

KEITH L. MOORE
T.V.N. PERSAUD

EMBRYOLOJİ VE DOĞUM DEFEKTLERİNİN TEMELLERİ BEFORE WE ARE BORN

ÇEVİRİ EDITÖRLERİ

PROF. DR. SEVDA MÜFTÜOĞLU
DOÇ. DR. PERGİN ATILLA
DOÇ. DR. FİGEN KAYMAZ

7. Baskı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

Önsöz

Biz Doğmadan önce tamamiyle yenilenmiş ve yeniden kolay okunabilir yapıda düzenlenmiştir. Tıp öğrencilerine ve sağlık alanındaki diğer öğrencilere, gelişimin normal ve anormal yapılanmasına ait bilgi olanağı sağlar. Bu kısa öz çalışma, bizim daha geniş kitabımız *İnsan Embriyolojisi: Klinik yönleri ile, sekizinci baskı*'nın özet derlemesidir ve tek sömestirlik eğitim ve bilgiyi gözden geçirmek için uygundur.

Bu kitabın önemli bir özelliği her bölümün sonunda yer alan klinik bağlantılı sorular başlıklı kısımdır. Ayrıca, açıklamalara, yeni klinik olgulara, cevaplarıyla sorulara Elsevier'in studentconsult.com web adresinden ulaşılabilmesidir. Bunlar USMLE step I'e veya benzer sınavlara hazırlanan öğrencilere yararlı olacaktır. Biz doğmadan önce'si'nin bu baskısı, renkli animasyonlar ile dolu yenilik yapılmış bir setdir ve öğrencilere embriyolojik gelişimin kar-

maşıklığını anlamaya yardımcı olacaktır. Aynı zamanda kitaptaki birçok illüstrasyonlar; 3 boyutlu, açıklamalı ve vurgulayıcı etkili renklerle geliştirilmiştir.

Teratoloji bilgi içeriği yenilenmiştir çünkü anormal gelişimin çalışmaları; doğumsal anomalilerle sonuçlanan nedenlerin ve nasıl önlenebileceğinin anlaşılması için gereklidir. Özellikle klinik tıbbı ve gelecekteki çalışmalara yön verecek gelişim biyolojisinin moleküler yapısı kitap boyunca dikkati çekmektedir. Her bölüm, yeni araştırma bulguları ve klinik önemlerini yansıtacak şekilde tamamen gözden geçirilmiştir. Bölümler insanın prenatal gelişimine sistematik ve mantıklı yaklaşımlar için organize edilmiştir.

Keith L Moore
Vid Persaud

Çeviri Editörlerinin Önsözü

İnsanın doğumdan önceki gelişimine yönelik olarak embriyolojinin moleküler temelleri ile birlikte bol soru ile tartışılarak hazırlanmış olan bu kitap yurtiçi ve yurtdışı sınavlara hazırlanan öğrenci ya da asistan için oldukça yararlı olacağını düşündüğümüz bilgi birikimlerinin paylaşıldığı bir kaynaktır. Birçok çizim, resim ve grafiklerle desteklenmiş olan yazılı metinler ve resim altı yazılar bilgiyi aydınlatmaya yönelik hazırlanmış ve konuyu daha iyi anlaşılabilir kılmıştır.

İngilizce baskıdan dilimize çevrilmesinde yazar ekibinde yer alan tüm Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerimiz büyük özveri ve özenle çalışarak bu kitabı hazırlamışlardır.

Eserin Türkçe'ye kazandırılmasında destek olan Güneş Tıp Kitabevleri'ne teşekkürlerimizi sunarız. Editor ekibi olarak "BİZ DOĞMADAN ÖNCE Embriyoloji ve Doğumsal Hataların Önemi" kitabının; embriyolojiyi öğrenmeye çalışan tüm öğrenci, asistan ve okuyucularına yararlı olmasını dileriz.

Prof. Dr. Sevdâ F. Müftüoğlu

Doç. Dr. Figen Kaymaz

Doç. Dr. Pergin Atilla

İçindekiler

- 1 İnsan Embriyolojisine Giriş 1**
 - Embriyolojik Terminoloji 2
 - Embriyolojinin Önemi ve İlerlemesi 2
 - Tanımlayıcı Terimler 7
 - Kliniğe Yönelik Sorular 8
- 2 İnsan Üreme Sistemi 9**
 - Üreme Organları 10
 - Gametogenez 12
 - Dişi Üreme Siklusu 16
 - Gametlerin Taşınımı 21
 - Sperm Olgunlaşması 22
 - Oosit ve Sperm Canlılığı 22
 - Kliniğe Yönelik Sorular 22
- 3 İnsan Gelişiminin Birinci Haftası 23**
 - Fertilizasyon 24
 - Zigotun Yarıklanması 27
 - Blastokist Oluşumu 28
 - Kliniğe Yönelik Sorular 29
- 4 İnsan Gelişiminin İkinci Haftası 30**
 - Amniyon Boşluğu ve Embriyonik Diskin Oluşumu 31
 - Koryon Kesesinin Gelişimi 33
 - Blastokistin İmplantasyon Bölgeleri 33
 - Kliniğe Yönelik Sorular 35
- 5 İnsan Gelişiminin Üçüncü Haftası 36**
 - Gastrulasyon:
 - Germ Tabakalarının Oluşumu 37
 - Nörolasyon: Nöral Tüpün Oluşumu 40
 - Somitlerin Gelişimi 42
 - İntraembriyonik Kölomonun Gelişimi 45
 - Kardiyovasküler Sistemin Erken Dönem Gelişimi 46
 - Koryon Villuslarının Gelişimi 48
 - Kliniğe Yönelik Sorular 48
- 6 4-8 Haftalar Sırasında İnsan Gelişimi 49**
 - Embriyonun Kıvrılması 50
 - Germ Tabakası Oluşumları 50
 - Embriyo Gelişiminin Kontrolü 50
 - 4-8 Haftalar Arasında Gelişime Bakış 54
 - Embriyonik Yaş Tayini 60
 - Kliniğe Yönelik Sorular 61
- 7 Fetal Dönem: Dokuzuncu Haftadan Doğuma Kadar 62**
 - Fetal Yaş Saptanması 63
 - Fetal Dönemin Dikkati Çeken Özellikleri 64
 - Fetal Büyümeyi Etkileyen Faktörler 68
 - Fetal Durumun Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler 68
 - Kliniğe Yönelik Sorular 70
- 8 Plasenta ve Fetal Zarlar 71**
 - Plasenta 72
 - Doğum 79
 - Amniyon ve Amniyon Sıvısı 84
 - Umbilikal Vezikül (Vitellus Kesesi) 86
 - Allantois 87
 - Çoğul Gebeliklerde Fetal Zarlar 98
 - Kliniğe Yönelik Sorular 91
- 9 Vücut Boşlukları ve Mezenterler 92**
 - Embriyonik Vücut Boşluğu 93
 - Diyaframın Gelişimi 95
 - Kliniğe Yönelik Sorular 100
- 10 Yutak Sistemleri (Faringeal Aparat) 101**
 - Yutak Yayları 102
 - Yutak Cepleri 107
 - Yutak Yarıkları 109
 - Yutak Membranları 109

Tiroid Bezinin Gelişmesi	109	Ekstremitelerin Gelişimi	242
Dilin Gelişmesi	113	Kliniğe Yönelik Sorular	252
Tükrük Bezlerinin Gelişmesi	115	16 Sinir Sistemi	253
Yüzün Gelişimi	117	Sinir Sisteminin Kökeni	254
Burun Boşluklarının Gelişmesi	121	Medulla Spinalis'in Gelişimi	254
Damağın Gelişmesi	122	Medulla Spinalisin Konjenital Anomalileri	258
Kliniğe Yönelik Sorular	128	Beyin Gelişimi	260
11 Solunum Sistemi	129	Beynin Konjenital Anomalileri	270
Larinksin Gelişimi	131	Periferik Sinir Sisteminin Gelişimi	274
Trakeanın Gelişimi	131	Otonomik Sinir Sisteminin Gelişimi	276
Bronş ve Akciğerlerin Gelişimi	131	Kliniğe Yönelik Sorular	277
Kliniğe Yönelik Sorular	137	17 Göz ve Kulak	278
12 Mide-Bağırsak Sistemi ya da Sindirim Sistemi	138	Göz ve Eşlik Eden Yapıların Gelişimi	279
Önbağırsak	139	Kulak Gelişimi	287
Dalağın Gelişimi	145	Kliniğe Yönelik Sorular	290
Ortabağırsak	146	18 Deri ve Ekleri	291
Sonbağırsak	148	Deri Gelişimi	292
Kliniğe Yönelik Sorular	161	Kıl Gelişimi	294
13 Ürogenital Sistem	162	Tırnak Gelişimi	295
Üriner Sistemin Gelişimi	164	Meme Bezlerinin Gelişimi	295
Suprarenal Bezlerin Gelişimi	173	Diş Gelişimi	296
Genital Sistemin Gelişimi	173	Kliniğe Yönelik Sorular	301
İnguinal Kanalların Gelişimi	186	19 İnsan Doğumsal Defektleri	302
Kliniğe Yönelik Sorular	189	Teratoloji: Anormal Gelişim Bilimi	303
14 Kardiyovasküler Sistem	190	Genetik Faktörlerin	
Kalp ve Kan Damarlarının		Neden Olduğu Anomaliler	303
Erken Dönem Gelişimi	191	Çevresel Faktörlerin	
Kalbin İleri Dönem Gelişimi	195	Neden Olduğu Anomaliler	311
Kalbin ve Büyük Damarların Anomalileri	205	Çok Faktörlü Kalıtımın	
Yutak Yayı Arterlerinin Türevleri	214	Neden Olduğu Anomaliler	319
Yutak Yayı Arteri Anomalileri	214	Kliniğe Yönelik Sorular	320
Fetüs ve Yenidoğan Dolaşımı	217	Kaynaklar ve Önerilen Okumalar	321
Lenf Sisteminin Gelişimi	219	Kliniğe Yönelik Soruların Cevapları	326
Kliniğe Yönelik Sorular	224	İndeks	335
15 Kas İskelet Sistemi	225		
İskelet Sistemi	226		
Kemik ve Kıkırdığın Gelişimi	227		
Eklemlerin Gelişimi	229		
Aksiye İskeletin Gelişimi	229		
Apendiküler İskeletin Gelişimi	236		
Kas Sistemi	237		

1

İNSAN EMBRİYOLOJİSİNE GİRİŞ

Çeviren: Dr. Suna Solmaz

Embriyolojik Terminoloji	2
Embriyolojinin Önemi ve İlerlemesi	2
Tanımlayıcı Terimler	7
Kliniğe Yönelik Sorular	8

İnsan gelişimi bir dişinin **oositi** (ovum) bir erkeğin **spermi** (spermatozoon) ile fertilize olduğu zaman başlar. Gelişim tek bir hücreyi, **zigot**, çok hücreli bir insan haline dönüştüren pekçok değişikliği kapsar. Embriyoloji bir insanın zigottan doğuma kadar olan kökeni ve gelişimi ile ilgilidir. Doğum öncesi gelişim dönemleri Şekil 1-1 ve 1-2'de gösterilmiştir.

■ EMBRİYOLOJİK TERİNOLOJİ

Embriyolojik terimlerin pek çoğu Latin (L.) veya Yunan (Gr.) kökenlidir.

Oosit (L. *ovum*, yumurta). Bu terim *over*lerden üretilen dişi germ hücrelerine aittir. Olgunlaştığında bu hücre *sekonder oosit* olarak isimlendirilir.

Sperm (Gr. *sperma*). Bu terim testislerden üretilen erkek germ hücresine aittir. Ejakülasyon sırasında erkek uterusundan çok sayıda sperm (L. *spermatozoa*) dışarı atılır.

Embriyo. Bu terim bütün erken gelişim dönemleri süresince (örn., zigot, morula, blastokist) gelişmekte olan insana aittir.

Zigot. Bir oosit ile bir spermin birleşmesi ile şekillenen bu hücre yeni bir insanın başlangıcıdır. *Fertilize ovum* ifadesi bir sperm tarafından döllenmiş sekonder ovuma aittir; fertilizasyon tamamlandıktan sonra oosit zigot haline gelir.

Fertilizasyon Zamanı. Fertilizasyonun (gebeliğin) kesin olarak ne zaman meydana geldiğini belirlemek zordur zira olay in vivo olarak (canlının vücudunda) gözlenemez. Hekimler embriyo veya fetusun yaşını son normal menstruasyon döneminin ilk gününden hesaplarlar. Bu, *fertilizasyon yaşından* 2 hafta daha büyük olan **gebelik yaşıdır** zira oosit bir önceki menstruasyondan 2 hafta sonrasında kadar fertilize olmaz (Bkz. Şekil 1-1).

Yarıklanma. Mitotik hücre bölünmesi veya zigotun yarıklanması, *blastomerler* olarak isimlendirilen embriyonik hücreleri şekillendirir. Erken dönemdeki embriyonun boyutu aynı kalır çünkü birbirini izleyen hücre bölünmelerinde blastomerler küçülür.

Morula. Yarıklanma ile 12 ila 32 blastomer üretildiği zaman, embriyoya *morula* adı verilir. Böyle isimlendirilmesinin nedeni hücre kümesinin dut ya da böğürtlen (L. *morus*) olarak bilinen meyveyi andırmasından dolayıdır. Morula fertilizasyondan ortalama 3 gün sonra, embriyo uterin tüpten uterusu ulaştığı anda şekillenmeye başlar.

Blastokist. Morula uterusu ulaştıktan sonra morula içerisinde sıvı-dolu bir kavite-**blastokistik kavite**-şekillenir. Embriyo artık *blastokist* olarak adlandırılır ve embriyoyu şekillendirecek olan bir iç hücre kitlesi veya **embriyoblast** içerir.

Konseptus (Gebelik ürünleri). Bu terim, fertilizasyondan itibaren (embriyo) bütün gebelik ürünleri ve zarlarına (örn., plasenta) aittir.

Primordium. Bu terim, bir organ veya yapının başlangıcı veya ilk tanımlanabilen belirtisidir.

Fetus. Embriyonik dönemden sonra (8 hafta), gelişmekte olan insana *fetus* adı verilir. Fetal dönemde (dokuzuncu haftaya ile doğum) embriyonik dönemde şekillenen doku ve organların farklılaşması veya büyümesi gerçekleşir. Organların işlevsel olgunlaşması ve vücudun gelişim hızı özellikle üçüncü ve dördüncü aylarda dikkat çekici (Bkz. Şekil 1-2) ve son aylardaki ağırlık artışı olağüstüdür.

Trimester. Bu dönem 3 takvim ayından oluşur. Doğum uzmanları genellikle 9 aylık gebelik dönemini 3 trimestere bölerler. Gelişimin en kritik evreleri embriyonik ve erken fetal gelişimin gerçekleştiği ilk trimesterde meydana gelir.

Düşük. Bu terim bir embriyo veya fetusun canlı (yani, uterus dışında yaşayabilecek kadar olgun) hale gelmeden önce uterustan dışarı atılması ile ilgilidir.

■ EMBRİYOLOJİNİN ÖNEMİ VE EMBRİYOLOJİDE İLERLEMELER

Gelişimin prenatal evrelerinin çalışılması bizim yetişkin vücuduna ait yapıların normal ilişkilerini ve konjenital anomalilerin nedenlerini anlamamıza yardım eder. Doğumla ilgili modern uygulamaların çoğunluğu uygulamalı veya **kllinik embriyolojiyi** içermektedir. Bazı çocukların spina bifida ve konjenital kalp hastalığı gibi hatalı gelişimin sonucu olan pekçok rahatsızlığı bulunabileceğinden embriyolojinin değeri çocuk hekimleri için çok açıktır. Cerrahideki ilerlemeler, özellikle prenatal ve pediatrik yaş gruplarını içine alan işlemlerde insan gelişimi ile ilgili bilgileri klinik olarak daha anlamlı hale getirmiştir.

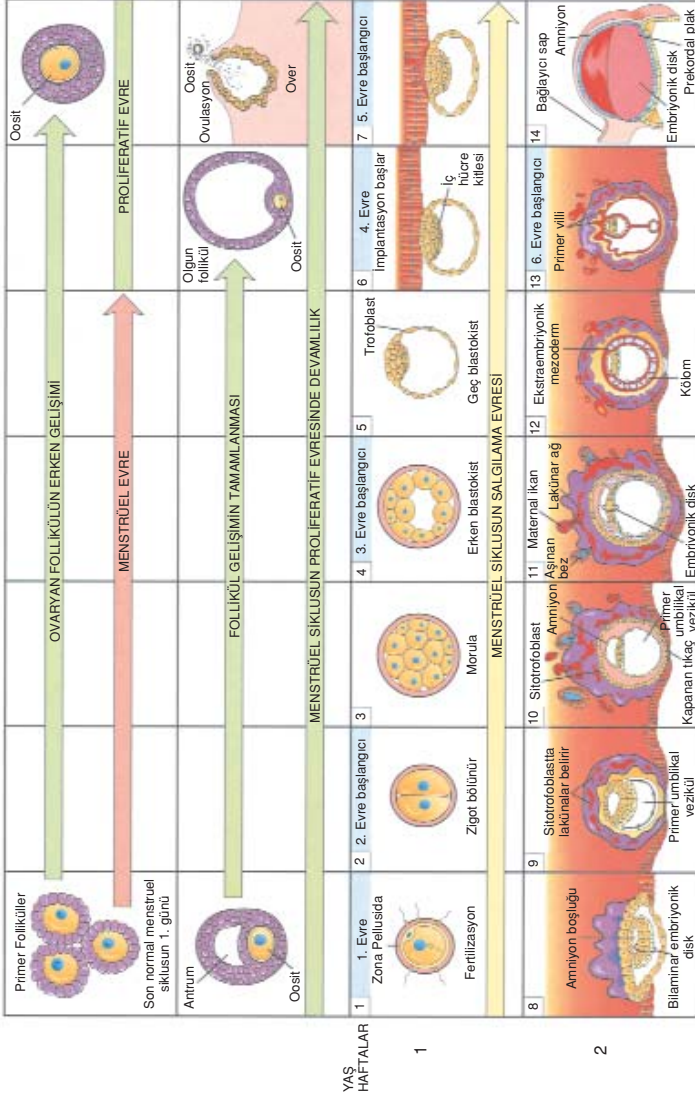
Moleküler **biyoloji alanındaki hızlı ilerlemeler** araştırma laboratuvarlarında karmaşık teknolojilerin (örn., **rekombinant DNA teknolojisi**, kimerik modeller, transjenikler ve **kök hücre işlemleri**) kullanımı ile morfogenezin genetik regülasyonu, özel genlerin geçici ve bölgesel yorumu ve hücrelerin embriyonun çeşitli kısımlarını oluşturmak üzere yönlendirilmesine ilişkin mekanizmalar gibi farklı konuların incelenmesine olanak sağlamıştır. İlk defa, araştırmacılar embriyonun normal ve anormal gelişimi sırasında seçilmiş genlerin nasıl, ne zaman ve nerede harekete geçirildiğini ve yorumlandığını anlamaya başlamışlardır.

Genlerin, **sinyal moleküllerinin**, reseptörlerin ve diğer erken embriyonik gelişimi düzenleyen moleküler faktörlerin kritik rolleri hızla betimlenmektedir. 1995 Yılında, Edward B. Lewis, Christiane Nüsslein-Volhard ve Eric F. Wieschaus embriyonik gelişimi kontrol eden keşiflerinden dolayı Fizyoloji veya Tıpta Nobel Ödülü ile mükafatlandırıldılar. Böyle keşifler kendiliğinden gelişen düşük ve konjenital anomali nedenlerinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

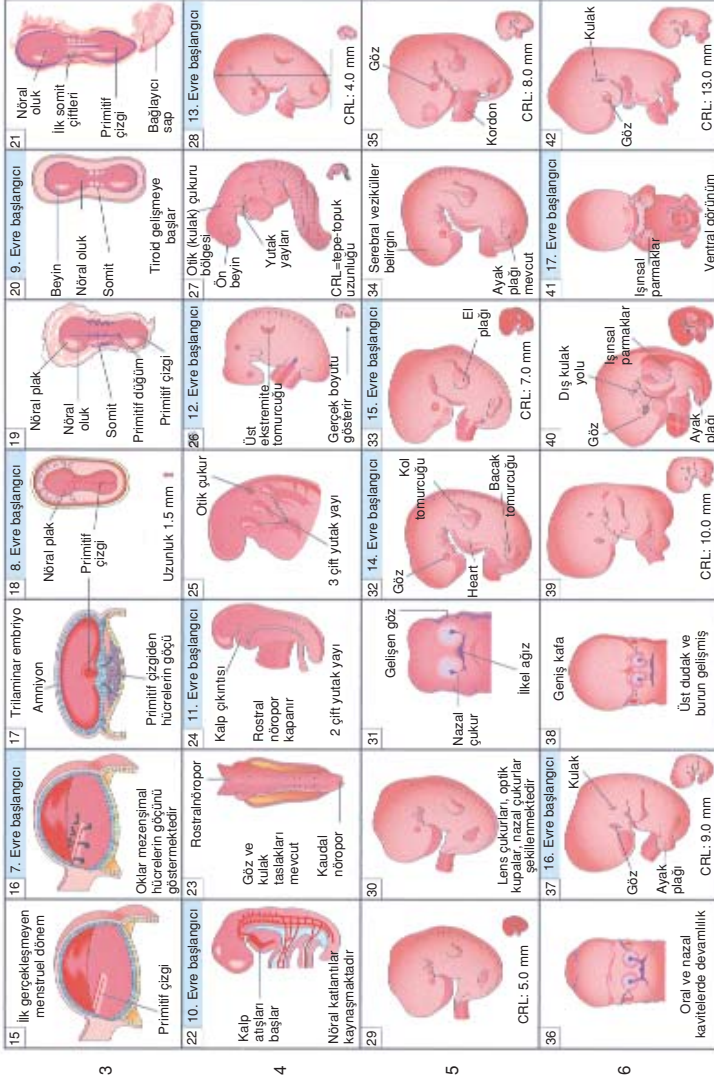
1997 Yılında, Ian Wilmut ve arkadaşları ilk kez somatik hücre çekirdek transferi tekniği kullanarak klonlama ile bir memeli (**Dolly** isimli bir koyun) ürettirler. O tarihten itibaren farklılaşmış yetişkin hücrelerin kültüründen diğer hayvanlar da başarı ile klonlandılar. İnsan klonlamasına ilgi sosyal, etik ve yasal karışıklıklar nedeni ile oldukça fazla tartışma yarattı. Ayrıca, klonlamanın doğum defektleri ve ciddi hastalıklarla doğacak çocukların sayısında artışla sonuçlanabileceği kaygısı vardı.

İnsan embriyonik kök hücreleri çok potansiyelli olup çeşitli hücre tiplerine gelişebilme yeteneğindedir. İnsan embriyonik kök hücrelerinin izolasyonu ve kültürü insan genomunun sekanslanması sonucunda moleküler tedavilerin gelişmesinde büyük umut vaat edebilir.

İNSANDA PRENATAL GELİŞİMİN ZAMAN ÇİZELGESİ
1 - 6 HAFTA



ŞEKİL 1-1. İnsan embriyonik gelişiminde erken evreler. Oosit içeren bir ovarian follikül gelişimi, ovulasyon ve menstrüel siklusun evreleri gösterilmektedir. Gelişim son menstrüel dönemin başla-
masından ortalama 14 gün sonra fertilizasyonla başlar. Uterin tüpte zigotun yanklanması, blastokist implantasyonu ve embriyonun erken gelişimi gösterilmektedir.



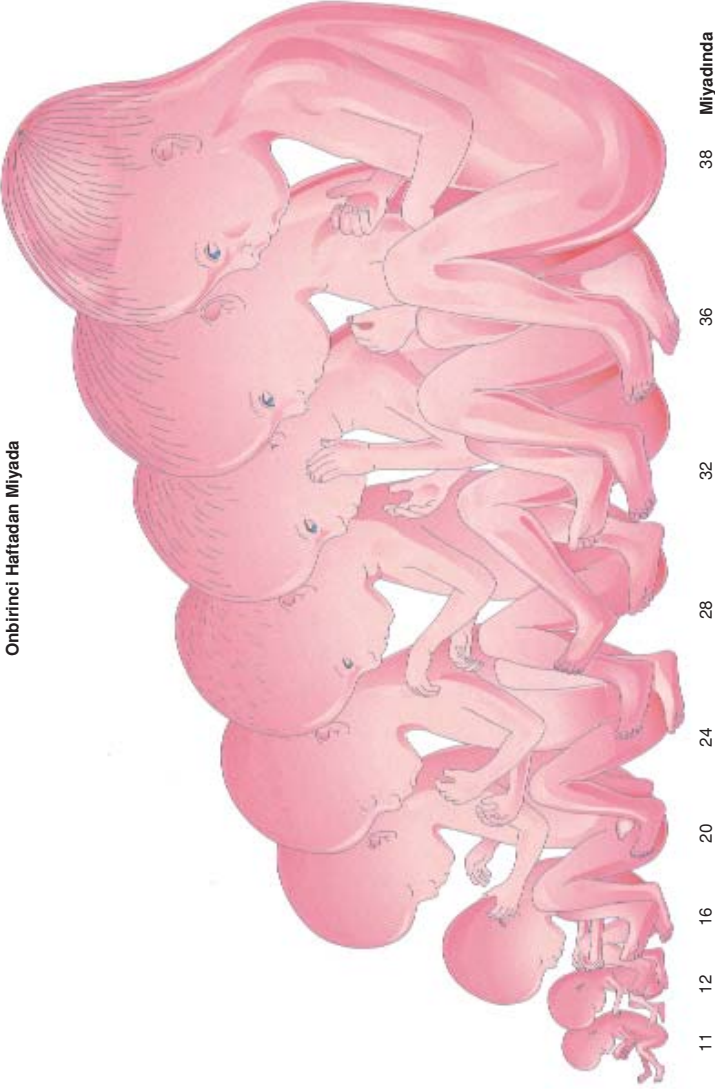
ŞEKİL 1-1 -devamı

İNSANDA PRENATAL GELİŞİMİN ZAMAN ÇİZELGESİ
(7 - 38 hafta)

YAŞ (haftaları)	7	8	9	10
43	Gerçek boyut	Gerçek boyut	Gerçek boyut	Gerçek boyut
44	18. Evre başlangıcı	19. Evre başlangıcı	20. Evre başlangıcı	21. Evre başlangıcı
45	Kafa büyük fakat gene az gelişmiş. Parmaklara ait ışınları izler arasındaki oluklar parmakları belirler.	Göz kapakları geliyor	Göz, Kulak, Burun, Parmaklar, Ayak parmakları	Göz, Kulak, Burun, Parmaklar, Ayak parmakları
46	Amniotik kese	Uterus duvarı, Uterin kavite, Düzgün koryon	Genital tüberkü	Genital tüberkü
47	Genital tüberkü	Anal zar	Genital tüberkü	Genital tüberkü
48	19. Evre başlangıcı	20. Evre başlangıcı	21. Evre başlangıcı	22. Evre başlangıcı
49	Gerçek boyut	Gerçek boyut	Gerçek boyut	Gerçek boyut
50	20. Evre başlangıcı	21. Evre başlangıcı	22. Evre başlangıcı	23. Evre başlangıcı
51	Üst ekstremiteler daha uzun ve dışardan bükülü Parmaklar belirgin fakat perde	Göz, Kulak, Burun, Parmaklar, Ayak parmakları	Göz, Kulak, Burun, Parmaklar, Ayak parmakları	Göz, Kulak, Burun, Parmaklar, Ayak parmakları
52	21. Evre başlangıcı	22. Evre başlangıcı	23. Evre başlangıcı	24. Evre başlangıcı
53	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
54	22. Evre başlangıcı	23. Evre başlangıcı	24. Evre başlangıcı	25. Evre başlangıcı
55	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
56	23. Evre başlangıcı	24. Evre başlangıcı	25. Evre başlangıcı	26. Evre başlangıcı
57	Fetal dönemin başlangıcı	Fetal dönemin başlangıcı	Fetal dönemin başlangıcı	Fetal dönemin başlangıcı
58	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
59	24. Evre başlangıcı	25. Evre başlangıcı	26. Evre başlangıcı	27. Evre başlangıcı
60	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
61	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
62	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
63	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
64	25. Evre başlangıcı	26. Evre başlangıcı	27. Evre başlangıcı	28. Evre başlangıcı
65	Yüz insan profiline sahip 44. güne kıyasla gene gelişimine dikkat edin	Yüz insan profiline sahip 44. güne kıyasla gene gelişimine dikkat edin	Yüz insan profiline sahip 44. güne kıyasla gene gelişimine dikkat edin	Yüz insan profiline sahip 44. güne kıyasla gene gelişimine dikkat edin
66	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
67	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
68	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
69	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü
70	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü	Genital tüberkü

ŞEKİL 1-1. - devamı

Onbirinci Haftadan Miyada

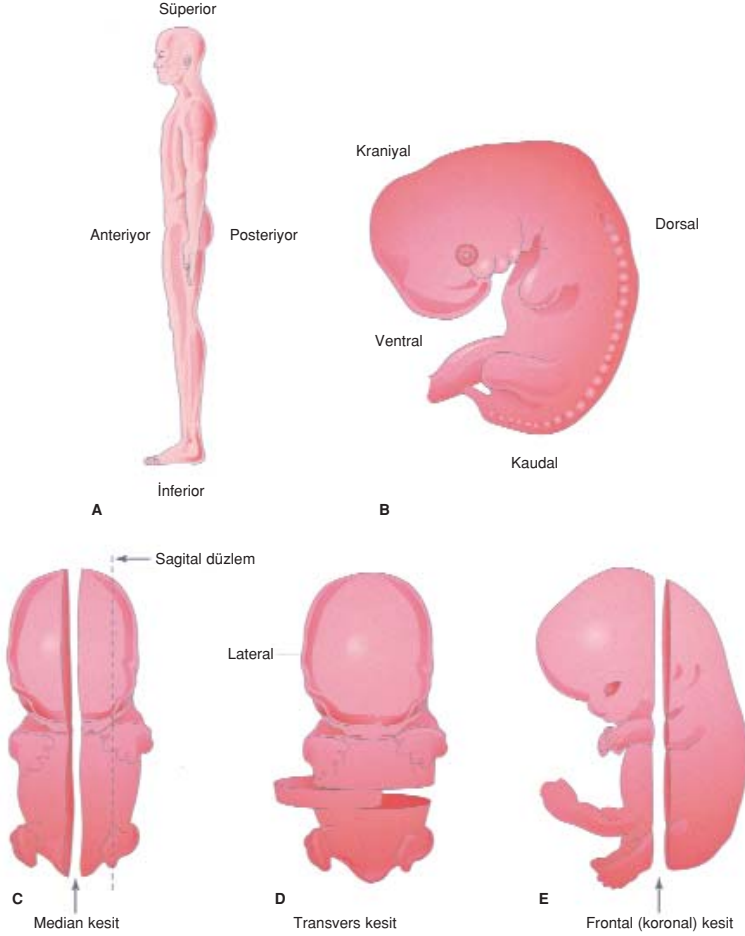


ŞEKİL 1-2. Embriyonik dönem sekizinci haftanın sonunda tamamlanır, bu zamana kadar, başlıca yapıların başlangıçları (primordia) artık mevcuttur. Dokuzuncu haftadan doğuma kadar süren fetal dönem, yapıların gelişimi ve detaylandırılması ile karakterizedir. Seks 12. haftada netlikle ayırdedilebilir. Fetuslar fertilizasyondan sonra 22. haftadan itibaren canlıdır ancak yaşama şansı fetus birkaç hafta daha büyüünceye kadar yüksek değildir. 11 ila 38 haftalık iken resmedilen fetuslar gerçek boyutlarının yarısı kadar gösterilmiştir.

■ TANIMLAYICI TERİMLER

Anatomi ve embriyolojide, vücudun durumu, yönü ve çeşitli düzlemleri için özel terimler kullanılır. Yetişkinde ait tanımlamalar vücudun dik, üst ekstremitelerin yanlar-

da ve avuçların anteriora (öne) yönelmiş durumda olduğu anatomik durum temelinde dayandırılır (Bkz. Şekil 1-3A). Embriyolar için kullanılan durum, yön ve düzlemler için kullanılan tanımlayıcı terimler Şekil 1-3B-E'de gösterilmiştir.



ŞEKİL 1-3. Vücudun konum, yön ve düzlemlerini tanımlayan terimlerin çizimleri. A. Erişkin insanın anatomik pozisyonunun lateral (yan) görüntüsü. B, 5 haftalık embriyonun lateral (yan) görüntüsü. C ve D, 6 haftalık embriyonun lateral (yan) görüntüsü. Median düzlem, hayali vertikal düzlemden geçen kesitle; gövdeyi sağ ve sol yarıya bölen longitudinal düzlemdir. Transvers düzlem frontal ve median düzlemlerin her ikisinde de dik açıdadır. E, 7 haftalık embriyonun lateral (yan) görüntüsü. Frontal (koronal düzlem, vücudu ön (anterior veya ventral) ve arka (posterior veya dorsal) kısımlara bölmek üzere median düzlemle dik açıda kesişir. Gelişimi tanımlarken bir yerin diğerine göre veya gövdenin konumunu belirtmek gerekir. Örneğin kolumna vertebralis (omurga) embriyonun dorsal kısmında gelişir ve sternum ise embriyonun ventralinde gelişir.

KLİNİĞE YÖNELİK SORULAR

1. *Gebelik ürünleri* ve *embriyo* terimleri arasında ne fark vardır? *Gebelik ürünleri* nelerdir?
2. Biz insan embriyolojisini neden çalışınız? Tıpta ve diğer sağlık bilimlerinde herhangi bir uygulama değeri var mıdır?

3. Daha önce açıklandığı gibi, hekimler gebelik tarihini son menstruel dönemin ilk gününden itibaren belirlerler, ancak embriyo yaklaşık 2 hafta sonrasına kadar gelişmeye başlamaz. Hekimler neden bu terminolojiyi kullanır?

Bu soruların cevapları kitabın arkasındadır.