



CELULA CA SISTEM PIAGET – BERTALAMFFY – DICULESCU

Ilie Barna

Institutul de Diagnostic și Sănătate Animală

Romulus Begnescu

Institutul de Cercetări Veterinare și Biopreparate Pasteur.

Institutul Oncologic București

Nicolae Cornilă

Facultatea de Medicină Veterinară din București

One Health European Interregional Conference 2016, Bucharest Roania, Hotel
Ramada Paark , section Varia, 24 September,

După modelul *Sistemului Fizic al Universului*, cunoștințele noastre privind natura viului sunt grupate în principii, legi, teorii și constante cu valori numerice. Cu mult înainte, **Aristotel (384 – 322 î.e.n.)**, filozof în Grecia antică a postulat organizarea materiei pe trei nivele. Baza o formează patru calități fundamentale aflate în competiție, respectiv *cald / frig* și *fluid / solid*. Calitățile se pot combina între ele în anumite proporții pentru a genera structuri *homeomere* sau omogene, cum ar fi oasele mușchii și cartilagiile. La rândul lor structurile corespunzătoare homeomerelor se pot uni în anumite planuri pentru a forma organe cu funcții specifice, inima și plămânii. Mai târziu, reacțiile citochimice, analizele spectrelor atomice în stări normale sau patologice și microscopia electronică au demonstrat încă de la mijlocul secolului trecut rolul jucat de *termodinamică* ca punte de legătură între *Sistemul Fizic al Universului* și *Biologia celulară*. Dacă ținem cont de faptul că *termodinamica* se ocupă de relația celor patru calități postulate de **Aristotel** nu putem să nu admirăm scripirea sa de geniu. Altfel spus, nu putem vorbi de structurile și funcțiile moleculelor organice față a ne raporta la *principiile termodinamice*, sintetizate astfel: 1. *Principiul conservării energiei*. 2. *Principiul*

creșterii entropiei și 3. *Principiul tendinței entropiei de a scădea eergia liberă.* Acest proces încetează dacă ne apropiem de zero absolut. Instrumentele care permit caracterizarea *materiei*, indiferent că se află în stare *solidă, lichidă, gazoasă* sau *plasmă* sunt denumite generic *funcții de stare*, reprezentate de *energie liberă, energia internă, entropie, echilibrul termic sau de nivelul de energie înaltă sau joasă al electronilor.* În plus, reacția viului mai depinde de acțiunea *câmpurilor de forțe*, din care cel mai importante pentru noi este *câmpul electromagnetic.* Instrumentele de lucru sunt *calculele de aproximare (Bohr Oppenheimer, Del Re, Huckel)* și *ecuațiile*, din care cele mai cunoscute sunt cele pentru *entropie ($S = k \log N$, Boltzman)*, *energie / masă (Eenergia = mc^2 · Einstein)* sau *energia funcției de undă ($E\psi$, Schrodinger)*, cu o exprimare matematică mai complicată, Din aproape în aproape s - a ajuns la descifrarea structurii atomului, dominat de protoni, electroni, neutroni, particule elementare și de nivelele energetice ale acestora.

Schema 1. Principii, legi și teorii ale Sistemului Fizic al Universului, cu aplicații în Biologiae, Medicina Umană și Medicina Veterinară.

<i>Sistemul Fizic al Universului</i>	<i>Biologie și Medicină</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Principiul - I al termodinamicii</i> ● <i>Cobservearii energiei (Mayer, Helmholtz, 1842)</i> : ● <i>Principiul - II - al evoluției sau al creșterii entropiei (1870),</i> ● <i>Principiul - III – Teorema lio Nernst (1906).</i> ● <i>Relația dintre entropie și probabilitate (Boltzman, 1872)</i> ● <i>Teoria atomică (modelul Bohr, 1913)</i> <i>Teoria cuantică a radiației termice. Plank (1920),</i> ● <i>Teoriile relativității. Einstein (1916, 1919).</i> ● <i>Teoria mecanicii cuantice (Școala de la Copenhaga (Bohr, Schrodinger, De Broglie , Pauli etc, 1920).</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Teoria celulară (Schleidem, 1839), Schwann (1838).</i> ● <i>Teoria patologiei celulare (Virchow, 1855)</i> ● <i>Legile eredității .(G. Mendel, 1866).</i> <i>Teoria cromozomială. (Morgan 1933).</i> ● <i>Constante biochimice și hematologice.</i> ● <i>Teoria între ipoteză și realitate a celulei ca sistem Piajet Bertalamfy Diculescu (Diculescu 1975).</i>

Componente ale mecanicii cuantice permit înțelegerea evenimentelor care au loc la viteze, spații și temperaturi uriașe inclusiv din natura viului,

apreciate la viteze de a 58×10^6 milioanea parte dintr - o secund. Astăzi fără constantele *Sistemului Fizic* nu putem cunoaște naura viului și nici structura *Universului*. (numărul lui Avogadro, viteza luminii, constanta Planck, constanta Hubble , viteza luminii, sarcina electrică a electronului, constanta structurii fine a gravitației, constanta structurii fine gravo-magnetice etc



Fig.2. Zonele energetice ale Universului, sursele energiei libere.

Fig. 3. Câmpul magnetic al Terrei.

Fig. 4. Formula matematică de reprezentare a Universului.

În ce ne privește, anul 1971 a fost un an de cotitură pentru medicina și biologia din România. **Ilie Diculescu**, **Doina Onicescu** și **Letiția Mischiu** au publicat la Editura Academiei primul tratat de *Biologie celulară*. În altă lucrare cu titlul *Celula ca sistem*, profesorul **Ilie Diculescu** a trecut în revistă teoriile lui **Jean Piaget** și **Ludwig von Bertalanffy**, singurele nume recunoscute pe plan mondial de la **Aristotel** spre zilele noastre, cu preocupări în cercetarea structurării materiei. Ce a rezultat ? O nouă înțelegere a structurilor și funcțiilor celulelor, începând de la markerii antigenii de pe suprafața lor, continuând cu porii care perforază membranele celulare și nucleare, până la etapele diviziunii celulare. Toate acestea datorită geniului științific a trei personalități: **Jean Piaget**, **Ludwig von Bertalanffy** și **Ilie Diculescu**. Nu trebuie uitat **Aristotel**, cel care a postulat că respectarea proporțiilor în integrarea calităților determină *starea de sănătate (crasis)*, în timp ce devierile duc la *instalarea bolilor (discrasis)*.



Fig.4. Jean Piaget

Jean Piaget (1890 - 1980), biolog elvețian, director al *Institutului de epistemologie și genetică* din Geneva - Elveția, este cunoscut și apreciat în toată lumea. A introdus conceptul de *structură*, văzut ca proces dinamic dominat de contradicția a patru calități para - aristoteliene *echilibru* – *autoreglare* și *excitație* - *rapaus*. A sesizat intervenția *factorilor de echilibrare și de reglare*, implicați în realizarea stărilor de *homeorhesis* și de *homeostazie*. *Homeorhesis* se referă la posibilitatea refacerii unor structuri preembrionare perturbate de acțiunea factorilor exteni din mediul înconjurător, controlate de *organizatori* și de *inductori*. La organismele plucricelulare, rolul *organizatorilor* sau al *inductorilor celulari* scade pentru a face loc factorilor de reglare, responsabili de *homeostazie*. În ambele cazuri *homeorhesisul* și *homeostazia* asigură conservarea structurii celulelor.

O precizare. **Jean Piaget** a privit *echilibrarea* ca *proces dinamic în timp* (*reversibil sau viabil*), spre deosebire de *starea echilibru*, care pentru materia vie corespunde procesului *irreversibil*, adică *neviabil*.

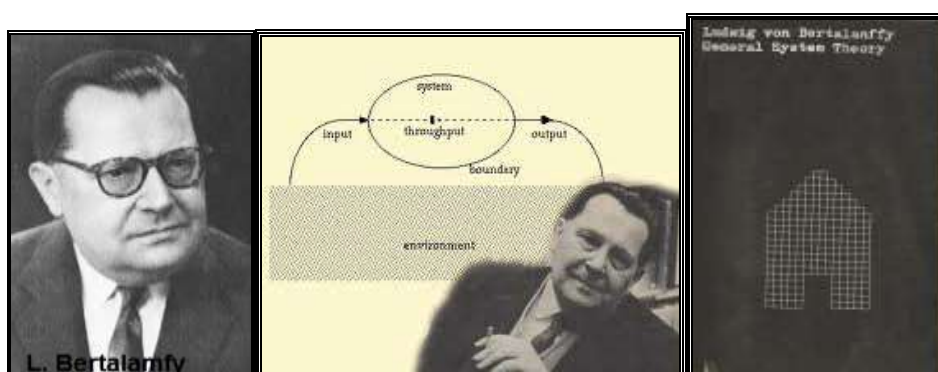


Fig. 5. Ludwig von Bertalanffy.

Fig. 6. De la input la output.

Fig.7. Teoriile generale ale sistemului

Karl Von Ludwig Bertalanffy (1901 - 1972), cerățean canadian de origine austriacă a profesat ca psihiatru, apoi cercetător la Universitatea din Alberta - Canada. A elaborat *teoria generală a sistemelor* (1937), revizuită

și completată, în care a sistematizat și clarificat datele științifice din toate domeniile inclusiv din biologia și cosmologia vremii lui. A privit lumea înconjurătoare ca un *conglomerat de sisteme*. ...*Il y a des systemes parout...!* În continuare a precizat particularitățile lor : *Des totalite dont les elements, en interactions dynamiques constituent les ensembles qui ne peuvent etre reduits a la somme de les parties* (1968). În acord cu *Principiul al doilea al termodinamicii*, a postulat că *Celula ca sistem deschis, nu poate conține mai multă energie decât a avut inițial, adică la formarea sa*. De altfel problema esențială a viului este preluarea, stocarea și eliberarea în funcție de necesități a *energiei*. La fel de important este raportul *energiei libere* față de *entropie*. Din acest punct de vedere **Ludwig Bertalamffy** poate fi privit ca omologul lui **Ludwig Boltzman** din fizică, termodinamică și chimie, dar fără a – și prezenta ideile în prezenta limbajul matematicii. .



Fig.8. *Tratatul de Biologie celulară* (1971)

Fig.19. Ilie Diculescu și invitații la *Congresul Internațional de Citochimie și Histochimie* (1976). În poziția 5 îl vedem pe A. Novikoff, părintele lizozimilor.

Fig.11. Ilie Diculescu.

Ilie Diculescu (1924 - 1988) a predat în calitate de profesor de histologie și biologie celulară la *Facultățile de Medicină Veterinară și Medicină Umană* din București. A sesizat că teoriile elaborate de **Piaget** și **Bertalamfy** nu au abordat *caracterul procesual al structurilor, direcția și echifinalitatea*. Nu au spus nimic despre *transformarea structurii*, condiția principală pentru trecerea de al un nivel inferior de organizare a materiei la un altul superior. După **Ilie Diculescu**, *ordinea și ierarhia* permit conservarea *structurii sistemului celular*. În completare, *organizarea și ierarhizarea* fac posibilă *transformarea*. Structurile care apar se stratifică în *planurile aristoteliene*, devenind *nivele de organizare*, care pot funcționa numai dacă integritatea este păstrată. A identificat în structura viului două exprimări: 1) *Nivelul de organizare de ordinul I* și

2) Nivelul de organizare de ordinul II,. Aesta din urmă, la rândul lui are alte două subnivele : (a) Subnivelul cu organite celulare și (b) Subnivelul genetic.

1) Nivelul de organizare de ordinul I, structurează molecule, macromolecule și complexe moleculare. De aici a pornit procesul dinamic descris de **Robert Virchow** în teoria patologiei celulare sub numele de federalizare. Profesorul **Ilie Diclescu** a nominalizat ribozomul bacterian alcătuită din 54 subunități proteice diferite și 3 molecule de acid ribonucleic, ca prima structură primitivă federalizată. A descris prezența aqłtor structuri federalizate în miocitului cardiac (actina, miozina, troponina, actinmiozina) sau în hemoglobină, la fel, un ansamblu format din fier bivalent, și inele pirolice asociate. Prin cercetări citochimice și citoenzimatiche combinate cu microscopia electronică a demonstrat rolul mitocondriilor în circulația intracelulară a proteinelor. A acordat prioritate cercetării mekansmului contracției musculare.

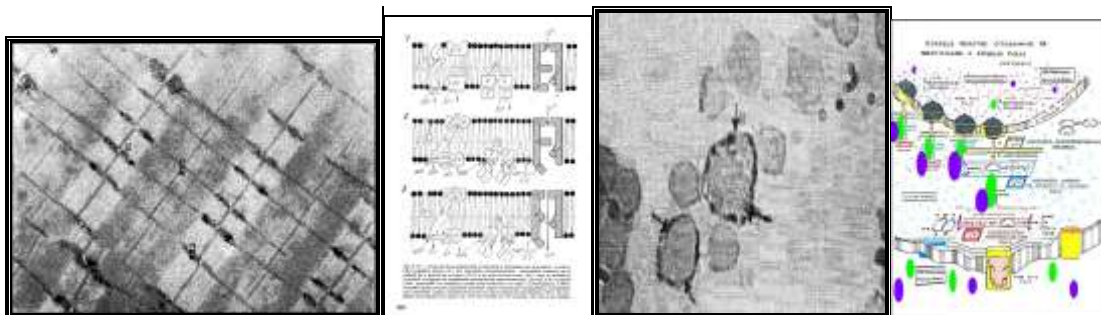
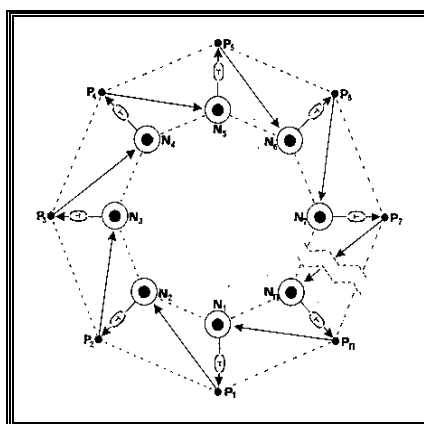


Fig. 11. Depozite de calciu în miocard la a șobolan (după Ilie Diclescu). Fig.5. Schema modulării prin beta receptoori a canalelor ionice pentru calciu în celula musculară cardiacă. Primele stații de eliberare și recuperare sub forma de impulsuri a energiei. (după Diclescu, Onicescu, Mischiu, 1971.). Fig. 12. Reacția de identificare citochimică a acidului folic în limfocitele leucemice bovine. Fig 13. Schema reacției citochimice cu bloajul la nivelul porilor nucleari. (după Ilie Barna, doctorand al profesorilor Ilie Diclescu și Doina Onicescu, IMF București).

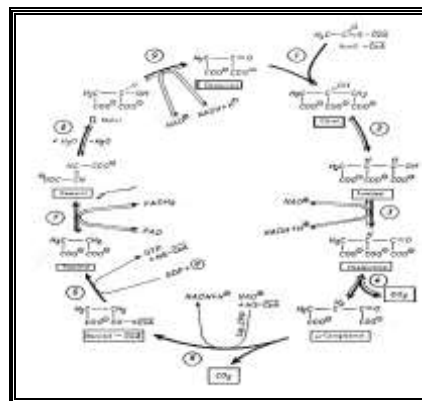
2) Nivelul de organizare de ordinul II. este format din macromolecule complexe și organite care asigură creșterea, dezvoltarea și diviziunea celulelor. Aici au loc transformări și autoreglări . Ca transformări a nominalizat formarea sau ruperea în miocite a legăturilor dintre actină și miozină, precum și propagarea influxului nervos. Autoreglările, dominante în acizii nucleici asigură transmiterea corectă a mesajului genetic la celele fiice. La rândul lui are două subnivele. În Subnivelul 1, are loc digestia (lizozomii), sinteza proteinelor (ergastroplasma) și producerea de energie (plastide, mitocondrii). Aici a semnalat contradicția dintre tendința moleculelor de apă de a crește entropia și tendința macromoleculelor de a se opune creșterii entropiei.

Aestea păstrează starea de *non – echilibru*, caracteristică viului. Cercetările de microscopie electronică asupra *miocitului cardiac*, combinate cu reacții citochimice i-au permis să vizualizeze traseul ionilor de calciu (Ca^{2+}). Pe urmă a reușit să descifreze mecanismului de funcționare a *pompei ionice* (Na^+) / (K^+), pe care ionii de calciu o pot bloca sau debloca selectiv. Cu trimitere la structuarea cristalelor metalice din țesutul osos, a postulat că putem anticipa *poziția probabilă a unui electron în punctul energetic*, dacă folosim *ecuația lui Schrodinger*. Pentru a înțelege viul trebuie să ne aplecăm asupra structurii cristalelor, cu particularitatea ca reacțiile biochimice se desfășoară ciclic în planurile compresate. În legătură cu *Subnivelul 2 genetic*, a definit geneza ... *ca suma filiațiilor infinite care aparțin trecutului, singular în timp și spațiu*. Particularitățile sunt date de structura moleculelor de acid dezoxiribonucleic capabile de *hibridizare*., *transcripție și translație*. Un rol important a acordat hidrogenului (H), care se poate lega reversibil de azotul sau oxigenul bazelor purinice sau pirimidinice pentru a realiza *sistemul* care poate înmagazina cantități imense de informații, prevăzută în plus cu posibilitatea de *autoreglare*. A precizat că 5×10^{-14} din acidul dezoxiribonucleic al ovocitei balenei cobține informația necesară pentru sintza 5×10^7 g. proteine, mult mai mare decât are în realitate. Este posibil ca *Ideia nivelelor de organizare a viului* a preluat-o din lucrările lui **Manfred Eigen**, laureat Nobel pentru chimie în anul 1967, cel care a imaginat *schema hiperciclurilor bazelor azotate pentru nivelele N și P, împreună cu mecanismul autoreglării lor*. După zece ani târziu, **Ilya Prigogine** (Laureat Nobel pentru chimie, 1977) a sesizat rolul de *carrier* care revine undei electromagnetice peste care se suprapun reacțiile biochimice ciclice.

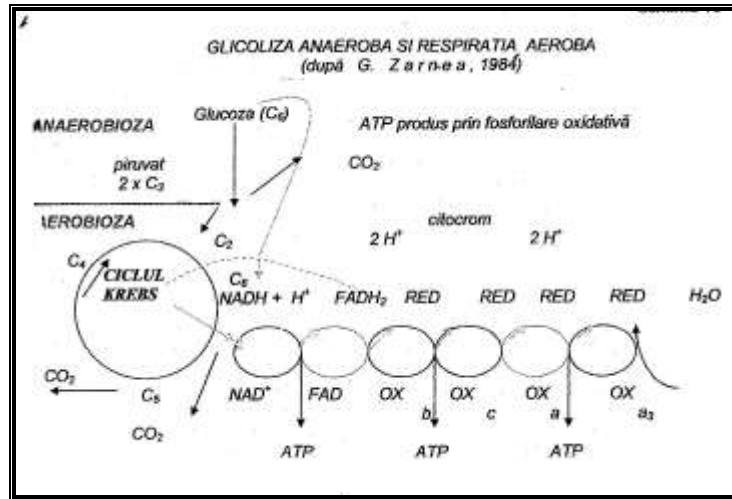


Schema 2. . Replicarea moleculei de ADN. Hiperciclurile bazelor azotate propuse de Manfred Eigen pentru a demonstra capacitatea de înmagazinare a informației și mecanismul de autoreglare (Laureat Nobel pentru chimie, 1967)

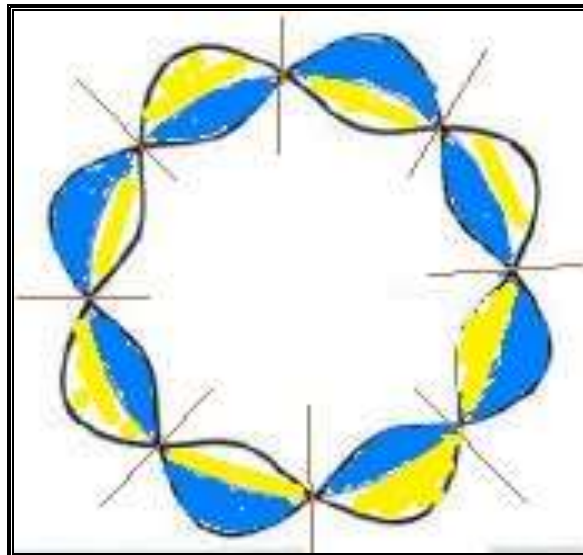
Profesorul **Ilie Diculescu** a postulat că *viul aparține unui proces cosmic continuu (deoarece nu se întrerupe nici o dată), dar în același timp discontinuu (celulele ca entități distincte ale unui organism dispar după o perioadă de timp limitată)*. După modelul orbitelor energetice din cristale, a dus ideea mai departe postulând *stratificarea în filogeneneză a viului la nivelele de organizare*, moment din care se constituie în sedii de coordonare a transformărilor și autoreglărilor, dar numai în totalitatea lor. Ca *transformări*, a exemplificat formarea legăturilor între actină și miozină, precum și transmiterea influxului nervos. A precizat că energia necesară pentru formarea *legăturilor covalente* între lanțurile polipeptidice este de fapt *energia liberă a Universului*. În cazul polipeptidelor mici, la care aranjarea și spațializarea geometrică implică *legături necovalente* a admis că *energia are ca sursă transformările și autoreglările din structura viului*. Acestea pot fi *punți de hidrogen, legături Van der Waals și legături electrostatice*. Marea enigmă a celulei este *centrul celular*, care așa cum spune poetul, *dispare imediat cum apare*. Deplasarea cromozomilor din placa metafazică seamănă cu mișcarea piliturii de fier produsă de un magnet, fenomen care i-a permis lui **Newton** să descopere *forța motrice*. Cu sens finit pentru prezent, trecut și viitor a abordat *echifinalitatea ca sură a discontinuității viului*. Aliniat la *Principiul al – II – lea al termodinamicii*, *sistemul celular va urma sensul evoluției Universului, adică al creșterii entropiei*, termen asociat la începutul secolului trecut de **Joules Gibbs** cu *moartea termică a Universului*. Descoperirea de **Nicolis și Prigigine** (Laurat Noble pentru medicină, 1978) a *ecuației mecanismului ciclic și ondulator al sintezelor glucozei și acidului monofosforic (AMP)*, a confirmat conceptul ciclizării reacțiilor biochimice, postulat de profesorul **Ilie Diculescu**. În plus, **Iliya Prigogine**, a atribuit *energii libere a Universului rolul de suport (carrier) pentru reacțiile energetice care structurează viul*.



Schema 3. Ciclul Krebs (acidului citric)



Schema 4. Ciclul Krebs și secvența de cascade caracteristice glicolizei și respirației aerobe (după G. Zarnea, 1983.I).



Schema 5. Hiper ciclul Krebs (acidului citric) cu secvențializarea undelor provenite din energia liberă a Universului cu rol de carier (colorația albastră). Secvențializarea reacțiilor biochimice apare în galben. (după Nicolis și Prologine, 1971).

Conform punctului său de vedere, *energia liberă a Universului* se apropie de postulatul filozofilor chinezi antici potrivit cărora Universul este condus de *principiul imaterial - Ki* - perceput ca suflu (abur), respectiv forța care asigură coeziunea și conlucrarea dintre particulele minuscule - atomii. În organismele vii *-Ki* - circulă încărcat cu energie prin canale care nu au corespondență anatomică. Dacă circulă liber, organismul este sănătos. Dacă circulația este obstrucționată, apar bolile de la simpla răceală până la cancer. .

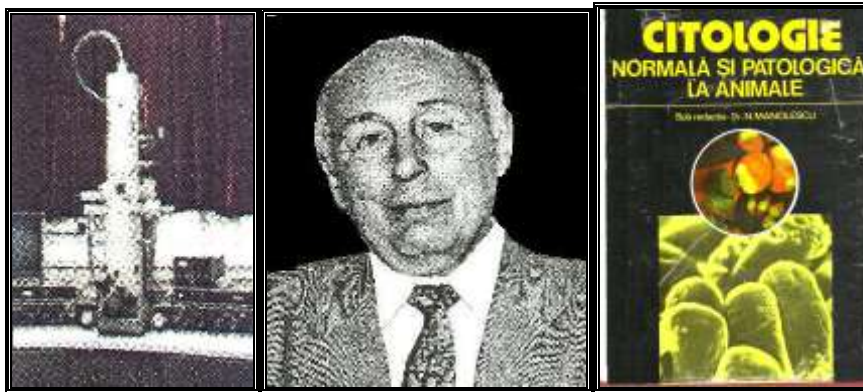


Fig. 14. Microscopul electronic
 Fig. 15. Academician Nicolae Manolescu
 Fig. fig. 16. Citologie normală și patologică

Tot ca pionier al *biofizicii și bioenergeticii* ceelulare contemporane poate fi nominalizat academicianul profesor **Nicolae Manolescu**, cu realizări de excepție în mai multe secvențe ale microscopiei electronice, fie în alb negru sau color. Astăzi tot mi mulți medici, fizicieni, biologi și chimiști sunt de acord că într-un sistem de coordonate $(x), (y), (z)$ *participanții la reacțiile biochimice pot fi identificați pe placa fotografică a microscopului electronic color pe baza diferențelor de culoare și intensitate*. Ca o primă dovadă, în imaginile de mai jos putem identifica răspunsuri energetice ale macrofagelor la recunoașterea agresorilor antigenici să zicem sub forma concentrării de unde electromagnetice punctuale, asemenea razelor laser. Deci nu avem numai anticopi sau enzime citotoxice.

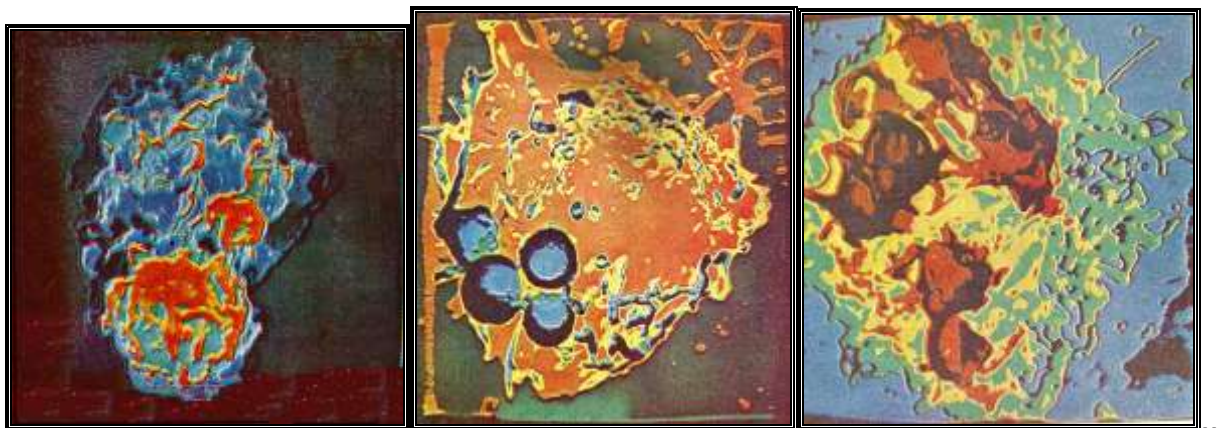
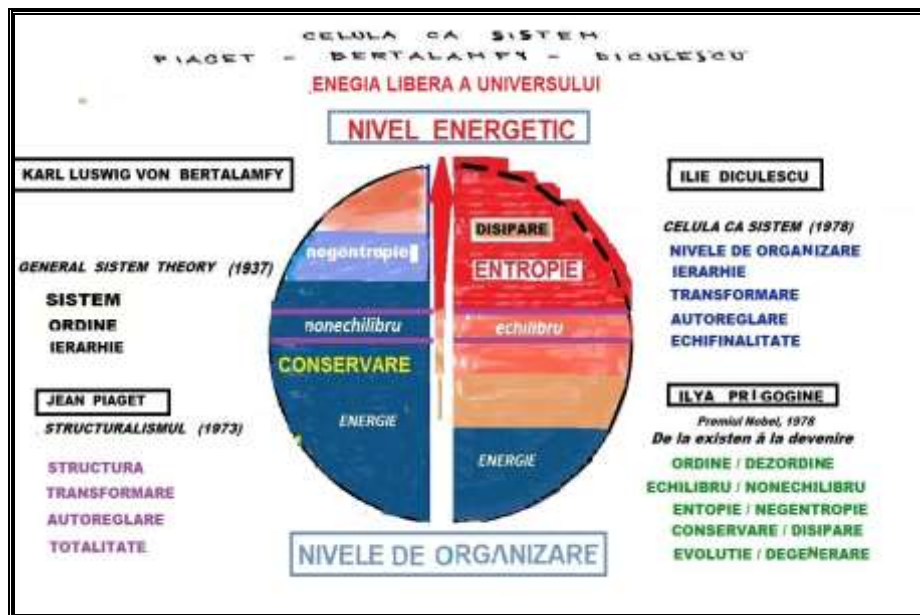


Fig. 14. Citotoxicitatea într-un macrofag și un limfocit de tip B, văzută ca un transfer central de energie tip laser. SEM x 6 000 (după Manolescu, 1982)
 Fig. 15. Activarea sau aprinderea energetică a macrofagului devenit furios, după contactul cu patru trombocite non-self. SEM cx 18 000. (după N. Manolescu)
 Fig. 16. Transferul concentrat de unde tip laser care arde selectiv trombocitele non-self SEM x 18 000 (după Manolescu, 1982)

Schema 5. Schema conceptului Celula ca sistem Piaget - Bertalamffy - Diculescu.



Concluzie.

Relația de transformare și de totalitate postulată de **Ilie Diculescu** și colaboratorii trebuie să respecte succesiunea :

**STRUCTURA – ORGANIZARE - IERARHIE – CONSERVARE -
TRANSFORMARE - AUTOREGLARE – ECHIFINALITATE**

Maximum de energie păstrează entropia la un nivel minim, condiția necesară pentru conservarea structurii și funcțiilor celulelor. Se exprimă prin (negentropie). Reciproca: minimum de energie, condiționează maximum de entropie sau de echilibru cu energia liberă a Universului. Jocul vieții și al morții depinde de raportul dintre apă, a cărei participare în reacțiile biochimice tinde să crească entropia și macromolecule care se opun.

Instrumentele de lucru recomandate de mecanica cuantică pentru cercetarea viului și a materiei ambiante pentru așa zisele calitățile aristoteliene trebuie să fie unitare. Opoziția dintre electron volt și calorie, neacceptate de fizicieni și de chimiști, trebuie depășită. .

**ENERGIA LIBERA A UNIVERSULUI - RADIAȚIA SOLARĂ - GRAVITAȚIA -
ENTROPIE**

BIBLIOGRAFIE

- Barna Ilie. , Coșpveanu Nicolae, Solomon Dumitru . *Tratat de Bioenergetică celulară fundamentală*. 2 volume, Ediția II. (nepublicat) Pentru progresul artei și științei veterinare. 2010.
- Barna Ilie. *Profesorul Ilie Diculescu, un titan al Școlii românești de histologie*. Ședință comemorativă, Contribuția Școlii de histologie veterinară la progresul medicinei veterinare. Facultatea de Meicină Veterinară București, 2013.
- Bertalamffy von Ludwig . *General System Theories.. Foundations, Theories, Application* Penguin Books, 1937.
- Cornilă N. *Profesorul doctor docent Ilie Diculescu* .Volum omagial, Editura Ceres, București, 2013.
- Diculescu Ilie, Onicescu Doina, Letiția Mischiu. *Biologie celulară*. Editura Academiei Române, București, 1971.
- Diculescu Ilie. *Celula ca sistem*. Filozofie și Medicină. Editura Medicală, București, 1978.
- Diculescu Ilie, Doina Onicescu . *Histochemistry and Citocheistry. Poc of Int. Congress of Citochemistry and Histochemistry , Bucharest, 1976*.
- Diculescu I., Of the Unity of Cytomembrane system on Cardiac Muscle Rev. Roum.Morphol. et Embryol., XXVI, 3, 206, 1980.*
- Diculescu Ilie, Onicescu Doina, *Histologie generală. Biologia celulară și moleculară a țesuturilor (vol I)*. Editura Medicală, 1987.
- Manolescu Nicolae. *Citologie normală și patologică*. Editura Ceres, 1989.
- Manolescu N, Diculescu Ilie, Coțofană V. *Histologie comparată în scanning. (SEM)*. Editura Ceres, București, 1982.
- Manolescu N., Păltineanu D, Begnescu Rimulus. *Imagini comparative alb negru și color de microscopie electronică*. Editura Medicală București, 1984.
- Nicolis G, Prigogine Ilya, *Self Organization in Non – Equilibrium System. From Disipative Structures Order Through Fluctuation. A Wiley Interscience Publication. , Wiley and Soons, New Yirk, , London, , Sidney, Toronto, 1979. .*
- Paștea E. *Forma ca proces și lege de organizare*. Lucr. șt. I A N B, seria C, Medicină Veterinară. vol. 23, 5, 1980, Bucurșeti.
- Piaget J., *Structuralismul*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983.
- Progogine Ilya. *De la existență la devenire. Timp și complexitate în Științele fizice*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1972