

## SUBREGNUL METAZOARE (METAZOA)

Metazoarele spre deosebire de protozoare sînt *animale pluricelulare*. Celulele ce constituie corpul nu sînt uniforme, ele se deosebesc între ele atît morfologic cît și funcțional. Celulele de același fel se asociază formînd *țesuturi*; țesuturile formează *organe*, acestea la rîndul lor *sisteme* și *aparate*. Într-un organ, un anumit țesut are o funcție predominantă, ca de exemplu, într-un organ musculos predomină țesutul muscular, celelalte țesuturi ca cel conjunctiv, nervii și vasele de sînge sînt secundare. Sistemele sînt constituite din organe de același fel. Astfel sistemul nervos este constituit numai din elemente nervoase; aparatele sînt constituite din organe diverse, ca de exemplu aparatul digestiv care are pe lîngă tubul digestiv organe glandulare, musculare etc.

Îngusta specializare precum și numărul mare de celule din corpul unui metazoar, au dus la necesitatea coordonării tuturor funcțiilor de către sistemul nervos.

Majoritatea metazoarelor au talia mare. Există și specii microscopice, ca de exemplu rotiferele.

Deosebirea dintre cele două subregnuri constă și în modul de reproducere și dezvoltare ontogenetică. La metazoare predomină reproducerea sexuată. Dezvoltarea lor începe cu stadiul de *ou*, unicelular, rezultat din unirea spermatozoidului cu ovulul. Oul prin segmentare, diviziuni succesive, dă naștere la mai multe celule numite *blastomere*, care formează *morula*, o îngrămădire de celule care-și continuă diviziunea (fig. 34).

Ouăle cînd sînt sărace în vitelus nutritiv au o *segmentare totală*, divizîndu-se în întregime. Segmentarea totală poate fi *egală* cînd blastomerele rezultate sînt egale, sau poate fi *inegală* cînd la un pol se formează celule mai mici, iar la celălalt pol celule mai mari.

Ouăle bogate în vitelus au o *segmentație parțială*. Aceasta poate fi *superficială* cînd blastomerele se formează numai la periferia oului, sau *discoidală* cînd blastomerele formează discul embrionar la polul animal al oului.

Blastomerele divizîndu-se se dispun într-un singur strat care învelește cavitatea de segmentație, cavitatea primară în care se găsește un lichid specific. O astfel de blastulă se numește *celoblastulă*. Unele metazoare nu au în dezvoltarea lor cavitatea de segmentare, în acest caz blastula poartă numele de *steroblastulă*.

Blastula se transformă treptat în *gastrulă*, la care se formează *ectoblastul* și *endoblastul*. Există trei tipuri principale de gastrulație: *prin invaginație*, *prin învăluire* și *prin imigrație*. Prin invaginație sau embolie la polul vegetativ al blastulei se produce o invaginație care se adîncește treptat dînd naștere endoblastului. Cavitatea formată este *arhenteronul*

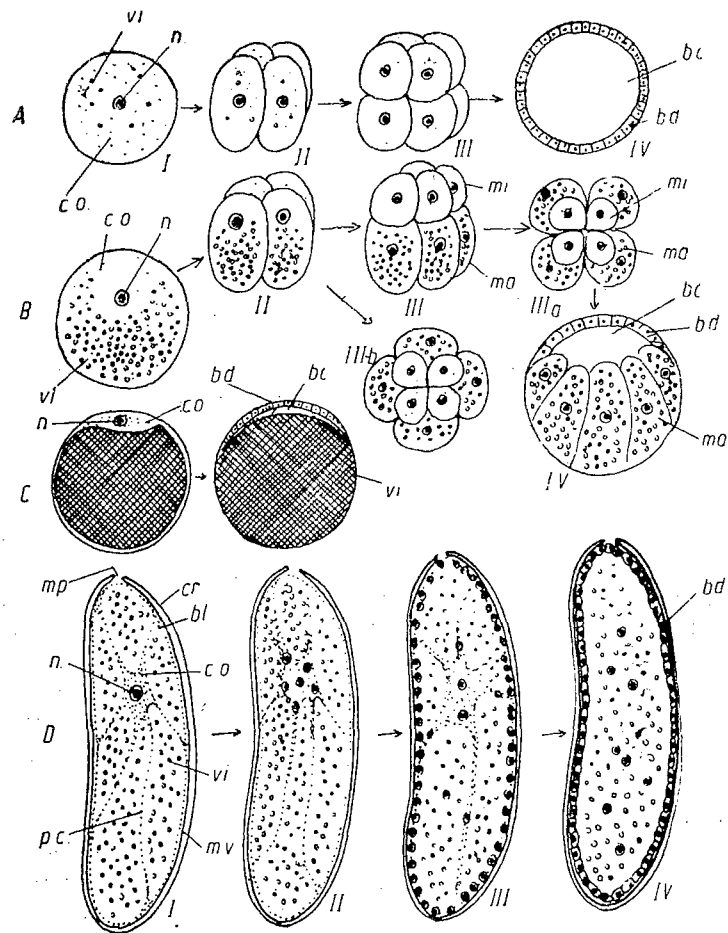


Fig. 34. Tipuri de ouă, de segmentare și de blastulă: A — ou alecic, segmentare totală, celoblastulă; B — ou heterolecic, segmentare totală și inegală; C — ou telolecic, segmentare parțială și discoidală; D — ou centrolecic, segmentare parțială și superficială:

bc. — blastocel; bd. — blastoderm; bl. — blastem; co. — citoplasmă ovulară; cr. — corion; ma. — macromere; mi. — micromere; mp. — micropil; m.v. — membrană vitelină; n. — nucleu; p.c. — punți citoplasmate; vi. — vitelus; I — ou; II — stadiu de 4 blastomere; III — stadiu de 8 blastomere; IV — blastula.

care comunică cu exteriorul prin orificiul primitiv numit *blastopor*. Învelișul sau epibolia ori acoperirea este caracteristică stereoblastulei; în acest caz blastomerele mici formate la polul animal se înmulțesc mai repede și le acoperă pe cele mari formate la polul animal, formându-se cele două foite embrionare. Prin imigrație, din masivul celular se desprind unele celule care migrează spre interior dând naștere la endoblast. Și în acest caz cavitatea de segmentație lipsește (fig. 35). La celenterate, pe lângă imigrație se întâlnește *delaminarea* și *proliferația* care conduc la planula didermică.

Ma  
nare, e  
brionar  
celoma  
mul) fr  
giunea  
înmulți  
forminc  
minind  
peretele  
blastice  
și dau  
Dir  
nervos,  
brate. I

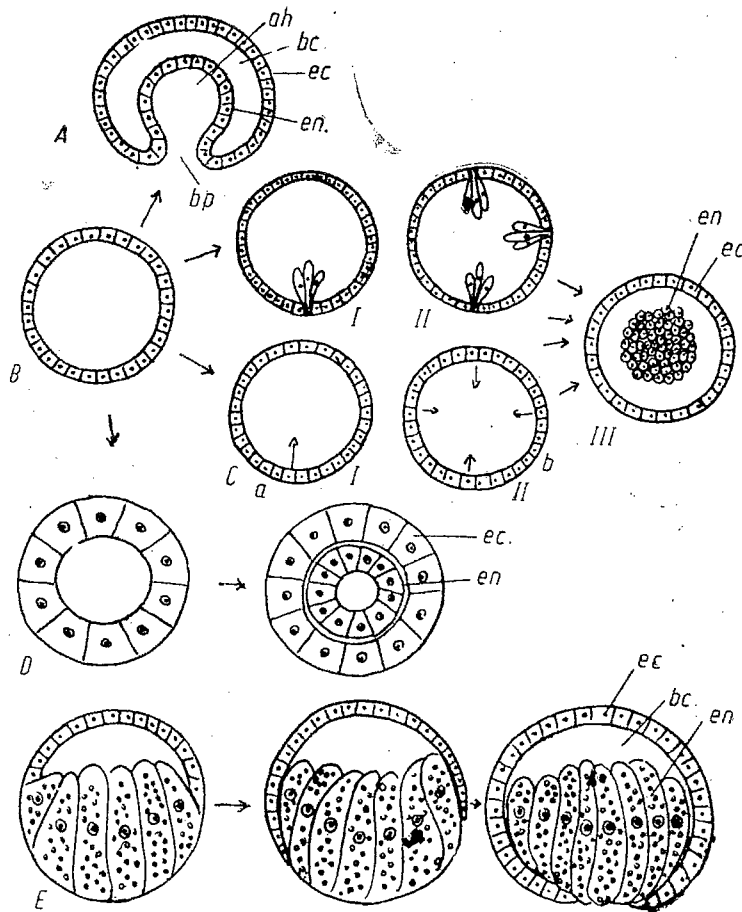


Fig. 35. Tipuri de gastrulație: A — invaginare; B — proliferare;  
 C — imigrare; D — delaminare; E — acoperire:  
 ah. — arhenteron; bc. — blastocel; bp. blastopor; ec. — ectoderm;  
 en. — endoderm.

Metazoarele inferioare au corpul constituit din două foițe embrionare, *ectoderm* și *endoderm*; la cele superioare apare a treia foiță embrionară *mezodermul* care se formează pe seama endodermului. La celomate mezodermul se formează delimitând cavitatea secundară (celomul) în două moduri prin *schizocelie* și *enterocelie*. În primul caz în regiunea blastoporelui se formează două celule numite *teloblaste* care prin înmulțirea lor dau naștere la benzile mezodermice care se organizează formînd sacii celomici ce ocupă spațiul dintre ectoderm și endoderm eliminînd cavitatea primară, formînd cavitatea celomică. În al doilea caz peretele endodermului formează una sau trei perechi de vezicule mezo-blastice care proeminează în cavitatea primară, se desprind de endoblast și dau naștere la cavitatea celomică delimitată de mezoblast.

Din ectoderm se formează tegumentul, organele de simț, sistemul nervos, intestinul anterior și posterior și sistemul respirator la nevertebrate. Din endoderm ia naștere intestinul mediu și glandele anexe, iar la

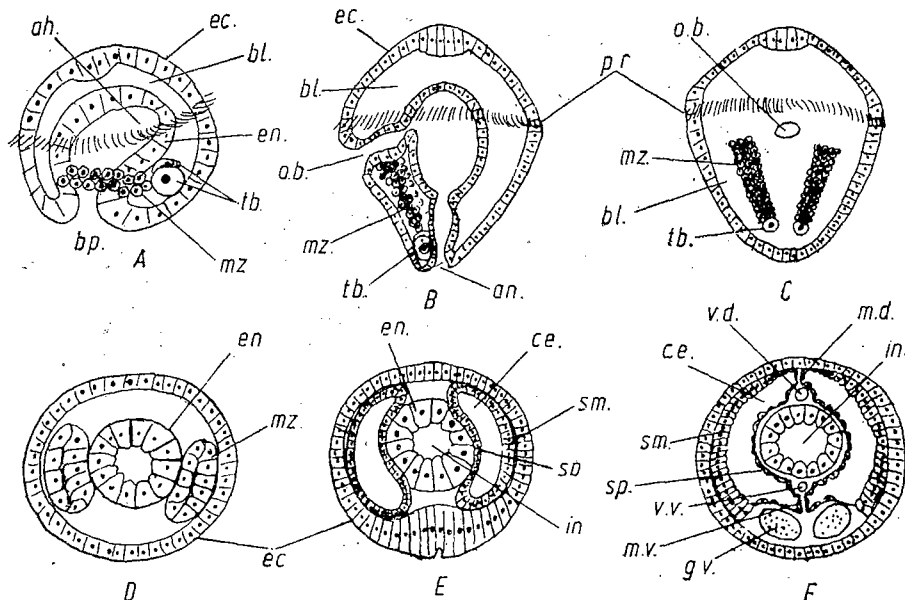


Fig. 36. Formarea mezodermului și celomului pe cale teloblastică la polichete :  
 A, B — vedere din profil; C — văzut din față; D—F — secțiune transversală :  
 an. — anus; ah. — arhenteron; bl. — blastocel; bp. — blastopor; ce. — celom;  
 ec. — ectoderm; en. — endoderm; gv. — ganglion ventral; in. — intestin;  
 md. — mezenter dorsal; mz. — mezoderm; mv. — mezenter ventral; o.b. —  
 orificiul bucal; pr. — prototroca; sm. — somatopleura; sp. — splanhnopleura;  
 tb. — teloblaste; v.d. — vas de sânge dorsal; v.v. — vas de sânge ventral.

cordate notocordul și organele respiratorii. Mezodermul dă naștere la epiteliul celomic, musculatură, organele genitale, excretoare, pereții vaselor de sânge, peritoneul (fig. 36, 37).

*Tipuri de simetrie la metazoare.* Forma și mărimea corpului la metazoare prezintă o mare diversitate. Cât de diferite pot fi ca formă și dimensiune, ele se încadrează în tipurile de simetrie radiară, disimetrică și bilaterală.

În cazul *simetriei radiare* există un *ax heteropolar* care trece prin *polul oral* unde se găsește orificiul bucal și *polul aboral*. Perpendicular pe axul principal, heteropolar se găsesc mai multe *axe secundare radiare*. Prin aceste axe se pot trage tot atâtea planuri de simetrie; o astfel de simetrie se găsește la majoritatea cnidarilor și echinodermelor (fig. 38). *Simetria disimetrică* sau *biradiară* este destul de rară. În acest caz există un *ax principal heteropolar* și două *axe secundare homopolare* care determină două planuri de simetrie bilaterală, așa cum se întâmplă la unele ctenofore.

Cea mai mare parte a metazoarelor au o *simetrie bilaterală*. În cazul acestei simetrii există un singur plan de simetrie, în care un *ax longitudinal* sau principal care este heteropolar trece prin polul oral și aboral al corpului. Perpendicular pe acesta trec două axe secundare; una este *axa homopolară laterală* cu doi poli drept și stâng care sînt egali, cealaltă *axa sagitală*, heteropolară cu un pol dorsal și unul ventral. Singurul plan de simetrie trece prin axul longitudinal și cel sagital împărțind corpul într-o parte stîngă și una dreaptă care sînt egale și asemănătoare. Prin axul

Fig.

a—b  
o—ir

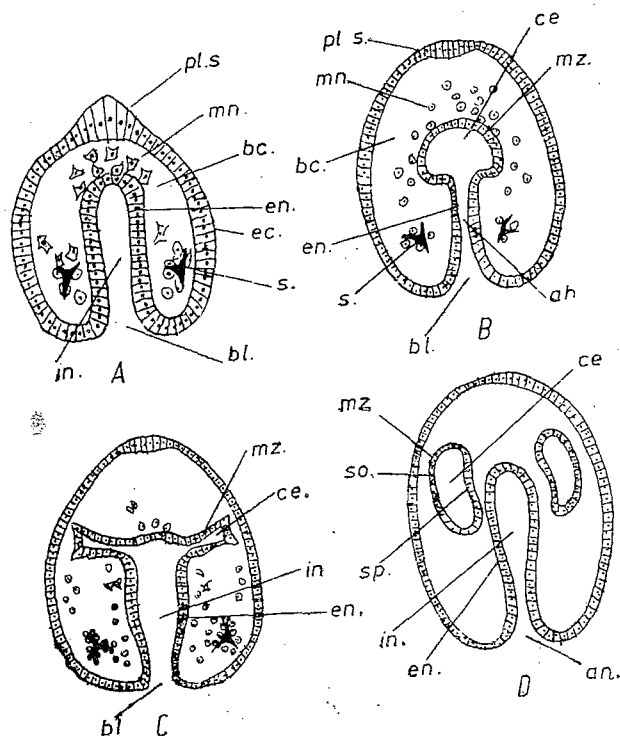


Fig. 37. Formarea mezodermului și a celomului prin enterocelie (la *Asterias* sp.):

ah. — arhenteron; an. — anus; bc. — blastocel; bl. — blastopor; ce. — celom; ec. — ectoderm; en. — endo-derm; in. — intestin; mn. — mezenchim; mz. — mezoderm; pl.s. — placă sincipitală; s. — spiculi; so. — somatopleură; sp. — splanhopleură.

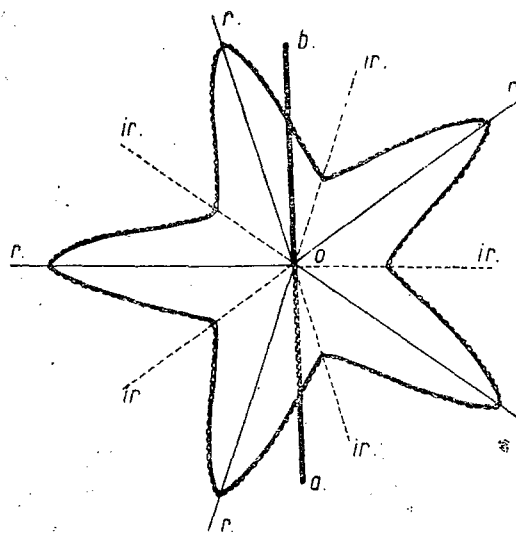


Fig. 38. Simetria radiară (la steaua de mare):

a-b. — axul principal heteropolar;  
o-ir. — ax intermediar; o-r. — ax  
radial.

longitudinal și cel lateral trece planul de simetrie lateral care împarte corpul în două părți inegale, una dorsală și alta ventrală (fig. 39).

**Originea metazoarelor.** Este încă greu de stabilit care este originea acestui grup de animale. S-au emis ipoteze cu mulți ani în urmă, ipoteze care sînt discutate și în prezent. Ipotezele se bazează pe studii de anatomie comparată și ontogenia diferitelor grupe de animale inferioare.

Se presupune că originea metazoarelor trebuie căutată în flagelatele coloniale asemănătoare coloniilor actuale de *Volvox*, *Pandorina* etc. la care indivizii coloniei s-au diferențiat specializîndu-se unii la funcțiile vegetative, alții la cele de reproducere. Din asemenea colonii, de formă mai mult sau mai puțin sferică, asemănătoare stadiului de blastulă, au putut lua naștere primele animale didermice.

După ipoteza lui E. Haeckel (1880) apariția metazoarelor din protozoare a avut loc conform stadiilor ontogenetice. Astfel, strămoșii lor ar fi avut la început aspectul de morulă, blastulă și gastrulă, respectînd legea biogenetică fundamentală, în care ontogenia repetă pe scurt filogenia. Primele metazoare de acest tip au fost denumite de el *blastea* și *gastrea*.

I. I. Mecinikov presupune că strămoșul metazoarelor au avut o structură asemănătoare larvei parenchimulă, stadiu denumit de el *parenchimelă*, de unde și numele dat ipotezei sale. Ipoteza sa se bazează pe faptul că la metazoarele inferioare gastrulația se face de obicei prin migrare și nu prin invaginare; la acestea fiind prezentă larva parenchimulă.

Hadzi, emite destul de recent ipoteza originii metazoarelor din cilioforele polienergide. În acestea și-ar avea originea turbelariatele cu o structură sincițială. Această ipoteză este foarte greu de acceptat deoarece argumentele pe care le aduce sînt contestabile, iar originea metazoarelor inferioare spongierii, cnidarii și ctenoforele este deosebit de greu de a ne o închipui ca derivînd din animale tridermice așa cum sînt turbelariatele.

Nici una din aceste ipoteze nu este unanim acceptată, ceea ce nu exclude posibilitatea originii polifiletice a acestui mare grup de animale.

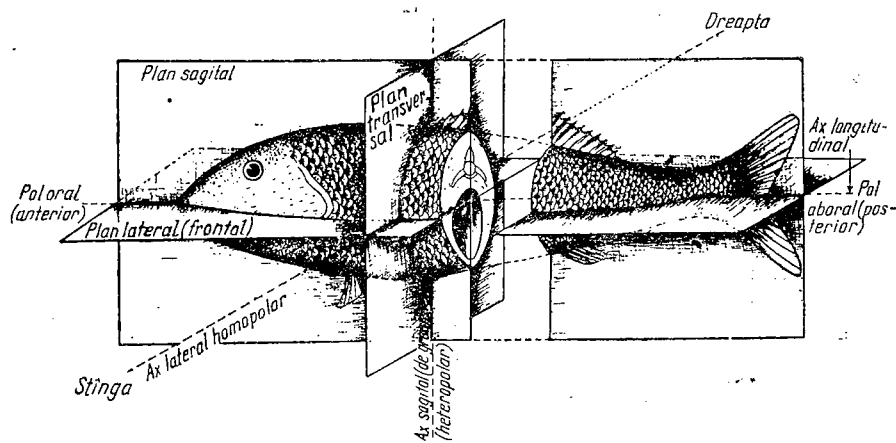


Fig. 39. Simetria bilaterală.

Toate  
male  
diul  
vizile  
lari e  
anim  
expli

7  
tazoa  
cu ge  
ne d  
corpu  
gane.  
de m  
fost i  
urma  
anim  
gastr  
neleu  
afirm  
făcut  
dat d  
I  
zoare  
celela

I  
mitiv  
celule

S  
mai s  
un st  
mală  
tor. F  
identi  
este f  
guler  
gelate  
parag  
are r  
care :

Toate ipotezele caută să găsească strămoșii primitivi în protozoare, animale unicelulare. De altfel la multe specii de protozoare se întâlnește stadiul de animale plurinucleate, stadiul de colonie, de diferențiere a indivizilor coloniei, divizarea corpului în merite, stadiul de spori pluricelulari etc. ceea ce ne face a căuta originea metazoarelor aici la baza regnului animal. Toate aceste stadii nu sînt altceva decît puncte de plecare în explicarea trecerii de la stadiul unicelular la cel pluricelular.

Zoologii au căutat a crea forme intermediare între protozoare și metazoare, însă fără rezultat. Haeckel (1868) creează grupul *Gastreae* cu genul ipotetic *gastraea* caracterizat prin structura gastrulei; van Beneden (1876) descrie grupul *Mesozoa* în care reunește organisme cu corpul compus din puține celule, fără diferențieri tisulare, lipsite de organe. S-a constatat că și acesta este un grup nenatural, el cuprinde larve de metazoare prost identificate, sau numai fragmente de metazoare. Au fost incluse aici chiar unele protozoare, sau metazoare simplificate ca o urmare a parazitismului. Există deci încă un mare hiatus care separă animalele unicelulare de cele pluricelulare; ipoteza colonială volvocală, gastreei, parenchimelei și sincițială rămîn încă în acest stadiu de ipoteză neelucidînd modul de trecere de la protozoare la metazoare. Se poate afirma că într-un mod sau altul trecerea spre stadiul pluricelular s-a făcut cu milenii în urmă, fosile neexistînd, explicarea este încă greu de dat deși între cele două grupe există numeroase caractere comune.

Metazoarele cuprind două diviziuni: *Diploblastica* care sînt metazoarele cele mai simple, didermice și diviziunea *Triploblastica* care include celelalte metazoare tridermice.

## DIVIZIUNEA DIPLOBLASTICA (*RADIATA*)

În diviziunea Diploblastica sînt grupate cele mai simple și mai primitive metazoare, care au corpul adultului format din două straturi de celule și care prezintă simetrie radiară.

### INCRENGĂTURA PORIFERA (*SPONGIERI*)

(purtătoare de pori; spongia = burete)

Spongierii sînt cunoscuți sub denumirea de „bureți de mare“. Au cea mai simplă structură a corpului, celulele sînt dispuse în două straturi: un strat extern și un strat intern. *Stratul extern* (fig. 40) sau *pătura dermală* este format din celule turtite denumite *pinacocite*. Are rol protector. Fiind la exteriorul corpului se mai numește și *ectoderm*, deși nu este identic cu ectodermul altor metazoare. *Stratul intern*, sau *pătura gastrală*, este format din celule denumite *coanacite*. Sînt celule înalte, prevăzute cu gulerăș și flagel, asemănătoare cu coanoflagelatele din clasa Flagelate. *Stratul intern* delimitează un spațiu larg, *cavitatea atrială* sau *paragastrală* (fig. 40, A), care se prezintă sub diferite forme. *Stratul intern* are rol în digestie. Între stratul intern și cel extern există *mezogleea*, în care se găsesc celule libere, diferite din punct de vedere morfologic și

moș planuloid, adică o plănulă didermică (după cum spune Mecinicoff, cu kinoblast și fagocitoblast). Cnidarii au o evoluție interioară care a mers pe linia complicării celor două forme: polip și meduză. Grupul central îl constituie *hidrozoarele*, iar dintre ele *tubularii* au caractere generalizate, cu o diversificare interioară. Din tubulari au derivat, pe de o parte sifonoforele, iar pe de altă parte trachilinele. Tot din tubulari, prin forme cu tendință către bilateralitate (*Sertularia*, *Branchiocerianthus*, *Plumularia*) au apărut *anthozoarele*. Din trachiline, pe de o parte, prin complicarea structurii meduzei, s-au dezvoltat scifozoarele, iar pe de altă parte prin *Hidractaea* au apărut *ctenoforii*.

### DIVIZIUNEA TRIPLOBLASTICA (=BILATERALIA)

Triploblastele sînt metazoare la care între ectoderm și endoderm se intercalează o a treia foiță embrionară, *mezodermul*, iar simetria bilaterală a înlocuit pe cea radiară.

Trecerea primelor triploblaste de la modul de viață sedentar la cel liber, tîrîtor, înotător, a determinat diferențierea extremității anterioare în regiune cefalică, la nivelul căreia se concentrează organele de simț și corelativ cu acestea se centralizează sistemul nervos. Acest mod de viață a determinat apariția simetriei bilaterale. Dezvoltarea mezodermului a condus la formarea musculaturii, a țesutului conjunctiv și a unor organe interne. Toate aceste modificări au determinat schimbări calitative, ceea ce a reprezentat un mare salt în evoluția metazoarelor și anume trecerea de la etapa inferioară Diploblastica la etapa superioară Triploblastica.

Triploblasticile cuprind două mari ramuri evolutive: 1) *Protostomia* care se caracterizează prin transformarea blastoporului în gură definitivă; dezvoltarea în general determinată; cuticula sau scheletul de natură ectodermică; celomul format pe cale teloblastică; sistem nervos de tip ganglionar și 2) *Deuterostomia* care se caracterizează prin transformarea blastoporului în orificiu anal iar orificiul bucal este o neoformăție; dezvoltarea este în general nedeterminată; scheletul este intern și mezodermic; celomul se formează pe cale entrocelică; sistemul nervos tubular.

Mezodermul, în cursul ontogenezei, se comportă diferit, după grupe, ceea ce permite de a se stabili diviziuni sistematice care corespund, probabil, cu etapele importante ale macroevoluției. Astfel, metazoarele triploblastice sînt grupate și în *Acoelomata*, la care mezodermul nu formează niciodată cavități închise; de obicei, el alcătuiește un țesut difuz intravisceral, numit parenchim. Acelomatele cuprind încregăturile: plattelminti, nemertieni, nematelminti, priapulide și entoprocte. Restul metazoarelor triploblastice constituie grupa *Coelomata*, la care mezodermul formează cavități perechi în lungul tubului digestiv, cavități ce alcătuiesc celomul. Apariția celomului este însoțită de creșterea diferențierii și complexității organelor și sistemelor și de apariția metameriei. Toate aceste noi caractere au dat posibilitatea unei intensificări și a unei coordonări de ordin superior a diferitelor funcțiuni ale corpului, au deschis larg posibilități de adaptare și de evoluție.