectul celulei este foarte clar față de cele 2 feluri anterioro. (v. Pl. I, fig. 5).

autorii să vadă fenomene chromatolitice. Credem că *Ladame*¹⁾ se înșală, când observă fenomene de chromatolysă în ganglionul pneumogastric dintr'o parte prin resecția pneumogastricului opus. Figurile arătate de dinsul în dese rînduri le întâlnim în stare normală. Nu că negăm acest fenomen de trecere²⁾, dar imaginile figurate și descripția dată nu înlătură indoiala.

Celulele ganglionare ale cordului (bróscă) se presintă de obicei, la tratamentul cu *Nissl*, sub 2 tipuri mai tranșante. Un tip cu granulațiunii pulverulente fine și cari dau celulei aspect iperchromatic, atunci când decolorarea nu s'a împins departe, și un alt tip mai clar cu granulațiunii precise, blocuri mici neregulate intens colorate sau alungite. (v. Pl. I, fig. 10). Celulele de primul tip (v. Pl. I, fig. 11), atunci când decolorarea s'a făcut „lege artis“ lasă să se distingă în corpul celulei o dispoziție reticulară sau mai precis una alveolară, care poate merge une-orî până la adevărate vesicule, vizibile mai ales către un pol al celulei. Nucleul în acest cas se presintă mai totdeauna excentric.

Din toate aceste vom reține însemnătatea din punct de vedere pur istologic a acestei granulații a lui *Nissl*. După cum metoda Golgi-Ramon ne-a dat puțința de a ne orienta în sistem nervos, tot așa, păstrând óre-cari reserve, *metoda Nissl* ne-a iulesnit orientarea printre celule. Mai mult încă! Evidențiind granulația, s'a scos din haosul protoplasmei corpului celului nervóse ca printr'o

1) Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière Aug. Sep, 1900).

2) Noi înșine am avut ocasiunea să constatăm acest resunet în ganglion rachidian după secțiunea sciaticului opus și tocmai în acele celule ale ganglionului, care amintesc tipul simpatic *Soc. anat. română Maii 1900.*

pricipitare de chimie, un element, a cărei cunoștere precisă a deschis calea și a indicat linia de cercetare către cealaltă substanță, care rămâne necolorată prin acest procedeu: *substanța intergranulară, substanță achromatică*.

MORFOLOGIA AȘA NUMITEI SUBSTANȚE ACHROMATICE

Numai în timpurile mai din căce s'aũ mai indeșit lucrările asupra substanței *achromatice sau intergranulare* și acesta pentru două motive: *a)* observațiunea era facilitată prin izolarea granulației lui Nissl și *b)* acesta în căți-va ani, dăduse pentru problemele fiziologice și patologice nervose tot ceia-ce a putut da.

Sub călauza acestor cercetări anteriore și cu ajutorul mijlócelor tehnice încercate, până la deplină posedare, am reușit să înțelegem întru cât-va și ceia-ce am văzut în celula nervosă, și ceea ce aũ scris alții și dacă datele, ce câte-odată le obțineam, erau potrivite, conforme cu descrițiunea allora.

Metoda Benda. — O observație atentivă a conului de emergență a cilindriului ax din cornele anteriore ale mēduvei ne a arētat de o cam dată o structură reticulară. Fragmente din mēduva lombară, fixate cu sublimat concentrat — acid acetic și pe urmă tratate du hema-toxilină ferică, după procedeu Benda - Heindenham, puțin mai intens (în unele celule radiculare de la căne tēner) ne a permis să observăm în această zonă fără de granulațiuni de la obârșia cilindriului ax, o serie de granulațiuni mērunte, de o colorațiune mai grisă față de ușora nuanțare violetă a granulațiunelor Nissl

din restul corpului protoplasmatic. De la aceste granulațiuni pornesc firioșore slab colorate, ce se unesc cu alte granulațiuni menajând niște ochiuri, cari cu ocul.4, obiect. 12 inmers. omog. Reich. se väd destul de mări. Granulațiunile, pe cari ni le evidențiază acest procedeu în zona, de care vorbim, sunt niște puncte nodale, cu perimetrul cam neregulat. Unele dintre dînsele în alte celule nedecolorate bine sunt mai negricioșe și nu arare ori, chiar firioșorele de unire iau intens culórea, așa în cât ici și colo daū impresiunea de mici, scurte, firioșore, terminate saū nu la amândouă extremitățile prin puncte mai intens colorat (puncte nodale) și cari străbat libere substanța corpului celular. O observațiune mai atentivă



descoperă și restul firelor, ce alcătuesc plasa de care vorbim mai sus, și că aspectul lor este palid saū gris mai manifest.

Dar, afară de aceste, există firioșoare fine mai intens colorate și cari în unele celule apar atât de clar în cât au per-

mis reproducerea fotografică. Aceste firicele ocupă dungiile substanței achromatice, alunecă prin *granulațiunile lui Nissl*, se întretae în diferite sensuri cu alte firicele și după un drum mai mult saū mai puțin lung, după prelungirea protoplasmică, de unde vine, se adună în mănunchiu în conul de emergență. Aci firul concurge la

formarea rețelei de care am vorbit în modul următor. Ramurile anastomotice, dacă pornesc din firicelul negricios, sunt grise și se continuă cu puțină substanță cenușie, care prelinge firele negricioase. În primul moment acestui fapt nu i-am dat mare însemnătate, socotindu-l drept o greșeală de tehnică.

Firele, de cari vorbim, cu cât se apropie de cilindrul ax se strâng, ochiurile colorate intens mai mult sau mai puțin cenușiu, bătând une-orî chiar în galbeniu, devin din ce în ce mai mici și mai strînse, așa în cât ele sunt mici de tot acolo chiar unde începe cilindrul ax. ¹⁾ În preparatele noastre efectuate prin acest procedeu, cilindrul ax își conservă o ușoară striatiune longitudinală, ce apare în continuitate, cu rețeaua conului de emergență, dar mai ales cu firicelele negricioase. Dar această striatiune nu o putem vedea în multe prelungiri cilindricale dintr'un câmp sau preparat, ci, cel puțin noi, am întâlnit-o destul de rar prin acest procedeu. Cât despre ore-cari traverse, cari ar uni fibrilele, ce compun axonul, se înțelege din cele expuse mai sus, că observarea lor n'a fost în puterea noastră. În zona periferică, tot în celulele din măduva spinărei și tot de la câine, acolo, unde era o lipsă de granulațiuni Nissl, sau cu o ușoară desintegrare a lor, și tot prin hematoxilină ferică, se surprinde o fină fibrilație, care urmărește aproape paralel marginea sau mai bine zis periferia corpului celular trecând unele peste altele par'c'ar

1) Paladino pretinde că a observat cilindrul ax, că își ia originea din nucleu. Am văzut figurile copiate după ale sale și la aceea cari ia în înbrățiat opinia. Din partea noastră am urmărit fibrilele cil axis, cu tot dinadinsul, și n'am putut surprinde proba microscopică a acestei origini. (Arch. i. Biologia 1894)

forma rețele alungite. Din distanță în distanță pe aceste fibrile, sau alături, se observ puncte puțin colorate, nici atât cât erau acele din conul de emergență prin această hematoxină, dar destul de evidente. Ele sunt punctul de reunire a unor fine și palide traverse, care trec de la o fibrilă la alta sau mai adese de la un punct nodal la altul. Aceste fibrile de unire le-am întâlnit în destul de dese casuri, însă direcțiunea lor este ast-fel în cât cu ușurință pot fi confundate cu cele d'întăiu, din cauză că ochiurile, ce circumscriu aceste firioare dispuse aproape paralel cu marginea celulei, sunt atât de alungite, în cât firioarele se confundă, într'o quasi-paralelă condensare. Numai în unele celule și în anumite condițiuni (chromatolysă), ce vor fi expuse mai la vale, aceste ochiuri devin mai reale și fibrilele decî mai distanțiate. Dacă, urmărind aceste fibrile, și aceste rețele, dinsele se continuă cu cele descrise în conul pe emergență. În prelungirile protoplasmatică putem urmări fibrilația, colorată puțin intens, dar evidențiată prin spațiile lineare ciare și prin granulațiile Nissl dispuse sau linear sau alungit, imitând chiar o fibrilă.

Împrejurul nucleului la unele celule există o zonă circulară, în care granulațiunile lui Nissl lipsesc. Există celule, care în mod normal, prezintă această zonă inelară mult dezvoltată ca și cum n'ar fi de cât lărgirea unei zone preexistente.

Rațiuni ce le voi arăta mai la vale, ne fac să credem cum că în adevăr împrejurul nucleului ar exista un ce virtual, care prin influențe patologice devine un spațiu real. La un câine, afectat de răie îndelungă vreme, acest spațiu inelar în unele celule din cornele anterioare ale regiunii lombare era evident tocmai prin lipsa de gra-

nulațiunii chromofile și prin aparițiunea și prezența lor în mod abundent, deodată și tranșant dincolo de circumferința ce limita această zonă inelară, perinucleară. Să notăm, că în aceste celule nucleul era mare, viscos și cam sărac în substanță chromatică. În această zonă la unele celule prin Benda, se distinge o ușoară fibrilație perinucleară, cam circulară și împăslită. La alte celule și mai mari, la cari zona era crescută în mod însemnat, se distingeau niște rețele clare, cu ochiuri uneori destul de mari și evidente, cu un conținut amorf—ușor colorat în violet, deschis, palid. Mai mult încă, aceste fibrele cam grise, ce compunea rețeaua porneau chiar de pe membrana nucleului, unde în unele locuri își amenageau ca un picior triunghiular, cu baza aplicată pe membrană. În alte locuri se putea distinge cum de la piciorul unui firicel de rețea până la alt picior se întindea un subțire strat negricios-palid, lipit de membrana nucleară, dar distinctă de acesta tocmai prin nuanța palidă a colorațiunii sale.

Din această rețea perinucleară pornesc firicele, cari se anastamosează ici colo printre blocurile chromatice, sau se continua cu acestea. Colorabilitatea acestor prin hematoxilina ferică, ne oprește să le putem urmări mult și deci descrie cu precisiune. Putem afirma însă, că în preparațiunii reușite prin Benda, în secțiunii de 5μ se disting firisore ondulate, cu puncte nodate, ici colo traverse, cel puțin pentru noi, cari străbat spațiurile lăsate libere de blocurile chromofile și cari nu ocupă în întregime aceste spațiiuri. Să remarcăm, că firisorele mai intens colorate le-am observat mai adese într'o direcție cam paralelă cu periferia, sau mai bine zis urmărind direcțiunea din spre o prelungire protoplasmatică,

către alta oposită sau cilindrul ax și inconjorând nu cleul printre blocurile cianofile. Deja numai din acest esamen, am fost tentați să vedem legăturile, raporturile dintre firele ce traversau corpul celular și se colorau mai intens și dintre acele puțin mai palide, cu puncte nodale și cari contractau pare-se legături cu primele.

Această parte din protoplasma corpului celelei nervoase și care se reticulisează este densă oare vre o parte distinctă, diferențiată ?

Metoda Held. — In cercetările noastre am supus celula nervoasă tratamentului lui *Hans Held*¹⁾, la dubla colorare metelenritrosină.

Am reprodus metoda de colorație în multe rânduri, cu mici schimbări de timp etc. și după câteva neajunsuri am reușit să obțin rezultate mulțumitoare. O singură condiție de căpetenie: secțiunile să fie cât se poate de fine, mai fine de 5 μ . și firește, că asemenea secțiuni nu le-am putut obține de cât prin inclusiunile în parafină. Intr'adevăr se obține o rețea formată din fire cu margini cam neregulate, cu ochiuri mai mari spre părțile mai centrale ale celelei. Această rețea își alungește ochiurile în conul de emergență și când intră în cilindrul ax firele sunt foarte apropiate una de alta. Neregularitatea rețelei și a firelor, ce o compun poate aminti alveolele, a căror existență este ori reală, ori un produs artificial al metodei de fixare și al tratamentului ulterior. Forma, dispozițiunea (axo spongium; cystospongium) este identică cu descripțiunea, pe care am făcut-o

1) *Hans Held*. Beiträge zur Structur der Nerven-zellen und ihrer Fortsätze Arch. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1897, pag. 204.

când am vorbit de structura alveolară a celulei nervoase (a se vedea pag.) în cât a mai insista asupra acestu punct este a ne pierde într'o repețire și anostă și inutilă.

De sigur că forma ochiurilor rețelelor — recte alveolelor — se schimbă mult din cauza prezenței blocurilor chromatofile. Am căutat să ne convingem, în ce raport se află această „granulă“ a lui *Nissl* cu păreții acestor alveole. Mai nici o dată n'am găsit-o în interiorul alveolei. Din marginile neregulate ale blocurilor pornesc fire colorate în roș prin eritrosină, identice cu păreții alveolelor, așa în cât ceia ce *van Gehuchten* și alții au constatat sub forma unor fine tractusuri, ușor nuanțate în albastru, ce unesc blocurile n'ar fi de cât păreții acestor alveole. Am avut ocasiunea să surprind, blocuri mici, așezate așa în cât erau inconjorate de fine și aderente treneurî colorate în roșiu prin eritrosină. În cât menținându-ne la concepția lui *Held*, blocul chromatic ar putea proveni dintr'o ôre care modificare chimică a plasmăi, carî sub influența fixatorilor se alveolisază. (Equivalent structural).

Dar partea esențială, care formează ôre cum sâmburile cercetărilor lui *Held* și care ne-a convins pe deplin este existența acelor fine granulațiuni — *neurosomele* — carî sub influența dublei colorățiuni albastru de metilen-eritrosină cu puțin acid acetic ia o ușoră nuanță viorie.

De obicei se presintă fine de tot, mai mici de cât cocii mici, alte orî ating dimensiunile acestora, alte or mai mari, se vacuolizează (forma în inel). În celulele mari, ca cele din coarnele anterioare ale măduvei, ele ocupă păreții alveolelor fie punctele nodale, fie firioșorele și în număr variabil. Aspectul lor este roșiu intens, sau ușor vioriu. Rețelele — recte alveolele — îndeșindu-se și turtindu-se, neurosomele se îngrămădesc și când al-

veolele sunt turtite și alungite, le vedem (neurosomel) dispunându-se în șiraguri mai mult sau mai puțin regulate așa cum le întâlnim în cilindrul ax. În corpul protoplasmic al celulei, acolo mai ales unde există substanță chromatofilă în abundență, aceste neurosoma sunt rare, ba chiar foarte rare.

Metoda fittmann¹⁾ este aceea prin care aceste neurosoma fără îndoială pot fi mai cu profit studiate. Neurosoma se comportă întocmai ca și bioblastele și pentru evidențierea lor trebuie urmate, precis, indicațiile, pe care acest autor le-a dat în studierea lor. Nu trebuie uitate două condiții indispensabile, dar absolut indispensabile: 1) baiea bine cu sarea chromică și al 2-lea) secțiunii fine 1—2—3 μ nu mai mult, de orice frumusețea și claritatea se întunecă. De aceea este absolut necesar întrebuițarea tehnicei pentru montare în parafină. Prin acest metod le-am văzut în măduvă, cerebel, (Purkinje) și ganglionii (cățel, pisică), (v. Pl. III fig. 3, 4, 5). La broască am obținut unele din cele mai frumoase rezultate. În celulele radiculare din măduvă formeză fine șiraguri dispuse neregulat sau în fire ușor ondulate. (v. Pl. III fig. 9). Afară de aceste granulații din corpul protoplasmic există alte celule mădule cu granulații dispuse aproape circular, în nucleu și împrejurul nucleolului. (v. Pl. III fig. 8).

Dacă în măduvă spinării dispoziția lor este ca aceea, ce am descris ca obținută prin eritrosină, în cele alte părți ale celulei nervoase din măduvă, precum și în ganglion și cerebel neurosoma se prezintă sub formă de fine și undulate șiraguri, compuse din elemente: une

1) Fixare, bichromat K acid osmic 1% etc, fuxină. acid picric etc.

orî mărunte de tot, alte orî puțin mai mari. În prelunge-
girea protoplasmatică, (v. Pl. III fig. 3) în cilindrul ax
aceste șiraguri sunt în direcție longitudinală. În ganglionii
rachidieni une orî erau rare, alte orî abondente, risipite
neregulat sau dispuse în șiraguri, de o dispoziție une
orî elegantă; câte o dată paralele cu membrana nu-
cleului. Vecinătatea acestora mai totdeauna am găsit-o
lipsită de aceste neurosome. La broască ele merg până
în imediata vecinătate sub formă de foarte fine și ele-
gante șiraguri. (ocul 4. imers omog. ¹/₁₈ Reichert).

În unele celule aceste granulații evidențiate prin
Altmann se indeseșcă așa, în șirag, în cât se confundă
unele cu altele formând un firicel mai mult sau mai
puțin uniform. În alte celule (ganglion. v. Pl. III fig. 5)
aceste granulații fuxinofile sunt mai mari se vacuoli-
zează în centru, imitând un inel.

Aceste neurosome sunt așezate în părății alveolelor,
ce se văd, când lucrăm după tehnica lui *Held*. Ba încă
concepția lui, prin acest fapt, se apropie de concepția
Altmann asupra constituției protoplasmă și ast-fel asis-
tăm, cel puțin pentru celula nervoasă la împăciuirea a
două concepțiuni structurale *Bütschli* și *Altmann*.

Noi am mers și mai departe. Am tratat secțiuni fine,
mai ales din măduva de câțel tinăr, (fixare sublimat;
Kleinenberg, *Flemming* etc.), prin *Heidenhein-Benda*;
decolorare tot prin fier (soluția proprie) și în diferite
grade. Am văzut fibrilația, de altmintrelea descrisă și de
autorul procedeuului¹⁾, cu sau fără multe anastomose,
Am constatat un fapt, că granulațiunea lui *Nissl* este

1) *Benda*. Ueber die Bedeutung der durch basische Anilinfarbstoffe
darstellbaren Nervenstructuren. Neurolog Centralbl. 1895.

alipită de fir, și dacă facem o colorație convenabil cu fuxină acidă, dar mai ales (nouă ne-a succes cu soluție Ziehl diluată mult) am observat că unele blocuri chromatice se continuă în lături sub forma unei dungă fine, roșcate, și prelinge firul negricios prin Benda. Afară de asta, dacă secțiunile sunt foarte fine și excelent reușită colorațiunea, se surprind zone unde fără aici un adaus de altă culóre firul se presintă mai intens colorat spre partea lui centrală, iar marginile sunt mai palide și neregulate. Aceste părți se coloréză când adăogăm altă culóre. (pyrosina etc. după o particulară tratare).

În prelungirile protoplasmatiche se vęd fire dispuse longitudinal, de o culóre negricioasă; ici colo între ele câte un bloc chromatic alungit, foarte alungit și care se continuă cu o dungă de o nuanță mai clară. Eritrosina, pyrosina colorează în roș spațiile dintre fire și am recunoscut chiar pe alocurea o fină granulare. La conul de emergență, se constată fire ce se condensează, iar între ele, dar de o nuanță mult mai slabă, traverse cu puncte nodale. Aceste traverse sunt de o nuanță mult mai slabă și când supra adăogăm altă culóre se observă că, în părțile reușite, traversele se colorează în roșu și se continuă cu o fină dungă, ce prelinge firul nuanțat mai închis prin fier (v. Pl. III fig. 6). Aceste traverse posedă granulațiunii minuscule, ce amintesc neurosomele. În cilindrul axis firele negriciose își păstrează paralelismul cu traverse slab colorabile. În rare rinduri am avut ocasiunea să cad peste secțiunii transversale de cilindrii axi, — colorație eritrosină, pyrosină, fuxină acidă — Benda. În acest cas am întâlnit o fină rețea, cu rare și fine granulațiunii roșcate, dar existau și puncte negriciose, cari nu trebuiesc considerate de cât drept sec-

țiunea transversală a unor firicele evidențiate prin hematoxină ferică.

Acelaș lucru l'am constatat în măduva de pisică, lapin, și bou, (fixat aproape imediat după sacrificare). Fixarea am făcut-o cu sublimat acetic, Herman, bichromat formol etc. Până acum n'am cercetat celulele din alte regiuni, așa în cât nu îndrăsnim să generalisăm aceste confirmări.

Metoda Mann. — Nu numai atât. Am întrebuințat *procedeul Mann*. Resultatul era mult asemănător. Firele albastrite se bucură de completă independență și eosina mi-a dat oare-cari rețele dar nu întinse și neavând grănulațiunii roșii precise. Este posibil, ca această diferență să se datorască faptului, că poate încă nu posed bine procedeul, cum cred, că îl stăpânesc pe precedentul.

Trebue să mărturisesc, că eram absolut convins și din scrierile *Prof. Nissl, Lugaro, Marinescu și van Gehuchten*, etc., că această structură trebuște să fie reticulară sau reticulo-alveolară, așa după cum une-ori ne o arată *procedeul Nissl*. Lucrul de altmintrelea era și evident. Inșă travaliul de laborator, îndelunga cercetare numai și numai a unui subiect, răbdarea, încercarea atâtor metode noi și variate, plus și câte odată trucul al cărui determinism de multe ori nu-l știm, a făcut să ne apară și structura descrisă mai sus.

Protoplasma corpului celulei nervoase conține dar un element filar, ce mi s'a părut independent și o plasmă (*hyaloplasma Marinescu, Retterer*) în care de ocamdată distingem două elemente, formate probabil de dinsa: grănulațiunea lui *Nissl* și neurosomele. Această hyaloplasmă se presintă reticulo-alveolară și are această infăți-

șare în corpul celulei, în prelungirile protoplasmaticice și cilindrul ax.

Există așa în realitate ? Sau sunt produse de tehnică ? Sunt echivalenți ? Motivele de sus sunt destul de puternice pentru a crede, de o cam dată, cum că ne aflăm în fața unei realități.

Metoda Bethe. — În timpurile din urmă de mare resunet au fost cercetările lui *Bethe*. Prin ajutorul unui procedeu, al cărui secret l'a ținut multă vreme, a reușit să distingă în interiorul corpului celular o structură fibrilară (v. Pl. II fig. 12). Pentru a nu cădea în repeziți inutile mă abțin. De imediat ce ne-a parvenit tehnica am aplicat-o și după multe dibuiri am reușit să obținem imagini destul de clare așa după cum le vrea și autorul. Am întrebuițat mult din complicata sa tehnică, care durează săptămâni, pentru structura numai corpului celulei nervoase. În adevăr, elementul chomatofil, nucleolul rămâne palid pe când tot corpul este traversat de numeroase fibrele, fine, care se împăslesc chiar, fără a contracta legături. Am întrebuițat acest procedeu la măduvă și la creier. Am reușit mai bine la creier. Am încercat recolorarea convenabilă cu pyrosina, eosină, eritrosină, etc., ce par a se cam deslocui, dar până în prezent n'am reușit să pun în evidență, clar și precis, ceva din restul protoplasmei. Poate că acidul azotic, amoniacul, acidul chlorhidric, molidic, etc., acest îndelung tratament să fi influențat hyaloplasma. Dar nu mai avansez în detalii de ore-ce până acum nu posedăm opinie hotărâtă. Am și lucrat puțin cu dînsul.

VARIAȚIUNELE CONSTITUTIONALE ALE GRANULAȚIUNEI LUI NISSL. — CHROMATOLYSA

Nu am intenția să străbat marele probleme de biologie ale celulei nervoase, mai întâi fiind-că lucrarea noastră ar trebui să conțină și studiul nucleului și acela al prelungirilor și al raporturilor lor istologice, lucruri ce nefăcând parte din cercetarea noastră nu au fost tratate.

Vorbind însă despre *granulațiile lui Nissl* forțați suntem să spunem câte-va cuvinte despre rolul acestor granule, cu atât mai mult cu cât enorma cantitate de lucrări pe terenul fiziologic și patologic se reazămă pe variațiile acestei substanțe.

Nu mai încapă nici o îndoială azi, că elementul filar adevărat, „substanța achromatică organizată“ este acela, care servește la transmisiunea influxului nervos. Cercetările lui *Lugaro, Nissl, Beker, van Gehuchten, Ramon y Cajal, Marinescu* au dovedit acesta. Substanța chromatofilă însă constituie elementul, de la care s'a cerut explicarea rolului și rostului multor fenomene nervoase.

Dar înainte de a trece la o expunere mai amănunțită a unor fenomene, ce se petrec în celulă și anume ale unor ore-cară variațiuni a granulațiilor lui *Nissl*, socotim necesar să amintim, că celula nervoasă, după cum am arătat și mai sus, înfățișează, în anumite condițiuni aspecte diferite în raport cu abundența sau sărăcia în elemente chromatofile.

Afară de acesta se observă în unele cazuri, că protoplasma unor celule nervoase, în genere vorbind, sub influența tratamentului lui *Nissl*, iau un aspect albastru intens, pe când altele cu același tip celular din punc-

tul de vedere al dispozițiunii materiei chromatofile, nu îl iaă. Acastă diferență în intensitatea prinderii colórei a diferitelor celule nervóse a fost observata de mult de *Flesch* și elevele sale. Pentru *Nissl* acastă stare s'ar datori abondenței de materie chromatofilă legată la rindul ei de starea funcțională a celulei. El distinge o stare numită : a) *pyknomorfă*, când substanța chromatică abondentă se presintă în mase compacte, ast-fel în cât celula se colorează intens prin albastru de metil ; b) starea *apyknomorfă*, când substanța chromatică, ne abondentă este risipită în protoplasma celulară : c) starea *parapyknomorfă*, o stare intermediară, în care substanța chromatofilă se presintă ca disolvită în protoplasma celulară, așa în cât corpul celulei ia un aspect uniform. *Nissl* a mai constatat și o stare numită *chromofilică*, datorită agenților întăritori. Aceste stări corespund la anumite stări funcționale așa : *pyknomorfismul* ar corespunde obo-selei celulei nervóse, pe când *apyknomorfismul*, repausului (*Nissl*).

1) rebue să remarcăm, cum observă și van *Gehuchten*, că fórté adese aceste stări sunt relative, ba chiar fórté relative. Noî înșine am avut ocașiunea să ne convingem de veritatea acestei observațiuni. În dese rinduri starea acastă *pyknomorfă* depinde de vitalitatea celulei în momentul fixărei saă a modului fixărei. Așa mēduva luată pe viu de la cățel și pusă în sublimat-acetic, formol, *Kleinenberg* etc. mi-a infățșat multe celule în stare *pyknomorfă*. Dar maximul de *pyknomorfism* l'am obținut, când am cercat fixarea pe loc, adică după ce pe viu, am deschis canalul rachidian (fără chloroform, cățel) și am pus în lichidul fixator. Celulele erau retractate, intens colorate, chiar când am practicat o intensă deco-

lorare prin lichidul lui *Gothard*. Celulele vii sunt de o susceptibilitate însemnată și fixatorii, pare că în aceste cazuri, ne înfățișează o celulă excitată de un iritant. Acest motiv m'a făcut să nu mai întrebuițez metoda de fixare *in situ* prin injecția cu formol 10% sau sublimat acetic în canalul rachidian, de cât la un timp puțin mai îndelungat după mórte¹⁾. Același lucru pare a fi remarcat și *Lugaro*, când recomandă a se fixa celulele la órecare timp după mórtea animalului.

Examenul amănunțit cu multiple colorațiuni efectuat asupra acestor celule ne demonstrează cum că granulațiunile chromofile sunt strinse, compacte, în loc de dispoziția lor ușor granulară, cu puncte albiciose (oc. 4., imers. omog. $\frac{1}{12}$ Reich.). Substanța achromatică este și ea redusă, ca și cum s'a efectuat o retracțiune generală. Ca să premerg unele desvoltări mai de la vale pot înainta, că conform observațiunilor de celule vii sub influența excitantilor electrici, ca și a acelor fixate există o parte, care este contractilă și acesta este protoplasma în care înotă fibrilele și granulațiunile lui *Nissl* și care sub influența reactivilor apare de o înfățișare alveolară.

Chromatolysa. — Dar fenomenul cel mai important, care se leagă de *granulațiunea lui Nissl* este fără îndoială *chromatolysa*. Fapt descoperit de *Nissl* a adus în urmă serviciul însemnat în aplicarea unor fenomene de biologie nervoasă și de patologie cât și în anatomie pentru localizarea centrilor diferiților nervi (*Nissl, Sano, v. Gehuchten, Marinescu, Parhon, Goldstein, Popescu, etc.*).

1) *Pfister* : Zür Härtung des Central nervensystems in situ. Neurolog. Centralbl. 15 Iunie 1898. Acest autor a injectat ca și *Marie, Sainton, Kattwinkel*, soluții fixatoare la cadavre în canalul rachidian prin metoda *Bier*, iar pentru oucefal prin calea orbitară.

Priintr'o fericită inspirațiune numele dat de D-l Profesor *Marinescu* (1897) *chromatolysa* ($\chi\rho\omicron\mu\alpha$ = colore ; $\lambda\upsilon\omega$ = a disolvi, a deslega) s'a admis. Deși încă din 1885 *Flemming* a dat acest nume fenomenului de regresiuine a cromatinei nucleare, deși von *Lenhossèk* susține, că acestui fenomen de modificațiune până la disparițiune îi convine mai bine numele de *tigrolysă* (de la tigroid, nume sub care înțelege „granula“ lui *Nissl*), deși *Retterer* susține pe acela de *chromatofilyă* și lasă *chromatolysa* pentru nucleu, noi totuși vom adopta numele de *chromatolysa*. Il vom menține, fiind-că este un termen generalmente întrebuintat, fiind-că asupra înțelesului său toți sunt de acord și când se va vorbi despre *chromatolysa celulei nervóse* nimeni nu va înțelege desintegrarea cromatinei nucleului acestei celule. Nume impropriu dacă vreți, dar admis, și pare-se că și în știință obiceiul face lege.

Trei nume mai ales se leagă de acest fenomen : *Nissl*, *Lugaro*, *Marinescu*, ale căror lucrări, coroborate cu acelea ale lui van *Gehuchten* au stabilit în mod definitiv cred, ce trebuie să reținem din aceste fapte¹⁾.

Chromatolysa este reducțiunea elementelor chromatofile în granulațiunii primitive, fragmentarea sau dispariția lor. Am văzut, care este compozițiunea acestor granulațiunii precum și locul respectiv, pe care-l ocupă

1) Aci este locul să spunem, că pe acest fenomen s'au bazat atâtea lucrări publicate, în cât însiruirea lor este o muncă și obositore și mai ales inutilă. Noi le vom remarca pe cele mai principale. Cine este curios i se poate recomanda Dr. *Ottone Barbacci*. *Die Nervenzelle in ihren anatomischen, physiologischen und pathologischen Beziehungen. nach den neuesten Untersuchungen. Centralbl. für Allg. Pathologie und patholog. Anatomie*. Jena. 15 Octombore 1899. Aci se va vedea bogata bibliografie, la care a dat naștere studiul celulei nervóse

în arhitectonica celulei nervoase. Această variațiune la influențe nocive, mai mult sau mai puțin directe, ne dovedește, că elementele acestui conglomerat sunt într'un echilibru puțin stabil și variațiunea cohesiunii lor trebuie să fie condițiunea multor fenomene fiziologice și patologice. Fără a ne ocupa de o camdată de esența biologică a acestei granulațiuni să vedem cum se petrec aceste fenomene.

Am practicat după exemplul lui *Nissl*, *Marinescu*, v. *Geluchten*, etc., și sub auspiciile distinsului nostru magistru D-nul *Prof. Obregia*, pentru această cesiune mai toate experiențele necesare, secțiuni, resecțiuni, smulgeri ale nervilor marelui hypoglos de la epurele de casă, ale nervului sciatic și le-am examinat primele la intervale 20, 40, 85 zile, iar secundele 12, 30 zile, 3 luni, 10 luni și 1 an¹⁾ etc.

Celula nervoasă în primul moment își mărește volumul²⁾ ca și elementele chromatofile, ca și cum ar fi oedemică, (câne, smulg. totală a sciatic., 24 ore). Acest oedem precede fenomenele de desfacerea granulațiunilor³⁾. Apoi granulațiunea lui *Nissl* hidratată (*Marinescu*) începe să presinte marginile mai puțin precise și un nour albăstrui format din prea fine granulațiuni (ocul. 4, imers omog. ¹/₁₈ Reichert) începe să se marcheze la periferie. Substanță intermediară ia din ce în ce un ton mai albăstrui, care face să devie evidentă o structură

1) Unele din aceste experiențe au fost comunicate soc. anatomice București.

2) *Marinescu* Cercetări cytometrice și cariometrice, etc. Acad. des sciences, 24 Dec. 1900.

3) În acest moment, în unele casuri, cam rare, am avut ocasiunea să observăm evoluția nucleului la periferie, fără desintegrare, propriu zisă, a elementului chromatofil.

reticulară. (Resecție hypoglos 20 zile, resecție sciatică câne 30 zile). Și atunci am înțeles de ce pentru D-nul Prof. *Marinescu* în primele lucrări *chromatolysa* este desintebrația elementelor chromatofile și apoi când desintebrație când disoluție.

Acest fenomen de disoluție a elementelor chromatofile se petrece mai întâi împrejurul nucleului în spațiul, de care am vorbit atunci când am studiat structura celulei. Acest spațiu, independent de autorii italieni, l'am observat de multă vreme și l'am socotit drept virtual

când nu era aparent. Această fază de reacțiune, este *chromatolysa centrală* și intră în categoria *lesiunilor secundare (Marinescu)* ale celulei nervoase, produse ori de către agentul nociv lucrând asupra cilindrului axis. (v. microfotografia alăturată).



Fenomenele înaintază, centrul celulei devine din ce difuz; iar nucleul se excentrisează¹⁾. (v. Pl. II fig. 4).

Am căutat de la alte procedee, dacă nu vom putea să pătrundem ce devine substanța achromatică în acest timp.

1) Nici autorii, nici noi nu am acordat mare încredere excentricității nucleului. Se cunoște poziția excentrică a acestuia în simpatie și în multe celule ale ganglionilor rachidieni. Noi în seria animală, l'am întâlnit foarte des dispus excentric. Nu tot astfel trebuie să vorbim, când excentricizarea lui este însoțită de tumefacție celulară, de disoluția elementului chromatofil etc

O primă fază o știam, era clasică. Desintegrația sa și soluția elementului chromatofil aducea o ușoară colorare a substanței achromatice prin irosirea într'însa a pulberii chromatofile. Mai știam, că aceasta a servit la decelarea unei structuri reticulare. Tratamentul după *Benda* mi-a arătat că adevăratul element fibrilar era vizibil, decelabil și atunci ne'am convins de ce fenomenele de reparație erau posibile. Cu procedeul *Held*, neurosomiile există mai ales în primele momente, dar neregulat dispuse¹⁾. Am încercat procedeul *Mann* și elementul fibrilar încă n'a dispărut. Cu procedeul *Bethe* n'am decelat nimic. De altmintrelea la acest rezultat pare să fi ajuns și autorul acestei metode de ore ce afirmă, că după multe și multe modificări, cari n'a reușit să-l îmbunătățească procedeul, nu a ajuns la nici un rezultat în ca-surile patologice.

Dacă celula este să-și revie la starea normală atunci începe așa numitul *stadiu de reparațiune* (*Marinescu*). Deși, după cum chiar D-nul Prof. *Marinescu* remarcă²⁾, *Nissl* a observat în nucleul facialului, că numai puține celule se pierd, restul se repară lent, dar modul cum această reparație se face, nu este indicat.

La epurii, cărora le practisem secțiunea de 20, 40, 85 zile existaă multe celule tumefiate în stare de hiperchromatosă, din cauză că elementele chromatofile erau mari, oblungi, filamentose chiar, și îngrămădite împrejurul nucleului, așa în cât atunci când secțiunile sunt mai grose, acoperă cu totul nucleul. Acésta cele mai adese

1) Sur les phénomènes de réparation dans les centres nerveux après la section des nerfs peripheriques. Prese médicale 5 Oct. 1898

2) Aceste cercetări nu le am terminate. Indic numai unele din rezultate și în mod sumar.

ni s'a părut central. Această reintegrare a elementelor chromatofile risipite sau soivite, această reunire prin creșterea puterii lor de atracțiune e adevărat, că nu este uniformă în toate celulele. Există zone, în cari granulațiunile lipsesc, în unele. celule toată periferia, la altele împrejurul nucleului, sau că starea aceasta pyknomorfică se manifestă prin elemente mari îngrămădite împrejurul nucleului, altele la periferie, iar între ele un cerc cu granulațiuni fine (*Marinescu*). (v. Pl. II, fig. 7).

Incet, încet elementele revin la starea normală¹⁾. În casurile noastre până la 85 zile (marele hipoglos-epure) erau încă multe celule pyknomorfe.

Iată dar două fenomen de cea dintâi importanță și cari sunt generale²⁾ un stadiu de reacție, în cari elementele chromatofile se desintegrează sau se disolvă și un stadiu de reparație, care este tocmai inversul. Aceste fenomene sunt după D-nul Prof. *Marinescu* în raport direct cu reparațiunile, ce se efectuează la locul de secțiune al nervului³⁾; iar intensitatea primului fenomen cu fragmentul de nerv resecat (*Forel*)⁴⁾.

Prin urmare starea pykuomorfică așa cum a susținut-o și *Nissl* corespunde unei faze de activitate, activitate reparatorie.

1) Marele hipoglos-epure, la 111 zile de la secțiune revine complet la starea normală în experiențele D-nului Prof. *Marinescu*.

2) Nu ne ocupăm dacă aceste din urmă fenomene există și în celulele sensitive. D-nul Prof. *Marinescu* a dovedit-o contra aserțiunelor lui v. *Gebuchten*, că fenomenele reparatorii există și în aceste feluri de celule. Noi înșine am avut ocasiunea să ne convingem pe ganglionii rachidieni, de acest adevăr.

3) Acest fapt nu este adevărat în totalitatea casurilor. Am văzut celule în reparație și revenite la starea normală în centrul motorii ai unor nervi, a căror continuitate era perdută pentru totdeauna

4) M'am convins în amputații de segmente de membre.

Dar dacă celula nu se poate remite din merotomia suferită atunci se atrofiază, elementele chromatice se reduc din ce în ce. În alte cazuri în urma resecțiunilor și mai rar în urma compresiunilor¹⁾ de nervi (așa după cum le-a practicat și *Sadowsky*) unele celule din ganglionii rachidieni erau în reacție, altele în reparație, iar altele prezintă una sau mai multe vacuole. Iată cum se făceau aceste.

În unele celule cu granulații desintegrate și aspect uniform apare o mică zonă lucidă, care îndepărtează pe linia mai mult sau mai puțin precise, tranșante, substanța chromofilă, fragmentată și în fine, urmând scara ascendentă, o adevărată vacuolă apare, al cărui conținut crește,

lamelează protoplasma și dacă într-o celulă există mai multe vacuole de aceste, părțile intermediare se subțiază din ce în ce, conținuturile se confundă și celula nervoasă se comportă în acest mecanism degenerativ ca și o celulă



grăsă, ajungând la dimensiuni însemnate, luând aspectul surprizător, pe care ni-l oferă fotografia alăturată. Nucleul și cu protoplasma ușor granulată se adună la o periferie, granulațiile se desintegrează, iar substanța intermediară prinde albastrul și toată protoplasma apare

1) Resultatele le-am comunicat soc. anat. Maiu 1900.

de o colorație mai mult sau mai puțin intensă, ușor granulară și comprimată. Nucleul în primul stadiu devine mai colorabil difuz, pe când nucleolul mai puțin evident; apoi când presiunea exercitată asupra masei de protoplasmă celulară de către abundența conținutului vacuolelor în creștere a redus-o în mod însemnat, nucleul se turtește, membrana nucleară devine ușor ondulată, iar nucleolul puțin evident se stinge în masa nucleară colorată difuz și destul de intens. Această degenerescență vacuolară a celulei nervoase se observă bine și în preparatele colorate cu van *Giesson*. Conținutul vacuolelor pare a fi un ligid apos, de ore ce toate reacțiunile întrebuintate nu ne-au decelat vre-o altă substanță.

Aceste vacuole mari de tot le-am găsit și la ganglionii de pisică (compresie 50 zile a sciaticului), la cățel (în inaniție); iar în celulele mădule, în cazuri de intoxicație cronică cu arsenic (epure) și mai ales într'un caz intoxicat cronic cu subacetat de plumb (câine)¹⁾.

Asupra acestei vacuolisări avem de remarcat cum că dinsa nu este de cât o necrosă de coliquațiune, așa după cum se întâmplă și în celelalte celule. Cât despre

1) Asupra cauzel formațiunei vacuolelor, părerile sunt împărțite. Unit *Leyden*, *Degerine*, *Elischer*, *Eisenlohr*, *Rosenbach*, *Ziegler*, *Böthiger*, *Obersteiner*, *Hoche*, *Kahler* și *Pick*, *Danilo*, *Popow*, *Schmaus*, *Aufimon*, *Nerlich*, *Campbell* au văzut în acesta un produs de degenerare, iar *Plech*, *Koneff*, *Gittis*, *Charcot*, *R. Schultz*, *Kreyssig* ved în vacuolisare ceva artificial (fixare).

Nu este inerentă chromatolosei (*Marinescu*, *van Gehuchten*, *Buck*). De curând: *Obersteiner*, *von Monakow*, *Barbacci* și *Campaci*, *Held*, cred încă în fenomene cadaverice; pe când *Nissl*, *Marinescu*, *Westphall*, *Berger*, *Beck*, *Sarbo*, *Goldscheider* și *Flatau*, *Anglade*, *Mourawieff*, *Soukanoff* și *Lami*, cred că este o degenerație.

chromatolysa ea în unele privinți cel puțin amintește intumescența turbure a anatomo-patologiștilor, cu singura diferență, că prima este și rămâne ireparabilă, pe când secunda este o leziune susceptibilă de vindecare. Întru cât și dinsa se acompaniază de desintegrație granulară este o chromatolysă, dar nu toate chromatolysesele, ca și intumescențele turbure, duc la necroza de coliquație (vacuole).

Și fiindcă vorbim despre desintegrație granulară este absolut necesar să amintim că în afară de chromatolysa centrală mai există alta, în care granulațiunile chromofile încep a se solvi începând de la periferie. Aceasta constituie așa numita chromatolysă periferică. Ea se efectuează ori de câte ori agentul nociv lucrează direct asupra celulei nervoase, fapt pentru care această leziune se și numește primară (*Marinescu*). Ar fi să enumerăm toate experiențele și toate cercetările, cari ating o cantitate enormă, dacă am depăși obligația, ce ne-am propus-o, de a ne ține strict la o revistă generală a cestiunii. Toate intoxicațiile cronice cu agenți minerali (Pb, Ag, morfină etc.) sau toxine, cari prin generalizarea lor pot influența direct celula nervoasă pot da fenomene de desintegrație periferică și manifestațiuni consecutive, așa după cum D-nul Prof. *Marinescu* a susținut-o pentru toxina tetanică).

În această ordine de idei. presintă un deosebit interes cercetările lui *Goldscheider* și *Flatau* asupra influenței nitrilului malonic asupra celulei nervoase²⁾. Injectează subcutanat 0, gr. 01 din această substanță unui epure

1) Soc. Biologie 1896, Presse medicale No. 29, Ianuarie 1898

2) Normale und pathologische Anatomie der Nervenzellen etc. 1898.

de casă, și după 35 m. (convulsii) celulele din măduva spinărei prezintă desintegrare granulară manifestă (subt. achromatică se colorează prin albastru). Când a fracționat și această doză de toxic aū putut surprinde și stadii intermediare. Dacă se face injecții cu nitril malonic și apoi cu iposulfid de sodiū, toate turburările funcționale se risipesc, epurele își ia habitusul normal, iar granulațiunile înfațișează aspectul obicīnuit. Acest fapt dovedește că până la un punct desingrația granulară este o turburare funcțională, reparabilă și este óre cum divergent de opinia acelora, cari susțin cum că turburările funcționale s'ar datori unor combinațiuni persistente, chimice între această otravă, saū toxină în general, și „granula“ lui Nissl.

Aceste din urmă cercetări ne conduce succesiv la constatarea acelor chromatolyse, în care tipurile, născute din susnumita diviziune nu apar clar. Desintegrări parțiale, inelare saū difuze, iată ce constatăm une óri, în casuri speciale.

Am avut ocasiunea să examinez din acest punct de vedere celule din scórta cerebrală provenită de la maadit mentale. Sub auspiciile distinsului nostru Magistru D-nul Prof. *Obregia*, ne-am putut convinge cum că fenomenele de desintegrare granulară, pe cari Domnia sa le-a descris sub numele de *disgranulosă* se întâlnesc des în maladiile mentale. Această disgranulosă consistă dintr'o neechilibrată mărime și distribuțiune a granulațiunilor lui Nissl. Se găsesc în celule în iperchromatosă (paranoia) și alături de difusie chromatică se întâlnește câteva (nici o dată multe) blocuri mari, insemnate, compacte, de cari unele óri depinde deviațiunea celulelor piramidale

de la aspectul lor normal. Aceste blocuri rețin intensiv culórea, chiar când am acționat asupra lor mai îndelungat cu decolorantul Gothard și cu un dislocant intensiv al albastrului de metil, cum este purpurina. D-nul Prof. *Obregia* nu înlătură pentru explicarea acestei disgranuloze elementul ereditar saú degenerativ și care până la un punct ar juca un rol în geneza dezechilibrărilor mentale. „Nepronunțată și mai ales neapreciabilă pentru clinician la început, această dezechilibrare a distribuției subst. chromofile ce pronunță tot mai mult pe măsura dezvoltării neuronelor superioare, care e mai tardivă și variază după úiferiți indivizi și diferite familii“ ¹⁾. Turburările ulterioare nu s'ar grefa și nu ar presenta un teren propice de cît tocmai această tendință ereditară la disgranuloză.

Aci este locul să vorbesc de un nou fenomen descris mai întâi de D-nul Prof. *Marinescu*. Am smuls la câini tineri nervul sciatic în întregime cu ganglionii cu tot și după 4—5 zile corpul celulei este tumefiat, nucleul dat la periferie, turtit, nucleolul uneori cu o ușoră desintegrare, iar corpul protoplasmatic absolut fără nici-o granulațiune (la 7 zile). (v. Pl. II fig. 11). Intreg nucleul motor este astfel. Nuanța corpului celular este ușor azurie. Această stare s'a numit *achromatosă* ²⁾ (*Marinescu*) și corespunde unei leziuni profunde, ireparabile. Tóte procedeele întrebuițate: *van Gieson*, *eritrosina acidă*,

1) *Paranoia* studiú anat. patol. Prof. *Obregia* și Dr. *Șunda*, 1899.

2) *Ballet* și *Marinescu*. *Lesions des centres nerveux consécutives à l'arrachement des nerfs*. Soc. Hôp. Paris, Iunie 1898.

Marinescu *Nouvelle recherches sur les lésions de centres nerveux consécutives à l'arrachement des nerfs* C. R. Soc. méd. des Hôp. de Paris. (10 Iunie 1898).

purpurina, *Benda*, *Bethe*, *Mann*, Hematoxilina — *Delafield*, *Böhmer*, *Ehrlich*), *instantanee* sau *progresivă* nu mi-au dat până în prezent posibilitatea să decelez vre-o urmă de structură.

Corpul celulei în *achromatosă* a rămas ca o substanță uniformă, amorfă și uneori rar de aspect vitros. Dacă smulgerea este incompletă, ceea ce ni s'a întâmplat des, când am lucrat pe animale prea tinere, rezultatele au echivalat cu acele ale unei secțiuni. Totuși fenomenele mi se pare, că au apărut mai de vreme. De la a 5-a zi am observat în măduva spinărei fenomene chromatolysice (cașel).

Toate aceste ne arată rolul important, pe care se pare, că-il joacă elementul chromatofil sau cel puțin așa se manifestă alterațiunile protoplasmei corpului celulei nervoase. Chestiunea pyknomorfismului din celule nervoase pe cale reparație se leagă foarte bine, după cum observă și D-nul *Marinescu*¹⁾ de chestiunea atât de importantă, pe cât de controversată a rolului elementului chromatofil în activitate și repaus. Reținem cercetările lui *Nissl*: pyknomorfismul este expresiunea activității, fatigiei, pe când apyknomorfismul a repausului. D-nul Prof. *Marinescu*, cel puțin pentru fenomenele de reparație celulară corespunzătoare unei activități etc. este de acord cu *Nissl*.

Aceste rezultate, însă, nu par a fi așa de precis stabilite de ore ce cercetările autorilor mai în urmă diferă ba chiar mult unele de altele. Așa *Vas*²⁾ electrisează 15

1) Loco cit. și în *Recherches sur le biologie de la cellule nerveuse* p. 89, 1899. Arch. f. anat. u. Physiol.

2) *Vas Studien über den Bau des Chromatins in der sympathischen Ganglienzellen.* Arch. f. mikr. Anat. Bd. 40. 1892.

min. simpaticii și constată corpul celulei că se mărește, că subst. chromatofilă dispăre în vecinătatea nucleului și se îngrămădește la periferie. Același rezultat afară de mărirea corpului celular o constată și *Lambert* ¹⁾. În câteva lucrări (1889- - 1892) *Hodge* cercă să dovedească, că în celulele oboseite atât corpul, cât și substanța achromatică sunt diminuate. Însă cercetările lui *Mann* ²⁾ întreprinse pe un număr în semnat de casuri, i-au dovedit, că în timpul activității corpul celulei crește, în fatigă scade, iar substanța chromatofilă se comportă tocmai din contra: scade în activitate și crește în repaus. Această scădere se face prin dispariția pe loc a elementului și nu prin deplasarea lui, cum crede *Vas*. Rezultate asemuitore a obținut *Lugaro* cu adausul, că în timpul fetei substanța chromamatofilă și diminuează și difuzază în corp. Tot așa *Pergens*, care a constatat dispariția elementului chromatofilic — sub influența luminei. Idem, *Odier*, *Luxemburg*, *Pugnat*.

Din partea noastră avem de remarcat, că în privința cercetărilor lui *Vas*, *Lambert* etc, cari au lucrat asupra celulei simpatică se putea foarte bine să se înșele având în vedere dispozițiunea specială a elementului chromatofil la periferie iar partea centrală imitând dispozițiunea unei chromatolyse. Dacă acest fapt a putut înșela câte odată neurologiști cu autoritate, posesori ai

1) *Lambert*. Note sur les modifications produites par l'excitations electriques dans les cellules nerveuses des ganglions sympathiques C. R. soc. de Biologie 4 Noembr 1893.

2) *Mann* Histological changes induced in sympatetic, motor and sensory nerve cells by functional activity Journ. of. Anat. aud P'phys. Bd. XXIX 1894.

Lugaro. Sulle modificazioni delle cellule nervose nei diversi stati funzionali. Lo sperimentale. Anno XLIX 1895.

mijlocelor moderne de cercetare, cu atât mai mult trebuie să punem o încredere în doială în afirmația predecessorilor.

Am urmărit și noi, deși condițiile nu ni se par asimilabile acțiunii fiziologice, am urmărit și noi influența curenților electrici asupra celulei nervoase. Dispositivul este simplu. Am luat brósca și pe cale abdominală, înălăturând intestinele am izolat nervii, cari vor compune sciaticul. Le-am pus în contact cu un fir electric, (un pol) iar membrul posterior opus în contact cu celalt pol și am tăiat sciaticul sub fir. După 10m., am scos ganglionul rachidian, mēduva și le-am fixat în sublimat-acetic. Celulele ganglionului rachidian sunt într'adevăr mārite, iar în centrul lor a apărut o zonă albă, care pare mai mult un oedem central; nucleul bine excentrizat. După o oră celulele și-au revenit și prin *Nissl* au luat un aspect uniform. Același rezultat am obținut după 5, prin electrizare directă a scórței creierului unui cotoi adult. I-am luat porțiuni din creier și le-am fixat ducēndu-le în ligidul fixator sub influența curențului (reoforii modificați ad-hoc). În acest cas o stare asemuitóre cu a lui *Nissl*. Protoplasma intens colorată, substanța chromatofil difuză, ocupa o bună parte și din prelungirea protoplasmică principală și din cele basale, care tóte erau sucite în cārliionț. În fine am m'ai făcut o experiență, prin care am provocat supra activitatea prin mijloce fizice. Am pus brósțele în apă a cărei temperatură am redicat-o lent până am obținut tetanisarea durabilă. Cercetarea celulelor din mēduvā prin *Nissl* mi-a dat stare pyknomorfică. Le-am lāsat să revină și după $\frac{1}{2}$ oră celulele înfățișau aspectul normal. Am tetanizat în modul acesta brósțele zilnic, le-am readus la normal și după esamen n'am putut să observ

ceva apreciabil. Putem atribui acest pyknomorfism în acest caz numai stărei de activitate? Nu! Cercetările lui *Goldscheider* și *Flatau*¹⁾, *Lugaro*, *Marinescu* au dovedit influența temperaturilor ridicate asupra animalelor și în specie asupra epurelui de casă! Supune epurele la etuva de temperatură 45° scurtă vreme și constata chromatolysă periferică; îl ține mai mult, la 43°-45°, corpul se tumefiază și ia aspect albastru difuz cu policrom; în fine dacă ține animalul mai multe ore, la 43°, fenomenele sunt mai accentuate, corpul celulei devine atât de opac în cât nu mai este de recunoscut structura'ri.

Noi am lucrat cu un animal, ce posedă îndoit de josă temperatură, i-am dat o activitate exagerată, dar i-am și ridicat temperatura (cu cel puțin 30° mai mult de cât căldura brôștei) așa în cât rezultatele nu ni se par în special demonstrative. Totuși le-am consemnat. Să notăm, că nu am întâlnit difuziunea substanței chromatice, de care se vorbește mai sus, ci o stare pyknomorfă.

Aceași stare a constatat-o maestrul nostru D-l Prof. *Obregia* în celulele cerebrale provenite de la paranoia, fasa primă.

Ce rol trebuie să încumbăm elementului chromatofil? Din cele 2 serii de cercetări rezultă: ca după primele *Vas*, *Mann*, *Pergens*, *Otier*, *Lugaro*²⁾ etc. v. *Gehuchten*, *Cajal*, elementul chromatofil ar fi o substanță, ce s'ar consuma în timpul activității celulei nervoase. Din lucrările D lui Prof. *Marinescu* reiese, că acest rol nu există, căci atunci cum s'ar explica funcțiunea celulelor fără elementul chromatofil. Domnia sa a imaginat ipotesa, că granulațiunea lui *Nissl* constituie o substanță de

1) Normale und pathologische Anatomie der Nervenzellen 1898.

2) Lugaro, de curând, atribue granulațiunei un rol funcțional.

inaltă tensiune chimică, care este sediul fenomenelor de integrație și de desintegrație continuă. Pentru a nu preta la equivoc reproduc textual.

„Făcând această ipoteză, am plecat de la faptul bine cunoscut de toți fiziologii, că celula nervoasă este un „isvor de energie și că prin urmare celula nervoasă nu „trebuie să fie considerată ca un simplu conductor. „Mi-am închipuit, că curentul ațerent, acela care vine „la celula nervoasă prin prelungirile protoplasmatică, „suferă modifițațiunii de intensitate traversând celula „nervoasă grație elementelor chromatofile, cari și-aũ „sediul in prelungirile profoplasmatică și in cytoplasma. „Unda nervoasă suferă o mărire de energie potențială „datorită sguduirei elementelor chromatofile ; vibrațiunele nervoase își măresc amplórea și intensitatea. Cât „despre mecanismul intim al acesteĩ măriri de energie „potențială, l'am atribuit actelor chimice, in cari intervin elementele chromatofile¹⁾“.

Contra acesteĩ teorii a *Kinetoplasmei* s'a ridicat *Ballet Dutil*, cari observând, că mișcările epurelui revenise după legătura pasageră aortei, iar esamenul măduvei dovedesc apoi că elementele chromatofile erau încă in soluție. *Goldscheider* și *Flatau* aũ observat mișcarea cu tóťă soluția; de asemenea *Dégerine* in două casuri de pneumonie cu mișcările normale. D-nul Prof. *Marinescu* afirmă însă, cum că soluția substanței chromatofile nu este identică cu fenomenul soluție cunoscut și că prin urmare elementul chromatofil póte acționa încă.

Din partea noastră însă am mai examinat celule din

1) *Marinescu*. Recherches sur la biologie de la cellule nerveuse. Arch. f. Anat. u. Physiologie 1899. p. 94.

măduva spinăreii ale brôștelor eșite din ibernație (cel mult de o zi, și cari presentaū mișcări fôrte lente. Elementul chromatic cu procedeul *Nissl* este difuz, protoplasma este de o nuanță albăstrie dar destul de intens colorată. Spațiul împrejurul nucleului era mărit și se presinta ca un inel larg evident. Nucleul mai mic, ușor colorat în albastru cu nucleolul evident. Membrana nucleului aparentă, une ori pare ușor ratatinată. Mai târziu în Maiū am examinat alte brôște și elementul chromatofil este constituit din blocuri lungărețe evidente, iar spațiul perinuclear nu l'am găsit sau fôrte rar, dar ca o geană subțire. Nucleul era vesiculat.

Iată rolul însemnat, ce pare că este destinat să'l jöce elementul chromatofil. Elementul chromatofil nu pare a fi elementul nutritiv al celulei nervöse. După cum vom vedea acest rol este atribuit altui element, a cărei importanță începe a crește în timpurile din urmă.

ASUPRA AȘA NUMITULUI PIGMENT AL CELULEI NERVOASE — XANTOPLASMA

Nu cunosc cestiune științifică, care în țara noastră, să fie dat naștere la o luptă mai aprigă și să fie răcolit pasiunile mai mult, ca această substanță cunoscută sub banalul nume de „pigment al celulei nervöse“. Timpul însă care vindecă tóte, pare a fi readus calmul atât de necesar, pentru ca sub imperiul lui atât de fecund, cercetările să pôta continua neinfluențate așa după cum trebuie să fie pentru a se putea ajunge la un rezultat științific.

La data comunicării distinsului meu maestru D-nul

Prof. *Obregia*¹⁾ lucrările efectuate adhoc erau puțin numerose, chiar prea rari față de enorma cantitate de lucrări asupra celulei nervoase. De aspect și în proporțiunii une-orî însemnate, acest așa zis pigment se întâlnește foarte des și cu toate acestea n'a fost atins de cât în treacăt. Lucrările de patologie bazate pe variațiunile granulațiunelor lui *Nissl* absorbia prea mult și absorbe încă, iar pigmentul nu smulge o opinie sau o ipoteză de cât atunci, când în cursul altor cercetări, isbește prin cantitatea sa. Și dacă mai adaugăm, că uneori, chiar când există, și lucrăm cu *metoda Nissl* el nu se evidențiază, înțelegem de ce se trece cu vederea, de ce se neglijează această substanță. Dar dacă patologul procede astfel și așa trebuie de multe ori, histologul ia partea dificilă, prea dificilă uncori, a discernărei de elemente și cearcă resolvirea problemelor de citologie fină.

În multe celule și mai ales în cele mari din coarnele anterioare ale măduvei, el se întâlnește sub forma unei mase pigmentare galbene de o nuanță mai mult sau mai puțin intensă, risipită, dar mai adese acumulată. Aceste grămezî unele pot atinge dimensiuni însemnate în cât dislocă nucleul. Culoarea de obicei este galbenă cu diferite variante. Locul de predicție este în vecinătatea unei prelungiri protoplasmatică, sau chiar în vecinătatea cilindrului axis. Nu este excepțional să-l întâlnim sub forma unui cerc împrejurul nucleului sau ca o sprinceană la unul din polurile acestuia. Aceste sunt aspectele, sub cari îl întâlnim mai des. Dar pentru o mai

1) Prof. *Obregia* și Doctor *Tatușescu*. *Asupra naturei așa zisului pigment*. Comunic. făcută Soc. științelor medicale din București 1898.

sistematică lămurire vom studia pigmentul în stare prăspătă a celulelor și apoi fixate, colorate.

L'am întâlnit în celulele din siragul ganglionar periesofagian de la *Helix Pomatia*. Se presintă de o culóre galbenă une orî cam intensă. Cu lentile mai forți presintă un aspect granular fôrte fin și risipit pe o zonă destul de întinsă. Locul de predilecție este în imediata vecinătate a prelungirei nervóse. La rac nu l'am găsit de cât extrem de rar.

La bróscă, în ganglionii rachidiani examinați în stare prăspătă, se găsește extrem de multă substanță galbenă, granulară, de nuanță aurie. Dispozițiune risipită saú în grămadă în vecinătatea iarășî a prelungirei nervóse. Și când zicem grămadă, înțelegem, că numărul acestor granule galbene este crescut și acumulat într'o zonă, dar de la această zonă și până în restul corpului celular se găsește gradat risipit așa numitul pigment. Pe cât de frequent în ganglionii, pe atât de rar, chiar extrem de rar am găsit acest pigment în celulele din mēduva de bróscă. Trecēnd la animalele mai superiorizate paseri, (puțin) mamifere (câne, pisică, epure, șórece, cal, om), am găsit frequent acea masă granulară galbenă, când am practicat acest examen al celulelor vii.

Natural, că precisiunea ne-a dat-o fixarea, iar colorarea ne-a înlesnit să precisăm locul unde se află așezat, față cu dispozițiunea structurală ce o cunoștem. Când am încercat să obținem imaginea negativă — ca să zicem așa — a acestei substanțe, prin colorarea mediului, ambiant, în multe rinduri am avut neajunsuri. Cine a examinat vre-o dată un ganglion rachidian prăspăt de la bróscă și apoi a observat secțiuni din el tratate după procedul *Nissl*, va înțelege însemnătatea acestei afirma-

țiunii. Va vedea numai și numai granulațiunii colorate în albastru, pe când secțiunile examinate necolorat sunt bogate în substanța galbenă. Acest fapt, pe care trebuie să-l reținem l'am observat în multe secțiuni provenite din diferite părți ale axului cerebro-spinal, și de la multe casuri.

Examenul bulbului la paseri și la mamifere (locus cœruleus, oliva) ne-a arătat celule, cari posed un pigment al căru aspect era de un galben bătând în gris. Aci am putut să observ, că acest pigment ocupa niște vacuole, cari erau mărginite de substanță ușor colorată în albastru și cari se continuaă cu granulațiunile *Nissl*. Așa în cât, chiar la o observațiune fugitivă, impresia, ce o căpătăm era, că ne aflam în fața unei structuri reticulo-alveolare în ochiurile căreia erau conținute fine granule sau blocuri din susnumita substanță. În fine *locus niger Soemeringi* ne-au arătat celule multipolare umplute de un exces de substanță negricioasă, granulară.

Cum vedem imaginea negativă, pe care ne-o dă procedeul *Nissl* nu ne servește de cât să ne arate pôte, că une-ori trebuie să fim circumspecți în afirmarea neexistenței granulațiunilor galbene. Atunci forțamente a trebuit să se recurgă la imagini positive, la colorarea lor. Se cunoștea de mult, că lacul hematoxilinic îl colorază, după cum și procedeul *Weigert-Pal* (*Gad, Heymans*); că acidul osmic îl nuanțează în negru (*Colucci*) și că celulele nervoase tratate prin *fluxina Ziehl* de multe ori îl prezintă sub un aspect roșu. (*Babeș-Marinescu*). În posesiunea acestor date, am supus multe secțiuni la colorații și am observat ceia ce s'a și afirmat, că nu totdeauna granulațiunile galbenii se colorează. Că, chiar în mēduvā, dar mai des în ganglionii rachidiani (om) se ob-

ține unele celule cu un pigment negricios, care nu prindea culórea pe când alte celule erau pline de aceste granulațiuni mai mult acumulate în grămezi și cari se colórau în roșu. Resultate mai precise a dat *brunul Bismark*, cari în mâinile D-rului *Găleşescu* a dat așa de demonstrative imagini. Din parte-mi mai des m'am servit de *purpurină*¹⁾. Această purpurină, de o maniere ușoră, după óre-care exerciții, presintă două avantaje: 1) colórează în roșu și cele mai infime granulațiuni servind, ca mijloc de decelare și b) este de o precisiune însemnată. Prin acéstă culóre am putut decela existența granulațiunilor galbene, acolo unde examinarea prin alte procedee nu arata nimic și al 2-lea existența lor alături și printre granulațiunile galbene sau negriciose.

Din acéstă sumară expunere resultă că de la granulația abia vizibilă sau chiar invizibilă prin mijlócele ordinare de colórațiune și până la pigmentul brun-negricios există o întreagă scară de nuanțe. Oare tóte aceste aceste varietăți constituesc una și aceeași substanță?

Porțiuni din mēduva lombară, cari presentaū mult pigment galben, galben brun, aū fost tratate cu acid osmic (*Flemming*), altele fixate cu sublimat și trecute pentru celoidinare în alcool eter și altele în bichromat de amoniac pentru Weigert. Iată ce am putut observa. Cele tratate cu acid osmic presentaū unele celule cu granule negriciose, imitând mai mult aspectul brunatru al mielinei tratate prin acid osmic de cât al grásimei, deși unele erau de un negru aprópe mat. In cele puse pentru celoidinare tratamentul cu acid osmic n'a dat

1) Mē dispensez de a da chiar aci tehnica. Ea a fost expusă cu tóte datele necesare în comunicare D lui Prof Obregia. p. 4 și 5 a memoriului publicat.

nimic, pe când purpurina colorează mulțime de granulațiuni fine, alături de un pigment brunatru, ce rămâne necolorat. Am tratat cu Biondi și am observat granule mai mari sau mai mici, dar rare, colorate în roșu și care erau îngrămădite împrejurul unei granulațiuni galbene-brune, ce nu se influența prin acest tratament. (v. Pl. III fig. 11). În fine preparațiunile cu Weigert-Pal arătau granulațiuni albastrui negricioase, ca și mielina, pare-se puțin mai numeroase de cât în cele tratate numai cu acid osmic. Mai mult încă, am tratat piesele și cele fixate prin *Flemming* și cele supuse tratamentului Weigert-Pal și am obținut, după mult și multe încercări existența și a unor granulațiuni purpurinoase.

Prin urmare conclusia logică, care iese din acest sirag de încercări este, tocmai ceia ce s'a spus: cum că pigmentul autorilor nu este de cât un amestec de mai multe substanțe și în variabile proporțiuni¹⁾.

Reacțiunile istochimice de mai sus, ne pun în prezență deci patru substanțe:

- a) Una, care se colorază mai mult acid osmic în negru.
- b) Alta în brun (acid osmic) sau albastru închis (Weigert-Pal);
- c) Alta, care rămâne necolorată și de aspect galben negricios;
- d) În fine a 4-a care prinde purpurina, brunul de Bismark.

Prima se mai disolvă prin alcool eter, alcool la

1) În această parte a lucrării noastre se reproduce multe din cele susținute de Maestrul nostru și-nul Prof. Obregia, în publicația asupra așa numitului pigment. Nu trebuie dat uitării cum că cele ce afirmăm le-am văzut și în mare parte le-am executat. Așa în cât nu trebuie să aibă altă explicație această reproducere a ideilor expuse de Maestru.

40° (D-nul Prof. Obregia) și prezintă reacțiunea grăsimelor pure. Secunda de un brun și se colorază prin hematoxilina Weigert. Ori acest caracter s'a arătat, ea fiind o particularitate a mielinei. Tot după unii autori mielina se colorază prin Weigert-Pal. tocmai din cauza predominanței lecitinelor. Dar și această reacție, chiar când există mai mult, nu implică existența exclusivă și numai de cât a lecitinei. Terța, este în adevăr un pigment, pe care-l întâlnim mai des la bătrâni și în cazuri patologice, și în fine ultima este cea ce D-nul Prof. Obregia și D-nul Dr. Tatușescu, a numit în specie *xantoplasmă* și care se găsește și mai des și în cantitate mare.

Acastă xantoplasmă se bucură de o rezistență însemnată. Nici un acid mineral (HCl, Az O³ H, SO⁴ H²), diluat sau concentrat, nici alcali chiar concentrați (Na OH, KOH) nu-l influențează. Fragmentele, odată fixate, nici după 48 ore de ședere în acizi nu ni s'a luat puțința de a evidenția xantoplasma. În cât întrebarea ce ne-am pus-o mai sus, dacă cu totă această variabilitate de aspecte așa numitul pigment constituie oare una și aceeași substanță, răspundem: În așa numitul pigment există substanțe diferite, al căror determinism în evoluția lor ulterioară trebuie căutat.

Odată precisată cestiunea acesta rămâne să vedem în ce raport se află această xantoplasmă și în genere așa numitul pigment al celulei nervoase cu cele alte părți ale celulei. Am încercat eritrosina acidă, pur și simplu, am făcut duble colorațiuni, eosină, brun Bismarck, eritrosină, albastru Bx, indulina etc., și după multe și oneroase încercări am reușit să evidențiez împrejurul blocurilor de așa numitul pigment o rețea fină în ochiurile

căreia era aşezat dinsul. Acastă parte din protoplasmă exista (ocul 4, imers. $\frac{1}{18}$ Reich, secţiuni 3-5 μ , parafină) şi între granulele cele mai fine. De altmintrelea lucrul acesta era şi de prevăzut de ôre ce de mult D-nul *Prof. Obregia* a indicat existenţa acestui fapt, tocmai din cauza coloraţiunei difuze, pe care une-ori brunul Bismark afectează regiunea imediat vecină blocului xantoplasmic. În fine în unele celule, cari presentaū foarte puţină xantoplasmă decelabilă numai prin purpurină, am surprins aceste granule în chiar substanţa plasmică şi în imediata apropiere de locul, unde trece elementul filar.

În definitiv iată o substanţa, care ameninţă să se presinte de o complexitate din cele mai de temut.

Care este rolul aşă zisului pigment al celulei nervôse? Desfăşurarea acestei părţi ne va arăta şi ce este această substanţă, care-î este desvoltarea etc. fapte, cari ne dispensază de a fi înşiruit mai dinainte diferitele reacţiuni ale aşă zisului pigment şi în specie a xantoplasmei.

Trei saū mai bine douē ipoteze sunt în prezenţă.

I. Bazaţi pe faptul, cum că substanţă galbenă se colorază când este tratată cu acid osmic (licidul lui Flemming) se colorază în negru, că această reacţiune nu mai are loc în pie-sele tratate cu alcool, alcool-eter, cari, se ştie, că posed proprietatea de a dizolvi materiile grase *Collucci, Rosin*¹⁾ susţin cum că natura acestei substanţe galbene nu pôte fi de cât *grasă*, foarte vecină *gluteinei* (*Rosin*). Atunci o

1) Rosin. Ein Beitrag zur Lehre von Bau der Ganglienzelle. Deutsche Med. Wochenschrift 1896, No. 31 şi şedinţa din 30 Martie 1899 a societăţei de medicină internă Berlin.

nouă problemă se ridică : această grăsime este dinsa un produs de degenerare? Mulți o cred, de óre-ce apare și târziu. Von *Mühlmann* partisan al naturei grásóse a pigmentului, după ce a susținut înainte vreme, că timpul aparițiunei pigmentului este adolescența ¹⁾, în urma cercetărilor ulterioare ²⁾ s'a convins, cum că schimbările pigmentare le observă și la copii în primii ani ai vieței și că nu este un fenomen patologic. Mai târziu însă ele cresc în cantitate formând o degenerescența. Această degenerescență v. *Mühlmann* o asemănă unei atrofii necrotice, ce se observă în stare normală, după cum este spre ex. cheratinisarca epitelului cutanat, (atr. plastică), degenerescența grásósă a epitelului glandelor sebacee (atr. istogenetică), dispariția celulelor ovulare (atr. necrotică) etc. forme de atrofii cu subdiviziuni ce se observă de la prima vârstă, de la prima divizie celulară ca un atribut esențial al vieței. În special la celula nervósă această apariție degenerativă trebuie socotită ca o urmare necesară a creșterei.

În fine cercetările și mai noi ³⁾ întreprinse de sus-numitul autor asupra cobayului, reputat că fiind lipsit de granulațiunii galbene, i-aŭ arătat existența (cu lig. Flemming) la indivizii mai bătrâni de 450 gr., 690 gr., 800 gr., 850 gr. (de la 1 $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{1}{2}$ ani); lipsea la unul de 150 gr. și la altul de 350 gr. Însă recunoște două fapte, că această grăsime nu se inegrește totdeauna, chiar când există (cobay); că la om aceste metarmorfoze sunt legate de pigment, care nu există la cobay și că această zisă gră-

1) *Verhandl. der Deutschen Pathol. Gesellschaft.* Bd III.

2) *Arch. für Mikroskop. Anat.*

3) v. **M.** *Mühlmann*, Die Veränderungen der Nervenzellen in verschiedenem Alter beim Meerschweinchen. *Anat. Anz.* 6 Iunie 1901.

sime nu se generalizează în celula nervoasă și nu ajunge la distrugerea celulei.

Cum vedem von *Mühlmann* este circumspect. Recunoște natura grasă a substanței galbene, recunoște, că însoțește, la om, granulațiunii pigmentare și remarcă posibilitatea necolorării a întregii substanțe, chiar când există. Aceste cercetări pentru noi au o deosebită importanță fiind-că am socotit și socotim așa numitul pigment ca posedând o constituțiune complexă. Așa în cât o óre-care diferențiere, dacă se va dovedi la aceste animale, cu atât mai mult va fi necesar să se admită pentru animalele mai superiorizate, a căror viață celulară, mai ales în sistem nervos, este mai complexă. Cercetarea elementelor celulare în josul scării zoologice servește la lămurirea celor superiorizate, atât prin arătarea constituțiunii simple cât și prin dovezi comparative de evoluție.

II. D-nul Prof. *Marinescu*¹⁾ a ajuns la concluziunea cum că așa numitul pigment este de natură lecitinică. Această substanță derivă, după *Domniaa*-sa, prin transformățiune chimică, din elementele chromatofile. Această opiniune „admisă independent și de alți autori precum *Colucci* și *Nissl*“ o crede cea mai exactă. Din cauză, că a putut urmări transformățiunea succesivă a elementelor chromatofile, *Domniaa*-sa descrie trei faze ale acestei transformări: a) elementele chromatofile pierd afinitatea pentru culorile basice de anilină păstrându'și morfologia generală; b) desagregațiunea elementelor chromatofile, necolorarea prin albastru de meilen și

1) *Gheorghe Marinescu*. Lesions fines de la cellule nerveuses dans les poliomyelites chroniques. Centralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie. Januar. 1898.

luarea unei forme de corpuscule brune, cu o nuanță verzuie, dacă se tratează prin eosină; c) corpusculii brunii prin pierderea unor substanțe se reduc într'o pulbere franc galbenă. Această este ultima fasă a transformării pigmentului celulei nervoase, pigment, care a ajuns la o perioadă de fixitate¹⁾). Deci așa numitul pigment, care conține lecitină, constituie un product de degenerescență a celulei nervoase și nu poate fi utilizat de către celulă. El nu se găsește la feți, nici la noi născuți și „numai când celula începe să piardă din vitalitatea sa și din energia sa funcțională începe să apară“ așa numitul pigment²⁾).

Nu 'mi este permis nici să mă indoesc nici să supun controlului, când vină de la D-l Prof. *Marinescu*. Domnia-sa vorbește de la înălțimea unei enorme cantități de lucrări de renume.

Trebue însă să mărturisim că prima fasă n'am putut-o să o decelăm. Acel moment, în care granulațiunea își pierde proprietatea de a nu mai prinde albastrul, conservându-și forma, nu l'am surprins. Am examinat multe piese am cercat duble colorații cu bazine, acide, neutre, pentru ca să discernem elemente de formă și dispozițiunea granulațiunelor lui *Nissl*, cari să stea alături de cele ce prind încă albastrul. N'am reușit! Din două una, ori elementul și-a transformat așa aptitudinile chimice în cât nu mai prinde ulterior nici o colóre, ori că nu posedăm încă tehnica.—Fasa a 2-a, prin eosină

1) G. *Marinescu*. Altérations des grandes cellules pyramidales consecutives aux lesions de la capsule interne. Revue neurologique 30 Maiu 1899.

2) Loco cit. p. 361.

iarăși n'am putut vedea¹⁾ acea nuanță verzulie, de care vorbește Domnul Profesor. Am văzut-o însă în piesele cu formol, și tratate cu albastru de metil cu saū fără eosină. Formolul în dese rînduri ne-a dat aceste nuanțe mai ales, când fragmentele erau ținute îndelung timp în acest fixator. Sublimatul nu ne-a dat nici o dată aceste metrachromasi, le zic ast-fel, fiind-că une-orî și granulațiunile lui *Nissl* de la animale (măduvi fixate cu formol) ne-aū dat aceste imagini verzuī.

Trebue să menționăm, că în aceste celule, în cari variațiunile de transformare se pot urmări, cum se face că nu se surprinde mai des. E un fapt cert, că în celulele, în cari așa zisul pigment este în cantitate însemnată, trebue să se distingă, dacă nu totdeauna cel puțin forțe des, momente de trecere. Că acest moment de trecere trebue să fie nu numai local lângă grămada de granulațiuni, ci general, de ore-ce și examenul în stare necolorată, și cu purpurină arată substanță galbenă risipită etc. orî această trecere nu este evidentă, din cauză că în celulele, cu cari am lucrat, atunci când am colorat *lege artis*, granulațiunile lui *Nissl* aū fost observate fără nici o transformare. D-l Prof. *Obregia* a enunțat-o. D-l Prof. *Babeș* este și Domnia-sa de aceeași opinie când zice relativ la legătura dintre corpusculii lui *Nissl* și așa numitul pigment: „că nu pôte constata tocmai o așa legătură. Se cunosc multe stări de disparițiunea substanței chromatice, fără ca

1) Trebue să mărturisesc că cercetările după urma cărora vorbesc, concern măduve cu mult pigment. N'am lncrat cu centrul motor, de cât de la paralisie generală, melancolie, dar nu cu lesiuni secundare în urma focarelor, cari atingeau fibrele descendente ale regiunelor motóre.

pigmentul să se resimtă de acest proces și în diferite stări de chromatolysă pigmentul n'a apărut, unde nu era și unde exista nu s'a augmentat ¹⁾“.

În fine pigmentul galben, definitiv, de care vorbește D-nul Prof. *Marinescu* prinde purpurina (dacă este acela). Pentru noi însă mai există alături de acesta un altul și mai închis, gris, une ori chiar de o nuanță mai fumurie și care pare că este cel definitiv. L'am întâlnit frequent în măduve, dar foarte frequent în ganglionii rachidieni (maladii mentale, pelagră). Acesta nu mai prinde nici o culoare, este un adevărat pigment ²⁾.

Aparițiunea așa numitului pigment la o epocă mai înaintată a vieții constituie o probă de degenerare ? Și noi, ca și domnia-sa, nu l'am găsit la feți și la copii de curând născuți. De mult însă cercetările lui *Obersteiner*, *Pilcz*) au arătat, că așa numitul pigment are o dezvoltare tardivă. În ganglionii spinali ei au constatat că apăsarea la om prin al 6-lea an al vieții, iar prin al 8-lea se decelă în măduva spinării. Este adevărat, că examinarea celulelor în stare necolorată, în primul an al vieții, îl

1) *V. Babeș*. Prezența bacilului leprei în celula nervoasă. Soc. anat. Sed. 13 Febr. 1900 „Spitalul“ 1—'5 April. 1900 No. 7 pag. 193.

2) Acest pigment, ca și cel gălbenu nu conține fier de ôre-ce reacțiunea *Sticka* (ferrocyanur de potasiu, acid chlorhidric) nu a dat colorațiune albastră caracteristică. Prin acêsta, cum remarcă D-l Prof. *Obregia* acest pigment de o dată se diferențiază de pigmentii hematici și feruginoși. Tratat cu acid azotic, concentrat, fierbinte, așa numitul pigment n'a fost solvit cum s'ar fi întemplat, dacă ar fi fost de natură melanică Acidul sulfuric concentrat, în acțiune prelungită și care se cunoște, că nuanțează în albastru-verde, masele sanguine, derivații lor și nucleolii, nuanțează în brun pigmentul celulelor nervoase (Prof. *Obregia*).

3) *Pilcz*. Beitrag Zur Lehre der Pigmententwicklung in der Nervenzellen. Arbeiten ans dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems Leipzig und Wien 1895. Heft III.

găsim în mod indoelnic. Însă când facem tratamentul cu purpurină atunci el apare risipit și pe la 2 ani chiar în nici grămezi nu tocmai compacte. Când însă la examen necolorat, granulațiile aceste au o coloră galbenie, atunci purpurina ni-l dă de de o precizie marcată mai ales când s'a făcut dubla colorație. Numai cu Nissl ele nu se văd, fie că sunt puține, fie că prind albastrul. La o etate mai înaintată și spre bătrânețe alături de acel pigment, care evoluează spre adevăratul pigment, se observă fine și numeroase granulații galbene, ce prind purpurina. Așa în cât dezvoltarea așa numitului pigment pare a începe de timpuriu și trece printr'o fasă alta afară de aceea când se prezintă de coloră galbenă. Ne amintim, că și v. *Mühlmann* l'a constatat de timpuriu, după cum am spus mai sus.

Din aceste fapte reiese óre-cum, că apariția acestui pigment este un semn de degenerescență ? La primii ani ai copilăriei, când viața celulară este atât de activă, corespunde óre cu începutul pierderii vitalității celulei nervóse, condițiune pusă pentru apariția pigmentului ? Că adolescența, cu mișcările și cu potențierea vieții nervóse ar corespunde cu începutul pierderii energiei funcționale ? Nouă nu ne cam vine să credem, deși *Claude Bernard* a zis-o de mult că *viața este mórtea*.

Aceasta nu mă angangiază întru nimic ca mâine, când cercetările îmi vor oferi convingerea, asupra acestui punct, să o i-aŭ cu amândouă mâinile și să mi-o însușesc. Condiția *sine qua non* în materie de știință pentru progres este nu respingerea necondiționată a unor ipoteze, ci adoptarea lor atunci, când apar motive ori cât de rare, dar convingătoare.

Din cele mai sus expuse reiese că, la un moment dat există în celula nervoasă o substanță galbenă; că această substanță galbenă presintă particularitatea de a se evidenția prin purpurina¹⁾ și brunul *Bismarck*; că presintă reacțiunii istochimice, cari o deosibesc și de grăsime și de mielină, a căror prezență, în minimă cantitate nu o negăm; că această substanță se află în multe cazuri risipită, dar că în majoritatea cazurilor este îngrămădită în mase mai mult sau mai puțin compacte; că ocupă un loc chiar în interiorul masei hyaloplasmice, și în specie așa numitele alveole²⁾; că îngrămădirea lor uneori este așa de mare în cât reduce în mod însemnat masa plasmatică, în cari înoată. Aceasta'î. *xantoplasma*. Particularitatea, ce o are de a prinde purpurina și brunul Bismarck a fost de un folos însemnat pentru diferențierea granulațiilor xantoplasmice de celelalte granulațiuni din organism. Purpurina colorează în roșu purpur granulațiunile lui *Ehrlich-Mastzellen*, cărora unii le-au atribuit variațiunii în raport cu starea de hrană mai ales la animalele în hibernație. Xan-

1) Și la rândul său acesta o evidențiază ori unde se află și sub ori ce aspect afară de stadiul de veritabil pigment.

2) Un fapt relatat de D-l Prof. Babeș merită o deosebită importanță. Domnia sa a constatat în celula nervoasă din ganglionul rachidian, că bacilul leprei se găsește într-o parte a celulei nervoase, care a devenit oarecum vacuolară și corespunde așa numitului pigment, care a fost înlocuit de bacilii. Dacă se examinează o celulă nervoasă de aceste se găsește: că în zona protoplasmică nu există bacilii, ci abundă numai într-o zonă compusă din fine vacuole, unde sunt mai mulți printre vacuole decât în interiorul acestora. „Așa numitul pigment este înlocuit cu vacuolele în raport cu invazia bacililor, cărora probabil le servește drept nutriment.“ Această vacuolaritate este așa de caracteristică în cazurile de bacilii în celule nervoase în cât în decolorarea microbilor se conduce de ele.

Soc. anat., 13 Febr. 1900 *Spitalul No 7, 1900.*

toplasma este diferită de aceasta de oarece granulațiile din celulele granulare nu prind brunul. Sunt de o natură cu totul deosebită de granulațiile lui *Nissl*, de oarece purpurina nu le colorează de loc, chiar când o întrebuițăm singură și să se noteze, că este un colorant nuclear. Xantoplasma e de o natură separată de a neurosomalor lui *Held*, cari prind culori acide (eritrosina, fuxina acidă *Altmann*). Există însă o xantoplasma, mai ales acolo unde găsim și „adevăratul pigment“ (pelagră etc.) și cari presintă reacțiuni caracteristice: majoritatea prinde slab purpurina (rare granule, colorate intens prin această), prinde intens brunul lui Bismarck granule multe și mari, iar, cu fuxina acidă și mai ales cu procedeul *Biondi*, fuxina acidă colora granule măricele risipite sau acumulate lângă un pigment mai brun. Tot așa și cu violetul acid. Raportul între cantitatea acestora era invers. Nu puteam explica această curiositate de reacțiune a brunului Bismarck, care este basic. În urmă am văzut, că soluțiunea de brun întrebuițată era veche și se știe, că timpul conferă acesteia o reacție acidă. Prin urmare această xantoplasma poate avea o perioadă de regres?).

1) De un deosebit interes ni s'a părut dezvoltarea lui *locus niger Soemeringi*. La embrion de 7 luni nu l'am găsit, după cum la 4 luni; la această etate a vieții embrionare cercetarea pigmentului nu a fost absolut infructuoasă. La naștere de asemenea. De la un an se distinge prin *Nissl*—eritrosină, zone colorate, care limitează puncte, ce nu prind nici purpurină nici brun Bismarck; apoi apare un pigment, galbeniu, care repede capătă puncte din ce în ce mai brune până la vreo 3 ani când cantitatea lor este așa de însemnată în cît excen-trizează nucleul. Tot se mai disting granulații *Nissl*, rare, dar existente. Natura acestui pigment pare a fi deosebită de aceea a xantoplasmei, cel puțin atunci când a luat înfățișarea de pigment. Un lucru se remarcă. I'are-că este determinat de mai înainte locul unde se va

Distinsul nostru Magistru D-l Prof. *Obregia* ¹⁾ a emis asupra acestei prea complicate substanțe ipoteza cum că *xantoplasma*, partea, de căpetenie din așa numitul pigment, n'ar fie o substanța de dechêt ²⁾ ci de natură plasmică formativă și nutritivă. Iată pentru ce. Examenul critic a condus formațamente la neprimirea exclusiv a nici uneia din ipotezele mai sus enunțate. Am arătat pe larg a-césta. Atunci cercetarea caracterelor istochimice a condus la determinarea sa ca o substanța definită și neidentică cu granulațiile știute. Atunci s'a examinat și am examinat și noi vitelusul în incubațiune de câte va zeci de ore. Iată rezultatul:

1) *Acidul osmic*.—Fragmente de vitelus prospete tratate cu acid osmic, câteva ore, devin atât de negre în cât nu se mai cunoște nimic. Secțiuni celoidinate, deci trecute alcool, alcool-eter etc., tot mai conțin destule granulațiuni negre.

așeza pigmentul și când întrebuițăm cuvîntul de loc am voit să înțelegem, că desigur există o substanță preexistentă, din a cărei dezvoltare ulterioară se va naște pigmentul negru brun al nucleului lui Soemmering. Lucrările asupra acestui nucleu le urmărim.

1) D-l Prof. *Obregia* și Dr. *Tatușescu*, asupra naturii așa numitului pigment. „Spitalul“ 1898.

2) D-nul Prof. *Baboș* erede, că deși așa numitul pigment este un loc, care convine bacililor (lepra), totuși natura excrementițială a lui îi pare sigură Domnia să nu invocă probe de cit de natură teoretică. Celula nervoasă ca elementul cel mai perfecționat, durând o viață întrégă, care în unelo locuri, cum sunt ganglionii spinali, este atât de individualisată în cît presintă un înveliș izolator, această celulă are oparte din protoplasma-I destinată unor funcțiuni excretorii după cum amooba, conține vacuole, organe de excreție. Se înțelege, că aci un putem opune tot un asemenea argument extindënd puțin mai mult aceste proprietăți ale acestei protoplasme în cestic de funcțiuni fără a avea pretențiunea bine înțeles ca și noi la rîndul nostru să nu recunoștem în acest cas, natura excrementițială a așa zisului pigment.

2) *Brun Bimarck*. — Colorație în brun acajou a unor părți quasi granulare. Remâne restul galbeniū.

3) *Purpurina*. — Există colorate în roșu-purpur, în fiecare granulă vitelină mică granulațiunii. Aci o particularitate importantă. Pe cât de mică, risipite erau în masa vitelină depărtată de blastoderm, pe atât de multe, îngrămădite, ba chiar confluențe sub acesta. Secțiunii osmiate tratate apoi cu purpurină au arătat și ele granule roșii alătură de negre. Dacă lucrul este așa și așa este, nu se poate să nu se incline în a se stabili o oarecare similitudine între amândouă aceste substanțe care se găsesc în amândouă masele. — Distinsul nostru Maestru a dovedit, că această substanță nu poate fi alta de cât niște *lecitine*. S'a extras pe cale chimică (tratate cu eter la 0° și precipitare prin alcool cald la 40°), s'a supus reactivilor coloranți și s'a comportat identic ca și xantoplasma, și iată concluziunile stabilite:

„1) Evident trebuie să se admită, că în xantoplasma figurează ca factori importanți substanțe de „natura lecitinelor...”

„2) Fiind, cunoscut, că la această fază embriologică vitelusul parablasic nu conține de cât foarte puțină materie pigmentară adevărată, xantoplasma nu poate fi „considerată de natură pigmentară.”

„3) Substanțele nutritive și formative fiind din ce în ce mai acumulate în vecinătatea embrionului, e logic „să deducem, că xantoplasma având reacțiuni identice, „trebuie să aibă și un rol identic, acela de plasmă nutritivă și formativă adică de *deuteroplasmă* 1)“.

Și acesta este ideia, care sădește diferența enormă

1) Loco citat. p. 9.

intre cei cari susțin natura lecitinică a așa numitului pigment și totuși îl consideră, ca un produs de degenerescență și între maestrul nostru, care leagă de constituția chimică rolul nutritiv. Argumentele din ramură patologică, paralitici generali etc., în care consumarea acestei rezerve nutritive nu se poate efectua din cauza încetinirii activității (bătrâni, ședere în îndelungată nemișcare). Apariția lui în mod mai manifest atunci când viața celulei nervoase este mai activă necesitând continua producere de substanțe nutritive, precum și experiențele efectuate, strichnisarea câinilor bătrâni (cu xantoplasmă) pentru dovedirea consumațiunii ei, sau ținerea animalelor în absolut repaus și imobilitate pentru producerea ei sunt fapte destinate să formeze o convingere asupra variabilității și a rolului nutritiv, ce o posedă această substanță analoagă până la un punct vitelusului parablatic. Trebuie însă să notăm, că în toate aceste s'a ținut socoteală numai de xantoplasmă și nu de residurile ei, în care intră pigmentul propriu zis, galben, galben-gris, care, odată pentru totdeauna, rămâne pentru noi adevăratul pigment nervos, definitiv.

Înainte de a termina ne mai rămâne 2 cestiuni 1) Dacă această xantoplasmă suferă vre o modificare în raport cu marele acte de nutrițiune și al 2-lea) Pentru ce se acumulează în unele locuri, cam determinate.

I. Din partea noastră, relativ la prima din aceste cestiuni, am urmărit ganglionii rachidieni de la brăște. Am examinat ganglionii în stare proaspătă, secțiunii colorate *ad-hoc* — de la aceste animale, în timpul verei atunci când schimburile nutritive sunt puternice, când este viață, activitate. Totdeauna l'am găsit abundent. Am urmărit și cercetat brăștele la începutul lui Martie, a-

tunci când primele brôște au eșit din ibernație și totdeauna xantoplasmă am găsit-o absentă, dar există modificări ale restului protoplasmic, modificări, ce le am indicat la timp. Când viața e latentă când activitatea funcțională a celulei nervoase scade aproape de zero, xantoplasmă se consumă și este redusă și ea la zero.

II Nu mi-am putut face o opinie definitivă în privința necesității, în de obște, ¹⁾ a xantoplasmei în vecinătatea unei prelungiri protoplasmice, unde își are uneori câte un culcuș respectabil. Să fie în legătură cu conductibilitatea nervoasă? Nu putem răspunde din lipsă de probe. D-nul Prof. Babeș opinază, că există de mai înainte o parte a celulei, o regiune inegal dezvoltată, după celulă, și în continuă variațiune după modificările, ce le încercă și în care se găsește pigmentul „Acest pigment poate să lipsescă, locul destinat însă există și persistă ²⁾“.

*

1) După cum s'a văzut mai sus se întâlnește și împrejurul nucleului dar mai rar. Aci vorbim de locul, unde se îngrămădește mai multă xantoplasmă și mai frecvent.

2) Soc. anatom. Șed. din 13 Febr. 1900.

CONCLU'SIUNI

1. Celula nervoasă, corpul neuronului, ori căruî sistem ar aparține, se compune din 2 părți esențiale: protoplasma și nucleul cu nucleolul lui.

2. Protoplasma celulei nervoase, ca toate celulele, se compune: dintr'un element fibrilar și dintr'o substanță fundamentală, corespunzătoare enchylemului Carnoy.

3. Fibrilele trec prin celula nervoasă se împăslesc fără a contracta anastomose. Ele vin din prelungirile protoplasmatică și trec în cilindrul ax, pe care'l constituie, sau chiar de la prelungire protoplasmatică la alta. (Nissl, Becker, Bethe etc.).

4. Substanța fundamentală (enchylemul), în care înotă elementul fibrilar umple restul celulei, ea este generatoarea a 3 elemente:

a) Granulațiunea lui Nissl;

b) Neurosomele;

c) Așa numitul pigment.

5. *Granulațiunea lui Nissl*, pare preformată fixărei și nu constituie un semn de morțe.

6. Formațiunea ei din granulațiuni primitiv mai mici este dovedită prin aspectu-i granular, vacuole și une ori mici fire plasmatică.

7. Dispozițiunea acestui element chromatofil nu p \acute{o} te constitui p \acute{a} n \acute{a} acum, ca și reticulul, o sigur \acute{a} baz \acute{a} , infailibil \acute{a} \acute{i} n clasificarea celulelor nerv \acute{o} se.

8. Granulațiunea lui Nissl este așezat \acute{a} cam la punctele nodale ale unei rețele, pe care o form \acute{e} z \acute{a} substanța fundamental \acute{a} sub influența reactivilor.

Forma ei este condiționat \acute{a} de elementul fibrilar.

9. Ac \acute{e} st \acute{a} rețea format \acute{a} ast-fel este substanța achromatic \acute{a} organizat \acute{a} , reticular \acute{a} (v. Gehuchten), reticulo-alveolar \acute{a} (Marinescu etc.), spongioplasma, cystospongium (Held).

10. Granulațiunea lui Nissl este elementul care exterioris \acute{e} z \acute{a} influența acțiunile nocive, care se exercit \acute{e} z \acute{a} asupra vre-unei părți a neurosomului. Ea reacționeaz \acute{a} de obicei \acute{u} sub trei forme:

a) Chromatolysa central \acute{a} , secundar \acute{a} a celulei nerv \acute{o} se ;

b) Chromatolysa periferic \acute{a} sau lesiunea primar \acute{a} a celulei nerv \acute{o} se;

c) Chromatolysa difus \acute{a} -disgranulos \acute{a} .

11. Lesiunile exercitate asupra cilindrului ax (secțiune, compresie, resecție, smulgere) sunt urmate \acute{i} n scurt \acute{a} vreme de chromatolysa central \acute{a} sub numele de peri \acute{o} da de reacție. T \acute{o} te celule o posed \acute{a} afar \acute{a} , de sympatic.

12. C \acute{a} nd lesiunea produs \acute{a} este s \acute{a} se repare celula devine pyknomorf \acute{a} și avem peri \acute{o} da de reparație. T \acute{o} te celulele o presint \acute{a} și cele sensitive și cele mot \acute{o} re.

13. Starea pyknomorf \acute{a} pare a corezponde peri \acute{o} dei de activitate a celulei nerv \acute{o} se.

14. Granulațiua lui Nissl n'are acțiune nutritiv \acute{a} (trophoplasmic \acute{a}) ci una funcțion \acute{a} l \acute{a} .

15. Neurososomele lui Held sunt un equivalent. Ele corespund granulațiilor lui Altmann ale căror proprietăți și dispozițiune o au.

Rolul lor nu e determinat încă.

16. Așa numitul pigment este o substanță de o formațiune complexă :

a) grăsime sau substanțe gluteinice cu caract. grăsimelor, mieline etc. și în puțină cantitate ;

b) Xantoplasma, propriu zis ;

c) Pigmentul, propriu zis.

17. Xantoplasma nu este grăsime sau de natură grăsoasă, gluteinică.

Xantoplasma este formată din niște lecitine.

18. Aceste lecitine nu sunt materii excrementitiale (dechet), ci după cum elementul chromatofil este izvorul de energie nervoasă, xantoplasma propriu zisă este adevărata trofoplasma.

19. Pigmentul, propriu zis, se dezvoltă mai ales la bătrâni și în cazuri patologice și nu prezintă reacțiunile xantoplasmei, din care derivă probabil în mare parte.

20. Xantoplasma apare în substanța fundamentală din cea mai fragedă etate (om), și nu derivă din „granula lui Nissl“. De un basofilism particular, în totă epoca de activitate a celulei nervoase, această xantoplasma devine acidofilă, mai mare, granulară și concurge la formarea pigmentului propriu zis, care este și cel definitiv.

C E S T I O N A R

Anatomia descriptivă:	<i>Cavitățile crebrului.</i>
Anatomia patologică:	<i>Leziunile rinichiului.</i>
Botanica:	<i>Sistemul de clasificare al lui Linné. Metodele naturale de clasificare.</i>
Chimia medicală:	<i>Principali carbuți extrași din gudrenu de huiă. Proprietățile și reacțiile lor.</i>
Dermatologia și sifilografia:	<i>Diagnosticul șancruului simplu.</i>
Farmacologia:	<i>Acetanilid.</i>
Fiziologia:	<i>Regimul alimentar.</i>
Igiena:	<i>Regimul alimentar.</i>
Istologia:	<i>Timus.</i>
Medicina legală:	<i>Abortul criminal.</i>
Obstetrica:	<i>Versăturile incoercibile ale sarcinii.</i>
Patologia chirurgicală:	<i>Erisipelul.</i>
Patologia generală:	<i>Influența etății în patogenie.</i>
Patologia infantilă:	<i>Manifestațiunile cutanate ale paludismului.</i>
Patologia medicală:	<i>Causele pneumotoracelui.</i>
Terapeutică:	<i>Aplicațiunile terapeutice ale balsamurilor naturale.</i>
Zoologia:	<i>Arachnide. Modalități ale aparatului reproductor.</i>

EXPLICAȚIUNEA PLANȘELOR

PLANȘA I. — *Procedul Nissl*

- Fig. 1.* — Celulă nervoasă din cornoarele anterioare ale măduvei spinării; (om)
- Fig. 2.* — Celulă nervoasă din creier, tip piramidal mare; (om)
- Fig. 3.* — Celulă nervoasă din cerebel — Purkinje (om)
- Fig. 4.* — Celulă nervoasă din ganglionul rachidian cu granulațiunii mici și rețele strânse, tip I. (câine)
- Fig. 5.* — Celulă nervoasă din ganglion de lipitoare (coresp. text fig 8) injecție intravitală cu albastru metil
- Fig. 6.* — Celulă nervoasă din ganglion de rac. (Coresp. text figura 7)
- Fig. 7.* — Celulă nervoasă din ganglion rachidian, granulațiunii fine, difuze (în nour) tip III. câine. (Coresp în text. fig 6).
- Fig. 8.* — Celulă din ganglion rachidian cu granulațiunii mari, fusiforme, rețele cu ochiuri largi, tip. II (câine). (Coresp în text fig. 5).
- Fig. 9.* — Celulă nervoasă din inelul ganglionar periesofagian de la melc.
- Fig. 10.* — Celulă nervoasă din ganglionul intracardiac (brăscă) cu granulațiunii mari, evidente, tip I.
- Fig. 11.* — Celulă nervoasă din ganglionul intracardiac tip. II, (brăscă).
- Fig. 12.* — Celulă nervoasă de câțel de curând născut.
- Fig. 13.* — Celulă nervoasă din nucleul oculo-motorului comun lepuș (reticul).
- Fig. 14.* — Celule din cornul lui Amon. (capușon chrom) șoreca.

PLANȘA II-a

- Fig. 1* — Celulă nervoasă din ganglion rachidian (brăscă); procedoul Nissl
- Fig. 2* — Celulă din ganglion rachidian de brăscă, chromatolysă centrală, resecție sciaticului, 2 săptămâni; procedoul Nissl
- Fig. 3.* — Celulă de ganglion rachidian, (brăscă) chromatolysă centrală, secțiunea sciaticului, 2 săptămâni; procedoul Nissl.
- Fig. 4* — Celulă nervoasă din măduva spinării, câine, chromatolysă centrală; resecție 30 zile; procedoul Nissl.
- Fig. 5* — Celulă din măduva spinării chromatolysă periferică; procedoul Nissl.

Fig. 6. — Celulă din măduva spinărei chromatolysă periferică incipientă; procedeul Nissl.

Fig. 7. — Celulă nervoasă din nucleul marelui hypoglos, în stadiul de reparație lepure; procedeul Nissl.

Fig. 8. — Celulă nervoasă piramidală mare din creierul de șobolan (decapitat); procedeul Nissl.

Fig. 9. — Celulă nervoasă din creier, piramidală mare de la un șobolan intoxicaat cronic cu morfină

Fig. 10. — Celulă nervoasă de la cazul precedent, într'un stadiu mai înaintat.

Fig. 11. — Celulă nervoasă din cornoale anterioare ale măduvei în achromatoasă — smulgere completă a nervului sciatic. (câne).

Fig. 12. — Celulă nervoasă piramidală mare, după procedeul Bethe Fibrile.

PLANȘA III-a

Fig. 1. — Celulă nervoasă din măduva spinărei, structură reticulo alveolară, neurosome; procedeul Held

Fig. 2. — O prelungire protoplasmatică a unei celule din cornoale anterioare ale măduvei; procedeul Held

Fig. 3. — O prelungire protoplasmatică a unei celule din cornoale anterioare ale măduvei spinărei, granulații fuxinofile, procedeul Altmann

Fig. 4. — Celulă din ganglion rachidian de câne, granulații fuxinofile în șirag; procedeul Altmann

Fig. 5. — Celulă ganglionară cu granulații în inel; procedeul Altmann

Fig. 6. — Celulă nervoasă din măduva de câțel, în care se distinge elementul filar și cel reticulo-alveolar (schema); procedeul Benda—pyrosină.

Fig. 7. — Celulă nervoasă din măduva spinărei de brăscă, elementul filar evident; procedeul Altmann — hematoxilina serică

Fig. 8. — Celulă nervoasă din măduva de brăscă, cu granulații fuxinofile și în nucleu; procedeul Altmann

Fig. 9. — Celulă nervoasă din măduva spinărei de brăscă, cu granulații fuxinofile; procedeul Altmann

Fig. 10. Celulă nervoasă din ganglion rachidian de om, granulații acidofile răspândite în totă masa; procedeul Biondi.

Fig. 11. — Celulă nervoasă din ganglion rachidian de om cu granulații acidofile îngrămădite împrejurul pigmentului propriu zis; procedeul Biondi

Fig. 12. — Celulă nervoasă din ganglion rachidian de om, cu granulații acidofile în mică cantitate; procedeul Biondi

Fig. 13. — Celulă nervoasă din ganglion rachidian de om, cu pigment negru; procedeul Biondi.

Fig. 14. — Celulă motore din cornoale anterioare ale măduvei spinărei cu xantoplasmă; brun Bismarck

Fig. 15. — Celulă motore din cornoale anterioare ale măduvei spinărei, cu xantoplasmă; purpurină

Fig.1

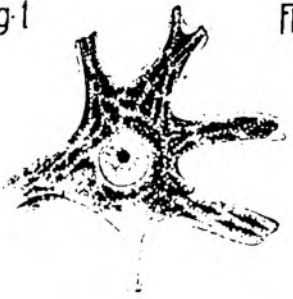


Fig.2



Fig.3

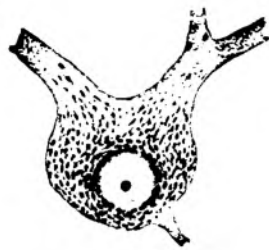


Fig.4

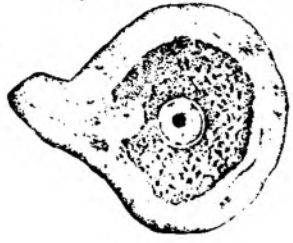


Fig.5

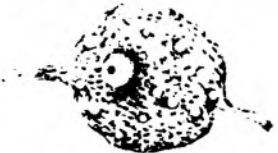


Fig.6

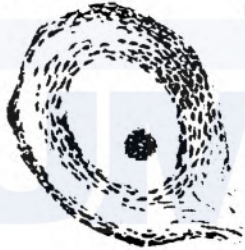


Fig.7



Fig.8



Fig.9



Fig.10



Fig.12



Fig.14



Fig.11

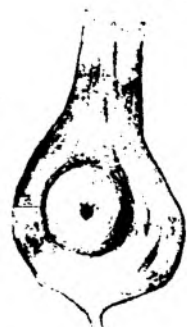
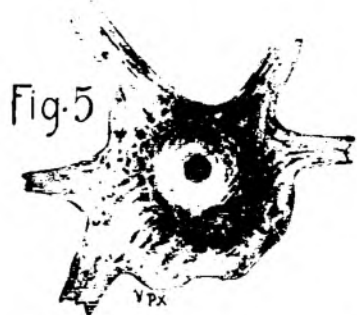
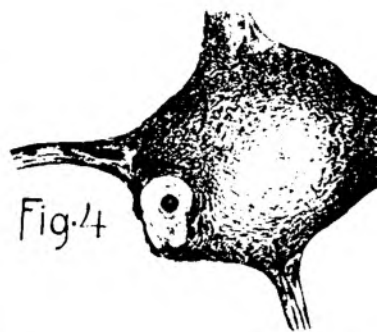


Fig.13



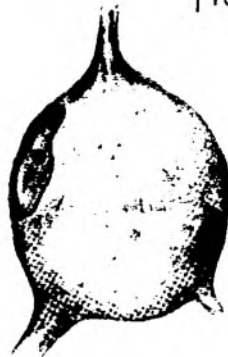
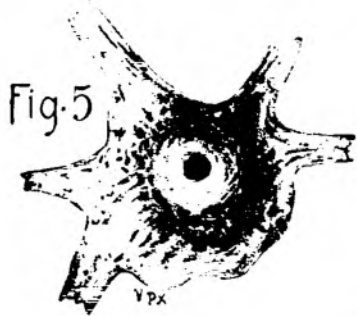
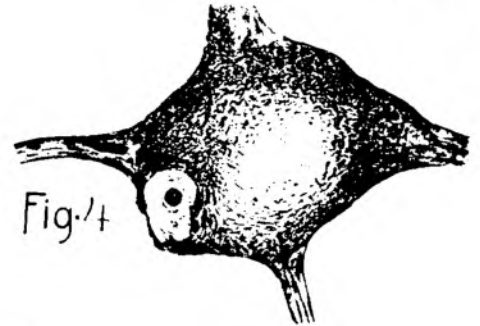
CYRAMIALCI' del.

VROLA (coll. I. BRANO &c.



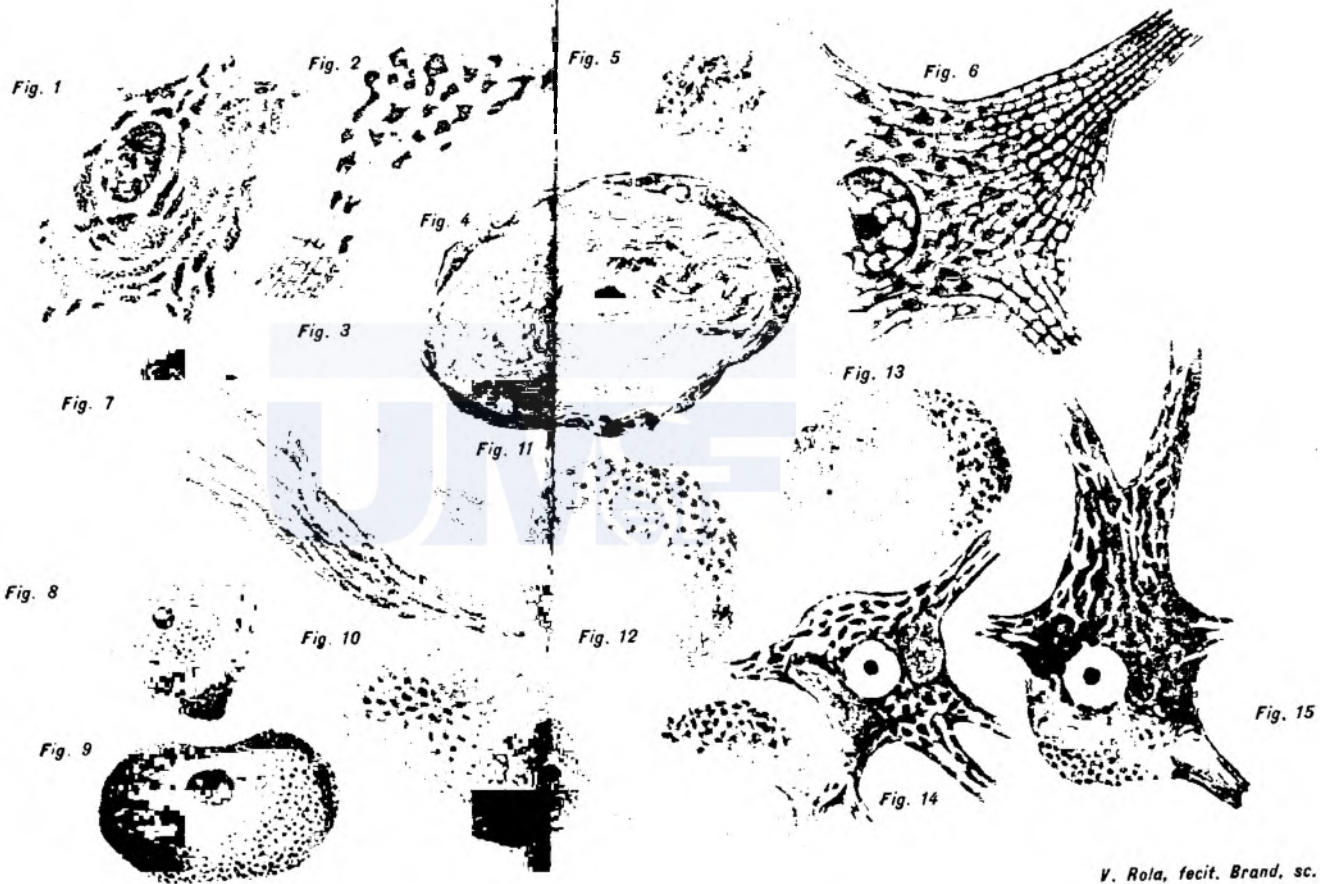
CVRADIAUG del.

V. ROLA fecit. I. BRAND.



CVRADIAUG del.

V. ROLA fecit. I. BRAND. sc.



C. Vranialici, del.

V. Rola, fecit. Brand, sc.

