

Inv. 2966

B14872(M)

B14892(1)

PRINCIPII  
DE  
**ZOOLOGIA GENERALE**

RELATIVE LA  
ANATOMIA ȘI LA FIZIOLOGIA ANIMALELOR

DE

STEFAN ST. SIHLEANU

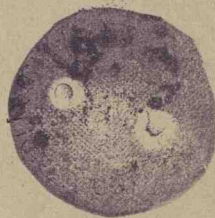
Doctor în științe naturale și în drept, membru al mai multor societăți științifice.

TOMUL I. PARTEA GENERALĂ.

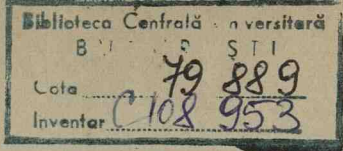
108953

Bonațiunea

TITU MAIORESCU



BUCURESCI  
TIPOGRAFIA ACADEMIEI ROMÂNE  
(Laboratorii Români)  
26. — STRADA ACADEMIEI — 26.  
1881.



93

R 107/02

DE ACELAȘI AUTĂR :

- Dei pesci electrice e pseudo-electrice. — Napoli, 1876.
- Lacurile Africeî equatoriale și descoperirile lui Stanley. — București, 1877.
- Despre comeseni și paraziți în regnul animal. — In *Rev. Științifică* din 1878.
- Haeckel, și Virchow. Uă polemică științifică. — București, 1879.

B.C.U. Bucuresti



C108953

MEMORIEI SCUMPE

A

IUBITULUI MEU PARINTE

PRINCIPII DE ZOOLOGIA



PARTEA GENERALĂ

## PRECUVĒNTARE.

Biologia străbate uă epocă de tranzițiune plină de neastêmpêr și de uă activitate febrilă, care de multe ori lasă să se strecóre pasiunile violinte chiar în domenu pur și sever al sciinței.

Intinđendu-și din ce în ce mai mult câmpul sêu de activitate, dupê cum se cuvine unei sciințe care îmbrăcișeză tot ce *trăescè* în natură, biologia s'a isbit de multe obstăcole, a atins multe susceptibilități, a fost de multe ori acusată că ese afară din domenu ei și calcă pe pămênt străin. Metafisica, cetățuie întărită, *palladium* al filosofiei, s'a vêdut absorbită de biologiă și redusă la simplul rol de membru al unui tot. Economistul, omul politic, s'aũ găsit deposeați de uă parte din capitalul lor prin crearea unei sciințe derivate din biologiă : sociologia (Spencer). Pedagogistul, prin aplicarea principiilor sciinței moderne la educațiune, limbistul, grație teoriei actuale a evoluțiunei limbagiului, istoriografal, care esaminéză fazele desvoldării omenirei în timp, omul de litere, îndrăsnesc a

ține, chiar artistul, grație estetice; toți aceștia nu sunt de cât observatori ai naturei, sub multiplele și minunatele ei aspecte; ei cultivă, cu alte cuvinte, biologia, fie direct, fie indirect.

Acastă întindere extraordinară ce a luat știința cor-pilor vii, fiind datorită teoriilor preconisate de Lamarck și dezvoltate de Darwin și mai în urmă de Haeckel, era natural ca *transformismul*, adică doctrina basată pe aceste teorii, să găsească adversari și detractori în-verșunați, dér tot-uă-dată și adepți entusiaști și stă-ruitori.

Ast-fel, toate cercetările ce se fac astăzi au drept scop final a întări său a combate teoriile evoluțiunii, și vedem de multe ori pe autorii lor, dominați de această idee fixă, depărtându-se de pe tărâm riguros al faptelor și rătăcind în câmpul periculos al abstrac-țiunilor, ba încă încercându-se a emite opinii și teorii *a priori*, fără a le corobora prin analize rigurose de fapte observate.

Ecă de ce spuneam la început că biologia este în stare de tranșiune, și că imensul material adunat de atâți lucrători aprigi ascéptă încă uă mână ageră și măeștră care să facă dintr'ensul uă zidire nedestruc-tibilă.

Nu este ênsă mai puțin adevărat că, după noi, ipo-tesa transformismului, adică descendența formelor vii dintr'uă formă unică, său din câte-va forme elementare primitive, este singură plausibilă pentru a explica apa-

rișuinea și desvoltarea vieței la suprafața globului nostru; în acesta suntem de acord cu marea majoritate a biologistilor moderni, ori în care ramură a biologiei am voi să intrăm.

Ast-fel privită cestiunea, mi s'a părut că n'ar fi de prisos ca literatura noastră științifică să posede uă lucrare elementară în care să fiă resumate cunoscințele ce avem pêne astăzi într'una din ramurile biologiei, adică în morfologia și în fiziologia animalelor, uă călăuză care să îndrepteze pașii curiosului naturei prin dedalul faptelor observate și analizate de numeroși și neobosiți cercetători.

Décă 'm-am îndeplinit scopul, cititorii vor judeca; în cas afirmativ, cutez a țice că aceste pagine, basate pe teoriile moderne, cari sunt neglese sêu chiar combătute în tractatele de acéstă natură publicate în Francia; scrise într'un mod pe cât am putut mai departe de forma obscură și prea mult analitică ce caracterisă literatura științifică germană, nu vor ocupa ultimul loc printre opurile elementare scrise asupra acestei ramure a biologiei.

Metoda ce am întrebuițat în tratarea acestui subiect este ore-cum eclectică; adoptând, în părțile sële principale, modul de descriere întrebuițat de Milne-Edwards în clasicul sêu op : *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, mi s'a părut necesar de a aduna câte-va grupe de fapte spre a forma ca uă întroducere la studiul organelor, uă parte generală

care să ne prepare pentru cunoștințele variate și complexe ce ni se vor prezenta în urmă.

În această parte introductivă am dat un loc mare, însă nu exagerat, după mine, studiului elementelor corpului, considerate independent de organul din cari fac parte; am făcut această pentru că importanța istologiei este capitală pentru cunoșcerea atât a formelor cât și a funcțiilor organelor, și pentru că acestei ramure nu i se acordă, după mine, însemnătatea ce merită, în tractatele elementare de anatomie comparată și de fiziologie.

În ceea ce privește partea generală, am preferat sistemul german al lui Siebold și Stannius, al lui Gegenbaur și al altora, metoda aplicată cu atâta succes de ilustrul decan al facultății de științe din Paris.

În adevăr, a lua un organ, un sistem de organe sau un aparat, și a-l examina forma, funcțiile și modalitățile în toată seria animală, acesta răspunde mai mult, pare-mi-se, scopului Anatomiei și Fiziologiei *comparate*, de cât decât am lua o clasă de animale și am studia organizația acestora în întregul ei, spre a trece apoi la clasa următoare. Nu contest că, în starea actuală a științei, sunt încă multe cazuri în cari nu este încă imposibil să comparăm un organ oarecare cu același organ din altă grupă de ființe, fie sub punctul de vedere morfologic, fie sub cel fiziologic; nu este însă mai puțin adevărat că aceste dificultăți scad pe toată



diua, și că nu trebuie să subordonăm metoda la nisce imperfecțiuni cari pot să dispară.

Clasificarea ce am adoptat pentru organe, pe cari le-am distins în aparate de relațiune, de nutrițiune și de reproducere, nu răspunde, o recunosc, esigenței unei metode științifice rigurose, căci neglige semnificarea morfologică a organelor; am fost silit însă s'o adopt, căci nici embriologia, nici paleontologia, cari sub acest raport ar aduce cele mai mari servicii Morfologiei, nu sunt încă în stare să ne dea uă clasificare morfologică satisfăcătoare.

Abia mai am trebuință să notez apoi că, în studiul comparativ al fiă-cărui aparat în seria animală, am procedat în tot-d'auna de la simplu la compus, adică începând de la organismele inferioare și trecând apoi treptat la cele superioare : considerațiunii naturale, și mai cu osebire principiile evoluțiunei de la cari sunt inspirate aceste pagine, 'mă impuneaū în mod riguros această metodă.

În ceea ce privește stabilirea tipurilor diferite la cari putem referi toate aniraalele, mărturisesc că mult timp am stat în nedumerire : descoperirile ce se fac pe tótă diua, în embriologiă mai cu sémă, modifică de la uă și la alta legăturile între grupe, ast-fel că locul lor în arborele genealogic al regnului animal este foarte nestabil; orî-ce clasificare în acest sens trebuie considerată dér ca provisorie și ca atare trebuie privită și aceea ce m'am hotărît să adopt în cursul acestei scrieri.

Acéstă nesiguranță în sciință m'a îndemnat chiar să nu dau acestuï argument tótă desvoltarea cerută, căci am căutat ca vederile teoretice, nebasate pe fapte positive, să aibă un loc cât se pôte mai restrîns în aceste Principii.

Un cuvânt încă, spre a justifica titlul ce am dat acestei lucrări. Zoologia, fiind partea biologiei care se ocupă cu ființele vii, numite *animale*, trebuie să cuprindă, în sfera sea de activitate, tóte ramurile din cari se alcătuesce sciința mumă.

Principiile zoologiei generale nu se vor refera dér numai la formele și la funcțiunile animalelor (ceea ce face obiectul aprópe exclusiv al acestuï op); ci vor fi relative și la funcțiunile animalelor considerate în raporturile lor esterióre (*Psicologia*) (1), séu în starea de *simbiosă* (*sociologiă, etică*); ele se aplică la studiul omuluï în particular (*antropologiă*), la desvoltarea organismelor de la prima lor aparițiune pe glob (*filogeniă*), la desvoltarea lor embriologică (*ontogeniă séu enogeniă*), la distribuțiunea lor geografică (*oecologiă*). De aceleași principii sunt guvernate *limbistica, estetica, logica, statistica*, sciințele politice și economice; în fine, sciințele medicale, cari forméză un grup atât de vast și ale căror base fundamentale sunt fiziologia și morfologia organelor, sunt și ele supuse principiilor generale ale zoologiei. Este dér naturală restricțiunea ce am stabilit în privința obiectuluï studiuluï de față.

(1) *Spencer*. Clasificarea sciințelor.

Înainte de a termina, ți-u să esprim aci omagele și recunoscința mea memoriei neuitatului meu profesor Paolo Panceri, ale cărui prelegeri și conversațiuni atât de atrăgătoare și de instructive, păstrate de mine sub formă de note, mî-a-u fost, d'împreună cu scrierile autorilor clasici, ca Milne Edwards, Gegenbaur, Leydig, Virchow și Frey, principalele isvóre cu cari m'am servit spre a presinta acéstă modestă lucrare judecăței publicului competente.

M'aș considera pe deplin satisfăcut decă, din citirea acestei cărți, câți-va din lectorii ei, cari vor mai fi încă fideli teoriei dualiste séu a cauzelor finale, se vor converti la măréța idee a transformismului, care ne conduce la concepțiunea unităței mecanice a universului.

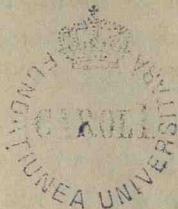
Bucuresci, Apriliu 1831.

## TABLA DE MATERII A TOMULUI I.

	Pagina
Precuvântare . . . . .	VII
Introducere . . . . .	1
Ochire istorică . . . . .	9
Istologia generală . . . . .	17
A. Principii imediate ale țesăturilor animale. . . . .	19
I. Substanțe proteice . . . . .	20
<i>Addenda I și II.</i> . . . . .	224
II. Derivate istogenetice ale substanțelor proteice. . . . .	25
III. Acide grase și grăsimi. . . . .	27
<i>Addenda III.</i> . . . . .	225
IV. Substanțe hidrocarbonate . . . . .	31
<i>Addenda IV și V.</i> . . . . .	225, 226
V. Acide organice . . . . .	33
VI. Amide și baze organice . . . . .	36
VII. Combinațiunile cianogenului. . . . .	39
VIII. Substanțe neorganice . . . . .	<i>ibid.</i>
Bibliografie . . . . .	44
B. Elemente anatomice ale corpului animal. . . . .	45
Cap. I. Celula.	
§ 1. Morfologia celulei . . . . .	45
<i>Addenda VI și VII.</i> . . . . .	226, 227
§ 2. Fiziologia celulei. . . . .	53
Cap. II. Țesături . . . . .	71
§ 1. Țesături celulare simple.	
I. Epiderm și epitelii. . . . .	75

TABLA DE MĂTERII

	Pagină
<i>Addenda VIII.</i> . . . . .	227
II. Cristalin . . . . .	88
III. Țesătura glandulară . . . . .	90
§ 2. Țesături de substanță conjunctivă. . . . .	95
I. Țesătură mucosă . . . . .	96
II. Țesătură conjunctivă . . . . .	98
<i>Addenda IX și X</i> . . . . .	227
III. Țesătură adiposă . . . . .	112
IV. Țesătură cartilaginosă . . . . .	118
V. Țesătură ososă . . . . .	126
VI. Țesătură dintară . . . . .	140
<i>Addenda XI</i> . . . . .	228
VII. Țesătură chitinosă . . . . .	144
§ 3. Țesături speciale . . . . .	145
I. Țesătură musculară. . . . .	146
<i>Addenda XII</i> . . . . .	228
II. Țesătură nervoasă . . . . .	162
Bibliografie . . . . .	187
Organism și organe . . . . .	189
Fenomene morfologice ale organelor. Diferențierea . . . . .	193
Reducerea. . . . .	202
Corelațiunea părților . . . . .	204
Tipurile animale . . . . .	210



## INTRODUCERE

Studiul corpurilor cari există în natură, și al fenomenelor variate și complexe ce ei presintă, formeză obiectul *științelor naturale*.

Omul, grație spiritului de metodă care este inerent naturii se sale, a simțit trebuința chiar de la început, de a împărți aceste științe în două mari grupe : *științe biologice* și *științe abiologice* (Huxley).

Acastă divisiune este fundată pe deosebirile adânci și numeroase ce observăm între corpii bruți și corpii organizați, deosebiri cari au făcut pe Huxley să țină : « Științele biologice se disting cu totul de cele abiologice, într-o cât proprietățile materiei viețuitoare diferă în mod absolut de orice alt lucru, și starea actuală a științei nu ne arată nici o legătură, nici o tranzițiune, între ceea ce trăește și ceea ce nu trăește. » (1)

Natura însă nu vrea să scie de clasificările noastre; ea și urmăze neîntrerupt calea sea, și tot ceea ce există într'însa este dres de legi fixe și invariabile, la cari sunt

(1) *Huxley*, A manual of the Anatomy of invertebrated animals — London 1877.

supuși atât corpiî organisați cât și cei bruți. Orî-ce ființă viețuitoare este reductibilă în elemente identice cu corpiî simpli cari forméză natura neorganică; afinitatea și atracțiunea, doē forțe intrinsece materiei, lucréză în același mod asupra corpilor vii ca și asupra corpilor bruți, căci și uniî și alțiî sunt formați din molecule și din atome.

În fine tôte fenomenele cari par exclusive naturei organicate, sunt mai mult séu mai puçin espicabile prin legile fizice și ale himiei, astfel că legile vieței sunt aceleași ca și legile naturei, adică se pot reduce la principiile mecanice. (1)

În adevăr, decă admitem, ceea ce nu dă loc la nici uă obiecțiune, că materia neorganică a preesistat materiei vii, nu putem să ne închipuim formațiunea acestei din urmă de cât grație celei d'ântâiū. Transformarea unui compus mineral quaternar într'uă masă organicate de cea mai mare simplitate, *plassonul*, și apoi diferențiarea acesteia în *protop'asma* și în *nucleu*, este singurul meșiloc prin care putem esplica aparițiunea vieței la suprafacia globului.

Astfel stând cestiunea; împărțirea corpilor în organicate și bruți, a percut valōrea ce i se acorda înainte. «Acéstă distincțiune, deosebit că este arbitrară, este de cele mai multe ori forțe puçin netedă, séu chiar neaplicabilă.» (2)

Spre a lămuri mai bine cestiunea, să esaminăm în câte-va cuvinte decă proprietățile materiei vii nu se găsesec tôte și în materia brută.

Se ðice că corpiî vii cresc prin intususcepțiune, ér cei minerali prin justa punere de părți; dér nu esistă

(1) *Wundt*, Lehrbuch der Physiologie. 1873.

(2) *Cl. Bernard*. Leçons sur les phénomènes de la vie.

ore casuri de minerale crescând prin cel d'ântâiū mod? Fenomenele de isomorfism la compuşii neorganici (Mitscherlich) afirmă acest adevăr.

Fiinţele vii au forme specifice constante; d'er şi corpi minerali au forme cristaline tipice; un cristal din care s'a rupt uă parte, pus în apa lui de cristalisare, 'şi forméză din nou acea parte, căci cristalisarea este mai activă în locul unde s'a produs ruptura. Acest fenomen este identic cu acela al regenerării ţesăturilor la fiinţele vii (Cl. Bernard).

Esistenţa de forme geometrice apoi nu este proprie mineralelor, căci găsim animale şi elemente organizate cari au forme matematice: *politalamii* şi *radiolarii*, substanţa protoplasmatică în multe celule vegetale (la *ricinus*, la cartof), sunt exemple de acest fenomen. Să nu se d'ică, cu Chevreul, că la minerali nu există noţiunea de individ, şi că totul se reduce la moleculă; căci precum cristalul se p'ote reduce în părţile omogene, tot ast-fel celula rezultă din agregare de părţi omogene (*plastidulele* lui Haeckel).

Dacă esaminăm respiraţiunea, vedem că ea este un fenomen complex de natură chimică (combustiunea) şi fizică (osmoza), pe care 'l găsim f'orte răspândit şi în natura inorganică.

Cât despre mişcare, ea nu presintă la fiinţele vii mai multă spontaneitate de cât la cele brute (Cl. Bernard); toţi corpi se pun în acţiune sub influinţa acelor mişcări cosmice care se numesce căldură, lumină, gravitate, electricitate. (1)

Chiar şi sensibilitatea în fine, nu se p'ote considera ca

(1) *J. Scury*. Introducere la opul lui Haeckel: *Regnul protistelor*.



esclusivă ființelor vii, căci, decât nu ținem seamă de conștiință, care de altminterlea nu este demonstrabilă la toate ființele vii, fiind ceva cu totul subiectiv, șicem că sensibilitatea există când ființa vie răspunde la provocarea unor stimulenți. (1) Aceleași fenomene nu se verifică oare când un corp se dilată prin căldură, când rășina atrage corpuri ușori, când magnetul atrage ferul? Acești corpi neorganizați nu răspund ei oare la provocarea unor stimulenți, nu sunt ei prin urmare sensibili?

Stabilind legături strânse între natura vie și natura neorganică, nu rezultă însă că negăm utilitatea diviziunii științelor naturale; necesitatea de clasificare în care ne găsim ne obligă chiar să despărțim științele biologice de cele abiologice și să definim *Biologia* :

*Știința care se ocupă cu formele și cu funcțiunile materiei vii.*

Cercetările filosofilor și naturaliștilor moderni au dat însă uă întindere atât de mare acestei științe, au introdus în cadrul ei atâtea cunoștințe, în aparență deosebite, în cât a devenit imposibil să se potă cuprinde totă această știință într'un singur corp. Morfologia generală cu fiziologia și cu patologia ființelor vii, psihologia și sociologia sunt astăzi considerate ca niște simple provincii ale biologiei, cari toate au drept basă fundamentală teoria celulară, preparată de Bichat, zidită de Schleiden și de Schwann.

În cadrul ce am stabilit pentru lucrarea de față, chiar uă singură diviziune a biologiei și anume morfologia cu fiziologia ființelor vii este departe de a încăpea în întregul ei. Vastitatea acestei științe ne obligă să mă-

(2) Cf. *Bernard*. La science experimentale.

giniu studiul formelor și al funcțiunilor la acea categorie de corpî organisați cărora s'a dat numirea de *animale*.

Trebue ênsê să părăsim cu totul speranța de a putea stabili cu precisiune punctulunde încetéză misiunea botanistului, și începe aceea a zoologistului, căci în zadar vom căuta un complex de caractere esențiale pentru a distinge plantele de animale; și filosoful de la Stagira era mult mai aprópe de adevêr de cât mulți naturaliști moderni, când scria că de la plante la animale trecerea nu este nici răpede nici bruscă. (1)

În adevêr, decă în loc de a mărgini observațiunile nôstre asupra organismelor superióre, unde deosebirele între animal și plantă sunt bătétóre la ochiú, ne coborîm la treptele inferióre ale ambelor regnuri, vedem că din ce în ce diferențele se împuținéză, ast-fel că adjungênd la formele cele mai simple, orî-ce deosebire este imposibilă. De aceea trebue să admitem că nu esistă liniă de separațiune între aceste doê grupe de forme organisaate, dér că trebue să le considerăm ca doê ramure eșite dintr'ua tulpină comună, care la rêndul ei 'și datoresce existența naturei neorganisaate, dupê cum am vêđut mai sus. Acéstă tulpină comună coprinde dér forme neutre, pentru cari credem legitimă crearea unui al treilea regn organic, regnul *Protistelor*, înființat de Haeckel. (1)

Să esaminăm în scurt pe ce se baséză doctrina atât de mărêță care guvernă astăzi biologia și care se resumă în aceste cuvinte: *Unitatea vietêi*, unitate atât fiziologică cât și anatomică.

Identitatea fenomenelor de nutrițiune în celulele vegetale și în cele animale este astăzi demonstrată; sunt

(1) *Aristotel*. — *Istoria animalelor*. VIII, 1.

(2) V. opul lui E. Haeckel; *Das Reich der Protisten*.

organisme (mixomicefi) cari, la un moment dat, absorb materia proteică din afară; în alt moment, și fabrică această materie în interiorul lor. Atât animalul cât și vegetalul forméză principiile imediate necesare nutrițiunii lor.

Caracterul distinctiv ce se admitea între animal și plantă; adică introducerea de alimente solide în interiorul corpului de către cel d'ântâiu. nu mai aū astăzi nici uă valóre, de când cunoșcem animale fără aparat digestiv, cari se nutresc prin endosmosă, și plante cari prind și absorbū animale vii și substanțe azotate. (1)

În privința respirațiunii, animalul ca și planta absorb oxigen, emite acid carbonic și produce căldură. Funcțiunea de a reduce acidul carbonic, pe care o posedă clorofilla vegetală, intră în fenomenele generale de nutrițiune; mai mult de cât atât, clorofilla, cu funcțiunea ei, se găsesce și la animale (*Stentor*, *Hydra*, *Vortex*, *Euglena*).

Sensibilitatea și mișcarea, fiind proprietăți generale ale materiei, sunt comune animalului și vegetalului. Aceleași cause (lumină, căldură) escită un infusoriū și uă sporă de algă, ba încă de multe ori aceste reacțiuni motrice aū un scop determinat, chiar și la vegetale, și iaū ast-fel caracterul, aparența unei mișcări voluntare; anterozoidii și zoosporele algelor ne presintă acest caracter în mișcările lor. Agenții anestesci în fine, după cum a demonstrat Claude Bernard, aū aceleași efecte asupra celulelor vegetale ca și asupra elementelor organice ale animalului.

Acum, decă ne gândim că tóte aceste fenomene ǎse *vitale* (în realitate simple fenomene fisice și himice) sunt

(3) *Ch. Darwin Carnivorous plants.*

proprii, intrinsece protoplasmei, identitatea lor în ambele regnuri ni se esplică prin identitatea acestei substanțe, în toate ființele vii.

Cât despre datele anatomice de distincțiune, este destul să amintim că celula este elementul fundamental al tuturor organismelor, și că ea a trebuit să se organizeze din *plassonul* primordial, ca să ne convingem și despre unitatea morfologică a tuturor ființelor vii. Observăm, în adevăr, că la vegetale, celula persistă și formeză, modificându-se puțin, țeseturile celulare și vasculare, singurele ce găsim la plantă, pe când la animale celula asumă forme diverse și dă naștere la numeroase țesături ce nu găsim în cel lalt regnu. Dér acestea sunt numai modificări secundare, ulterioare, cari nu atacă întru nimic unitatea anatomică a ființelor vii.

Acéstă identitate în funcțiuni și în forme fundamentale între cele trei regnuri organice, nu ne împiedică ênsé de a menține acéstă distincțiune, și de a limita câmpul nostru de activitate la studiul formelor și al funcțiunilor la animale, și la acele protiste, pe cari ne-am obicînit a le considera ca animale.

Titlul ênsuși al acestei lucrări ne arată că chiar de la început trebuie să privim subiectul ce tratăm sub două puncte de vedere :

Vom face *fiziologie* atunci când vom studia fenomenele variate ce se petrec în organismul animal și în părțile lui ;

Vom intra în domeniul *morfologiei* atunci când vom examina substanța materială care formeză organismul, și în care se verifică acele fenomene, când vom examina și ne vom da séma de formele atât de variate ale organismelor și ale părților lor constitutive.

Aceste două științe, tinzând la același scop, au cele mai strânse legături una cu alta, și se deosebesc prin natura mediilor celor ce întrebuințază spre a adjuge la acest scop comun.

Modurile în cari putem să studiam formele organismelor sunt diferite :

Dacă avem drept scop de a găsi afinitățile între formele animale, fiă existente, fiă stinse, și de a le grupa după aceste afinități, atunci facem *Zoologie descriptivă*.

Dacă studiam părțile constitutive ale organismului și examinăm modificările ce ele suferă în scara animală, atunci facem *anatomie generală*, pe lângă care alăturăm *Embriologia* său studiul dezvoltării organismului, și *Istologia*, său studiul elementelor anatomice ale corpului animal (celula și țesături).

Anatomia, la rîndul ei, se poate studia sub diferite puncte de vedere; când ea nu este de cât uă analiză a formelor și a raporturilor organelor, ia numele de *anatomie descriptivă* său *Zootomie*. Dacă are de scop a trage concluziuni generale din faptele cunoscute, a sintetisa aceste fapte spre a putea stabili nisce principii fundamentale, această știință ia atunci numele de *anatomia comparată*.

Acesta din urmă fiind și punctul de vedere sub care vom privi morfologia animalelor în aceste pagine, să precisăm aci scopul și întinderea ce vom da Anatomiei comparate.

*Anatomia comparată* explică fenomenele relative la forma corpului prin metoda comparativă. Ea examinează condițiunile morfologice ale organelor, căutând raporturi de analogie între dîsele, și ia în considerațiune caracterele anatomice, situațiunea reciprocă, numărul, structura și estensiunea acestor organe. Ea stabilește

astfel, pentru fiă-care organ, uă seriă de forme cari se înlanțuesc, dér ale căreï extreme pot să difere cu totul unul de altul; de unde póte resulta ca valórea fisiologică ale aceluiași organ să nu fiă aceeași în tóte animalele. Prin urmare nu trebuie, în anatomia comparată, să dăm prea mare importanță raporturilor fisiologice dintre ogane, căci suntem espuși a perde din vedere însemnătatea lor morfologică; ast-fel spre esemplu, pe cât timp s'a comparat branchiile pescilor cu plămâni, a fost im-póssibil a se concepe valórea bēșiceï înnotătóre.

Embriologia nu dă anatomiei comparate numai docu-mente, ci ne învăță a cunósce organele în starea lor pri-mitivă séu trecétóre, și a le compara cu starea permanentă în care se găsesc la alte animale, ceea ce ne permite a umplea multe lacune și a înțelege formele complexe când scim cum ele derivă din cele simple.

Cu tótă diferența de metode întrebuintate de Fisiologie și de Anatomie, ele aū așa de mari legături între dēn-sele, se complectéză în așa grad una pe alta pentru ad-jungerea scopului comun, care este cunoscința *naturei animalelor*, cum đice Aristotel, în cât nu esităm de a stu-dia aceste doē sciințe în același timp, comparând între dēn-sele diferitele forme ale unui organ în tótă seria ani-mală atât sub raportul morfologic cât și sub cel fisio-logic, connexând, cu alte cuvinte, noțiunea de organ cu aceea a funcțiunei séle, studiând uă dată cu fenomenele cari se petrec în corpul animal, și agentii materialí cari produc aceste fenomene.

## OCHIRE ISTORICA

Anatomia și fiziologia nu s'au dezvoltat de oă potrivă în cursul secolilor ce ne despart de cei d'ântăiū învețați; Fiziologia se fundează pe base solide numai în secolul XVII, când Anatomia și luase avântul, grație învețaților din secolul precedent.

Filosofii anticī ne-au lăsat câte-va definițiuni ale vieței, produse de imaginațiunea lor, nebasate pe observațiune. Ast-fel Pitagora aședă principiul vieței în căldură, Alcmeeone în sânge, Empedocle în combinarea celor patru elemente ale naturei, în care focul este principiul dominant; Democrit și Epicur esplică viața prin existența unor atome îndestrate cu proprietatea de a se atrage și a se respinge. — Pentru Platone corpul nu este de căt oă creațiune a animei pentru un scop determinat.

Acastă teoriă, dezvoltată de Aristotel, dă nascere unui sistem care s'a mănținut în timp de secole în sciință.

El admite facultăți speciale cari dirig funcțiunile fiăcărui organ, subordonând organul funcțiunei, pe când materialistiī, represintați de Epicur, consideraū funcțiunile ca rezultând din compositiunea organelor. Dér Aristotel este și un observator consciințios, și cercetările sélle anatomice il conduc la conceperea organismului animal într'un mod care și astăzi merită a fi luat în de aprópe considerare.

Filosoful de la Stagira (1) distinge părțile în omogene și în analoge; sunt omogene acelea cari oă aceeași natură fizică, solidă, móle séu liquidă; părțile analoge se determină dupē funcțiune. El a observat raporturile de situ-

(1) *Aristotelis*. De partibus animalium libri IV; De historia animalium (περί ζώων ιστορίας) libri X; — De generatione animalium.

țiune reciprocă atât de variate la organe, și a indicat existența de forme diferite la animale. Scrierile lui Aristotel au fost singurul izvor de cunoștințe în antichitate; ele se transmiseră la Arabi și apoi în Occident, dând naștere la comentariile scolastice deșerte și lipsite de sens, care întârziară în mod foarte sensibil progresele acestor științe, cu totul de observațiune.

Vécul de meșiloc și cele doé secole cari 'l urmară (XVI și XVII), véđură născénduse mai ántáiú teoria himică a vieței prin care Arnaud de Villeneuve, Paracels, Sylvius, Van Helmont și alți susținură că tóte manifestațiuni ale vieței sunt efectul unor combinări himice; teorie care avea partea sea de adevér, dér care, venind prea curénd, atunci când himia nu era áncă creată, nu dobândi destulá influință. Uă nouă teoriá, fundatá de Descartes, introduse mecanica în studiul funcțiunilor, comparând organismul cu uă machiná, și esplicând tóte manifestațiuni ale lui cu principiile geometriei, ale mecanicei, ale hidrostaticei. Ast-fel fiziologia rátaçi în câmpul abstrațiunilor péné la începutul secolului XVIII, când celebrul A. de Haller (1708-1777) o așéđá pe basa solidá a metodei esperimentale ajutat și de legile fizicei stabilite de Newton. De aci înainte fiziologia înainteázá repede pe uă cale sigurá, însemnatá de fiziologul german. Mai în același timp (sec. XV și XVI), începe pentru *Anatomia comparatá* uă nouă epocá, caracterisatá prin reíntórcerea la observațiunea naturei, atât de neglesá péné atunci. Mondino, chiar de la 1300, cautá a readuce anatomia omului pe terémul faptelor. Vesaliu, Falloppiu și Eustachiu (1514-1574) urmézá acéstá cale cu succes, cercetând mai cu sémá faptele cari aveáu legáturá cu



arta de a tămădui. Observațiunile anatomistilor încep apoi a se întinde și la celelalte animale, și neapolitanul Severino (1580-1656) ne dă mai multe descrițiuni destul de esacte de animale superioare și inferioare în opul său *Zootomia Democritaea*.

Secolul XVII se caracterisează prin tendința de a conecta descrițiunea părților cu funcțiunile lor; astfel descoperirile lui Harvey (1578-1657) asupra circulațiunei sângelui, preparate de numeroșii fiziologiști italieni (1), și acelea ale lui Aselli (1622) asupra vaselor limfatice, profitară mai mult fiziologiei. Faptele anatomice se înmulțeau, dăr rămăneau deslegate. Willis (1622-1675) întrebuintează pentru prima oară termenul de Anatomie comparată, vorbind de conformațiunea creierilor.

Invențiunea microscopului dăte un nou avânt studiilor anatomice : un număr immens de forme animale se oferi privirilor învățaților, și acolo unde se presupunea uă structură simplă, se găsi uă conformațiune complexă, astfel că se părăsira cu totul ideile anterioare asupra organizațiunei animalelor. Lucrările lui Malpighi (1622-1694) și ale lui Swammerdam (1637-1680) deschiseră această nouă cale, pe care însă progresele nu fură repeđi.

În același timp un nou stâlp pentru Anatomia comparată venia să se adauge la acela represintat de Anatomia descriptivă. *Embriologia*, său studiul dezvoltărei organismului, începe cu Fabricio d'Acquapendente (1537-1619) și conduce pe Harvey a formula asioma : *Omne vivum ex ovo*. Trei italieni, Redi, Spallanzani și Cavolini

(1). Veđi notele lui Antonelli la Anatomia umană de Hyrtl. Neapoli 1871.

(1626-1810), introduc în acest domen cercetările lor asupra primelor stadii ale vieții la animalele inferioare. Haller descopere fapte noi, dăr dominat de prejudiciu metafisice, admite *involuțiunea*, adică preesistența în embrion nu numai a organelor, dăr și a generațiilor successive.

Totă această perioadă este bogată în fapte, în învățai mari, dăr nici un spirit sintetic nu vine să deducă uă teorie generală din mulțimea faptelor observate.

În a doua jumătate a secolului XVIII se produc noi tendințe asupra aprecierii faptelor. Wolff (1735-1794) combate teoria involuțiunii și susține că toate se formază prin diferențierea a tot ceia ce ântâiu era omogen. Prin teoria epigenesei (1), el arătă că diferitele forme ale organismelor se nasc treptat, cele compuse provenind din cele simple. Vicq d'Azyr și Buffon în Franca, recunoscând importanța funcțională a organelor, ved totuși în organisme uă construcțiune conformă unui plan, ale cărui modificări sunt simple cestiuni de detaliu. Goethe și Oken (1779-1851) generalisază ideile în același sens și acesta din urmă, adoptând principiul unității de construcțiune, esplică cu dânsul desvoltarea treptată a organizațiunii în seria animală. Și atunci se introduce în anatomia comparată uă metodă nouă : se studiază ceia ce organisme au comun, ér nu diferențele ce ele presintă.

Aceste teorii ênsă nu erau âncă basate îndestul pe observarea naturei : acêta fusese relegată în a-doilea plan, grație invasiunii ideilor speculative. Al tunci se produse uă reacțiune în spirite : se preconisă

(1) *Wolff*. Theoria generationis, 1759.

necesitatea de a observa natura, și Et. Geoffroy St. Hilaire (1772-1844) căută să deducă diversitățile de structură ale organismelor dintr-o formă fundamentală; el demonstrează că același organ poate avea în seria animală funcțiuni foarte diverse. Dér scôla franceză nu ținu compt de dezvoltarea embrională a organismelor de care se ocupa foarte mult scôla filosofică germană. Cu toate acestea, francezul Lamarck (1) trebuie considerat ca înainte-mergătorul epocii care acum începe, căci stabilește teoria descendenței, dezvoltată de Darwin cu 50 de ani mai târziu.

Contemporan și adversar al lui Lamarck și al lui Geoffroy St. Hilaire, marele Cuvier (1769-1832) exercită o puternică influență asupra transformărilor științei: mulțimea de fapte descoperite de dânsul fu așezată și examinată sub un punct de vedere mai înalt; după dânsul funcțiunea determină organul, și acesta nu poate fi înțeles de cât prin cunoștința organismului întreg. El stabilește legea corelațiunii între părți, a cărei importanță fu evidentă mai cu seamă în cercetările seale asupra oștelor fosile (2).

Combătând teoria unității de organizare, Cuvier stabilește că există patru tipuri fundamentale, în care conformațiunea organismului depinde de sistemul nervos; este prin urmare absurd, după dânsul, a se susține că o ființă aparținând unui tip superior percepe, în starea embrionară, stadiile celorlalte tipuri inferioare. Această teorie a fost susținută cu multă putere în Germania de C. E. von Baer. După acest învățat, cele patru tipuri nu se deosebesc numai prin sistemul nervos, ci chiar prin relațiunea tu-

(1) Philosophie zoologique (1809).

(2) Cuvier. Recherches sur les ossements fossiles.

turor părților. Fiă-care tip are organe proprii, cari se modifică în seria animală ce el coprinde, fără ca un tip să fiă subordonat altuia. Von Baer a semnalat încă importanța ce are genesa organismului în aprecierea acestuia, și a arătat că și în starea embrionară există diferențe fundamentale între cele patru tipuri organice (1), stabilite de Cuvier.

Metoda genetică ast-fel inaugurată de von Baer, a fost urmată și dezvoltată de Rathke și I. Müller (1793-1860). Acest din urmă (2) se oprește mai mult asupra importanței fiziologice a organelor, și pentru aceia nu recunoște de multe ori adevărata semnificație a lor. Contemporan cu acești învățați germani, Owen în Anglia, și Agassiz în America, călcând pe urmele lui Cuvier, aducând anatomiei comparate prețioase materiale în câmpul Osteografiei speciilor actuale și fosile (3).

Studiul organismelor inferioare în fine în cari s'a distins între alții Haeckel, și care a luat în ultimii ani o mare dezvoltare în urma explorărilor făcute în fundul oceanelor (4), precum și studiul țesăturilor inaugurat de Schwann, au contribuit tot o dată a mări câmpul atât de vast al anatomiei comparate și a'i da un caracter esențialmente științific.

Cu toate acestea, Anatomia comparată simte astăzi trebuința unei reconstrucțiuni radicale. Avem materiale adunate, dăr de la Cuvier și von Baer singurul progres ce am făcut este că am acumulat un număr imens de fapte,

(1) *Zoofite, Mollusci, Articulate, Vertebrate.*

(2) In *Vergleichende anatomie der Myriniiden*

(3) *Agassiz. Recherches sur les poissons fossiles. Owen Palaeontology și Anatomy of Vertebrates.*

(4) L'tre altele explorațiunea lui Wyville Thompson pe vasul *Challenger* (1873—1876)

pe cari încă știința nu le a coordonat. Teoria lui Darwin, basată pe descendență și pe ereditate pare destinată a președe la această reconstrucțiune. Ideia că un organ 'și transmite forma prin ereditate, și'și o modifică prin adaptare va introduce în anatomia comparată uă metodă care va anula multe analogii, mai cu sémă acelea basate pe observațiunea unui organ isolat, fără a esamina decât condițiunile de existență a întregului organism permit admiterea unei asemănări óre-care.

Acéstă teoriă, necontrașisă pêne astăđi de nici un fapt pozitiv, va esercita uă acțiune puternică asupra progreselor morfologiei, și numărul partisanilor ei cresce pe đice merge. (1)

(1) V. *Gegenbaur*. Manual de anatomia comparată ;  
*Sihleanu*, Haeckel și Virchow, Bucuresci 1879.

---

# ISTOLOGIA GENERALĂ

01

(ELEMENTE CONSTITUTIVE ALE ORGANISMULUI)

Studiul microscopic al organelor este uă sciință cu totul nouă, căci începuturile ei datéză numai de la finele secolului XVIII. S'a recunoscut atunci că organele sunt compuse din elemente micí, grupate în modurí diferite ca să formeze țesăturí. Aceste mase organice fuseseră studiate de anomiștii mai vechí, dér acestia, în lipsă de microscop, nu putuseră recunósce structura lor intimă.

Acela care aruncă fundamentele istologiei moderne fu francesul Bichat, care cu ajutorul unor disecțiuni minuțioase, al observațiunilor himice și al fenomenelor patologice și fisiologice, îndestră sciința cu cunoscínțe positive (1).

(1) In opul sėu intitulat «Anatomie générale appliquée à la médecine» Bichat admite 21 de țesături: 1-iú celulară; 2-lea nervósă animală; 3-lea nervósă vegetativă; 4-lea a arterelor; 5-lea a vinelor; 6-lea a vaselor esalante; 7-lea a vaselor și a glandelor linfatice; 8-lea a óselor; 9-lea a mėduvei óselor; 10-lea cartilagiul; 11-lea țesătura fibrósă; 12-lea fibro-cartilagiul; 13-lea țesătura musculară animală; 14-lea musculară vegetalė; 15-lea mucósă; 16-lea serósă; 17-lea membrane sinoviale; 18-lea glande; 19-lea derma; 20-lea epiderma; 21-lea perit.



Aplicarea microscopului la studiul țesăturilor daté-  
ză de la Malpighi și de la Leuwenhoeck, în secolul XVII,  
când se descoperi acest instrument; ênsé avêntul cel  
mare ce luă istologia se datori invențiunei lentilelor  
acromatice, făcută pe la 1810. Intre cei d'ântâiū stu-  
dioși ai microscopiei, numărăm pe Schwann (1839),  
care stabili că celula este punctul de plecare al tuturor  
țesăturilor, și studiază acest element în tôte transformă-  
rile séle.

Uă nouă ramură a istologiei, adică istologia patolo-  
gică, fu înființată de I. Müller și desvoltată de Vir-  
chow (1). Tot uă dată istologia comparată atrăgea aten-  
țiunea învățaților precum Müller, Siebold, Leydig (2), M.  
Schultze (3).

Mult mai modernă âncă este *istohimia*, adică cuno-  
scința substanțelor cari intră în compozițiunea țesături-  
lor; ea este uă aplicațiune a himiei organice și fiziolo-  
gice. Fundatorul himiei animale este Berzelius (1779-  
1848), care ênsé a fost precedat de mai mulți himiști  
francesi, precum Gay-Lussac, Thénard, Chevreul. După  
Berzelius, Liebig (1803—1873) fu acela care dete un  
mare avênt himiei fiziologice.

Studiul compozițiunei țesăturilor este ênsé fôrte de-  
parte de perfecțiune; putem dice că bazele istohimiei  
sunt d'abia înființate (4), căci este mult mai dificilê a-  
nalisa himică a țesăturilor sub microscop, decât simpla  
observațiune anatomică; cu atât mai puțin înaintați

(1) *Virchow*, Patologia celulară; *Rindfleisch*, Manual de istologie pato-  
logică.

(2) *Leydig*, Tractat de istologia comparată a omului și a animalelor.

(3) Observațiuni anatomice asupra pescilor electrici (1859) și altele.

(4) *Frey*. Tractat de istologie și istohimiă.

suntem astăzi în istohimia comparată, căci puținele cunoștințe ce avem în această privință sunt relative mai mult la corpul omului.

## A. PRINCIPII IMEDIATE ALE ȚESĂTURILOR ANIMALE (ISTOHIMIA)

Corpi simpli cari compun substanțele animale, adică carbonul, hidrogenul, oxigenul și azotul, (căroră se adaugă sulfurul cu fosforul, precum și câte va metale), combinându-se între dâensele, dau nascere unui număr considerabil de substanțe organice și neorganice, pe cari, grație progresului științei, le cunoșcem în număr din ce în ce mai mare.

Tôte aceste substanțe sunt supuse unor transformări succesive, și rezultă din modificările ce suferă un mic număr de substanțe, cari concurează la formațiunea țesăturilor, precum apa, câte-va săruri minerale, substanțele albuminoide cu derivatele lor, corpi grași și câte-va substanțe colorante. Aceste principii *istogenetice* dau nascere unei vaste serii de produse de substituțiune și de desasimilațiune, cari, la rândul lor, produc alte substanțe, de uă constituțiune moleculară mai simplă.

Suntem încă departe de a cunoște tôte modificările ce materiile nutritive suferă în organismul animal pentru a deveni țesături, precum și procesele de formațiune ale substanțelor desasimilate, împreună cu stadiile prin cari trec pêne când sunt eliminate. Nu putem face alt-ceva de cât să admitem că acest schimb de substanțe organice este foarte variabil la diferitele țesături, și că crește în starea de activitate a organismului și scade în



starea de repaus, d'ér n'avem nici un fapt pozitiv care să ne permită a determina forțele cari guvernă acest schimb.

În studiul sumar ce vom face aci, distingem substanțele *istogenetice* de produsele de desasimilare : între cele d'ântâiū avem substanțele *albuminoide* s'eu *proteice* cu derivatele lor istogenetice, *corpūi grași*; între celelalte aședăm substanțele *idrocarbonate*, *acidele azotate și neazotate*, *amidele și bazele organice*, *substanțele colorante*, combinațiunile *cianogenulū*. Cât pentru principiile neorganice, nu se cunósce încă pozitiv în care din ambele categorii de substanțe trebuie aședate.

## I. SUBSTANȚE PROTEICE S'EU ALBUMINOIDE

Acestea sunt cele mai însemnate, căci se găsesc în tóte țesăturile și intră în constituțiunea celor mai multe substanțe alimentare. Organismele animale inferióre, precum și embrioniū tuturor animalelor sunt constituiți numai din aceste substanțe, cari apoi dau nascere produselor derivate; ér acestea se transformă și se reduc cu mare înlesnire.

Constituțiunea hemică a substanțelor proteice este încă necunoscută; ele se compun din carbon, idrogen, oxigen, azot și sulf, în proporțiuni variabile; este neesact a se susține presința fosforulū (1). Ele se umflă când sunt puse în apă, se combină cu acidele și cu

(1) Écē compozițiunea cantitativă a acestor substanțe :

	Albumină	Fibrină	Sintonină	Globulină	Caseină
Carbon . . . . .	53,5	52,6	54,1	54,5	54,6
Oxigen . . . . .	22,4	21,8	21,5	20,9	22,6
Idrogen . . . . .	7,0	7,0	7,3	6,9	7,1
Azot . . . . .	15,5	17,4	16,0	16,5	15,7
Sulf . . . . .	1,6	1,2	1,1	1,2	1,0

bazele, și sunt precipitate de acidele minerale. Acidul azotic le colorază în galben, nitratul de mercuriu în roșu, iodul în cafeniu închis. Se disolvă în acidul cloridric, luând uă culóre violetă, ér în presința zaharului și a acidului sulfuric se colorază în roșu stacojiu, și apoi în violet. Tratate prin agenți oxidanți, prin distilare séu putrețire, substanțele proteice dau nascere multor derivate, precum tirocina, leucina, acidul benzoic, acidul formic ș. a. Ele se presintă sub doé forme isomere, una solubilé în liquidele organismului și alta coagulată, a cărei presința se póte constata mai greú.

Transformările răpedi ale substanțelor proteice dau nascere multor produse, al căror mod de genesă și scop ne sunt puțin cunoscute, și din cari nu putem trage uă noțiune esactă asupra constituțiunei acestei grupe de substanțe. Este stabilit ênsé că țesăturile formate de aceste materii sunt timporare, dér că acele formate de derivatele lor (substanța elastică, cartilagiurile etc.) sunt fórte rezistente și durabile.

Principalele substanțe proteice sunt :

a) *Albumina*. Acésta este substanța cea mai importantă din organism; se coagulează între 55° și 75°. Ea se presintă sub forma liquidă și solidă; cea d'ântâiu este precipitată de alcool, de acidele minerale, de acidul tannic și de multe săruri metalice; acidul acetic și acidul fosforic nu o precipită, ci din contra o disolvă când este coagulată. Albumina este tot deauna combinată în organism cu suda, formând un albuminat de sodium nu prea bine caracterisat; ea intră în compozițiunea sângelui, a lincei, a chilului și a celor lalte liquide animale. Valórea ei istogenetică este fórtemare, căci dintr'ênsa se nasc în parte cele lalte substanțe istogenetice; dér în starea actuală

a științei nu se poate aprecia într'un mod exact această valoare.

Himia modernă admite mai multe modificațiuni isomere ale albuminei (1).

b) *Fibrina*. Această substanță se coagulează de la sine la aer. Nu cunoștem fibrina în stare liquidă, dér se crede a fi un produs de oxidațiune al albuminei; ea se coagulează în formă de filamente și cu timpul pune în libertate serum ce conține, ér chiagul devine mai mic și mai resistant.

Schmidt (2) susține că fibrina nu există în organism în stare liquidă; ea se formază din combinarea unei substanțe *fibrinogene* séu *metaglobulină* cu uă substanță *fibrinoplastică* séu *paraglobulină*, cari ar fi existând în sânge și în alte lichide. Schimburile nutritive răpedi ce se verifică în timpul vieței ar fi împedicând combinarea acestor substanțe, care nu se face decât în liquidul mort, sub influința unui ferment (3). Această teorie are trebuință de confirmare.

c) *Sintonina* și *miosina*. Aceste substanțe albuminoide sunt conținute în protoplasma celulelor și în fibrele musculare; ele se coagulează între 32° și 50°. Miosina se închiagă de la sine după mörte și produce rigiditatea cadaverică. Sintonina este un produs de substituțiune obținut prin tratarea cu acide a unor substanțe albuminoide, conținute în liquidul muscular, și cari intră probabil în categoria albuminatelor alcaline.

(1) *Serum albumina*, *Albumina din ouele păsărilor*, *Paralbumina*, *Paraglobulina*, *Serum caseina* (care se precipită cu acidul acetic) și *Albuminatele alcaline*.

(2) In Reichert's und Du Bois Reymond's Archiven, 1861 și 1862.

(3) *Schmidt*, in *Pflüger's Archiv*, Vol. VI.

d) *Caseina* nu se coagulează de la sine, ci numai în preința liquidului gastric; toate acidele o precipită sub formă de fulgi; la căldură se acopere cu uă peliță subțire de caseină oxidată.

Ea este una din substanțele fundamentale ale laptelui mamiferelor, și se găsește și în liquidul gușei esofagiane a porumbeilor; se susține că ar fi esistând în sânge și în tunica mediă a arterelor (Schultze).

e) *Globulina* se coagulează la uă temperatură mai înaltă decât albumina, și se depune sub forma unei mase globuloșe séu a unui coagul lăptos. Ea se găsește în cristalinul ochiului și se turbură după mörte; se dă numirea de globulină și substanței proteice conținute în globulele sângelui.

f) *Peptoni*. Aceste substanțe sunt derivate din substanțele albuminoide, cari la început nu pot străbate membranele animale, ér mai târziu devin difusibile prin acțiunea liquidelor digestiunei și iaă numele de peptoni. Aceștia nu precipită cu acidele, ci numai cu alcoolul; ei derivă și din mucus și din substanțele cleioșe.

g) *Fermente*. Acești corpi sunt produși din desasimilarea răpede a albuminatelor; se găsesc în liquidele stomacului, ale intestinului, ale pancreasului și transformă substanțele proteice ale alimentelor în peptoni. Altele transformă amidonul și dextrina, insolubile, în glucosiu solubil, grăsimile neutre în acide grase și în glicerină; aceste fenomene himice aū uă importanță capitală pentru nutrițiunea organismului.

Lângă substanțele albuminoide se pôte așeđa și *emoglobina* cu derivatele séle, corp de uă compozițiune com-

plexă, în care intră uă substanță proteică, *globulina*, și un pigment, *ematina*.

Emoglobina se depune sub formă cristalină în urma descompunerii globulelor sanguine, mai cu seamă când lăsam să se evaporeze uă picătură de sânge amestecată cu alcool său cu eter. Se pare că există mai multe varietăți de emoglobină în sângele vertebratelor; ea cristaliză în prisme, în tetraedre, în lame esagonale și în romboedri; aceste două din urmă forme se observă numai la câte-va roșetore (veveriță, chițcan); forma prismatică este cea mai răspândită (1).

Soluțiunile de emoglobină se coagulează prin căldură, și atunci se descompun în ematină și în globulină. Ea se combină cu diferite gaze, precum: oxigenul, oxidul de carbon și protoxidul de azot, dând naștere la diferite substanțe cristalisabile. Emoglobina se găsește mai cu seamă în sânge și în liquidul muscular. Mai toate substanțele colorante animale sunt derivate din emoglobină; ele preesistă în organismul viu său sunt produse de descompunere artificiale. Cele conținute în sânge sunt *ematina*, *emina* și *ematoidina*; în bilă său mai bine în calculele biliare se află *bilirubina*, *biliverdina* și altele; ér în urină se găsește *uroematina*, *urobilina*, *indol* și *indican* (2).

Uă altă substanță importantă este pigmentul negru său *Melanina*, care se presintă sub formă de granulațiuni foarte mici; este uă substanță fixă care nu se dizolvă de cât în presița unei soluțiuni calde de potasă după un timp îndelungat; ea este, ca și materia culo-

(1) Preyer. Cristalele sângelui. Iena, 1871.

(2) A se vedea partea specială pentru mai multe amănunte. Cons. Beneke, Studiu asupra principiilor bilei. Giessen 1862.

$N \equiv O$   
 $N \equiv O$   
 $N \equiv O$

rantă a sângelui, uă substanță istogenetică care se găsește în interiorul unor celule poligonale sêu stelate; la animalele vertebrate superiôre se găsește mai mult în ochi, dër la cele inferiôre și la nevertebrate este fôrte respândită, mai cu sêmă la suprafația corpului. Melanina se forméză probabil din materia colorantă a sângelui, ceea ce se învederéză mai cu sêmă în casurile de formațiune patologică a pigmentului.

## II. DERIVATE ISTOGENETICE ALE SUBSTANTELOR PROTEICE.

a) *Keratina*, *mucina* și *substanța colloidă*; acestea sunt nisce principii puțin cunoscute, dër analoge cu albumina în ceea ce privesce produsele lor de descompunere.

*Keratina* se găsește în celulele bêtâne ale epidermului, ale epitelilor și ale organelor dependente de epiderm, (perî, unghii, pene, solđi etc.); este insolubilă în apă și conține 5% sulf.

*Mucina* se găsește în remășițele membranelor mucóse, în lichidele sinoviale, în liquidul sticlos al ochiului, în gelatina lui Wharton a embrionului ș. a. Nu se coaguléză prin căldură, dër acidul acetic o precipită sub formă de fulgi. Ea nu conține sulf, dër este bogată în fosfat de calcium (Scherer).

*Substanța colloidă* se presintă sub forma unei mase omogene și rezistente, pe care acidul acetic nu o precipită; se găsește în țeseturile degenerate și câte-uă dată în glanda tiroidă a omului.

b) *Substanțe collagene (gelatina și condrina)*. Sub numele de substanțe collagene cunoscem în organism nisce

principii cari jăcă un rol important, întru cât forméză materia intercelulară a celor mai multe din țesăturile conjunctive. Ele sunt bogate în azot și în sulf, insolubile în apă rece, solubile în urma unei ferberii îndelungate, după care depun uă masă gelatiniformă ce se numesce *cleiă* (colla). Se disting de substanțele proteice, fiind-că se coloréză în galben închis într'ua soluțiune de zahar și acid sulfuric; gelatina seú cleiul ordinar nu este precipitată de alcali și de acide, afară de acidul tanic, dér este descompusă și produce amoniac, leucină, glicocollă și alți corpî. Gelatina forméză basa organică a óselor și a cartilagiurilor, se găsesce la păsəri, în sê-nul romboidal al mēduvei spinărei; acalefii (medusele) și mulți moluscî conțin acéstă substanță în mare cantitate. Leydig a găsit'o în corpul câtor-va larve de insecte (*Aeshna*), unde el crede că ar fi conținută în nisce vesicule ale celulelor (1). Gelatina nu se găsesce în liquidele organismului și trebuie să admitem că derivă din substanțele proteice, pêně la probă contrariă.

Condrina se găsesce în cartilagiuri; ea este precipitată din soluțiunile ei de către acide. Tratată cu suclic gastric, seú fértă în presința acidului cloridric, condrina produce un zahar necristalisabil (condroglucosiu); ea pare a fi ca și gelatina, un derivat din substanțele proteice.

c) *Substanța elastică* seú *elastina*. Acéstă substanță diferă de materiile collagene întru cât nu produce cleiú prin ferbere și se disolvă fórte greú; acidul acetic nu o disolvă decât după mai multe ȝile de ferbere continuă; alcalii au uă acțiune disolvantă fórte slabă asupra ela-

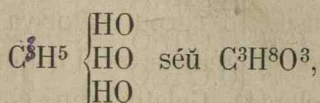
(1) *Leydig*. Loc. cit.

stinei; tratată cu acidul sulfuric nu produce decât leucină. Ea se găsește în țesăturile conjunctive, în pături unor canale și servă chiar de înveliș unor celule. Donders (1) susține că elastina se găsește în toate celulele, în fibrele musculare, în membranele aniste ș. a. Originea substanței elastice ne este puțin cunoscută (2).

### III. ACIDE GRASE ȘI GRĂSIMI

Acidele grase se prezintă în organism libere, se combină cu uă basă metalică (săpunuri), se combină cu uă basă organică (grăsimi neutre).

Acastă basă organică este un alcool triatomic numit *glicerina*,



al cărui radical este glicerilul se\u0219 allilul  $\text{C}^3\text{H}^5$ . Acele trei molecule de oxidril (HO) ale glicerinei pot fi înlocuite toate se\u0219 în parte de radicalul unui acid gras, dând naștere unei *monogliceride*, unei *digliceride*, se\u0219 unei *trigliceride*; grăsimile neutre aparțin toate acestui din urmă tip.

Glicerina este introdusă în organism cu grăsimea alimentelor; acăsta saponificându-se, glicerina devine liberă

(1) In Siebold's und K\u00f6lliker's Zeitschrift f\u00fcr wissenschaftlichen Zoologie vol. III.

(2) Compozi\u0219iunea chimică cantitativă a substanțelor derivate.

	Gelatină	Condri\u0219ă	Elastină
Carbon. . . . .	30,8	40,0	55,5
Oxigen. . . . .	23,2	28,6	20,5
Idrogen . . . . .	7,2	6,6	7,4
Azot . . . . .	18,3	14,5	16,7
Sulf. . . . .	0,6	0,4	—



și se combină cu acidele grase ale corpului formând grăsimile neutre.

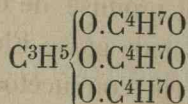
Tóte *acidele grase* aparțin seriilor organice  $C^nH^{2n}O^2$  și  $C^nH^{2n-2}O^2$ .

a) Acide liquide din seria  $C^nH^{2n}O^2$ ;

1-iú *Acidul formic*  $CH^2O^2$ , care se găsește în liquidul muschilor, al creierilor și al splinei, în glanda timus, în sudóre, în corpul furnicilor.

2-ea *Acidul acetic*  $C^2H^4O^2$ , însoțesce acidul formic și se găsește în sânge, în urma abuzului de bęuturi spirtóse.

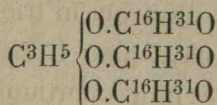
3-ea *Acidul butiric*  $C^4H^8O^2$  se găsește împreună cu cele precedente, precum și în lapte, în glandele sebacee, și în cavitățile digestive. Combinat cu glicerina forméză *tributirina*,



care concureză la formațiunea grăsimii din unt.

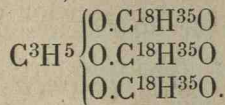
b) Acide din seria  $C^nH^{2n}O^2$  sub formă solidă. Acestea sunt mai complexe și forméză de a dreptul grăsimile neutre; prin urmare au uă valóre istogenetică. Ele se transformă în acide inferióre, apoi se oxidéză și în fine se descompun în anidridă carbonică și în apă.

1-iú *Acidul palmitic*  $C^{16}H^{32}O^2$ ; intră în compozițiunea celor mai multe grăsimi neutre animale și vegetale; se topesce la  $62^0$  și cristaliséză în soldți cu strălucirea sidefului; combinat cu glicerina forméză *tripalmitina*, care este fórte abundintă în organism:

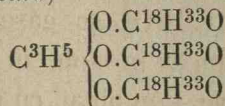


2-lea *Acidul stearic*  $C^{18}H^{36}O^2$ ; este mai puțin respândit de cât cel precedent; se topesce la  $69^0$ , și se găsește

împreună cu acidul margaric  $C^{17}H^{34}O^2$ . El cristalisază în ace albe ca argintul, și combinându-se cu glicerina formeză *tristearina* :



c) Acide din seria  $C^nH^{2n-2}O^2$ . Aci avem un singur acid important : *acidul oleic*  $C^{18}H^{34}O^2$ , care este liquid la temperatura ordinară și se solidifică la  $-4^0$ . Cu glicerina formeză una din grăsimile cele mai importante ale organismului, *trioleina*,



*Grăsimile neutre* sunt produse de combinarea glicerinei cu un amestec de acide grase. Ele sunt incolore, mai ușore de cât apa, și rele conducătoare de căldură și de electricitate; insolubile în apă, se disolvă în alcool cald și în eter. Sunt bogate în carbon, (de aceea ard cu uă flacără luminosă) și se descompun în glicerină și în acide grase la  $220^0$ , sub acțiunea vaporului de apă. Espuse la aer, grăsimile devin râncede, absorbind oxigenul, și dând nascere unor acide grase volatile; în presința apei și a alcalilor se saponifică. Ele nu se pot separa din grăsimea naturală a corpului, dér s'a'u putut obține în mod artificial (Pelouse și Berthelot).

Corpii grași în corpul animalelor se găsesc în stare liquidă séu solidă, după cum grăsimea neutră este mai mult séu mai puțin disolvată în trioleină; după mörte ele iaü tóte consistența seului. Grăsimea esistă în tóte liquidele și țeseturile în proporțiuni variabile (1) sub

(1) Sp. ex. Chilul conține, 0,05% de grăsime, creeri 8,0% nervii 22% țesătura adiposă 82,7% mēduva óselor 96%.

forma unor picături mai mari séeu mai mici. Câte uă dată după mórte ele cristaliséză în ace fórte fine, căroră se dá numirea de cristale de margarină.

Utilitatea corpurilor grași este fórte mare în organism; ei umplu spațiurile góle ca nisce pernițe, se opun perderii căldurei când sunt acumulați, móie unele țesături superficiale, se descompun în acide grase și în glicerină sub acțiunea unui ferment conținut în sucil pancreatic (Cl. Bernard), și se saponifică descompunënd carbonatele alcaline. Sub acțiunea fermentelor proteice se descompun în acide grase și în alte produse, cari, la rëndul lor, se desfac în anhidridă carbonică și în apă, fenomene însoțite de desvoltare de căldură. Grăsimile neutre provin din alimente; la om și la câte-va animale ele provin și din substanțele hidro-carbonate.

*Lecitina* ( $C^{42}H^{84}AzPhO^9$ ) este uă substanță grasă fosforată și azotată care se găsesce în substanța cerebrală, în gălbenușul oului de găină, în globulele sanguine, în bilă, în spermă, etc. Sémănă cu céra, se topesce îndată și se disolvă în alcool și în eter ferbinți. Uă compozițiune analogă are *mielina*, descoperită de Virchow (1) care presintă uă structură microscopică specială; ea are aspectul unor mase de forme fórte variabile, provēdute de un părete gros; se umflă în apă și se disolvă în alcool și în eter. Mielina nu pare ênsé a fi uă substanță hímică particulară, fiind-că Neubauer a obținut'o sub formă de picături, tratând acidul oleic cu amoniac.

Aci putem așeđa și așa numitele *corpúscule amiloide* de formă rotundă, cari sémănă cu granulele de amidon și reamintesc prin reacțiunile lor proprietățile amidonului

(1) *Virchow's Archiv*, Vol. V.

și ale celulozei. Ele se găsesc în centrurile nervoase la cadavrele în putrefacțiune, sêu în stare patologică.

La animalele tunicate masa gelatinosă intercelulară conține uă substanță identică cu celuloza (1).

#### IV. SUBSTANȚE IDROCARBONATE

Aceste substanțe sunt ternare și coprind cel puțin șése atome de carbon; idrogenul și oxigenul sunt în aceeași proporțiune ca în apă (2 : 1). Ele se împart în trei grupe :

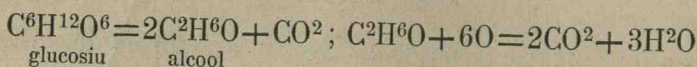
*Glucosii*  $C^6H^{12}O^6$ , cari se consideră ca aldeidele unor alcooluri esatomice, precum mannita și dulcita.

*Zaharuri proprii disise*  $C^{12}H^{22}O^{11}$ , considerate ca anidride poliglucosice, adică derivate din 2 molecule de glucosiu, cari au perdut uă moleculă de apă.

*Cellulosa și isomere*  $C^6H^{10}O^5$ , anidride monoglucosice. Idrocarbonatele sunt neutre, și câte-va cristalisază ; cele solubile se găsesc disolvate în liquidele animale sêu combinate cu alte substanțe. Ele se transformă ușor unul în altul, mai cu sémă sub acțiunea fermentelor albuminoide ; tratate cu acide minerale slabe se transformă tôte în glucosiu (zahar de struguri.)

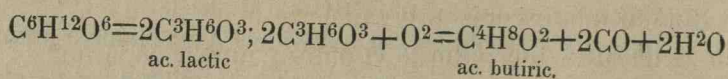
Idrocarbonatele sunt produse vegetale, afară de lactosa; celuloza are chiar, la aceste ființe, uă valóre istogenetică fórte mare; la animale, din contra, ele sunt în stare de soluțiune și par a fi produse din desasimilarea substanțelor proteice sêu a celor alimentare ; descompunându-se succesiv și oxidându-se, ele se resolvă în fine în anidridă carbonică și în apă :

(2) *Schacht*, în *Müller's Archiv*, 1851.



La această regulă face excepțiune *inosita* seû zaharul muscular.

a) *Zaharul de struguri* seû *glucosiu* :  $\text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^6 + \text{H}^2\text{O}$ ; cristalisază în mase neregulate, câte uă dată în prisme monocline, solubile în apă; în presința potasei precipită protoxidul de cupru din sulfatul acestui metal. În presința baselor și a substanțelor azotate, glucosiu fermentază, transformându-se în acid lactic și apoi în acid butiric :



Glucosiu se găsește în substanțele alimentare vegetale; el se formază și din amidon sub acțiunea salivei, a liquidului pancreatic și a celui intestinal; ast-fel absorbit, el trece în chil și în sânge, din care apoi dispare transformându-se în anidridă carbonică și în apă. Claude Bernard a observat că el se găsește la animale în urma iritațiunei măduvei prelungite; se mai află în marquantitate și în urina diabeticilor.

b) *Inosita* seû *zahar muscular* :  $\text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^6 + 2\text{H}^2\text{O}$ . Acest glucosiu, descoperit de Scherer, cristalisază în prisme monocline; se disolvă în apă și în alcool ferbinți, din cari se depune sub formă de lamele strălucitoare. Este foarte răspândită în organism și provine din descompunerea substanțelor istogenetice; se găsește în muschi, în pancreas, în rënichi, în splină, în ficat și chiar în substanța cerebrală (Müller).

c) *Zahar de lapte* seû *lactosă* :  $\text{C}^{12}\text{H}^{22}\text{O}^{11} + \text{H}^2\text{O}$ . Cristalisază în prisme oblice, și este puțin solubil în apă; reduce oxidul de cupru ca și glucosiu, și în presința

caseinei se transformă în acide lactic și butiric. Lactosiul este una din părțile constitutive ale laptelui, și cantitatea lui depinde de proporțiunea substanțelor hidrocarbonate ce animalul absorbă; se pare că lactosa se dezvoltă din glucosiu sub acțiunea glandelor mamarilor, cari lucrează ca fermente.

d) *Substanța glicogenă*  $C^6H^{10}O^5$ ; această substanță, descoperită de Cl. Bernard (1), trebuie așezată între amidon și dextrină; ea se umflă în apa caldă și se descompune în dextrină și în glucosiu, sub acțiunea unui ferment conținut în celulele epatice. Se găsește în ficat în stare granulată, în mușchi, în testicule, în ovariu și în câteva țesături embrionare. Materia collagenă pare a juca mare rol în formațiunea substanței glicogene, pe când substanțele grase nu concurează la această producțiune; glicogenul se dezvoltă mai cu seamă din materiile hidrocarbonate ale organismului.

e) *Dextrina* ( $C^6H^{10}O^5$ ) este solubilă în apă, colorază în violet soluțiunea de iod în iodur de potassium, și absorbă uă moleculă de apă transformându-se în glucosiu, sub acțiunea acidului sulfuric diluat, a diastasei, sevă salivă. Se găsește în sângele erbivorilor, în ficatul și în mușchii cailor hrăniți cu ovės (Limpricht).

## V. ACIDE ORGANICE

Afară de cele două serii de acide grase descrise mai sus, organismele animale mai cuprind uă serie de acide, cari sunt fără îndoială produse de desasimilare :

Acide ternare. În această categorie se cuprind câte-va acide cari nu conțin azot.

(1) *Leçons sur la physiologie du système nerveux*. Paris 1858.

a) *Acidul lactic*  $C^3H^6O^3$ , se produce din fermentarea amidonului și a zaharurilor, și se găsește în sucul gastric, în intestin, în creeri și în multe lichide glandulare; el se combină cu bazele formând săruri, între cari este însemnat lactatul neutru de calcium  $(C^3H^5O^3)^2Ca + 5H^2O$ . În mușchi se găsește un acid isomer cu acesta, numit *ac. paralactic*, al cărui compus cu calcium conține numai 4 molecule de apă.

b) *Acidul oxalic*  $C^2H^2O^4$  este abundent în vegetale; în corpul animal se găsește în stare de *oxalat de calcium*  $(C^2O^4Ca + 3H^2O)$ ; insolubil în apă, cristalisază în octaedre ascuțite seú cu muchile și unghiurile trunchiate. Acidul oxalic se găsește în organism în urma unei alimentațiuni cu bături bogate în anhidridă carbonică, seú cu substanțe vegetale; se mai formază și din oxidațiunea acidului uric. Oxalatul de calce intră în compozițiunea calculelor urinare.

c) *Acidul succinic*  $C^4H^6O^4$  se formază din oxidațiunea acidelor grase și se găsește în mai multe lichide glandulare, în splină, în timus și în glandele tiroide.

Acide animale azotate. Acestea au fost obținute de hiști în mod artificial și nu se găsesc toate în starea naturală în organism; ele sunt nisce produse de descompunere ale substanțelor istogenetice, și mai toate intră în compozițiunea urinei și a liquidului fierei. Cele mai însemnate sunt :

a) *Acidul uric*  $C^5H^4Az^4O^3$ ; se presintă în cristale microscopice de diferite forme; acele din urină au în general forma unei lentile biconvexe, ér câte-uă-dată se presintă în prisme drepte seú triunghiulare. Este foarte puțin solubil în apă și formază în general cu bazele nisce săruri acide, precum *urat de sodium* și *urat de*

*ammonium*. Acidul uric evaporat, în preința acidului azotic, lasă un deposit roșietic care se colorază în roșu deschis cu amoniac, și în urmă devine violet în preința potassei caustice. Acidul uric se găsește mai cu sémă în urina omului și mai puțin în urina carnivorelor; există în sânge, în creeri, în splina omului, în rênichii și în plămâniî bouluî. El este un produs de descompunere a țeseturilor, și de aceea este fôrte respândit în organism; descompunându-se, produce și urea.

b) *Acidul ippuric*,  $C^9H^9AzO^3$ , cristaliséză în prisme romboedrice, are uă reacțiune acidă și se disolvă în 400 de părți de apă rece. Incăldit în preința acidelor și a alcalilor, absôrbe apa și se transformă în acid benzoic și în glicocollé. El se găsește în sângele și în urina omului și mai cu sémă a erbivorilor; este un produs de descompunere a substanțelor azotate. Acidul benzoic și untul de migdale amare, întroduși în organism, sunt eliminați sub formă de acid ippuric.

c) *Acidul colic* este un corp neazotat, care, combinându-se cu glicocola séu cu taurina, forméză doé acide, cari intră în compozițiunea bilei: *acidul glicocolic* și *acidul taurocolic*; acest din urmă conține și sulf.

Acidul glicocolic cristaliséză în ace fôrte fine, solubile în apă, în alcool și în alcali, insolubile în eter. În preința zahărului și a acidului sulfuric, acest acid se coloréză în violet.

Acidul taurocolic se descompune ușor, nu cristaliséză și este fôrte solubil; disolvă cu înlesnire corpiî grași, și fôrmeză săruri (taurocolate) când se combină cu bazele alcaline. Amêndoé aceste acide neesistând în sânge, trebuie să admitem că sunt elaborate de celulele epatice.



## VI. AMIDE ȘI BASE ORGANICE

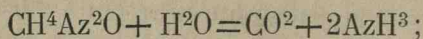
Sub acest nume Frey (1) coprinde mai multe substanțe provenite din reducerea celor istogenetice.

a) *Urea* :  $Az^2H^4CO$

este un corp neutru, abundant mai cu seamă în urina umană, care cristaliză în prisme trunchiate prin una sêu doă fețe la extremități; solubilă în apă și în alcool, ea este insolubilă în eter.

Urea se combină cu acidele și formă mai multe săruri, între cari distingem azotatul și oxalatul, pentru că ne servă ca să recunoscem cu înlesnire acest corp.

Absorbind apă, urea se transformă în anhidridă carbonică și în amoniac :



aceiași reacțiune se verifică în prezența substanțelor proteice și saline. Creatina și allantoina tratate cu alcali, și acidul uric, tratat cu acide oxidante și cu potassă caustică, pot produce urea.

Urea se găsește în urina umană în proporțiune de  $2\frac{1}{2}$ —3 ‰, în sânge, în chil și în limfa mamiferelor, în creeri cãnelui (Staedeler), în sudore, în bila bouului și a porcului (Popp). Ea este un produs de descompunere; hrana copioasă, precum și activitatea musculară, măresc cantitatea de ureă secretată de rênichi; ea provine probabil, din oxidațiunea altor base organice, precum creatina, guanina, cari la rëndul lor sunt produse de desasimilare a substanțelor proteice.

b) *Guanina*  $C^5H^5Az^5O$  a fost descoperită în guano (escremente de păseri) și produce cu acidul azotic uă sare

(1) Tractat de istologiă și istohimiă

caracteristică prin cristalisațiunea sea; ea s'a putut transforma în xantină, și se găsește la om în pancreas.

c) *Sarcina* s'eu *ipoxantina*  $C^5H^4Az^4O$ , se recunoște asemenea după formele cristaline caracteristice ale azotatului și ale cloridratului s'eu; ea se găsește în sângele bouului și al calului, în mușchi, în cord, în ficat, în splină, în corpul tiroid și chiar în r'ênichi.

d) *Xantina*  $C^5H^4Az^4O^2$  este un produs de oxidațiune a sarcinei și se găsește mai mult în calculele urinare; în mică cantitate se află în mușchi, în glande, în creeri și în urină.

e) *Allantoina*  $C^4H^6Az^4O^3$  cristaliséză în prisme romboedrice; este puțin solubilă în apă, mai mult în alcool, insolubilă în eter; ea se combină cu oxidele, și sub influența fermentelor se descompune în săruri amoniacale și în urea; ea intră în compozițiunea liquidului allantoidian al embrionului și în urina vițeilor tineri; s'a găsit asemenea la copiii de cur'end n'ăscuți și la femeile însărcinate.

f) *Creatina*  $C^4H^9Az^3O^2 + H^2O$  este neutră, se disolvă numai în apă caldă și cristaliséză în prisme romboidale transparente; disolvată în acide și încălđită, creatina perde uă moleculă de apă și se transformă în *creatinină*, care, încălđită în prezența apei de barită, produce urea și un compus numit *sarcosină*. Creatina se găsește în liquidul muscular la vertebrate, în lichidele creerilor și p'ôte chiar în sânge; ea se p'ôte considera ca un produs de descompunere a muschilor și a substanței cerebrale, și pare că dă nascere la cea mai mare parte a ureei esistentă în organism.

g) *Creatinina*  $C^4H^7Az^3O$  cristaliséză în prisme monocline și este alcalină, pe când creatina este acidă; ea se

produce în organism din creatină, și se găsește în lichidul muscular și în sânge.

h) *Leucina*  $C^6H^{11}(AzH^2)O^2$  se produce din descompunerea artificială a substanțelor proteice prin acide sêu alcali. Esperiențe făcute de curênd aũ arêtat cã leucina este un produs de descompunere fôrte rêsândit în organism. Ea cristalisêzã în prisme clinorombice sêu în geode fôrte caracteristice; masele cristalisate de leucinã se presintã sub forme sferice sêu emisferice, formate din strate concentrice, sêu de tot omogene, semênând atunci cu celulele adipöse. Este solubilã în apã și se volatilizêzã, dêcã o încãlđim cu precauđiune; cãldura rãpede o topesce și o descompune.

Leucina se produce din putredirea substanțelor istogenetice sêu din descompuneri fiziologice ce se verificã în organism, mai cu sêmã în splinã, în pancreas, în glandele salivare, în timus, în plãmâni. Ea este un produs de descompunere glandularã, êr nu muscularã, de aceea ea este eliminatã prin sucurile glandulare; Frerichs și Staedeler susđin cã ea se descompune în amoniac și în acide grase volatile.

i) *Tirosina*  $C^9H^{11}AzO^3$ , însoțesce leucina, ênsê în cantitãđi mai mici; cristalisêzã în ace albe, de multe ori grupate în mod particular; pentru a'i recunósce presința, o tratãm cu acid sulfuric concentrat, și apoi cu perclorur de fer; atunci se colorêzã în violet (reacđiunea lui Piria). Se găsește în mare cantitate în splinã și în pancreas; este probabil cã ea se descompune în ficat, și ia parte la producđiunea acidului glicocolic.

j) *Glicocola*  $C^2H^3(AzH^2)O^2$ , resultã din descompunerea acidului ippuric din urinã și a acidului glicocolic din ficat; cristalisêzã în prisme romboidale monocline, se

disolvă în apă și are un gust dulce; se combină și cu acidele și cu bazele. Este probabil că se formază în organism uă substanță analogă cu glicocola, din descompunerea substanțelor collagene, care, combinându-se cu acidul colic, formază acidul glicocolic, ér combinat cu acidul benzoic, produce acidul ippuric. Aceste acide descompunându-se, substanța în cestiune absórbe apă și devine glicocollă. Uă parte din glicocollă este eliminată prin urină sub formă de acid ippuric, ér altă parte trece în sânge.

k) *Taurina*  $C^2H^7AzSO^3$ , conține 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> sulf; cristaliséză în prisme romboidale incolore, și se descompune numai în presința acidelor minerale. Taurina se produce din descompunerea acidului taurocolic din ficat, și se găsesce și în rênichî și în plămâni. Buchner a observat că în presința unui ferment conținut în bēșica fierei, taurina se descompune în carbonat de amoniac, acid sulfos și acid acetic; acesta forméză acetate, ér acidul sulfos, combinat cu sodium, produce un sulfít, care, oxidându-se, dá nascere sulfatului sodic; acéstă sare este eliminată prin urină.

## VII. COMBINAȚIUNILE CIANOGENULUI.

Organismul animal conține acest radical organic în stare de *sulfocianat de potassium* CKAzS, care se găsesce în fórte mică cantitate în salivă.

## VIII. SUBSTANȚE NEORGANICE.

Corpui minerali jócă mare rol în organism, decă judecăm dupē cantitatea în care se află în corpul animal; cele solide represintă, în termen mediu, 4—7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> din tot corpul.

Substanțe gazóse :

Acestea se găsesc în spațiurile libere ale corpului, ori disolvate seú combinate în lichidele organismului.

a) *Oxigen*; se găsește liber seú combinat cu elementele sângelui.

b) *Azot*; se află în substanțele organice, seú liber în cavitățile corpului, cari conțin aer.

c) *Anidrida carbonică* este combinată cu bazele neorganice seú liberă, fiă în stare gazóasă, fiă disolvată în lichidele organismului; ea este unul din produsele descompunerii finale a tuturor substanțelor organice, și este eliminată mai cu sémă prin aparatul respiratoriu și în mică cantitate prin pele.

Se mai găsesc în mică cantitate și următóarele gaze : *idrogen*, ca produs al digestiunii în intestinul subțire, *idrogen sulfurat* în intestinul gros, și *idrogenul proto-carbonat*, care se produce tot-deauna la om.

Compuși binari nemetalici; cei mai importanți sunt :

a) *Apa*, care este indispensabilă vieței și este răspândită în tot organismul; ea forméză idratele, disolvă substanțele organice, permițând schimbul între dênsele, intră în compozițiunea cristalelor și transportă materiile alimentare în sânge și în țesături. Corpul embrionului uman conține 89 și 90% de apă; în etatea adultă ea forméză 70% din tot corpul; cantitatea de apă variază foarte mult după organe, dér chiar în cele mai solide, precum ósele, ea există în proporțiune însemnată (1).

b) *Anidrida silicică*; se găsește liberă seú sub formă

(1). Dăm aci proporțiunea centesimală de apă în diferitele părți ale corpului: Smalt 0,20%; dentină 10; óse 13; țesătură elastică 49,6; cartilagiú 55; creeri 75,5; splină 76,59; muschi 77; sânge 79; chil 93; linfă 98; liquid cefalorachidian 98,8.

salină în sânge, în salivă, în bilă, în oșe, în dinți și mai cu seamă în perii; ea intră în organism prin alimente; uă parte este eliminată de intestin și alta este absorbită de sânge și apare în secrețiunile glandulare. Ea se mai găsește în mare cantitate la mulți spongiari și la radiolari.

În sucul gastric se găsește și uă mică cantitate de *acid cloridric*. Glandele salivare ale unor moluști conțin și *acid sulfuric* liber în cantitate considerabilă.

Săruri de calcium. Varul și suda sunt bazele inorganice cele mai însemnate ale organismului animal. Calcium se găsește combinat cu acidul fosforic, cu acidul carbonic, cu clorul și cu fluorul, formând următoarele săruri :

a) *Fosfate de calcium*; acidul fosforic tribasic se combină cu calcium formând un fosfat acid  $\text{CaH}^+\text{Ph}^2\text{O}^8$ , un fosfat neutru  $\text{CaHPhO}^4$  și un fosfat basic  $\text{Ca}^3\text{Ph}^2\text{O}^8$ . Acest din urmă intră în compozițiunea oșelor și a dinților (mai cu seamă la smalt), și se găsește și în urină; fosfatul acid de calcium provine din substanțele alimentare și intră în compozițiunea tuturor părților liquide și solide ale organismului. Fosfatele de calcium sunt evident îndestrate de proprietăți istogenetice, căci sunt între compuși ai corpului animal.

b) *Carbonatul de calcium*  $\text{CaCO}^3$  se găsește în stare amorfă în oșe și în dinți; în urechea internă formează nisce concrețiuni numite *otolite*. La vertebratele inferioare este mai răspândit, căci se găsește, d. ex., la brăscă, în învelișurile cerebro-spinale, în partea anterioară a coloanei vertebrale. Scheletul estern și intern, adică scoica moluscilor, precum și dermascheletul crustaceilor și al tuturor animalelor inferioare, este format în mare parte de carbonat de calcium. La om proporțiunea de calce

este 89,8% pentru smalt, 66,7 pentru dentină, 58 pentru oase, etc.

c) *Clorur și fluorur de calcium* ( $\text{CaCl}_2$  și  $\text{CaF}_2$ ); cel d'ântăi se găsește numai în suc gastric; fluorurul se găsește în mică cantitate în oase și în smaltul dinților.

*Sărurile de magnesium*, sunt în cantitate mai mică de cât cele de calcium; fosfatul de magnesium însoțesc pe cel de calcium și îl întrece ca cantitate în mușchi și în glanda timus; el intră în mare cantitate cu alimentele vegetale, dăr uă parte străbate aparatul digestiv fără a fi absorbit.

Fosfatul de amoniac și de magnesium se formeză când există uă materie organică în putredire, care dezvoltă prin urmare amoniac; ( $\text{MgAzH}^4\text{PhO}^4 + 6\text{H}^2\text{O}$ ). Această sare cristaliză în romboedre cu diferite modificări; ea se găsește în escremente, în urina alcalină și în toate materiile animale în putredire.

Carbonatul de magnesium există probabil în oase; se găsește carbonatul acid în urina erbivorilor.

*Săruri de sodium*. Aceste săruri iaă parte activă la transformările himice ale țesăturilor; suda se combină și cu substanțele proteice; combinată cu acidele bilei, suda jăcă un rol important în secrețiunea acestui liquid.

a) *Clorur de Sodium*  $\text{NaCl}$ ; acest corp foarte solubil, cristaliză în cubi, de ordinar sub formă de tremii; el există în toate părțile organismului în proporțiune de 0,5%. Când organismul absărbe uă prea mare cantitate de sare, escesul este eliminat prin urină; ea se află în cantitate însemnată și în cartilagiuri. Diferite esperiențe par a fi demonstrat că sarea jăcă un rol important în nutrițiunea țesăturilor, astfel că o putem considera

ca un aliment și ca uă substanță istogenetică indispensabilă.

b) *Carbonatele de Sodium* ( $\text{Na}^2\text{CO}^3$  și  $\text{NaHCO}^3$ ) se găsesc în cenușa organelor și disolvate în lichidele alcaline (sângele, limfa, urina erbivorilor); ele disolvă și câte-va din substanțele proteice.

c) *Fosfatele de Sodium* ( $\text{Na}^2\text{HPhO}^4$  și  $\text{NaH}^2\text{PhO}^4$ ) neutru și acid (fosfatul basic nu există în organism) se găsesc în sânge, în lapte, în bilă și în țesături; rolul lor este puțin cunoscut; ele sunt eliminate prin intestin și prin rēnichī.

d) *Sulfatul de Sodium* ( $\text{Na}^2\text{SO}^4$ ) se găsește în lichidele organismului, afară de sucul gastric, de bilă și de lapte. Nu i se cunoște valoarea istogenetică, ci pare a fi un produs de descompunere, provenind din sulful substanțelor albuminoide, care se oxidază transformându-se în acid sulfuric, și apoi se combină cu suda din cele lalte săruri.

Diferite substanțe inorganice. Câte-va alte metale se mai găsesc în corpul animalelor, însă în proporțiuni mici.

a) *Compuși de potassium*: preința acestora depinde de regimul alimentar; la erbivori și la om există în sânge numai săruri de sodium, dēr în câte-va țesături sărurile de potassium sunt mai abundinte de cât cele de sodium. *Clorurul* de potassium  $\text{KCl}$  însoțește pe cel de sodium, mai cu sēmă la erbivori; în globulele de sânge și în liquidul muscular el covērșește clorurul de sodium (Schmidt și Liebig). Urina erbivorilor conține bicarbonat de potassium  $\text{KHCO}^3$ , ēr liquidul muscular prezintă urme de fosfat de potassium.

b) *Săruri amoniacale*. Amoniacul este în fōrte mică



quantitate în stare fiziologică; asupra compuşilor lui avem noţiuni foarte vage : este probabil că sucul gastric conţine oare-care cantitate de clorur de ammonium  $AzH^4Cl$ ; ér sesquicarbonatul cu bicarbonatul de ammonium,  $(AzH^4)H^3O^4C^2O^2$  şi  $(AzH^4)HCO^3$ , se găsesc în aerul espirat, în urina descompusă, în glandele vasculare sanguine, în sânge şi în gangliónele limfatice.

c) *Săruri de fer.* Acest metal este foarte răspândit în ţesături, unde intră cu materiile alimentare; el ia parte la compoziţiunea ematinei, a urinei şi a melaninei; se găseşte în chil, în limfă, în urină, în sudóre, în bilă, în lapte, şi în multe ţesături solide. Clorur de fer se află în sucul gastric al cânilor, ér presinţa fosfatului de fer nu este încă bine demonstrată.

d) *Manganes şi Cupru.* Aceste doë metale se află în foarte mică cantitate; cel d'ântâi însoşesce ferul pretutindenî, ér cuprul se găseşte în sânge, în bilă şi este eliminat de ficat.

#### BIBLIOGRAFIE

- Frey.* Tractat de istohimie şi de istologie, Trad. francesă, 1877.  
*Wurtz,* Traité de chimie biologique, 1880.  
*Gorup-Besanez,* Himie fiziologică.  
*Gautier,* Chimie appliquée à la physiologie etc. 1874.  
*Hardy,* Principes de chimie biologique.  
*Hoppe Seyler,* Traité d'analyse chimique appliquée à la physiologie etc. 1877.  
 Nombreuse memoriî speciale publicate în reviste de: *Graham* (Annale).  
*Schmidt* (Reichert's und Bois Reymond's Archiv), *Frerichs* şi *Staedeler* (Soc. hist. nat. Zurich) *Claude Bernard*, *Holm*, *Maly*, *Schwanda*, *Verdeil* şi *Marcet*, *Unger*, *Strecker*, ş. a.

## B. ELEMENTE ANATOMICE ALE CORPULUI ANIMAL

Tóte organele din care este constituit corpul unui animal sunt formate de nisce elemente fundamentale, microscopice, având fiá-care uá individualitate proprie atât morfologică cât și fiziologică; aceste elemente fundamentale, considerate isolat, nu diferă mult între dênsele, dér grupate în diferite moduri, daú nascere unor individe morfologice de uá ordine mai complexă, cari presintă între dênsele diferențe destul de stabilite. Aceste elemente se numesc *celule*, ér individele formate din uniunea lor imediată sunt țesăturile.

Celula dér, constituind adevărata unitate organică și fiind forma ultimă și nereductibilă a orî-cărui organism, merită se fixeze cea d'ântâiu atențiunea nóstră, atât sub punctul de vedere morfologic, cât și sub punctul de vedere fiziologic.

### CAPUL I. CELULA.

#### § I. Morfologia celulei.

Când dăm celulei, precum a făcut pentru prima óră Schwann, importanța de element primordial al organismului, acésta nu însemnézá că n'ar esista elemente organice mai simple de cât celula, ci numai că celula este primul stadiu de diferențiere a materiei animale. În adevăr, există organisme viețuitoře cărora Haeckel a dat numele de *citode*, formate numai de uá simplă masă protoplasmatică informă, susceptibilă ênsé de ma-

nifestațiunii vitale, precum nutrițiune, reproducere, mișcare; acestea se găsesc în categoria protistelor, și desvoltându-se prin dobândirea unui nucleu, și de multe ori a unei membrane, dau naștere individului organic, care se numește celulă (1).

Asemenea nu putem considera ca elemente organice granulațiunile, vesiculele, cristalele și toate acele părți microscopice, cărora cu puțină esactitate se dă numele de *molecule organice*, și pe cari microscopul ne permite să le observăm în țesături sevă în lichidele organice, unde presintă acea agitațiune particulară cunoscută sub numele de mișcarea moleculară *browniană*. Acestea sunt nise părți isolate, fără viață proprie, de uă importanță secundară, pe când celulele sunt reprezentanții vieții organice, posedă proprietăți anatomice și fiziologice; cu un cuvânt, sunt ființe vii.

Definițiunea celulei nu pôte fi dată în puține cuvinte, din cauza complexității ei și a interpretărilor variate ce se dau diferitelor părți cari o compun. Identitatea între celula animală și cea vegetală, preconisată de Schwann, și-a pierdut mult din importanța sa, de când se cunosc celule lipsite de membrană proprieă, și se știe că importanța membranei, care pentru Schwann era capitală, nu este de cât relativă (2).

Orî cum ar fi ênsă, uă celulă, sub forma ei cea mai completă, apare formată dintr'un corp central, numit *nucleu*, conținând un corpuscul mai mic (*nucleol*) și înconjurat de uă materie môle protoplasmatică numită *substanță celulară* sevă *corp celular*. Limita esterióră a celulei este for-

(1) Atât citodele cât și celulele intră în categoria *Plastidelor* lui Haeckel (V. Incercările de psihologiă celulară ale acestui autor).

(2) *Virchow*, Patologia celulară p. 5-9.

mată câte uă dată chiar de substanța móle séu de un strat resistant *cortical* al acesteia, séu chiar de uă membrană izolabilă, membrana celulară; ácsta póte dobândi chiar uă grosime considerabilă.

În organisme tinere celulele presintă uă óre-care uniformitate ; dér, desvoltându-se, ele suferă modificațiuni variate sub diferite puncte de vedere.

Maí ântâiu, cât pentru volumul lor, el este fórte variabil, de și maí tot deauna microscopic ; décă ênsé considerăm oul ca uă celulă, atunci ouele păsérilor ne represintă cele maí mari celule cunoscute (1). În general ênsé, uă celulă trebuie considerată ca un element fórte mic. Ceea ce merită a fi notat este, că diferențele de volum ale celulelor sunt constante în diferitele clase de animale; astfel, între vertebrate, celulele unor organe sunt maí mari la pesci și la anfibii de cât la mamifere și la păséri ; este apoi cunoscut că celulele la salamandrá și la *Proteus* sunt maí mari de cât la tóte vertebratele. Asemenea și artropođii, în câte-va organe, precum intestine, vase urinare, aú celule maí mari de cât în organele corespundétóre la moluscí, la vermí ; ér la acestia gangliónele cerebrale sunt formate de celule fórte mari. Din contra, animalele inferióre, precum infusorií, luate maí nainte drept unicelulare, dér a căror complicațiune de structură a fost în urmă dovedită, trebuie să admitem că aú și ele organele lor compuse din elemente celulare, ênsé atât de mici, încât cu actua-

(1) Oul uman ádjunge pêné la  $\frac{23}{100}$  de mm, în diametru, pe când globulele sângelui nostru nu trec peste  $\frac{7}{1000}$  de mm. Celulele țeséturilor adipósă și nervósă pot ájunge pêné la  $\frac{7}{100}$  și chiar  $\frac{115}{1000}$  de mm.

lele noastre mişloce de observaţiune nu putem să le urmărim formele şi proprietăţile (1).

Mai numeroase variaţiuni întâmpinăm în privinţa formei esteriore a celulei. În general ele sunt sferice, ceea ce se observă mai bine la organismele unicelulare (gregarine); dér din cauza contactului reciproc ele pot fi comprimate în diferite sensuri, devenind turtite sêu lungăreţe.

Celulele turtite pot presinta forma unui disc rotund, precum sunt globulele sanguine la mamifere, ori a unor plăci sêu solzi, precum sunt celulele epiteliale (2). Décă compresiunea a fost laterală, atunci celulele iaă forme lungăreţe, cilindrică sêu conică, cari la rëndul lor presintă mai multe varietăţi.

În alte casuri, celulele devin fusiforme, cu câte uă prelungire la fiă-care capăt; uneori prelungirile devin mai numeroase şi celula dobêndesce chiar un aspect stelat (ganglióne linfatice şi nervóse, celule pigmentare).

*Corpul celular* presintă modalităţi interesante. Într'uă celulă ténără el este format de un liquid filamentos şi mucilaginos, compus de uă substanţă translucidă şi de granulaţiuni albuminoide şi grase. În alte casuri, el este cu totul liquid, ca în celulele adipóse, sêu semiliqid, dér omogen. În acest din urmă cas cei mai mulţi cred că protoplasma resultă dintr'uă substanţă solidă şi dintr'una liquidă interpusă. Acesta se observă mai cu sémă la fibrele musculare sgăriate şi la globulele sanguine. Protoplasma este albuminoidă, puţin fixă, se umflă în

(1) *Leydig*. Istologie comparată.

(2) Acestea pot fi neregulate, precum la epiderm, sêu poliedrice, ca la epitelile pavimentóse.

apă, și după morțe, se u la uă temperatură rece ori prea rēdicatā, se coagulēzā.

Cu timpul, conținutul se usucā, se solidificā și atunci celula mōre, protoplasma (1) fiind înlocuitā prin keratinā precum se verificā la epiderm și la producțiunile sēle. Cu tōte acestea, organul compus din asemenea celule continuā a face parte din organismul viu; astfel la penele pasērilor, mēduva este formatā din celule pline cu aer, care înlocuiesce conținutul liquid dispārut. Asemenea în globulele sângelui, cari nu sunt de cāt nisce celule bēțārne, protoplasma este înlocuitā printr' uă substanțā particularā inertā, hematoglobulina.

Protoplasma celulei pōte conține și substanțe străine, precum granulațiuni de carmin venite din afarā, globule sanguine sēu picături de grāsime cari tind a se împreuna spre a forma uă picăturā mai mare, ocupând astfel mai tōtā cavitatea celulei și împingēnd nucleul spre periferie. Granulațiunile de melaninā ce conțin unele celule pot fi atāt de numerose în cāt se umple tōtā celula, care ia atunci uă culōre nēgrā; pigmentul este granulos, și celulele cari l conțin sunt de ordinar stelate sēu poliedrice. Celulele adipōse conțin cāte uă datā, după morțe, cristale aciculare, probabil de margarinā.

Afarā de transformațiunea cornōsā, adipōsā și pigmentarā, protoplasma mai suferā și alte modificări la diferitele animale; astfel, la *Hydra*, la cāteva turbellariū (*Vortex*, *Convoluta*, *Bonellia*), la cāți-va infusoriū (*Euglena*, *Loxodes*, *Stentor*) el este înlocuit prin clorofilā; la *Lampyris* și alte animale luminōse, printr' uă materiā fosforescentā particularā; în celulele cari compun bursa cer-

(1) Acesta este un nume împrumutat botaniceī; Beale o numesce *bioplasma*, Kölliker *cytoplasma* și Dujardin *sarcode*.

nelei la *Sepia* protoplasma este înlocuită printr'ua materie pigmentară neagră.

Uă modificațiune importantă a conținutului sunt nisce vesicule particulare, cari secretă diferite substanțe și cari ocupă în mare parte interiorul celulelor la rênichiile melcilor, în celulele mucóse din epidermul pescilor, în glandele salivare la *Limax* (melc fără scoică), în glandele cari secretă acidul sulfuric la moluscii pleurobranchi ș.a. Acestea le-a numit Meckel *béșicute de secrețiune* (1). Nu mai puțin interesante, de și aci nu este locul de a le espune, sunt transformările protoplasmei în celule evolutive spermatice și în celule urticante la celenterați.

*Membrana seú învelișul celular* póte să lipséscă, și protoplasma să fiă tot atât de móle la suprafacia ca la centrul celulei; câte uă dată ênsé el suferă uă solidificare destul de simșită, a cărei rezultat este de a da celulei nisce mărgini mai precise; acest strat cortical póte dobândi uă grosime considerabilă, și se distinge prin transparența sea de restul protoplasmei, care este granulos. In acest cas mulți o confundă cu uă adevărată membrană; când esistă uă membrană, ea se póte isola de conținut prin mijlóce mecanice, mai cu sémă la celulele adipóse; în general celulele cari nu sunt despărțite printr'un liquid seú printr'ua substanță intercelulară sunt provédute de membrană. Suprafacia esternă a membranei este mai tot deauna netedă; câte uă dată conținutul granulos al celulei determină neregularități la suprafaciă, precum se observă la globulele albe ale sângelui. Celulele epiteliilor pavimentóse stratificate ne

(1) *Panceri*. Note di Anatomia Comparata, Napoli 1876.

presintă suprafața lor acoperită cu dinți și cu țepi cari se 'mbucă cu cei de la celulele vecine. Schultze le numește celule îmbucate (*engrenées*) (1). Alte particularități ale membranei sunt datorite activității secretive a conținutului, despre care vom vorbi în partea fiziologică. *Nucleul* este uă parte foarte importantă a celulei și jăcă un rol esențial în multiplicarea ei; el presintă uă mare rezistență agenților himici și forma lui nu este așa de variabilă ca a întregii celule. De ordinar el este rotund și trece des la forma ovală și chiar cilindrică (în fibro-celulele musculare). În câte-va casuri rare, el este ramificat, precum la celulele glandelor salivare și serifere ale insectelor și în vasele lui Malpighi la lepidoptere. Dimensiunile lui la om variază între  $\frac{16}{1000}$  și  $\frac{45}{1000}$  de mm. Conținutul nucleului, mai cu sémă în celulele embrionale, este un liquid omogen și transparent, având chiar uă membrană de uă grosime apreciabilă. El pôte ênsă perde forma lui vesiculară primitivă dobândind un conținut solid, precum se observă la celulele epiteliului gurei.

Nucleul conține mai totdeauna unul său doă corpuscule mai mici numite *nucleoli* (2). cari câte uă dată lipesc (fibro-celule, globule sanguine la vertebratele inferiore), sau sunt ascunși de nisce granulațiuni ce conține nucleul. Acesta pôte fi asemenea cu totul ascuns de granulațiuni pigmentare său de picături grase. Multe

(1) *Bizzozzero* consideră acești țepi ca formați de substanță conjunctivă destinată a împreuna între dênsele celulele.

(2) *Auerbach* pretinde că la vertebratele superioare nucleolii pot să adjungă pênă la 16 și să trecă peste sută la câți-va batraciani și pesci.

El dis inge celulele în *paucinucleolare*, *multinucleolare* și *enucleolare* (fără nucleoli).

(*Organologische Studien*, Breslau 1874),



celule cu vârsta își perd cu desăvârșire nucleul (globule roșii de sânge, la mamifere, celule epiteliale superficiale); acestea sunt destinate a peri în curând.

Nucleolii, ca și nuclei, au tot-deauna forma sferică; în câte-va cazuri foarte rare, ei devin lungăreți; astfel îi a descris Leydig în celulele epidermice la un pește (*Cobitis barbatula*), Remak în celulele marginale din foița esternă blastodermică a unui embrion de pui; astfel de nucleoli se găsesc și la fibrele lenticulare ale brâscoțelor. Existența nucleolilor indică, dupe Virchow, uă perioadă mai înaintată în dezvoltarea celulei.

Nucleul nu este tot deauna unic, ci de multe ori dublu și câte uă dată chiar multiplu; astfel în ficat, în coroidă, în ganglióne etc., se găsesc celule cu câte doă nucleuri, ér în măduva óselor sunt celule mari (*riesenzellen* ale lui Virchow), cari conțin de la 10 pênă la 40 de nucleuri distinse(1).

*Compozițiunea chimică* a celulelor nu este încă pe deplin cunoscută, din cauza dificultății de a isola diferitele părți din cari ea se compune, și cari trebuie să fiă de natură deosebită, de óre-ce nu răspund la aceleași reactive.


Protoplasma este, precum am đis, uă materie albuminoidă, coprinđend granulațiunii grase séu pigmentare și conținend de multe ori *lecitină* și elemente minerale. Derivatele istogenetice ce am numit substanțe colagene și elastice nu intră nici uă dată în compozițiunea corpului celular.

El conține ênsé de multe ori fermente (granulațiunii de pepsină în glandele stomacale și intestinale). Ca sub-

(1) Robin, care le-a descoperit, le numesce *cellules à myeloplaxes*.

stanțe inorganice în stare solidă nu găsim de cât săruri calcare.

Substanța albuminoidă a conținutului se transformă într'ună substanță analogă cu elastina ca să formeze membrana celulei; ea resistă la acțiunea alcalilor și a acidelor.

Nucleurile vesiculare sunt formate de un liquid care conține materii proteice solubile; membrana nucleară resistă chiar și la acțiunea acidului acetic, dăr se disolvă în alcali mai ușor de cât membrana celulei; lecitina seî substanțe analoge intră în compozițiunea nucleului. El are tendința de a se înconjura cu grăsime, ceea ce se observă mai cu sémă la celulele cartilaginóse; el nu conține materii colorante; ênsă la celulele epidermice este plin cu un pigment de culóre închisă. Nucleolise presupun a fi mai tot deauna formați de grăsime. 

## § 2. Fisiologia Celulei.

Celula fiind, precum am spus, un individ care trăesce independent, un organism care de multe orî (gregarine) constituie un animal complet, trebuie să fiă, și este în adevăr, scaunul tuturor fenomenelor așa đise vitale.

Organismul animal represintă prin urmare uă *sumă de unități vitale*, cari pörtă fiă-care în sine caracterele complete ale vieței. Ast-fel studiul celulei și al țesăturilor ne probéză că nu esistă nicăiri în organismul animal un centru anatomic, de unde să se pótă deduce tóte acțiunile acestui individ, ci că el se subdivide într'un număr imens de micî centruri de activitate, cari se numesc celule. Acesta este, đice Virchow, adevăratul cri-

teriū după care trebuie să judecăm valórea orî-cărei teorii a vieței (1).

A admite, după cum aū făcut uniī, că tóte activitățile unui organism sunt regulate de un centru unic, care ar fi sistemul nervos, este a se pune în contradicere cu faptele, cari ne arétă că și sistemul nervos este format din celule și că aceste elemente 'și aū fiă-care sfera lor de activitate, fără a fi supuse la vre-un element central.

Fără a mai intra în alte amênunte, rămâne în destul de probat că organismul animal este un agregat de ființe microscopice vii, cari reproduc în mic tóte fenomenele manifestate de întregul animal. Aceste fenomene sunt nutrițiunea, reproducerea și escitabilitatea celulei.

*Nutrițiune și creștere.* Tóte elementele organismului, celule și țesături, sunt scaunul unor schimburi nutritive, al căror scop este mai ântâiū de a menține viața într'ênsele, și prin urmare în întregul animal, apoi de a le mări volumul, și în urmă de a le mări numărul prin reproducere. Esamenul microscopic ne permite a observa tóte aceste fenomene.

Graham a observat cel d'ântâiū că substanțele coloidale nu aū proprietatea de a străbate membranele, și de aceia, sub influința fermentelor, se transformă în peptoni (2) spre a putea fi difusibile. Cunoșcem asemenea că unele părți ale celulei aū uă activitate nutritivă mai mare de cât altele; ast-fel se observă că, pe când membrana celulară rămâne staționară, la uă celulă complet desvoltată, corpul celular continuă a suferi modificățiuni însemnate.

Activitatea nutritivă pare a fi cu atât mai mare, cu cât

(1) *Virchow.* Patologia celulară.

(2) Veți cap. preced.

celulele forméză țesături de uă mai mare importanță fiziologică; ast-fel, pe când în celulele musculare și nervóse activitatea nutritivă este puternică, în celulele epitelilor pavimentóse și ale țesăturii cornóse sėu cartilaginóse, ea este mult mai puțin întinsă.

Între mijlócele prin cari se hrănesce celula noi cunoșcem numai trei: imbibițiunea, endosmosa și difușiunea; cea d'ântăiū aparține tuturor substanțelor istogenetice, ér celel alte doē se esercită prin membrana celei în mod fórte activ, căci vedem compozițiunea himică a conținutului variând în mod constant.

Aceste schimbări de compozițiune aū de scop, sėu numai nutrițiunea elementului, sėu aū un rol mai important, acela al secrețiunei glandulare. Astfel unele celule (la rėnichī, la epitelile seróselor) jócă óre-cum rolul unor filtre, lăsând să trecă numai câteva din elementele sângelui sėu ale altor liquide; altele forméză chiar combinațiuni noi în interiorul lor, datorite probabil unor fermente sėu póte chiar nucleului, precum sunt celulele epatice, cari forméză acid colic și glucosiu, celulele mamelei, cari produc lactosiu și transformă albumina în caseină, s.a.m.d.

Acéstă proprietate transformatóre aparține tuturor celulelor ca consecință a nutrițiunei: materiile albuminoide conținute în epitelii se transformă în substanță cornósă, globulele albe ale sângelui forméză ematina și devin globule roșii, unele celule incolore devin pigmentare prin desvoltarea melaninei în interiorul lor. Este adevérat ęnsē că încercăm mari dificultăți mai tot deauna de a distinge cari sunt substanțele formate chiar în celulă, și cari sunt acele venite din afară.

Tóte aceste transformări ale conținutului celular, mai

cu sémă la glande, se datoresc, după Schwann, unei forțe particulare inerentă celulei, care se numesce forță *metabolică*, și ale cărei efecte iaă numirea generică de *metabolism*.

Ca consecință imediată a nutrițiunei celulelor avem crescerea lor în volum ; microscopul ne arată că celulele tinere aă un volum mai mic de cât cele complect dezvoltate ; ênsê acêstă creștere variază fôrte mult după diferele țesături : ast-fel celulele epiteliale se dezvoltă în limite fôrte rêstrînse, pe când elementele musculare netede pot dobândi uă dezvoltare enormă. Aceste fenomene de creștere se pot observa mai cu sémă la celulele adipoșe și cartilaginóșe ale unui embrion, comparate cu acelea ale unui organism dezvoltat(1). Celula se dezvoltă în tóte direcțiunile în același mod, decât nu întâlnește nici un obstacol, și 'și conservă forma sferică primitivă ; decât întâlnește ênsê alte celule, atunci se deforméază în multe modurî ; cu tóte acestea celulele iaă tot deauna uă formă specifică, caracteristică fiă-cărei țesături, și al cărui mod de formațiune ne este cu totul necunoscut.

Schimbarea de volum se verifică nu numai în corpul celulelor, ci și în nucleu și în nucleolî, cari 'și schimbă forma, ér câte-uă dată, precum am vêđut, dispar cu totul.

Modificări importante se vêd la suprafația celulei, datorite activităței formative a protoplasmei ; în starea cea mai simplă am vêđut că suprafația protoplasmei nu presintă nici uă diferență cu restul ; apoi 'l vedem concetândușe și îngroșândușe la suprafația, pênê când dă nascere unei membrane speciale, a cărei creștere se

(1) *Harting*, Cercetări micrometrice asupra dezvoltării țesăturilor și a organelor corpului uman. Utrecht, 1845 (în limba olandesă).

face prin asimilațiune de noi molecule provenite din corpul celular.

Când protoplasma continuă a se concreta la suprafața celei, formând ca un fel de *essudate* particulare, membrana devine mai grosă și independentă de corpul celular, și ia numele de *capsulă*. Acest tip ni-l oferă celulele cartilaginose, pe cari Remak a voit cel d'ântăiu să le compare cu celulele vegetale, ca posedând două membrane învelitoare, analoge cu *celulosa* și cu *utricula primordială* ale acestor din urmă.

Celula cartilaginosa este compusă de un nucleu înconjurat de o protoplasmă contractilă; la suprafața acesteia se formează o membrană cu caractere himice particulare, subțire la început, care apoi se îngroșă mereu prin depozite pe suprafața sa internă, pînă când dobîndesce o grosime considerabilă și apare formată de strate concentrice. Aceeași natură pare a avea membrana vitelină a oului; într'ênsa s'a observat de curînd nise lini foarte subțiri radiante, cari corespund cu nise canaluri foarte fine, numite *canaluri porose* (Leydig), și cari par destinate la nutrițiunea oului; o dispozițiune analogă se observă la ouele insectelor, cari presintă câte o deschidere numită *micropil*.

Celulele epiteliale cilindrice ale intestinului subțire presintă asemenea, ênsă numai pe suprafața lor liberă, o îngroșare, un fel de capac, provîdut de canaluri porose, (descoperite de Funke și de Kölliker). Se scie astăzi că acest capac este produsul secrețiunii celei ênsași, și se poate isola prin mijloace mecanice și chiar subdivide în mici bastoane, analoge cu firele fibrile ale unor celule epiteliale.

Se atribuie asemenea activității secretore a celulelor

existența unor membrane omogene cari se observă în unele organe sub un strat de celule. Mai cu seamă la unele mucóse se vede sub învelișul epitelial, uă pătură transparentă pe care Henle a numit' o *membrană intermediară*, ér anomiștii englesi o numesc *basement membrane*.

Uă asemenea substanță fundamentală, probabil de aceeași origină, forméză substratul celulelor la glande.

Uă diferențiere a acestei substanțe în sensul aparițiunei unei materii intercelulare, găsim în mai multe țesături, stabilind ast-fel uă legătură între țesăturile celulare simple și între cele conjunctive.

În adevăr, decă, pe de uă parte, întâlnim în organismul animal celule aglomerate, ast-fel că este imposibil a se observa substanța care le împreună (epiteliu pavimentos), pe de alta, avem grupe de celule cari sunt împreunate prin uă substanță conjunctivă mai mult seú mai puțin abundantă. Acéstă substanță intercelulară ia câte uă dată uă desvoltare fórte mare, astfel că țesătura se arétă ca uă substanță omogenă în care sunt imprăștiate ici și colo elemente celulare (țesătura cartilaginósă, osósă ș. a.).

Acéstă substanță intercelulară are un aspect variabil; câte-uă dată este transparentă, omogenă; altă dată are un aspect lăptos, sticlos seú sgâriat; se póte presinta chiar sub aspectul unor fibre încrucișate în tóte sensurile. În sânge și în linfă, substanța intercelulară este liquidă și ține în soluțiune materii albuminoide; în țesăturile embrionale ea are uă consistență gelatinósă; în țesăturile cartilaginóse ea este formată de materii colagene și elastice.

Ultimele studii au dovedit că acéstă substanță este un

produs de secrețiune a celulelor ; fiă-care celulă elaborează uă parte din substanță, care merge și se confundă cu cealaltă ; acest fapt se observă foarte bine tratând țesătura cartilaginósă cu reactive particulare ; atunci vedem substanța intercelulară, care era mai ântâiü omogenă, descompunându-se în sisteme de capsule, concentrice cu capsula fiă-cărei celule. Basându-se pe fapte analoge cu acesta, și mai cu sémă pe alterațiunile patologice ce suferă țesăturile, Virchow admite că fiă-care celulă ar fi avënd un câmp de activitate care o înconjóră, în substanța intercelulară, și împarte astfel țesăturile în *teritorii celulare*. La țesăturile formate numai de celule, este ușor a trage limitele între elemente ; chiar aci, fiă-care celulă este atât de neatârnată de celelalte, încât una póte suferi alterațiunii, fără ca celulele vecine să se modifice. La țesăturile provędute de substanța intercelulară, celula are influența nu numai asupra conținutului său, dér și asupra unei părți óre-care a substanței care o înconjóră ; ácéta ia parte la tóte alterațiunile celulei, și póte fi afectată chiar înaintea corpului celular care, prin pozițiunea sea, este mai apërata decât substanța intercelulară. Chiar în acele țesături în cari celulele se pun în raport reciproc prin prelungiri particulare, elementele sunt totuși independinte unul de altul, mai cu sémă în cât privesce alterațiunile, și fiă-care nu are acțiune de cât asupra teritorului propriu (1)

Tóte aceste fapte și multe altele (2), sunt de natură a distruge teoria *citoblastemei* lui Schwann, care susține că

(1) Virchow, loc. cit. pag 19-20.

(2) Intre acestea menționăm și neesistența substanței intercelulare la țesături, în prima perioadă embrionară.



citoblastema este partea primitivă a țesăturii, în care celulele se desvoltă mai târziu.

*Genesisă și reproducere.* Cestiunea *celulo-genezei*, cum o numește *Leydig*, a dat loc la discuțiunii identice cu acelea relative la genesa ființelor. Recunoscându-se faptul, că un animal său un organ crește nu numai prin creșterea în volum, dér și prin înmulțirea elementelor celulare cari l compun, trebuia să se admită său că celulele se'nmulțesc dând nascere la elemente identice cu dênsele, său că se pot produce printr'un fel de generațiune spontană, independent de elemente preesistente.

Acéstă din urmă teorie este susținută astăzi de mulți naturaliști, pentru a esplica formațiunea primitivă a celulei din protoplasma amorfă.

*Haeckel* (1) admite organisarea materiei brute la început și transformarea ei într'ua materie vie, adevărata basă fizică a vieții, în *plasson*.

Acéstă materie fundamentală, formată din substanțe albuminoide, are uă structură moleculară și și dătoresce proprietățile sele fizice și himice carbonului ce conține. Moleculele *plassonului*, ți se *plastidule*, sunt rezolubile în cele cinci atome simple cari intră în constituțiunea materiilor proteice. Printr'un fenomen de deferențiere foarte simplu, uă parte din *plastidule* se transformă în *nucleu*, și restul rămâne ca *protoplasmă*. Ast-fel, din primul citod s'a născut cea d'ântăiu celulă.

Unii, precum *Raspail* și *Schwann*, comparând celulele cu cristalele, admiteau, precum am văduț, că ele se depun într'ua substanță, numită citoblastemă, ale căreș presupuse granulațiunii elementare ar fi punctul de ple-

(1) Incercări de psihologie celulară. 1880.

care al orî-cărei desvoltări istologice. Dér observațiunile atente aũ probat, că tóte celulele cari se produc actualmente provin din celule preesistente, cel puçin pe cât s'a putut observa, și că trebuie să admitem axioma : *Omnis celula e celula*, precum se ñice : *Omne vivum e vivo*.

Acéstă teoriã, confirmatã mai ıntãiu de cercetãrile lui Remak și urmatã de toți, admite formațiunea celulelor noi din conținutul celulelor preesistente (*endoblastemã*, *Virchow*) și se face mai cu osebite în doë moduri : prin *segmentare* seũ prin *formațiune endogenã*, cari în esență nu diferã între dênsele ; segmentarea propriu ñisã se observã la celulele fãrã înveliș, ér multiplicarea endogenã la cele provëzute de membranã seũ de capsulã.

Segmentarea celulelor libere se observã fórte bine la globulele sanguine ale embrionilor de mamifere seũ de pãseri. Ele aũ formã rotundã, și conțin un nucleũ sferic, care începe prin a se curma la meșilic în sens transversal ; atunci celula ia uã formã ovoidalã, și nucleul se desparte în doë părți, la început contigue, cari mai târziu se depãrtëzã una de alta. Din acest moment încep a se verifica acelëși fenomne și asupra corpului celular, pênë când cele doë jumëtãți ale celulei, devenite doë celule distinse, se depãrtëzã una de alta. Acéstã segmentare nu se face totdeauna cu aceeași simplicitate ; *Remak* a observat la brósce nisce celule cari se împart de uã datã, nu în doë, ci în trei, în patru și chiar în șese celule noi. La celulele gigantice (1) se observã numai uã proliferãțiune a nucleului, fãrã segmentare a corpului celular (2).

(1) *Cellules à myeloplaxes* (Robin).

(2) Opiniunile diferite sunt asupra naturei acestor *riesenzellen* ale lui *Vir-*

În acest fenomen de segmentare pare stabilit că nucleul este organul de reproducere și partea cea mai activă a celulei, de și această împărțire nu se verifică de cât când celula conține protoplasma contractilă, înainte adică ca acesta să fi început a suferi transformări.

*Multiplicarea endogenă* se verifică atunci când celulele au membrană, dér acesta nu ia parte la subdivisiunea celulei, ci numai conținutul se segmentează. De și *Remak* consideră existența mai multor celule într'ua membrană unică ca un simplu fenomen cadaveric, ér nu ca uă adevărată segmentare, totuși ea pare evidentă în cazul celulelor cartilaginose și a ouelor de vertebrate, de și mai multe amărunte scapă cu totul observațiunei.

La început, nucleul celulei cartilaginose nu presintă de cât un nucleol; apoi apar doi nucleoli și uă brasdă transversală pe nucleu; acesta pe urmă se desparte în doă, după care urmădește și împărțirea corpului celular în doă părți, cari stau conținute în capsula, rămasă întregă. În alte casuri producțiunea celor doă celule depinde de formațiunea unui adevărat părete nou de despărțire; ast-fel a observat Claparède la cartilagiul unei *neritine*. Aceste doă celule iaă numirea de *celule fiice*, ér capsula ia numirea impropriă de *celulă mamă*. Pênă aci nu este nici uă diferență cu segmentarea globulelor sanguine; dér se întâmplă ca celulele fiice să se subdividă la rândul lor succesiv, ast-fel că uă singură capsulă pôte conține 4, 8, 16 etc. celule fiice, cari sunt înconjurate fiă-care de uă capsulă secundară; de multe ori

*chow*. Unii admit că ele sunt formate prin fusiunea mai multor celule, și că iaă parte la dezvoltarea elementelor în țesăturile osose și conjunctive și în vase. Ziegler admite că aceste celule se dezvoltă absorbind protoplasma celulelor vecine, și că par a proveni din celulele linoide eșite din vase

capsula mămă confundându-se cu substanța intercelulară, capsulele secundare vor apărea izolate una de alta.

Un fenomen analog se observă în segmentarea oului. Nucleul primitiv seü *běșicuța germinativă* dispăre și se formăză doă nucleurī (1) nooi înconjurăte fiă-care de jumătatea vitelului; aceste doă celule continuând a se subdivide, capsula oului (membrana vitelină) adjuge să conține un număr forte mare de celule nucleate seü *globule de segmentare*, a căror suprafaciă dobândesce în urmă uă membrană. La mamifere, la batraciane și la cele mai multe nevertebrate, întregul vitelus se segmentăză și formăză celule embrionare; la păseri, la reptile, la pesci (afară de *Petromyzon*) și la multe nevertebrate, procesul de segmentare este parțial (2). Disparițiunea bėșicuței germinative înainte de segmentare nu este un fapt constant; *Müller* a constatat la *Entochoncha mirabilis*, molusc parazit, participarea bėșicuței la formațiunea nucleurilor în globulele de segmentare; aceste observațiuni au fost confirmate de acelea făcute de Gegenbaur asupra unei meduse (*Oceania armata*), și de Leydig asupra unui rotător (*Notommata Sieboldi*).

Nu avem încă uă esplicațiune indestulătóte a mecanismului segmentării; trebuie ênsă să admitem că contractilitatea celei jócă un rol important, căci numai celulele tinere, cu protoplasma contractil, se pot segmenta; acéstă segmentare se póte face răpede, dupe cum se observă mai cu sémă în neo-formațiunile patologice, unde vedem uă tumóre considerabilă formându-se în câte-va minute.

(1) Acestea provin negreșit din segmentarea bėșicuței.

(2) Remak numesce *oloblastematice* animalele din prima categorie și *meroblastematice* cele lalte.

Maî există și un alt mod de reproducere a celulelor, mult maî rar de cât acele ce am studiat pênă acum; aceasta este înmulțirea *prin mugurire* sêu *gemmatiune*. În celulele incolore ale splinei mamiferelor tinere, *Kölliker* a observat nucleurile înmulținduse prin gemmațiune, astfel că uă celulă pôte conține de la 3 pênă la 5 nucleuri împreunate; același lucru a observat *Frey* pe un epiteliu alterat, provenind din intestinul subțire al unui epure de casă. Fenomenul este și maî aparent la ouăle unor nematozi (*Gordius*, *Mermis albicans*) și ale unor lamelibranchi precum *Venus*; aci vedem producênduse în celula primitivă maî multe nucleuri, cari împing membrana celulară și produc nisce rădicături în formă de muguri, cari maî târziu se despart de celula mamă (1).

Înainte de a termina, sê ne maî oprim puțin asupra teoriilor relative la producțiunea celulelor, cari aũ precedat pe cea actuală. — Am vêdut pe *Schwann* susținând că celulele animale se forméză independent de celulele existente maî dinainte. «Există, ȃice el, în celule, sêu între celule, uă substanță fără structură determinată, conținut celular sêu substanță intercelulară. Acestă masă, sêu *citoblastemă*, posedă, grațiază compozițiunei sêle himice și a gradului sêu de vitalitate, puterea de a da naștere la noui celule. Formațiunea celulară este pentru natura organică ceea ce cristalisarea este pentru natura inorganică.»

La început se observă în citoblastemă, dupe *Schwann*, un corpuscul, nucleolul, care esercită uă atracțiune asu-

(1) Existența globulelor purulente în celulele epiteliale în inflamațiunea mucóselor, care se considera ca uă proliferațiune particulară a protoplasmei celulare, s'a probat că provine de la introducerea din afară a corpusculelor purulente, cari sunt dotate de contractilitate vitală.

pra părțilelor organice de prin prejur, dezvoltându-se la periferia sea un strat de substanță care se transformă în nucleu. Imprejurul acestuia, prin același proces, se depune un nou strat, mai întâiu fără limite distinse, și apoi întârit la periferie, formând membrana celulară; la început acest înveliș este în contact cu nucleul, dér mai târziu cavitatea celulară se dezvoltă, membrana se depărtează de nucleu, și celula dobândește un conținut. Uă altă teoriă admitea că împrejurul nucleului se depune mai întâiu conținutul celular și apoi se formază membrana învelitoare.

Aceste doă opinii dominară mult timp în câmpul științei, susținute în aparență de mai multe fapte, precum existența de nucleuri isolate (acestea provin ênsă din distrugerea corpului celular), prezența celulelor în lichidele organismului; de și se vedea un contrast singular și neexplicabil între producțiunea celulelor animale și aceea a celulelor vegetale, totuși aceste opinii erau admise fiind-că păreă a explica în mod logic formațiunea tumorurilor și a exudatelor patologice. Am văduț cu cât succes Remak, pe tărêmul embriologic, și Virchow, pe tărêmul mai încurcat al anatomiei patologice, aă combătut aceste teorii și aă apêrat pe aceea admisă astădu.

Cu tôte acestea, chiar pentru formațiunea actuală de elemente celulare, nu trebuie să ne grăbim a esclude cu totul posibilitatea unei formațiuni spontaneă de celule din plason, căci nici teoria actuală nu este aședată pe date suficiente, nici observările nôstre nu s'aă putut face pêne acum asupra tuturor țeseturilor organismului.

*Distrugerea celulelor.* Elementele organice sunt supuse morții, și se distrug în diferite moduri; unele se deslipeșc de organism într'un mod mecanic; astfel celulele

superficiale ale epidermului devin soldoșe, și perd nucleul, substanța conjunctivă devine puțin rezistentă, și ele cad ușor (mătréță); același fenomen se observă la epiteliile stratificate ale mucóselor, ale căror celule ênsé nu se usucă, și și conservă nucleul.

Modul cel mai obicînit de distrugere este disolvarea conținutului celular: membrana, când există, se rupe, conținutul fuge și nucleul se disolvă; ast-fel se distrug globulele sanguine, elementele glandulare, celulele spermatogene. Substanța celulară, suferind atunci acțiunea liquidelor alcaline din organism, se transformă în mucină; acesta se numește *degenerare mucósă*. — Alte celule suferă *degenerarea colloidă*, corpul celular transformându-se într-ua substanță mai rezistentă de cât mucina (1). Acéstă alterațiune se observă la țesătura conjunctivă a *plexurilor coroidale* și la celulele glandelor tiroide. Se pôte întêmpla să se depună corpî străinî în celulă, și să ı opréscă desvoltarea; acești corpî străinî, cari, pe de altă parte forméză elementele normale la câteva țesături, sunt *corpî grași* și *sărurile calcare*. Astfel celulele vesiculei lui Graaf dobândesc grăsimi neutre, cari forméză corpul galben; celulele glandulare ale mamelelor se umplu asemenea de grăsimi: acesta este *degenerarea grasă*. Alte celule suferă *degenerarea calcară*, prin deposit de fosfate și de carbonat de calcium, precum se observă câte uă dată la celulele cartilaginóse.

Depositul de materie pigmentară opresce asemenea desvoltarea corpusculor stelate la țesăturile conjunctive. Tóte aceste modificări, precum și degenerarea *amiloidă* (2) se observă și în casurî patologice.

(1) Acéstă materie nn se precipită cu acidul acetic.

(2) Veđi cap. prec.

*Sensibilitate și mișcare.* Celula animală este îndestrată cu uă simțibilitate inerentă constituțiunei séle intime, și care se traduce prin iritabilitate și prin schimbări în gradul de activitate al ei, când ea este supusă acțiunilor esterióre. Acéstă proprietate se datoresce conținutului celular, și nu se verifică câtuși de puțin în părțile derivate din acest conținut, adică în membrană și în substanța intercelulară.

Pentru a produce senzațiune și mișcare într'uă celulă, trebuie neapărat uă *excitare*, séu *iritațiune*; acésta consistă într'uă alterațiune pasivă ce elementul viū suferă sub uă influență străină. In urma acestei alterațiuni se desvoltă un *procesus activ*, care probéză vitalitatea elementului (1) Acéstă iritabilitate se arétă mai cu sémă prin schimbarea de formă și chiar de pozițiune a elementelor, care ne dovedesce în acestea existența unui *automatism*, nedependinte de sistemul nervos.

Fenomenele de contractilitate ale celulelor se cunoscău la început numai la animalele inferióre; ast-fel Siebold le observase în celulele embrionare ale Planariilor, și mai târđiū în corpiū celulari ai Gregarinelor; mai pe urmă s'a constatat existența unor organisme întregi formate de elemente contractile. Din momentul când s'aū descoperit fibrele musculare netede, cari nu sunt de căt nisce celule, și s'a vėđut că cordul embrionului este format numai din celule, s'a admis și la animalele superióre existența de celule contractile. Astăđi s'a recunoscut că tóte celulele tinere, afară de acelea ale sistemului nervos, sunt scaunul unor fenomene fórte interesante de contractilitate. Mai 'nainte, aceste fenomene, cari se numiaū

(1) *Virchow*, loc. cit.



*ameboide* din cauza identității lor cu acelea ce ne prezintă amiba și cari se observă la animalele superioare, mai cu seamă în celulele vibratile și pigmentare, în globulele albe și în corpusculele plasmatice, se atribuiau esomosei și endomosei cauzată de un liquid mai mult séu mai puțin concentrat; însă astăzi se știe că uă mare parte dintr'ênsele, decât nu toate, provin din activitatea proprie a elementelor.

Aceste schimbări automate ale celulelor se pot grupa în patru categorii :

1. *Schimbări în forma esterióră* ; ele se observă foarte bine în celulele cartilaginóse tinere ; se ved aceste celule, la început sferice, emitând nisce prelungiri din ce în ce mai mari și mai ramificate, asumând astfel aspectul unei celule nervóse multipolare ; aceste prelungiri se umplu apoi cu protoplasma și câte uă dată se apropie una de alta, și se împreună ca pseudopodele rizopodelor. În fine le observăm retrăgându-se treptat prin contracțiune pênă ce celula și redobândește forma primitivă. Aceste fenomene se pot produce și în mod artificial, cauterisând, sp. ex., cornea unei bróscuțe. Observând atunci umórea apósă la microscop, se ved într'ênsa corpuscule de *pus* de formă neregulată și dințate, ale căror margini suferă schimbări de formă cu uă repeđiciune variabilă ; ele dobândesc prelungiri filiforme, de un aspect sticlos și fără granulațiunii, cari apoi împreunându-se, forméză ca nesce rețele, pe când altele se retractéză și dispar. Asemenea schimbări de formă se observă, de și mai cu greu, chiar la om, mai cu seamă în globulele albe ; fenomene analoge, se ved în țesătura conjunctivă a bróscuțelor unde prelungirile celulelor conjunctive stau împreunate mai mult timp.

2. *Mișcări în protoplasmă.* Acestea sunt de natura mișcării moleculare (Browniană) și au fost observate mai cu seamă în corpusculele purulente și mucóse: Virchow însuși susține că nu toate mișcările moleculare cari se verifică în interiorul celulei trebuiesc considerate ca acțiuni vitale, căci multe sunt nicidecum simple fenomene fizice.

3. *Formațiune de vacuole.* Aceste vacuole sunt nicidecum spații goale, de formă vesiculară, cari există între granulațiunile protoplasmei, atât la organismele inferioare (amibe) cât și la celulele animalelor superioare; unele au chiar o membrană proprieă și se numesc *fisalide*. Aceste spații se umplu cu un liquid apos, sêu cu o substanță dêsă, insolubilă în apă, care este din celulă sub forma unor mici picături ialine; asemenea vacuole se produc câte o dată și în nucleoli.

4. *Separatiunea unor părți din corpul celular* se verifică mai cu seamă la celulele conjunctive, unde observăm prelungirile schimbându-și forma și deslipinduse apoi de restul celulei, astfel că într'un timp scurt aspectul celulei se modifică cu totul.

O probă mai mult că iritabilitatea celulelor este independentă de sistemul nervos, sunt așa numitele *celule emigrante* cari au și ele mișcări diferite. Recklinghausen a descoperit că celulele amiboide nu își schimbă numai forma, ci chiar pozițiunea, trecând de la un organ profund la altul superficial sêu vice-versa, devenind lungărețe sub acțiunea presiunii laterale și percurgând distanțe mari într'un timp relativ scurt. Această proprietate se observă nu numai la celulele limfatice și la globulele albe ale sângelui, dăr și în toate elementele de natură conectivă sêu epitelială. O dată puse în mișcare aceste celule sunt nicidecum corpuri libere, ca și organismele unicelulare, și re-

presintă în totă puterea cuvântului, individualitatea celulară (1).

Elementele celulare au încă proprietatea de a introduce în interiorul lor corpuri străine de orice natură în stare solidă; astfel s'au găsit în corpul amibelor și chiar al celulelor la animalele superioare, granulațiunii de materii colorante, corpusculele grase ș. a. Această proprietate, combinată cu aceea a emigrării, ne dă esplanarea multor fenomene, mai cu seamă patologice; astfel aceste celule amiboide, introducând în interiorul lor părțile de materie fermentabile și virulente, se transportă de la un loc la altul și transportă germeii morbului în întregul organism.

Celule înzestrate cu mișcări de natură particulară sunt celulele cu fire vibratile și spermatozoidii, asupra cărora vom reveni. În fine vom adăoga, ca se terminăm argumentul, că la animalele nevertebrate nucleul și nucleolul celulelor sunt câte uă dată contractili (2).

(1) *Virchow*, l. cit. Fenomene interesante de migrațiune a celulelor se observă la spongiari. (*Haeckel*, Monografia bureților calcarii. 1872).

(2) Cestiunea migrațiunii elementelor celulare a luat uă mare importanță, de când s'a descoperit *diapedesa leucociților*, adică proprietatea ce au globulele albe de a străbate pereții vaselor și de a se răspândi prin țesăturile conjunctive adiacente. Prin această descoperire s'a dărmătat în parte opiniunea primitivă a lui *Virchow*, cu privire la neformațiunile patologice, care consistă în a admite uă proliferațiune de corpuseule conjunctive și care se propunea în locul teoriei exudatelor patologice, părăsită cu totul. Prin *diapedesa leucociților* se esplică în mare parte aceste formațiuni, mai cu seamă produsele inflamatorii. Dér acest fenomen nu intervine numai în casuri patologice, ci chiar și în dezvoltarea și în creșterea normală a țesăturilor; astfel *Stricker* dă uă mare importanță migrațiunii celulelor blastodermice în timpul dezvoltării oului, ér *Burckardt*, *von Recklinghausen* și alții, au demonstrat că stratele tinere și profunde ale epiteliilor nu provin diu divisiunea celulelor preesistente, ci din leucociții cari es din vasele vecine, ér celulele bătrâne nu fac de cât să înlesnescă prin preșința lor transformarea leucociților în celule epiteliale.

## CAP. II. ȚESĂTURĂ

Am văzut numeroasele forme ce poate asume elementul celular, și cari ne fac mai dinainte să înțelegem diferența între numeroasele țesături animale. Mai există încă alte forme de celule cari se depărtază așa de mult de formele ordinare, încât nu se poate recunoaște natura lor adevărată, decât nu se studiază fazele dezvoltării lor embrionare. În această categorie intră elementele musculare, nervoase și vasele capilare. Fibrele musculare sgariate se dezvoltă dintr'ua celulă unică, care mai întâiu se lungesc, nucleurile se multiplică, granulațiunile dispar, și se arată sgarierurile, caracteristice, iar fibra se îndălește cu ua membrană, care este ua formațiune secundară, depusă la suprafața ei.

În alte cazuri, celulele, la început isolate, se fusionază și și perd independența lor, formând rețele, canale, fibre; astfel sunt vasele capilare, cari la început se cred că provenite din împreunarea mai multor celule, însoțită de disparițiunea membranei de despărțire, dar astăzi se știe că sunt niște spații cilindrice între două rânduri de celule.

Fibrele nervoase asemenea sunt formate de mai multe celule de natură conjunctivă provădute în general de trei prelungiri, cari fac ca fibra să se dividă în mod dicotomic.

Din cele espuse până acum, și în capitolul precedent,

Acest fapt ne-ar obliga să renunțăm la independența foitei mucose a blastodermului de foia mediă seu conectivo-vasculară. Ori-cum ar fi, aceste cestiuni sunt departe de a fi rezolvate, și este prudent de ua cam dată a nu acorda noilor teorii de cât ua încredere mărginită.

vedem că se pot distinge trei categorii fundamentale de țesături în corpul animalelor : 1<sup>o</sup> țesături formate numai de celule, fără substanță de împreunare aparentă; 2<sup>o</sup> țesături provădute de substanță intercelulară și 3<sup>o</sup> țesături formate de elemente celulare foarte modificate și cari sunt proprii regnului animal.

Acastă clasificățiune, fundată de Virchow și foarte naturală, cu toate că presintă câte-va dificultăți în practică, n'a fost și nu este adoptată de toți istologiștii. Lăsând la uă parte pe Bichat, pe care l'am vădut admițând 21 de țesături, pentru că confunda organul cu țesătura sea fundamentală și nu cunoscea înrudirea între diferitele țesături, vedem că mulți istologiști moderni admit alte clasificări.

Ast-fel, pentru a nu cita mai multe, vom aminti că Schwann admite 5 categorii de țesături : 1<sup>o</sup> Celule isolate și independinte (corpuscule limfatice, purulente, globule sanguine); 2<sup>o</sup> Celule independinți, formând uă țesătură (cristalinul și cornea); 3<sup>o</sup> Celule, ai căror păreți singuri sunt saldați între dênșii (cartilagiuri, óse, dinți); 4<sup>o</sup> Celule conjunctive (țesături celulare, aponevrotică, elastică); 5<sup>o</sup> Celule ale căror păreți și cavități se confundă (muschi, nervi, capilari). Kölliker admite țesătura celulară, țesătura conjunctivă, țesătura musculară și țesătura nervoasă. Leydig le 'mparte în țesături *vegetative* (substanță conjunctivă, epitelii și analogi, și sânge cu limfă) și în țesături *animale* (musculară și nervoasă). În fine vom cita pe Frey care admite 5 categorii : 1<sup>o</sup> țesături celulare simple cu substanță fundamentală liquidă (sânge, limfă și chil); 2<sup>o</sup> țesături celulare simple cu substanță fundamentală omogenă, solidă, puțin abundantă (epiteții, unghii); 3<sup>o</sup> țesături formate de celule simple, trans-

formate s<sup>eu</sup> anastomosate, despărțite printr'ua substanță fundamentală omogenă s<sup>eu</sup> fibrósă, în general solidă (țesături conjunctive); 4<sup>o</sup> țesături de celule transformate, neanastomosate, despărțită printr'ua substanță omogenă și rezistentă (smalt, cristalin, țesătură musculară); 5<sup>o</sup> țesături compuse (nervósă, glandulară, vase și peri). (1)

Vedem prin urmare că nu există încă uă divisiune cu totul naturală a țesăturilor, căci t<sup>o</sup>te cele existente și a<sup>u</sup> defectele lor. Noi vom urma clasificățiunea lui Virchow, ca cea mai simplă, premit<sup>î</sup>nd câte-va observațiuni. A-  
fară de diferența anatomică între țesăturile celulare și cele conjunctive, mai există între d<sup>î</sup>nsele și uă deosebire embriologică, căci cele d'ântăi<sup>u</sup> provin din foița esternă s<sup>eu</sup> cornósă, și din foița internă a blastodermului, pe când cele conjunctive sunt formate de foița mediă. Osebit de ac<sup>î</sup>sta, țesăturile celulare sunt în mare parte destinate a acoperi organele profunde s<sup>eu</sup> provin din modificarea învelișurilor organelor, pe când țesăturile conjunctive servă a da formă și soliditate organelor, servind tot uă dată de ausiliare indispensabile pentru e-  
sercitarea funcțiunilor de relațiune. Țesăturile animale superi<sup>o</sup>re nu diferă de cele lalte do<sup>î</sup> de cât în privirea funcțiunilor, cari sunt mult mai însemnate decât la cele lalte, d<sup>î</sup>r sub punctele de vedere morfologic și embriologic ar putea reintra în cele dou<sup>î</sup> categorii precedente.

Deosebirea între țesăturile celulare și cele conjunctive a devenit și mai evidentă după studiile făcute de Virchow asupra acestor din urmă, studii din cari rezultă că se p<sup>o</sup>te f<sup>o</sup>rte des verifica transformarea unei țesături conjunctive în alta (sp. es. un corpuscul de substanță

(1) *Frey*. Tractat de Istologie și de Istochmie.

conjunctivă în celulă cartilaginósă, osósă, adipósă) mai cu sémă în casuri patologice, pe când este cu neputință transformarea ei într'ua țesătură celulară, afară numai de cazul, încă neprobat, al transformării leucociților în celule epiteliale.

Din aceste trei grupe de țesături vom esclude câte-va din cele admise de mulți autori, pentru mai multe considerante. Mai întâi sângele, chilul și limfa trebuiesc considerate ca lichide animale și ca atari studiate împreună cu aparatele în cari ele se găsesc (aparat circulatoriü, digestiv și limfatic); apoi peri și unghiile trebuiesc studiate ca anexe ale sistemului tegumentar împreună cu penele, cu soldii ș. a., cari au aceeași origină.

Ast-fel restrinsă noțiunea de țesătură, putem trece la studiul diferitelor ei forme cari sunt următoarele :

Țesături celulare	}	Epiderm
		Cristalin
		Epiteliü
		Țesături glandulare.
Țesături conjunctive	}	Mucósă
		Conjunctivă reticulată (adenoidă)
		Adipósă
		Conjunctivă
		Cartilaginósă
		Osósă
		Dintară
Țesături animale su- perióre	}	Chitinósă.
		Musculară
		Nervósă.

Între aceste două din urmă țesături nu există relațiuni strînse, ast-fel că ar putea forma două categorii distinse;

dér între cele din categoriile precedente înrudirea este foarte strînsă, precum am văzut mai sus pentru cele conjunctive. Între țesăturile celulare afinitatea nu este de loc mai mică, căci studiînd d.es. origina glandelor intestinale într'un embrion, vedem că ele sunt nisce simple cufundări ale epiteliului intestinal în substanța foitei medice; asemenea la animalele inferioare cari n'au glande intestinale, funcțiunea acestora este foarte bine îndeplinită de ênsuși epiteliu. Aceeași analogie se observă între cristalin și epiderm, căci la embrion se observă epidermul intrînd în orbite și formînd cu timpul un corp celular, care apoi se desparte de restul epidermului, și formeză cristalinul. În fine analogia între epiteli și epiderm se recunoște îndată ce se cugetă că aceia nu sunt decît uă prelungire a celui din urmă în cavitățile corpului. Afară de acêsta, la multe animale, precum batraciani, nu există epiderm, ci acesta este înlocuit printr'un epiteliu cu celule moi și nucleate.

## § 1. Țesături celulare simple.

### *I. Epiderm și Epiteli.*

Sub aceste numiri se coprind nisce țesături formate de celule strîns unite între dênsele, pôte printr'ua substanță imperceptibilă (Kittsubstanz); aceste celule, de formă mai mult sêu mai puțin poliedrică, sunt dispuse în pături de deosebită grosime pe suprafețele esterne și interne ale corpului, în canalele escretore și chiar în cavitățile închise.

Remak a descoperit că aceste țesături se dezvoltă din foița epidermică sêu esternă (ectoderm) și din foița mucosă sêu internă (endoderm), cari limitază embrionul în



primele faze ale dezvoltării sêle. Din endoderm se dezvoltă epiteliul mucósei digestive, ér din ectoderm se forméază epiteliul suprafeciei esterne (epidermul nu este decât uă varietate de epiteliu)(1). Aceste doë foițe concurează âncă la formațiunea multor organe, în general glandulare. Pelea, cu tóte depresiunile sêle, mucósa tubulú digestiv, cavitățile organelor respirațiunei și ale generațiunei, ventriculile creerilor, cavitățile ochilor și ale urechilor, carí la început sunt în comunicațiune cu esteriorul, sunt acoperite cu formațiuní epiteliiale. Chiar númeroasele cavități închise carí se forméază în substanța foiței medie sêu mesoderm, precum serósele, bursele mucóse, membranele sinoviale, endocardul, membrana internă a vaselor limfaticé și sanguine, sunt provéđute de un înveliș epitelial. S'a dat numirea de *endotelíu* acestei varietăți de formațiune celulară, dér nu putem stabili uă limită precisă între endotelíu și epiteliu.

Celulele epiteliiale sunt palide, transparente, cu un nucleu bine vizibil, care câte uă dată dispáre cu etatea. Grosimea stratelor epiteliiale póte varia de la 3 milimetre pêně la  $0^{mm},0074$ . Forma celulelor epiteliiale este fórté variabilě, ceea ce depinde de la presiunea lor reciprocă; ast-fel ele sunt poliedrice sêu prismatice, sêu chiar neregulate; în acest din urmă cas (d. es. la suprafacia canaliculelor urinare) ácęsta provine de la neregularitatea formațiunei lor. Formele fundamentale sunt doë : forma turtitá și forma comprimată pe de lături, de unde avem doë varietăți principale de epitelií, fie-care cu modificațiuní númeroase : *Epiteliu pavimentos* și *epiteliu cilindric*.

(1) Numirea de epiteliu a fost dată de Ruysch, care a descoperit cel d'ântăit pe sfircurile mamelei ( $\theta\eta\lambda\acute{\eta}$ ) uă cuticulă izolabilă, analogă cu cele de pe suprafacia mucóselor. (Milne Edwards).

Suprafacia liberă a celulelor epiteliale se acoperă câte-ua-dată cu fire vibratile, și atunci avem ua a treia varietate : *epiteliu cu fire vibratile*. La animalele superioare aceste fire nu se observă decât pe epiteliul cilindric.

Câte-ua-dată celulele epiteliale conțin granulațiuni pigmentare de melanină, precum se observă în celulele turtite ale stratelor epidermice inferioare, și în celulele piteliale ale coroidei la mamifere. În alte casuri celulele epiteliale conțin ua materie luminosa specială, de unde epiteliul se numesce *fosforescent* (Panceri); ast-fel se observă la *Balanoglossus*, la *Chaetopterus*, la *Folade*, la *Meduse*, la *Sifonofori*; aci lumina se arătă în urma unei es-citațiuni esterne și se propagă de la stratele celulare esteriore la cele mai interne.

Epitelii pot fi simpli, adică formați de un singur rënd de celule (serose), seú straficați (epiderm, epiteliu oral, esofagian etc.).

Principalele varietăți de epiteliu pavimentos sunt următorele :

a) *Epiderm*; este un epiteliu cu multe strate care acoperă papilele dermului apărându-le de contactul direct cu esteriorul. El presintă ua suprafaciă neîntreruptă, și este format din celule incolore seú pigmentate; nu primesce nervi și vase, și este semitransparent și puțin fusi-bil. Câte-ua-dată se modifică în mod particular, formând organe de natură așa disă cornosa, precum perii, unghiile, copita, partea esternă a córnelor rumegătorelor, întregul corn al rinocerului, fanoni balenelor, ș. a. Grosimea stratelor epidermului este fórte variabilă, mai cu seú la cele esterne, și acesta depinde mai tot deuna de obiceriunile animalelor; ast-fel sunt calositățile ce se

observă la ședutul mămuțelor, la genunchii caprelor, la pieptul cămilelor etc.

Făcând secțiunea unui epiderm uman, vedem că el se poate distinge în două strate: unul profund, format de celule cilindrice moi, tangente la papilele dermatice, și de altele suprapuse, sferoidale și nucleate; ăru altul superficial, format de celule din ce în ce mai turtite, fără nucleu, cari în părțile cele mai esterne au aspectul unor soldăi, cu conținut solid (1).

Stratul profund este mult mai gros între papilele dermatice decât deasupra lor; de aceea el ia o aparință reticulată, care a făcut să i se dea numele de *rețea mucosă a lui Malpighi*. Celulele lui au margini neregulate, câte-uă-dată dințate, cu nucleu granulos și cam gălbuiu; ele devin poliedrice și mai voluminoase cu cât se apropie de stratul superficial, ăru nucleul devine mai palid și lenticular.

Printre celulele acestea se întâlnesc câte-uă-dată elemente linoide, seău corpuscule albe eșite din vase, ceea ce a făcut pe unii învęțați să admită transformarea lor în celule epiteliale (2). La câți-va batraciani și pesci, Leydig a descoperit, printre celulele epiteliale, nisce elemente mai mari cu un conținut particular, pe cari le numesce *celule mucose*; asemenea se observă pe mucosa organelor respiratorii ale vertebratelor, și pe pelea unor moluscă, precum melci, nisce celule cu un conținut granulos de culore închisă, și cu umflături claviforme. Aceste celule se sparg din când în când spre a și vęrsa

(1) Veđi cap. prec. Aplicarea unui epispastic pe pele produce separațiunea între stratul profund și cel superficial ale epidermului. Acelaș efect l are și macerațiunea.

(2) V. cap. prec.

conținutul lor (1). Aceste celule nu sunt de aceeași natură cu așa dișele *celule mucóse* claviforme descrise de Kölliker în pelea lampretelor (*Petromyzon*) și cari ocupă totă grosimea epidermului (2). Stratul superficial al epidermului este format din celule turtite, fără nucleu; acesta există însă la embrion și chiar la animalul desvoltat, în părțile unde pelea este mai mólé. Culórea albă seú închisă a epidermului ascunde culórea roșie vie pe cari ramificațiunile vasculare o dau dermului; de aceea, la om, buzele și obrajii, unde epidermul este mai subțire, presintă uă culóre mai roșia decât alte părți. Mai la tóte animalele pelea presintă culóre închisă din cauza pigmentului conținut în celulele rețelei lui Malpighi. La ómenii din rasa albă acéstă culóre brună este pronunțată la sfîrcurile mamelelor, la scrotum, la buzele mari ale vulvei, la marginile anusului și la așa numiții *naevi materni*, cari sunt accidentali. Culorațiunea închisă a peleii, cari la albi este localisată, devine generală la celelalte rase și la tóte animalele cu pelea gólă. După cum am mai spus, stratele superficiale ale epidermului au proprietatea de a se exfolia (3).

b) *Epiteliu simplu*. Acesta este sinonim cu *endoteliu*; este format de un singur strat de celule și acopere cavițăile închise, precum și canalele glandelor sebacee și bēșicuțele pulmonare. Celulele séle nu conțin granulațiuni, ér mărginele lor sunt puçin vizibile; ele presintă doē forme mai deosebite : pot fi largi, poliedrice,

(1) Leydig, Istologie comparată.

(2) V. Kölliker în Bericht etc. din 1860 și Schultze în Archiv f. Anat. din 1861.

(3) Despre formațiunile epidermice vom vorbi în capitoul relativ la aparatul tegumentar.

cu nucleu rotund, precum se observă în sacii seroși (peritoniu, pleura ș. a.) se sunt turtite, lanceolate, cu nucleul lungăreț, precum se găsesc la vasele sanguine și limfatice. Celulele epiteliale care acoperă cavitățile ventriculelor cerebrale și a plexurilor coroide sunt foarte mari, provădute de una se mai multe prelungiri, și conțin, afară de nucleu, granulațiunii de culore închisă.

Epitelii simpli se distrug răpede pe cadavru; în timpul vieței se reproduc foarte încet, afară pôte de acela al bēșicuțelor pulmonare; ele suferă foarte des degenerarea grasă.

c) *Epiteliu stratificați*. Aceștia sunt foarte răspândiți și au uă grosime foarte variabilă, dependinte de numērul stratelor de celulele suprapuse (1); am văduț că epidermul este varietatea de epiteliu stratificat care devine mai grósă; în alte casuri, precum la suprafația internă a timpanului și a membranei *dura mater* cerebrale, epiteliu, de și stratificat, este foarte subțire. În general formele celulelor la acești epitelii variază de la un strat la altul; ast-fel, în epiteliul vibratil care acoperă membrana nasală, celulele profunde au uă formă ramificată; formele de celule dințate se observă numai în stratele profunde ale epiteliilor etc.; cu un cuvēt, elementele epiteliilor stratificați sunt esențialmente polimorfe; ele se ating și se unesc prin prelungiri, depresiuni, neregularități de tot felul. Câte-uă-dată aceste celule devin ascuțite, presintând un vēr analog cu un filament vibratil, ênsē imobil; ast-fel sunt celulele care îmbracă melcul urechei, la păsēri și la mamifere.

(1) Suprafația internă a bēșicei urinare este acoperită cu patru straturi de celule epiteliale, epiteliul corneei este format la mamifere din 7 se 9 strate; s.a.m.d.

Celulele epiteliale ale cavităților închise și ale căilor urinare par a fi permanente, dăr acelea cari acoperă mucósele sunt în continuă schimbare; cele superficiale sunt transportate prin acțiunii mecanice sėu formėză unul din elementele principale ale mucosităților; în același timp stratele inferióre devin superficiale, őr cele profunde devin scaunul unei proliferațiunii celulare fórte active; a-cėsta se recunósce mai cu sėmă dupė celulele multinucleate cari esistă în stratele epiteliale profunde (1).

Uă altă formă de activitate a epiteliiilor este *secretiunea cuticularė*. Am vėđut în capitolul precedent cum marginea liberă a unor celule (la epitelii cilindrici) se îngróșă formând ca un capac comun pentru celulele superficiale, un strat cuticular străbătut de nenumėrate canalicule, care se póte desface în filamente vibratile. Același lucru se observă la epitelii pavimentoși; ast-fel la unele nevertebrate esistă uă cuticulă esternă și alta a canalului digestiv (*tunica intima*) cari se chitiniséză și devin fórte tari. În aceeași categorie pune Leydig și formațiunea straterlor cornóse interne ale stomacului muscular (pipotă) la păsėri.

d) *Epitelii poliedrici pigmentați*. În ochiul animalelor vertebrate, aceste țesături presintă forme particulare. Celulele poliedrice ale retinei se observă pe facia internă a coroidei dispuse în unul sėu mai multe strate, formând un mosaic elegant. Ele aű formă fórte regulată, și sunt pline cu granulațiunii de melanină, cristaline, de forme diferite și de culóre variabilă. Ele sunt înzestrate cu uă mișcare *browniană* fórte pronunțată, și sunt grămădite spre facia internă a celulei, adică în partea ei întórsă spre

(1) *Frey*. Istologie și Istohimie pag. 161 (trad. franc. 1878).

retină, pe când partea anterioară a celulei este plină cu uă substanță de tot transparentă. De la suprația inferioară a acestor celule se ved plecând, mai cu sémă la vertebralii cu temperatura variabilă, nisce prelungiri, pigmentate în parte, cari se cobără sub formă de filamente între bastonașele și corpul retinei.

La unele mamifere celulele coroidii nu conțin tóte granulațiunii pigmentare, ér la albinoși pigmentul lipsește cu totul. Epiteliul mucóselor conține granulațiunii pigmentare la câte-va mamifere; ast-fel putem cita conjunctiva oculară la cai (Bruch).

*Epiteliul cilindric* este fórte răspândit în organism, și presintă și el mai multe varietăți. La animalele superioare el acoperă suprația internă a canalului intestinal, de la cardia pêne la anus, și a canalurilor biliar și pancreatic. Canaliculele galactofore, canalul lacrimal, unele părți ale organelor genitale, regiunea olfactivă, papilele limbei la brósce etc., sunt acoperite cu epiteliu cilindric.

Acești epitelií forméză strate simple de celule comprimate lateral, avënd prin urmare uă suprație liberă de ordinar mai largă, și uă extremitate mai subțire la partea internă, ast-fel că aci se observă o mică cantitate de substanță intercelulară. Nucleurile acestor celule sunt rotunde, cu nucleolii; membrana este fórte subțire, câte-uă-dată lipsește, și une-orí este îngroșată la suprația liberă.

Acestă din urmă varietate se observă la intestinul subțire al mamiferelor, la bēșicuțele și la canalele biliare și presintă particularități însemnate. Cuticula ajunge pêne la uă grosime de  $0^{mm},0025$ , este străbătută de deuce pêne la cinci-spre-deuce canalicule pentru fiecare celulă, și se desparte ușor de membrana celulară.

Celulele cilindrice nu conțin nici-uă-dată pigment; ele se reproduc foarte încet. Celulele claviforme sėu caliciforme ale lui K lliker (1), se găsesc și printre celulele cilindrice epiteliale ale vertebratelor inferioare; ele au forma unei cupe și n'au membrană celulară la extremitatea liberă; nucleul și protoplasma sunt grămădiți în partea subțire a celulei,  r partea umflată este plină cu uă substanță mucosă. Frey este de opinieune că acestea sunt celule cari au suferit degenerațiunea mucosă, și sunt destinate prin urmare să dispară.

Uă varietate importantă de epitelii cilindrici este aceea cu celule însoțite de filamente vibratile. Aceste celule sunt lungi, câte-uă-dată ascuțite, și au do  nucleuri; conținutul lor este palid, transparent sėu granulos. Firele vibratile sunt în număr de 10—30 pentru fie-care celulă; în unele casuri, precum la spermatozoidi și la celulele din urechia lampretelor, celulele n'au de c t un singur fir, care este mai gros; firele cele mai subțiri se observă pe branchiile externe, la larvele batracianilor.

Firele vibratile sunt foarte r sp ndite în regnul animal și se găsesc chiar în regnul vegetal, la zoosporele crip-togamelor. La animalele superioare ele se observă în căile respiratorii, încep nd de la epiglotă, afară de c rdele vocale inferioare, pe un epiteliu, care devine din ce în ce mai subțire. Mucosa nasală, afară de regiunea olfactivă, și cavitățile nasale accesorii, sunt acoperite cu epiteliu vibratil. Uterul, p n  aproape de extremitatea g tului s u, vasele eferente, canalele seminifere și mai tot epididimul, p n  aproape de testicul, sunt acoperite cu un asemenea

(1) V. pag. 78.



epiteliu. El se găsește la embrion în toate cavitățile creierilor și ale măduvei, și persistă în unele părți și la animalul adult. În fine tromba lui Eustachiu și casa timpanului posedă și ele un epiteliu vibratil.

La animalele inferioare, ele sunt și mai frecvente; este destul a se cita capul rotătoarelor, larvele echinodermeilor, cari sunt de toate părțile acoperite cu fire; un număr foarte mare de infusorii și câte-va genuri de vermi (*Mermis*, *Serpula* ș.a.). În fine spermatozoidii, cari nu sunt decât nisce celule provădute de fire vibratile, se găsesc în toate clasele animalelor, aproape fără excepțiune.

*Compozițiunea himică a epiteliilor.* Nu s'a putut isola diferitele părți ale acestor țesături spre a le studia compozițiunea în parte; se scie numai că stratele profunde conțin substanțe protoplasmatică, iar cele superficiale uă substanță solidă, uscată, pe care am numit'o keratină. Epitelii puși într'ua soluțiune alcalină se umflă înainte de a se disolva; mai întâi se despart stratele epiteliale unul de altul, apoi se disolvă nucleul și în urmă substanța celulară, rămânând numai membrana foarte bine distinsă. În fine dispăre și membrana, ênsă numai la celulele epiteliale tinere.

Keratina din epiteliu conține 7,4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> de sulf; cantitatea de cenușă variază de la 1 pênă la 1,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, și este compusă din clorure alcaline, sulfat de calcium și fosfate de calcium, de fer și de magnesium; epidermul conține și uă mică cantitate de silice. În fine celulele pigmentate conțin uă substanță pigmentară, istogenetică, analogă cu ematina, și pe care am numit'o melanină.

*Fiziologia epiteliilor.* Funcțiunea epiteliilor este de a regularisa fenomenele de transudațiune, de difuziune și

de resorbire cari se verifică în organism. De și este evident că nutrițiunea epiteliilor se face de către vasele din stratele conjunctive imediat inferioare, totuși existența epiteliilor la suprafața unor membrane cu totul lipsite de vase, precum este cornea, face ca aceste fenomene nutritive să nu ne fiă încă definitiv cunoscute; asemenea mecanismul formațiunei granulațiunilor pigmentare este obscur; se presupune numai că celulele profunde, cari sunt mai tinere, posedă uă activitate mai considerabilă, ér că la celulele superficiale nutrițiunea nu există. Epitelii, în perióda embrionară, iaă parte la formațiunea unoră organe fôrte importante, dér la animalul desvoltat ei nu pot produce de cât elemente asemenea cu dênșii. Celulele cilindrice ale epiteliului subțire servă la trecerea mai multor substanțe, căci iaă parte la resorbirea grăsimii și a celor lalte elemente ale chilului. Se pare că se stabilește uă comunicațiune între vasele sanguine și limfatice și între aceste celule epiteliale, de óre-ce granulațiunile colorate injectate în vase s'aă găsit mai în urmă în interiorul celulelor cilindrice, în celulele vibratile și chiar în elementele caliciforme. Tot ast-fel se esplică existența unor corpuscule purulente séu mucóse în aceleași celule epiteliale.

După cum am mai spus, epiteliu se distruge cu ușurința; ei iaă uă parte însemnată la produțiunea *mucului* și a *sinoviei*.

*Mucus* este un liquid glutinos care acoperă mucósele lubrificându-le suprafața; el este consistent, ast-fel că apăară mucósele în contra unor acțiuni himice, și jócă chiar un rol însemnat în schimburile gazóse. El este transparent, de culóre albă gălbuie, conține celulele epiteliale și glandulare alături cu corpusculele mucóse, cari

aŭ mare asemănare cu leucociții, și provin mai cu sémă din descompunerea celulelor epiteliale. Substanța lui fundamentală este *mucina*, care se găsește sub două forme ; una insolubilă, care se umflă în apă și alta solubilă, dăr având amândouă aceleași reacțiuni. Mucus conține  $955^0/_{00}$  de apă și  $24^0/_{00}$  de mucină. *Sinovia* este foarte analogă cu mucus, ênsă se găsește pe suprafețele articulare, pe cari le lubrifică. Mișcările și frecarea reciprocă a suprafețelor articulare aŭ influință asupra compozițiunei sinoviei, care, după analizele lui Frerichs, este mai apósă ( $970^0/_{00}$  de apă) și mai săracă în mucină la un animal în repaus, de cât la unul în mișcare ( $948^0/_{00}$  de apă). Este probabil că conținutul celulelor epiteliale se transformă în mucină în urma acțiunei liquidului alcalin, care străbate capilarii mucoselor și ai membranelor sinoviale.

Fenomenele de mișcare la celulele epiteliale tinere nu s'aŭ putut observa pênă acum ; cunóscem numai mișcarea vibratorie a epiteliilor ciliare observată, se đice, pentru prima óră la microscop de Heyde, în 1683. Mecanismul și scopul acestei mișcări ne sunt âncă necunoscuți, de și ea a fost studiată continuu în timp de două secolé aprópe. Ea se póte compara cu undularea unei flacări, și un epiteliu vibratil presintă aspectul unui câmp de grâu agitat de un vânt ușor ; filamentele, în mișcarea lor, transportă diferitele corpuscule cari sunt în apropiere într'ua direcțiune determinată cu uă iuțelă evaluată la aprópe un milimetru pe minut ; mișcarea firelor ênsă este foarte răpede, căci ele fac mai multe oscilațiuni pe secundă, ast-fel că este imposibil a le urmări la microscop. Purkinje și Valentin aŭ descris patru teluri de mișcări la firele vibratile : mișcare de *flexiune* și *extensiune* ;

mișcare în *pâlnie*, în care extremitatea liberă a firului descrie un cerc, ast-fel că firul întreg descrie uă suprafață de con ; mișcare de *oscilațiune* ca un pendul ; și mișcare de *undulațiune*, precum se observă la zoosperme.

Sistemul nervos și circulatoriu n'au nici uă influență asupra mișcării acestor fire, ast-fel că ea persistă și într'uă celulă izolată și chiar după mórtea animalului pêne la răcirea cadavrului (mamifere și păsări) séu mai multe ȃile după mórte (animalele inferióre). Liquidele cari n'au acțiune himică asupra celulelor nu opresc mișcarea vibratorie. Bila, acidele, alcoolul și alcalii fac să înceteze cu desevêrșire acéștă mișcare ; același efect aū hidrogenul și acidul carbonic. Purkinje și Valentin încercară în zadar felurite međilóce mecanice, fisice și himice pentru a reda firelor vibratile în repaus mișcarea lor primitiva ; ênsé Virchow, cu ajutorul potasei și al su-dei, și W. Kühne, cu ajutorul oxigenului, reușiră să dobândéscă acest rezultat, care dovedi uă dată mai mult că nervii n'au nici uă relațiune cu mișcările celulelor (1). In interiorul organismului rolul firelor vibratile este accesoriu ; în organele genitale (mai cu sémă la pesci) ele ajută la transportul ouelor și al zoospermilor. Ênsé la animalele inferióre ele servă la locomoțiune, la respirațiune (prin preschimbarea stratelor liquide adiacente corpului) și la progresiunea alimentelor în tubul digestiv.

*Desvoltarea epiteliiilor.* Am vedut că aceste țesături provin din ectoderm și din endoderm, și că ele se găsesc și în interiorul organelor desvoltate din foița mediă. In e-

(1) *Virchow*. Patologia celulară, trad. franc. pag. 332. Kühne a reușit asemenea cu vaporii amoniacali să redea mișcarea firelor oprite de acțiunea vaporilor aciđi și viceversa.

piderm, chiar în perioda embrionară, se disting cele două strate : *rețeaua lui Malpighi* și *stratul cornos*, cari sunt formate chiar și atunci de mai multe rânduri de celule ; în cele superficiale se observă câte două nucleuri, ér în cele profunde nucleurile sunt pe cale de a se divide. La suprafața corpului embrionului epidermul forméză uă pătură albă, cleiósă, amestecată cu grăsime, care se numesce *vernix caseosa*. Epitelii cari provin din endoderm se disting în perioda embrionară printr'ua proliferare fórte activă de elemente, și se desvoltă fórte de timpuriu (1).

## II. Cristalin

La animalele vertebrate acéstă parte fórte însemnată a aparatului visiv trebuie considerată ca un epiteliu ale cărui celule s'au transformat în fibre.

El se compune dintr'ua capsulă care învelesce uă țesătură compusă din tubi subțiri, de consistență sticlósă. Capsula este anistă, cu sgârieturi fórte fine, ér în partea anterioră, pe suprafața internă, este acoperită cu un epiteliu simplu, care la periferie (în zona lui Zinn) se confundă cu un rând de celule tinere, cu nucleurile de multe ori împărțite ; din aceste celule se nasc alte elemente rotunde destinate a se transforma în fibre ale cristalinului.

Aceste fibre sunt palide, transparente, fără structură internă ; în cele periferice, cărora se dă numele de tubi, substanța internă este liquidă, grósă și provędută de un înveliș fórte subțire, ér cele mai interne au mărginile dințate (mai cu sémă la pesci) și aderă bine între dên-

(1) *Remak*. Tractat de embriogenie.

sele. Ele au mai mult uă formă turtită, ca uă panglică, și în secțiune transversală se arată ca uă rețea elegantă cu ochiuri esagonale. Direcțiunea lor este de la capsula anterioară la cea posterioară prin equatorul organului, și aci fiă-care tub presintă un nucleu rotund și vesiculos, formându-se ast-fel zona nucleurilor (*Kernzone* a lui H. Meyer).

La animalul de curând născut cristalinul este cam opac și pe fața lui anterioară se observă uă figură în forma unei stele cu trei rațe, ér pe cea posterioară uă stea cu patru rațe. In interiorul acestor figură nu există fibre, ci uă masă omogenă liquidă, ast-fel că emisferul anterior al cristalinului este împărțit în trei bucăți cuneiforme, ér cel posterior în patru bucăți de aceeași formă.

Compozițiunea chimică a cristalinului este simplă : uă substanță proteică analogă cu albumina, și uă cantitate considerabilă de materii grase (la om 2,06%) între cari și cholesterina (1).

Cristalinul, după cum a descoperit Huschke, se dezvoltă dintr'un fund orb al stratului celular superficial al ectodermului. Acest sac se desparte foarte de timpuriu, și celulele sele posterioare se transformă în fibre cristaline, ér cele anterioare și păstrează forma, devenind epiteliul capsulei; acesta se consideră de mulți ca formată din țesătura conjunctivă vecină. La embrioni se găsesc fibre cristaline cu mai multe nucleuri, și este probabil, prin urmare, ca ele să se înmulțescă prin divisiune, cu atât

(1). Ecă analiza unui cristalin uman, făcută de Berzelius :

In 100 părți :	Apă . . . . .	58,0
	Substanță proteică . . . . .	35,9
	Părți solide . . . . .	2,4
	Alte substanțe . . . . .	3,7
		<hr/>
		100,00

mai mult că dezvoltarea cristalinului continuă și după perioada embrionară. Cele mai multe fibre însă se dezvoltă din celulele epiteliale ale capsulei, și de aceea nu se pot regenera, decât capsula cu stratul epitelial n'a rămas intactă (1).

### III. *Țesătură glandulară*

Am văzut mai sus că glandele, în cea ce privesc părțile lor esențiale, adică celulele glandulare, au cea mai strînsă rudenie cu celulele epiteliale, atât sub punctul de vedere embriologic (căci se produc din foița externă și din cea internă), cât și sub punctul de vedere fiziologic. În adevăr mucósa intestinală, sp. es., se poate considera ca uă agregățiune de glande; și acestea, neexistând la animalele inferioare (insecte, vermi, polipi), sunt înlocuite prin celulele epiteliului intestinal, cari fac aceeași funcțiune (2)

Afară de acesta, am văzut că celulele epiteliale sunt de multe ori înzestrate cu activitate secretóre, îngroșându'si suprafața liberă, etc. Acastă activitate însă nu se mărginesce la producțiunea de substanțe solide, cari să rămână aderente la epiteliu, dér poate cauza și creațiunea unor produse lichide și gazóse, ast-fel că formațiunile epiteliale pot trece în starea de țesături glandulare, cari nu represintă de cât uă modificațiune prin diferențiere a țeseturei epiteliale. Celulele epiteliale cari jócă rolul de glande sunt fôrte numeróse; în starea cea mai simplă

(1). Tot în categoria țeseturilor epiteliale intră și *smaltul* care acoperă dinții la mamiferele superioare.

(2) La multe anelide lipsesce ficatul, și este înlocuit printr'un epiteliu epatic.

ele nu diferă de celulele vecine de cât prin substanțe ce secretă ; suprafața de secrețiune crescând, epiteliul inferior se hipertrofiază , determinând formațiunea unor gropițe, unor saci, unor *cocccums*, cari se vor complica din ce în ce mai mult. Țesăturile vecine se vor modifica și ele, formând învelișurile necesare, și se va constitui ast-fel un organ complex, uă glandă, a cărei țesătură fundamentală ênsă va conserva aceleași raporturi cu stratul epitelial (1).

Ori-ce glandă se compune dintr'uă *membrană propriă*, transparentă, fără structură, și dintr'uă substanță internă formată de celule glandulare. Acestea se mai adaogă uă rețea vasculară care acoperă suprafața internă a membranei propriă, (acésta câte uă dată lipsesce); mai tóte glandele aū apoī câte un canal escretor.

Membrana propriă n'are relațiune cu țesătura glandulară, fiind de natură conjunctivă ; în câte-va casuri ênsă ea este produsă de celulele glandulare ; acésta se observă la glandele unicelulare ale artropodelor și ale vermilor, unde se vede că estremitatea cecală a glandei se continuă direct cu tubul escretor. Ea este elastică și resistă la reactivele mai slabe ; determină forma glandei și servă la filtrarea plasmăi sanguine.

Se pot distinge trei varietăți principale de membrană, cărora corespund trei forme de glande. In cazul întâiū, membrana are forma unui tub deschis la uă estremitate, care câte uă dată comunică cu estremitățile altor glande analoge ; atunci glandele sunt *tubulare* și se numesc și *folicule*; ele pot fi simple sėu compuse. Ast-fel sunt glan-

(1) *Gegenbaur*. Anatomie comparată, partea generală. Fórte puține glande se desvoltă din foița medie și dintre acestea, multe s'aū recunoseut a fi nisce simple organe linfoide.



dele stomacului, ale intestinului gros, ale lui Galeati; glandele stomacale la păsări (acestea sunt compuse); cele simple pot fi și în formă de ghem, precum sunt sudoriferii.

În cazul al doilea membrana are forma unei bășicuțe glandulare deschise, ér glandele sunt grămădite la un loc în mare cantitate, formând ca niște ciorchine; fiă-care ciorchină este uă glandă, ér elementele se numesc *lobule* séu *acini* (bóbe). Și aceste glande pot fi simple séu compuse: între cele d'ântâiu găsim glandele peleii la mamifere, la reptile, la batraciane; între cele-lalte avem glandele lui Meibomius, ale lui Brunner, glandele salivare, pancreasul ș. a.

În cel din urmă cas, membrana forméză niște folicule închise de tóte părțile, indehiscente (glandele tiroide) séu dehiscente (ovarele cu foliculele lui Graaf).

Afară de aceste trei forme de glande (tubulare, în ciorchină séu *acinosae* și foliculare închise) avem glandele *miste* (Panceri), cari n'au aceeași structură în tóte părțile lor; ast-fel este glanda ermafrodită la melci, cari produce și zoosperme și oué; în aceeași categorie intră glandele salivare ale unor gasteropođi (*Dolium*, *Tritonium* ș. a.) cari, afară de salivă, secretă și un liquid care conține acid sulfuric, partea care secretă saliva fiind acinósa și cealaltă tubulară, și avënd un canal de escrețiune comun. Panceri numesce apoi *glande foliacee* (*ghiantole fogliettate*) acelea în cari mucósa face numeróse încręțituri paralele, acoperite de celule secretóre; ast-fel sunt proventriculul gasteropođilor, care secretă suc gastric, și glanda otrăveii la scorpionul african.

Elementul cel mai însemnat al glandei este celula glandulară; ea este câte uă dată unică, și atunci avem glanda unicelulară, precum se observă în epiteliu estern

la anelide și la moluși, (destinate la secrețiunea tubilor și a scoicelor), precum sunt și glandele salivare la multe insecte (albine) și gasteropode; mai totdeauna însă celulele sunt numeroase, și umplu spațiul gol al glandei, séu acoperă în mod regulat suprafața internă a membranei fundamentale, luând uă formă poliedrică și așezându-se în unul séu mai multe rânduri. In canalul escretor al glandei, ele sunt nisce simple celule epiteliale : cu tóte acestea nu există uă limită precisă, între ambele feluri de elemente, ceea ce confirmă încă uă dată faptul că celulele glandulare sunt modificări ale celor epiteliale. Esceptând formele turtite și solđose, celulele glandulare aű aceleași forme ca și cele epiteliale, însă sunt mai mari, și nu conțin nici uă dată granulațiunii de melanină. Ele presintă asemenea varietăți, după cum glanda este în stare de repaos séu de activitate, mai cu sémă la glandele stomacului, la pancreas, la glandele submaxilare ale câtor-va mamifere; se găsesc chiar celule glandulare vibratile; ast-fel sunt glandele limbale la *Triton igneus*, glandele uterine la scrófă, canaliculele renale la reptile și la pesci, și glandele biliare la *Cyclas*.

Celulele glandulare aű un nucleu și câte uă dată doă, vesiculose séu omogene, cari dispar când celula îmbetrânesce.

*Fisiologia țesăturii glandulare.* Fără a ne ocupa de diferitele secrețiunii ale glandelor, nefiind aci locul, vom atinge câte-va cestiuni generale.

Celulele glandulare aű uă durată scurtă, din cauza structurei lor delicate și a schimburilor nutritive fôrte active ce se verifică într'ênsele ; în acésta ele se asemănă érași cu celulele epiteliale ; în câte-va casuri însă (ficat, rênichi) ele sunt permanente.

Celulele glandulare dispar într'un mod mecanic, transportate de lichide, după cum se observă mai cu sémă pe mucósa stomacului la erbivore. In alte casurî ele suferă uă transformățiune radicală, precum este în cazul celulelor spermatiche, cari dispar, dând nascere la zoospermî, séu în cazul degenerărei grase care se observă în glandele sebacee, în glandele lui Meibomius, în mamele și în multe glande sudoripare. Aceeași disparițiune de celule se observă la glandele salivare, în al căror liquid se vëd nucleurî libere și fragmente de celule.

Alte celule glandulare suferă metamorfosa mucóasă ; ast-fel, glandele submaxilare conțin, afară de celule glandulare, care ocupă mărginile lobulilor, nisce elemente mai mari pline cu mucină, cari se forméză din cele d'ântâiü. Escitând mai mult timp aceste glande, tótă mucina este secretată și cavitatea lobului se umple cu uă protoplasmă granulósă.

Canalul escretor al glandelor nu este indispensabil ; când esistă el este séu drept, séu rësucit ; celulele epiteliale carî 'l acoperă sunt la început pavimentóse, apropiându-se de corpul glandei devin cilindrice și apoi se transformă în celule glandulare.

Composițiunea himică a celulelor glandulare variéză după natura liquidului secretat de glande ; unele împrumută de la sânge substanțele destinate secrețiunei, fără a le modifica întru nimic (es. la glandele sebacee și sudoripare). Altele modifică aceste substanțe ; ast-fel în mamele substanța albuminoidă se transformă în caseină, ér glucosiu în lactosiu. Asemenea este fôrte important fenomenul de *glicogenie* în ficat studiat de Cl. Bernard (1).

(1) Vom trata aceste cestiuñi, și altele, când vom vorbi despre diferitele glande în parte, în aparatele în cari se găsesc. (V. partea specială).

## § 2. Țesături de substanță conjunctivă.

Acastă categorie de țesături este cea mai răspândită, căci constituie substratum întregului organism și al fiecărui organ în parte; ele determină forma corpului și a organelor, și servă de susținere tuturor celorlalte părți, precum mușchi, nervi, celule glanduloase etc. De aceea Kölliker le numește substanță de susținere (Stützsubstanz). Ele provin toate din foia medie sau mucosă a blastodermului, și în cea d'ântăiu perioadă embrionară se presintă sub uă formă unică, din care se diferențiază succesiv toate celelalte. Rudenia între diferitele țesături conjunctive este atât de strînsă, în cât se ved foarte des transformându-se una într'alta, nu numai în starea patologică, der și în condițiuni fiziologice; vedem chiar diferite țesături jucând un rol identic în deosebitele clase ale regnului animal. Ast-fel, țesătura ososă este înlocuită prin cea cartilaginosă la unii pesci, și prin cea chitinosă la insecte; ast-fel observăm la păsări foarte des osifi-cațiunea țesăturii conjunctive care formeză tendonii. Afară de existența unei substanțe intercelulare, aceste țesături mai au drept caracter prezența unor canalicule cari plcă de la celule și cari le pun în strînsă comunicațiune una cu alta, anastomosându-se mai tot deauna; aceste canalicule ênsă lipsesc câte uă dată, precum se verifică la țesătura cartilaginosă.

Țesăturile de substanță conjunctivă sunt străbătute de vase sanguine și de nervi, cu cari celulele sunt în strînsă relațiune; în adevăr, decă un vas se obliterază, se distruge activitatea vitală la un număr ore-care de celule

vecine, cari forméză ast-fel, împreună cu teritoriile lor, un *teritoriu vascular* (Virchow).

În starea normală, aceste țesături, la animalul adult participă foarte puțin la dezvoltarea nutritivă a organismului întreg, dăr în starea patologică devin foarte active, dând naștere, precum am văzut, la neformațiuni importante.

Acésta a condus pe Virchow la conlucsiunea esagerată că țesătura conjunctivă și țesăturile echivalente se pot considera ca germenul comun al corpului întreg. Tipul istologic al acestor țesături se pôte în resumat caracteriza ast-fel: În starea embrionară ele sunt formate de uă aglomerațiune compactă de celule formatóre fără înveliș, rotunde și cu nucleu vesiculos. Între aceste elemente se dezvoltă apoi uă substanță intercelulară aluminoidă, môle, omogenă, care este un produs al celulelor. Aceste elemente precum și substanța intercelulară suferă modifi cațiuni variate; cele d'ântâiū se atrofiază sêu devin fusiforme, stelate, pe când substanța interpusă ia un aspect fibrilar, sgâriat etc., transformățiuni însoțite și de modifi cări himice (1). Vom descrie fiăcare categorie de țesături după divisiunea dată mai sus.

### I. Țesătură mucósă.

Acéstă țesătură, numită și gelatinósă, este foarte răs-pândită în embrionul vertebrăților (țes. sub-cutaneă, gelatina lui Wharton) și se găsește și în etatea înaintată, în corpulū sticlos, în *sênul romboidal* al mēduvei spinărei la păsəri, sub pelea și în organele electrice și pseudoelec-

(1) *Frey*. Tractat de istologie p. 185.

trice ale pescilor etc. Ea formeză și tumori patologice numite *mixome* (Virchow). La animalele inferioare țesătura mucosă jăcă un rol important: corpul întreg al acalefilor este format din acăstă țesătură, care se măi găsește în mare cantitate la moluști, la tunicați și în mică cantitate la crustacei. La tunicați masa intercelulară conține celulosă.

Elementele celulare sunt stelate, și ramificațiunile lor se anastomosăză formând uă rețea celulară; căte uă dată și conservă forma lor sferoidală primitivă; substanța intercelulară este liquidă și formată de mucină, seú de un corp analog; ea este fórte abundentă, și măi târđiú ia un aspect fibrilar. Căte uă dată celulele se atrofiăză, și rămăne numai substanța intercelulară; altă dată țesătura mucosă se transformă în țesătură conjunctivă móle ordinară.

În corpul sticlos al ochiului, la animalele tinere și la embrioni, se observă uă varietate particulară de țesătură mucosă: substanța intercelulară este omogenă, incoloră, și devine sgăriată deca o tratăm cu acid acetic; celulele sémână cu globulele albe ale linfei, sunt puțin numeróse și aú un aspect granulos; nucleurile sunt sferice și căte uă dată duble; elementele celulare aú mișcări ameboide și numărul lor scade cu cât individul îmbătrânesce. Apa formăză 986,4 părți din 1000, ér substanțele disolvate măi abundente sunt albuminatul de sodium ( $1,36^0/00$ ) și clorurul sodic ( $7,757^0/00$ ).

În bulbul dintar, la embrion, și în gelatina lui Wharton a cordonului umbilical, țesătura mucosă este formată din celule stelate, ale căror prelungiri se unesc pentru a forma uă rețea cu ochiuri largi; în međiulocul acestora se pot observa celule embrionare rotunde ne-

transformate. Imprejurul celulelor și a prelungirilor lor, se depune masa intercelulară, care dobândește sgârieturi longitudinale; acestea cu timpul se transformă în fibrile de natură conjunctivă, pe când tot uă dată se formeză și fibre elastice. Celulele se depărtéză din ce în ce una de alta, și prelungirile lor devin fórte lungi și filiforme. Țesătura mucósă prin ferbere produce cleiú.

## II. Țesătură conjunctivă

Acéstă țesătură, cu númeroase séle varietăți, reprezintă tipul acestei categorii de țesături, și este fórte răspândită în tot organismul, de óre-ce forméză urđela tuturor organelor. Ea a fost studiată mai cu sémă de Virchow, și a servit de basă noúei teorii a învęțatului german asupra formațiunilor patologice. Ensé acéstă țesătură, al cărei tip caracteristic îl găsim în țesătura areolară dermatică, nu presintă simplicitatea de structură ce ı atribuia Virchow. Ea se compune, după Virchow, din elemente celulare fusiforme séu stelate, ale căror prelungiri forméză uă rețea canaliculată; aceste elemente, numite *corpusele conjunctive* (*Bindegewebskörperchen*), derivă din celulele rotunde ale foiței blastodermice medie și posedă în cel mai înalt grad virtutea proliferantă; sub influința unei mici iritațiuni, ea dă nascere la númeroase celule rotunde, moi, cari séménă cu celulele embrionare din cari derivă țesătura; ele pot da nascere, desvoltându-se, la țesături variabile. Studiile mai noui ênsé asupra acestei țesături, făcute mai cu sémă de von Recklinghausen și de Kühne (1) aú dovedit că ea se compune din doé feluri de corpuscule: unele *mobile*, îndestrate cu mișcări ame-

(1) Kühne, art. *Bindegewebe* in Stricker's Handbuch der Gewebelehre.

boide și analoge cu leucociții, și altele *fixe*, cari n'au, în general vorbind, aspectul stelat descris de Virchow. Ranvier (1) a arătat că acest aspect este datorit preparațiunei, și că celulele au forme foarte schimbătoare.

Ele sunt acoperite de fibrilele substanței intercelulare, și de aceea suntem nevoiți, pentru a le putea observa, să tratăm țesătura cu reactive cari deformază elementele. Dér observând țesătura conjunctivă a muschilor la membrele unei brósce vii (2), vedem, la intervale considerabile, celulele lipsite de membrană sub diferite forme; cele mai multe sunt formate de protoplasma fără nucleu, cu prelungiri cari câte uă dată se anastomosază între dênsele; altele au mărgini mai distinse și conțin câte un nucleu vesiculos; uă a treia varietate este represintată de celule fusiforme, cu nucleu vesiculos și cu protoplasma turbure. Tóte aceste celule, afară de cele din urmă, presintă fenomene de contractilitate, mai cu sémă în prelungirile lor, cari 'și modifică continuu forma și direcțiunea. Sub influința acidului acetic celulele dobândesc mărgini bine determinate, astfel că s'ar putea crede în existența unei membrane celulare.

Astă-dî se scie că celula conjunctivă adevărată, fixă, se presintă sub doă forme la organismul adult. Mai întâi avem elemente formate de un nucleu oval, înconjurat de protoplasmă; la periferie ele sunt palide și presintă prelungiri ascuțite, séu fibrile; forma lor este turbită și sunt de multe ori însoțite de plăci laterale cari le dau un aspect neregulat. La suprafața liberă a organe-

(1) In Archives de physiologie normale et pathologique. 1869.

(2) Acest meșloc este indicat de Kühne.



lor, aceste elemente iaă aspectul pavimentos al celulelor endoteliale, de cari cu greă se pot distinge.

A doua formă este reprezentată de celule embrionare isolate sėu grupate în mare număr, de dimensiuni mari, provădute de un nucleă, granulose ; ele sunt rotunde, lipsite de prelungiri și se găsec mai cu sėmă împrejurul arterelor ; de aceea Waldeyer le numesc celule *perivasculare*.

Este probabil că aceste doă forme nu persistă, și că protoplasma ia parte la formațiunea substanței intercelulare ; de aceea se găsec de multe ori nucleuri isolate.

Substanța intercelulară presintă diferite aspecte, cari determină varietățile țesăturii conjunctive. Ea este caracterisată prin preința fibrilelor, cari se arėtă sub forma unor filamente independente unul de altul și neramificate ; ele se disolvă în apă ferbinte sėu în apă rece acidulată, producând *gelatină* ; ele sunt aședate în mănunchiuri paralele, cu mărgini undulate, avënd mai tot de auna aspectul unor panglice sgâriate în lung. Aceste mănunchiuri sunt despărțite printr'ua substanța fundamentală omogenă, amoră și solubilă în apă de var. Câte ua dată ênsă mănunchiurile sunt lipite unul de altul și nu se observă substanța omogenă ; ast-fel este la *tendon* ; în unele casuri fibrilele se incruciséză, ast-fel în cât nu se mai pot urmări, după cum se observă în *sclerotică*. Mănunchiurile sunt câte-ua dată învelite cu ua membrană de natură collagenă sėu elastică. Acidul acetic face să dispară aspectul fibrilar al țesăturii, care devine mai transparentă, din cauza umflărei mănunchiurilor fibrilare ; fibrele nu se disolvă, căci le vedem reapărënd decă spălăm țesătura cu apă.

Acidul acetic face să apară și *fibrele elastice* cu rețelele

ce forméză ; aceste fibre resistă la acțiunea acidelor și a alcalilor și sunt drepte sêu ramificate ; ele aũ tot de una uă direcțiune rêsucită, încovoiată sêu spirală, pentru care se deosibesc ușor de fibrile ; ramificându-se și anastomosându-se, ele devin fôrte fine ( $0^{\text{mm}},0014$ — $0^{\text{mm}},0022$ ), și forméză nisce rețele cu ochiurĩ largĩ. Fibrele elastice pot sã se 'nmulțescã ast-fel, în cât sã disparã țesătura fibrilară interpusã ; atunci avem uă adevărată țesătură elastică, dupě cum se observã la arterele cele mari ale mamiferelor. Aci fibrele elastice forméză nisce membrane, cari sunt constituite de uă rețea elastică fôrte fină și de uă substanțã omogenã care póte fi găuritã în mai multe puncte (*membrana fenestrata* a lui Henle). Câte uă datã membrana este uniformă, fără fibrile perforate, și substanțã elastică este represintată de largĩ fibre neregulate.

Suprafața mãnunchiurilor țesăturai conjunctive se transformã în substanțã elastică, fenomen asupra căruia s'aũ rădicat mai multe discuțiuni între istologisti. În adevăr, decã tratãm cu acid acetic, sêu lãsãm mult timp în apă mãnunchiurile conjunctive ale dermului sêu ale tendonilor, observãm că ele se umflã și substanțã conjunctivã presintã nisce umflături fusiforme, pe când învelișul presintã nisce restrîngerĩ anulare sêu spiroide ; învelișul de multe ori se rupe în sens transversal și atunci substanțã conținută în mãnunchiũ se vérsã afarã, ér membrana, în virtutea elasticitãții sële, se retractézã reducându-se la forma unui simplu inel cu mãrgini obscure ; câte uă datã mãnunchiul ia forma unei fibre spirale. Se pare dér evident că membranele elastice, rupându-se, se pot retracta sub formã de fibre ; acésta ar fi origina rețelelor de largĩ fibre elastice și a membranelor fenestrate din tunica arterelor la mamifere.

Țesătura conjunctivă servă, după cum am mai spus, a umple spațiurile coprinse între organe, sevă forméză adevărate membrane solide rezistente. De aci provine divisiunea acestor țesături în doē varietăți: țesătură conjunctivă fără formă sevă *interstitală* și țesătură conjunctivă de formă determinată.

Cea d'ântâiū, numită și *areolară* când se găsesce în mase mari, este formată de uă substanță omogenă, môle, forțe abundantă, de mănunchiuri conjunctive, de fibre elastice și de celule în proporțiuni variabile. Mănunchiurile sunt încrucișate, ênsē slab, ast-fel că întréga țesătură este môle și estensibilă; ele forméză sevă nisce rețele sevă adevărate plăci. Țesătura areolară presintă mari lacune (acestea se consideraū mai 'nainte ca celule), și se apropie prin urmare de țesătura mucosă. Celulele sunt așeđate între mănunchiurile de fibre sub forma unor elemente fusi-forme sevă stelate, ér altele sunt coprinse în substanța omogenă; atunci sunt rotunde, analoge cu corpusculele limfatice, și, mulțamită contractilităței lor, se mută de la un loc la altul.

Țesătura areolară se găsesce sub dermă, sub membranele mucose și sub cele serose; de aceea se numesce și țesătură *sub-mucosă*, *sub-serosă*, *sub-cutană*. Ea servă și a susține și a consolida numeroșe organe, presintăndu-se sub formă de mase fibrilare cu celule fusiforme, sevă cu simple nucleuri, rămășițe de vechi celule; ast-fel o găsim în testiculī, în rēnichī, în corpul tiroid (1).

Țesătura conjunctivă cu formă determinată presintă numeroșe varietăți, datorite mai cu sēmă dispozițiunei

(1) Țesătura areolară se desvoltă câte uă dată în mod anormal, formând uă tumōre numită *fibromă areolară*.

variabile a mănunchiurilor conjunctive și existenței fibrelor elastice.

Celulele pot să dispară de tot, persistând numai nucleurile, ér substanța interpusă să fiă omogenă séu sgâriată, ênsé nu fibrilară; asemenea varietate se observă în țesătura môle dintară, în perinevrul trunchiurilor nervóse micî, și în celulele nervóse ale gangliónelor.

Uă varietate importantă de țesătură conjunctivă este *țesătura pigmentară*, formată de celule cu numeroase ramificațiuni, cari conțin un pigment negru (melanina); aceste celule aũ facultatea de a emigra printre celulele superficiale ale dermului, și de a'și modifica fôrte des forma. La mamifere acéstă țesătură se găsește numai în *lamina fusca* a coroidéi, dér la vertebratele inferióre se găsește în tóte părțile corpului, mai cu sémă în derm, constituind *cromatoforii* la unele reptile, și în peritoniul parietal al reptilelor și al pescilor (1).

La coroidé prelungirile acestor celule sunt fôrte subțiri și anastomosate; pigmentul în unele casuri se găsește și în iris (la animalele cu ochi negri).

Celulele pigmentare aũ tot-d'a-una uă formă neregulată, ér nucleul lor este larg și ovoidal. În unele casuri se póte observa transformarea corpusculelor conjunctive stelate în celule pigmentate, prin întroducerea gradată a granulațiunilor de melanină, mai cu sémă în neoformațiunile patologice.

*Țesătura conjunctivă transparentă* este uă altă varietate care se observă în cornea ochiului. Acest organ presintă

(1) La *Gallus lanatus*, care are penele albe, țesătura conjunctivă a tuturor organelor, de la derm pêné la periost, este pigmentată în negru. În stare patologică țesătura pigmentară, devenind fôrte abundentă, forméză *fibromul melanotic*, mai cu sémă la cai.

în partea anterioară mai multe strate de epitelii pavimentos, ér în cea posterioară un singur strat de aceste celule. Sub aceste strate se găsește uă membrană séu lamelă amorfă, transparentă; cea anterioară (*lamina elastica anterior* a lui Bowman) este subțire ( $0^{\text{mm}},0068$  —  $0,009$ ) și solubilă în apă ferbinte; cea posterioară (membrana lui Descemet) este mai grosă pe la margini ( $0,01$ — $0,012$ ) și elastică. Intre aceste două lamine se coprinde țesătura proprie a corneei, care este formată dintr'ua substanță intercelulară și dintr'un sistem de canale în care sunt conținute celulele; această substanță se continuă la periferie cu țesătura fibrilară a conjunctivei și a scleroticei. Ea este compusă din fibrele foarte subțiri cari se încrucișează formând uă rețea orizontală cu strate paralele și dau corneei uă structură lamelósă; există ênsé și mănunchiuri oblice și perpendiculare cari merg de la un strat la altul.

Sistemul de canalicule al corneei ocupă substanța fundamentală așezată între lamele; aceste canalicule prezintă dilatațiuni care conțin, afară de elementele celulare, un liquid provenind din camera anterioară a ochiului (liquidul lui Waldeyer). Aceste spații dilatate, numite *corpusele ale corneei*, sunt foarte largi și conțin două varietăți de celule: celulele turtite tipice séu fixe, și globulele linfoide care străbat și canaliculele. Cele d'ântâiü au unul séu două nucleuri cu prelungiri, cari se întind pênă la órecare distanță în canaliculele corneei. Corpusele linfoide se înmulțesc mai cu sémă când irităm cornea cu substanțe caustice (1), și par a se forma chiar în țesătură, ér nu a proveni din sânge. Canaliculele servă direct la nutri-

(1) Veđi capitolul precedent.

țiunea țesăturii, care este lipsită de vase sanguine; de aceea se mai numesc și *canalicule umorale*. Substanța intercelulară conține, afară de gelatină, uă mică cantitate de condrină.

Uă varietate de țesătură conjunctivă foarte răspândită în organism este cea compactă, pe care o găsim în tendonii, în legamente, în membranele fibróse și în cele seróse.

Tendonii sunt de culóre albă, formați de uă țesătură resistantă, compusă din mănunchiuri cilindrice, amestecate cu fibre elastice libere; aceste mănunchiuri se adună în mănunchiuri mai gróse, despărțite între dênsele prin strate de țesătură interstițială. Structura lor intimă este foarte complicată, și cunoscințele actuale sunt incomplete în această privință. În secțiune transversală se presintă nisce lacune de formă angulósă, cu doă seú patru prelungiri, cari dau aparința unei rețele celulare; în aceste lacune se conțin celulele analóge cu cele descrise mai sus; în secțiune longitudinală vedem nisce celule turtite, de formă romboidală, așezate în lung pe mai multe șiruri și conținând nucleuri. Sistemul de lacune este foarte desvoltat în unele casuri, și servă probabil la nutrițiunea tendonilor, cari n'au de cât foarte puține vase sanguine în țesătura interstițială. Legamentele, afară de cele elastice, au uă structură analogă.

*Membranele fibróse* sunt formate de mănunchiuri conjunctive încrucișate în tóte direcțiunile, amestecate cu numeróse fibre elastice. În această categorie intră: 1<sup>o</sup> membranele albiciose și dese cari acoperă organele interne, precum sclerotica, *dura-mater*, partea fibrósă a pericardului, membrana fibrósă a testiculelor, a ovarelor, a rênichilor și a organelor copu-

latoriilor esterne; 2<sup>o</sup> *Aponeurosele*, cari se introduc printre fibrele musculare și în cari câte uă dată fibrele elastice forméză rețele complicate; 3<sup>o</sup> *Perinevrul*, care învelesce trunchiurile nervóse mai mari; 4<sup>o</sup> *Periostul și pericondrul*, cari acoperă suprafacia esternă a óselor și a cartilagiurilor, și sunt străbătute de numeroase vase sanguine. În partea esternă aceste membrane conțin țesătură conjunctivă, ér în cea internă sunt numeroase fibrele elastice. Ele sunt legate cu osul séu cu cartilagiul prin vasele nutritive.

*Membranele seróse* sunt acoperite cu epiteliu pavimentos, și sunt formate de mánunchiuri conjunctive, presintând la suprafacia liberă un strat omogen, ér mai înăuntru rețele fórte strínse de fibre elastice subțiri. În această categorie intră pericardul, pleura, peritoniul, tunica vaginală, aracnoida cerebrală. Acești saci seroși se forméză din lacunele țesăturii areolare, și se desvoltă în cavitățile foitei medie a blastodermului. Trebuie în fine să așezăm între țesăturile conjunctive dermul, mucósele, membranele vasculare ale creierilor și ale ochiului (*pia-mater, plexul coroid*). Găsim apoi țesătură conjunctivă și în întregul sistem vascular, presintând diferite aspecte; despre acesta ne vom ocupa în altă parte a acestui op.

În unele organe substanța fundamentală dispare cu totul, și este înlocuită de elementele elastice; acestea se observă în legamentele și în membranele laringelui, ale tracheei, ale bronhiilor, precum și în *legamentele galbene* ale colónei vertebrale și în *legamentul cervical* al mamiferelor; această varietate póte produce, ênsé fórte rar, uă tumóre numită *fibroma elastică* (1).

(1) Leydig consideră ca fibre elastice acelea cari se găsesc în discul gelatinos al meduselor, neavând nici uă conexiune cu celule, precum și fibrele

Uă varietate însemnată de țesătură conjunctivă, pe care unii o studiază alături cu țesătura gelatinosă, este țesătura reticulată seû *adenoidă* (His) seû *citogenă* (Kölliker). Acésta se găsește numai la vertebrate, și caracterisează glandele cu folicule închise; ea rezultă dintr'ună rețea de celule stelate cu prelungiri foarte lungi și ramificate, înconjurate de uă substanță fundamentală sgâriată seû fibrilară. Spațiurile limitate de celule sunt ocupate de ne-numărate elemente linfoide și de uă masă gelatinosă. Țesătura adenoidă forméază substanța fundamentală a gangliónelor linfoide și a organelor linfoide, precum amigdalele, timus, corpusculele malpighiane ale splinei, foliculele intestinale (plăcile lui Peyer); la periferia acestor organe ea să transformă în țesătură conjunctivă ordinară. Câte uă dată ia uă dezvoltare abnormă formând așa numitul *linfom* și *tumorile leucemice*.

Elementul celular stelat al acestei țesături este format dintr'un strat subțire și transparent, care se ramifică formând mai multe prelungiri; acestea se ramifică la rëndul lor și se anastomoséază cu prelungirile celulelor vecine, producând nisce noduri în punctele de împreunare și uă rețea cu ochiuri poliedrice elegante.

Vasele sunt numeroase în țesătura adenoidă și celulele forméază împrejurul lor uă adevărată membrană învelitoare secundară. In multe organe se pôte vedea transformarea țesăturii reticulate în conjunctivă ordinară.

In privința țesăturii reticulate a centrurilor nervóse și a retinei, cunoscințele nóstre sunt foarte incomplete de óre-ce acéstă țesătură nu se pôte isola de substanța nervósă pe care o înconjóră. In unele puncte ea se vede

zonei lui Zinn, ale ligamentului ciliar la pesci și fibrele cari înconjóră umflăturile nervóse în corpusculele paciniane ale pasérilor.



formată din celule fusiforme sėu stelate, așezate într'ua masă fundamentală omogenă, sgăriată sėu chiar fibrilară; ea se continuă în substanța albă și în cea cenușie, cu ua țesătură főrte fină, pe care Virchow a numit'o *neurogliu*, și care formeză ca un mănunchiū de cilindre gőle adiacente în cari sunt așeđați tubi nervoși ai substanței albe. În substanța cenușie neurogliul este mai abundant și formeză ua masă interstițială granulósă, cu nucleuri în număr variabil, și de ua consistența spongiósă. Acest neurogliu dă naștere și la neoformațiunii patologice, numite *gliomi* de către Virchow.

*Compozițiunea chimică a țesăturii conjunctive.* Acastă țesătură este udată în timpul vieței de un liquid, care conține elementele nutritive și produsele de desasimilare ale țesăturii; escesul acestui liquid, care provine din sistemul sanguin, este absorbit de sistemul limfatic, a cărui origină se află în țesătura conjunctivă; el devine abundant în casuri patologice, precum la *oedem*. Un asemenea liquid este conținut și în cavitățile seróse; coprinde ua cantitate însemnată de albumină și de săruri.

Substanța fundamentală conține, după cum am vėđut, mucină, őr mănunchiurile conjunctive sunt formate din substanțe collagene; în fibrele elastice se găsesc elastină, őr cornea conține și condrină. Țesătura conjunctivă embrională nu produce gelatină prin ferbere, ci pare compusă dintr'ua substanța proteică; prin urmare este evident că cu timpul acastă substanța albuminoidă se transformă într'ua materie collagenă, ęnsė modul acestei schimbări ne este cu totul necunoscut.

Nucleurile celulelor și protoplasma resistă la acțiunea acidelor mai mult de cât substanța intercelulară; din

contra potasa disolvă celulele izolând fibrele elastice. Observațiunii numeroase mai demonstrează că substanța elastică a unor membrane este un produs de transformare a substanțelor fundamentale collagene.

Cât despre analiza cantitativă a țesăturii conjunctive, ea presintă rezultate prea variabile pentru ca să pǎtă fi arătate aci (1).

*Fiziologia și dezvoltarea țesăturii conjunctive.* În privința fenomenelor nutritive ale acestei importante țesături cunoștințele noastre sunt foarte necomplete; se admite, dăr fără destule probe, că schimbările nutritive sunt puțin active într'ênsa. Cercetările lui Virchow și ale lui Donders stabiliau că prelungirile corpusculelor conjunctive sunt nisce canale destinate la conducerea liquidelor nutritive; acéstă opiniune a căduț în urma descoperirii lacunelor cari conțin celulele. Lacunele nu par a fi indispensabile pentru viața țesăturii, căci ele sunt măi tot de una astupate de celule séu turtite de substanța fundamentală, ast-fel că se împedică circularea liquidelor. Orî cum ar fi, aceste cestiuni sunt prea strîns legate cu nutrițiunea generală a organismului pentru a fi tratate separat; de aceea vom reveni asupra lor.

Țesătura conjunctivă pǎte să sufere uă transformățiune calcară prin intermediarul unei neo-formațiunii embrionare, care se transformă în țesătură osósă. Degenerarea adipósă și modificațiunea pigmentară a țesăturii conjunctive sunt asemenea fenomene foarte frequente. În ceea ce privesce corpusculele linfoide, am vorbit măi sus despre fenomenele contractile și despre emigrațiunile ce se observă la dênsele, precum și despre impor-

(1) Veđi Himia fiziologică a lui *Gorup-Besanz.*

tanța lor în *istologia patologică* (1). Chiar și în starea fiziologică țesătura conjunctivă înlocuesce organele dispărute precum glanda timus, cordonul umbilical, etc. El proliferază și ast-fel îngroșă stroma glandelor, membranele conjunctive ș. a.

În privința *desvoltărei* țesăturii conjunctive este interesant a urma fazele prin cari a trecut cestiunea de la Schwann pêne astă-đi. În 1839 Schwann emise opiniunea că, în origină, țesătura conjunctivă este formată de celule rotunde cari apoi devin fusiforme și a căror substanță, după ce a suferit transformarea fibrilară, ia parte la formațiunea mănunchiurilor conjunctive.

După Henle, această țesătură este formată mai întâi de un blastem omogen, cu nucleuri dispuse în mod regulat, cari se lungesc devenind fusiforme, și se confundă unele cu altele formând fibrele elastice subțiri, ér blastemul devine fibrilar. Reichert admite opiniunea lui Henle, numai în cea d'ântâi fasă a desvoltărei țesăturii, căci el susține că în urmă nucleurile ar fi disparënd, ér corpusculele fusiforme și fibrilele ar fi artiđiđ de preparațiune. Virchow și Donders din contra deteră uă mare importanță corpusculelor cu nucleu, admitënd că fibrele elastice provin dintr'ênsele. Henle ı combātu susținënd că corpusculele nu sunt decât nisce lacune cari se forméză printre fibrile. În resumat, cunoscințele actuale asupra acestei cestiuni se pot arêta ast-fel :

În perioda fetală țesătura conjunctivă este represintată de celule embrionare rotunde, fără membrană, cu nucleu vesiculos; acestea se modifică în diferite chipuri, după natura țesăturii; decă acésta este puțin vasculară

(1) Veđi Cap. I.

(tendonî) celulele rămân apropiate una de alta și devin fusiforme; dacă țesătura este bogată în vase (țesătură subdermatică) celulele se depărtază una de alta și devin stelate. Prelungirile lor, în orî-ce cas, se transformă în mănunchiuri de fibrile foarte subțiri, cari conțin numeroase granulațiuni protoplasmatice. Acestea se adună apoi în centrul celulei, a cărei volum începe a scade; fibrilele devin undulate și, dispărînd moleculele inter-puse, se transformă în mănunchiuri conjunctive sêu în fibre isolate (1).

Teoria lui Kölliker (transformarea substanței interce-lulare în fibrile conjunctive) nu pare a mai avea funda-ment, cel puçin în parte, de óre-ce este bine constatată lipsa de membrană învelitoare la corpusculele con-junctive.

Celulele se pot despărți de mănunchiurile conjunctive transformându-se, din cauza presiunilor ce suferă, în a-cele elemente turtite, despre cari am mai vorbit; în alte casuri persistă numai nucleul cu remășițe imperceptibile de protoplasmă, sêu dispore orî-ce urmă de celule sub influința unei degenerări grase (Boll), și atunci nu rêmân decât mănunchiurile conjunctive cu fibrele elastice. Nu se scie pênă acum decât elementele linfoide eșite din vasele sanguine iaă parte la formațiunea țesăturai con-junctive; este probabil ca aceste elemente să se trans-forme în celule plasmatice.

Modul de formațiune a fibrelor elastice dă asemenea loc la controverse, de și este evident că ele se forméză inde-pendent de celulele țesăturai. Esaminând legamentul cer-vical la embrionii de mamifere, vedem că el este format

(1) Rollett ênsé susține că fibrilele se forméză independent de celule.

din elemente celulare lungi, aşezate în rânduri într'ua substanţă intercelulară lipsită de fibre elastice; aceste celule dobândesc mai târziu nisce prelungiri filiforme, ér masa interpusă ia un aspect fibrilar; fibrele elastice nu se observă încă, dér tratând preparaţiunea cu potasă, celulele dispar şi se vede o reţea de fibre elastice fórte subţiri. Mai târziu celulele fusiforme se lungesc, se subţiază şi chiar dispar, pe când reţeaua elastică devine mai strînsă şi fibrele séle mai gróse.

În resumat, putem dice că desvoltarea ţeséturei conjunctive se face dupé doé moduri: unul *primar*, prin care ţesétura se forméză imediat din foiţa medie a blastodermuluî; şi altul *secundar*, în care desvoltarea se face din părţi produse de aceeaşi foiţă şi cari sunt mai tot dea una de natură conjunctivă; acest mod se observă mai cu sémă în osificaţiunea care se produce din celulele cartilaginóse.

### III. Ţesétură adipósă.

Grásimea este fórte rèsândită în organismul animal, atât în starea patologică cât şi în cea fiziologică, şi jócă rolul important de a întreţine căldura animalé prin combustiunea care se verifică într'énsa (1). Ea se găsesce în corpul animal în trei moduri diferite. Mai ântâiu ea forméză partea esenţialé a unor ţeséturi derivate din cea conjunctivă, cari sunt un element indispensabil vieţei. În alt cas ea se forméză în ţeséturi într'un mod transitoriú (precum în vilosităţile intestinale). În fine grásimea póte da nascere la nisce *processe necrobiotice* (Virchow), a-

(1) Veđi Cap. I. Istohimia.

dică să înlocuiască unele organe s $\acute{e}$ u țesături dispărute fiă din cauze fiziologice (es. formațiunea corpului galben în ovar, a laptelui în mamele), fiă din cauze patologice (miomalacie, pneumoniă catarală).

În cazul d'ântăiū avem adevărata țesătură adiposă, formată din celule mari și rotunde ( $0^{\text{mm}},034—0^{\text{mm}},13$ ) cu nucleuri mici, în cari se conține uă picătură de grăsime liquidă, saponificabilă, solubilă în alcool și în eter. Membrana celulară este f $\acute{o}$ rte subțire, și se vede cu greū din cauza marginilor obscure ale picătur $\acute{e}$ i de grăsime; existența ei se cun $\acute{o}$ sce  $\acute{e}$ ns $\acute{e}$  din cauză că celulele, c $\acute{a}$ nd sunt vecine, se comprimă și devin poliedrice, pe c $\acute{a}$ nd globulele grase isolate se împreun $\acute{e}$ ză form $\acute{a}$ nd un globul mai mare. Comprim $\acute{a}$ nd celula, ea crapă, și conținutul ei v $\acute{e}$ rs $\acute{a}$ ndu-se, membrana a pare sub forma unui sac deșert; la animalele f $\acute{o}$ rte slabe se observă asemenea membrana, c $\acute{a}$ ci grăsimea imputin $\acute{a}$ ndu-se, r $\acute{e}$ m $\acute{a}$ ne un spațiu gol între membrană și între picătura grasă, și atunci apare și nucleul, care în stare ordinară este  $\acute{i}$ mpins la periferie și ascuns de globulele de grăsime.

Dup $\acute{e}$  m $\acute{o}$ rtea animalului, grăsimea se solidifică și celula și perde rotunjimea primitivă, devenind angulosă și neregulată; c $\acute{a}$ te-uă-dată grăsimile neutre cristalis $\acute{e}$ ză în ace subțiri (1).

C $\acute{a}$ nd grăsimea disp $\acute{a}$ re de tot s $\acute{e}$ u în parte, ea este înlocuită cu un liquid seros în care se vede nucleul vesiculos, cu m $\acute{a}$ rgini f $\acute{o}$ rte netede. În multe casuri globulul de grăsime se desparte în mai multe picături mici, dintre cari nucleul se distinge f $\acute{o}$ rte bine.

(1) Veđi Cap. I. Istohimia.

Țesătura adiposă are uă densitate de 0,921, și este respândită mai cu sémă sub pele; în cele mai multe casurî este de culóre albă séu galbenă, câte-uă-dată verde, ca la bróscele țestóse séu roșie ca la multe palmipede. Sub pele, celulele adipóse sunt aședate în lacunele țesăturii conjunctive areolare, formând nisce pernițe destinate a egalisa suprafacia esternă a corpului séu nisce ciorchine învelite de uă rețea capilară fórte désă.

Stratul sub-cutaneu nu este continuu, și are grosime variabilé; ast-fel este fórte desvoltat la tălpî, la palme, deasupra muschilor *glutei*, la glandele mamare, în cóșele cănilor, în códa oilor de Caramania; ér în alte locurî lipsesce cu totul, precum la pleopele ochilor; unele animale, precum batracianii fără códă, n'au grăsimi de cât în apropierea testiculelor și a ovarelor; asemenea ea lipsesce aprópe cu totul la vermî și la radiate, pe când la insecte se află în cantitate escesivă (*corp adipos*).

În specia umană pătura adiposă este desvoltată mai cu sémă la femeî și la copii; de aceea corpul lor este elegant și grațios; la bētrânețe ea scade; privațiunii prelungite séu uă bólă îndelungată o pot face să dispară, dér se forméză din nou. În casurile de obesitate și de polisarcie, se observă produțiune de grăsimi în locurî carî nu o conțin în stare normală; ast-fel se ved celulele adipóse în țesătura conjunctivă interstițială a muschilor; acest fenomen nu trebuie confundat cu *miomalacia*, care consistă în transformarea directă a fibrelor musculare în grăsimi, precum vom vedea; prin urmare numele de *degenerare grasă* ce se dă celui d'ântăiū fenomen este impropiu.

Al doilea mod de formațiune a grăsimii îl găsim în vilositățile intestinale; după ce un animal a mâncat uă

substanță grasă, se ved vilositățile mucóseii intestinale devenind albiciose și umplându-se de granulațiunii grase fôrte fine; acestea, după cum vom vedea, sunt transportate de sânge în ficat, care este organul cel mai predispus la degenerarea grasă (1), de aci în bilă, apoi în vasele limfatice și în vine, cari le readuc în cursul circulațiunei generale. Celulele organelor în cari se verifică asemenea deposit de granulațiunii grase nu sunt distruse, ci persistă și funcțiunea lor continuă, după cum ne arată ficatul pescilor, care produce materii grase (unt de pesce).

Al treilea mod de formațiune a grăsimii diferă de cel precedent în aceea că este însoțit de destrucțiunea elementelor celulare, pe când în cazul de mai înainte celulele persistau, umplându-se de grăsime. Secrețiunea glandelor mamare și sebacee sunt un exemplu fiziologic de uă asemenea producțiune; aci observăm uă abundentă poliferare de celule cari încep a se umple de grăsime sub formă de granulațiunii, mai târziu mărginile celulelor nu se mai pot distinge; ele se distrug, și în locul lor rămâne uă picătură de grăsime, care este secretată; acesta se observă fôrte bine la *colostrum* (2).

În stare patologică, metamorfosa grasă se pôte verifica la tôte elementele celulare, afară de câte-va, precum globulele de sânge, celulele nervóse; ea consistă în aparițiunea de granulațiunii grase în interiorul celulei, împrejurul nucleului, după care urmază destrucțiunea

(1) Pe acesta se basază confecționarea ficatului gras de gâscă (*pâté de foie gras*).

(2) *Colostrum* (vulg. colastră) este primul liquid ce ese din glandele mamare îndată după facere. El servă la eliminarea *meconiului* din intestinul pruncului.



celulei și înlocuirea ei prin așa numitele globule granulose; acésta se verifică în *pneumonia cataralè*, unde epitelul pulmonar se acoperă cu puncte și cu linii albiciose, formate de globulele granulose; când grăsimea se formeză în cantități mai mari, ea are uă culóre galbenă, după cum se observă la *corpul galben* al ovarului. Esemple caracteristice de degenerarea grasă avem la rënichi în așa numitul morb al lui Bright, în cord, ale cărui fibre musculare dobândesc un conținut gras, și la orî-ce mușchiu al corpului care pôte suferi uă degenerare grasă parțială seü totalè (miomalaciă). Păreții arterelor sunt asemenea supuși metamorfosei grase, care se verifică asemenea în mai multe feluri de ulcere (1).

*Proprietăți himice și fiziologice ale celulelor adipose.* Aceste celule sunt destinate a conține grăsimile neutre elaborate de organism; modul cum se face acest deposit ne este necunoscut. După cum am mai văduț (2), grăsimea organismului este compusă din trei *trigliceride*: *tristearina*, *tripalmitina*, cari sunt disolvate în *trioleină*. Cu cât cantitatea grăsimii disolvate va fi mai mare, cu atâta punctul de fusiune al amestecului va fi mai rădicat, și prin urmare grăsimea se va solidifica mai curënd după mörte; de aci rezultă diferențele ce presintă grăsimea la diferitele animale, și chiar în deosebitele părți ale corpului. Grăsimea carnivorelor se apropie de aceea a omului, ér la erbivore și la rođetóre este mult mai consistentè. Animalele cari locuiesc în apă aü grăsimea mai oleaginosă: acésta se observă la cetacei și la pesci. Membrana celulei adipose resistă la acțiunea acidului a-

(1) V. *Virchow*, Patologiă celularè Cap. XVII.

(2) Cap. I. Istohimia.

cetic, și chiar cât-va timp la acțiunea potasei; tratată cu acid acetic sêu sulfuric, în urma disolvărei conținutului prin eter, membrana eliminază mici picături de grăsime; ea este, probabil, de natură elastică.

Țesătura adiposă fiind rea conducătoare de căldură, servă a împedica pierderea acesteia din corp; transportată în cursul sângelui, grăsimea se descompune în contactul oxigenului, și rezultatul final al reacțiunilor himice este formațiunea de apă și de anhidridă carbonică, a căreia consecință este producțiunea căldurei animale.

Grăsimea provine din corpii grași ai alimentelor; ea este absorbită de tubul digestiv și intră în primele ramificațiuni ale chiliferelor (la vertebrate), sub formă de grăsimi neutre; de aci trece în sânge unde se saponifică (1) și mai târziu o găsim érași în stare neutră în celule. Până acum nu se scie ce devine glicerina care se produce și nu cunoșcem natura substanței organice care descompune mai pe urmă săpunul.

*Desvoltarea țesăturii adipose.* La embrion această țesătură se forméză de alungul vaselor, la diferite epoce, după părțile organismului unde se produce, sêu din celulele embrionale sêu din acelea ale țesăturii conjunctive; în acest din urmă cas este probabil că celulele adipose sunt transformațiune a elementelor linfoide. La început, aceste celule sunt sferice, voluminoase, cu nucleu vesiculos și cu un conținut granulos; ele nu conțin de loc grăsime; mai pe urmă se vèd apărând câte-va mici picături grase, cari devin din ce în ce mai numeroase, se confundă într'ua singură picătură mare, ér conținutul

(1) Saponificarea resultă din punerea în libertate a glicerinei și combinarea acidelor grase rămase libere cu uă basă, în general cu apa.

granulos dispăre. După Flemming, celulele adipóse ar fi uă transformare succesivă din elementele celulare ale țesăturii conjunctive, cari se umplu de grăsime, devin rotunde și și perd prelungirile; acésta se observă la mamifere bine hránite, mai cu sémă în casurile de formațiune de grăsime printre fibrele musculare, și la *lipomă*.

S'a observat celule adipóse transformându-se în corpuscule conjunctive fusiforme séu stelate, acésta în casurile de slăbire a animalului, când celulele adipóse se umplu cu un liquid seros, după disparițiunea grásimeii. Virchow a mai constatat că țesătura adipósă de la *hilus* rênichilor și din pericard se transformă câte-uă-dată chiar în țesătură mucósă.

Țesăturile cari urméză, cartilaginósă, osósă, dintară și chitinósă, forméză un singur grup care se distinge sub numele de grup al țesăturilor *scleróse* séu *tari*, și au funcțiunea mecanică de a susține și apéra diferitele părți ale corpului, a da sprijin și puncte de inserțiune muschilor, a servi mestecărei și ca arme de apărare și chiar de a menține deschise unele cavități, precum laringele, trachea, care trebuie să stea în comunicațiune permanentă cu exteriorul. În acéstă categorie nu intră poliparii, scoicele și alte asemenea părți superficiale ale corpului cari sunt în general nisce produțiuni dermatice, după cum vom vedea la timp.

#### IV. Țesătură cartilaginósă.

Acéstă țesătură este fórte elastică și flexibilă când este în strate subțiri; în pături gróse este fragilă; ea este compactă și resistentă, formată din elemente celulare și

din substanță intercelulară în proporțiuni variabile; densitatea ei, după Krause și Fischer, variază între 1,095 și 1,097.

Cartilagiurile se pot clasifica, din punctul de vedere al topografiei, în *articulare*, cari se găsesc la capetele articulare ale oșelor și în *membraniforme*, cari acoperă cavitățile corpului. Din punctul de vedere al duratei lor, ele se clasifică în *transitorii* și în *permanente*; cele d'ântâiu forméză scheletul embrionului și sunt destinate a se transforma în țesătură ososă în mare parte; cele lalte persistă tótă viața. (Se observă câte uă-dată la bătrâni neoformațiuni osóse în cartilagiurile permanente). Clasificarea cea mai însemnată a acestor țesături este basată pe structura lor istologică, adică pe aspectul și natura substanței intercelulare; în acéstă privință cartilagiurile se divid în *ialine*, în *fibróse*, în *elastice* séu *reticulate*, în *stelte* și în *embrionare*. Cartilagiurile ialine constituesc tipul țesăturii, și sunt caracterisate printr'ua substanță fundamentală omogenă, sticlósă, transparentă când este în stratură subțiri, albăstruie când este în pături mai gróse.

Celulele cartilaginóse presintă numeroase varietăți, dependinte mai cu sémă de gradul de desvoltare a țesăturii. La început acésta este formată din celule embrionare apropiate și comprimându-se reciproc; între dênsele se află nisce linii fórte subțiri, de uă substanță omogenă strălucitoare; în acéstă stare ea persistă la unele animale inferióre. Mai pe urmă celulele se depărtéză una de alta și substanța intercelulară devine mai abundantă, celulele cari sunt la periferii devin lungărețe și turtite, ér unele aú forma unui ac. Ele n'aú membrană celu-

lară (1), ci sunt formate de uă protoplasmă granulósă séu omogenă, care devine turbure la 75°c., și care coprinde un nucleu vesiculos. Celula bine desvoltată este înconjurată de mai multe strate concentrice, cari la periferie se continuă cu substanța intercelulară și constituesc capsulele cartilaginóse (2). Nucleurile devin solide séu granulóse, ér conținutul este de multe ori înlocuit prin picături de grăsime; ast-fel se observă în laringele rođetőrelor, a cărui țesătură se pare de uă dată a fi adipósă. În casuri mai rari se observă în celulele cartilaginóse și granulațiunii de pigment, precum este la sclerotică de *Menopoma alleghanensis* (Leydig).

H. Müller a observat nisce sgărieturi radiate în unele capsule cartilaginóse, cari s'ar putea compara cu canalele poróse din învelișul oulú.

Celulele cartilaginóse ne presintă în mod fórte lámurit fenomenul de formațiune endogenă, adică de divisiune a conținutului fără participarea capsulei (3). Acéstă proliferațiune endogenă urmată de formațiune de capsule secundare și de disparițiunea capsulei primare are uă mare importanță în desvoltarea țeseturei cartilaginóse. Înmulțirea devine și mai mare când cartilagiul se distruge, sp. es. în cazul desvoltării țeseturei osóse.

Țesetura cartilaginósă, formându-se de timpuriu, suferă mai multe transformări, cari ating atât celulele cât și substanța fundamentală; aceste schimbări, mai cu sémă aparente în cartilagiul ialin, sunt: înfiltrarea de grăsime, calcificarea și múierea. Cea d'ântâiú se observă

(1) V. Cap. I.

(2) În capitoul precedent am espus teoriile relative la formațiunea acestor capsule, și prin urmare nu mai revenim aci.

(3) V. Cap. precedent.

mai bine în cartilagiurile costale ale individelor de curenând născute, și consistă într'un deposit de picături grase în interiorul celulei, cari apoi se adună într'un singur glob mai mare, ast-fel că nucleul devine invisibil ; de aceea se credea uă dată că nucleul se transformă în picături de grăsime.

Calcificarea diferă foarte mult de osificare, căci cartilagiul calcificat ori persistă tótă viața, ori dispare pentru a da loc la țesătura ososă ; depositul calcar pôte afecta numai celulele séu numai substanța intercelulară ; mai întâi se depun granulațiuni calcare depărtate una de alta, dér apoi ele se apropie, formând uă masă omogenă ; când celula are uă capsulă grosă, sărurile calcare se depun numai într'ênsa, ér conținutul celulei rămâne môle. Când se calcifică substanța interpusă, granulațiunile se depun mai întâi în împrejurul celulelor și de acolo se lățesc ; în regulă generală cartilagiurile permanente sunt supuse la calcificare, în urma căreia ele de multe ori se disolvă.

Muiarea cartilagiului nu se observă numai în cele calcificate, dér și în cele normale, după cum se vede în unele părți ale scheletului din perióda embrionară ; mai întâi masa intercelulară începe a deveni gelatinosă, ceea ce după cât-va timp se 'ntemplă și capsulei ; mai târziu se forméză nisce cavități canaliculate cari comunică cu canalele țesăturii osóse vecine ; de multe ori se produc și vase noui în acest sistem de canale.

Diferitele varietăți de cartilagiuri indicate mai sus se distribuie în mod variabil în diferitele părți ale corpului :

*Cartilagiul ialin*, câte uă dată calcificat, forméză totalitatea scheletului animalelor vertebrate, în perióda embrionară ; mai târziu el dispare, afară de casul pescilor

cartilaginoși, dér persistă în articulațiuni (afară de cea temporo-maxilară), la nas, la laringe; forméză inelele tracheei și ale bronchilor, uă parte din cóste (cea anterióră), și sternum la mamifere. În scheletul embrionului se observă, că în momentul când cartilagiul s'a dezvoltat și este gata a fi înlocuit prin țesătura osósă, substanța intercelulară devine mai abundantă. Celulele cresc în volum și se 'nmulțesc răpede; capsulele secundare se dezvoltă, pe când cea primară se confundă cu substanța interpusă; în același timp apar și vase sanguine.

Cartilagiurile articulare sunt formate în general de celule mici și sunt în unire intimă cu osul; în porțiunea care vine în contact cu osul, ele sunt tot-d'a-una calcificate.

Cartilagiurile costale la individele adulte presintă nisce spațiuni de multe orî albe, de strălucire mătăsósă, cauzate din transformarea lor în țesătură fibrilară, ér celulele la suprafață sunt comprimate și dispuse în mai multe strate; în părțile profunde sunt neregulate și conțin numeróse celule secundare; în locurile cari au suferit transformarea fibrilară celulele sunt enorme ( $0,^{mm} 14 - 0,22$ ) și conțin pêne la 60 celule secundare (Donders). Cartilagiurile costale la individele bătrâne suferă degenerarea cleiósă séu cea calcară. Cartilagiurile laringelui, la suprafață, sunt formate din celule mici aședate într'ua masă omogenă, care la individele bătrâne devine fibrósă, pe când celulele se umplu de grăsime; la unele mamifere, precum șórecele, aceste cartilagiuri conțin cantități enorme de grăsime. Cele aritenoide represintă uă trecere de la cartilagiul ialin la cel elastic, căci substanța fundamentală este în unele puncte omogenă, ér în altele este străbătută de fibre elastice.

*Cartilagiul reticulat.* Acéastă varietate, Țisă și *elastică*, este de culóre mai galbenă de cât cea ialină, și e de tot opacă; structura omogenă se mai observă aci câte uă-dată prin prejurul celulelor. Fibrele elastice sunt câte uă-dată fórte rare (sp. es. în cartilagiul auricular al iepurelui) séu fórte dese (la om, la miel); de multe ori fibrele se încrucișează formând uă rețea. Celulele acestei țesăturî aũ capsula pușin distinsă, și nu prea aũ tendință de a prolifera; nucleul lor este mic, câte uă-dată dublu, cu nucleoli. Țesătura reticulată forméază epiglota, cartilagiurile lui Santorini și ale lui Wrisberg, porțiunea cartilaginósă a trompei lui Eustachiu, cartilagiurile urechei, și în parte legamentele galbene ale vertebrelor.

*Cartilagiul fibros* se póte considera ca uă țesătură conjunctivă în care s'aũ depus celule cartilaginóse; ea conține și fibre elastice și corpuscule conjunctive, ast-fel că în unele părți ale corpului țesătura conjunctivă se continuă, prin transformări gradate, cu cea cartilaginósă (la cartilagiurile intervertebrale). Acéastă varietate ia parte la formarea articulațiunilor; este de culóre albă, și mai estensibilé de cât cea ordinaré. Fibrilele și mánunchiurile fibróse presintă uă perfectă aseménare cu cele de la țesătura conjunctivă; celulele sunt rare, mici, cu un singur nucleu, și nu conțin nici uă-dată celule secundare; infiltrațiunea de grăsime se verifică fórte rar. Când fibrilele sunt paralele, celulele cartilaginóse sunt aședate în seriî longitudinale; în cele mai multe casurî ênsé ele sunt împrăștiate în mod neregulat.

Legamentele intervertebrale, studiate cu îngrijire de Luschka, sunt esemplul cel mai interesant de acéastă varietate. Porțiunea periferică a discurilor intervertebrale se continuă direct cu cartilagiul ialin care acoperă supra-



facia corpului vertebrelor; ea este formată de un inel fibros, compus din strate concentrice, cari sunt constituite de țesătură fibrósă presintând caracterele țesăturii conjunctive simple, seú ale cartilagiului reticulat; ér în centrul discului se află uă substanță gelatinósă, fôrte desvoltată la embrion (*nucleú mucos*), care la individele bêtâne dobândește țesătura și consistența inelului fibros. Acest nucleú mucos provine din *córda dorsalé*, ale cărei elemente persistente se 'nmulțesc; la om acéstă córdă dispăre cu totul, dér la multe animale persistă în total (pesci) seú în parte: ea este formată din celule transparente, cari coprind un singur nucleú vesiculos; câte uă-dată nucleurile sunt mai multe, seú se forméză mai multe celule secundare, prin formațiune endogenă.

*Cartilagiurile stelate* presintă particularitatea de a fi străbătute în tóte direcțiunile de canale, cari servă la nutrițiunea țesăturii; scheletul cartilagos al pescilor plagiostomi și cartilagiul cefalic al cefalopoșilor aparțin acestei varietăți (1).

*Compozițiunea himică a țesăturii cartilaginóse* este pușin cunoscută, mai cu sémă în ceea ce privesce diferențele între deosebitele varietăți ale ei. Ea este fôrte tare și celulele ei resistă mult timp la acțiunea acidului sulfuric și chiar a potasei; ele se pot isola ținând mai mult țesătura în acid cloridric; tratate cu zahar și cu acid sulfuric, ele iaú uă colorațiune roșie, pe când substanța intercelulară se culoréză în galben roșietic. Fértă în apă mai multe țile acéstă din urmă substanță depune condrină, pe când celulele rămân intacte fôrte mult timp; prin urmare putem țice că cartilagiurile ialine sunt uă țesătură con-

(1) Unii consideră cornea ca formată de țesătură cartilaginósă stelată.

drigenă ale cărei celule au uă compozițiune încă necunoscută. Cartilagiurile galbene sêu reticulate dau puțină condrină și fibrele elastice resistă ferberei; tratate în timp de mai multe zile cu potasă, aceste fibre iaă uă consistență gelatinosă, se descompun în granulațiuni, și în fine se disolvă în apă. Cartilagiul fibros din contra produce gelatină prin ferbere; se pare că el produce leucină și glicocollă ca produse de desasimilare.

Proporțiunea de apă variază de la 54 la 70 0/0, ér grăsimia de la 2 la 5 0/0; substanțele minerale sunt mai cu sêmă fosfate de calcium și de magnesium, clorur de sodium, carbonat de sodium și sulfate alcaline. Cantitatea de cenușe crește cu etatea individului, ênsê nu în mod constant; ea variază între 2,30 și 7,30 0/0 în analizele făcute de Schlossberger și de Bibra.

*Fenomenele nutritive* ale țesăturii cartilaginose, care este lipsită de vase în general, par a fi puțin active. Nutrițiunea ei se face în doë moduri: acelea cari sunt acoperite de uă membrană conjunctivă (pericondru) sunt hrănite de vasele acesteia; alte cartilagiuri, lipsite de pericondru, se hrănesc prin vasele osului ce ele acoperă. Substanța intercelulară jôcă un rol esențial, căci celulele sunt ca nisce elemente accesorii în acêstă masă abundentă și resistantă.

Țesătura cartilaginosă, de și lipsită de vase, pôte suferi alterațiuni ca tôte cele-lalte când se inflaméză; atunci se observă uă proliferare fôrte activă a elementelor celulare, uă îngroșare considerabilă a capsulelor și uă infiltrațiune de grăsime. Substanța intercelulară se descompune în fibre sêu se móie.

Substanța acestei țesături nu se reforméză decât a fost distrusă dintr'uaă causă ôre-care; se produce uă țesătură

conjunctivă de cicatrice. Ea ênsă se pôte produce în orice punct al corpului (în óse, în glande) formând așa numiții *encondromi*, în cari se pot observa tóte varietățile de cartilagiũ ce am descris mai sus.

În privința *desvoltărei* țeseturei cartilaginóse la embrion, Schwann, Kölliker, Hertwig și alții au făcut cercetări importante. Ea apare fórte de timpuriũ, și are atuncĩ uã culóre albiciósă, ca și țeseturile cari o înconjóră; celulele la început sunt dese și se ating; substanța intercelulară se arată mai târđiũ. Atuncĩ cartilagiul este âncă móle și uã presiune ușóră face să éså celulele și să se 'mprăștie în liquidul d'împrejur. Mai târđiũ celulele se 'nmulțesc, atât prin formațiune endogenă, cât și prin divisiune(1) și substanța fundamentală devine mai abundentă; la început acésta nu coprinde nici condrină nici materii collagene, ceea ce pôte esplica și deosebirea ce esistă în compozițiunea anatomică.

În privința distribuțiunei țeseturei cartilaginóse la animalele nevertebrate, se cunoșce pêne acum că numai cefalopođii și vermiĩ branchiați (în aparatul lor respiratoriũ) o posedă. Unii chiar susțin că ea forméză și mantelul tunicașilor, pe care noi, ca și Leydig, l'am considerat ca format dintr'uã țesetură gelatinósă.

### *Țesetură osósă.*

Acéstă țesetură, proprie numai animalelor vertebrate, nu se forméză direct din foița medie a blastodermului, ci este precedată de cartilagiul embrionar seũ de țesetura conjunctivă. Ea este formată din nenumărate lacune ramificate și stelate, cari conțin celule, și dintr'uã abun-

(1) V. mai sus.

dentă substanță intercelulară, fôrte tare și solidă, grație marelui cantități de substanțe minerale ce conține. Această substanță este de culoare albă, afară de cazul unor pesci (*Belone*, *Tylosurus*, *Lepidosiren*) la cari este de culoare verde. Ramificațiunile lacunelor lipsesc la pescii selaciani.

Țesătura osósă constitue scheletul tuturor animalelor vertebrate, afară de pescii cartilaginoși; se găsește și în alte părți ale corpului, precum în centrul tendinos al diafragmului la cămile, în septul interauricular al cordului la câte-va rumegătore, în penisul multor mamifere; în derma armadilului, în limba, în laringele, în tendonii și în sclerotica păsărilor. Formeză întréga sclerotică la unii pesci (*thynnus* și *xiphias*), și se produce câte uă-dată în mod anormal dând nascere la așa numitul *osteom*.

Dupé aspectul substanței intercelulare, țesătura osósă formeză *óse compacte* (precum sunt ósele lungi, afară de epifise) și *ósele spongióse*, cari sunt strébătute de lacune mari comunicând între dênsele. Densitatea óselor compacte este de 1,93, ér aceea a óselors pongióse este numai de 1,243 (Krause și Fischer). Tratată cu acid cloridric, țesătura osósă devine móle, căci se disolvă sărurile minerale, rămânând numai substanța organică (*oseina*) cu lacunele séle ramificate.

Esaminând cu microscopul uă secțiune verticală a unui os lung, observăm mai ântáiü un sistem de canale ramificate, cari plécă din câte-va canale mai mari longitudinale (1); ér ramurile lor se îndreptă séü spre măduva osului unde se deschid, séü se termină imediat dedesubtul periostului, presintând de multe ori nisce dilatațiuni

(1) Diametrulü acestora variază între 0<sup>mm</sup>,0149 și 0,1128 (Frey).

în formă de beșici, și în apropierea capetelor articulare se încovăie în formă de anse. Aceste canale se numesc *canale medulare* sėu *ale lui Havers*, și sunt destinate a conține vasele sanguine, cari servă la nutrițiunea osului. În secțiune transversală aceste canale prezintă aspectul unor găuri rotunde sėu ovale, cari câte uă-dată se vėd împreunate printr'un canal. În ósele late, canalele lui Havers aű uă direcțiune paralelă cu suprafața osului, și plėcă divergėnd de la un punct central; în ósele spongióse ele se deschid prin orificiű în formă de pálnie în lacunele mėduveű; câte uă dată ele formėză nisce lacune maű micű cari se deschid la rėndul lor în altele maű mari.

Imprejurul canalelor lui Havers se observă strate succesive și concentrice, formate din lamele subțiri, strins unite una cu alta, děr cari se pot isola dēcă lăsăm mult timp să macereze un os și să'și pėrđă materiile minerale. Din aceste lamele unele ocupă tótă grosimea osului și sunt concentrice cu canalul mėduveű, őr altele înconjóră în parte fiă-care canal al lui Havers; distingem děr lamele generale și lamele haversiane. Acele generale se observă fórte bine în centrul osului, unde formėză păreții canalului mėduveű (lamele medulare); pe la međiloc ele sunt maű puțin pronunțate (lamele intermediare) și apar őrășű fórte netede de desubtul periostului (lamele periostale). Ele prezintă uă grosime de  $0^{\text{mm}},0077$  pėnė la  $0^{\text{mm}},0156$  și maű mult; numėrul lor este fórte variabil.

Lamelele speciale înconjóră canalul haversian în număr de 6—18, și câte uă dată sunt ınterupte din cauza pozițiunei escentrice a canalului; Tomes și de Morgan aű observat câte uă-dată doė canale vecine, avėnd lamelele lor speciale, înconjurate de un sistem de lamele comun.

Aceste lamele haversiane se observă mai puțin la om de cât la cele-lalte mamifere, unde distanța între doă canale vecine este destul de considerabilă. Secțiunile longitudinale ne dovedesc că aceste lamele represintă un sistem de cilindre vîrîte unul într'altul și avênd uă direcțiune aprópe verticală.

Stratele concentrice nu sunt aședate într'un mod regulat de cât în ósele lungi; ast-fel, în epifise, ele sunt puține și lamelele generale intermediare lipsesc cu totul; neregularitatea este mai mare la ósele spongióse. Din cauza desvoltărei fórte active a óselor în prima epocă, se întêmplă câte uă dată ca substanța osului să se disolve împrejurul canalelor lui Havers, cari atunci devin mari și aú margini neregulate și undulate; mai târđiú se forméază alte lamele noui în loc, cari sunt despărțite de cele vechi printr'uă liniă sinuóasă (Tomes și de Morgan); se 'ntâmplă chiar să se disolve și aceste lamele secundare și să fiă mai târđiú înlocuite prin lamele terțiare (Frey). Acestor lacune neregulate s'a dat numirea de *spațiiuri haversiane*.

Substanța osóasă are refracțiune dublă, este omogenă și fórte puțin transparentă; cu un microscop puternic se observă câte uă dată un număr fórte mare de puncte mici; este probabil că acestea provin din multele canaluri cari străbat osul, de și unii voiaú să atribue acestei țesături uă structură granulósă (Tomes, Kölliker).

Țesătura osóasă mai este străbătută și de un număr óre-care de fibre, ăse ale lui Sharpey, care le-a descoperit în 1856, sêu *perforante*, fiind că străbat lamelele perpendicular; aceste fibre se găsesce și la mamifere, dér sunt mai cu sémă numeróse la reptile și la pesci și se află în lamelele generale periostale. Extremitatea lor se

dilată în formă de pâlnie; câte uă-dată ele se ramifică, se încrucișează și forméză uă rețea. În ósele lungi, fibrele lui Sharpey constituie nisce colóne longitudinale, ale căror ramure se termină la periost séu la canalele lui Havers perforând lamelele; în substanța lor se pot observa și corpuscule osóse. Aceste fibre sunt nisce mănunchiuri de substanță conjunctivă cari derivă din periost, și cari esistaū în momentul formațiunei lamelelor, și prin urmare lipsesc atât în canalele secundare cât și în lamelele generale mēdulare.

Partea cea însemnată ênsē a țesēturei osóse este fără îndoelă sistemul de corpuscule osóse; aceste elemente sunt în număr fórte considerabil (900 pe un milimetru pătrat); ele sunt în raport cu un sistem fórte complicat de canalicule anastomosate, cari plēcă de la aceste corpuscule în forma unor rașe.

Corpusculele osóse sunt nisce spații ovale, de dimensiuni variabile, aședate chiar în substanța lamelelor séu între dēnsele; în preparațiunile uscate aceste cavități și canaliculele lor se umplu cu aer și devin fórte distinse sub microscop. Aceste canalicule se deschid în canalele lui Havers; acele dintre lamelele periostale se deschid în periost, ér cele dintre lamelele mēdulare în canalul mēduvei. Acéstă deschidere se observă și în secțiune longitudinală, căci se vēd nenumērate puncte mici pe pāreții canalelor lui Havers.

A fost multă discuțiune pentru a se ști decă pāreții canaliculelor și ai cavităților sunt formați dintr'ua substanță deosebită de substanța fundamentalē; unii au reușit să separe întregul sistem de materiele minerale ale osului; prin urmare se pare că în realitate el ar avea un pārete propriū.

Elementele celulare conținute în cavitățile óselor n'au atras de mult atențiunea observatorilor, cari observau numai ósele macerate; unii observaseră nucleurî esistând în aceste cavități, ênsê Virchow a studiat cel d'ântîiú aceste elemente. Tratând osul cu acid cloridric și apoi cu uă soluțiune de sudă, se observă în međilocol masei fundamentale, devenită mucósă, nisce elemente avênd aceiași formă ca și cavitățile osóse, provêdute de numeroase prelungiri și conținênd un nucleú oval; ele nu resistă soluțiunei de sudă. Pe un os próspêt și cu ajutorul carminului se póte observa fórté bine uă celulă lungăréță fără membrană învelitóre. Pênê acum nu se scie decă protoplasma celulei se întinde și în prelungirile séle.

*Composițiunea himică a țesăturii osóse.* Ósele în stare próspêtă conțin uă mare cantitate de apă (16—68 ‰). Ósele animalului ténêr conțin mai multă apă, ér acelea ale individelor grase sunt de ordinar sárace în apă.

Osul uscat este format din 24,8 ‰ de materiă collagenă, séú oseină; afară de acésta se mai observă și substanțe organice de altă natură, provenite din celule și din conținutul canalelor lui Havers. Se găsește și uă mică cantitate de condrină, provenită din periost. Ferbênd ósele se obține cleiú, adică gelatină, ca și din țesătura conjunctivă. Grăsimile sunt în proporțiune variabilé (30,3 ‰ la om).

Substanțele minerale sunt fórté abundente; sárurile aú tóte drept basé calcea și magnesia; acestea sunt combinate cu acidul fosforic, cu acidul carbonic și cu acidul fluoridric. Sarea predominanté este fosfatul neutru de calcium, care este în proporțiune variabilé, dupé etatea și dupé condițiunile de nutrițiune ale individului. Astfel la mamiferele erbivore și la pasêri este în quan-



titate mai mare de cât la carnivore; la pesci, fosfatul de calcium este foarte puţin în comparaţie cu ceea ce găsim la celelalte vertebrate. Carbonatul și fluorurul de calcium se găsesc asemenea, dér în foarte mică cantitate; se crede că magnesium se află în oase numai în stare de fosfat.

În oasele prospete există și sulfat, clorure, fosfate alcaline, precum și fer, manganes, silice; aceste substanțe provin din lichidele nutritive care circulă prin oase.

Materia organică se în oase poate să dispară prin calcinație fără ca osul să și pierdă forma; el și pierde însă consistența și se reduce în pulbere când l atingem. Vice-versa un os poate să fiă privat de substanțele inorganice fără ca să și modifice țesătura; prin urmare trebuie să admitem că sărurile nu sunt combinate cu oaseina, ci numai împreunate printr'ua acțiune mecanică.

În două analize de oase calcinate, Heintz a găsit următoarele proporțiuni de materii minerale :

Fosfat tricalcic . . . . .	85,62—85,53
Carbonat de calcium . . . . .	9,06— 9,19
Fluorur de calcium. . . . .	3,57— 3,24
Fosfat de magnesium. . . . .	1,75— 1,74

Proporțiunea variază și după oasele analizate; ast-fel în același individ Rees a găsit 63,50% materii minerale într'un os temporal și 54,51% într'ua omoplată; în general țesătura compactă este mai avută în săruri de cât cea spongiosă. Asemenea diferențe se observă și după e-tatea individului : Bibra a găsit 59,62% în oasele unui fetus de 7 luni, 67,80 la un copil de 5 ani, 69 la un bărbat de 25 ani și 69,82 la uă bătrână de 60 ani. Ósele fosile în fine conțin uă proporțiune foarte însemnată de fluorur de calcium (10,16%).

Afară de funcțiunile mecanice ce îndeplinesce țesătura ososă, adică de protecțiune pentru organele interne, inserțiune pentru mușchi și susținere pentru întregul corp, ea are o importanță fiziologică însemnată în ceea ce privește schimburile nutritive cari se verifică într'ênsa. Se scie că oșele cresc prin deposit de strate concentrice; acêsta se constată nu numai din structura osului, dér și din experiență, căci decă strîngem osul unui animal tînăr cu un inel, găsim acest inel după mai mulți ani în interiorul osului, acoperit de țesătura ososă formată în acest interval. Asemenea decă hrănim un animal cu roibă (*rubia tinctorum*) întrerupênd pentru cîtva timp acêstă alimentațiune la intervale fixe, observăm că osul, în secțiune transversală, este format din strate de culóre roșie, concentrice și alternând cu strate de culóre albă, a căror formațiune corespunde cu epocele în care animalul nu mai era hrănit cu roibă.

Canaliculele osóse par a juca rolul cel mai important în nutrițiunea țesăturii, de și este greú a înțelege cum lichidele pot să circule prin nisce canale întrerupte fórte des de celulele osóse; cu tóte acestea sistemul de canalicule este considerat ca destinat a absorbi lichidele nutritive aduse de către vasele sanguine din canalurile mêdulare și de la suprafacia osului.

*Desvoltarea țesăturii osóse.* Acêstă țesătură nefiind, după cum am mai spus, de formațiune primitivă, ci secundară, destinată a înlocui țesătura cartilaginósă la cea mai mare parte din animalele vertebrate, este evident că ea trebuie să apară mai în urmă, când cele-lalte țesături au ajuns la un grad înaintat de desvoltare, și în epoce diferite, după deosebitele regiuni ale organismului.

Divergințele între istologiști în privința acestui punc

atât de interesant al embriologiei sunt încă foarte mari. Mai înainte se credea, și chiar astăzi unii susțin acesta, că țesătura cartilaginasă se metamorfoză d'a dreptul în țesătură osasă, adică se verifică depozite de săruri calcare în materia intercelulară și celulele cartilaginose dândesc prelungiri canaliforme, devenind ast-fel celule osose. Această teorie însă nu explică nici structura lamelasă a oșelor, nici modul de formațiune a canaliculelor, nici faptul că uă parte din țesătura osasă se dezvoltă direct din țesătura conjunctivă care formează periostul. De aceea cei mai mulți istologiști admit numai posibilitatea calcificațiunii țesăturii cartilaginose primitive; pe urmă însă acesta se resorbă, dispare și lasă loc osului nou format, care rezultă dintr'o masă fundamentală mole, mai târziu calcificată, în care apar generațiunii succesive de celule stelate; această este origina țesăturii osose originare său *endocondrale*.

La început se dezvoltă în țesătura cartilaginasă un sistem de vase sub formă de canale, cari provin din pericondru și străbat substanța intercelulară, care este pe cale de a se muia, și primesce numele de mедуva cartilagiului. Din acest moment începe calcificațiunea în locuri determinate, cari se numesc *puncte de osificare*; în oșele lungi punctul de osificare se află în partea mediană a diafizei; în oșele late există la centrul osului; oșele impare au două său mai multe puncte de osificațiune (es. frontalul, occipitalul).

Cartilagiul calcificat se resorbă răpede și dă ast-fel nascere la spațiuri mедуlare, între cari se stabilesc comunicațiunii; în oșele lungi aceste spațiuri sunt cilindrice și părății lor presintă ridicături din distanță în distanță. În epifise și în oșele scurte aceste cavități au formă sinuoasă, din cauza resorbirei neregulate a cartilagiului.

Conținutul acestor spațieri are mare importanță, și se numește *măduvă osoasă fetală*; este môle, de culóre roșie-tică și conține elemente rotunde, cari sémână cu celulele embrionare sêu linfoide; aceste celule conțin uă substanță granulosă și unul sêu doè nucleuri. Se presupune de uniî că aceste elemente ar fi provenind din proliferarea celulelor cartilaginöse; cea mai mare parte ênsé provin, fôrte probabil, din vasele derivate din pericondru, prin cunoscutul fenomen de *diapedesă*, adică de eșire a celulelor prin păreții vasului.

Aceste celule ale măduvei suferă în urmă transformări variabile; unele devin fusiforme și forméză fibrele țesăturii conjunctive (fibrele lui Sharpey); altele și conservă forma și se găesc în măduva óselor spongiöse; se crede că unele se 'ncarcă cu grăsime și iaū parte la formațiunea măduvei galbene a óselor lungi. Uă altă parte din aceste elemente în fine sunt destinate a forma osul, transformându-se în corpuscule osöse; acéstă transformare nu se face de-a dreptul, după cum susține Müller, căci Gegenbaur a constatat că între celulele linfoide și corpusculele osöse esistă nisce celule intermediare, pe cari le-a numit *osteoblaste*. Aceste elemente acoperă, ca un strat epitelial, păreții spațiilor mēdulare, și aū formă rotundă, poligonală sêu cilindrică, cu nucleuri multiple, vesiculöse; mai târđiū dobândesc prelungiri canaliculate cari se anastomoséză cu acelea ale celulelor vecine; ele iaū parte și la formarea masei fundamentale care se depune sub forma unei lamele omogene d'asupra stratu-lui de osteoblaste, și în care ajung prelungirile ce dobândesc acestea. Îndată după depositul acestei lamele se produce alta, acoperită asemenea pe din năuntru cu celule cari se transformă în osteoblaste, și așa succesiv

ceea ce dă osului aspectul său particular; modul cum se produc canalele lui Havers în timpul acesta ne este necunoscut. Substanța osteoidă ast-fel formată se încarcă cu săruri calcare, cari se depun în mod difuz, ast-fel că țesătura și conservă transparența; ea presintă aspecte foarte variabile, din cauza formei neregulate a spațiilor medulare. Câte uă-dată celula cartilaginósă preesistentă se deschide, și în interiorul ei se forméză unul séu mai multe corpuscule osóse. Rămășițele substanței cartilaginóse continuă a fi resorbite și în același timp se desvoltă mai mult canaliculele osóse; se pare ênsé că uă parte mică din cartilagiul calcificat persistă chiar după ce s'a terminat osificațiunea.

În fine trebuie să observăm că se verifică, de și foarte rar, transformarea directă a țesăturii cartilaginóse în țesătură osósă; ast-fel se observă la mugurii frontalii ai córnelor la rumegătóre (boú, óie, cerb), la inelele tracheei păsérilor; aci putem vedea producțiunea de corpuscule osóse în cavități cari se forméză pe suprafața internă a capsulelor cartilaginóse. Streltsoff admite că ast-fel de osificare se verifică și la om pentru maxilarul inferior și pentru apofisa omoplatei; el numesce această transformare tip *metaplastic*, și dă numele de tip *neoplastic* formațiunei de țesătură osósă, după procesul general ce am studiat mai sus.

Uă distrugere analogă cu aceea a țesăturii cartilaginóse se observă chiar și în osul format, în locul căruia se depun noui strate, după cum am văđut mai sus, ceea ce dă un aspect neregulat luminei canalelor lui Havers. Kölliker în fine a observat nisce lacune (lacunele lui Howship) neregulate cari conțin celule gigantice (celulele cu mieloplaxe), pe cari el le consideră ca destinate a

distruge țesătura ososă; de aceea le dă numirea de *osteoclaste*; opiniunea acésta ȃnsă merită confirmare.

Afară de țesătura ososă endocondrală se mai forméză în scheletul vertebratelor uă țesătură ososă fără esi-stența prealabilă a cartilagiului, ci din osificarea perio-stului său a pericondrului. Într'un os lung embrionar observăm dedesubtul periostului, care este ȃncă fôrte vascular, un strat bine dezvoltat de țesătură conjunctivă, format de mici celule rotunde împrăștiate într'ua masă fundamentală sgâriată. Acestui strat s'au dat diferite nūmiri : *strat formator* (Frey); *strat osteoplastic* (Streltsoff); *blastem sub-periostal* (Ollier). Elementele acestui strat sunt identice cu osteoblastele osului endocondral; el trimite prelungiri spre centrul osului, cari se lungesc, se ramifică și străbat chiar osul endocondral, represintând spațuriile mēdulare ale osului periostal; celulele apoi dau nascere țesăturēi osteoide, ca în cazul studiat mai sus, care se califică și devine ast-fel partea periostală a osului; acésta înconjoră osul endocondral și este formată tot din lamele concentrice generate de la centru la periferie, ast-fel că cele mai externe sunt și cele mai de curēnd formate. Amēdoe porțiunile osului sunt despărțite de ordinar printr'un strat fôrte subțire, numit *strat endocondral* (Streltsoff). Importanța osului periostal a fost demonstrat de esperiințele lui Ollier, cari au probat că bucăți isolate de periost, însoțite de blastemul subperiostal și transportate într'altă parte a corpului său chiar într'alt organism, pot să reproducă în puțin timp osul întreg.

În organismul animal se mai găsesc și oșe cari n'au preesistat în stare cartilaginósă, precum sunt la om oșele late ale cranului (afară de porțiunea inferiôră a oc-

cipitalului), maxilarii, ósele nasului, ósele lacrimale și palatine, vomerul, ósele zigomatice și, probabil, apofisa pterigoidală a sfenoidului (aripa internă). Aceste óse se desvoltă după cranul primordial dintr'un punct de osificațiune care se mărește și se transformă într'ua rețea de fibre séu ace calcare, acoperite de stratul osteoplastic. Mai târziu osul se desvoltă prin mase osteoide cari se produc pe fața internă a periostului.

Ne rămâne acum a examina schimbările ce suferă un os pentru a ajunge la desvoltarea lui complectă, și a ne explica deosebirea însemnată ce există între un os lung embrionar, compus din doë strate diferite (endocondral și periostal) cu spațuri mēdulare neregulate, lipsit de mēduvă centrală, și un os lung desvoltat, format din lamele concentrice, posedând canalicule regulate, și provēdūt de un canal mēdular la meșloc.

În privința acēsta doë teorii s'aū rēdicat : una susține că osul ar fi avēnd uă desvoltare interstițială considerabilă, producēnd mereū substanța fundamentală în strate regulate; acēsta este teoria *creșcerēi interstițiale*; cea laltă admite că osul se decalcifică la centru, se resorbă în parte la periferie, și atunci periostul și cartilagiurile articulare dau nascere unei noui țesături osteoidale; acēsta este *teoria aposițiunei*. Cea d'ântăiū, emisă de Havers, este susținută de mai mulți cu esclusiunea absolută a celei lalte, care este datorită lui Duhamel și susținută mai cu sēmă de Flourens.

Un fapt însemnat vine în ajutorul celei d'ântăiū teorii, acela că substanța fundamentală crește în întindere cu cât osul crește, fără ca corpusculele să se înmulțescă (Streltzoff); acēsta ênsē nu împedică ca, alături cu creșcerea interstițială, să se verifice într'un os resorbire

însocită de aposițiune; resorbirea la centru dă naștere canalului central, ér cea de la periferiă determină depositul de lamele concentrice produse din mugurirea canaliculelor mēdulare; țesătura conjunctivă ia parte la acéști formațiune producēnd fibrele lui Sharpey. În același timp lamelele esterióre și mai noui fiind din ce în ce mai lungi, se esplică lesne cum osul cresce în lungime independent de crescerea lui în periferie.

Țesătura conjunctivă se pôte transforma câte-uă-dată în țesătură osósă, după cum a constatat Gegenbaur la embrioni de păsări; ósele late ale cranului la aceste animale apar format din țesătură conjunctivă móle și fibrilară în unele locuri, ér în altele încercată de granulațiuni calcare; aceste fibre calcificate se desvoltă mai târziu și învelesc celulele, cari iaú aparința unor celule osóse; ér printre dēnsele se forméză strate de osteoblaste. Ast-fel spațuriile interfibrilare represintă aci spațiile mēdulare ale óselor ordinare.

Osificațiunea tendonilor, care se observă la unele păsări, se face prin calcificarea țesăturii, a cărei structură persistă, după cum se pôte observa eliminând depositul mineral; mai târziu énsé apare adevérata țesătură osósă, cu lamele și cu canalele lui Havers; dér acésta nu este uă transformare directă a tendonului în os, după cum susține Lieberkühn, ci uă înlocuire a unei țesături prin cea laltă, într'un mod identic cu acela ce am observat în formațiunea osului endocondral.

În fine mai notăm cu Ollier că, pe când la formarea osului normal nu ia nici uă parte țesătura mēdulară, din contra în casuri patologice se observă că partea esterióră a acestei țesături se transformă într'un fel de



leşetură conjunctivă mai tare (*endost*) care dă naştere substanţei osteoide (1).

### VI. Ţesătură dintare.

De şi această ţesătură este proprieă unui singur organ, totuşi trebuie să o studiam aci din cauza analogiilor ce prezintă cu ţesutura ososă. Ea constituie partea dintelui numită *dentina* sėu fildeş, care nu lipsesce nici-uă-dată şi care înconjură porţiunea mőle a dintelui, fiind la rėndul ei cāte-uă-dată acoperită în partea superiőră de smalt şi în cea inferiőră de ciment.

Dentina este mai tare decāt osul şi se pőte considera ca uă modificaţiune a acestuia, consistānd în dispariţiunea celulelor osőse şi în dispoziţiunea regulată a canaliculelor. Ea este de culőre albă strălucitoare, pe cāt timp canaliculele sunt pline numai cu aer. Acestea sunt főrte numeroşe şi subţiri ( $0^{\text{mm}},0011$ — $0^{\text{mm}},0023$  în diametru), şi sunt paralele între dēnsele; în corőna dintelui sunt verticale, apoi devin din ce în ce mai oblice cu cāt se apropie de rădăcină, unde sunt horizontale. Ele au un pārete propriū destul de gros şi se pot isola tratānd dentina cu un acid; aceste canalicule sunt undulate şi undulaţiunile corespund cu nisce linii transversale cari străbat dentina, concentrice cu porţiunea mőle a dintelui, şi cari se numesc *liniile lui Schreger*. Canaliculele se bifurcă de mai multe ori şi ramurile ast-fel formate se anastomo-

(1) Pentru mai multe amēnunte relative la ţesutura ososă consultă :

*Tomes*. Osseous tissue, în *Cyclopaedia for anatomy* etc.

*Ollier*. *Traité de la régénération des os* etc. 1867.

*Strelitzoff*. *Recherches sur le développement des os et des dents*. 1842.

*Frey*. *Traité d'Histologie* (Trad. franc. pag. 263—289).

*Flourens*, *Stieda*, *Kölliker* ş. a.

séză cu cele vecine formând séu uă rețea, ca în țesătura ososă, séu nisce simple anse terminale; pe când unele străbat chiar cimentul și smaltul. Extremitatea opusă a canaliculelor se deschide în cavitatea centrală a dintelui.

Masa fundamentală a dentinei este omogenă și se pôte divide în bucăți corespunđătoare cu canaliculele. A-fară de aceste doē elemente ênsē mai esistă și nisce lacune neregulate, grămădite mai cu sēmă sub ciment, unde forméză *stratul granulos*; ele sunt pline cu uă substanță môle și comunică cu canaliculele dintare. Dentina pôte presinta pe suprafacia ei internă nisce rădicături globulare cari înaintéză în cavitatea centrală a dintelui, unde forméză ca un fel de stalactite.

La câți-va pești, precum *Muraena*, *Tetraganurus*, *Hel-michthyides*, scheletul este format de uă țesătură analogă cu dentina, adică lipsită de corpuscule și avênd canalicule lungi paralele între dênsele (Owen, Mettenheimer, Kölliker). Acésta probéză încă afinitatea între aceste doē țesături.

Tot aci putem să aședăm și cimentul dintelui (1) care nu este decât țesătură ososă, mult mai môle da cât dentina; corpusculele osóse se găsesc numai în partea de lângă rădăcină, êr canalele lui Havers lipsesc mai tot deauna la om. Prelungirile corpusculelor se anastomozéză de multe ori cu canaliculele dentinei, și nu esistă limită bine distinsă între aceste doē părți ale dintelui.

*Compozițiunea himică* a dentinei nu diferă de aceea a osului; greutatea ei specifică este 2,080 și conține 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> de apă; substanța fundamentală a ei este uă materie

(1) Smaltul este uă țesătură celulară simplă (V. mai sus).

collagenă fără condrină; canaliculele resistă la ferbere, și prin urmare nu sunt formate de substanță gelatinosă. Între materiile minerale predomină fosfatul de calcium însoțit de cantități relativ considerabile de fluorur de calcium și de fosfat de magnesium; acesta este mai cu seamă abundent la dinții de mamifere; ecă doă analise ale dentinei :

Substanță fundamentală collagenă. . . . .	27,61—20,42
Corpî grași . . . . .	0,40— 0,58
Fosfat și fluorur de calcium . . . . .	66,72—67,54
Carbonat de calcium . . . . .	3,36— 7,97
Fosfat de magnesium. . . . .	1,08— 2,49
Alte săruri . . . . .	0,83— 1,00

În general proporțiunea de materie collagenă (sêu *cartilagiū dntar*) variază de la 20 la 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, ér cea de substanță inorganică de la 71 la 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Cimentul are aceeași compozițiune, dér este mai bogat în materie organică (29,42<sup>0</sup>/<sub>0</sub> la om, Bibra).

Embriologia dintelūi nu este încă lămurită îndestul și diferite opiniuni s'aū emis în acéstă cestiune ; aci ne vom ocupa în trecét numai de desvoltarea dentinei, rezervând întréga cestiune pentru uă altă parte a cursulū (1).

Acéstă țesetură este formată de uă eminență mamelonară care se produce în fundul foliculelor dintare și se numesce *germenul dentinei*. Ea se presintă sub forma unei țesături celulare nedesvoltate, avënd aspectul unei mase granulose cu numeroase nucleuri rotunde și celule de diferite forme ; la suprafaciă este acoperită cu un strat de celule cilindrice fórte subțiri, numite *odontoblaste*, cari diferă de osteoblaste fiind-că n'aū de cât uă singură prelungire principală filiformă, care străbate, dupé cum a

(1) V. Aparatul digestiv în partea specială.

descoperit Tomes, unul din canaliculele dintare. La început, odontoblastele n'aũ nici uã prelungire, d'er mãi în urmã încep a se lungi și devin filiforme, luând numele de *fibre dintare* (Tomes); între aceste fibre apare uã substanțã analogã cu cea fundamentalã a țesăturii conjunctive, care apoi se calcificã, formându-se în același timp și pãreșii canaliculelor dintare cari conțin aceste fibre. Odontoblastele comunicã între dênsele prin numeroase ramificațiuni laterale cari se anastomosézã, pe când cea terminalã se desvoltã fôrte mult spre a forma fibra lui Tomes. Calcificarea începe de la vêrful germenului și se face prin depunere de strate subțiri unul peste altul (*calotele dentinei*), cari acoperã germenul și pe delãturi, ast-fel cã acesta devine din ce în ce mãi subțire și tot-uã datã se lungesce; acéstã modificare determinã formațiunea rãdãcinei dintelui, ér stratele terminale formézã dentina corónei.

Cimentul se desvoltã împrejurul rãdãcinei dintelui, dup'e ce acéstã s'a format; el provine din porțiunea inferiórã a foliculului dinter, care se calcificã printr'un proces identic cu acela al formațiunei osului dependinte de periost. Prin urmare, observãm și aci presința osteoblastelor și a fibrelor lui Sharpey. Putem d'er sã comparãm partea inferiórã a unui dinte cu un os în care dentina represintã porțiunea endocondralã modificatã ér cimentul este porțiunea periostalã; se observã chiar uã comunicațiune între canaliculele dentinei și acelea ale cimentului (1).

(1) Asupra desvoltãrei dinților cons. *Hannover*, Die Entwicklung und der Bau des Säugethierzahnes 1856. *Magitot*, Etudes sur le développement et la structure des dents. 1856. *Waldeyer*, De dentium evolutione. *Legros și Magitot*, Journal d'Anat et de Physiol., 1873. *Guyot*, *Kölliker*, ș. a.

## VII. Țesătură chitinosă.

Acastă țesătură formeză scheletul la multe animale nevertebrate. Leydig o consideră ca uă varietate de țesătură conjunctivă, care a fost *chitinisată* (de la  $\chi\iota\tau\omega\nu$ , țestă); ea se numesce ast-fel fiind-că se găsește mai cu sémă în dermăscheletul insectelor și al crustaceilor; acastă țesătură formeză încă aprópe totalitatea stiletelor tari cari se găseesc în stomacul séu în apendicele cecale digestive ale unor moluscí (1).

Esaminând în secțiune transversalé uă elitră de coleopter tratată cu un alcali, se observă uă aseménare complectă cu pelea unuí vertebrat (sp. es. la uă bróscă). In adevér, țesătura se presintă în strate subțiri și regulate, străbătute de numerose cavități cari trimit ramificațiunii în tóte sensurile, împărțind tótă substanța în mase cilindrice. Câte-uă dată presintă uă aseménare cu țesătura dintaré, fiind străbătute într'uă singură direcțiune de canalicule fórte fine (2).

Singura particularitate dér a acesteí țesături este pre-sința unei substanțe organice, *chitina*, asupra căreia noțiunile nóstre sunt încă neperfecte. Caracterul acesteí substanțe este de a resista la acțiunea acidelor și a alcalilor, cu tóte că în primele període de desvoltare a țesăturii chitinóse (sp. es. la larvele insectelor) ea este atacată chiar de uă soluțiune alcalină rece. C. Schmidt susține că chitina provine din țesătura plantelor alte-

(1) *Milne-Edwards*, loc. cit. vol. V. — Ea se mai găsește în firele și în maxilele anelidelor, în cârligele elminților și în organele urticante ale aculefilor.

(2) Veđi par. precedent.

rate (1), ér Frémy o pune pe aceeași linie cu celuloza. Leydig ȃice că nu numai țesătura conjunctivă, dér și cea musculară, ba chiar și unele secrețiuni celulare (ex. stiletul chitinos al moluscilor), pót să sufere chitinizarea. El crede că țesătura chitinósă a artropodelor se póte pune pe aceeași linie cu cea elastică a vertebratelor, ceea ce se vede lesne comparând tendonii muschilor pelei la păseri cu tendonii articulatelor chitinisafi, cari aũ aceleași proprietăți himice și fiziologice.

In fine țesătura chitinósă se găsesce și la vertebrate, căci torméză filamentele cornóse așeđate pe înnotătoarele unor pesci, mai cu sémă selaciani (2).

Compozițiunea himică a chitinei pare a fi represintată prin formula  $C^{15}H^{26}Az^{2}O^{10}$  (3).

### § 3. Țesături speciale.

In acéstă categorie Virchow așeză, după cum am mai spus, mai multe țesături, dintre cari unele, precum vasele, merită mai mult numele de organe, ér altele, precum sângele, aũ uă prea mare importanță fiziologică pentru ca studiul lor anatomic să pótă fi distins de funcțiune. De aceea noi nu coprimem aci de cât țesătura musculară și cea nervósă, cari, de și sub punctul de vedere embriologic nu diferă de cele studiate pêne acum, totuși importanța lor în viéța animalului este destul de considerabilă spre a putea forma uă categoriă deosebită de țesături.

(1) In Physiologie der wirbellose Thiere. 1845.

(2) *Leydig*. Istologie comparată (trad. franc.), pag. 26.

(3) *Ledderhose*, Ueber Chitin etc. in Zeitschrift für Physiologische Chemie. 1880.

### I. Țesătură musculară.

Acastă țesătură, de și are drept funcțiune exclusivă mișcarea, nu este ênsă indispensabilă acestei funcțiuni, de ôre-ce se verifică în regnul animal mișcări independent de țesătura musculară, precum mișcările ciliare și amiboide la multe elemente celulare și la câte-va organisme inferioare. Caracterul general al acestei țesături este contractilitatea, adică proprietatea de a'și schimba forma sub influința unei escitațiuni; ea este datorită unei substanțe care nu este de cât un conținut celular transformat. Substanța contractilă ênsă se presintă și sub forma mult mai simplă de *sarcod*. Acesta este format de granulațiuni foarte fine, cu un liquid interpus, și este capabil de a suferi orî-ce schimbare de formă. El ênsă nu este atât de fluid în cât să se împrăștie ca un liquid, ci rămâne în ôre-care limite de volum, de și pôte să 'și schimbe forma, ast-fel că atunci când constituie masa corpului unui animal întreg, precum este la rizopođi, acestia aũ forme specifice determinate. Acastă substanță sarco-dică pôte fi provădută de membrană celulară, dér de multe orî ea este lipsită de orî-ce înveliș.

Adevăratul element muscular apare în regnul animal âncă chiar de la protozoi: ast-fel *Gregarinele* aũ uă pătură musculară care le înfășură corpul; piciorul *Vorticelilor* este format dintr'uă fibră elastică care'l menține întins, și dintr'uă fibră musculară care 'l scurtază prin contractiunile séle. Elementul muscular este foarte răspândit în regnul animal și ia parte atât la formațiunea muschilor așa numiți voluntari, cari servă la locomoțiune și sunt inserați pe părțile tari ale corpului, cât și la forma-

țiunea muschilor involuntari, cari se găsesc în masa interioară a diferitelor organe.

Muschiî sunt formați din filamente lungi, adunate în mănunchiuri și având dungă transversale, seû resultă numai din celule lungărețe, fusiforme și netede, cărora se dă numele de fibro-celule. Avem prin urmare fibre musculare *sgâriate* și *netede*. Aceste diferențe ênsê nu aû vre uă importanță morfologică, seû fiziologică, căci se observă numeroase tranșițiuni de la uă formă la alta, êr dezvoltarea lor embriologică este aceeași, de ôre-ce ambele provin din celule, aparținând foiței medie a blastodermului. În privința funcțiunei lor, mult timp s'a đis că muschiî supuși voinței animalului aû fibre *sgâriate*, êr cei involuntari aû fibre *netede*; acêstă distincțiune ênsê nu este esactă, de ôre-ce sunt muschi involuntari, însărcinați cu funcțiuni nutritive, precum cordul, cari sunt compuși din fibre *sgâriate*, ca și muschiî vieței de relațiune; afară de acêsta sunt animale, precum artropodele, cari n'aû decât fibre *sgâriate*, în muschiî lor, êr alțiî, precum molusciî, vermiî și radiatele, cari posedă numai fibre *netede*. Funcțiunea unui muschiû dér nu depinde de structura lui, ci de nervul ce primesce.

Fibra *netedă*, a cărei natură celulară a fost recunoscută de Kölliker în 1847, se presintă sub forma unei celule de lungime variabilă, ascuțită la amêndoă extremitățile. Ea este palidă și în general incoloră; substanța internă conține câte-uă dată granulațiunii în apropiere de nucleu, cari sunt rêmășițe ale protoplasmei, precum și corpuscule grase seû s'răine împrăștiate în tótă masa.

Nucleul are forma unui baston lung și cilindric, omogen, lipsit câte-uă dată de nucleoli, și aședat chiar în axa celulei; se credea că aceste fibro-celule nu pot a-



vea decât un singur nucleu, dér s'a constatat în mai multe casuri (Remak, Kölliker) că celula conține două, trei s'eu patru nucleuri; acesta este încă un argument pentru a susține asemănarea între ambele forme de fibre musculare. S'a descoperit de curând, înăuntrul nucleului, de la una p'ene la patru granulațiuni strălucitoare, cari nu sunt de cât nucleoli. Valentin a constatat că substanța omogenă este înđestrată de dublă refracțiune și că deviază lumina polarizată la dr'apta.

Aceste elemente musculare au at'ata asemănare cu celulele fusiforme ale țes'eturei conjunctive, în cât este imposibil'ă or'ice delimitare, cu at'at mai mult, cu cât și acestea sunt contractile (1); ast-fel se esplică nesiguranța în care ne găsim în a afirma dec'ă cutare organ (sp. es. ovarele și gangliónele linfatice) posedă s'eu nu fibrocelule.

În unele casuri fibro-celula contractil'ă, cu un singur nucleu, conține uă substanța sg'ariată în sens transversal, constituind ast-fel uă formă de trecere de la elementul neted la cel sg'ariat: elementele muschilor cardiaci la vertebrele inferióre, ale muschilor arcului aortic la salamandră și la proteu, fibrele lui Purkinje (aflate sub endocard la rumegătoare, la cal și la porc) presintă ac'astă formă intermediar'ă. În fine observăm la moluști (*carinaria*) fibre netede cu un singur nucleu, ramificate, av'end un înveliș destul de gros (Leydig).

Fibrele netede se găsesc în canalul intestinal al animalelor vertebrate, de la esofag p'ene la rectum, formând un strat separat, și chiar în mucósa intestinală, unde forméză așa numita *tunica muscularis mucosae*. În apa-

(1) Veđi § prec., pag. 98.

ratul respiratoriū se găsesc în pǎretele posterior al tra-cheei, în mucósa bronchilor și a ramificațiunilor acestora, și póte chiar în alveolele plămânilor; ele constituiesc tunica medie a arterelor și sunt împrăștiate în mici grupe în derm, la basa foliculelor pěrului și lângă glandele sudoripare; în unele locuri, precum în tunica dar-tos a scrotului și la sfircul mamelei, fibrele musculare forméză în pele un strat de óre-care grosime. În apar-atul epatic ele nu se găsesc de cât în pǎreții bėșicei fierei, ér în sistemul urinar ele sunt fórte răspândite și forméză strate dese în caliciuri, în basinul renal, în ureteri și în bėșica udului. Aparatul genital de ambele sexe este fórte bogat în fibro-celule, mai cu sémă uterul, când este plin; existența lor în ovare este încă îndoióasă; se admite a-semenea că ar fi esistând în splina mamiferelor și în gangliónele linfatice; în fine ochiul este provėđut de asemenea fibre în muschii sfincter și dilatator ai pupilei, în coroidă, precum și în muschii genelor, ai orbitei și ai pleópelor.

Fibra muscularė sgăriată, mult mai răspândită decât fibro-celula, se găsesc seű simplă ca la tóte vertebra-tele, seű ramificată de mai multe ori, precum este la ar-tropode; ea este exclusivă la aceste din urmă animale, ér la cele vertebrate esistă în toți muschii voluntari, în cord, în limbă, în faringe, în laringe, la estremațea in-testinului rectum (sfincterı analı), în diafragm și în or-ganele genitale.

Ea se presintă sub forma unui filament cilindric, lung, mai gros în general decât fibro-celula; se compune din-tr'un înveliș exterior și dintr'un conținut contractil; cel d'ântăiū se numesce *sarcolema* și este uă membrană omogenă transparentă și elastică, ast-fel că urméză con-

ținutul în toate schimbările sële de formă ; se pôte fôrte ușor observa sarcolema când imbibăm uă fibră încă vie, căci atunci ea se deslipesce de conținut.

Pe fația internă a sarcolemei se observă uă seriă de nucleurî rotunde sêu ovale, avênd un pãrete gros și coprindeând câțî-va nucleolî ; în muschiî próspeți se vede acest nucleu așeđat într' uă lacună ovală, înconjurat de uă substanță granulósă ; acéstă lacună se consideră ca un element celular nucleat și se numesce *corpuscul muscular* (M. Schultze). Nucleurile conțin și granulațiunî de grăsimi ; ele sunt fôrte numeróse și în general periferice ; în fibrele cordului ênsê se găsesc, afară de nucleurile periferice, și altele așeđate chiar în axa fibrei ; la animalele vertebrate inferióre nucleurile sunt așeđate tóte în centrul fibrei.

Substanța contractilă conținută în sarcolemă presintă într'un mod mai mult sêu mai puțin aparent uă seriă de sgârieturî transversale și alta de sgârieturî longitudinale cari se încrucișeză cu cele d'ântâiũ, limitând astfel un număr fôrte mare de spațurî prismatice neregulate. Aceste sgârieturî se observă și mai bine când tratăm fibra musculară cu diferite reactive ; este ênsê de notat că atunci ele nu apar în același timp, ci numai cele transversale sêu cele longitudinale, dupě natura reactivului. În adevěr, când facem să macereze în apă sêu ținem fibrele musculare mult timp în alcool, în biclorur de mercuriũ, în acid cromatic sêu mai cu sémă în bicromat de potasium, observăm că ele se împart într'un număr óre-care de fibrile longitudinale musculare, formate din articulațiunî, și cam umflate în corespondență cu aceste articulațiunî, ast-fel că aũ aparința unui șir de măr-

gele. Basându-se pe acest fenomen, mulți istologiști (1), au susținut că fibra musculară represintă un mănunchi de fibrile, ale căror articulațiuni, corespundându-se, dau naștere la acel sistem de sgârieturi transversale.

Pe de altă parte însă, cu cât sgârieturile transversale sunt mai pronunțate într'ua fibră, cu atâta cele longitudinale dispar; pe un muschiu prospăt cele d'ântăiu sunt tot-d'a-una paralele, fiă drepte fiă undulate; câte uă dată ele sunt întrerupte, în alte casuri sunt largi, ast-fel că fibra pare a se compune din doă sisteme alterne de zone obscure și transparente. Unele reactive, mai cu sémă acidul acetic, fac să dispară sgârieturile longitudinale, rămânând numai cele transversale; acidul cloridric are aceeași acțiune, ba încă descompune fibra în discuri subțiri și o umflă; carbonatul de potasium și clorurul de calcium descompune fibra în discuri, însă fără a o umfla. Aceste din urmă fenomene nu se pot ușor esplica cu teoria ce am espus mai sus, de aceea nu au întârziat de a se emite și alte opiniuni relative la constituțiunea intimă a fibrei sgâriate.

Uă altă părere a fost propusă de istologistul engles Bowmann, și susținută apoi de Harting, de Haeckel, și chiar de Leydig; după Bowmann, fibra musculară este formată din elemente mici prismatice (*sarcous elements*) împreunate printr'ua substanță interpusă, ast-fel că formeză și discuri și fibre longitudinale; acest aspect însă nu se observă pe fibra vie: acésta are numai uă tendință de a se descompune în doă direcțiuni ortogonale; substanța care unesce sarcoelementele în sens transversal trebuie să fie de uă altă natură hemică de cât cea care

(1) Schwann, Kölliker, Leydig, Henle ș. a.

le unesce în sens longitudinal, de vreme ce divisiunile nu apar de cât sub influința unor reactive speciale; cea d'ântâiu este mai puțin abundentă de cât cea-laltă, care are și proprietatea de a se contracta și de a se umfla. Sarcoelementele se presintă la microscop așezate în discuri obscure refringente alternând cu zone mai deschise și mai puțin refringente, formate din materia transversală interpusă; acésta, sub influința acidului cloridric, se umflă, și atunci fibra se împarte în discuri formate întocmai ca elementele unei pile a lui Volta, adică din doé plăci, una obscură și alta mai deschisă. Aceste sarcoelemente sunt birefringente, cu uă singură axă pozitivă, ér substanța interpusă este monorefragentă (Brücke). Cu ajutorul microscópelor moderne, cari măresc pêné la 1000 diametre, s'a putut studia aceste sarcoelemente la diferite animale și s'a constatat în mod comparativ dimensiunile lor; ast-fel la proteú sunt lungi  $0^{\text{mm}},0017$ , la bróscă  $0^{\text{mm}},0013$ ; la om  $0,0011—0,0012$ . Racii aú sarcoelemente fórte mari ( $0,002—0,009$ ) și pot ajunge chiar la  $0,014$ , presintând forma unor prisme esagonale.

Kühne și alții susțin că tot conținutul unei fibre musculare vii este liquid, și că numai după mórte seú prin tratarea cu reactive se solidifică, împărțindu-se după doé direcțiuni; acésta se probéză prin mișcările ce execută și prin așa numitul fenomen a lui Porret, adică grămădirea conținutului la polul negativ când facem să trecă prin fibre un curent electric. Kühne a mai observat în fibrele musculare a unei brósce un verme nematod (*mioryctes weissmanni*) care umblă în tóte sensurile fără a întâlni obstacole.

Opiniunea cea mai adoptată ênsé este aceea a preesistenței sarcoelementelor, pe cari Brücke le consideră ca

formați din alte elemente birefringente foarte mici numite *disdiacaste*.

Fibra musculară însă mai presintă și alte particularități demne de notat. În mijlocul substanței transparente care unesc discurile lui Bowmann, se vede o linie neagră orizontală la fibrele musculare ale mamiferelor și ale batracianilor; aceasta se numește *discul lui Krause*, și descoperitorul ei o consideră ca o membrană derivată din sarcolemă, ceea ce nu pare probabil. Aceste discuri împart dăr fibra în compartimente, compusă fiă-care din trei părți: jumătatea superioară a discului transparent, discul de sarcoelemente ale lui Bowmann și, de asupra, jumătatea inferioară a unui alt disc transparent. Aceste discuri ale lui Krause sunt cauza sgărieturei transversale.

În același timp, Hensen descoperea, în mijlocul zonei obscure, o linie mai deschisă care o împărțea în două jumătăți egale (discul mijlociului al lui Hensen), pe care unii o consideră ca o iluziune optică, ér alții o admit; ast-fel fiă-care sarcoelement ar fi compus din două părți obscure, despărțite printr'oa zonă mai deschisă; adăogând acestora acele două jumătăți ale zonei transparente limitate de discurile lui Krause, vedem că fiă-care compartiment muscular este limitat de două discuri ale lui Krause, cari copriind trei zone transparente alternând cu două obscure.

După cum se vede din cele espuse mai sus, structura fibrelor musculare sgăriate dă, și va da încă mult timp loc la controverse, mai cu sémă în privința discurilor lui Krause și ale lui Hensen, și în privința preesistenței sarcoelementelor și a cestiunei decât fibrele longitudinale

ale lui Kölliker sunt sêu nu produse artificiale de preparațiune.

Ranvier (1) a publicat de curênd observațiuni noi și fôrte interesante asupra fibrelor musculare; el a constatat la câte-va animale domestice și la uniî pesci cartilagineoși, afară de muschiî ordinariî, și alțiî de uă culóre roșie mai închisă; ast-fel, la iepurele de casă, muschiul *semitendinos* este roșu, pe când *vastul intern* este palid; același muschiu chiar pôte presinta ambele varietăți de colorațiune. Muschiî roșiî se deosibesc prin uă cantitate mai mare de nucleurî și printr'un mod particular de contractiune; Ranvier crede că cei palidi, a căror lucrare este mai energică, sunt adevărațiî producători ai mișcării, ér cei roșiî sunt destinați să equilibreze și să reguleze acțiunea celor l'alți.

Muschiî sgâriațiî conțin și granulațiuni de grăsime (granulațiuni interstițiale ale lui Kölliker) dispuse în serii longitudinale, cari strêbat fibra musculară, plecând mai cu sémă de la extremitățiile nucleurilor; este probabil că ele sunt coprinse împreună cu nucleul în acele spațiuri lungărețe despre cari am vorbit mai sus, sub numele de elemente musculare.

Aspectul reticulat ce presintă muschiî în secțiune transversală, după ce au fost tratați prin metoda lui Cohnheim, adică înghiățați, precum și aspectul particular ce se observă la muschiî de *forficula*, în cari grupele de sarcoelemente sunt mărginite prin figurî esagonale, ne conduc a admite uă analogie între aceste organe și organele electrice ale unor pesci, mai cu sémă ale torpilei. Asemenea în muschiî vertebrali ai lampretelor substanța

(1) Travaux du laboratoire d'histologiă l'École des hautes études — 1876.

musculară este conținută în mici alveole mai mult sêu uai puçin esagonale, întocmai ca prismele gelatinöse ale organelor electrice (1).

Am vëdut mai sus cã există și fibre musculare ramificate și anastomosate în formã de rețea la animalele nevertebrate. La cele vertebrate aceste fibre se gãsesc în regiuni restrînse ale corpului: le gãsim în limba omului, a câtor-va alte mamifere, a bróscei. În buzele și în botul multor mamifere se gãsesc fibre musculare cari se ramificã sub unghiuri ascuțite, muschiî cordului la vertebrate sunt formați de fibre cari se ramificã și se anastomósézã, formând uã adevëratã rețea musculară. Aci ele sunt mai subțiri, conțin un mai mare numër de granulațiuni de grãsime și sunt lipsite de înveliș; sgârieturile lor transversale sunt fôrte aparente și aũ mare tendință de a se descompune în fibrile. Se pôte constata fôrte ușor, mai cu sémã la pesci și la anfibii, cã aceste fibre provin din împreunarea mai multor celule fusiforme simple, câte uã-datã ramificate, ér nu din transformarea unei rețele de celule stelate, dupë cum susține Kölliker.

Aceste fibre posedã și ele discurile lui Krause, ceea ce probézã cã aceste discuri nu sunt formate de sarcolemã, de óre-ce am vëdut cã fibrele cordului n'aũ înveliș.

Fibrele musculare ce am studiat pënë acum se împreună între dênsele spre a forma mãnunchiurile musculare primitive; acestea la rëndul lor, împreunându-se, formézã mãnunchiurile secundare, din gruparea cărora rezultã un muschiü întreg. Aceste împreunãri se fac prin ajutorul unei membrane conjunctive, cãreia se dã nu-

(1) *Sihleanu*. De' pesci elettrici e pseudo-elettrici. Part. III—1876.



mele de *perimisiu*, distingându-se *perimisiul extern*, care învelesce tot muschiul, de *perimisiul intern*, format de prelungirile celui d'ântăiū înăuntrul masei musculare.

Acéstă țesătură conjunctivă interstițială este câte uă dată încărcată cu celule adipóse, dispuse în rëndurī longitudinale, mai cu sémă la individele grase sėū în muschii cari aū stat mult timp în repaos (1), și pot altera în mod considerabil funcțiunea muschiului.

Muschii aū un sistem vascular fórte desvoltat; rețeaua capilară înconjóră fibrele musculare, fără a trimite nici uă ramură în interiorul lor; în fibrele roșii ale lui Ranvier ramurile capilare transversale presintă în unele locuri dilatațiunii fusiforme.

Unirea muschiului cu tendonul sėū se face, în aparență, în doē modurī : sėū fibrele acestuia par a se continua cu fibrele musculare, sėū acestea se inseréză pe tendon subț un unghiū obtus.

Aceste doē modurī aū fost admise ca escludēndu-se unul pe altul, ast-tel că s'aū ivit doē opiniuni : printr'una, susținută de Leydig, Kölliker și alții, se admitea transformarea imediată a masei musculare în mănunchiū tendinos, ér prin cea laltă (Valentin, Gerlach) se admitea că fibra musculară este cu totul distinsă de tendon, care nu face decât să coprindă extremitatea rotunjită a muschiului. Esactitatea acestei din urmă opiniuni a fost pusă în evidență de Weissmann, care, tratând muschiul cu uă soluțiune concentrată de potasă, a reușit să deslipească fibra de tendonul care o înconjóră la basă.

În privința lungimei fibrelor, s'a cređut că ele aū aceeași lungime ca muschiul întreg, ênsē Rollett a arētat

(1) Veđi par. precedent, lit. C.

că unele fibre se termină cu un vîrf foarte ascuțit pe la jumătatea muschiului, unde se lîgă cu țesătura conjunctivă interstițială, care ast-fel ȳ servă de mănunchiū tendinos. In mușchii scurțȳ ênsă, fibrele musculare se întind de la uă extremitate la alta, dupē cum se observă la brōscă.

*Compozițiunea himică a țesăturēi musculare.* Sciința n'a ajuns âncă să distingă elementele esențiale ale muschilor de cele secundare, în privința compozițiunei himice, nici să cunōscă natura liquidului care udă fibrele musculare, materiile nutritive ce acesta conține și productele de descompunere rezultând din activitatea musculară. Cu tōte acestea s'au făcut numeroșe studii asupra acestui punct, și ultima lucrare este a lui Kühne, relativă la mușchii brōscei.

Din acțiunea diferitelor reactive conchidem că fibra musculară se compune din cinci substanțe: sarcoelementele, substanța conjunctivă longitudinală, substanța conjunctivă transversală, nucleurile, insolubile în acid acetic, și sarcolema, de natură mai mult elastică.

Quantitatea de apă conținută în mușchi este 72—78<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; ea intră și în compozițiunea liquidului nutritiv sēu plasma muscular, care se coagulă la mōrte ca și sângele, lăsând un liquid numit zer muscular. Acest liquid, în organismul viū, are reacțiune alcalină; în mușchii morți este acid.

Intre substanțele solide (22—28<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) se găsește uă cantitate variabilă de substanță gelatinōsă, provenind din țesătura conjunctivă (0,06—2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>); se mai găsesc asemenea uă seriă de substanțe albuminoide (15—18<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), parte solubile și coagulabile la 35<sup>0</sup>—50<sup>0</sup> c., parte insolubile. Intre aceste substanțe se află *miosina*, albuminatul de

potassium și sintonina (1), care este în cantități foarte variabile; se pare că ea intră mai cu seamă în compozițiunea sarcoelementelor. Muschii conțin și corpuri grași, proveniți sîu din celulele adipose și din nervii musculor, sîu chiar din fibrele musculare.

Muschii mamiferelor în stare cadaverică, macerați, conțin 6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> materii solubile în apă rece, între cari se află și materia roșie colorantă a muschilor, identică cu emoglobina sîngelui, și mai abundentă în muschii vertebratelor superioare de cât în ale vertebratelor inferioare, de unde provine deosebirea de culore.

Liquidul muscular conține și un număr însemnat de produse de descompunere, despre cari am vorbit mai înainte (2), precum *creatina* (0,06 — 0,07<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, în cord 0,14<sup>0</sup>/<sub>0</sub>); *creatinina*, a cărei existență pare îndoiósă, *ipoxantina* (0,022<sup>0</sup>/<sub>0</sub> în carnea de bou), *xantina* care se găsește în muschii calului și ai bouului; câte uă dată mici cantități de *leucină* (la embrionii de porc). Intre substanțele hidrocarbonate se găsesc în muschi *inosita*, *dextrina* (la erbivore) și *materia glicogenă* (la embrionii) (3).

Acidele organice devin abundente mai cu seamă după mórte, caúsând reacțiunea acidă a muschilor; se găsește mai cu seamă *acidul inosic*, precum și mici cantități de acide *butiric*, *acetic* și *formic*. Liebig a găsit și *acid uric*, ênsê numai uă dată. Substanțele minerale sunt asemenea interesante de menționat; ele sunt aceleași ca și în sînge, ênsê proporțiunile diferă, căci pe când muschii sunt avuți în săruri de potassium, în sînge predomină cele de sodium; asemenea în sînge predominesc cloru-

(1) V. cap. I. Istohimia.

(2) V. pag. 36 și următoarele.

(3) Muschii pescilor plagiostomi conțin cantități considerabile de ureă.

rele (NaCl),  r în mușchi fosfatele ( $\text{PhO}^4\text{H}^2\text{K}$  și  $\text{PhO}^4\text{K}^3$ ). Fosfatul de magnesium este mai abundant în mușchi de c t cel de calcium; sulfatele lipsesc cu totul și se găsește u  mic  quantitate de fer. Sărurile solubile din fibra musculară sunt în quantitate mai mare dec t în liquidul muscular; ast-fel cenușa de mușchi conține 81 — 82<sup>0</sup>/<sub>0</sub> substanțe solubile și numai 5,77<sup>0</sup>/<sub>0</sub> fosfat de calcium și 12,23<sup>0</sup>/<sub>0</sub> fosfat de magnesium (Chevreul, Keller).

Mușchii vii conțin  nc  oxigen și anhidră carbonică; ac sta se form z  ca un produs de descompunere,  r oxigenul este absorbit.

*Proprietăți fiziologice ale țesăturii musculare.* Vom atinge numai ac st  cestiune aci, rezerv ndu-ne a o trata mai pe larg când vom studia mișcarea și organele mișcărei. Fibra musculară este estensibil  și elastică; elasticitatea ei  ns   ncet z  u  dată cu viéța (1). Ea posedă proprietăți electromotore, studiate de du Bois-Reymond (2), de Albini. In fine ea este contractilă, și ac st  proprietate este determinată prin escitațiunii esteriore; ea este intrinsecă muschiului, căci s'a constatat că fibra nervosă 'și p te perde escitabilitatea, fără ca fibra musculară să devină inert . Mușchii sg riați se contract  mai iute de c t cei neteđi,  ns  contractiunea dur z  mai pușin.

S'a observat că atunci când fibra musculară se contract  în lini  dréptă, sgârieturile longitudinale dispar, pe c nd cele transversale devin mai aparente. Este probabil că în momentul contractiunii sarcoelementele nu își schimbă pozițiunea relativă, pe c nd substanța transversală este mai cu s m  contractată; Amici  ice  ns  că sarcoelementele ia  atunci u  pozițiune oblică. Ulti-

(1) Weber, art. *Muskelbewegung* in Handw rterbuch. der Physiologie. Vol. III

(2) Untersuchungen  ber die Thierische Elektrizit t. 1848.

mele cercetări ale lui Engelmann (1) par a dovedi, de și nu într'un mod cert, că scaunul contracțiunei este în stratul obscur, pe când cel transparent, cu discul lui Krause, este numai elastic. Compartimentul muscular nu suferă nici uă mișcare în întregul său, dér zona transparentă scade în volum, pe când cea obscură se umflă; acésta ar proba uă trecere de liquid. Meșilócele optice de cari dispunem astă-đi n'au permis a se merge mai departe în elucidarea acestei cestiuni.

*Desvoltarea țesăturii musculare.* Fibrele musculare netede se desvoltă din celulele rotunde cu nucleu vesiculos ale foiței medie a blastodermului; acestea se lungesc la amêndoë capetele și nucleul lor devine cilindric.

În privința fibrelor sgâriate s'a admis mult timp opiniunea lui Schwann, că ele resultă din împreunarea mai multor celule embrionare dispuse în serii: membranele forméză sarcolema, nucleurile persistă, er conținutul se transformă în substanță musculară. Acésta teoriă nu mai este admisă astă-đi: se scie că fibra musculară provine dintr'uă singură celulă, care ajunge la dimensiuni enorme (Lebert și Remak). În embrioni de mamifere se observă nisce celule fórte subțiri, fusiforme, fără înveliș, cu pučină protoplasmă și cu un nucleu unic său dublu; mai târđiú protoplasma începe a presinta sgârieturi transversale, nucleurile se 'nmulțesc și celula se lungesce fórte mult. Apoi apar sgârieturile longitudinale la periferiă, pe când la centru ele nu se vèd âncă; masa protoplasmatică a celulei dispore, afară de câte-va casuri la pesci, unde se observă persistând tótă viéta sub formă de uă peliță subțire împrejurul masei musculare (Ranvier).

(1) Studien des physiologischen Institutes zu Breslau. Leipzig 1861.

Uă dată ce fibra s'a format, apare și substanța glicogenă, printre nucleurî, sub forma unei mase granulose (Bernard și Kühne); mai târziu, când structura fibrei s'a complectat, substanța glicogenă se infiltră într'ênsa.

În ceea ce privesce sarcolema, după ce s'a constatat că celulele embrionare sunt lipsite de membrană, și că prin urmare el nu pôte fi membrana celulară transformată, s'aă ivit ~~o~~ două opinii. Unii susțin că el ar fi secretat de către celule, ér alții 'l consideră ca un produs al țesăturii conjunctive care s'a depus împrejurul fibrei, întocmai ca membranele elastice cari învelesc mai multe organe de natură conjunctivă (tendonî).

Fibrele musculare embrionare, după ce s'aă format, cresc foarte mult în lungime și în lărgime; Harting a constatat că la animalul adult fibrele musculare sunt de cinci ori mai mari de cât la noul născut (1). Afară de această și numărul fibrelor musculare crește prin divisiunea lor în sensul lungimei, după cum a constatat Weissmann. Acest fenomen începe prin înmulțirea nucleurilor, formându-se ast-fel mai multe serii longitudinale de nucleurî; apoi fibra se lărgesce și se turtesc; în fine se desparte în două părți, cari la rëndul lor se subdivid. Așa dér un muschiu se măresce atât prin creșterea fibrelor în volum, care se face prin adăogire de noui materialuri, adică prin intususcepțiune, cât și prin creșterea lor în număr, cari se face prin divisiune longitudinală.

La brósce se observă, în timpul letargului iernei, uă formațiune foarte activă de fibre noi, pe când cele vechi suferă degenerarea grasă; și la om s'a observat că în urma bólelor cari aă produs degenerarea muschilor,

(1) Harting, *Cercetări micrometrice etc.* (în limba olandesă).

acestia se reformează foarte curând ; ast-fel că nu mai putem să susținem că fibrele musculare sunt nisce elemente persistente.

Cât pentru fibrele netede, creșterea lor în volum se observă bine la uterul mamiferelor, când este gravid; Kölliker a observat la femeia că fibro-celulele devin de șapte și chiar de un-spre-zece ori mai lungi, și de două pêne la de cinci ori mai gróse; trei săptămâni după facere ele revin la dimensiunile primitive, verificându-se în același timp infiltrațiunii de grăsimă, precum și distrugere parțială de elemente musculare.

Nu este rar asemenea a se observa ipertrofii patologice la fibrele musculare, mai cu sémă în cord, precum și tumorii musculare în organele provădute de fibro-celule (esofag, stomac, uterus).

Se verifică de multe ori și fenomenul invers, adică atrofia fibrelor musculare, ca fenomen normal, într'ua etate înaintată, séu ca fenomen patologic, în casuri de paralișiă; atunci atrofia póte fi însoțită de adevărata degenerare grasă séu *miomalaciă*, care, după cum am mai spus, nu trebuie confundată cu infiltrarea interfibrilară de grăsimă.

Notăm în fine că țesătura musculară se póte regenera într'ua cicatrice și că se observă câte-ua dată formațiunea de fibre sgâriate în unele organe (testicule și ovare), unde aceste fibre nu există în stare normală ; în acest cas ele derivă din țesătura conjunctivă (1).

## II. Țesătură nervóasă.

Organismul animal datoresce țesăturii nervóse sensibilitatea și mișcarea, două funcțiuni caracteristice ale séle;

(1) Cons. *Ranvier*, Anatomie générale du système musculaire—1880.

acesta ênsă nu înseamnă că organismele lipsite de această țesătura n'ar fi posedând funcțiunile de relațiune; am văzut în adevăr că elementele celulare sunt îndestrate cu asemenea proprietăți, și găsim organisme animale inferioare, în cari lipsesce orî-ce urmă de sistem nervos, avînd cu tôte acestea mișcări și simțire. Afară de acesta, la tôte animalele, sistemul nervos nu apare decît într'ua periódă embriologică înaintată, și prin urmare în blastoderm nu există decît materialul necesar la formațiunea acestei țesături. Tipul cel mai simplu de această țesătură, și care stabilește uă legătură morfologică între sistemul nervos și cel muscular, pe lângă legăturile fiziologice cari sunt evidente, ne este dat, probabil, de așa numitele celule *nerveomusculare* ale lui Kleinenberg. Acest autor a găsit la *Hydra* că celulele epiteliale ale stratului esternal al corpului (ectoderm), se continuă sub formă de prelungiri contractile așezate în rând, formînd membrană; aceste prelungiri se consideraū ca fibre musculare, ênsă Kleinenberg a arătat că fibrele se continuă cu celulele îndestrate cu sensibilitate, de unde a conchis că, în acest animal, fibrele contractile și celulele nervoase sunt legate într'un singur element istologic.

Orî-cum s'ar considera ênsă această cestiune, este evident că adevăratul sistem nervos începe a se arăta atuncî când animalul posedă un centru unde să primescă impresiunile, de unde plécă voința și unde se elaboréză acțiunile psihice, și organe periferice destinate a transmite sêu a priimi tôte aceste acțiuni.

Când dér țesătura nervoasă există, ea se presintă sub mai multe forme: sêu în *grupe celulare* (ganglióne, creieri, mēduva spinăreii), sêu în filamente orî *cordóne* (nervii) sêu în *membrane* (retina, plăci electrice la pesci); afară



de aceste moduri mai sunt câte-va altele cari se referă la terminațiunile nervoase, și despre cari vom trata mai jos.

Elementele țesăturii nervoase sunt *celulele*, cari la vertebrate constituiesc așa numita *substanță cenușie* a centrurilor nervoase, și *fibrele*, căroră se datoresc nervii și *substanța albă* a centrurilor. Ambele aceste elemente se află înconjurate de uă masă fundamentală de țesătură conjunctivă. Acésta se presintă sub formă de țesătură fibrilară bine desvoltată, seú are aspectul unei substanțe omogene de împreunare (perinevru) seú în fine se arată ca uă țesătură foarte delicată provăduță de nucleurii și de celule, precum se observă în organele centrale.

*Fibrele nervoase*, numite și *tuburii nervoase* seú *fibre primitive*, sunt seú obscure pe mărgini și pline cu uă substanță mēdulară, seú de tot palide și lipsite de acéstă substanță. Ele sunt simple, și se ramifică numai la punctul de origină și la terminațiunea lor; diametrul lor la om póte adjuge pēnē la  $0^{mm},0226$ ; atunci se numesc fibre *largi* seú *gróse*, deosebindu-se ast-fel de tubii nervoși subțirii, cari aú un diametru de  $0,0045$  pēnē la  $0,0018$  și chiar mai jos.

Uă fibră nervosă cu mēduvă seú cu mărgini obscure se compune din trei părți; 1<sup>o</sup> un înveliș omogen, provăduț ică și colo de nucleurii rudimentare, foarte fine, de natură conjunctivă, și putēnd lipsi câte uă dată, mai cu sémă la fibrele subțirii; acesta se numesce *nevrilem*, *membrană primitivă* seú *membrană a lui Schwann*; 2<sup>o</sup> un conținut format de un amestec de materii grase și albuminoide, care dă fibrei aparința de a avea mărgini obscure când lumina o străbate, seú mărgini argintii, din cauza materiilor grase, când lumina este incidentă; acesta se numesce *substanță mēdulară* seú *mēduvă nervosă*;

3<sup>o</sup> un filament de natură albuminoidă, așezat în centrul măduvei, ocupând axa fibrei, numit *cilindrul axei* (cylinder-axis). Existența acestor trei părți nu se poate demonstra de cât prin reactive, dér se scie că cilindrul axei este singura parte absolut indispensabilă pentru funcționarea nervului.

Substanța mēdulară se descompune cu cea mai mare înlesnire, ast-fel că izolând fibrele, ele ne apar tot dea-una modificate în forma lor și coagulate, orî care ar fi metoda de preparațiune. Observând uă fibră izolată chiar în momentul acela, se vēd doē mărgini, una esternă mai închisă și alta internă mai subțire, paralele între dēnsele; mai târđiū ele încetěză de a mai fi paralele și cea internă se întrerupe. Intre dēnsele există un strat subțire omogen, sēū plin cu granulațiuni. Fibra se menține cât-va-timp în acēstă stare, dér mai pe urmă încep a se forma în interiorul ei nisce corpî granuloși și sfericî, indiciu de coagulațiune a măduvei, și tubul nervos devine obscur.

*Membrana lui Schwann* apare sub forma unui tub când conținutul a fost înlăturat prin reactive himice cari 'l disolvă : ea este de natură elastică, omogenă, fără nucleuri la vertebrele superiōre, ér la cele inferiōre, mai grōsă și cu multe nucleuri. Acēstă membrană lipsesce la punctul de origine a unora din nervi cefalicî, precum și de multe orî în terminațiunile periferice; fibrele nervōse din substanța albă a creierilor și a măduvei spinăreî sunt asemenea lipsite de membrana lui Schwann.

*Cilindrul axil* (a lui Purkinje), sēū *filamentul primitiv* a lui Remak, se observă fōrte bine numai în punctul de originē și în ramurile terminale, unde lipsesce substanța mēdulară; în tot restul nervului nu este vizibil nici chiar

când acesta este coagulat; se vede eșind pe la extremitatea fibrelor coagulate cari au fost tăiate, sub forma unui filament, de trei sêu patru ori mai subțire de cât fibra. Unele reactive himice, precum acidul cromic, cromatul de potasium, biclorurul de mercuriü 'l fac să apară într'un mod fórte neted întărind substanțele albuminöse; altele, precum alcoolul și eterul ferbinți, 'l pun în evidență, disolvând corpii grași ai mēduvei. Collodion (1) și nitratul de argint sunt cele mai bune reactive pentru a pune în evidență cilindrul axei; acel din urmă produce sgârieturi transversale la suprafața acestuia.

Esaminând fibra nervösă în secțiunea transversală se vede dispozițiunea concentrică a celor trei părți ale fibrei, și substanța mēdulară apare formată din strate concentrice și neregulate (Lister și Turner).

*Stilling* (2) consideră structura nervului mai complicată de cât se crede; atât téca cât și mēduva ar fi compuse dintr'ua mulțime de tuburi fórte delicate cari merg în toate direcțiunile, împărțindu-se și anastomosându-se, ast-fel că forméză ua adevărată rețea în ochiurile căreia s'ar fi conținend substanța grasă a mēduvei. Asemenea și cilindrul lui Purkinje ar fi format cel puçin din trei strate din cari ar fi plecând tuburi fórte mici spre a se anastomosa cu acei de la periferiă; aceste cercetări ênsé au necesitate de a fi confirmate.

Ranvier a făcut de curênd ua descoperire importantă relativă la structura tuburilor nervöse periferice. Se observase de mult că mēduva nervilor presintă din distanță în distanță nisce restrîngerî transversale, cari 'l

(1) Recomandat de Pflüger.

(2) Ueber den Bau der Nervenprimitivfasern und nervenzellen. Frankfurt. 1856.

daŭ acestora aspectul unor mătăniî ; acésta se credea că provine de la preparațiune ; Ranvier a arătat ênsé că este un fenomen normal și că rēstrîngerile se află la intervale de  $1^{\text{mm}}$  séu  $1^{\text{mm}},5$ , și între dênsele se vede nucleul nevrilemului înconjurat de puçină protoplasmă ; restrîngerea se presintă sub forma unui disc biconcav, palid, care întreprinde mēduva nervului și servă probabil la intrarea liquidului nutritiv. Acéstă dispozițiune se observă la nerviî tuturor vertebratelor ; la pesciî osoși se vèd numeroase nucleuri mici între uă curmătură și alta.

În tuburile nervóse subțiri cu mărgini obscure nu se observă téca primitivă ; ele nu suferă coagulațiunea granulósă ci rēmân transparente și sticlóse ; sub influința apēi substanța mēdulară se umflă despărțindu-se în noduri, ast-fel că tuburile devin *varicóse*.

Cea mai grósă fibră nervósă în regnul animal este aceea care merge la organul electric al *malapterurului* ; aci nervul electric, care are un diametru de 2 și 3 milimetri, este format, dupē observările lui Bilharz, dintr'uă singură fibră primitivă enormă care se subdivide de multe ori în interiorul organului electric (1).

*Fibrele nervóse palide* sunt lipsite de mēduvă, și prin urmare de materii grase, cari daŭ fibrelor cu mēduvă aparința unor mărgini obscure ; ele se află în mare cantitate în sistemul nervos vegetativ, séu simpatic. Sub acéstă formă se presintă toți nerviî în perióda embrionară și în genul *petromyzon* se conservă tótă vieța palidă, fără mēduvă, ênsé avēnd un *cilindru axil* ; aceiași structură conservă la vertebratele superióre nervul olfactiv de când intră în organul mirosului.

(1) *Sikleanu*, op. cit. pag 70.

Aceste fibre, cari în ramificațiunile marelui simpatic primesc numele de *fibre ale lui Remak*, se găsesc aci alături cu fibrele mădule, având de multe ori forma unor panglice largi de  $0^{\text{mm}},0038$ — $0,0068$  și gróse de  $0^{\text{mm}},0018$ . Ele presintă un aspect omogen, și sunt formate de un înveliș cu nucleurî ovale și de uă masă interioară granuloasă; câte-uă dată se subdivid în fibrile longitudinale, ênsê în mod incomplect. Nu este âncă definitiv rezolvată cestiunea decă fibrele lui Remak sunt în adevêr fibre nervóse, dupê cum cred cei mai mulți, sêu sunt nisce simple elemente ale țesêturei conjunctive; faptul că se găsesc în sistemul simpatic grupe formate dintr'un număr fórte mare de fibre a lui Remak și numaî câte-va fibre cu mēduvă, pare a confirma cea d'ântâiũ opiniune.

Precum am vėđut că esistă forme de trecere da la fibro-celulă la fibra musculară sgâriată, asemenea și aci esistă forme intermediare între fibrele palide și cele cu mēduvă. Leydig (1) a observat la salamandră că esistă fibre nervóse cu nucleurî ovale și numeroase în membrana lor esternă, ceea ce le apropie de fibrele lui Remak; pe de altă parte ênsê ele aũ mărgini mai bine pronunțate, din causă că aũ tēcă mēdulară cu substanțe grase, de și puțin desvoltată.

Formele intermediare se esplică lesne prin faptul menționat mai sus că în perióda embrionară tóte fibrele sunt palide, și că pe urmă dobândesc grásime; asemenea scim că fibrele cu mărgini obscure, apropiându-se de terminațiunea lor, perd grásimea și devin palide.

Orî-cât s'ar đice, nu trebuie să atribuim importanța fiziologică acestei diferințe de fibre cu mēduvă sêu fibre

(1) Cercetări asupra pescilor și a reptilelor.

palide, căci aũ aceleași funcțiuni și se găsesc fără deosebire atât în sistemul cerebral cât și în cel simpatic.

Cercetările făcute pênă astă-đi în urma acelora ale lui Stilling (v. mai sus) spre a descoperi uã structură mai complicată a fibrelor nervóse, aũ ajuns la un singur rezultat, acela de a se sci că *cilindrul axeï* este format în multe fibre dintr'un mănunchiũ de fibrile fórte subțiri, *fibrilele axeï*, cari sunt cu atât mai numeróse cu cât fibra nervóasă este mai grósă. Acéstă structură s'a observat în nervul olfactiv și la multe nevertebrate, ér Schultze a demonstrat'o pentru cilindrul axeï în centrurile nervóse (masa cenușie) unde ele par a juca un rol fórte însemnat.

Cel-lalt element al țesăturii nervóse este *celula ganglionarë*, care am spus că se găsește în centrurile nervóse și în ganglióne; aceste elemente aũ un aspect caracteristic, putënd fi lipsite de orï-ce prelungire, și atunci se numesc *apolare*, orï provëđute de una, doë séũ mai multe prelungiri, numindu-se atunci *unipolare*, *bipolare* și *multipolare*. Aceste prelungiri fiind fórte fragile, unii cred că nu există celule apolare, dér că lipsa de prelungiri provine din cauza ruperei lor.

Celulele ganglionare multipolare sunt mult mai rare la animalele nevertebrate de cât la cele vertebrate; Meissner le-a observat la vermi (*Gordius* și *Mermis*) și Weld la mai mulți vermi nematođi.

Celulele nervóse aũ dimensiuni variabile ( $0^{\text{mm}},0018$  pênă la  $0^{\text{mm}},0992$ ); ele sunt sferice, ovale, pisiforme séũ reniforme. Ele conțin un nucleũ sferic, vesiculos ( $0^{\text{mm}},018—0,009$ ) provëđute de un nucleol ( $0^{\text{mm}},0029—0,0045$ ) în centrul căruia se observă câte uã-datã uã vacuolă, căreia s'a dat numele de *nucleolulus*; câte uã-datã există doë nucleole și chiar doë nucleuri. Nucleurile ce-

lulei ganglionare se deosibesc de acelea ale altor celule prin proprietatea de a se dizolva ușor în acid acetic concentrat. Conținutul celulei se arată în forma unei mase semiliquide, care coprinde un număr foarte mare de corpuscule de materii proteice amestecate cu corpuscule grase, și câte uă-dată cu granulațiuni pigmentare galbene, brune, sêu negre. Celulele ganglionare sunt cu totul lipsite de membrană; unii ênsê o admit în celulele gangliónelor periferice.

Globulele nervóse constituiesc substanța cenușie și se află în međilocol substanței conjunctive care învêlesce pe fiă-care dintr'ênsele cu uă capsulă încărcată de nucleuri; facia interióră a acestei capsule este acoperită cu un endoteliu foarte delicat (Kölliker, Fräntzel, Schwalbe). Acestei țesături învelitoare Remak și Beale atribuie caracterele de țesătură nervósă, de óre-ce se vêd fibrele lui Remak plecând de a dreptul din aceste capsule.

La animalele nevertebrate (molusci) celulele ganglionare presintă de multe ori uă colorațiune galbenă difusă, provenită dintr'un liquid roșu care udă gangliónele, ér nu din granulațiuni pigmentare, ca la vertebrate; la aceste animale numai *pata galbenă* a retinei ne dă un esemplu de colorațiunea difusă a țesăturii nervóse (Leydig).

Celulele nervóse sunt mai în tot-d'a-una provêdute de expansiuni sêu prelungiri cari le légă cu celulele vecine (fibre comisurale), sêu forméză cilindrul axil al fibrelor nervóse cari plécă din aceste celule. Esistă ênsê și celule fără prelungiri, cari se numesc *apolare* (se observă foarte bine în gangliónele mihalțului); mulți nu admiteau existența lor, atribuind lipsa de prelungiri unei rupturi a acestora, dupêcum am vêdut; dér observațiunea atentă nu arétă nici uă urmă de ruptură, și pe de altă parte aceste

celule se găsesc alături cu acele *unipolare* și *bipolare*; unii le consideră ca celule nervoase destinate în urmă a avea prelungiri (Beale) ér alții cred că sunt celule atrofiate (Arndt).

Alte celule nervoase sunt unipolare și mai mici; ele dau nascere unei prelungiri, care după cât-va timp devine de culoare închisă și se umple cu substanță mēdulară, transformându-se ast-fel într'un tub nervos. Câte uă-dată aceste celule presintă un înveliș rupt, ceea-ce probéază că au fost bipolare, și că una din prelungiri s'a rupt. Alte celule sunt bipolare: cele mici dau nascere la tubi subțiri ér cele mai mari la tubi nervoși largi și obscuri. Se găsesc, dér fórte rar, celule bipolare ai căror poli sunt într'un singur punct, și fibre nervoase pe a căror lungime se găsesc doē celule nervoase. La pesci nu esistă dé cât aceste trei feluri de celule nervoase; la mamifere se găsesc și celule multipolare în masele ganglionare periferice și în expansiunile nervilor optici în retină, precum și în marele simpatic. Dér ele mai cu sémă constituiesc substanța cenușie a creierilor și a mēduvei spinăre; celulele apolare, unipolare séu bipolare cari se găsesc în aceste organe nu sunt de cât elemente multipolare multilate (Wagner, Schroeder ș. a.). Ele au un conținut palid, de multe ori cu corpuscule pigmentare negre, și au 4, 6, 10, 12, 20 séu chiar mai multe prelungiri, unele subțiri și altele largi, pline cu substanță granulósă, câte uă-dată omogene. Unele prelungiri se ramifică de mai multe ori formând ast-fel fibrile fórte subțiri; altele légă între dēnsele celule vecine, altele în fine dau nascere la cilindre axile. Aceste diferințe între celule pot avea uă însemnătate fiziologică, dér pēnē acum nu se scie pozitiv décă ele au funcțiuni diferite. Schultze admite pa-



tru forme de celule nervoase, având și forme intermediare și corespunzând cu patru specii de fibre nervoase : a) celule fără nevrilem și fără substanță mădulară (creeri, măduva spinărei, retina); b) celule cu nevrilem der fără înveliș mădular (simpatic și ganglióne periferice cu elemente multipolare); c) celule cu înveliș mădular der fără nevrilem (celulele bipolare ale nervului acustic); d) corpuscule ganglionare cu nevrilem și cu măduvă (ganglióne spinale). Ér formele corespunzătoare de fibre nervoase sunt: cilindrele axile góle; cilindrele axile cu nevrilem și fără măduvă (nerv olfactiv și fibrele lui Remak); cilindre axile fără membrana lui Schwann der cu substanță mădulară (substanța albă a centrurilor nervoase) și tubi nervoși ordinari, adică cu nevrilem și cu măduvă.

Se nasce acum aceeași cestiune ca în privința fibrelor nervoase, decă aceea pêne acum descrișae ste structura elementelor celulare, seú decă ele presintă uă structură intimă mai complicată; de și datele în acéstă privință sunt încă nesigure, totuși trebuie să îmbrăcișăm a doua ipotesă. In adevër, Remak descrie substanța granulară a corpusculelor ganglionare la *Raja batis* ca presintând uă structură fibroidă cu doë strate, cel interior învélind nucleul cu fibrilele séle, și cel exterior aședându-se în doë direcțiunii opuse în axa utriculei. Dupé Stilling (1), învelișul celulelor ganglionare se află în comunicațiune esterióră cu celulele vecine prin *tuburi elementare nervoase* și în comunicațiune internă cu conținutul format dintr'uă rețea compusă din asemenea tuburi. Nucleul comunică prin tuburi subțiri pe d'uă parte cu conținutul celulelor, ér pe de alta cu nucleolul, care ar fi format din trei strate

(1) Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 1855.

concentrice de culóre deosebită; cea internă roșie, cea esternă galbenă portocalie și cea mediă albăstruie.

Beale a descoperit în celulele ganglionare ale marelui simpatic la bróscă, că dintr'ua extremitate a celulei plăcă uă fibră dréptă provéđută de nucleu și înconjurată de una séu mai multe fibre spirale subțiri, provéđute și ele de nucleu; acestea provin din suprafația corpului celular, și după ce fac mai multe spire din ce în ce mai lungi, se transformă într'ua fibră dréptă avénd învelișul séu propriu; Beale susține că atât fibra dréptă cât și cele spirale sunt de natură nervósă, dér Frey consideră pe aceste din urmă ca fibre élastice (1).

Deiters a observat că celulele centrale au doé feluri de prelungiri; unele nu sunt decât continuațiune a protoplasmei care forméază corpul celulei; acestea se ramifică de multe ori și ultimele fibrele se perd în substanța conjunctivă; afară de acestea, celulele au câte uă prelungire fórte lungă care se nasce séu din corpul celulei séu dintr'ua ramură mai largă; ea nu se subdivide de loc și dobândește uă técă de substanță médulară. Acesta este cilindrul axil al fibrei nervóse. Schultze a recunoscut la aceste prelungiri uă structură fibrilară; fibrelele se continuă cu cele din corpul celulei ganglionare, observate de Stilling; nu se scié încă decât aceste fibrele încep chiar din nucleol séu din nucleu și decât din gruparea mai multor fibrele ia nascere un cilindru axil.

În resumat ceea ce se scié astăzi în privința originéi fibrelor nervóse este: 1<sup>o</sup> că nevrilemul se forméază la óre-care distanță de punctul de emersiune a fibrei din celulă; 2<sup>o</sup> că conținutul celulei se transformă în cilindru

(1) *Frey*, op. cit. pag. 355, ed. franc.

axil,  r substanța m dular  se form z  asemenea mai pe urmă; 3<sup>o</sup> că fibrilele din care este format conținutul celulei se continuă cu fibrilele tuburilor nervoase,  i p te din împreunarea lor se form z  cilindrul axil.

Cunoscințele despre cursul  i terminațiunea fibrelor nervoase găsindu- i locul lor mai potrivit în partea acestor principii relativă la sistemul nervos, nu vom face aci dec t să atingem ac st  important  cestiune, rezerv ndu-ne a trata despre terminațiunile nervilor în partea care trat z  despre organele simțurilor  i ale mișcărilor.

Altă dată se credea că fibrele nervoase nu se subdivid în calea lor p n  la periferiă; ast d i s'a dovedit din contra că ramificarea este condițiunea obișnuită a acestor fibre. Scim că ele pl c  din centrurile nervoase sub formă de mănunchiuri învălitate cu perinevru; tuburile din care este format un m nunchi  se despart de trunchiul comun sub unghiuri ascuțite,  ncrușându-se, anastomozându-se  i ramificându-se din nou, fără ca aceste modalități să aibă vre u  important  fiziologică,  i fără ca energia fi -c reii fibre să fi  alterată.

 n privința ramificațiunilor, Reichert a recunoscut în muschiul peleii la br sc  că cinci s u șese fibrile, cari pl c  din m duva spin reii, da  aprópe patru sute de fibrile terminale; u  multiplicațiune  i mai mare s'a observat de Bilharz în fibra primitivă care merge la organul electric al *Malapterurului*.

*Anastomosele* sunt comunicațiunile cari se stabilesc prin ramure laterale între do  trunchiuri s u do  ramure nervoase; ele sunt simple, când u  ramură intermediară trece de la un trunchi  la altul, ast fel că fibrele celui d' nt i  urm z  cursul fibrelor celui-lalt trunchi ; duble, când este un schimb reciproc de fibre între do  trunchiuri.

Dacă acest schimb este complicat și greu de urmărit, avem un *plexus nervos*; această dispozițiune se observă în organe, imediat înainte de expansiunea terminală a nervului.

În tot cursul său fibra nervoasă nu este modificată în natura sa, și diametrul ei scade cu puțin; învelișul său însuși se modifică cu cât ea se apropie de periferie; el devine mai subțire când trece de la trunchiul la ramură; apoi încetăzează de a fi fibrilar și rămâne numai sgâriat, iar în divisiunile terminale se transformă într'ună substanță omogenă provădută de nucleuri. Perinevrul acoperă câte o dată un număr foarte restrâns de fibre primitive și se poate chiar întâmpla ca să însoțească o singură fibră până aproape de terminațiunea sa; atunci perinevrul se confundă cu membrana lui Schwann. Aceleași dispozițiuni prezintă și fibrele marelui simpatic, cari sunt de culoare cenușie roșietică, pe când cele cari provin din creier și din măduvă sunt de culoare albă.

Modul cum se termină fibrele nervoase la periferie a dat loc la multe controverse, și numai de la 1830 încôce s'a putut urmări cu siguranță fibrele în interiorul organelor, descoperindu-se astfel anastomosele și plexurile; se susținea atunci că fibrele nervoase se termină *în ansă*, adică se încovoie la extremitate și se întorc îndărăt la centru, legându-se astfel cu o fibră vecină care se întorce la centru. Această opiniune a fost părăsită, căci, de și s'a recunoscut existența acestor anse, s'a vădut însuși că ele n'au importanță fiziologică, de oare-ce fibrele și continuă încă cursul lor, chiar după ce au format o ansă, și că acesta nu este decât un mod particular de anastomosă.

Putem țice în general că nervii se termină prin fibrele

fôrte fine provenite din ramificarea lor dicotomică succesivă, și câte uă-dată terminate prin umflături clavi-forme, precum în corpusculele lui Pacini; sêu se termină prin celule ganglionare, precum în vestibulul organului auditiv, sêu printr'ua formațiune particulară în bastône ca în ochi și în melcul urechei. Nerviî nu se termină tot-d'a-una în țesătura conjunctivă care îi susține, și câte uă-dată ajung pêně la epiteliî; atunci ênsê ultimele lor ramificațiuni nu străbat în celulele epiteliale, ci între dênsele, precum se vede pe epiteliul nasal și precum a observat Leydig în canalele mucóse ale șalăilor.

Terminațiunea nervilor motorî în muschii cu fibre sgâriate nu este âncă cunoscută de tot; se scie că, cu cât se apropie de terminațiune, cu atât uă fibră nervósă se divide mai mult, ast-fel că, la vertebrale inferióre, aceeași fibră póte să inerveze chiar 50 de fibre musculare. Dér cu cât ne suim în scara vertebratelor vedem că ramificațiunile fibrelor devin mai puçin numeróse și numêrul acelor fibre nervóse ajunge a fi egal cu acela al fibrelor musculare. Ultimele terminațiuni ale acestor fibre aũ aspectul unor fibrile palide, formate numai de cilindrul axil, cari se termină bifurcându-se pe fibra musculară. Acêsta nu este ênsê, dupě cum se credea, adevărata terminațiune a nervilor, căci cercetările mai multor istologisti (1) aũ arêtat că fibra nervósă, dupě ce a atins sarcolema, străbate acêstă membrană (Beale, Kölliker și Krause susțin că ea rêmâne la suprafaça esternă a sarcolemei) și acolo forméză uă umflătură în formă de placă, provăduță de nucleuri și de un conținut granulos (*plăci terminale*), a căruî diametru la mamifere variéză

(1) Beale, Kühne, Margò, Rouget, Kölliker, Engelmann.

între  $0^{\text{mm}},0399$  și  $0,0602$ . Nucleurile lor sunt mai transparente de cât acelea ale membranei lui Schwann și sunt în număr de 4 pînă la 20 pentru fiă-care plăcă. Dcă substanța granulösă a plăcei este uă modifiacăiune a cilindrului axil și dcă acesta se termină în interiorul fibrei sëu numai la suprafiacă între sarcolem și sarcoelemente, acestea sunt cestiuni la cari nu putem încă răspunde. Kühne dice că cilindrul axil se ramifică de mai multe ori în interiorul plăcei și formcă uă arborescncă palidă, care este adevărata plăcă terminală.

La batraciani și la pesci nu se observă aceste expansiuni terminale, ci numai nisce fibrile terminale provădute cu câte un nucleu, represintând elementele împrăștiate ale unei plăci terminale a lui Kühne.

Cât pentru terminațiunile nervilor în fibrele musculare netede, ele sunt și mai pučin cunoscute, din cauza difiultăței de observațiune; s'aū vđut, mai cu sémă în mesentere, nisce rețele formate de filamente palide fôrte subțiri, cari s'aū considerat ca terminale, comparându-se cu rețeaua organului electric la torpile. Pe de altă parte Frankenhäuser, și pe urmă Lindgren și Arnold, aū observat că fibrele nervöse intră în fibro-celulă cu un filament fôrte subțire, izolat, care străbate nucleul și ajunge póte pînă la nucleoli. Écă în resumat cari sunt observațiunile lui Arnold în acéstă privință: Trunchiurile nervöse ale fibrelor netede se compun din fibre cu mēduvă și fără mēduvă; aceste din urmă resultă din tuburi nervöse ( $0^{\text{mm}},0018$ — $0,002$ ) avēnd din distanță în distanță câte un nucleu; ele formcă în substanța conjunctivă uă rețea cu ochiuri largi (plexus fundamental) și sunt însocite de câte-va celule ganglionare. Din acest plexus plcă mai multe fibre cu mēduvă în formă de panglici palide

( $0^{\text{mm}},0041$  —  $0,005$ ), având nucleuri de același diametru și devenind din ce în ce mai subțiri ( $0^{\text{mm}},0018$ — $0,0023$ ). Aceste ultime fibrile formeză uă a doua rețea cu ochiuri largi romboidale, în ale cărei noduri se află câte un nucleu cu un nucleol; rețeaua intermediară ast-fel formată se aplică de a dreptul pe stratele musculare sêu printre dênsele. Dintr'ênsa plécă nisce fibre fôrte fine, cari intră printre fibrele musculare, perd mai pe urmă nucleurile și n'aũ decât  $0^{\text{mm}},0003$ — $0,005$  în diametru; pe percur-sul lor se observă nisce umflături rotunde, eliptice sêu de forme variate. Aceste fibrile formeză uă a treia rețea (rețea intramusculară) cu ochiuri strînse, cari copriind fiă-care câte uă fibro-celulă; în fine din rețeaua intramuscu-lară plécă nisce fibrile (cel mult de  $0^{\text{mm}},0002$  în diametru), cari străbat fibro-celula și ajung, dupě cum am mai spus, la nucleol (Frankenhäuser); numěrul acestor fibrile pentru fiă-care fibro-celulă corespunde cu numěrul nu-cleolilor. Arnold crede că ele nu fac de cât să străbată nucleolul și că es pe partea opusă a fibro-celulei, spre a se împreuna din nou cu rețeaua intramusculară.

Vom menționa aci și fibrele nervóse ale glandelor, des-coperite de Krause în glandele salivare și lacrimale la mamifere : afară de fibrele cu margini obscure cari se ter-mină în corpuscule particulare, aceste glande aũ și nisce fibre nervóse palide cari se ramifică și ajung pêně la membrana proprie a elementelor glandulare; ér Pflüger și Palladino aũ observat unele filamente nervóse cari perforéză membrana proprie și se termină în interiorul celulelor glandulare, în cari ajung și prelungirile celu-lelor nervóse multipolare, aflate în stratele exterióre ale celulelor glandei.

Aceași comunicațiune s'a observat de Pflüger în pan-

creas și în ficat, dér faptul este îndoios. În fine vom menționa că Panceri a observat la *Phyllirhoe bucephala* filamentele nervóse și conexiune cu *celule*, cari devin luminoase prin escitațiunii esterióre.

În ceea ce privesce terminațiunea nervilor de simț, nu este aci locul de a ne ocupa despre acéstă importanté și âncă obscură cestiune.

Țesătura nervósă a animalelor nevertebrate. despre care nu ne-am ocupat de cât în unele cestiuni speciale pêně acuma, presintă mai multe particularități demne de observat. Substanța nervósă se presintă ca un conținut sgâriat, reprezentând fibrilele nervóse ale vertebratelor; globulele ganglionare sunt în general fórte mici; câte uă dată, precum în ganglionul frontal al vespelor, la raci, la lipitori, ele sunt mari; la melci sunt atât de mari în cât se pot vedea cu ochiul liber.

La nici un animal din acéstă categorie nu se observă fibre cu margini obscure, adică provędute de męduvă; elementele nervóse fibroide ale acestor animale se pot compara cu fibrele palide ale vertebratelor și nu sunt atât de independente de țesătura conjunctivă ca la vertebrate. În unele casuri, precum la păianjeni, s'a observat adevęrate fibrile (Leydig). La coleoptere se observă nisce fibre nervóse tubulare fórte mari și transparente, conținęnd un mănunchiú central fibroid, care se póte divide în mici bastonașe (sp. es. ganglionul central la *Lampyrus splendidula*); același tip, âncă și mai mare, se observă la raci (*astacus*) și Leydig le consideră ca echivalente cu tuburile nervóse cu margini obscure, cu atât mai mult că la raci se găsesc tóte gradele succesive, de la fibrele granuloase pêně la tuburile largi (1).

(1) V. Huxley The cray-fish. 1880.



Conținutul granulos al celulelor ganglionare se află în aceeași relațiune cu substanța sgâriată, ca cilindrul axil cu celula ganglionară la vertebrate; în adevăr, se observă că granulele cari înconjură nucleurile globulelor se dispun în sens liniar pe unul scū mai multe rënduri și astfel es din celulă formând un cordon granulos, înconjurat de uă membrană când și celula era provăduță de înveliș, aceea nefiind de cât uă prelungire a acestuia.

La multe nevertebrate se observă printre celulele ganglionare ale centrurilor nervose uă masă punctată, de multe ori foarte abundantă; astfel se pôte vedea la arthropode (la aracnide Leydig a observat că celulele înconjură această masă înăuntrul ganglionului). La mai mulți vermi și molușci această substanță punctată, incoloră în care stau celulele, conține granulațiuni strălucitoare galbene (la *Aplysia* ele sunt roșii închise). Este probabil că nu există diferență între această materie estracelulară și conținutul globulelor ganglionare, căci la unele animale inferioare (acalefi, nemertieni) masa punctată înlocuesce cu totul celulele ganglionare (Leuckart). Această masă estracelulară se găsesce și în gangliónele linfatice și în capsulele suprarenale la vertebrate: Leydig crede că servă a înveli celulele ganglionare, cari sunt foarte fragile (1). La unele nevertebrate (*mermis*), celulele ganglionare se ating, neesistând masa punctată.

În privința terminațiunilor nervose nu scim alt-ceva de cât că se pot găsi celule nervose pe ultimele ramuri terminale, cari în alte casuri conțin și aparate cu corpuscule speciale.

*Composițiunea chimică a țesăturii nervose* nu este destul

(1) *Leydig* Elemente de istol. comp. Ed. franc. pag. 63.

de bine cunoscută, din cauză că nu putem isola celulele și tuburile nervoase de substanța fundamentală care le susține; mai cu seamă studiul corpurilor grași ai nervilor este foarte incomplet.

Nervul are reacțiune neutră sevă puțin alcalină, ér substanța cenușie (celulele ganglionare) are reacțiune acidă; Schleiden crede că ar fi esistând aci un acid liber. Am vădut că celulele sunt formate de substanțe albuminoide și că conțin granulațiuni grase și pigmentare; asemenea scim că învelișul nervilor este de natură elastică, ér cilindrul axil are natură proteică, pe când conținutul mēdular este format din materii grase în mare parte. Densitatea diferitelor părți ale sistemului nervos la om, după Krause și Fischer, este: trunchiuri nervoase 1,031, substanță albă a cerebelului 1,032, a cerebrului 1,036 și a mēduvei 1,023, ér substanță cenușie 1,031 în creeri și 1,038 în mēdುವ, observânduse un contrast între amēdoe substanțele în creeri și în mēdುವ.

Proporțiunea de apă este asemenea variabilă: 70 — 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pentru nervii periferici, 64—70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pentru substanța albă a creerilor și 84—86<sup>0</sup>/<sub>0</sub> pentru substanța cenușie, care ast-fel este cea mai săracă în materii solide; în mēduva spinării proporțiunea ar fi numai de 66<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (Bibra).

Substanțele solide sunt de trei categorii: albuminoide, grase (grăsimi cerebrale, adică *lecitină*, *cerebrină* și grăsimi ordinare) și minerale. Este imposibil a se determina natura celor d'ântăiū; în cilindrul axil substanța albuminoidă pare a fi coagulată. *Colesterina* este abundantă în substanța albă, pe când cea cenușie are mai multă *lecitină* și foarte puțină *cerebrină*. *Lecitina* dă nascere, precum am vădut (1), la mai multe produse de descom-

(1) V. himia pag. și *addenda* la finele volumului.

punere, precum neurina, acidul glicerofosforic, acidele palmitic și oleic, cari se găsesc în această stare în substanța nervoasă; colesterina pare asemenea a fi un product de descompunere.

Proporțiunea materiilor solubile în eter (grase) este mai mică în substanța cenușie (5—7%) de cât în cea albă (15—17%); cantitatea lor crește cu etatea individului.

Ecă câte-va analize făcute de Petrovsky și de Breed asupra substanței nervoase a mamiferilor :

Creeri proaspete, 100 părți.

	Subst. cenușie	Sust. albă.
Apă . . . . .	81,0032	— 68,3508
Substanțe solide. . . . .	18,3958	— 31,6492

Creeri uscați, 100 părți :

Subst. albuminoide și gelatină	55,3733	— 24,7252
Lecitină . . . . .	17,2402	— 9,9045
Colesterină și grăsimi. . . . .	18,6845	— 51,9088
Cerebrină . . . . .	0,5331	— 9,6472
Substanțe insolubile în eter . .	6,7135	— 3,3421
Săruri. . . . .	1,4552	— 0,5719

Cenușă de creeri (0,027%); în 100 părți :

Acid fosforic liber. . . . .	9,15	De unde se observă predominarea potasiului asupra sodiului și a magneziului asupra calciului, ca și la mușchi. (1)
Fosfat de potasium . . . . .	55,24	
Id. de sodium . . . . .	22,93	
Id. de fer . . . . .	1,23	
Id. de calcium. . . . .	1,62	
Id. de magnesium . . . . .	3,40	
Clorur de sodium . . . . .	4,74	
Sulfat de potasium . . . . .	1,64	
Silice. . . . .	0,4	

(1) Vezi *Frey*, op. cit. pag. 384, Ed. franc.

*Fiziologia țesăturii nervoase.* Structura sistemului nervos ast-fel cum am descris-o mai sus, presintă mare importanță și sub punctul de vedere fiziologic. Celulele și fibrele nervoase presintă în această privință un contrast evident; acestea sunt nisce simpli conductori, pe când celulele au funcțiuni mai înalte, de ôre-ce senzațiunile, mișcările voluntare și reflexe sunt sub dependența lor; de aceea le găsim în substanța cenușie a creierilor și a măduvei, care este centrul senzațiunilor și al mișcărilor voluntare, precum și în ganglióne, centrul mișcărilor reflexe. Comparând sistemul nervos cu un sistem telegrafic, putem dice că celulele represintă stațiunile de transmitere și de recepțiune, ér nervii represintă firele telegrafice conductóre; gangliónele ce se întâlnesc în drumul nervilor sunt stațiunile intermediare destinate a întări curentul.

Nu este esact ceea ce susțineau Bidder și Volkman, că fibrele mēdulare subțiri ar fi de natură simpatică și ar avea funcțiuni particulare; scim că deosebiri de formă și de diametru n'au nici uă însemnătate funcțională.

Fibrele nervoase sunt isolate una de alta în percursul lor, ceea ce este necesar pentru că fiă-care să 'și exercite funcțiunea. Este fôrte probabil ca cilindrul axil să fiă partea în adevăr activă a tubului nervos, de ôre-ce el se găsește singur la origina și la terminațiunea tubului, unde substanța mēdulară și membrana lui Schwann au dispărut. Dispozițiunea lui în diferitele terminațiuni nervoase are uă mare importanță, dupě cum vom vedea cu altă ocașiune.

Între celulele nervoase, presința celor apolare este ne-esplicabilă fiziologicesce; asemenea ne este necunoscută funcțiunea celulelelor bipolare; pesința plexurilor ner-

vóse ajută mult la esplicarea mișcărilor în organele unde ele se găesc.

Substanța nervóasă, ca și cea musculară, este înzestrată în timpul vieții de proprietăți electro-motóre fóрте aparente (1).

În privința schimburilor nutritive, nu putem dice decât că ele se fac cu mare activitate, căci observăm nervul ostenit reluânduși, după un scurt repaos, funcțiunile primitive, și pe de altă parte nervii se paralizéză îndată ce au fost legate arterele din acea regiune.

Este imposibil de a se sci dacă schimburile himice sunt séu nu însoțite de modificări anatomice, adică déca celulele și nervii trebuie considerați ca elemente persistente trecétóre.

*Desvoltarea țesăturii nervóse* la embrion este încă fóрте obscură (2). Părțile centrale ale organelor simțurilor, creerii și méduva spinării, se forméză din foița esternă a blastodermei; ênsé origina gangliónelor și a nervilor periferici ne este necunoscută, și nu scim decât se produc tot din foița esternă séu decât au origina lor în foița mediă și dobândesc mai pe urmă comunicațiunea cu centrurile.

Se admite că celulele nervóse ar fi nisce celule embrionare cari se măresc, capătă un conținut granulos și ast-fel se transformă; când creșterea este regulată, avem celule apolare : când este neregulată, ea dá nascere la prelungiri, cari comunică cu celulele vecine și cu tuburile nervóse; se crede că aceste celule s'ar fi înmulțind prin divisiune.

(1) Cons. *Albini*, Lezioni di Fisiologia umana, și lucrările lui *Du Bois Reymond* (Berlin)

(2) *Schwann*; *Kölliker*. Annales des Sciences Naturelles 3-e Série, T. VI.

Tuburile nervoase se formază din fusiunea mai multor celule între dênsele; la început ele sunt cenușii, translucide și rezultă din celule embrionale fusiforme, cu nucleuri vesiculose; este probabil că cilindrul axil se dezvoltă îndată după acesta, și mai pe urmă apare substanța médulară, formată de membranele celulelor (Schwann).

Ramificațiunile fibrelor nervoase se formază prin alipirea la extremitatea unei fibre, formată de mai nainte, a unei celule plasmatice stelate, de ordinar cu trei prelungiri, din cari două se lungesc fie-care într'ună direcțiune, prin adăogire de noui celule. Acesta se observă mai bine în cода mormolocilor și în organul electric al torpilei. Acest mod de dezvoltare ênsă nu este admis de mai mulți istologiști : ast-fel Bidder și Kupffer arată că în substanța albă a mēduvei spinale, nu se observă de loc celule, ci numai nisce fibrile lipsite de nucleuri, cari represintă cilindrele axile și se lungesc spre periferie, do-bândind învelișul mai târziu.

Remak asemenea nu admite crescerea nervilor prin alipirea de celule embrionale : el consideră nervii peleî ca uă prelungire a ganglionului spinal. Hensen susține că, la început, ramificațiunile nervoase se întind pênă la periferie sub formă de fibrile subțiri, strălucitoare și bifurcate; mai târziu apar nisce celule mici palide, lungărețe și nucleate, cari formază câte un strat împrejurul fibrelor.

Tuburile nervoase formate de curênd aũ uă substanță médulară fórte alterabilă și divisibilă în picături distinse.

Nervii tăiați pot să se reformeze prin intermediarul unei țesături noi, și să-și redobândescă funcțiunile.

Partea periferică a unui nerv tăiat degenerază prin

coagularea conținutului, care apoi se resorbă (1); unii susțin că mai târziu dispare și învelișul, și că prin urmare reîmpreunarea capetelor se face prin formațiune de noi tuburi nervoase. Nu se scie încă decât celulele nervoase se pot regenera; în casuri patologice rare, s'au observat celule nervoase în neoplasme de altă natură; asemenea și *nevromele*, adică tumorile nervilor, sunt foarte rare.

Am văzut în precedentele pagine că celula este o individualitate atât anatomică cât și fiziologică și că ea și păstrează această independință chiar când ia parte la constituirea țesăturilor.

Țesăturile însă sunt departe de a reprezenta cel mai complex mod de agregare al celulelor în regnul animal; ele pot câte-ua-dată să formeze un individ izolat, precum se observă printre protozoii; der mai tot-d'a-una ele se unesc între dânsese în diferite moduri și dau naștere la individe din ce în ce mai complexe și tot-ua-dată mai perfecționate.

Formei fundamentale, produsă din unirea țesăturilor, și din care derivă toate aceste individualități complexe, s'a dat numirea de *organ*, din care s'a format termenul de *organism*; această din urmă vorbă însă, sinonimă cu aceea de individ, nu presupune tot-d'a-una existența de organe, căci am văzut că atât celula cât și țesăturile pot forma individe independente cu totul.

Noțiunea de organ și de derivate ale acestuia nu trebuie însă să ne facă să perdem din vedere unitatea fundamentală, *celula*, care sub orî-ce formă, sub orî-ce mod

(1) Cele d'ântăiu experiențe în această privință au fost făcute de Waller.

de grupare, nu încetăză de a fi uă individualitate morfolo-  
gică, și de a determina și funcțiunea organului din care  
face parte (1).

BIBLIOGRAFIA.

- Beale* — Lecture on the structure and growth of the tissues of the human body. 1862 (*apud Leydig* — Istologieă comparată).
- Morel* — Traité d'histologie humaine. 1864.
- Cl. Bernard* — Leçons sur les propriétés des tissus vivants. 1865.
- Hessling* — Grundzüge der Gewebslehre des Menschen. 1866 (*ap. Hyrtl* — Anatomie des Menschen).
- Leydig* — Tractat de istologieă comparată — Trad. franc. 1866
- Stricker* — Handbuch der Gewebelehre (în colaborare cu mai mulți istologiști). 1870.
- Kölliker* — Elemente de istologieă — Trad. franc. 1870.
- — Icones histologicae.
- Rindfleisch* — Istologieă patologică — Trad. franc. 1873.
- Robin* — Anatomie et physiologie cellulaires. 1873.
- Virchow* — Patologia celulară — Trad. franc. 1874.
- Ranvier* — Traité technique d'histologie. 1875–1881.
- Cornil et Ranvier* — Manuel d'histologie pathologique. 1875.
- Pouchet et Tourneux* — Précis d'histologie humaine et d'histogénie. 1877.
- Frey* — Tractat de istologieă și de istohimiă. Trad. franc. 1877.
- Seiler și alții* — Micro-photographs in histology. 1878.
- Asupra diferitelor părți ale istologiei, cons. mai cu sémă :
- Remak* — Asupra teoriei celulare, în Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere (*ap. Leydig*, op. cit.).
- Schwann* — Mikroskopische Untersuchungen etc. (*ap. Frey*, op. cit.).
- M. Schultze* — Das Protoplasma der Rhizopoden — 1863 (*id. ibid.*).
- Dippel* — Die neue Theorie über die feinere Struktur der Zellhülle. 1878.
- Flemming* — Zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen, in Schriften Schleswig-Holstein. 1878.
- Ch. Robin* — Remarque sur la genèse des éléments anatomiques, in Journal d'Anatomie. 1878.
- Ranvier* — Art. *Epithelium*, in Nouveau Dictionnaire de médecine vol. XIII (*id. ibid.*).
- Farabeuf*. — De l'épiderme et des epithéliums — 1872 (*id. ibid.*)
- Reichert* — Bemerkungen etc., und vergleichende Beobachtungen über das Bindegewebe und die verwandten gebilde. 1845 (*id. ibid.*).

(1) Pentru câte va cestiuni noui relative la istologieă și la himia țesăturilor, veđi *addenda* la finele volumului.



*Virchow* — Die Identität von Knochen-, Knorpel-, und Bindegewebskörperchen etc. 1851. (*ap. Leydig* op. cit.).

*Ciaccio* — Nuove ricerche sull'interna tessitura dei tendini. 1872 (*ap. Frey* op. cit.).

*Kölliker* — Neue Untersuchungen über die Entwicklung des Bindegewebes. 1861 (*ap Hyrtl* op. cit.).

*Kölliker* — Histologische Bemerkungen über Fettzellen, in Zeitschr. f. wiss. Zoologie. (*id. ibid.*).

*Brücke* — Über den Bau der Muskelfasern. 1851 *Cap. Leydig* op. cit.).

*Kühne* — Myologische Untersuchungen 1860 (*ap. Hyrtl*, op. cit.).

*Ranvier* — Anatomie générale du système musculaire. 1880.

*Schultze* — Über Muskelkörperchen etc. 1861 (*ap. Leydig* op. cit.).

*Rosenthal*. Nervii și muschii. (trad. franc. 1879).

*G. Walter* — Mikroskopische Studien über das Centralnervensystem wirbelloser Thiere. 1863 (*ap Gegenbaur* — Manual de Anat. comp.).

*Engelmann* — Über den Zusammenhang von Nerven- und Muskelfasern. 1863 (*Id. ibid.*).

*H. Schultze* — Die fibrilläre Structur der Nerven-elemente bei Wirbellosen, in Zeitschr. für Mikroskopische Anatomie. 1878.

*Ranvier* — Lecons d'Anatomie générale au collège de France: Cornée. 1881.

## ORGANE ȘI ORGANISME

Tot acel vast complex de cunoștințe, căruia se dă numele de *biologie*, nu are alt obiect de cât ceea ce se coprinde sub numirile de *organism* și de *organ*.

Zoologul dă acestor două termene diferite semnificații, după cum le consideră sub punctul de vedere morfologic său sub punctul de vedere fiziologic.

După fiziologie, *organ* este o parte a corpului care execută o funcțiune determinată; *organism* său individ este o formă animală izolată, susceptibilă de a duce o existență independentă, într'un timp mai mult său mai puțin lung, existență care se manifestă prin funcțiunea cea mai generală: *conservarea*.

În sens morfologic, noțiunea de organ este mult mai nestabilă, și este în strinsă legătură cu aceea a întregului corp animal. În general, un organ este o parte limitată a corpului, formată dintr'un număr determinat de elemente constitutive, și un *individ morfologic* este un tot complex, ale cărui părți sunt toate integrante și în conexiune continuă.

Ast-fel considerat, individul animal ni se prezintă sub mai multe forme, care câte-o dată sunt și individe fiziologice, și în alte cazuri fac parte integrantă dintr'un in-

divid fiziologic. Haeckel (1) clasifică aceste forme în șese grupe :

1-iū *Plastide* : organisme elementare formate din plason, diferențiat mai tot-d'a-una în protoplasmă și în nucleu, câte-ua dată cu membrană periferică (citode, celule, protiste);

2-lea. *Organe* : individe formate din țesături (grupe de celule, fiă omogene, fiă eterogene) ;

3-lea. *Antimeri* : părți echivalente seū omotipe, dispuse simetric relativ la un plan principal (brațele asteridelor, părțile simetrice ale animalelor zigomorfe) ;

4-lea. *Metameri* : părți omodiname, aședate una după alta (segmentele articulatelor, colóna vertebrală) ;

5-lea. *Persóne (prosopes)*, individe propriu ție, la animalele superioare ;

6-lea. *Tulpine (cormi)*, formate din adunarea de individe din categoria precedentă.

Fiă-care din aceste categorii, o repetăm, póte forma unităței independente, adică individe fiziologice.

Ast-fel, mulți *infusorii* aparțin categoriei ântâiū ; cei mai mulți *celenterați* se presintă sub forma a doua ; *echinodermii* aparțin celei de a treia ; forma de metameri este represintată de mulți *vermi* și *moluscii*, a cincea co-prinde *articulatele* și *vertebratele*, ér celei din urmă aparțin câți-va *celenterați* și *vermi*. Afară de acésta, mai tóte organismele superioare, în desvoltarea lor embrionară, trec prin aceste diferite forme ; ast-fel, oul unui vertebrat represintă uă *plastidă* ; segmentându-se, el devine un *organ* ; embrionul apoi, prin formațiunea plăci-

(1) In *Generelle morphologie*, vol. I. pag. 241 (*ap. Gegenbaur*, Manual de anatomia comparată).

lor axiale, devine un complex de *antimeri* ér aparițiunea vertebrelor primitive face dintr'ensul uă grupă de *metameri* din care apoi se transformă în *persónă* (1).

Un *organ* ne póte presinta diferite grade de complicațiune, după numărul și natura elementelor constitutive și a țesăturilor ce 'l compun; fibra musculară sgâriată este forma cea mai simplă de organ, căci este formată din subdivisiunea unei singure celule; urmază fibra nervósă, a cărei structură este mai complicată, rezultând din fusiunea mai multor celule distinse. Uă altă tréptă este formată de organele *omoplastice*, compuse din elemente omogene: ast-fel sunt țesăturile epiteliale și conjunctive. Urmază organele *eteroplastice*, formate de mai multe feluri de țesături, precum ficatul, ovarele, testiculele; uă altă tréptă coprinde *sistemele de organe*, adică uă adunare de organe de aceeași compozițiune (sp. es. sistemul glandular), și cea din urmă este formată de *aparate*, adică de grupe de organe distinse, în conexiune directă și reciprocă (sp. es. aparatele respiratoriú, digestiv ș. a.)

Aparatele și organele se clasifică încă în anatomia comparată pe basa funcțiunilor, căci uă bună clasificare morfologică este pentru moment cu neputință. Acesta totuși nu ne împedică de a apropia între dênsele organe având aceeași semnificare morfologică, de și nu aú aceeași funcțiune; acesta se póte face mai cu sémă la Vertebrate unde, sp. es., analogiile între plămâni și bęșica înnotătoare, între rênichi și organele generátore (corpil lui Wolff aî embrionului), sunt evidente.

Corpul unui animal este scaunul unei serii de fenomene, de acțiuni fisco-himice, cari constituiesc *viéta*; el se hră-

(1) V. *Haeckel* – Probele transformismului; și *Sihleanu*—*Haeckel* și *Virchow*. 1879.

nesce introducând substanțe din afară și ast-fel crește ; când volumul său a ajuns la limita cerută, absorbirea alimentelor servă la producțiunea altor ființe. De aci strînsă legătură între nutrițiune și reproducțiune. Corpul apoi este în relațiune cu lumea esternă prin suprafața sea, în care se verifică mișcarea și senzațiunea.

Așa dér tóte organele animalelor se pot împărți în doë grupe :

*Organe cari pun corpul în raport cu lumea esternă, și acestea sunt :* 1-iu *tegumentele*, 2-lea *organele mișcării*, 3-lea *organele senzațiunei* ; și,

*Organe destinate la conservarea organismului, cari sunt :* 1-iu *organe de nutrițiune*, 2-lea *organe de reproducere*. Aceste grupe coprind la rëndul lor mai multe aparate ; ast-fel organele de nutrițiune se compun din aparatele de digestiune, de circulațiune, de respirațiune și de secrețiune ; organele mișcării coprind sistemul muscular, organele de susținere, aparatul locomotor ; și tot ast-fel pentru cele-lalte categorii.

Enorma diversitate între organisme și între organe ce observăm în natură este cel mai principal caracter al regnului animal. Ensă, pentru producțiunea atâtor forme diferite, natura s'a servit la început cu meșilóce restrinse supunându-se unei *legi de economiă*.

Ast-fel, nu se observă tot-d'a-una organe distinse pentru fiă-care funcțiune, ci la animalele inferióre aceleași organe pot să serve la funcțiuni diferite; cu alte cuvinte, cu cât ne suim în scara animală, cu atâta funcțiunile se localiséză și organele se înmulțesc, seú un organ unic se fracțióneză în mai multe părți distinse, fiă-care cu deosebită funcțiune.

De aci deducem că perfecțiunea organismului se

obține cu ajutorul *divisiunii muncii*. În adevăr, la animalele inferioare, toate părțile corpului au aceleași proprietăți fiziologice, și corpul lor se poate compara cu uă usină, unde fie-care lucrător este însărcinat cu seria întregă de operații necesari la fabricarea obiectului (1). De aci rezultă că la aceste animale pierderea unei părți a corpului nu trage după sine distrugerea vre unei funcțiuni a vieții; ast-fel se întâmplă la *Idra* său Polip de apă dulce (2), din ale cărei fragmente se pot produce individe noi.

Cu cât ne suim apoi în scara ființelor, cu atât vedem că fiă care funcțiune tinde din ce în ce a se localiza într'un organ special și prin urmare a se face într'un mod din ce în ce mai perfect.

Observațiunii numeroase și atente au arătat că deosebirile de forme ce a luat un organ la diferitele animale sunt produse de trei factori mai importanți; aceștia sunt: *diferențierea, reducțiunea și corelațiunea*.

### Diferențierea

Acestui însemnat fenomen aparțin toate transformările succesive ce iaă organele din cauza localisării funcțiilor. Uă ochire răpede asupra acestor prefaceri în cele trei categorii de organe ce am stabilit mai sus, va pune și mai bine în evidență importanța acestui factor.

*Organe tegumentare*. Ele sunt produse prin diferențierea gradată a suprafecei corpului. De la forma cea mai

(1) *Milne Edwards*—Leçons sur la physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux (Paris 1857—1880). Vol. I.

(2) *Trembley*—Mémoires pour servir à l'histoire d'un polype d'eau douce, 1744.

simplă, aceea a unei *amibe*, unde orî-care parte a protoplasmei pôte veni la suprafață ca să delimiteze corpul, trecem la formele unicelulare, cari aũ uă membrană periferică independentă, precum sunt *infusori*; de acolo ajungem la tegumente formate din țesătură celulară (epiteliu) la cari, într'un stadiu ulterior, se adaogă și țesătura conjunctivă, constituindu-se ast-fel tegumentele formate din doë pături. Paralel cu aceste transformări se ivesce în epiteliu uă activitate secretore, al cărei rezultat este formațiunea scoicei la moluscă, a derma-scheletului la articulate, a plăcilor, a soldilor, a osificațiunei dermei la vertebrate, și a altor diferite organe apendiculare ale tegumentelor (pene, unghii, peră ș. a.).

*Organele mișcărilor* lipsesc la formele inferioare, cari îndeplinesc aceste funcțiuni prin schimbări de formă, provenite din contracțiunile protoplasmei (*monere, amibe*).

Când aceste contracțiuni se fac în direcțiuni determinate, rezultă formarea unui număr variabil de prelungiri filiforme timporare, cari servă la progresiunea animalului (*rizopode*). Când animalul dobândește uă membrană periferică, acesta se acopere foarte des cu organe filiforme permanente, numite *fire vibratile (infusori)*, cari aũ însemnătatea unor adevărate organe de locomoțiune.

Tegumentele sunt în legătură cu organele de locomoțiune prin sistemul muscular, care apare ca un strat de fibre împrejurul corpului (*gregarine*) și apoi se împarte în grupe distinse, seũ *muschi*, în proporțiune cu organele de susținere. Aparițiunea unor organe apendiculare seũ *membre* în părți determinate ale corpului, constitue uă stare ulterioară de diferențiere. Aceste membre sunt mai ântâiũ nisce prelungiri moi ale învelișului dermo-muscular (*vermi*), apoi devin nesce pârghii articulate,

carî se lĂgă cu tegumentele (*artropode*) sĂu cu scheletul (*vertebrate*). Aparatul de susținere, complement necesar organelor de locomoțiune, apare sub diferite forme, începĂnd de la protozoĂ (*radiolari*) și adjungĂnd la vertebrate.

ModificĂrile *sistemului nervos* nu se pot urmĂri așă de lesne, din cauza dificultĂței de a analiza percepțiunile sensitive la animalele inferiĂre, cĂrora nu putem nega sensibilitatea, de și ele nu posedă un sistem nervos specializat.

În starea cea mai simplă, sistemul nervos e uĂ grupă de celule, din care plĂcă elemente în formă de fire, numite *nervĂ*, carî constituesc partea periferică a sistemului, pe cĂnd celulele sĂu *gangliĂne* represintă partea centralĂ a acestuia. În apropierea esofagului, acĂstă porțiune se subdivide în mase Ămpreunate prin *comisure*, formĂnd ast-fel un *inel esofagian*; la animalele cu simetrie radiatĂ (*zoofite*), gangliĂnele se Ămulțesc proporțional cu numĂrul antimerilor, Ăr la cele zigomorfe ele iaĂ uĂ dispozițiune simetrică.

Inelul esofagian presintă mai ĂntĂiĂ uĂ singurĂ masă ganglionarĂ, superiĂrĂ; cea inferiĂrĂ apare uĂ dată cu formațiunea metamerilor, cĂci de la dĂnsa plĂcă gangliĂnele ventrale, carî Ănsoțesc segmentele corpului, în numĂr de doĂ pentru fie-care segment. Aceste gangliĂne, legate unele de altele prin fibre nervĂse, daĂ nascere *lanțului ganglionar sub-intestinal*, caracter exclusiv al articulatelor.

Organul nervos central se diferențiază în fine în corespondență cu desvoltarea părței cefalice a animalului: partea lui anteriorĂ se desvoltă ca să formese *creerĂ*, distingĂnduse de restul sistemului (*mĂduva spinĂrei*) și Ăm-



părținduse apoi în diferite părți, în urma unor diferențieri ulterioare.

Terminațiunile periferice ale nervilor, din cari rezultă organele simțurilor, trebuie să fiă privite sub același punct de vedere al diferențierii gradate, de și seria faptelor este aci mai necompletă. Ceea ce ne conduce mai cu sémă a admite uă origină comună pentru toate aceste organe, este că ele provin din tegumente, unde reșed și percepțiunile sensitive generale (*simțul pipăitului*). Aceste se exercită prin terminațiuni nervoase aședate pe tegumente séu pe organe apendiculare ale acestora (*antene, tentacule*).

Seria transformărilor este obscură pentru simțul *gustului*, și acela al *mirosului*; putem observa numai la animalele superioare modificări mai însemnate, precum creșterea în suprafață a organului și localizarea lui în puncte speciale, potrivite cu mediul în care trăesce animalul.

La *organul auditiv*, diferențierile se pot urmări mai ușor. Acest organ rezultă dintr'uă bēșică plină cu un liquid conținēnd mai tot-dé-una părțicele solide (*otolite*), în care se termină un nerv. Bēșica este aședată direct pe sistemul nervos central séu primesce un nerv de la acesta. Intr'uă stare ulterioară (*vertebrate*) acēstă formă se complică prin adăogirea de prelungiri și cavități destinate a întări sunetul și căroră se dă numirea generală de *labirint*. Aceste organe provin din tegumente, și le putem considera ca uă desvoltare a organului de senzațiune generală.

Asemenea modifițațiunii gradate se observă și la *organul vedecii*, care, sub forma cea mai simplă, rezultă dintr'uă terminațiune nervoasă înconjurată de pigment. A-

căstă terminațiune, în formă de bastonașe, într'ua stare ulterioară de diferențiere, este acoperită cu pigment numai în partea posterioară, cea anterioară remânând espusă luminei. Aceste bastonașe, împreunându-se în grupe, dau nascere unor organe visive, în cari terminațiunea este însoțită de aparate de refracțiune, destinate la formarea imaginii. Aceste organe se localisază din ce în ce, devenind mai puțin numeroșe, pêne când vin să se grupeze în regiunea cefalică în număr de două (câte ua dată unul).

Fenomenele de *nutrițiune* la animale se arată în ordinea următoare : introducere în corp de alimente necesare organismului, transformarea lor himică prin digestiune ; formațiunea și respândirea în tot corpul a unui liquid nutritiv, care se află într'ua stare de continuă modificare, și este scaunul unor schimburi neconținute între organism și lumea esternă.

La animalele cu totul simple, nutrițiunea este reprezentată printr'un simplu fenomen de endosmosă între protoplasma corpului și substanțele din prejur.

Intr'un al doilea stadiu, acest schimb se verifică numai într'ua parte seú cavităte a corpului, care pôte fi timporară seú permanentă. Printr'ua diferențiere succesivă, se formază un *aparat digestiv*, și apoi un *aparat circulator*, destinat la transportul liquidului nutritiv. Limitându-se mai târziu aceste aparate numai la transformarea și la transportul substanțelor solide și liquide, apare un *sistem respirator* destinat la consumarea substanțelor gazeșe, și se formază *organe de escrețiune* pentru eliminarea substanțelor liquide și solide netrebuincioșe organismului.

Forma cea mai simplă a unui aparat digestiv este a-

ceea a unei cavități cu uă singură deschidere, care servă și la recepțiunea și la espulsiunea substanțelor nutritive (*celenterați*, mai mulți *vermi* și câți-va *echinodermi*).

Uă separațiune ulterioară de funcțiuni se arată prin formarea unei deschideri *anale* distinsă de cea *orală*, astfel că aparatul ia forma unui tub deschis la ambele extremități, în care se deosebesc curând trei părți: *esofagul*, *stomacul* și *intestinul*. În legătură cu aceste diferențări și subordonate acestora, sunt aparatele de masticățiune orală și stomacală, dilatațiunii și anexe (*gușă*, *coecum*) și organele de secrețiune, necesare digestiunei. Aceste organe sêu *glande* sunt respândite peste tot aparatul sêu localisate; la început sunt confundate cu păriletele intestinal, și apoi se circumscriu spre a forma organe anexe (*glandele salivare*, *ficat*, *pancreas*).

Liquidele elaborate de cavitatea intestinală se transmit corpului întreg spre a fi asimilate. Cea mai simplă formă este aceea a unui sistem de canaluri ramificate, cari transportă *chimul*, amestecat cu apă, din cavitatea digestivă în restul corpului. Când se forméză un pärete intestinal, liquidele nutritive 'l străbat, și iaü parte la formarea unui liquid special (sânge), a căruï mișcare este produsă mai ântâiü prin mișcările corpului (*vermi inferiori*). Intr'ua stare mai înaintată, se forméză un sistem de vase avënd păriletele lor propriü, cari, dobândind elemente musculare contractile, daü sângelui un curs regulat, fie alternativ în doë sensuri opuse (*salpe*) fie în aceeași direcțiune. Starea cea mai perfectă a acestui sistem este produsă prin aparițiunea *cordului*, în care se localiséză mare parte din contractilitatea päreților aparatului. Despărțiirea cordului în mai multe cavități, auricule și ventricule, prin ajutorul unor sepimente provëdute de

orificii închise prin valvule, are de efect a da sângele uă direcțiune constantă de curgere și un curs regulat. În această ultimă formă, putem avea casul unei comunicări directe a cordului cu cavități lacunare ale corpului (*artropode, moluști inferiori*), se uă a unei comunicări cu aceste lacune prin intermediul unor vase (*moluști*) se uă în fine casul unei comunicări a organului central cu un sistem de tubi, închis de tôte părțile (*vertebrate*); în acest cas se disting trei părți în sistemul de vase : *arterele, capilarii și vinele*.

Modificările sistemului vascular sunt influențate și de aparițiunea organelor destinate *respirațiunei*. La animalele inferioare, mai cu sémă cele apatice, respirațiunea se face prin pele ; în alte casuri apa se întroduce în cavitătea corpului și se verifică un schimb direct și imediat de gazuri între apă și organele interne (*moluști, vermi, echinodermi*). Intr'ua stare de complicațiune mai mare a organismului, funcțiunea acésta se localiséză în organe respiratorii speciale, care se pot grupa în doé categorii: organe de respirațiune *apatică* și organe respiratorii *aeriane*.

În prima categorie distingem :

1-ă. Organe apendiculare formate la suprafața corpului, cari înótă în apă și sunt străbătute de liquidul nutritiv ; ele iaă numirea de *branchii* (*pesci, moluști, crustacei*).

2-lea. Organe cari se împrăștie în interiorul corpului sub forma unor canale ramificate, și pot primi apa de afară. Se numesc *canale aquifere*, și se observă la vermi și la echinodermi.

În categoria a doua deosebim asemenea doé tipuri de organe :

1-iu. Organe împrăștiate înăuntrul corpului, ramificate, comunicând cu exteriorul prin deschideri numite *stigmat*. Aceste canale aeriene se numesc *trachee* și caracterisă respirațiunea la articulate, afară de crustacei.

2-lea. Organe în formă de saci simpli sêu ramificați, cari absorb aerul deschidându-se direct sêu indirect în afară; acestea se numesc *plămâni* și se observă la vertebrati, la câți-va moluși și la unele aracnide.

Branchiile și plămâni, fiind organe localizate, sângele trebuie să vină la dênsele din tôte părțile corpului spre a se pune în contact cu aerul, pe când la cele-lalte doé forme de organe aerul circulă prin corp și străbate pêné la țesături. De aci rezultă că sângele jôcă mult mai mare rol la animalele branchiate și pulmonate decât la cele-lalte.

Aceleași grade succesive de diferențiere observăm și la organele destinate eliminărei substanțelor nefolositoare. În starea cea mai simplă a organismelor, eliminarea se face prin pele. Apoi apar nisce organe speciale cari se numesc *glande escretóre*; acestea nu trebuie confundate cu glandele de *secretiune* cari produc materiî necesare vieței și cari sunt nisce părți apendiculare speciale ale unor organe, din cari ele chiar derivă prin diferențiere, precum am vădut mai sus pentru ficat.

Când apar pentru prima óră, organele de escretiune n'au uă funcțiune determinată, ci cumuléză mai multe usuri, precum introducerea și espulsiunea apei; acésta se observă la animalele inferióre; la vertebrate ênsé se presintă sub forme particulare, din cari cea mai însemnată constituésce *rénichi*.

Uă altă grupă de organe, în strînsă legătură cu organele de nutrițiune, este aceia *a organelor de reproducere* a

căror funcțiune se arătă sub forme foarte diferite. Inmulțirea individului este uă consecință a nutrițiunei, care mai ântâiū determină creșterea în volum a organismului și apoi devenind esuberantă, causéză formarea unui individ nou.

Reproducerea ni se presintă mai ântâiū sub formele simple de *scisiune* și de *gemațiune* sėu mugurire, cari nu presupun organe speciale, și prin urmare nici diferențiare. Numai în *reproducerea sexuală* pôte fi vorba de organe generatóre, și cu tóte acestea este imposibil a nu admite că acésta este uă desvoltare ulterióră a reproducerei asexuale.

În adevěr, reproducerea sexuală este caracterisată prin formațiunea unor *germenī*, de natură celulară, cari ênsē nu se desvoltă pentru a forma organisme decât după ce s'aū separat de organismul fundamental pe care s'aū produs; prin urmare origina sexelor este datorită unei diferențiarī, care a localisat într'ua parte determinată a corpului ceea ce mai nainte (scisiune, gemațiune) era posibil pretutindenī.

Germeii represintă dér substanța destinată a forma un nou individ, care se deslipesce de organismul mumă. Acestī germei iaū numele de *ouē* când nu se desvoltă decât prin ajutorul unui element fecundant, sėu *spermă*. În casurile cele mai simple aceste doē elemente se forméză pe óre-cari părți ale corpului, ér apoi sunt conținute în organe speciale de natură glandulară, numite organe de generațiune (*testicule* pentru spermă și *ovare* pentru ouē). Aceste glande la rēndul lor se diferențiază gradat: la început elementele lor se vėrsă în cavitatea corpului sėu imediat afară; apoi apar canale conducetóre; la organul spermogen aceste canale, numite *deferente*, dobândesc în urmă

dilatațiunii, destinate a conține spermă (*bășicuțe spermatice*) s'eu a produce un liquid spre a înlesni emisiunea spermei (*prostată*); în fine apar și organe de copulațiune (*penis*). La organul ovigen se observă aceleași complicațiuni succesive: un canal de eșire (*oviduct*), dilatațiunii (*uterus, receptacul seminal, pungă copulatóre*); un canal de conducere a spermei și de copulațiune (*vagină*).

Nu mai puține diferențieri observăm în raporturile între cele două glande generatóre. La unele animale inferioare uă singură glandă produce ouele și sperma (glande ermafrodite); la altele există glande separate, dér pe același individ (animale ermafrodite). Ultimul stadiu al diferențierii sexuale ne este dat de separațiunea sexelor pe două individe: bărbatul și femeea. Acéstă formă se deduce din starea ermafrodită, căci ea rezultă din atrofia unuia din aparatele sexuale; embriogenia ne arătă că există uă unire primitivă a organelor generatóre, ast-fel că într'un stadiu óre-care a evoluțiunei séle individul unisexuat presintă uă conformațiune ermafrodită. Separațiunea sexuală determină în fiă-care sex uă serie de schimbări în tot organismul, ast-fel că determinarea sexului este datorită importanței mai mari s'eu mai mici ce au aceste schimbări. Fenomenele de *partenogenesă*, adică de dezvoltare a oului, fără concursul spermei, sunt casurii speciale cari reintră precum vom vedea la timp, în casurile generale. Mult mai discutabil și mai problematic se pare fenomenul generațiunei spontanee.

### Reducerea

Uă altă cauză însemnată care dă nascere diversității de forme ale organelor este *desvoltarea retrogradă* s'eu *reducerea*, ale cărei rezultate sunt contrariii acelora ale di-

ferențierei, căci acesta produce complicări în organisme,  r reducerea determină din contra simplificări.

Aceste simplificări, cari pot afecta uă parte a organismului, s u organismul întreg, pot avea drept efect uă degradare a organizațiunii animalului derivată din condi iuni speciale de existența, s u pot să se esercite numai asupra unor organe transitorii,  i în acest cas reducerea p te deveni uă condi iune de diferențiare.

Acest  dezvoltare retrogradă fiind treptată, găsim organele supuse acestui fenomen în diferite stări; ele devin *organe rudimentare*,  i sunt importante pentru demonstrarea raporturilor de rudenie între organisme; printr'acest  se ar t  cum, în virtutea reducerii graduale, un organ p te persista, de  i a pierdut funcțiunea ce avea, de  i nu mai presint  prin urmare nici uă utilitate fiziologică.

Factorii cei mai activi ai reducerii sunt adaptările organismului la diferitele condi iuni de vie .  n acest  ordine de fenomene avem mai  nt iul *parasitismul*:  ndat  ce un animal se află în condi iunea de parazit pe un alt organism, el se desp ie de uă parte din activitatea sa,  r acest deficit este înlocuit prin activitatea gazdei, care lucrez   i pentru d nsa  i pentru  spele său. De aci rezultă că parazitul pierde t te organele cari nu   mai sunt folositoare (1); ast-fel organele de locomoțiune, aparatul nervos  i organele sim urilor se atrofi z ; organele de mastic iune, atunci când parazitul se nutrește cu alimentele preparate de gazdă, retrograd z ,  i aparatul digestiv se simplifică.

(1) Ve i Van Beneden *Commensaux et Parasites*  i studiul me  *Despre Comesenii  i Parazi i în regnul animal*, în Rev. Sciin fic  anul VIII. 1877—78.



Numai organele femeesci de reproducere nu suferă reducere, ci din contra se dezvoltă mai mult, și în ultima perioadă a vieții sêle, animalul parasit asumă forma unui simplu sac plin cu ouă.

*Divisiunea muncii* este un alt factor important al reducerii.

Acésta am observat'o mai sus, relativ la diferențierea sexelor, și se verifică mai mult încă în fenomenul care se numesce *polimorfism*. În adevăr, la animalele cari trăiesc în coloni sêu asociațiunii, se găsesc organizațiunii diferite însărcinate cu întreținerea și propagarea coloniei; atunci numai organele cari funcționează sunt dezvoltate, ér cele lalte lipsesc sêu sunt rudimentare, și ast-fel individul este redus la starea de organ. Acestea se observă la Polipi, la Briozoari, la Albine (neutri) la furnici, la Termite (soldați și lucrători) (1) ș. a.

### Corelațiunea

În strînsă legătură cu cele două fenomene precedente se găsește *corelațiunea*, adică faptul că, modificându-se un organ óre-care, se modifică și alte organe spre a se pune în armonie cu cel d'ântăiū; acésta în virtutea principiului natural că viața este expresiunea armonică a unei sume de fenomene cari sunt în strînsă dependență unul de altul. Aceste raporturi, cărora Cuvier a dat numele de corelațiune, presupun organismul ca un tot individual, care depinde de părțile sêle.

Corelațiunile se pot distinge în *apropiate* și în *depărtate*, după cum modifițațiunile se verifică într'un sistem de

(1) *Espinas*. Des sociétés animales—1877. V. și *Milne-Edwards* Op. cit. vol. I.

organe, cari sunt dependente prin funcțiune de cel principal, seû în organe neavând aceleași funcțiuni.

Pentru a aprecia aceste corelațiuni trebuie să cunoșcem bine funcțiunea și importanța ei în economia animalului; nu mai puțin necesară este cunoștința circumstanțelor esteriore, căci *adaptarea* la condițiunile de existență este cauza determinantă a multor modificări însemnate (1). Din această cauză știința nu are de cât puține date relative la acest fenomen, mai cu sémă în ceea ce privește organismele animale inferiore; la animalele superiore noțiunile ce avem sunt mai numeroase; putem lua ca exemplu organismul unei pasări, unde vedem influința ce exercită felul de locomoțiune asupra tuturor organelor: în adevăr, sternul dobândește uă carenă pentru inserțiunea muschilor pectorali; carpul, metacarpul și falangele se reduc; plămâniî dobândesc uă conformațiune specială care le permite să se pună în comunicațiune cu bursele aeriene și cu cavitățile óselor. Organele de circulațiune și modul de distribuțiune al vaselor se schimbă, pentru a da sângelui uă activitate mai mare de a circula, activitate devenită necesară din cauza cantității mai mari de căldură ce aceste animale desvoltă. Și așa diferitele părți ale organismului se légă prin modificațiunile lor corespundătoare pentru a da animalului întreg un caracter particular, care îl deosibesce de cele lalte organisme (2).

Décă acum comparăm între dênsele organele în tótă scara animală, seû în fiă-care tip animal, observăm că ele se pot grupa între dênsele după valoarea ce au în or-

(1) *Darwin*. Origin of man and sexual selection.

(2) Pentru fenomenele morfologice ale organelor veđi *Gegenbaur*. *Manual de anatomie comparată*. Trad. franc. pag. 47—70.

ganisme. Ast-fel numim *omologe* organele cari aŭ aceiași valóre morfologică, și analoge acelea care aŭ uă valóre fiziologică egală. *Omologia* dér are drept obiect raporturile unui organ cu modul său de genesă, și *analogia* consideră raporturile între un organ și funcțiunea sea. Omologiile sunt limitate în câmpul unui singur tip animal, ér între organe de tipuri diferite nu esistă de cât analogiă.

In Omologiă deosebim doë divisiuni principale (1) :

I. *Omologia generală*, când este vorba de un sistem de organe căruia comparăm un organ, său când un organ este singurul represintant al unei categorii ; ast-fel când comparăm vertebrele său membrele unui animal între dênsele, stabilim uă Omologiă generală ; acésta se distinge în :

1-iă. *Omotipiă*, când organele ce comparăm sunt simetrice (ochi, rênichi, urechile etc.) ;

2-lea. *Omodinamie* când organele se succed unul altuia în axa longitudinală a corpului, precum segmentele Articulatelor, vertebrele primitive ș. a.

3-lea. *Omonimiă* când organele cari se compară sunt aședate pe uă axă transversală a corpului, orî numai pe uă porțiune a axei longitudinale, precum rațele înnotătoarelor pectorale și abdominale ale pescilor, său degetele vertebratelor superióre ;

4-lea. *Omonimiă* când organele sunt nisce subdivisiuni secundare ale corpului, precum segmentele membrilor.

II. *Omologia specială* arétă raporturile între doë organe cari aŭ aceiași origină ; comparațiunea aci nu se face cu uă categoriă de organe, ér organul este considerat în

(1) *Bronn. Morphologische Studien* și *Haeckel. Generelle Morphologie.*

sine, nu ca reprezentantul unei categorii. Ea se împarte în două sub-diviziuni, după cum organele sunt complete sînt modificate, fie prin adăugirea fie prin pierderea unor părți :

1-iu *Omologiă completă* ; organul și a schimbată forma der n'a suferit schimbări în situațiune și în conexiunile sêle ; ast-fel sunt oșele brațului la tôte vertebratele, afară de pesci, cordul Anfibiilor și al Reptilelor, ș. a.

2-lea. *Omologiă necompletă* ; ast-fel sunt, d. es., cordul la Vertebrate, înotătoarele pectorale ale pescilor Teleostei comparate cu acelea ale Selacienilor ș. a.

Studiul acestor omologii și analogii a contribuit și mai mult a deosebi fiziologia de Anatomia comparată, în privința scopului lor ; determinarea lor a devenit posibilă în urma stabilirii tipurilor animale și a completării metodei genetic. Cu tôte acestea vom avea ocașiunea să întîlnim casuri de omologiă chiar și între animale aparținînd unor tipuri diferite, precum între sistemul nervos al Annelidelor și al Moluscilor, între organele embrionului de ascidie și de branchiostom, ș. a.

---



## TIPURILE ANIMALE

Nu ne mai rămâne acum, dupe ce ne am format uă idee generală despre organisațiunea animalului, de cât a esamina raporturile genealogice și filogenetice între diferitele forme animale ; a stabili adică basele unei grupări metodice a acestor forme, spre a putea păși cu mai multă siguranță în studiul comparativ al organelor.

Cestiunea fundamentală care ni se presintă aci este stabilirea unui număr restrîns de forme *tipice*, căroră să se pótă refera tóte organismele stinse și esistente. In privința acésta se rădică una din cele mai controversate cestiuni ale filosofiei naturale : aceea de a se sci decă tipurile sunt neatárnate unul de altul, séú decă sunt în relațiune de filogeniă, adică sunt derivate, mediat séú imediat, din forme primitive simple și indiferente.

Tóte cercetările moderne sunt de acord pentru a în-tări cea de a doua ipotesă, pe care o adoptăm și noi fără esitațiune (1), fără ca acésta să ne împedice de a admite esistența unor tipuri fundamentale bine definite, dér provenite din forme primitive fórte puçin diferențiate.

(1) V. Precuvéntarea și ochirea istorică, la începutul acestui volum.

Un *tip* este dér uă seriă de organisme, dezvoltate treptat, și provenind dintr'uă formă primitivă, care, în epocile geologice, s'a diferențiat în numeroase ramure; din acestea, cele mai multe au dispărut, ér altele trăiesc încă, dér fórte modificate. Stingerea atător organisme pe de uă parte, și pe de alta, imperfecțiunea arhivelor geologice, sunt cel mai important obstacol ce întâmpinăm în aflarea raporturilor de rudenie dintre formele animale.

Se rădică acum uă cestiune fórte controversată în câmpul chiar al transformismului. Fiă care tip este el uă tulpină izolată (*phylum*), séu provin tóte dintr'uă formă fundamentală unică? Acésta este celebra cestiune đisă a originii *polifiletice* séu *monofiletice* a regnurilor organice.

Este evident că orí ce părere emisă în acéstă privire nu póte avea, în starea actuală a științei, de cât valórea unei simple ipoteze; totuși este necesar a vedea care este ipoteza cea mai probabilă, aceea adică care adună în favórea ei un mai mare număr de fapte.

Se scie că *Monerele* sunt primele organisme ce au trebuit să apară, printr'un fel de *autogonie*, (1) la suprafația globului.

Este fórte probabil ca aceste «organisme fără organe» să se fi format în diferite locuri, sub diferite împrejurări și în diferite epoce, rezultând ast-fel mai multe forme de monere independinte una de alta, identice între dênsele în cât privesce organizarea lor, dér diferite în privirea compozițiunei himice a plasonului din care erau constituite; câte-va din aceste organisme au trebuit să fiă formele strămoșesci cele mai vechi ale celor-lalte organisme.

(1) *Haeckel*. Generelle Morphologie. Cap. IV. și Schöpfungsgeschichte Cap. XIII.

me ; cu alte cuvinte, origina monerelor este, după toate probabilitățile, *polifiletică*.

Ca consecință logică a acestei ipoteze, ni se prezintă și origina polifiletică a *protistelor*, adică a acelor organisme neutre, autonome, pe cari nu le putem privi ca animale, căci le lipsesc cele două foițe germinative sêu blastodermice, policelulare (*esoderm* și *entoderm*), nici ca vegetale, căci nu se dezvoltă dintr'un *thallus* policelular sêu *prothallium*.

Nu pare a fi tot ast-fel cu diferitele clase (numărul acestora trece de patruzeci) ale regnului animal. Aci putem stabili chiar de la început trei mari grupe :

*Zoofitele*, dișe și animale *atipice*, cari reprezintă trépta cea mai inferióră ;

*Vermii*, sêu animale intermediare, și

*Tipozoarii*, animale tipice, sêu tipuri definitive de ființe, cari par a se reduce la patru : *Vertebrate*, *Artropode*, *Echinodermi* și *Molusci*.

Atât sub punctul de vedere morfologic cât sub cel filogenetic, Vermii derivă din Zoofite și Tipozoarii din patru forme diferite de vermi. Pentru Tipozoarii dér, origina monofiletică este aprópe sigură, ér pentru celelalte două grupe este probabilé origina polifiletică.

Să dăm acum uă ochire răpede asupra faptelor pe cari ne basăm spre a susține aceste diferite ipoteze.

Forma fundamentalé comună a întregului regnu animal este *gastrula* (1), formă embrionară formată de cele două foițe germinative, care a trebuit să provină din protistele unicelulare, întocmai precum vedem astă-đi foițele blastodermice ale embrionilor organizându-se din

(1) Veđi opurile lui Haeckel, citate mai sus.

celula ovulară. Clasa *gastreadelor*, adică a acelor animale provădute de uă gură, de un stomac și de un corp cu doă învelișuri, a trebuit să se formeze în diferite locuri, din diferite protiste, și a avut prin urmare uă origină polifiletică.

Doă forme tipice s'aū diferențiat mai târziu din clasa gastreadelor ca să dea naștere celor doă grupe de zoofite : *Acalefii* și *Spongiarii* ; cea d'ântăiu formă, vecină cu polipiī de apă dulce, o găsim în toate clasele de acalefi, mai mult seū mai puțin modificată ; cea de a doua, care diferă de idre prin preința unor porī, s'a numit *olyntus* și este forma strămoșescă comună tuturor bureților. Cu toate acestea, printre formele inferioare ale zoofitelor, găsim unele atât de simple și de indiferente, în cât uă origină polifiletică este tot atât de posibilă pentru dēnsele ca și uă origină unică.

Mult mai complicată și mai obscură este origina claselor atât de variate ale Vermilor. Se pare că ipotesa despre origina polifiletică a acestui tip din zoofite este cea mai probabilă, și că patru seū șese diterite forme de vermi aū dat naștere la cele patru tulpine de animale tipice.

Acéstă din urmă ipotesă este susținută de un număr ore-care de fapte.

În ceea ce privește *vertebratele*, ele aū provenit dintr'un grup de vermi din care provin și *tunicații*. În adevr, dezvoltarea embriologică a acestor vermi (tunicații) presintă mari analogii cu aceea a *Amfioxului*, care este vertebratul cel mai inferior. Se formază dupe segmentarea oului un corp compus din doă foițe celulare ; la suprafața celui estern apare uă brasdă, care apoi se închide, luând aspectul unei cavități fusiforme, pe a cărei păreți se for-



méază sistemul nervos central. În acelaş timp se dezvoltă în axa corpului, din două serii de celule, un schelet longitudinal, care presintă mari analogii cu córdă dorsală a amfioxului şi a tuturor vertebratelor.

În cât priveşte diferitele clase ale *filului* vertebratelor, nu mai este îndoelă ca din *acraniani*, al cărui tip este *amphioxus*, a trebuit să derive *ciclostomi*; aceştia făcêu parte dintr'ua clasă, din care a provenit grupa *pescilor*. Mamiferele apoi pe de uă parte, ér pe de alta reptilele cu descendenţii lor, păsările (*sauropsidele* lui Huxley), derivă din anfibii, cari, prin intermediarul *dipneustelor* (*lepidosiren*, *ceratodus*) sunt în legătură intimă cu pescii. (1)

*Artropodii*, după toate probabilităţile, provin din două forme de vermi; la una se referă artropodele tracheate (insecte, miriapode, aracnide), ér la cea-laltă, artropodele branchiate (crustacei). Cea d'ântâiu formă era în strînsă legătură cu actualul gen de vermi, *Peripatus*, care constituie singur clasa *Onichoforelor*. Acest gen, în adevér, are un sistem de trachee, un sistem nervos de uă organizaţiune destul de complexă şi nesce organe, pe cari Moxley le considera ca mase de grăsime, şi cari sunt analoge cu glandele salivare ale miriapodilor (*Julus*) (2).

În privinţa Crustaceilor, cercetările lui Van Beneden (3) şi ale lui Heider (4) au probat rudenia acestor artropode cu anelidele. În adevér, ei au descoperit la câţiva crustacei paraziţi (*lernanthropus*, *congericola*, *clavella*) un aparat vascular cu sânge roşu, care nu comunică nici cu

(1) Cons. *Huxley*, A manual of the Anatomy of vertebrate animals şi *Claus*, Tractat de Zoologie.

(2) *Balfour*, In Proceedings of the Cambridge philosophical Society. 1880.

(3) *Van Beneden*, Zoologischer Anzeiger, Ianuariu 1880.

(4) *Carl Heider*. Die Gattung Lernanthropus. Zool Institut Wien — Tom. part. 3-a din 1880.

cavitatea corpului, nici cu lacunele, în cari circulă sânge cu globule albe. Sângele roșu n'are globule, ci numai uă materie colorantă (oxiemoglobină).

Origina monofiletică a *Echinodermilor* nu se pôte pune în discuțiune. Stelele de mare, cari sunt forma primitivă a acestuî tip, s'au desvoltat în doë diferite direcțiuni, dând nascere de uă parte *crinoiđilor* și de alta *echiniđilor*, din cari mai târđiũ au provenit *holoturiile*. Êr stelele de mare nu sunt de cât uă coloniă (un *corm*) de cincî seũ mai mulți vermi articulați, cari, în privința organizării sistemuluî digestiv, presintaũ analogii cu actualele *Planariĩ*, êr prin sistemul lor nervos, se apropiaũ de vermiĩ superiori (1).

Relativ la moluscĩ în fine, origina lor a fost mult timp problematică ; cercetările moderne arêtă că acest tip are drept formă primitivă un gasteropod, eșit dintr'uă grupă de vermi. Din gasteropodĩ au derivat *acefaliĩ* printr'uă desvoltare retrogradă, și *cefalopodĩ* printr'un proces de diferențiare. Hermann Fol (2) compară larvele molusculor cu porțiunea cefalică a unuî anelid seũ cu un rotător întreg ; moluscĩ nu sunt animale segmentate ale căror inele s'ar fi fusionat, ci animale simple ; și este neesactă

(1) Acéstă ipotesă, a luĩ Haeckel, se baséză pe asemnarea completă a larvei de *Balanoglossus* cu larva de *asterias*. Al. Agassiz ênsé combate acéstă asemnare și Metschnikoff arêtă că braciile larvei de asterie nu se pot lua drept individe produse prin mugurire, pentru că, în aceste bracie, nu se observă urme de tub digestiv de cât dupe ce s'au format cele lalte sisteme organice. Prelungirile tubuluî digestiv în braciile stelaror de mare sunt comparabile, dupe embriologistul rus, cu prelungirile cari se observă la aracnidele picnogonide și la moluscĩ nudibranchĩ (V. notele luĩ Moquin-Tandon la tractatul de zoologie al luĩ Claus, pag. 240).

(2) In Archives de zoologie expérimentale—1880. In studiul seũ, acest embriologist caută a stabili trei mari divisiuni de animale, basându-se pe studiile embriologice : 1-iũ *vermiĩ*, cu briozoariĩ, brachiopodĩ, echinodermĩ ; 2-lea *artropodĩ* : 3-lea *cordeide* (tunicați și vertebrate).

părerea lui Rabl că larvele gasteropoșilor pulmonați s'ar putea compara cu un verme cu trei metameri.

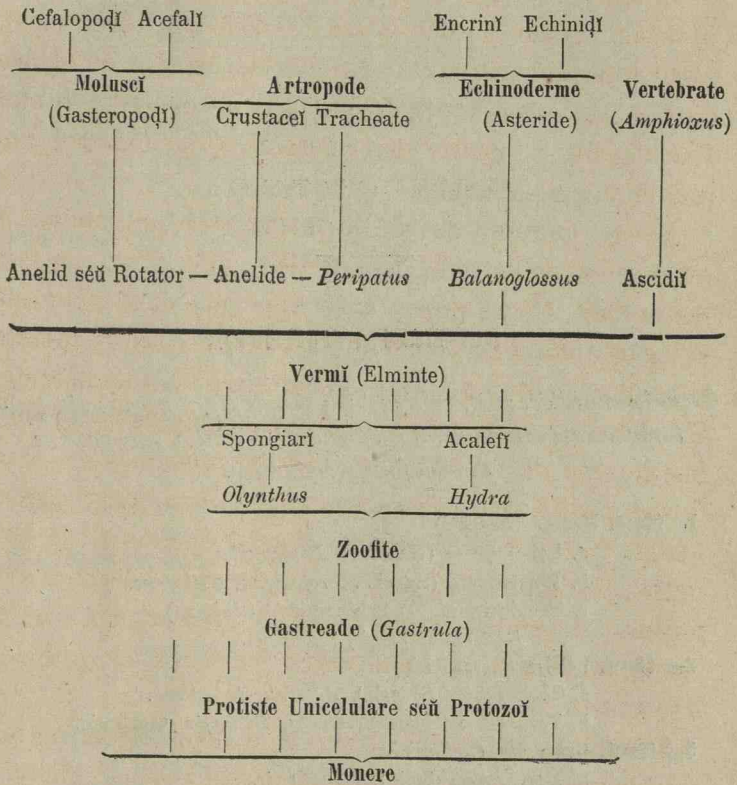
*Brachiopodii* apoi, cari se consideraă pêne acum ca moluști, trebuie așezați lângă briozoarii printre vermi, căci dupe cercetările lui Brooks (1), larvele de *lingula* sunt nisce adevărați briozoarii, ér asemănările dintre brachiopodii și moluști sunt aparente și se observă numai la animalele adulte.

Aceste ipoteze, de și întrunesc toate probabilitățile pêne acum, totuși sunt departe de a putea fi admise fără restricțiuni. Nu ne putem ênsé opri de a găsi ingenioasă și logică apropierea făcută de Haeckel între aceste ipoteze și rezultatele la cari a ajuns astăzi limbistica comparată. S'a demonstrat în adevăr că fiă-care grup de forme limbistice sunt de origină monofiletică, precum pare a se dovedi pentru cele patru grupe tipice de animale: ast-fel limbile indo-europene derivă dintr'ună limbă ariană primitivă; ér limbile imperfecte ale raselor inferioare s'au format independent unele de altele, au avut adică uă origină polifiletică, ca zoofitele din protozoii, ca protozoii din monere.

Următorul tabloș séu arbore genealogic, prin care terminăm aceste considerațiuni generale, este destinat a resuma toate ipotezele relative la genesa ființelor, dând tot uă dată și uă idee despre organizarea sistematică ce noi admitem pentru regnul animal.

Esaminarea analogiilor și a legăturilor între diferitele clase ale acestor tipuri, precum și între ordinele acestor clase nu 'și află locul ei aci, fiind mai mult cestiuni de clasificare de cât de filogeniă.

(1) In Chesapeak zoological Laboratory -- Baltimore U. S. 1880.



# SINOPSIS

DE CLASELE ANIMALELOR (1),

I-ul TIP. PROTISTE (2).

*Organisme neutre, mici, cu structura simplă, fără organe sėu țesături formate din celule, lipsite de dublul ınveliș, care provine din doė foite germinative.*

1-a Clasă. Monere (Haeckel).

- a. Lobomonere (Haeckel). *Protamoeba*
- b. Rizomonere (Haeck.). *Protomyxa, Bathybius.*
- c. Tachimonere sėu Schizomicetii (Bacterii).  
*Bacterium, Vibrio, Spirillum.*

2-a Clasă. Lobóse (Carpenter).

- a. Gimnolobóse (Haeck.). *Amoeba, Podostoma.*
- b. Tecolobóse (Haeck.). *Arcella, Difflugia, Quadrula.*

3-a Clasă. Gregarine (Dufour).

- a. Monocistide (Stein). *Monocystis.*
- b. Policistide (Haeckel). *Didimophyes.*

4-a Clasă. Flagelate (Ehrenberg).

- a. Nudoflagelate (Haeck.). *Euglena, Phacus.*
- b. Tecoflagelate (Haeck.). *Salpingoeca, Dinobryon.*
- c. Cilioflagelate (J. Müller). *Peridinium, Ceratium.*
- d. Cistoflagelate (Haeck.). *Noctiluca, Leptodiscus.*

5-a Clasă. Catalacte (Haeck.). *Magosphaera.*

6-a Clasă. Ciliate (J. Müller) (Infusorii).

- a. Olotrichi (Stein). *Paramecium, Trachelius, Prorodon.*

(1) Acest tablou, intocmit dupė cele din urmă rezultate ale cercetărilor morfologice embriologice, este util de consultat pentru partea specială a acestui op.

(2) V. Haeckel Das Reich der Protisten.

- b. Eterotrichi (Stein). *Bursaria*, *Stentor*, *Freya*.  
 c. Ipotrichi (Stein). *Chilodon*, *Oxytricha*.  
 d. Peritrichi (Stein). *Ophrydium*, *Vorticella*,  
*Trichodina*.
- 7-a Clasă. Acinete (Ehrenberg).  
 a. Monacinete (Haeckel). *Podophrya*.  
 b. Sinacinete (Haeck.). *Dendrosoma*.
- 8-a Clasă. Labirintulee (Cienkowsky). *Labyrinthula*.
- 9-a Clasă. Bacilariii sėu Diatomee.  
 a. Naviculate (Ehrenberg). *Navicula*, *Cocconeis*.  
 b. Echinellate (Ehrenberg). *Cocconema*, *Achnantes*.  
 c. Lacernate (Ehrbg). *Frustulia*, *Gleconema*.
- 10-a Clasă. Fungi sėu Ciuperei (Linneű).  
 a. FicomiceŃi. *Mucor*, *Penicillium*.  
 b. ConiomiceŃi. *Ustilago*, *Puccinia*.  
 c. AscomiceŃi. *Morchella*, *Claviceps*.  
 d. GastromiceŃi. *Lycoperdon*, *Phallus*.  
 e. ImenomiceŃi. *Agaricus*, *Boletus*.
- 11-a Clasă. MixomiceŃi (Wallroth).  
 a. Fisaree. *Physarum*, *Aetidium*.  
 b. Stemonitee. *Stemonitis*, *Diachea*.  
 c. Trichiacee *Lycia*, *Arcyria*.  
 d. Licogalee *Lycogala*, *Reticularia*. (1)
- 12-a Clasă. Talamofore (Hertwig).  
 a. Monostegii (d'Orbigny). *Gromia*, *Cornuspira*.  
 b. Polistegii. (Haeckel). *Miliola*, *Lituola*.  
 c. Monotalamii (M. Schulze). *Orbulina*, *Lagena*.  
 d. Politalamii (Breyn) *Globigerina*, *Nummulites*,  
*Alveolina*.
- 13-a Clasă. Elizoarii (Haeckel).  
 a. Afrotorace. *Actinophrys*, *Actinosphaerium*.  
 b. Calarotorace. *Acantocystis*.  
 c. Desmotorace. *Hedriocystis*, *Hyalolampe*.
- 14-a Clasă. Radiolariii (J. Müller).  
 a. Pancole. *Thalassicolla*, *Sphaerozoum*.  
 b. Panacante. *Acanthometra*.  
 c. Pansalenii. *Aulacantha*, *Aulosphaera*.  
 d. Plegmidee. *Acanthodesmia*.  
 e. Sferidee. *Collosphaera*, *Haliomma*.  
 f. Discidee. *Trematodiscus*, *Astromma*.  
 g. Cirtidee. *Cyrtocalpis*, *Botryocampe*.

(1) Aceste 3 clase (9-a, 10-a și 11-a) sunt considerate de cee mai mult ęa criptogame.

## II-lea TIP. CELEENTERAȚI (1).

*Animale cu organe celulare diferențiate, cu simetrie radiată mai tot-deauna, având uă cavitate digestivă, în care se vîrsă un sistem de canale periferice (sistem gastrovascular).*

## 1-a Clasă. Poriferi sîu Spongiari (Bureți).

- a. Mixospongide. *Halisarca*.
- b. Fibrospongide. *Spongia*, *Reniera*, *Euplectella*, *Hyalonema*.
- c. Calcispongide. *Grantia*, *Leuconia*, *Sycon*.

## 2-a Clasă. Anazoari sîu Polipi.

- a. Alcioniari. *Alcyonium*, *Pennatula*, *Gorgonia*, *Isis*, *Corallium*, *Tubipora*.
- b. Zoantarii. *Antipathus*, *Actinia*, *Cerianthus*, *Porites*, *Madrepora*, *Fongia*, *Astraea*, *Oculina*.

## 3-a Clasă. Idromeduse sîu Polipomeduse.

- a. Idroide. *Millepora*, *Hydra*, *Hydractinia*, *Sarsia*, *Eudendrium*, *Tubularia*, *Oceania*, *Sertularia*, *Campanularia*, *Aequorea*, *Geryonia*, etc.
- b. Sifonofore. *Physophora*, *Physalia*, *Diphyes*, *Veella*.
- c. Meduse. *Pelagia*, *Aurelia*, *Cyanea*, *Rhizostoma*, *Cassiopea*.
- d. Calicozoari. *Lucernaria*, *Carduella*.

## 4-a Clasă. Ctenofori.

- a. Euristomi *Beroe*, *Rangia*.
- b. Globuloși. *Cydippe*, *Mertensia*, *Callianira*.
- c. Panglicați. *Cestum*.
- d. Lobați. *Bolina*, *Mnemia*, *Calymna*.

## III-lea TIP. VERMI (2).

*Animale cu simetrie bilaterală; corp nearticulat, sîu inclat sîu format din segmente omonome, provădute de canale aquifere. Lipsesc membrele articulate; embrionul se dezvoltă fără linia primitivă.*

## A. FORME TIPICE

## 1-a Clasă. Platielminți.

- a. Cestoși. *Taenia*, *Bothryocephalus*, *Ligula*, *Caryophyllaeus*.

(1) V. Nardo, System der Schwämme. Schmidt, Grundzüge einer Spongienfauna des Adriatischen Meeres. Haeckel, Die Kalkschwämme. Dana, Structure and classification of zoophytes. Milne-Edwards și Haime, Histoire naturelle des Coralliaires. Lesson, Histoire naturelle des zoophytes acalèphes. Gegenbaur, Studien über die Ctenophoren.

(2) Dujardin, Histoire naturelle des Helminthes. Davaine, Traité des entozoaires. De Qua-

- b. Trematođi. *Distomum*, *Tristomum*, *Gyrodactylus*.
  - c. Turbelariați. *Vortex*, *Convoluta*, *Planaria*.
  - d. Nemerți. *Nemertes*, *Borlasia*, *Polia*.
- 2-a Clasă. Nematelminți.**
- a. Acantocefali. *Echinorhynchus*.
  - b. Nematodți. *Ascaris*, *Strongylus*, *Filaria*, *Trichina*,  
*Mermis*.
  - c. Chetognați. *Sagitta*.
- 3-a Clasă. Rotatori.**
- Floscularia*, *Notommata*, *Brachionus*.
- 4-a Clasă. GEFIRIENI.**
- a. Inermi. *Priapulus*, *Sipunculus*.
  - b. Armați. *Echiurus*.
- 5-a Clasă. Anelide.**
- a. Hirudinee. *Histriobdella*, *Hirudo*.
  - b. Chetopođi. (Policheți). *Arenicola*, *Phyllodoce*, *Syllis*, *Nereis*,  
*Terebella*, *Sabella*, *Serpula*.
  - c. Oligocheți. *Lumbricus*, *Nais*, *Capitella*.

## B. FORME DE TRECERE

- 6-a Clasă. Briozoari (Polyzoa).**
- a. Lofopođi. *Cristatella*, *Plumatella*.
  - b. Stelmatopođi. *Crisia*, *Tubulipora*, *Flustra*, *Cellepora*,  
*Eschara*.
- 7-a Clasă. Brachiopođi (Palleobranchi),**
- a. Ecardine. *Lingula*.
  - b. Testicardine. *Terebratula*, *Crania* (1).
- 8-a Clasă. Enteropneuste.**
- Balanoglossus* (se lęgă cu Echinodermi).
- 9-a Clasă. Onichofore**
- Peripatus* (se lęgă cu Artropođii).
- 10-a Clasă. Tunicați (în legătură cu vertebratele).**
- a. Appendiculari. *Appendicularia*.
  - b. Sinascidi. *Botryllus*, *Amaraccium*.
  - c. Ascidi simple. *Ascidia*, *Clavellina*.
  - d. Salpiforme. *Pyrosoma*.
  - e. Salpide. *Salpa*, *Doliolum*.

*trefages*, Histoire naturelle des Annelés. Van Beneden et Dumortier, Hist. nat. des polipes composés d'eau douce. Milne-Edwards, Observations sur les Ascidies composées Lacaze-Duthiers, Ascidies simples des côtes de France, ș. a.

(1) Aceste două clase formeză trecerea la moluști.



## IV TIP. ECHINODERMI (1)

*Animale cu simetria radiată (quinară), cu dermaschelet incrustat cu calcar, având tub digestiv distins de aparatul vascular, și un sistem de canale ambulacrale.*

## 1-a Clasă. Crinoide.

- a. Brachiarî. *Pentacrinus, Cyathocrinus, Antedon.*
- b. Blastoide. *Elaeocrinus, Pentremites.*
- c. Cistide. *Edriaster, Sphaeronites* (fosile).

## 2-a Clasă. Asteroide (Stelleride).

- a. Asteride. *Asteria, Brisinga*
- b. Ofiuride. *Ophiura, Euryale.*

## 3-a Clasă. Echinide.

- a. Regulate. *Cidaris, Echinus.*
- b. Clipeastroide. *Clipeaster, Scutella.*
- c. Spatangoide. *Ananchytes, Spatangus.*

## 4-a Clasă Holoturii.

- a. Pediculate. *Holothuria, Cucumaria.*
- b. Apode. *Molpadia, Synapta.*

## V. TIP ARTROPODE.

*Animale zigomorfe, cu corpul format de inele eteronome, cu membre articulate, cu creeri și lanț ganglionar ventral. Embrionul se dezvoltă dintr'ua liniă primitivă.*

## 1-a Clasă. Crustacei (2).

- a. Cirripedi. *Lepas, Coronula, Balanus, Peltogaster.*
- b. Copepodi. *Cyclops, Caligus, Lernaea, Argulus.*
- c. Ostracoți. *Cypris, Cythere, Cypridina.*
- d. Fillopoți. *Poliphemus, Daphnia, Apus.*  
(Aci se aședă Xifosurii și Trilobiții).
- e. Edrioftalmi. *Cyamus, Gammarus, Phronimus, Pranyza*  
*Cymothoa, Asellus, Oniscus.*
- f. Podoftalmi. *Squilla, Mysis, Palaemon, Astacus, Pagurus,*  
*Dromia, Maja, Cancer, Gecarcinus.*

## 2-a Clasă. Aracnide (3).

- a. Linguatule. *Pentastomum.*
- b. Acarienî. *Sarcoptes, Ixodes, Hydrachne, Picnogonum.*

(1) *Agassiz et Desor Catalogue raisonné de la classe des Echinodermes. Ed. Perrier Révision des Stellerides du Muséum.*

(2) *Milne-Edwards. Hist. Nat. des Crustacés. Zenker, System der Crustaceen.*

(3) *Koch. Übersicht des Arachniden-System. Hahn și Koch, Die Arachniden.*

- c. Tardigrade. *Arctiscon*, *Echiniscus*.
  - d. Artrogastri. *Galeodes*, *Scorpio*, *Phalangium*, *Telyphonus*.
  - e. Aracnide. *Mygale*, *Lycosa*, *Theridium*, *Tegenaria*, *Epeira*.
- 3-a Clasă. Miriapozi (1).
- a. Chilognați. *Julus*, *Polyzoum*, *Glomeris*.
  - b. Chilopozi. *Scolopendra*, *Geophilus*.
- 4-a Clasă. Insecte (2).
- a. Ortoptere. *Podura*, *Forficula*, *Mantis*, *Acridium*, *Gryllus*,  
*Thrips*, *Embis*, *Termes*, *Ephemera*, *Libellula*.
  - b. Neuroptere. *Sialis*, *Panorpa*, *Myrmeleon*, *Phrygane*.
  - c. Strepsiptere. *Xenos*, *Stylops*.
  - d. Emiptere. *Coccus*, *Aphis*, *Cicada*, *Fulgore*,  
*Nepa*, *Acanthia*, *Pentatoma*.
  - e. Diptere. *Hippobosca*, *Musca*, *Oestrus*, *Tabanus*, *Bibio*,  
*Culex*, *Tipula*, *Pulex*.
  - f. Lepidoptere. *Tinea*, *Pyralis*, *Geometra*, *Catocala*,  
*Bombyx*, *Cossus*, *Sphinx*, *Pieris*, *Vanessa*.
  - g. Coleoptere. *Coccinella*, *Carabus*, *Melolontha*, *Lucanus*, *Curculio*,  
*Lytta*, *Meloe*.
  - h. Imenoptere. *Formica*, *Apis*, *Sphex*, *Cynips*.

## VI TIP. MOLUSCI (3).

*Animale zigomorfe nearticulate, cu corpul môle, fără schelet, având un picior ventral, uă scoică secretată de mantel, și ganglióne cerebrale, pedióse și viscerele.*

- 1-a Clasă. Lamelibranchi.
- a. Asifoniați. *Ostraea*, *Pecten*, *Mytilus*.
  - b. Sifoniați. *Venus*, *Tridacna*, *Cardium*, *Pholas*.
- 2-a Clasă. Scafopozi.
- a. Solenoconci. *Dentalium*.
- 3-a Clasă. Gasteropozi.
- a. Pteropozi. *Hyalaea*, *Cymbulia*, *Clio*.
  - b. Platipozi. *Helix*, *Haliotis*, *Turbo*, *Conus*, *Oliva*,  
*Turritella*, *Cassis*, *Doris*, *Phyllirhoz*.
  - c. Eteropozi. *Carinaria*, *Atlanta*.
- 4-a Clasă. Cefalopozi.
- a. Tetrabranchi. *Nautilus*, *Ammonites*.
  - b. Dibranchi. *Sepia*, *Loligo*, *Octopus*.

(1) *P. Gervais*, Etudes pour servir à l'histoire nat. des Myriapodes.

(2) *Blanchard et Brulle* Hist. nat. des insectes. *Kirby and Spence*, Intr. to Entomology §. a.

(3) *Reeve*, Conchologia Iconica. *Woodward*, Manual de C nchilologie. *Adams*, The genera of the recent mollusca.

## VII TIP. VERTEBRATE.

*Animale zigomorfe, cu schelet intern cartilagos seu osos, format de uă axă cu prelungiri dorsale și ventrale, limitând uă cavitate rachidiană și alta viscerală; cu două perechi de membre cel mult.*

## 1-a Clasă. Pesci (1).

- a. Acrații. *Amphioxus*.
- b. Ciclostomi. *Myxine, Petromyzon*.
- c. Selaciani. *Chimaera, Scyllium, Raja, Torpedo, Aci-penser, Pycnodus, Polipterus, Lepidosteus*.
- d. Teleostieni. *Syngnathus, Diodon, Muraena, Gymnotus, Clupea, Esox, Silurus, Gadus, Labrus, Perca, Mullus, Anabas, Mugil*.
- e. Dipnoi. *Ceratodus, Lepidosiren*.

## 2-a Clasă. Batraciani seu Amfibii (2).

- a. Apode. *Ceecilia, Archegosaurus* (fosil).
- b. Urodeli. *Siren, Proteus, Menopoma, Salamandra*.
- c. Anure. *Pipa, Rana, Bufo, Hyla*.

## 3-a Clasă. Reptile (3).

- a. Ofidiani. *Coluber, Python, Natrix, Boa, Vipera, Crotalus, Naja*.
- b. Sauriane. *Lacerta, Anguis, Chamaeleon, Iguana, Scincus*.
- c. Enaliosauriane. *Plesiosaurus, Ichthyosaurus, Nothosaurus* (fosile).
- d. Crocodili. *Crocodylus, Alligator*.
- e. Cheloniani. *Testudo, Cistudo, Trionyx, Emys*.

## 4-a Clasă. Păseri (4).

- a. Palmipede. *Alca, Podiceps, Cygnus, Anser, Anas, Dio-medaea, Larus*.
- b. Gralle (păseri de baltă). *Charadrius, Otis, Ibis, Scolopax, Ardea, Ciconia, Grus*.
- c. Galinacei. *Alector, Gallus, Perdix, Coturnix, Phasianus, Meleagris*.
- d. Columbe. *Columba, Turtur*.
- e. Acățătoare. *Picus, Cuculus, Yunx, Psittacus*.

(1) Günther, Catalogue of the Fishes in the British Museum. G. Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons; Duméril, Ichthyologie.

(2) J. Wagler, Natürliches System der Amphibien. Schreiber, Herpetologia Europaea.

(3) Duméril et Bibron, Herpétologie générale. Fitzinger, Systema Reptilium. Schreiber, op. cit.

(4) Temminck, Manuel d'Ornithologie. Latham, A general history of birds. Huxley, On the classification of the birds; Naumann, Naturgeschichte der Vögel Deutschlands.

- f. Păsărele. *Trochilus, Hirundo, Corvus, Lanius, Sylvia, Fringilla, Alauda.*  
 g. Răpitoare. *Falco, Aquila, Vultur, Strix.*  
 h. Alergătoare. *Struthio, Rhaea, Casuarius.*  
 5-a Clasă. Mamifere (1).

APLACENTARE.

- a. Monotremi. *Echidna, Ornithorhynchus.*  
 b. Marsupiali. *Macropus, Phascolumys, Dasyurus.*

PLACENTARE ADECIDUATE.

- c. Nedințați. *Myrmecophaga, Dasypus, Manis, Megatherium.*  
 d. Cetacei. *Balaena, Physeter, Delphinus, Monodon, Manatus, Halicore.*  
 e. Perissodactili. *Tapirus, Rhinoceros, Equus.*  
 f. Artiodactili. *Anoplotherium, Sus, Hippopotamus,* și  
 toate rumegătoarele.

PLACENTARE DECIDUATE.

- g. Proboscidiani. *Elephas, Mastodon, Dinotherium.*  
 h. Roșătoare. *Mus, Sciurus, Castor, Hystrix, Lepus.*  
 i. Insectivore. *Talpa, Erinaceus, Sorex.*  
 j. Pinnipede. *Phoca, Otaria, Trichechus.*  
 k. Carnivore. *Felis, Canis, Vulpes, Ursus, Mustela.*  
 l. Chiroptere. *Vespertilio, Rhinolophus, Pteropus.*  
 m. Lemurieni. *Galeopithecus, Lemur, Chiromys.*  
 n. Primate. *Cynocephalus, Cercopithecus, Satyrus, Troglodytes, Homo* (2).

(1) *Geoffroy St. Hilaire et Fr. Cuvier, Hist. nat. des mammifères. Gervais, Hist. nat. des mammifères. Blasius, Die Säugethiere Deutschlands.*

(2) Cons. ca opuri generale de clasificare :

*Buffon et Suites à Buffon;*  
*Cuvier. Organisation du Règne Animal;*  
*Claus. Tractat de Zoologiă.*  
*Haeckel. Opnirile transformiste.*  
*Bronn. Classen und Ordnungen des Thierreich;*  
*Fauna Italiana (in curs de publicație).*

## ADDENDA

---

### I. La pagina 22 (fibrina):

Primele pagine ale acestui op erau tipărite când avui cunosință despre studiul făcut de D. Leon Frédéricq (1), de la Gand, asupra substanțelor albuminoide din sânge.

Basându-se pe faptul că aceste substanțe se coagulează la diferite temperaturi, D. Frédéricq a recunoscut trei substanțe albuminoide în plasma sângelui. Una dintr'ensele se precipită la  $+56^{\circ}\text{C}$ . și autorul crede că s'ar putea refera la fibrinogenul lui Schmidt, și ar aparține grupei globulinelor; după acesta se precipită paraglobulina și infine albumina propriu zisă.—Autorul studiază acum rolul ce pot avea aceste substanțe în formațiunea fibrinei.

*Caseina* este supusă fermentațiunei în două moduri, după cum organismele cari o provocă sunt *aerobii* s'eu *anaerobii*, adică oxidază s'eu reduc substanțele organice; se produce un *chiag* analog cu acela din stomacul rumegătoarelor, care coagulează caseina, și un fel de pepsină care transformă caseina în pepton solubil. Această transformare ar fi datorită, după Duclaux (2), unui simplu fenomen de idratațiune.

### II. La pagina 23 (emoglobina)

D. Hufner (3) a studiat acțiunea oxigenului și a oxidului de carbon asupra emoglobinei, și a constatat că un gram de emo-

(1) In Archives de Zoologie expérimentale. Vol. VI.

(2) Notă la Academia de științe din Paris. Comptes Rendus din 2 Novembre 1880.

(3) Untersuchungen zur physikalischen Chemie der Blutes. Deutsche Chemische Gesellschaft, 1880.

globină fixeză 1,2 centimetri cubi de oxidele carbon și 1 cc. 202 de oxigen, în condițiuni egale. Emoglobina având greutatea moleculară de 14,133, rezultă că pentru *oxiemoglobină* acest pond este de 14,165.

În privința ferului care se găsește în globulele sângelui, se admitea că el ar fi combinat cu emoglobina. Joly (1) însuși suține că metalul nu se află acolo de cât în stare de fosfat.

L. Frédericq (2) a descoperit în sângele caracatiței (*Octopus vulgaris*) uă substanță albuminoidă, coagulabilă, care formeză cu oxigenul uă combinațiune de culóre albastră închisă; ea jőcă rolul emoglobinei din sângele vertebratelor: de acea sângele vėnos al animalului este incolor pe când cel arterios este albastru. Autorul a numit acėstă substanță *emocianină* și a constatat că conține uă mare proporțiune de cupru, care jőcă același rol ca ferul din emoglobină.

### III. La pagina 30 (lecitina):

Două fisiologiști din Manchester, Gamgee și Blankenhorn (3) au reușit să prepare uă substanță cristalisată, de uă compozițiune mai complexă de cât lecitina, și care se găsește în creeri; acėstă substanță fusese descrisă încă din 1865, de către Liebreich, sub numele de *protagon*, dər i s'a negat pėnė acum calitatea de compus fosforat definit. Învețații engleși l'au obținut din creeri de boū sub formă de cristale microscopice, dispuse în rosete, de culóre albă și neigroscopice. Din analizele cantitative făcute, ei au dedus pentru protagon formula empirică  $C_{160} H_{308} Az_5 Ph O_{35}$ .

### IV. La pagina 32 (glucosiū):

D. Boutroux (4) a studiat un fenomen singular de fermentațiune la glucosiū, datorit unui organism nou, pe care l'numește *micrococcus oblongus*; acesta determină combustiunea parțială a zaha-

(1) Comptes-rendus. 1879.

(2) Comptes-rendus, Decembre 1878.

(3) On the Existence of Liebreich's protagon in the brain. Proceedings of the Royal society, June 1879.

(4) Sur une fermentation nouvelle de la glucose, 1880.

rului, în urma căreia se formeză un compus cu proprietăți acide  $C^6H^{12}O^7$ , numit acid *zimogluconic*.

### V. La pag. 32 (lactosă):

D-nii Mills și Hogarth (1) au făcut cercetări asupra polarității și asupra solubilității zaharului din lapte: ei au constatat că cea d'ântăiū este mare la începutul experienței ( $92^{\circ},63$ ) și scade, cu cât durează acțiunea luminei, pênă la  $59^{\circ},17$ . Solubilitatea lactosei, din contra, crește cândū substanța este în contact cu apa mai mult timp, de la 1 parte în 10,64 de apă, la 1 parte în 3,23 de același liquid.

### VI. La pagina 45 următoarele (morfologia celulei):

Cercetările lui E. Klein asupra structurei celulelor și a nucleurilor (2) aruncă uă vie lumină asupra morfologiei elementelor celulare.

În celulele stomacului și ale mesenterului unui *triton*, Klein a observat că nucleurile sunt străbătute de uă rețea de fibrile seū subțiri, netede și cilindrice, seū membranóse, neregulate și cilindrice. Nucleolii lipsesc în fôrte multe casuri; acolo unde se pare că ei există, nu se verifică decât uă îngroșare seū uă alipire una de alta a fibrelor rețelei intranucleare. Membrana nucleară nu este de cât uă îngroșare periferică a rețelei fibrilare.

În celulele epiteliale se observă uă rețea de fibrile și în substanța celulară, formată de mucină, firele esterne ale celulelor epitelului intestinal ar fi chiar în legătură cu aceste fibrile, cari, la rëndul lor, se lęgă cu fibrilele nucleare.

În fibrocelulele mesenterului nucleurile ovale conțin fibrile cari es în mănunchiū pe la polii nucleului, unde câte uă dată se află chiar uă mică deschidere rotundă, pentru acest scop, și se continuă cu fibrilele celulei musculare.

Atât rețeaua fibrilară intranucleară cât și cea intracelulară sunt fôrte dezvoltate în corpusculele conjunctive și în fibrele nervóse;

(1) Reserches on lacticin. Proceedings of the Royal society 1879.

(2) On the structure of celulae and of nuclei. Quarterly Journal of Microscopical science 1878.

aci nu s'a constatat nici uă legătură între cilindrul axei și între fibrile.

### VII. La pagina 49 (clorofilla animală) :

D. Patrick Geddes, de la Aberdeen, (1) a studiat clorofilla din *Convoluta Schultzii* (planariă) și a vădut că aceste animale desvoltă oxigen în presința luminei; clorofilla dă nascere unui adevărat amidon, care albăstresce iodul.

### VIII. La pag. 78 (epiderm) :

Ultimele studii ale lui Ranvier (2) asupra celulelor din *rețeaua mucosa* a lui Malpighi arătă că aceste elemente sunt unite între densesle prin filamente de protoplasma comune, cari posedă la miđlocu uă umflătură, în forma unui nod; acest nod nu rezultă, după cum susține Bizzozzero, din fusiunea a două filamente de protoplasma; ci ar fi un organ elastic care contribuie a lărđi spațiuirele intercelulare, prin cari circulă liquidele nutritive.

Celulele epidermului se forméză la suprafața papilelor dermului și în depresiunile interpapilare; ele se rădică din ce în ce la suprafața, formând de asupra papilelor un strat uniform, cu celule orizontale, numit de Ranvier *lacul corpului mucos*; aceste celule se turtesc apoi spre a forma *stratul granulos* superficial; ér elementele dintre papile se comprimă în laturi și se aședă în rënduri strînse.

### IX. La pagina 98 și urm. (țesetură conjunctivă) :

Ca exemplu de activitate proliferantă ce pot dobândi elementele țeseturei conjunctive, cităm cazul espus de D. Poincarré (3), care a observat uă prodigiósă proliferație nucleară în țesătura conjunctivă pulmonară a animalelor ținute mai multe luni în sala de epurațiune a unei usine de gaz.

### X. La pag. 103 (Cornea) :

După J. Renaut (4) țesătura conjunctivă a corneei nu ar fi con-

(1) In Archives de zoologie expérimentale tom. VIII, 1880.

(2) In Comptes-rendus Octobre 1879.

(3) In Comptes-rendus din 23 februarii 1881.

(4) In Comptes-rendus Ianuariu 1880.



ținând canalicule umorale, ci un sistem de crăpături ocupate de expansiunile protoplasmatiche ale celulelor din corpuscule.

### XI. La pag. 140 (Țesetură dintară) :

*Magitot* (1) susține că dentina trebuie privită ca uă țesătură fibrilară închisă într'na masă omogenă și rezistentă, care nu posedă structură canaliculată. Aceea-și interpretare dă autorul și țesăturii osose.

### XII. La pag. 146 (Țesetură musculară) :

D-nii *Geddes* și *Beddard* (2), studiând mușchii sgâriați la Echinodermi, conchidă că neregularitatea ce se observă la sgârieturile acestor mușchi s'ar explica prin teoria propusă de *curênd de Haycraft*. Acest istologist susține că fibrilele musculare n'ar fi nise cilindrice, ci ar fi având curmături din distanță în distanță și că sgârietura n'ar fi de cât un fenomen optic datorit răsfrângerei neegale a luminei prin fibrilă.

(1) In *Comptes-rendus* 31 Mai 1880.

(2) In *Comptes-rendus* din 7 Februarie 1881.

