

## 27 तैयार स्लाइडों के द्वारा चिक भ्रूणों का अध्ययन

### 27.1 प्रस्तावना

अभ्यास 26 में हमने 48 घंटे तक के चिक (कुछुट) भ्रूण के आरम्भिक कोरकचर्म (blastoderm) के पूर्ण आरोपण तैयार करने की विधि का वर्णन किया था। 48 घंटे के बाद भ्रूण की मोटाई बढ़ जाती है तथा तब आपके लिये पूर्ण आरोपण तैयार करना आसान नहीं रहता है। हालांकि पूर्ण आरोपणों की तैयार स्थायी स्लाइडों तथा भ्रूणों के काट/सेक्शन का प्रयोग चिक के भ्रूण विज्ञान के अध्ययन के लिये किया जा सकता है। इस अध्याय में आप सूक्ष्मदर्शी के द्वारा कोरक बिम्ब (blastodisc) के विभेदन से लेकर अंगों तथा अंगतंत्रों के विकसित होने तक की भ्रूण के विकास की अवस्थाओं का निरीक्षण करेंगे। चिक भ्रूण के विकास की विभिन्न अवस्थाओं को दिखाने वाली स्लाइडों का ध्यानपूर्वक निरीक्षण कीजिए। अपने निरीक्षणों का यहां हमारे द्वारा दिये गये प्रत्येक अवस्था के वर्णन से मिलान कीजिए तथा अपनी रिकार्ड नोटबुक में साफ और चिन्हित आरेख बनाइये। चिक के भ्रूण विज्ञान का अध्ययन आपको आरम्भिक भ्रूणीय कोशिकाओं से ऊतकों, अंगों तथा अंग तंत्रों के विभेदन को समझने में सक्षम बनायेगा। पुनः इस प्रकार का अध्ययन सिर्फ विकास की एक निश्चित अवस्था तक ही सम्भव है, जैसे 96 से 120 घंटे तक।

#### उद्देश्य

इस अध्याय को समाप्त करने के पश्चात् आप सक्षम होंगे:

- चिक भ्रूण के विकास की विभिन्न अवस्थाओं को पहचानने में
- विकासशील भ्रूण की विभिन्न अवस्थाओं को आरेखों द्वारा समझाने में
- चिक भ्रूण के अंगों तथा अंग तंत्रों के उन्नतशील विकास को ज्ञात करने में।

### 27.2 आवश्यक सामग्री

विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

चिक भ्रूण की विभिन्न अवस्थाओं के पूर्ण आरोपणों तथा काटों/सेक्शनों की तैयार स्लाइडें

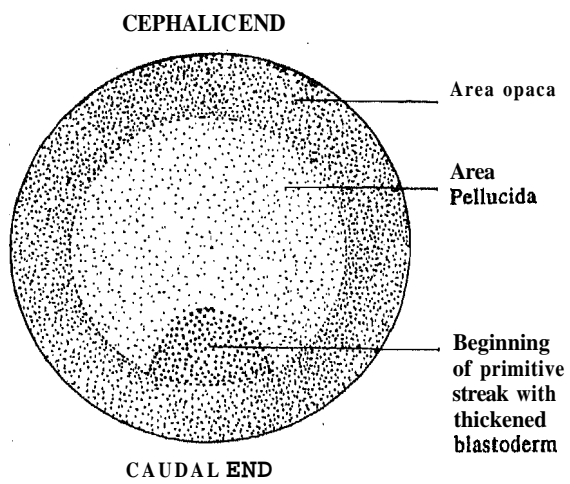
### 27.3 निरीक्षण

#### क) चिक भ्रूण - 4 घंटे का पूर्ण आरोपण

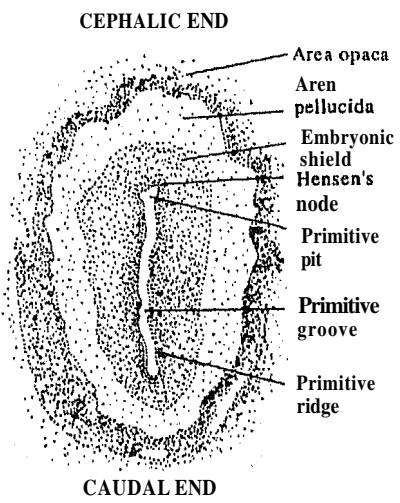
इस स्लाइड में आप कोरकबिम्ब का पारदर्शी क्षेत्र (area pellacida) तथा अपारदर्शी क्षेत्र (area opaca) में विभेदन का निरीक्षण करेंगे। आप यह भी नोट कर सकते हैं कि पारदर्शी क्षेत्र का एक चौथाई हिस्सा मोटा हो गया है। यह भविष्य में बनने वाले भ्रूण के पुच्छ सिरे (caudal end) को चिन्हित करता है (चित्र 27.1)। 7 से 8 घंटे के पश्चात् ये मोटाई और लम्बी हो जाती है तथा आदि रेखा (Primitive streak) की शुरुआत को प्रदर्शित करती है। आरेख बनाइये तथा उसे चिन्हित कीजिए।

#### ख) चिक भ्रूण - 16 घंटे का पूर्ण आरोपण

16 घंटे के भ्रूण में (चित्र 27.2) आप स्पष्ट आदि रेखा को देख सकेंगे। इस अवस्था में भ्रूण आदि रेखा अवस्था होता हुआ अभिलक्षित (characterized) होता है। स्थायी तथा अभिरंजित (stained) स्लाइड में भ्रूण मध्य खोंच, जो कि आदि खोंच कहलाती है, मोटी हो गई आदि कटकों का बना होता है। भ्रूण के शीर्ष छोर पर (सिर का सिरा) पास-पास बंधी हुई कोशिकाएँ एक मोटा क्षेत्र बनाती हैं, जो हेन्सन्स नोड कहलाती हैं। पारदर्शी क्षेत्र का वह भाग जो आदि रेखा के साथ लगा होता है, अधिक मोटा दिखता है तथा भ्रूणीय क्षेत्र अथवा भ्रूणीय कवच/शील्ड बनाता है। ध्यान दीजिए कि पारदर्शी क्षेत्र दीर्घवृत्तीय आकार (elliptical shape) ले लेता है। लंबी हुई आदि रेखा भविष्य में बनने वाले भ्रूण के शरीर के लम्ब अक्ष को प्रदर्शित करती है। वह सिरा जो आरेखीय रूप से हेन्सन्स नोड के विपरीत होता है, वह भ्रूण का पुच्छ सिरा है।



चित्र 27.1: चिक भ्रूण, उष्मायन (incubation) के 4 घंटे पश्चात् (पूर्ण आरोपण)।

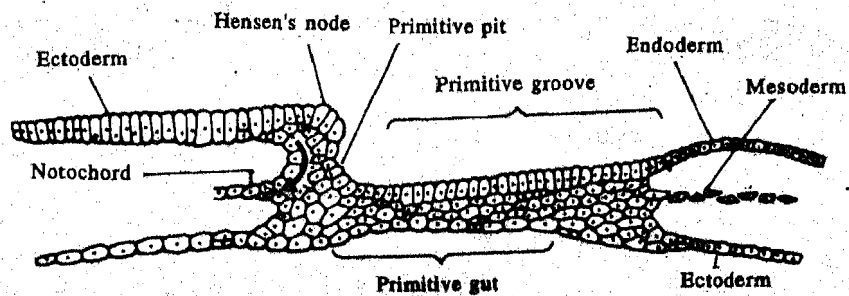


चित्र 27.2: चिक भ्रूण का पूर्ण आरोपण, उष्मायन (incubation) के 16 घंटे पश्चात्।

ग) 16 घंटे के भ्रूण का अनुदैर्घ्य काट


16 घंटे के भ्रूण से होता हुआ अनुदैर्घ्य काट आदि रेखा के बनने के तत्काल बाद की अवस्था को प्रदर्शित करता है तथा यह पृष्ठरज्जु (notochord) बनाने के लिये कोशिकाओं की संरचनाविकास गति के आरंभ होने को भी दिखाता है। सेक्शन/काट, बाह्यत्वचा, हेन्सन्स नोड, आद्य गर्त (primitive pit), आदि खाँच, पृष्ठरज्जु तथा आध आंत (primitive gut) को दर्शाता है। मध्यत्वचा का प्रसार बाह्यत्वचा तथा अंतःत्वचा के मध्य दोनों तरफ रहता है (चित्र 27.3)।

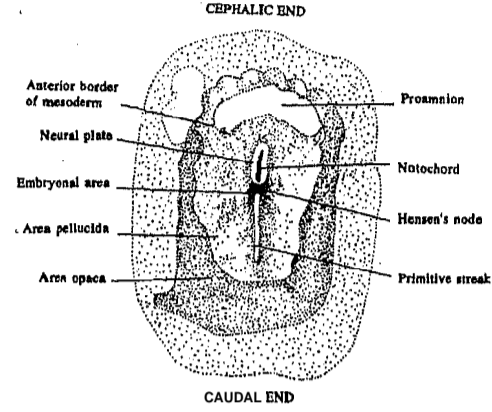
संरचना विकास/मोर्फोजेनेसिस एक ग्रीक शब्द है जिसका अर्थ है संरचना अथवा प्रारूप का बनना, मोर्फोस (Morphos) संरचना अथवा प्रारूप जेनेसिस (genesis) उत्पत्ति।



चित्र 27.3 चिक भ्रूण, 16 घंटे के भ्रूण का अनुदैर्घ्य काट।

घ) चिक भ्रूण 18 घंटे का पूर्ण आरोपण

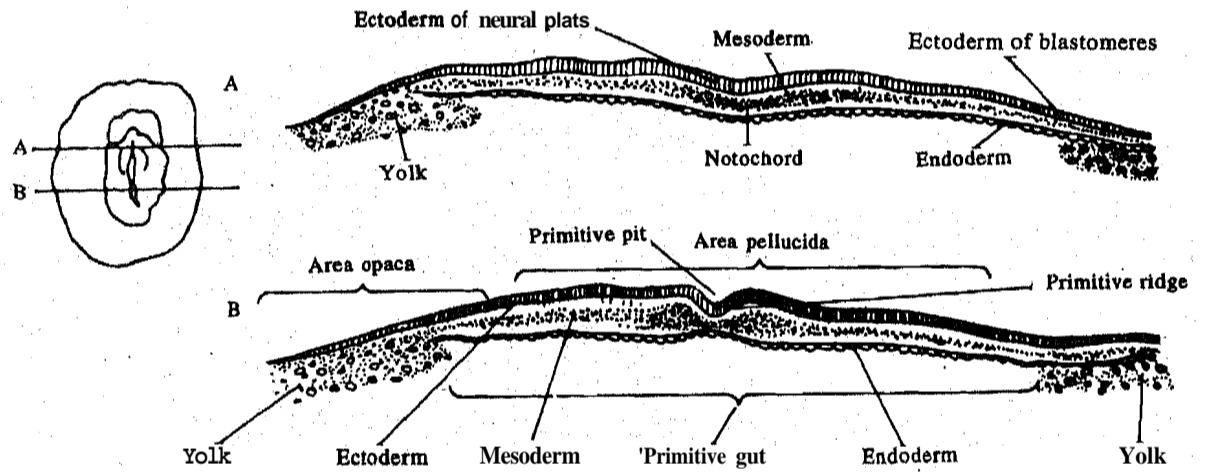
18 घंटे के  में आप देखेंगे कि पृष्ठरज्जु एक सुस्पष्ट (conspicuous) संरचना बनाने के लिये स्पष्ट रूप से लंबी हो जाती है। पृष्ठरज्जु शीर्ष क्षेत्र की ओर हेन्सन्स नोड से मध्य में बढ़ती है। उष्मायन के इस काल का भ्रूण, *सिर प्रवर्ध अवस्था* (Head process stage) में कहलाता है। पृष्ठरज्जु को घेरे हुए *तंत्रिका पट्टिका* (neural plate) विकसित हो जाती है। गहरे रंग का, परिधि की ओर अपारदर्शी क्षेत्र, अन्दर की ओर पारभासी (translucent) पारदर्शी क्षेत्र तथा मध्य भ्रूणीय क्षेत्र स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ते हैं। बाहर के क्षेत्र में आप पारदर्शी क्षेत्र का एक छोटा और अधिक पारभासी भाग देखेंगे जो *प्राक्उल्ब* (proamnion) कहलाता है। आदि रेखा, पारदर्शी क्षेत्र के मध्य में, पीछे के आधे भाग में रहती है। आप देखेंगे कि तंत्रिका पट्टिका तथा आदि रेखा हेन्सन्स नोड के द्वारा विभाजित रहती है।



चित्र 27.4: चिक भ्रूण का पूर्ण आरोपण, उष्मायन के 18 घंटे पश्चात्

च) 18 घंटे के भ्रूण का अनुदैर्घ्य काट

18 घंटे के उष्मायित भ्रूण का अनुदैर्घ्य काट जनन स्तरों (germ layers) की विकसित आंतरिक संरचना को दिखाता है। बाह्यत्वचा में ऊर्ध्वधर/खड़ी कोशिकाएँ होती हैं, जबकि मध्यत्वचा की कोशिकाएँ घने कोणीय बिन्दुओं द्वारा प्रदर्शित होती हैं। अंतःत्वचा बिन्दुचित्रण (stippling) द्वारा प्रदर्शित होती है जोकि एक ही रेखा द्वारा पोषित होती है। आप स्लाइड में (चित्र 27.5A) पतीक, तंत्रिका पट्टिका की बाह्य त्वचा, पृष्ठरज्जु, मध्यत्वचा, तथा कोरकचर्म की बाह्य त्वचा व अंतःत्वचा को देखेंगे। आप पतीक, अंतःत्वचा, आद्यगर्त, आदि खोंच, मध्यत्वचा तथा आध आंत्र को भी देख सकते हैं (चित्र 27.5B)।

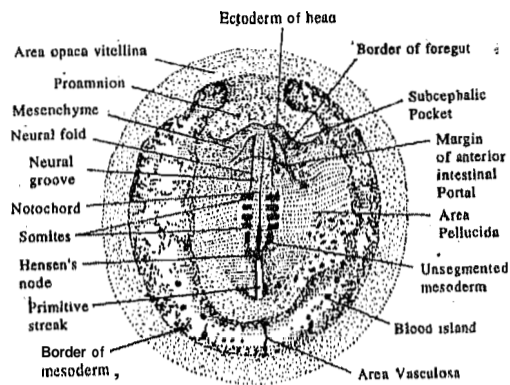


चित्र 27.5: उष्मायन के 18 घंटे पश्चात् चिक भ्रूण का अनुदैर्घ्य काट।

छ) चिक भ्रूण 24 घंटे का पूर्ण आरोपण

24 घंटे के चिक भ्रूण में शीर्ष क्षेत्र में तेजी से वृद्धि होने के कारण वह क्षेत्र उत्कृष्ट रूप से दिखाई पड़ता है और आगे की ओर प्राक्उल्ब क्षेत्र के ऊपर लटकता हुआ बढ़ता है। शीर्ष क्षेत्र जो कोरकचर्म से अलग निकला हुआ दिखता है, अब इसे सही तौर पर सिर कहा जा सकता है। सिर तथा कोरकचर्म के बीच में बन गई जगह अधः शीर्ष कोटरिका (sub cephalic pocket) कहलाती है। मध्यरेखा में

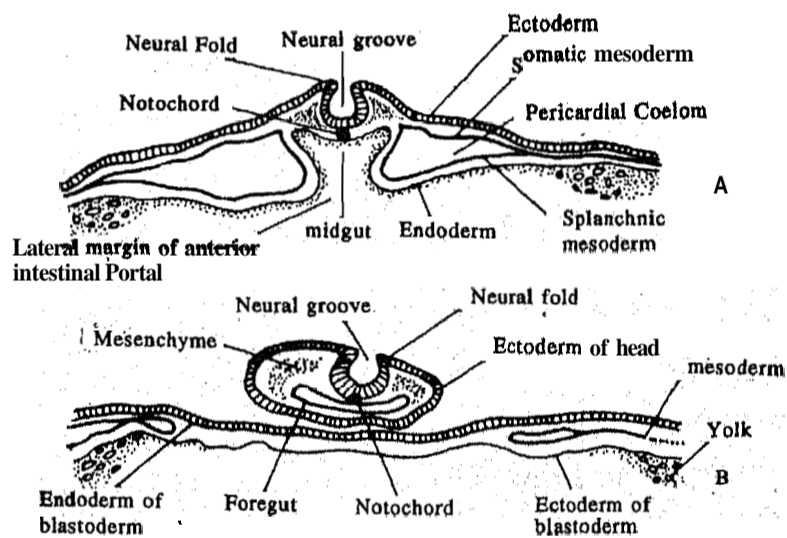
पृष्ठरज्जु दिखाई पड़ती है। यह पुच्छ की ओर अपने उत्पत्ति स्थल के पास बड़ी होती है, उसके बाद वह सिरनुमा हो जाती है। तंत्रिका पट्टिका अपेक्षाकृत अधिक स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ती है। तंत्रिका वलन (neural folds) गहरी पट्टियों के जोड़े जैसे दिखाई देते हैं। शिर्ष सिरे पर, तंत्रिका खोंच अधिक गहरी होती है तथा तंत्रिका वलन भी उसी के अनुसार पुच्छ भाग की अपेक्षा अधिक स्पष्ट होते हैं। मध्य रेखा में कायखंडों (somites) के चार जोड़े दिखाई पड़ते हैं। आदिरेखा आकार में क्रमशः घटती जाती है। अग्रान्त्र (fore gut) भी बन जाता है। आन्त्र का वह भाग जो अग्रान्त्र के पुच्छ भाग की ओर होता है वह मध्यान्त्र (midgut) कहलाता है तथा मध्यान्त्र से अग्रान्त्र में खुलने वाला छिद्र अग्र आन्त्र निवाहिका (anterior intestinal portal) कहलाता है। इन संरचनाओं के अतिरिक्त, अपारदर्शी क्षेत्र पतीकी/विटेलिन, पारदर्शी क्षेत्र, प्राक्उल्ब, अखंड (unsegmented) मध्यत्वचा, हेन्सन्स नोड, संवहनीय क्षेत्र (area vasculosa) तथा रक्त द्वीप (blood islands) भी दिखाई देते हैं (चित्र 27.6)।



चित्र 27.6: चिक भ्रूण, 24 घंटे का (पूर्ण आरोपण)।

ज) 24 घंटे के भ्रूण का अनुप्रस्थ काट

सिर के भाग से गुजरता हुआ अनुप्रस्थ काट (चित्र 27.7A) यह दर्शाता है कि एक पूर्ण नलिका बनाने के लिये तंत्रिका पट्टिकाये वलित हो जाती हैं। तंत्रिका वलन के नीचे पृष्ठरज्जु होता है। सेक्शन में दिखाई पड़ने वाली अन्य संरचनाएं मध्योत्क (mesenchyme), अग्रान्त्र, सिर की बाह्य त्वचा, मध्यत्वचा तथा अंतःत्वचा है। चिक भ्रूण के शरीर के मध्यभाग से गुजरता हुआ अनुप्रस्थ काट (चित्र 27.7B) कायखंडों का निर्माण तथा मध्यत्वचा में आये बदलावों को दिखाता है। मध्यत्वचा, पृष्ठ मध्यत्वचा (dorsal mesoderm), मध्य मध्यत्वचा (intermediate mesoderm) तथा पार्श्व मध्यत्वचा (lateral mesoderm) में विभक्त हो जाती है। अन्य संरचनाएं जो दिखाई पड़ती हैं वे बाह्यत्वचा, अंतःत्वचा, अग्र आन्त्र निवाहिका का पार्श्व किनारा, मध्यान्त्र तथा हृदयावरणी प्रगुहा (pericardial coelom) हैं।

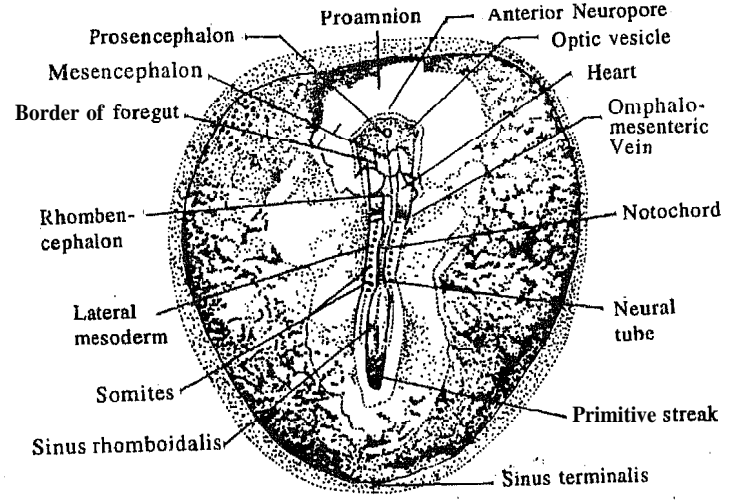


चित्र 27.7: 24 घंटे का चिक भ्रूण: अनुप्रस्थ काट से गुजरता हुआ - A, सिर के भाग से, B भ्रूण के शरीर के मध्य भाग से

झ) चिक भ्रूण, 33 घंटे का पूर्ण आरोपण

33 घंटे का चिक भ्रूण केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र तथा संवहन तंत्र के निर्माण के कुछ प्रमुख चरणों को

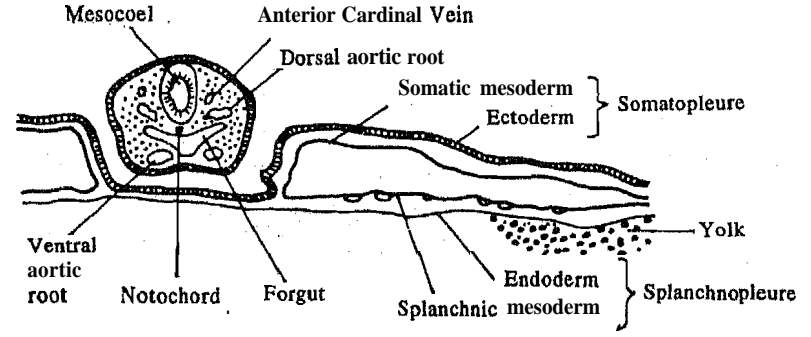
दिखाता है। आप मस्तिष्क के विकास में कुछ खास बदलावों को देखेंगे। देखिए कि मस्तिष्क प्रोसेन्सिफेलॉन (अग्र-मस्तिष्क) मेसेन्सिफेलॉन (मध्य) मस्तिष्क रमबेन्सिफेलॉन (पश्च मस्तिष्क) में विभेदित हो जाता है। द्रक् आशय (optic vesicles) अग्रमस्तिष्क के उद्गर्ध (outgrowth) के पार्श्व के रूप में बन जाते हैं। द्रक् आशय शीघ्र ही बढ़कर सिर की पूरी चौड़ाई को भर देते हैं। कीपक (infundibulum) प्रोसेन्सिफेलॉन के फर्श पर बन जाता है। हृदय का मध्य भाग काफी चौड़ा हो जाता है तथा दाईं ओर को मुड़ जाता है। कायखंडों के बारह जोड़े बन जाते हैं। अग्र नाभि-आंत्र योजनी (amphalomesentric) शिराएं विकसित हो जाती हैं। आदि रेखा तंत्रिका नलिका के लंबी हो जाने के कारण छोटी हो जाती है। प्राकुडल्ब, तंत्रिका नलिका, पृष्ठ रज्जु, चतुष्कोणीय कोटर (sinus rhomboidalis) तथा अंतःकोटर (sinus terminalis) भी उपस्थित होते हैं (चित्र 27.8)।



चित्र 27.8: चिक भ्रूण, 33 घंटे का (पूर्ण आरोपण)।

अ) 33 घंटे के भ्रूण का अनुप्रस्थ काट

33 घंटे के भ्रूण का अनुप्रस्थ काट (चित्र 27.9) बाह्य चचा, अग्रगुहा (prosocoel), द्रक्गुहा (opticoel), मध्योतक (mesenchyme), कायिक मध्यत्वचा, अंतरंग मध्यजनस्तर (splanchnic mesoderm) तथा अंतःत्वचा को दिखाता है। काट मध्य संरचनाओं जैसे, मध्यगुहा, अग्र प्रमुख शिरा (anterior cardinal vein), महाधमनी मूल (aortic root), कायस्तर (somatopleure), भ्रूण बाह्य प्रगुहा (extraembryonic coelom), अंतरंग स्तर (splanchnopleure), अग्रान्त्र, पृष्ठरज्जु तथा अधर महाधमनी मूल को दिखाती है।



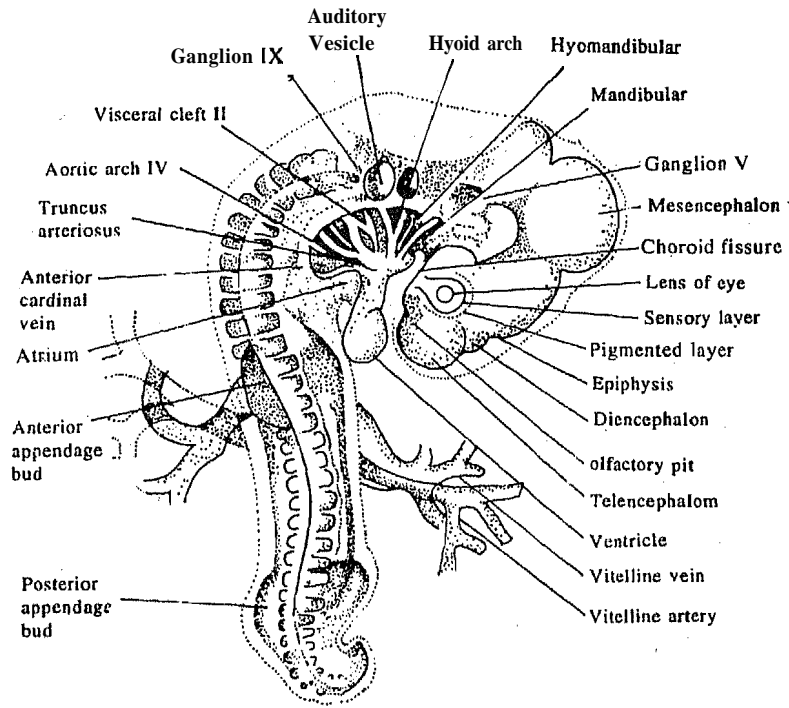
चित्र 27.9: 33 घंटे के चिक भ्रूण का अनुप्रस्थ काट।

आ) चिक भ्रूण 72 घंटे का

72 घंटे का भ्रूण (चित्र 27.10) पूर्ण रूप से 'मरोड़/ऐंठन (torsion) से प्रभावित रहता है तथा पूरा शरीर 90° के कोण से मुड़ा रहता है। पीछे की ओर हृदय के स्तर तक ऐंठन/मरोड़ पूर्ण होती है, परन्तु भ्रूण का पूँछ का भाग अपनी ओर नहीं मुड़ा रहता है। कपाल तथा ग्रैव आनमनों (cervical flexures) के कारण, भ्रूण का लंब अक्ष मध्यमस्तिष्क तथा गर्दन के हिस्से में लगभग समकोणीय मोड़ को दर्शाता है। मध्य काया अवतल (concave) हो जाती है। अंतरंग चापें विकसित हो जाती हैं। चिनुक चाप (mandibular arch) मुख के गढ़दे की पीछे की परिसीमा बनाती है तथा अधिक स्पष्ट हो जाती है। नासा गर्त (nasal pits) छिछले गढ़दों जैसे

दिखाई पड़ते हैं। शिरोभवन (cephalization) चलता रहता है। टेलेंसिफेलॉन/उन्मस्तिष्क भी विकसित हो जाता है। आँख में लेन्स, संवेदी तथा वर्णकित सतहें विभेदित हो जाती हैं। कायखंडों की संख्या बढ़कर 36 जोड़े हो जाती है। पतीकी/वितेलिन धमनीयां तथा पतीक/वितेलिन शिराएं भी दिखाई पड़ने लगती हैं।

तैयार स्लाइडों के द्वारा चिक भ्रूणों का अध्ययन

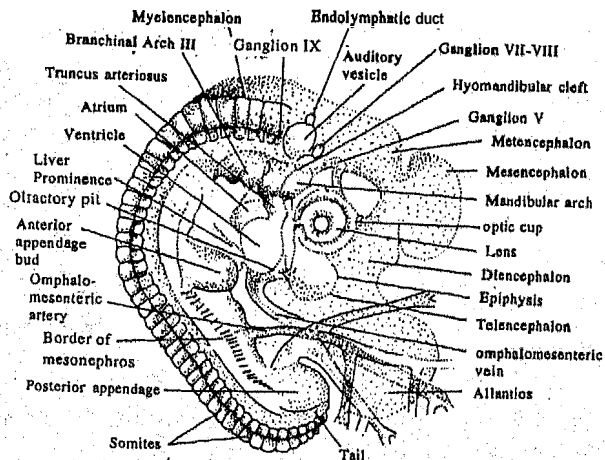


चित्र 27.10: चिक भ्रूण, 72 घंटे का (पूर्ण आरोपण)।

### इ) चिक भ्रूण 96 घंटे का

96 घंटे के चिक भ्रूण में (चित्र 27.11), सम्पूर्ण शरीर 90° के कोण पर मुड़ जाता है तथा भ्रूण पतीक की ओर अपने बाँये भाग पर स्थित रहता है। 96 घंटे की समाप्ति पर देहवलन भ्रूण को काट देते हैं। जिससे कि वह पतीक से सिर्फ एक पतले वृंत (stalk) द्वारा जुड़ा रह जाता है। पतीक वृंत शीघ्र ही लंबा हो जाता है, जिससे भ्रूण पहले मध्य-पृष्ठ भाग में तथा उसके बाद पृष्ठ भाग में सीधा हो जाता है।

कपाल, ग्रैव, पृष्ठ तथा पुच्छ आनमनों में लगातार वृद्धि के परिणामस्वरूप भ्रूण अपने ऊपर ही मुड़ जाता है जिससे उसकी वास्तविक सीधी लंब अक्ष अंग्रेजी वर्णमाला 'C' के आकार की हो जाती है तथा उसके सिर और पूँछ के पास-पास स्थित हो जाते हैं। ट्रक चपक (optic cup) अधिक विकसित लेंस को दर्शाता है। अंतर्लसीका वाहिनी (endolymphatic duct) श्रवण आशय (auditory vesicle) से निकलती है। अंतरंग चापें बहुत अधिक मोटी हो जाती हैं। अनुबंध/उपांग कलिकाएं (appendage buds) तेजी से आकार में बढ़ने लगती हैं तथा लंबी हो जाती हैं। कायखंडों की संख्या बढ़कर 41 जोड़े हो जाती है। अपरापोषिका (allantois) भी उपस्थित हो जाती है। नाभि आंत्र-योजनी धमनी (omphalomesenteric artery) तथा नाभि आंत्र योजनी शिरा भी विकसित हो जाती है।



चित्र 27.11: चिक भ्रूण, 96 घंटे का (पूर्ण आरोपण)।