

**Prof. dr. GHEORGHE BOBOC**

**U.M.F. București – Facultatea de Stomatologie**

**Membru al Academiei de Științe Medicale**

*Prefață*

# **APARATUL DENTOMAXILAR**

## **FORMARE ȘI DEZVOLTARE**

Ediția a II-a



**EDITURA MEDICALĂ  
BUCUREȘTI – 2016**

# CUPRINS

Prefață 3

## **PARTEA I**

### **Fenomenologia formării și dezvoltării aparatului dentomaxilar 7**

#### **CAP. I**

Formarea feței și aparatului dentomaxilar (cu excepția sistemului dentar) 9

#### **CAP. II**

Formarea și dezvoltarea sistemului dentar 45

#### **CAP. III**

Mecanismele creșterii și dezvoltării osoase la nivelul aparatului dentomaxilar 117

#### **CAP. IV**

Fenomenologia creșterii și dezvoltării aparatului dentomaxilar 137

#### **CAP. V**

Dinamica dentiției, arcadelor dentare și ocluziei 198

#### **CAP. VI**

Concepte privind creșterea și dezvoltarea dentomaxilofacială 281

## **PARTEA A II-A**

### **Rolul factorilor funcționali în dezvoltarea aparatului dentomaxilar 315**

#### **CAP. VII**

Corelațiile dintre respirație și dezvoltarea aparatului dentomaxilar 317

#### **CAP. VIII**

Rolul masticăției în dezvoltarea aparatului dentomaxilar 331

#### **CAP. IX**

Rolul deglutiției în dezvoltarea aparatului dentomaxilar și în producerea anomaliilor dentomaxilare 350



CAP. X

Funcția fonatorie și aparatul dentomaxilar 370

CAP. XI

Factorul muscular și relațiile sale cu sistemul dentomaxilofacial 387

CAP. XII

Factorii echilibrului orofacial (E.O.F.) 418

CAP I

Formarea lelei și aparatului dentomaxilar (cu excepția sistemului dentar) 9

CAP II

Formarea și dezvoltarea sistemului dentar 42

CAP III

Mecanismele creșterii și dezvoltării osoase la nivelul aparatului dentomaxilar 117

CAP IV

Formarea și dezvoltarea aparatului dentomaxilar în condiții fiziologice și patologice 137

CAP V

Creșterea și dezvoltarea aparatului dentomaxilar în condiții patologice 152

PARTEA A II-A

Rolul factorilor funcționali în dezvoltarea aparatului dentomaxilar 312

CAP. VII

Corelațiile dintre respirație și dezvoltarea aparatului dentomaxilar 317

CAP VIII

Rolul masticoșterilor în dezvoltarea aparatului dentomaxilar 331

CAP IX

Rolul dechuziei în dezvoltarea aparatului dentomaxilar și în producerea anomaliilor dentomaxilare 350

AUTORUL





## Partea I

# Fenomenologia formării și dezvoltării aparatului dentomaxilar

- 1.4.1. Modurile de osificare 31
  - 1.4.1.1. Transformarea directă în țesut osos 31
  - 1.4.1.2. Oasele de substituție. Osificarea indirectă 32
- 1.4.2. Etapa cartilaginooasă 34
  - 1.4.2.1. Scinta cartilaginooasă a craniului 34
  - 1.4.2.2. Schișele cartilaginooase ale feței 35
- 1.4.3. Formarea scheletului osos 36
  - 1.4.3.1. Osificarea mandibulei. Rașura orizontală 37
  - 1.4.3.2. Osificarea regiunii simfizare și mentoniere 38
  - 1.4.3.3. Osificarea ramurii ascendente 39
- 1.4.4. Osificarea maxilarului superior 41
- 1.4.5. Formarea sinusului maxilar 43
- 1.4.6. Osificarea altor oase faciale 44

## DATE PRELIMINARE

După unirea celor doi gameți (masculin și feminin), cu fenomenul și deosebită – copulația de pronuclei –, rezultă oul (zigotul), care din punct de vedere al cantității de vitelus face parte din categoria de ouă oligolecitice<sup>1</sup>.

Diviziunea se face în primele faze prin segmentații totală și egală, apoi prin segmentații totală și inegală (1 époivre) (fig. 1 a-d). După Giroud și Lebévic (lețaii de Mugnier), chiar de la prima diviziune se rezulta o ușoară diferență de volum între celule. Prin diviziunea succesivă, numărul celulelor crește progresiv, apărând treptat o specializare a lor (cu o structurare și funcționări specifice), ducând la formarea de țesuturi, organe, aparate și sisteme cu o legătură strânsă anatomică și funcțională între ele, alcătuiind unitatea morfofuncțională – organismul uman.

În mare, constituirea și dezvoltarea organismului uman se poate împărți în două perioade:

<sup>1</sup> Cu excepția sistemului dentar.

<sup>2</sup> Oligos = puțin. După cantitatea de vitelus se disting: ouă telolecitice (cu cantitate mare de vitelus) de exemplu, oul de pasăre; ouă mezolecitice (cu cantitate medie de vitelus), de exemplu, oul de baracani; ouă oligolecitice (ouă de mamifere).

## FORMAREA FEȚEI ȘI APARATUL UI DENTOMAXILAR<sup>1</sup>

### Sumar

- I.1. DATE PRELIMINARE 9
- I.2. PERIOADA DE ORGANIZARE BRANHIALĂ 18
- I.3. FORMAREA ELEMENTELOR COMPONENTE ALE APARATULUI DENTOMAXILAR 21
  - I.3.1. Muguri faciali 22
  - I.3.2. Septarea cavității nazobucale primitive 24
    - I.3.2.1. Formarea palatului primar 24
    - I.3.2.2. Formarea palatului secundar 27
  - I.3.3. Formarea mandibulei 28
  - I.3.4. Formarea limbii 28
  - I.3.5. Formarea vestibulelor 29
  - I.3.6. Formarea musculaturii orofaciale 30
- I.4. FORMAREA SCHELETULUI APARATULUI DENTOMAXILAR 30
  - I.4.1. Modurile de osificare 31
    - I.4.1.1. Transformarea directă în țesut osos 31
    - I.4.1.2. Oasele de substituție. Osificarea indirectă 32
  - I.4.2. Etapa cartilagineasă 34
    - I.4.2.1. Schița cartilagineasă a craniului 34
    - I.4.2.2. Schițele cartilaginease ale feței 35
  - I.4.3. Formarea scheletului osos 36
    - I.4.3.1. Osificarea mandibulei. Ramura orizontală 37
    - I.4.3.2. Osificarea regiunii simfizare și mentoniere 38
    - I.4.3.3. Osificarea ramurii ascendente 39
  - I.4.4. Osificarea maxilarului superior 41
  - I.4.5. Formarea sinusului maxilar 43
  - I.4.6. Osificarea altor oase faciale 44

### I.1. DATE PRELIMINARE

După unirea celor doi gameți (masculin și feminin), cu fenomenul ei de esență – copulația de pronuclei –, rezultă oul (zigotul), care din punct de vedere al cantității de vitelus face parte din categoria de ouă oligolecitice<sup>2</sup>.

Diviziunea se face în primele faze prin segmentație totală și egală, apoi prin segmentație totală și inegală (Lépoivre) (fig. 1 a-d). După Giroud și Lelièvre (citați de Mugnier), chiar de la prima diviziune se rezulta o ușoară diferență de volum între celule. Prin diviziunea succesivă, numărul celulelor crește progresiv, apărând treptat o specializare a lor (cu o structurare și funcționări specifice), ducând la formarea de țesuturi, organe, aparate și sisteme cu o legătură strânsă anatomică și funcțională între ele, alcătuind unitatea morfofuncțională – organismul uman.

În mare, constituirea și dezvoltarea organismului uman se poate împărți în două perioade:

<sup>1</sup> Cu excepția sistemului dentar.

<sup>2</sup> Oligos = puțin. După cantitatea de vitelus se disting: ouă telolecitice (cu cantitate mare de vitelus) de exemplu, oul de pasăre; ouă mezolecitice (cu cantitate medie de vitelus), de exemplu, oul de batracieni; ouă oligolecitice (ouă de mamifere).



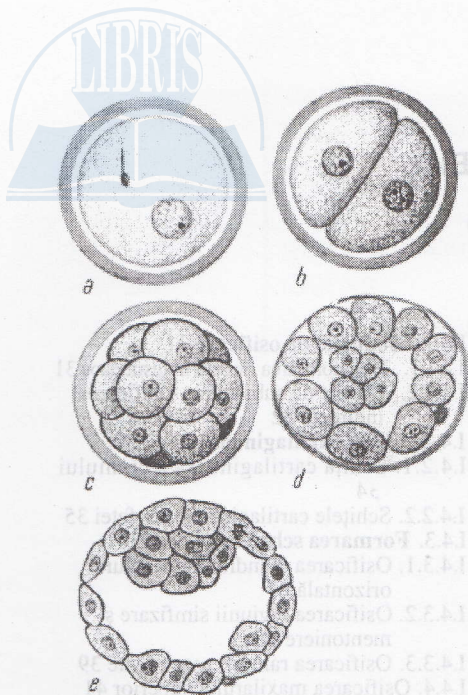


Fig. 1 – Fecundația și etapele diviziunii celulare până în ziua a 5-a, după Hertig, Rock, Adams, Mulligan (reluat după Boenig, Bertolini).

a – fecundația; b – stadiul de două celule;  
c – morula; d și e – stadiul de blastocit.

Cauzele ce acționează în perioada de morfogenază vor determina, în special, modificări morfologice și structurale ale organelor și aparatelor, asociate cu tulburări funcționale.

Delimitarea în timp a celor două perioade (organo- și morfogenază) se face pe ansamblul organismului și se bazează pe predominanța proceselor specifice fiecăreia dintre ele. Dacă se au în vedere zone mai limitate, se observă că demarcația în timp este relativă, iar exemplul cel mai plastic îl reprezintă dinții, existând momente diferite pentru fiecare dinte, precum și după apartenența sa la denția temporară sau permanentă.

Este mult utilizată și împărțirea în 2 perioade separate prin actul nașterii:

- perioada prenatală;
- perioada postnatală.

Fiecare dintre ele este subîmpărțită în alte perioade mai mici. De exemplu, Graber, în cadrul vieții intrauterine, distinge:

- perioada oului (de la fecundare până în ziua a 14-a);
- perioada embrionului (între ziua a 14-a și a 56-a);
- perioada fătului (de la ziua a 56-a până la naștere).

La început, creșterea este foarte intensă, astfel încât volumul masei embrionare se mărește după primele două săptămâni de 20-25 000 ori (Lépoivre).

– o primă perioadă, în care apar, se diferențiază organele și care ocupă cam primele trei luni ale vieții intrauterine – perioada de organogenază – la finele acesteia embrionul ia înfățișarea umană „demnitate de foetus” (Prennant);

– a doua perioadă, de morfogenază, se întinde până la maturitate (Lépoivre) și se caracterizează printr-o creștere și perfecționare morfofuncțională a organelor și aparatelor. Actul nașterii reprezintă unul din evenimentele produse în decursul perioadei de morfogenază.

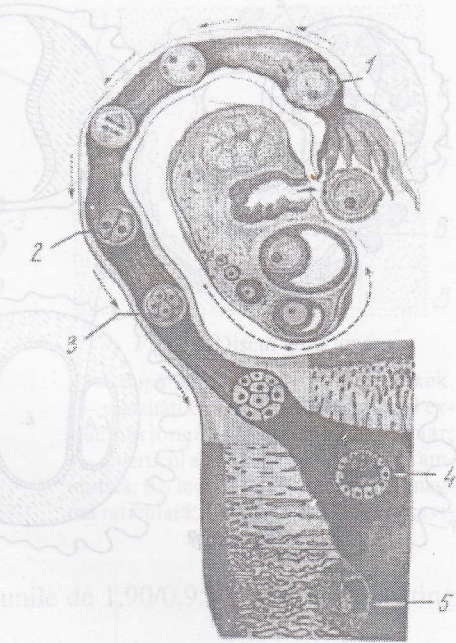
Împărțirea în perioada de organogenază și perioada de morfogenază prezintă importanță pentru înțelegerea etiopatogeniei anomaliilor dentomaxilare și malformațiilor congenitale.

Cauzele ce vor acționa în perioada de organogenază vor produce modificări caracterizate prin lipsa sau apariția supranumerică a unor organe (anodonții, dinți supranumerari), devieri mari de la conformarea organelor (malformațiile congenitale, de exemplu), unele incompatibile cu viabilitatea fătului și a copilului.



Prin diviziune apar la început două, apoi patru celule aproximativ egale denumite blastomere (segmentație totală și egală). Nu toate celulele își fac segmentația în același moment și morula (prima aglomerare celulară ce apare în stadiile incipiente ale primei perioade) poate fi constituită și dintr-un număr impar de celule (Boenig și Bertolini). Pornind de la 8-9 blastomere, segmentația se face inegal, rezultând unele celule mai mari denumite macromere și altele mai mici denumite micromere.

Înmulțirea micromerelor se face mai rapid, ele așezându-se la periferie înconjurând macromerele. Micromerele, care iau denumirea de trofoblaste, produc o secreție particulară care va eroda mucoasa uterină, permițând nidația oului în ziua a 8-a (fig. 2, 3). Ele nu participă direct la formarea embrionului propriu-zis ci au, în special, un rol nutritiv fiind, din acest punct de vedere, un strat anex ce servește la stabilirea raporturilor de nutriție între mamă și embrion. Macromerele adunate rămân suspendate într-o regiune (partea superioară) a peretelui făcut de micromere. În rest, între macromere și micromerele denumite trofoblaste există o cavitate mezo-blastică plină cu o magmă reticulară și cu celule dispuse difuz. Aglomerația macromerelor alcătuiește, în acest moment, butonul embrionar<sup>1</sup> Ubrecht, iar oul se numește blastocit (fig. 1 d și fig. 2, 4).



Macromere,  
micromere

Fig. 2 - Etapele de formare a ovulului, fecundarea și etapele diviziunii până la nidație, după Dickinson (reluat după Boenig, Bertolini).

1 - fecundarea; 2 - stadiul de două celule;  
3 - morula; 4 - blastocit; 5 - nidația.

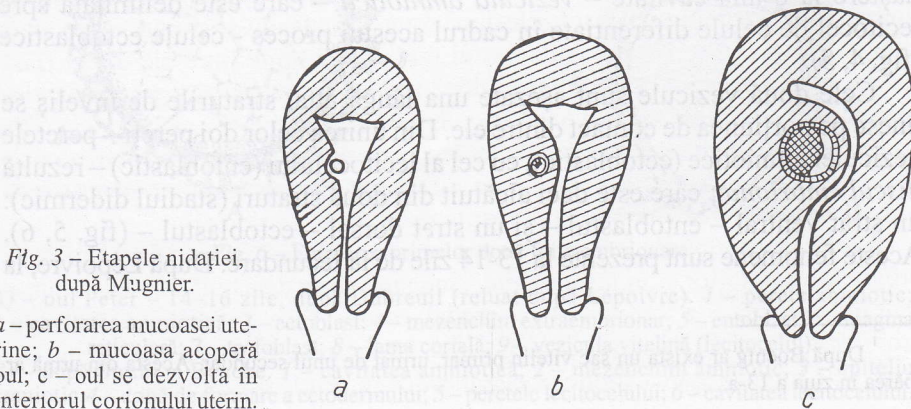


Fig. 3 - Etapele nidației, după Mugnier.

a - perforarea mucoasei uterine; b - mucoasa acoperă oul; c - oul se dezvoltă în interiorul corionului uterin.



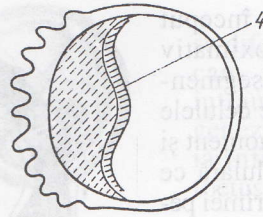
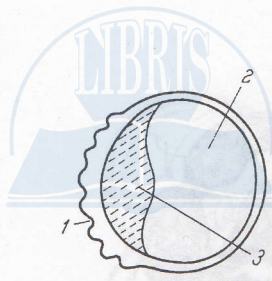
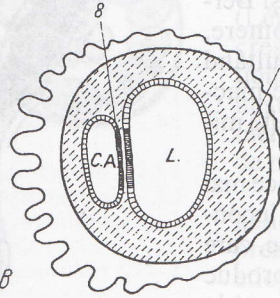
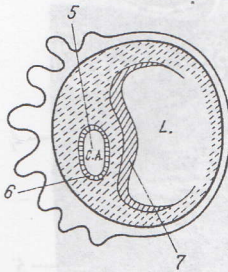


Fig. 4 A, B – Formarea lecitocelului și a cavității amniotice, după Mugnier.



1 – schița vilozităților coriale; 2 – cavitatea mezoblastică; 3 – butonul embrionar Ubrecht; 4 – entoblastul; 5 – cavitatea amniotică; 6 – perete ectoblastic; 7 – stadiul incipient în formarea peretelui endoblastic; 8 – discul embrionar; 9 – mezenchimul primar; C.A. = cavitatea amniotică; L = lecitocelul.

**Butonul embrionar**

**Stadiul didermic, formarea discului embrionar**

Butonul embrionar se prezintă ca o masă celulară fixată cu un pol la peretele trofoblastic, iar celălalt liber în cavitatea mezoblastică. El reprezintă sediul unor modificări ce vor duce la formarea primelor două foiețe embrionare: entoblastul și ectoblastul.

Entoblastul se diferențiază din stratul de celule superficiale ce formează calota butonului embrionar. Aceste celule se înmulțesc și se întind în suprafață, stratul ia la început o dispunere concavă care reușește ulterior să-și unească marginile și să închidă o cavitate: sacul vitelin<sup>1</sup> *lecitocelul*, care, la partea superioară este delimitat deci de celule entoblastice. În restul masei celulare a butonului embrionar se produce o dehiscență ce se mărește progresiv dând naștere la o altă cavitate – *vezicula amniotică* – care este delimitată spre lecitocel de celule diferențiate în cadrul acestui proces - celule ectoblastice (fig. 4, 5).

Cele două vezicule sunt așezate una lângă alta, straturile de înveliș se unesc pe porțiunea de contact dintre ele. Din unirea celor doi pereți – peretele veziculei amniotice (ectoblastic), cu cel al lecitocelului (entoblastic) – rezultă *discul embrionar*, care este deci alcătuit din două straturi (stadiul didermic): un strat ventral – entoblastul – și un strat dorsal – ectoblastul – (fig. 5, 6). Aceste fenomene sunt prezente la 13-14 zile de la fecundare. După Lépoivre, la

<sup>1</sup> După Boenig ar exista un sac vitelin primar, urmat de unul secundar. Acesta din urmă ar apărea în ziua a 13-a.



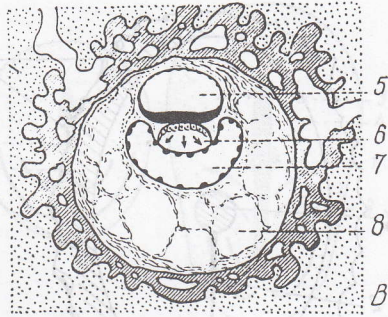
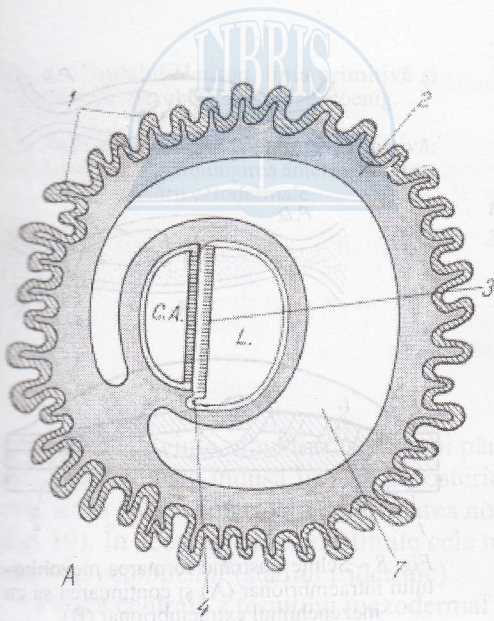


Fig. 5 – Discul embrionar.

A) – după Mugnier; B) – după Starck.  
 1 – vilozități cororiale; 2 – mezenchimul extraembrionar; 3 – discul embrionar; 4 – diverticul alantoidian; 5 – cavitatea amniotică; 6 – lecitocel; 7 – exocel; 8 – magma reticulară; L = lecitocel; C.A. = cavitatea amniotică.

oul uman de 13-14 zile (având dimensiunile de 1,90/0,95/1,10 mm) se distinge (fig. 6 A, B):

- punctul de penetrație al oului inclus în corionul uterin;
- o coadă trofoblastică, în care se găsesc multiple lacune și celule stelate (mezenchimul extraembrionar - Boenig);
- o magmă reticulată, în care se găsesc câteva celule stelate (mezoblaste) și două vezicule: lecitocelul, înconjurat de un perete subțire entoblastic și vezicula amniotică înconjurată de un perete mai gros, entoblastic.

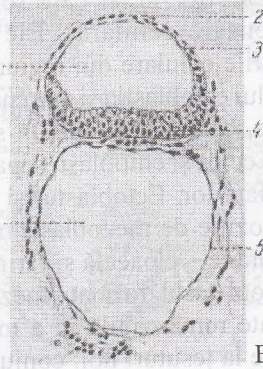
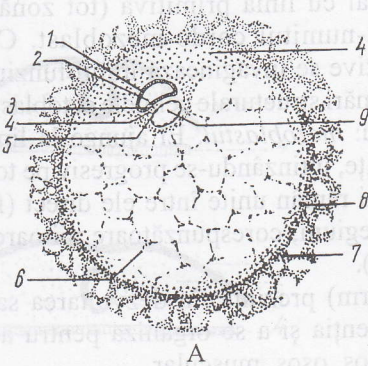


Fig. 6 – Formarea primelor două foite embrionare.

A) – oul Peter – 14–16 zile, după Dubreuil (reluat după Lépoivre). 1 – perete amniotic; 2 – cavitatea amniotică; 3 – ectoblast; 4 – mezenchim extraembrionar; 5 – entoblast; 6 – magma reticulară; 7 – trofoblast; 8 – lama corială; 9 – vezicula vitelină (lecitocelul).  
 B) – după Strahl și Beneke. 1 – cavitatea amniotică; 2 – mezenchim amniotic; 3 – epiteliu amniotic; 4 – zonă de formare a ectodermului; 5 – peretele lecitocelului; 6 – cavitatea lecitocelului.



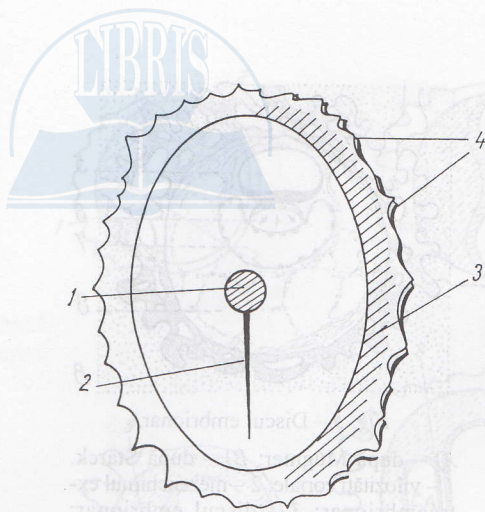


Fig. 7 – Nodulul Hensen, după Giroud și Lelièvre (reluat după Mugnier).

- 1 – nodulul Hensen; 2 – linia primitivă;  
3 – foița ectodermică (a cavității amniotice);  
4 – foița entodermică (a lecitocelului).

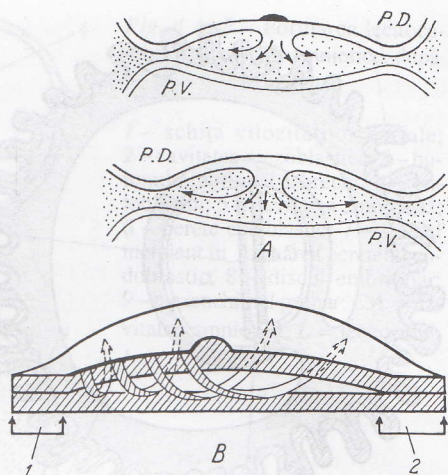


Fig. 8 – Schițe ilustrând formarea mezoblastului intraembrionar (A) și continuarea sa cu mezenchimul extraembrionar (B).

- 1 și 2 – zone de acolare ectodermo-endodermică (viitoarele membrane: faringiană și, respectiv, cloacală); P.V. și P.D.: partea ventrală și partea dorsală (adaptat după Mugnier).

### Formarea mezoblastului intraembrionar, stadiul tridermic

Discul embrionar are un aspect alungit cu un pol anterior (cranian) și un pol posterior (caudal), o față dorsală și una ventrală.

Pe marele ax al feței dorsale, în partea caudală a 1/3 sale mijlocii se produce o condensare celulară a stratului ectoblastic, ce apare ca o umflătură: nodulul Hensen (fig. 7), și care se continuă caudal cu linia primitivă (tot zonă de condensare celulară). Ele alcătuiesc așa-numitul cordo-mezoblast. Condensările celulare din regiunea liniei primitive se invaginează în profunzimea stratului ectoblastic și antrenează la transformări structurale celulele ectoblastice vecine, care vor forma un strat celular nou: *mezoblastul*. El ajunge la limita dintre ecto- și entoblast, separă cele două foițe, întinzându-se progresiv pe toată suprafața lor. Ectoblastul și endoblastul mai rămân unite între ele direct (fără interpoziție de mezoblast) numai în două regiuni, corespunzătoare viitoarelor membrane – cloacală și faringiană (fig. 8, 9).

Noul țesut format (mezoblast, mezoderm) prezintă, în dezvoltarea sa, o abilitate remarcabilă în a migra, a se diferenția și a se organiza pentru a da naștere la țesuturi noi: conjunctiv, cartilagos, osos, muscular.

La nivelul nodulului Hensen se produce o invaginare în deget de mână, ce progresează anterior și în profunzime, ajungând să se deschidă sub forma unui șanț în lecitocel. S-a format canalul cordal, care va face să comunice între ele, provizoriu, vezicula amniotică și lecitocelul. Formarea canalului cordal ar antrena după sine transformarea celulelor ectoblastice în celule mezoblastice.