

►►► TÜM İYİ BİLİNEREN KAYNAK KİTAPLAR SİZİN İÇİN ÖZETLENDİ

DUS

DİŞ HEKİMLİĞİ UZMANLIK SINAVI

İKİNCİ
BASKI

KISIM I

KONU
KİTABI

- Sınavda sık kullanılan bilgiler ve anımsatıcılar
- Öğrencilerden gelen geri bildirimlere göre tamamen yeniden revize edildi ve güncellendi
- Yüzlerce önemli tablo ve görsel
- Tecrübeli öğrencilerden sınava hazırlık kılavuzu ve test stratejileri



DEREK M. STEINBACHER ■ STEVEN R. SIERAKOWSKI

Çeviri Editörleri

Prof. Dr. Attila Dağdeviren, Prof. Dr. Alaittin Elhan

Prof. Dr. Tuncay Özgönen, Prof. Dr. B. Ufuk Şakul



GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ

Mc
Graw
Hill

DUS DIŞ HEKİMLİĞİ UZMANLIK SINAVI KISIM 1

Türkçe Telif Hakları 2012

ISBN: 978-975-277-423-0

Orjinal Adı: First Aid for the® NBDE Part I

Yayınevi: McGraw-Hill

Orjinal ISBN: 978-0-07-160541-0

Çeviri Editörleri: Prof. Dr. Attila Dağdeviren, Prof. Dr. Alaittin Elhan,
Prof. Dr. Tuncay Özgünen, Prof. Dr. B. Ufuk Şakul

Kitabın 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası Hükümleri gereğince (kitabın bir bölümünden alıntı yapılamaz, fotokopi yöntemiyle çoğaltılamaz, resim, şekil, şema, grafik v.b.'ler kopya edilemez) tüm hakları Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.'ne aittir.

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı: Ali Aktaş

Yayın Koordinatörü: Nuran Karacan

Dizgi-Düzenleme: Mehmet Akif Atasever

Kapak Uyarlama: İhsan Ağın

Baskı: Ayrıntı Basımevi - İvedik Organize Sanayi Bölgesi

28. Cad. 770 Sok. No: 105-A Ostim/ANKARA

Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

GÜNEŞ TİP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No:3

06410 Sıhhiye/Ankara

Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92

Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak

No: 7/2 Esentepe/İstanbul

Tel: (0212) 356 87 43

Faks: (0212) 356 87 44

KOŞUYOLU ŐUBE

Koşuyolu Caddesi No: 51/1

Koşuyolu-Kadıköy/İstanbul

Tel&Faks: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com

İÇİNDEKİLER

Teşekkür	v
Bu Kitap Nasıl Kullanılmalıdır	ix
Giriş	xv

KISIM I	ANATOMİK BİLİMLER	1
Makroskopik Anatomi		3
<i>Çeviri: Dr. Halil İbrahim Açar, Dr. Nihal Apaydın, Dr. Bilge İpek Coşkun, Dr. Ayhan Cömert, Dr. Nurdan Çay, Dr. Alaittin Elhan, Dr. Ali Fırat Esmer, Dr. S. Tuna Karahan, Dr. Simel Kendir, Dr. Tülin Şen</i>		
Genel Histoloji		153
<i>Çeviri: Dr. Attila Dağdeviren, Dr. Pınar Ayrar Fidan, Dr. Fatma Helvacioğlu</i>		
Oral Histoloji		191
<i>Çeviri: Dr. Attila Dağdeviren, Dr. Pınar Ayrar Fidan, Dr. Fatma Helvacioğlu</i>		
Gelişimsel Biyoloji		207
<i>Çeviri: Dr. Attila Dağdeviren, Dr. Pınar Ayrar Fidan, Dr. Fatma Helvacioğlu</i>		

KISIM II	BİYOKİMYA-FİZYOLOJİ	239
Fiziksel-Kimyasal İlkeler		241
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Biyolojik Bileşikler		243
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Metabolizma		261
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Moleküler Biyoloji		277
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Zarlar		287
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Sinir Fizyolojisi		291
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Kas Fizyolojisi		323
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		
Dolaşım ve Kalp Fizyolojisi		331
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>		

Solunum Fizyolojisi	355
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>	
Böbrek, Sıvı ve Asit Baz Fizyolojisi	369
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>	
Sindirim Kanalı Fizyolojisi	383
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>	
Beslenme	393
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>	
Endokrin Fizyolojisi	399
<i>Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen</i>	
KISIM III	MİKROBİYOLOJİ-PATOLOJİ
609	
Mikrobiyoloji	427
<i>Çeviri: Dr. Emrah Salman</i>	
Oral Mikrobiyoloji ve Patoloji	471
<i>Çeviri: Dr. Emrah Salman</i>	
Doku Yaralanmasına Yanıtlar	479
<i>Çeviri: Dr. Emrah Salman</i>	
Immunoloji ve Immunpatoloji	491
<i>Çeviri: Dr. Emrah Salman</i>	
Sistemik Patoloji	507
<i>Çeviri: Dr. Emrah Salman</i>	
Neoplazi	579
<i>Çeviri: Dr. Emrah Salman</i>	
KISIM IV	DİŞ ANATOMİSİ VE OKLÜZYON
609	
Dış Morfolojisi	611
<i>Çeviri: Dr. Burak Bilecenoğlu, Dr. B. Ufuk Şakul</i>	
Pulpa Morfolojisi	633
<i>Çeviri: Dr. Burak Bilecenoğlu, Dr. B. Ufuk Şakul</i>	
Kalsifikasyon ve Sürme	637
<i>Çeviri: Dr. Burak Bilecenoğlu, Dr. B. Ufuk Şakul</i>	
Oklüzyon ve Fonksiyon	641
<i>Çeviri: Dr. Burak Bilecenoğlu, Dr. B. Ufuk Şakul</i>	
Dış Anomalileri	651
<i>Çeviri: Dr. Burak Bilecenoğlu, Dr. B. Ufuk Şakul</i>	
İndeks	655

ÇALIŞMA TAKTİKLERİ

İdeal olan önceden plan yapmak ve sınav tarihiniz için en uygun zamanı seçmektir. Tüm konulara çalışmak ve tekrar gözden geçirmek için bol zaman ayırmalısınız. Tüm konu başlıkları ve anımsatıcı kelimelerin bilinmesinde yarar vardır. Bu durum konseptleri ilişkiler ile bağdaştırarak ve farklı fikirler arasındaki ilişkilere bakarak desteklenebilir.

En az 1-2 aylık programlar yapın. Programın yoğunluğu şartlarınıza bağlıdır. Eğer çok meşgulseniz her gün daha az çalışacağınız daha uzun bir program hazırlayabilirsiniz. Zayıf olduğunuz konular için daha erken dönemlerde ekstra zaman ayırmak yapılabilecek iyi bir uygulamadır.

Çalışmak için sağlıklı bir yaşam tarzını tehlikeye atmayın. İyi beslenmek, düzenli egzersiz ve yeterli uyumak önemlidir. Tüm bu etkenler çalışma etkinliğinizin maksimumda olmasına yardımcı olur. Kendinizi iyi hissetmeniz ve kişisel bakımınızı yapmanız gerekli bilgileri daha kolay öğrenebilmenize katkıda bulunur. Çalışırken düzenli mola verin. Bazıları 45 dakikada bir kısa mola verilmesini önerir. Her 1.2-2 saatte bir 15 dakikalık mola vermelisiniz. Molada ayağa kalkın, gerinin. Bir şeyler atıştırın. Belki biraz kestirin. Aklınızı preklinik dış hekimliği dersleri ve temel bilimlerden uzaklaştırmak için bir şeyler yapın.

Çalışmanıza en zor bulduğunuz veya öğrenebilmek için en fazla zamanı harcayacağınız konulardan başlamak önemlidir. Programınıza her bir konuya zaman ayıracak şekilde hazırlayın. Her bir seansta elde etmek istediğiniz amaçları belirleyin. Patoloji için iki hafta ayırabilirsiniz, her gece bir konuyu –ör. hücresel hasar- bitirmeye çalışabilirsiniz. Her bir seanstan sonra kendinizi test etmek iyi bir fikirdir; testi yayınlanmış test soruları veya çalışma sırasında kendinizin hazırladığı sorular ile yapabilirsiniz. Diğer bir önemli nokta da gözden geçirmeye zaman ayırmaktır. Her bir yeni ders çalışma seansından önce 15-20 dakikanızı bir önceki çalıştığınız dersi tekrar etmeye ayırın. Çalışma programınız sınavdan 1-2 hafta önce başlayacak detaylı bir gözden geçirme sürecine olanak tanıyacak şekilde olmalıdır. Bu 1-2 haftada çapraz-referanslanmış özet çalışma şekil veya listelerini kullanabilir ve eski sınavları yapabilirsiniz. Son hafta çok sayıda eski sınavı yapmak çok yardımcıdır. En azından bir günde sekiz saatlik soru çözme maratona kendinizi hazırlarsınız. İkinci olarak sınav sorularının stillerini tanırsınız. Son olarak da kendi eksiklerinizi görür ve bunları düzeltmeye çalışabilirsiniz.

Sınavdan önceki günün serbest aktiviteye ayrılması ve o gece iyi dinlenilmesi gerektiği söylenir. Doğru, gerçekten de stres azaltıcı bir aktivite yapmalı ve erken uyumaya çalışmalısınız. Ama o gün birkaç saatlik bir tekrar yapmanın hiçbir zararı yoktur. Bu birkaç saatlik tekrarda her bir konunun özetlerini okuyabilir, anımsatıcı kelimeleri sesli şekilde tekrarlayabilir veya yanlış yaptığınız soruları gözden geçirebilirsiniz. Bu son saatlerde tamamen yeni bir şey öğrenmeye çalışmayın veya yoğun bir çalışma seansına girmeyin.

Sonuçta rahatlamaya çalışın. Bu sadece bir sınav ve kazanamamanız dünyanın sonu değil. Öğrencilerin büyük çoğunluğu ilk denemelerinde başarılı olur. Eğer kötü bir gün geçirmişseniz –ve hepimiz geçirmişizdir- sınavı tekrar girmeniz her zaman mümkündür. Bu size biraz para kaybettirebilir ama hazırlanmak için biraz zaman harcarsanız sınavı geçebilir ve eğitiminize devam edebilir ve hayalini kurduğunuz amacınıza ulaşabilirsiniz.

SINAV GÜNÜ

Saatinizi bol zaman sağlayacak şekilde kurmayı unutmayın. Sabahınızı acele etmeden geçirmelisiniz. Hafif gerinme egzersizleri ve sağlıklı bir kahvaltı yapın. Sınav yerine 10-15 dakika önceden varacak şekilde plan yapın. Yanınıza bol miktarda atıştırılabilir şeyler alın.

Sınav sırasında gerilmeyin. Her soruyu başından sonuna dikkatle okuyun. Tüm soruyu okuyana dek yanıtı atlamayın. Soruyu aklınızda incelerken olası yanıtları düşünüyör olmalısınız. Yanıtın ne olduğunu bulmaya çalışın ve sık-

larda bulduğunuz yanıtın olup olmadığını kontrol edin. Eğer soruyu tam olarak aklınızda incelemeden önce verilen yanıt şıklarına bakarsanız “tuzak yanıtlardan” bir tanesine yakalanabilirsiniz. İlk içğüdünüze göre hareket edin. Eğer doğru yanıt hakkında emin değilseniz endişelenmeyin. Soruyu işaretleyin böylece daha sonra tekrar inceleyebilirsiniz. Bir soruya takılıp 10 dakika harcamayın. Sonraki soruya geçin ve tek seferde tüm soruları bitirene dek devam edin. Bu noktada işaretlediğiniz sorulara geri dönebilirsiniz. Zamana dikkat edin. Kalan süreyi işaretlenmiş sorulara bölün. En doğru bulduğunuz seçeneği işaretleyin ve geriye bakmayın.

Çok çalıştınız ve iyi hazırlandınız. Bu kitap çalışmanızı yönlendirmekte size yardımcı olacaktır. İyi şanslar.

B Ö L Ü M 1

Makroskopik Anatomi

Çeviri: Dr. Halil İbrahim Açar, Dr. Nihal Apaydın, Dr. Bilge İpek Coşkun,
Dr. Ayhan Cömert, Dr. Nurdan Çay, Dr. Ali Fırat Esmer,
Dr. S. Tuna Karahan, Dr. Simel Kendir, Dr. Tülin Şen

Baş: Baş Anatomisi ve Kemikleri	6
CRANIUM	6
FOSSA CRANII	8
YÜZ VE VISCEROCRANIUM	12
KAFA DERİSİ (SCALP)	21
MENINGES	22
PLEXUS PTERYGOIDEUS	25
VENTRİKÜLER SİSTEM	25
KAN-BEYİN BARIYERİ	27
İNTRAKRANIAL SİRKÜLASYON	27
Cavitas Oris ve Pharynx	29
CAVITAS ORIS	29
LINGUA	30
PALATUM	36
PHARYNX	39
Apparatus Nasolacrimalis	41
GLANDULA LACRIMALIS	42
Çiğneme ve Art. Temporomandibularis	47
ÇİĞNEME	47
ART. TEMPOROMANDIBULARIS	50
Boyun Anatomisi	54
VERTEBRA CERVICALE	54
FASCIAE CERVICALES VE TABAKALARI	55
BOYUN ÜÇGENLERİ	58
M. STERNOCLEIDOMASTOIDEUS VE M. TRAPEZIUS	61
OS HYOIDEUM	61
MM. SUPRAHYOIDEI VE MM. INFRAHYOIDEI	62
PLEXUS CERVICALIS	63
N. PHRENICUS	64
YÜZÜ BESLEYEN DAMARLAR	65
A. CAROTIS EXTERNA	65

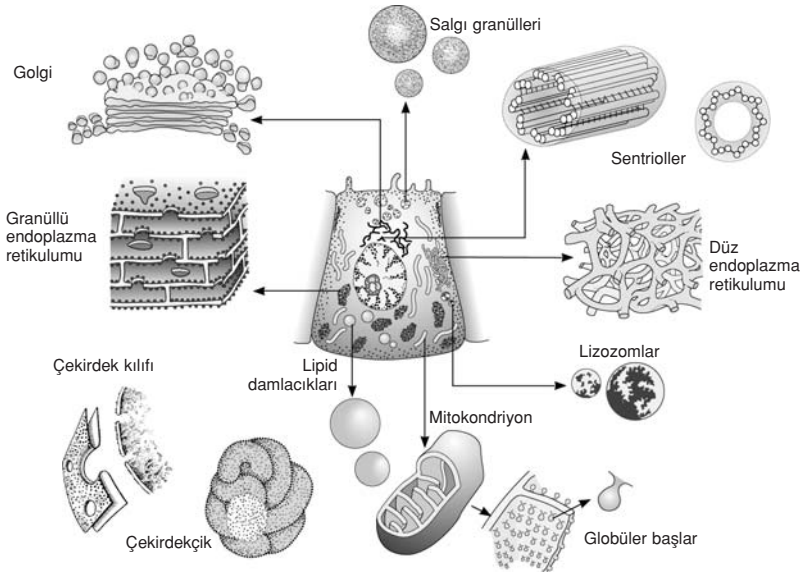
► HÜCRE

Plazma (Hücre) Membranı

- Ayrıca Bölüm 9'daki "Membranlar" isimli bölüme bakınız
- Integral ve periferik proteinler içeren, iki katmanlı amfipatik fosfolipidden oluşan akışkan, seçici geçirgen bariyer.

Sitoplazma

- **Organeller** (Bakınız Şekil 2-1)
- Sitoplazmik inklüzyonlar (metaplazm)
 - Glikojen
 - Pigment granülleri
 - Salgı granülleri
 - Lipid damlacıkları
- Sitoplazmik matriks (sitozol)
 - Yapı maddesi

**ŞEKİL 2-1. Önemli hücresel organeller**

Ganong WS'nin izniyle çoğaltılmıştır. Tıbbi Fizyoloji, 22inci baskı New York: McGraw-Hill, 2005.

Membrana Bağlı Organeller

- **Granüllü endoplazma retikulumu (rER):** Hücre dışına salınacak proteinlerin sentezi. Ribozomlarla kaplıdır.
- **Düz yüzlü endoplazma retikulumu (sER):** Steroid sentezi (adrenal korteks ve testisler). Kalsiyumu depolar (iskelet ve kalp kasi). Lipid ve glikojen metabolizması (karaciğer).
- **Golgi:** Proteinlerin posttranslasyonel modifikasyonu ve paketlenmesi (glikoproteinlere oligosakkaridleri ve proteoglikanlara sülfat gruplarını ekler). Lizozom üretimi.
- **Mitokondriyon:** Krebs siklusu ve oksidatif fosforilasyon ile ATP üretimi. İç ve dış membrana sahiptir. Kendi siklik DNA'sı vardır. Eritrositlerde yoktur.
- **Lizozomlar:** Mikroorganizmaların veya diğer hücrel komponentlerin çeşitli hidrolitik enzimlerle sindirilmesinde görev yapar. Golgi aparatı tarafından üretilir.
- **Peroksizomlar:** H_2O_2 'nin çeşitli oksidatif enzimlerle (katalaz ve peroksidad) ile eliminasyonu.
- **Endozomlar:** Fagositoz sonucu oluşmuş veziküller.

Membrana Bağlı Olmayan Organeller

- **Mikrotübüller:** Hücre iskeletine destek, intraselüler transport ve hücre hareketi sağlar. *Tubulinden* oluşur.
 - **Aksoneme:** Silia ve flagellada bulunan, "9+2" paterninde düzenlenmiş, özel bir mikrotübül grubu.
- **Sentrioller:** Mikrotübül organizasyonu sağlar. Mitoz sırasında mitotik "spindle'ların" uçlarını oluşturur.
- **Filamentler**
 - **Mikrofilamentler (aktin, myozin vb):** Kas kasılmasında önemlidirler. Hücre hareketi veya sabitlenmesini sağlarlar.
 - **Intermediate filamentler (vimentin, demsin, sitokeratin vb):** Hücre iskeletini desteklerler.
- **Ribozomlar:** Hücre içinde kullanılacak proteinlerin sentezi. rRNA ve proteinden oluşur.

Çekirdek

- **Çekirdek zarı:** İç ve dış plazma membranlarından oluşur.
- **Nukleoplazm:** Nukleusdaki temel yapı maddesi.
- **Kromatin:** DNA ve protein (histonlar) kompleksi.
 - **Ökromatin:** Gevşek kromatin. Nükleer aktiviteyi gösterir.
 - **Heterokromatin:** Yüksek derecede yoğunlaşmış kromatin.
- **Çekirdekçik:** rRNA sentez yeri. Zarsızdır.
- **Barr cisimciği:** Sadece *kadınların* hücrelerinde bulunan baskılanmış X kromozomu. Nükleer membrana komşu, yoğun kromatin kitlesi şeklinde görülür. Varlığı (veya yokluğu) cinsiyetin belirlenmesinde kullanılır.

Hücre Yüzey Farklanmaları

- **Mikrovillus:** Çoğu epitel hücrenin apikal yüzeyinde bulunan, çeşitli uzunluklarda, parmak şeklindeki yapılar. Sıvı emilimi ve transportu için daha fazla yüzey alanı sağlar.
- **Sterosiliya:** Sadece *epididimis* ve *iç kulağın* duyuşal hücrelerinde bulunan, çok uzun mikrovilluslar.
- **Siliya:** Hücre zarı üzerinde maddelerin yer değiştirmesi ya da hareketi için kullanan kısa tüy benzeri yapılar. Senkron paternde, dalga hareketi yaparlar.
- **Flagella:** Lokomasyonda kullanılan uzun, kamçı şeklindeki yapılar. İnsanlarda sadece *spermatozoada* bulunur.

► ORAL YUMUŞAK DOKULAR

Oral Mukoza**ORAL MUKOZANIN TABAKALARI**

Dıştan → içe:

- **Çok katlı yassı epitel:** Keratinize veya keratinize olmayabilir.
- **Stratum korneum:** Keratinize hücre tabakası. Hücreler az sayıda organelle birlikte düzleşmiş ve piknotik görülür.
- **Stratum granulozum:** Hücreler düzleşmiştir ve *keratohyalin* granülleri içerebilir. Organeller azalmıştır
- **Stratum spinosum:** Spinöz (dikensi hücreler) tabaka. Hücrelerde periferel sitoplazmik çıkıntı bulunur. Langerhans hücreleri sıklıkla bu tabakaya uzanır
- **Stratum bazale (germinativum):** Tüm epitelyal mitotik aktivitelerin bölgesi. Hücresel farklılaşmanın en az olduğu yer. Kübik-alçak prizmatik şekilli.
- **Bazal membran: Tip IV kollajen ve laminin** içerir. Epitel bazal membrana *hemidesmozomlar* aracılığı ile bağlanır.
- **Subepitelyal bağ dokusu:** Kollajen ve elastik lifler, temel madde, kan damarları, sinir ve inflamatuvar hücreler içerir.
- **Lamina propria**
 - **Papiller tabaka: papillalar,** epitel-bağ dokusu ara yüzünde epitelle iç içe geçerek değişen ölçüde kıvrımlar oluşturan bağ dokusu uzantıdır.
 - **Retiküler tabaka:** Lamina proprianın geri kalanını oluşturur.
- **Submukoza:** Yüksek basınçla karşılaşan alanlarda bulunur. Sıklıkla lamina propriadan ayırt edilemez.



Çoğu özelleşmiş epitel hücresi bazal hücre tabakasında bulunur; ama **Langerhans hücreleri** stratum spinosumda da bulunabilir.

ÖZELLEŞMİŞ EPİTEL HÜCRELERİ

- **Melanositler:** Melanin üretirler.
- **Keratinositler:** Keratin üretirler. Tüm oral mukozada bulunmaz.
- **Langerhans hücreleri:** Antijen-sunucu hücreler.
- **Merkel hücreleri:** Dokunma duyusu hücreleri

ORAL MUKOZA TİPLERİ

Bakınız Tablo 3-1.

- Tüm oral mukozaya **çok katlı yassı epitel** içerir.

Dişeti

Bakınız Şekiller 3-1 ve 3-2.



Kronik ağızdan solunum, sıklıkla belirgin dişeti eritemine neden olur, özellikle de anterior bölgelerde.

- Bir dişi çevreleyen ve periodontal ligament ve oral mukozaya ile devamlılık gösteren fibröz, keratinize doku.
- Epitelyal çıkıntılarının bulunduğu çok katlı yassı **keratinize** epitel içerir.
- **Gingival sınırda** (dişetin en koronal kısmı) **mukogingival bileşkeye** (MGJ) kadar uzanır. MGB, dişetini alveolar mukozadan ayırır.
- Rengi, kutanöz pigmentasyon ile korelasyon gösteren melanin ekspresyonuna bağlı olarak pembeden kahverengiye kadar değişir.

TABLO 3-1. Üç Major Oral Epitel Tipi

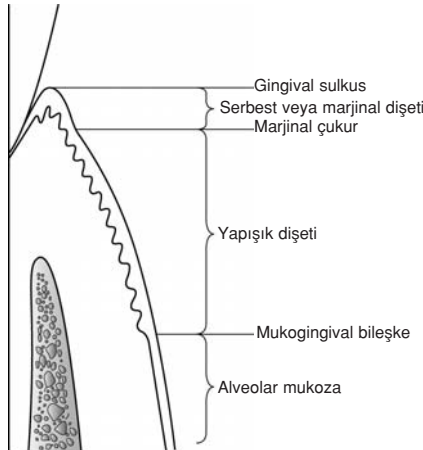
MUKOZA TİPİ	YERLEŞİMİ	EPİTEL	ÖZELLİKLERİ
Çiğneme	Dişeti Sert damak	<i>Kalın</i> çok katlı yassı keratinize (%75 parakeratinize)	<i>İnce</i> submukoza
Kaplama	Alveolar mukoza Vestibül Bukkal mukoza Ağız tabanı Yumuşak damak Dilin ventral yüzeyi Dudakların vestibüler bölümü	<i>İnce</i> çok katlı yassı non-keratinize	<i>Kalın</i> submukoza
Özelleşmiş	Dilin dorsal yüzeyi	Hem keratinize hem de non-keratinize çok katlı yassı	Tat tomurcukları

DİŞ ETİNİN BÖLÜMLERİ

- **Yapışık dişeti:** Periosteum ve sementuma sıkıca tutunmuştur. Yetişkin popülasyonun yaklaşık %40'ında yapışık dişetinde epitelyal çıkıntıların kesişmesine bağlı olarak portakal kabuğunu andırır pürütlü bir görünüm oluşturur.
- **Serbest (yapışık olmayan, marjinal) dişeti:** Yapışık dişetin koronalindedir ve diş yüzeyinden **gingival sulkus** ile ayrılır



*İki bölüm **serbest gingival oluk** ile ayrılır.*



ŞEKİL 3-1. Dişeti anatomisi

Karranza FA'nın izniyle çoğaltılmıştır. Klinik periodontoloji, 8. baskı, sayfa 60, telif hakkı Elsevier, 1996.



Oluşacak dişin tipini alttaki ektomezenkim belirler.

Diş germi şunlardan oluşur:

- Mine organ
- Dental papilla
- Dental folikül

► DİŞ GELİŞİMİ

Odontogenez

BAŞLANGIÇ

Bakınız Şekil 4-1(A).

- Gebeliğin 6. haftasında başlar
- Altaki mezenkimal hücreler yüzey ektodermini (oral epitel) proliferere olmak üzere uyarır, her bir dişin çıkacağı bölgede **dental lamina** yerel kalınlaşmalar olur.

TOMURCUK EVRESİ

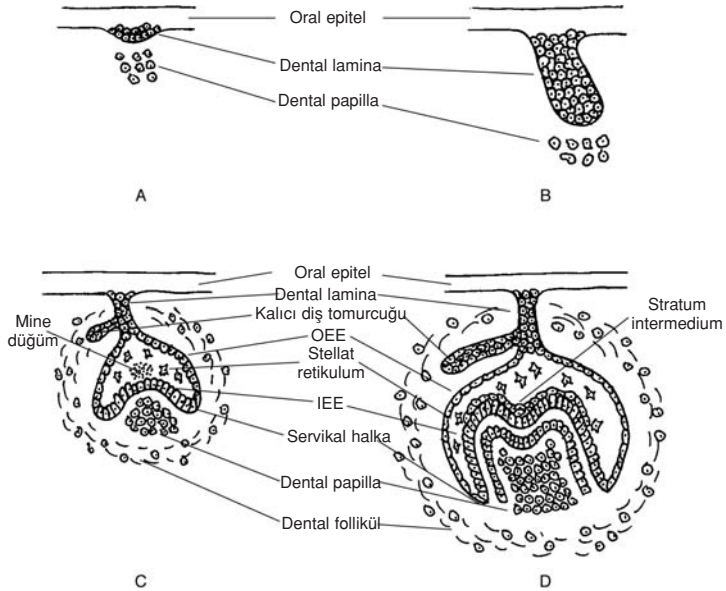
Bakınız Şekil 4-1(B).

- Gebeliğin 8. haftasında başlar.
- Ektodermal ve ektomezenkimal hücrelerin ikisi de **prolifere** olarak her bir diş tomurcuğunun yuvarlak şeklini oluşturur.

KEP EVRESİ

Bakınız Şekil 4-1(C).

- Gebeliğin 9. haftasında başlar.
- Konveks (**dış mine epiteli, OEE**) ve konkav (**iç mine epiteli, IEE**) bölgede tek bir hücre tabakasından oluşan **mine organ (enamel organı)** şekillenmeye başlar. İki epitel tabaka arasında gevşek şekilde düzenlenmiş **stellat retikulum** vardır. Stellat retikulumdaki bazı hücreler IEE'nin yakınında yoğun düzenlenim gösterir ve bunlar **mine düğüm (enamel düğümü)** olarak bilinir.



ŞEKİL 4-1. Odontogenez

(A) Başlangıç evresi. (B) Tomurcu evresi. (C) Kep evresi. (D) Çan evresi.

- **Dental papilla** mine organın içyüzünde yerleşik yoğun ektomezenkimal hücrelerden oluşur.
- **Dental folikül (dental kese)** mine organını çevreleyen mezenkimi saran kapsül benzeri yapıdır.
- **Suksadenöz dental lamina** primer mine organa komşu olarak oluşmaya başlar.

ÇAN EVRESİ

Bakınız Şekil 4-1(D).

- Gebeliğin 11. haftasında başlar.
- Özgür hücrelerin histolojik farklılaşması gerçekleşir.
- **Mine organı** iyi şekilde tanımlanabilmektedir ve şunlardan oluşur:
 - **OEE:** Mine organının en dış tabakası.
 - **IEE:** Mine organının en iç tabakası.
 - **Stratum intermedium:** IEE'nin hemen lateralinde oluşur.
 - **Stellat retikulum:** Artan proteoglikan sentezi nedeniyle daha seyrek bir düzen alır.
- Mine düğümü kaybolur
- IEE'deki hücreler uzar ve *ilk olarak* prizmatik (artık **preameloblast** olarak adlandırılır) hücreye dönüşür.
- Preameloblastlar oluşuktan sonra IEE'ye en yakın dental papilla hücreleri uzar ve prizmatik (artık **preodontoblastlar** olarak adlandırılır) hale gelir.
- Dental lamina parçalanır. Artıkları **Serres'in epitelyal artıkları** olarak bilinir.



IEE hücrelerinin preameloblastlara farklılaşmasını dental papillanın mezenkimal hücrelerinin preodontoblastlara farklılaşmasını tetikler.

APPOSİZYONEL EVRE

- Stellat retikulum gerilediğinde (kollabe olduğunda) OEE ve IEE birbiriyle kaynaşarak **incelmiş mine epitelinin (REE)** oluşturur.
- Odontoblastlar *ilk olarak* dentin matrisi salgılar.
- İlk olarak dentin oluşuktan sonra ameloblastlar **mine matriksi** salgılar.
- Kök oluşumu (ileride değinilecektir) başlar.
- Dental papilla pulpa dokusunu oluşturur.
- Dental follikül sementum, alveolar kemik ve PDL'yi oluşturur.

MİNERALİZASYON EVRESİ

- **DEJ**'de (odontoblastlar ve ameloblastların ilk olarak matrisi ürettiği yer) başlar.
- Tamamlanması yaklaşık 2 yıl sürer.

KÖK OLUŞUMU

Bakınız Şekil 4-2.

- İlk olarak mine oluşuktan sonra **servikal halkada** (IEE ve OEE'nin birleştiği yer) başlar.
- Servikal halka uzadıkça **Hertwig'in epitel kök kılıfı (HERS)** oluşur. HERS kök(ler)e şeklini verir ve nihai olarak dental papillanın büyük çoğunluğunu çevreler. En apikal segmenti olan **epitel diyafram** mediale dönerek odontogenezin ilerlemesi sırasında kökün incelmelerini sağlar.
- Kök oluşumu devam ederken diş sürmesi gerçekleşerek epitelyal diyaframı her zaman aynı yerde bırakır. Bu durum zamanla **apikal forameni** oluşturur.

Mine ve dentin oluşumunun kronolojik sırasını hatırlayınız. Kök, pulpa ve periodontium oluşumu bu olaylardan sonra gerçekleşir.

1. Ameloblastların farklılaşması.
2. Odontoblastların farklılaşması.
3. Dentin matriksinin depolanması.
4. Mine matriksinin depolanması.

B Ö L Ü M 5

Fiziksel-Kimyasal İlkeler

Çeviri: Dr. Yurdanur Uçar, Dr. Tuncay Özgönen

Moleküler Bağlar	242
Su	242
KARBONİK ANHİDRAZ	242
Termodinamik Yasaları	242
Kalorimetri	242



Entalpi bir sistemin ısı içerisidir.
Entropi bir sistemin bozulma derecesidir.

► MOLEKÜLER BAĞLAR

- **Kovalan bağlar:** Paylaşılan elektronların aracılık ettiği güçlü moleküler etkileşimler.
- **Kovalan olmayan bağlar:** Zayıf, geri dönüşümlü moleküler etkileşimler.
 - **İyonik bağlar:** Zıt elektrostatik yükler aracılık eder.
 - **Hidrojen bağlar:** Paylaşılmış bir hidrojen atomu aracılık eder.
 - **Van der Waals bağları:** Özgül olmayan bir çekimdir (herhangi iki atom arasındaki mesafe 3-4 Å olduğu zaman görülür).

► SU

- Polar.
- Üçgen şeklinde.
- İleri derecede kohezyon gösterir.
- Polar moleküller için mükemmel bir çözügendir.
- İyonik ve H-bağlarını zayıflatır.

Karbonik Anhidraz

Şekil 5-1'e bakınız.

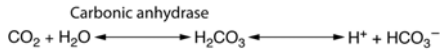
- CO₂ ve su arasındaki tepkimeyi katalize eder.
- Son derece hızlı enzimlerdir.
- Büyük ölçüde alyuvarlar ve böbrekte yer alır.

► TERMODİNAMİK YASALARI

- **Birinci yasa:** Kapalı bir sistemin toplam enerjisi sakınılıp korunur.
- **İkinci yasa:** Kapalı bir sistemin entropisi daima artış gösterir.

► KALORİMETRİ

- **Direkt Kalorimetri:** Belli bir sistemde üretilen ısı miktarının doğrudan ölçülmesidir.
- **Dolaylı Kalorimetri:** Üretilen ısı niceliğinin solukla alınan O₂ ve verilen CO₂ birimleri ile ölçülmesidir.



Ş E K İ L 5 - 1 . Karbonik anhidraz tepkimesi.

► KARBONHİDRATLAR

Karbonhidrat Yapısı**GLÜKOZ**

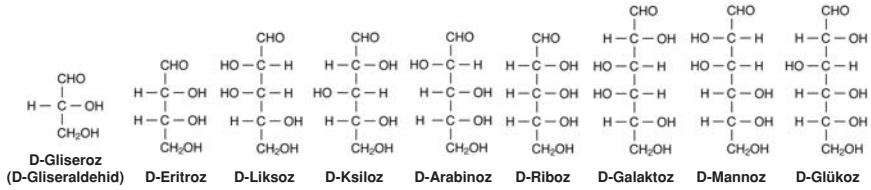
- En temel karbonhidrattır; karbonhidrat metabolizması, depolanması ve hücrenin yapısı ile gereklidir.
- Karbonhidratlar diyetteki besinlerden emilmeyecek olursa genel olarak *karaciğerde* glükosa çevrilir.

KARBONHİDRAT SINIFLANDIRILMASI

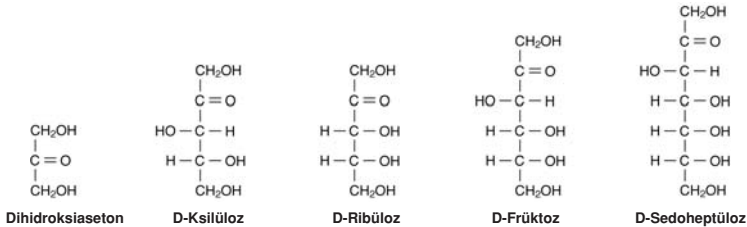
- **Monosakkaritler:** En basit karbonhidratlardır.
 - Şunlara göre daha ileri sınıflandırma yapılır:
 - Karbon atomlarının sayısı: Triozlar, tetrozlar, pentozlar, heksoslar, heptozlar.
 - İşlevsel grup: Aldozlar (aldehid) veya ketozlar (keton).
 - Önemli aldozlar için Şekil 6-1'e bakınız.
 - Önemli keratozlar için Şekil 6-2'ye bakınız.
- **Disakkaritler:** İki monosakkaridin glikozidik kondensasyonudur.
 - Maltoz → glüköz + glüköz; maltaz yoluyla.
 - Sükroz → glüköz + früktoz; sükras yoluyla.
 - Laktoz → glüköz + galaktoz; laktaz yoluyla.
- **Oligosakkaritler:** 2-10 monosakkaritin glikozidik kondensasyonudur.
- **Polisakkaritler:** > 10 monosakkaritin glikozidik kondensasyonudur.
 - Büyük ölçüde depo molekülleri veya hücrenin yapı elemanları olarak kullanılır.
 - Doğrusal veya dallanmış olabilir.



Disakkaritler çoğunlukla ince bağırsakta hidrolize edilirler.

**ŞEKİL 6-1. Önemli aldozlar.**

Murray RK, Harper's Illustrated Biochemistry, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izin alınmıştır.

**ŞEKİL 6-2. Önemli keratozlar**

Murray RK, Harper's Illustrated Biochemistry, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izin alınmıştır.

Polisakkaritlerin Depolanması

NIŞASTA

- α -1,4 glikozidik bağlarla birbirine bağlanmış bir glükoz homopolimeridir.
- Glükozun *bitkilerdeki* ana depo molekülüdür.
- Dallanmamış sarmal *amiloz* (%15-20) ve dallanmış (α -1,6) *amilopektin* (%80-85) içerir.
- **Amilazlar** nişasta katabolizmasındaki kilit enzimlerdir (Aşağıdaki Tablo'ya bakınız).



İzomaltaz α -1,6 dallanma noktalarını keser.

Nişastanın Hidrolizi İçin Önem Taşıyan Başlıca Amilazlar

Amilaz	Hidroliz Ürünleri
α -amilaz	Maltoz + Dekstrinler
β -amilaz	Maltoz
Glukamilaz	Glükoz



α -**Amilaz** hem pankreas hem parotid bezi tarafından salgılanır.

GLİKOJEN

- α -1,4 glikozidik bağlarla birbirine bağlanmış bir glükoz homopolimeridir.
- Glükozun *hayvanlardaki* ana depo molekülüdür.
- α -1,6 glikozidik bağlar yoluyla çok sayıda dallanma noktası içerir.



Glükogen karaciğerde depolanır

Glikojen-Depo Hastalıkları

Hastalık	Enzim Kusuru	Klinik Nitelikler	Kalıtımı
Von Gierke hastalığı (tip I glikojenez)	Glükoz-6-fosfataz	Hepatomegali Renomegali Trombosit disfonksiyonu Kavruk gelişme	Otozomal çekinik
Pompe hastalığı (tip II glikojenez)	Lizozomal glükozidaz	Hepatomegali Kardiyomegali Kasta hipotoni	Otozomal çekinik
McArdle sendromu (tip V glikojenez)	Kas glikojen fosforilazı	Kas krampları Miyoglobininüri	Otozomal çekinik

İNÜLIN

- Bir *früktöz* homopolimeridir.
- Suda ileri derecede çözünür.
- Glomerül süzme hızının (GFR) saptanmasında kullanılır.



Izoenzimler, aynı tepkimeyi katalize eden ve aralarında çok küçük moleküler farklılıklar bulunan enzimlerdir.

Enzim sınıflandırılması:
Over The HILL



Metaller ve B kompleks vitaminleri enzimin protein olmayan yapıtaşlarının büyük kısmını oluşturur.

► ENZİMLER

- Biyokimyasal tepkimelerin ileri derecede özgül katalizörleridirler.
- Etki mekanizmalarına göre sınıflandırılırlar.
- Büyük çoğunlukla *proteindirler*.
- Protein olmayan bileşenleri enzimatik işleve yardım eder.
 - **Koenzimler.**
 - **Kofaktörler**
 - **Prostetik gruplar**

Sınıflandırılmaları

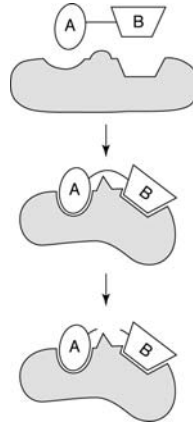
- **Oksidoredüktazlar:** Redoks tepkimelerini katalize eder.
- **Transferazlar:** İşlevsel grupların aktarılmasını katalize ederler.
- **Hidrolazlar:** Bağın hidrolize edilerek yıkılmasını katalize ederler.
- **İzomerazlar:** Molekül çatısındaki bir değişikliği katalize ederler.
- **Liyazlar:** Bağın uzaklaştırılarak yıkılmasını katalize ederler.
- **Ligazlar:** İki molekülün bağlanmasını katalize ederler.

Enzim Mekaniği

ANAHTAR-KİLİT MODELİ

Şekil 7-1'e bakınız.

- Substratın bağlanması enzimde mimari bir değişikliği indükte eder.
- Bu değişikliklerden türeyen enerji tepkimelerin ilerlemesini sağlar.

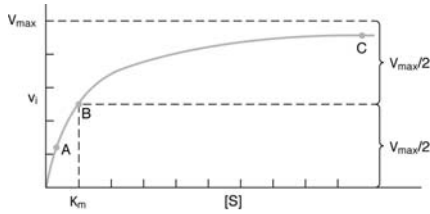


Ş E K İ L 7 - 1 . Enzim Biyomekaniğinde anahtar-kilit modeli.

Murray RK, Harper's Illustrated Biochemistry, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izinle alınmıştır.

$$V_i = \frac{V_{\max} \cdot [S]}{K_m + [S]}$$

ŞEKİL 7-2. Michaelis-Menten eşitliği.



ŞEKİL 7-3. Substrat derişiminin tepkime kinetiği üzerine olan etkisi.

Murray RK, Harper's Illustrated Biochemistry, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izinle alınmıştır.

Enzim Kinetikleri

SUBSTRAT DERİŞİMİ

Şekil 7-2 ve 7-3'e bakınız.

- Substrat derişimindeki artış tepkime hızını sadece enzim-bağlanma noktaları doyuncaya kadar artırır.
- Substrat derişimindeki ek bir artışın tepkime hızında artışa artık neden olmadığı noktada doruk tepkime hızına ($V_{\max}$) ulaşılmıştır.
- Michaelis değışmezi (K_m), başlangıç tepkime hızı (v_i) doruk tepkime hızının ($V_{\max}$) yarısı olduğunda mevcut substrat derişimidir.
- **Michaelis-Menten eşitliği** ile matematiksel olarak gösterilir.

GIBBS SERBEST ENERJİ DEĞİŞİKLİĞİ (ΔG)

$$\Delta G = \Delta G_p - \Delta G_s$$

- Tepkimenin *yönünü* belirler.
- $\Delta G_s > \Delta G_p$ ise ΔG *eksi* olacak ve tepkime kendiliğinden denge haline doğru ilerleyecektir.
- $\Delta G = 0$ olduğunda dengeye ulaşılmış olur. $\Delta G_p = \Delta G_s$.
- Tepkimeler ΔG değerlerine göre sınıflandırılır (Tablo 7-1'e bakınız).
 - Ekzergonik
 - Endergonik



ΔG tepkime hızı hakkında hiçbir bilgi vermez ve tepkimenin izlediği yoldan bağımsızdır.

TABLO 7-1. Tepkimelerin ΔG 'ye Dayalı Olarak Sınıflandırılması

TEPKİME TİPİ	ΔG	ENERJİ AKIŞI
Ekzergonik	Eksi	Enerji salar
Endergonik	Artı	Enerji gereksinir



Esterlenmiş fosfat grupları bulunmayan bir nükleotide nükleozid adı verilir.

► NÜKLEOTİDLER

- DNA ve RNA'nın yapıtaşlarıdır.
- İşlevleri:
 - Protein sentezi.
 - Nükleik asit sentezi.
 - İşaret iletim yolları.
- Üç bazık bileşikten kuruludur:
 - **Azotlu baz.**
 - Pürin
 - Pirimidin
 - **Pentoz şeker.**
 - Deoksiriboz
 - Riboz
 - **Fosfat grubu (grupları).**

► BAZ EŞLEŞMESİ

DNA'daki baz eşleşmesi için Şekil 8-1'e bakınız.

Örgütlenme

- Pürinler pirimidinlerle eşleşir.
- **Hidrojen bağları** ile bir arada tutulurlar.
 - Adenin-Timin/urasil (iki H-bağı).
 - Guanin-Sitozin (üç H-bağı).

Pürinler:

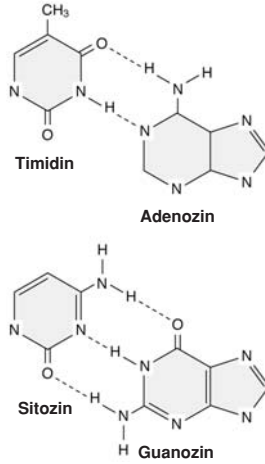
Pure Ag (silver)
Pürinler Adenin ve Guanindir.

Pirimidinler:

CUT the **PY** (pie)
Citozin, Urasil, Timin
Pirimidindirler.

En güçlü bağlar (üç hidrojen bağı)
Cytosine ve Guanine arasındadır; bunu **Crazy Glue** olarak ezberleyiniz.

Adenin ve Timin/Urasil birbirlerine iki hidrojen bağı ile tutunur.



ŞEKİL 8 - 1. DNA'da baz eşleşmesi.

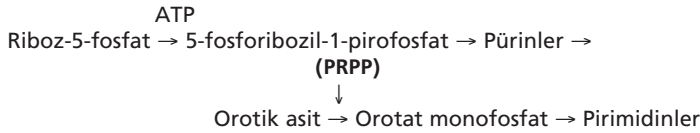
Murray RK, Harper's Illustrated Biochemistry, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izinle alınmıştır.

Pürin ve Pirimidinlerin Karşılaştırılması

Nükleotid	DNA Bazları	RNA Bazları	Metabolik Kusurlar	Neye Katabolize Olur	Katabolik Kusurlar
Pürinler	Adenin (A) Guanin (G)	Adenin (A) Guanin (G)	Antifolat ilaçlar Antikanser ilaçlar	Ürik asit	Gut Hiperürisemi G-6-P eksikliği
Pirimidinler	Timin (T) Sitozin (C)	Urasil (U) Sitozin (C)	UV ışın Metotreksat Diğer antikanser ilaçlar	β -Alanin β -Amino-izobütirat	Ender (ileri ölçüde suda çözünür)

Biyosentez

- Nükleotidlerin biyosentezi.



- Ürik asit sentezi.

**► NÜKLEİK ASİTLER**

- Son derece *polar* ve *hidrofildir*..
- “Omurgası” üçüncü ve beşinci karbon atomları arasında **fosfodiester bağları** ile bağlanmış pentoz şekerlerden oluşmuştur.
- İki polinükleotid zinciri **ters-koşut (antiparalel) ve tamamlayıcı (komplementer)** olarak kabul edilir (bir zincir 5' $\rightarrow$ 3' yönünde giderken diğer zincir 3' $\rightarrow$ 5' yönünde ilerler).



DNA ve RNA laboratuvarında, deoksiriboz için özgül olan **Feulgen** tepkimesi ile birbirlerinden ayırd edilir.

DNA ve RNA'nın Karşılaştırılması

Nükleik Asit	İplik	Şeker	Bazlar
DNA	Çift	Deoksiriboz	A-T, G-C
RNA	Tek	Riboz	A-U, G-C

► PLAZMA ZARLARI

- Hücreler ve organellerinin içeriklerini birbirinden ayıran engeller olarak görev yapar.
- Bir dış ve bir iç yüzeyden oluşan **bakışsız** yaprak şeklinde yapılardır.
- Sadece belli moleküllerin (**su** ve **küçük,polar olmayan**) kolayca geçmesine izin veren **seçici geçirgenlik** gösterir.
- Değişen oranlarda lipid,protein ve karbonhidrat içerir.
- Lipidler ve integral proteinler genellikle kovalan olmayan şekilde karşılıklı etkileşmekte olup bu da moleküllerin zar içinde serbestçe hareket etmesine izin verir.

► SIVI MOZAİK MODELİ

Plazma zarı yapısının sıvı mozaik modeli için Şekil 9-1'e bakınız.

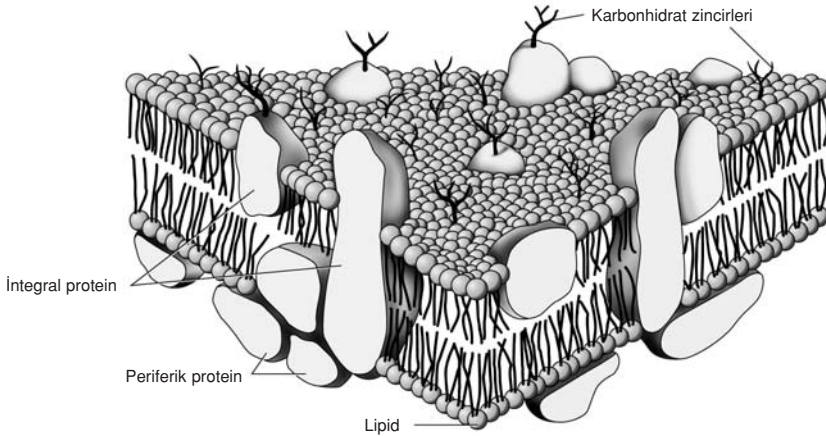
► ZAR BİLEŞENLERİ

Lipidler

- *Hidrofil baş grupları* (iç ve dış yüzeylere yerleşik) ve *hidrofil kuyruk grupları* (çift katmanın içinde) ile birlikte suda asılı halde duran **amfipatik** bir **lipid çift katmanı** oluşturur.
- Plazma zarı lipidlerinin tipleri:
 - **Fosfolipidler.**
 - Fosfogliseridler
 - Sfingomiyelin
 - **Glikosfingolipidler.**
 - **Kolesterol**
- Zar fosfolipidleri için Şekil 9-2'ye bakınız.

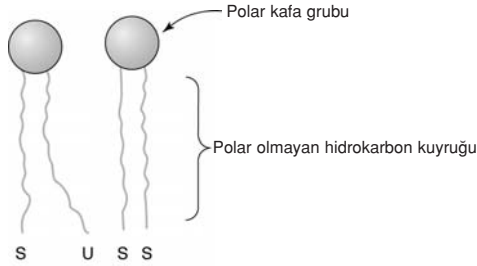


Zar lipidlerinin büyük bölümünü fosfolipidler oluşturur.



ŞEKİL 9-1. Plazma zarı yapısının sıvı mozaik modeli.

Murray RK, Harper's Illustrated Biochemistry, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izinle alınmıştır.



ŞEKİL 9-2. Zar Fosfolipidleri.

Murray RK, *Harper's Illustrated Biochemistry*, 26.baskı, McGraw-Hill, 2003'den izinle alınmıştır.

Proteinler

- Almaçlar, taşıma kanalları, enzimler, antijenler ve diğer yapı bileşenleri olarak görev yapar.
- İki tip plazma zar proteini vardır:
 - **İntegral:** Lipid çift katmanının bir veya her iki (zarın tamamını kesen) tarafına gömülmüş amfipatik proteinlerdir.
 - **Periferik:** İç veya dış zar yüzeyleri üzerindeki hidrofil bağ gruplarına zayıf şekilde bağlı proteinlerdir.

Karbonhidratlar

- Sadece hücre zarının dış yüzeyinde yer alan protein ve lipidlere bağlanır.

► ZAR ÜZERİNDEN GEÇİŞ

Zar Üzerinde Taşınma

Maddelerin zar üzerinden geçiş tipleri için Şekil 9-3'e bakınız.

Taşıyıcı Proteinler

- **Üniport:** Tek bir molekülün her iki yönde taşınmasıdır.
- **Kenetlenmiş:** Bir molekülün taşınması bir diğer (farklı) molekülün varlığına bağlıdır.
 - **Simport:** Moleküllerin aynı yönde taşınmasıdır.
 - **Antiport:** Moleküllerin zıt yönde taşınmasıdır.

TALAMUS

- Gri cevherin yaptığı yumurta şeklinde bir küttedir.
- Yükselen (asendan) girdiler (koku **hariç** duysal uyanların tümü) talamusta durakladıktan sonra beyin kabuğuna gider.
- (Beyin kabuğundan) inen (desendan) çıktılar da talamus içinden geçebilir veya burada kavşak yapabilir.

Hipotalamus

- Sinir hücre (çekirdekler) öbekleridir.
- Korteksin altında yer alır (serebrumun tabanında)
- Homeostatik olayları denetler.
 - Çoğu kez otonom sinir sistemine eşleniktir.
- Düzenlediği işlevler:
 - Beden sıcaklığı.
 - İştah.
 - Su dengesi.
 - Cinsel etkinlik.
 - Uyku
 - Duygular.
 - Hipofiz salgıları: Hipofize giden salıcı hormonlar (endokrin sistem)
 - Otonom işlevler: Sindirim kanalı ve kalp etkinliği, vb.

Sıcaklığın Düzenlenmesi

- Arka hipotalamus tarafından denetlenir.
 - Hem ısı üretimi hem ısı kaybını kapsar.
- Amacı insanda beden sıcaklığını sabit tutmaktır.
 - Isı kazanma = ısı kaybetme'dir.

TITREME

- Güçlü bir ısı üretim mekanizmasıdır.
- Beden koçan (öz) sıcaklığında düşme olduğundan titreme tepkisi (refleksi) tetiklenir.
 - Isı üretmek için kasta fibrilasyona neden olur.

ISI KAYBI

- Çevre sıcaklığı < beden sıcaklığı halinde görülür.
 - Daha fazla ısı üretilmesini ister.
- Egzersiz yaparken veya sıcak bir ortama girildiğinde,
 - Isı fazlasının atılması istenir:.
 - Deri damarlarında vazodilatasyon olur.
 - Ter bezlerine ↑ sempatik komut akışı.

Isı Aktarılması (Transferi)

Isı Aktarma	İletme (Kondüksiyon)	Isıyayım (Konveksiyon)	Buharlaştırma
Isının kızılötesi ışıma şeklinde yayılmasıdır.	Isı enerjisinin sıcak ortamdan soğuk ortama (farklanma boyunca) akmasıdır.	Isının, ortamdaki akıntılar, örn.rüzgar, yoluyla hareket etmesidir.	Sıvının buhar haline dönüşmesidir. Su vücut yüzeyinden buharlaştığı zaman ısı kaybedilmiş olur. ^a
Beden ısıma yoluyla ortamdaki cisimlerle sürekli ısı değiş-tokuşu yapar. ^b	Mutad olarak, termal enerjinin iki cisim arasında doğrudan temas ile aktarılmasıdır.	Hava molekülleri beden yüzeyinde ısı alış-verişi yapar ve esinti şeklinde uzaklaşır (yerini diğer moleküllere bırakır).	Vücut yüzeylerinde iki tür buharlaştırma görülür: ■ Farkedilmeyen su kaybı ■ Solunumla ■ Deriden ■ Terleme ■ Ter bezlerinden aktif sıvı salgılanması

^aTerin soğutucu etki göstermesi için buharlaşması zorunludur. Bu farklanma (gradient) nedeniyle nemin yüksek olduğu ortamlara oranla nemin düşük olduğu ortamlar daha etkili bir soğutma uygularlar.

^bBeden yüzey sıcaklığı ortamdaki cisimlerin çoğunun yüzey sıcaklığından daha yüksektir.

Limbik Sistem

- İlkel beyin alanıdır.
- Temporal lobun derinliklerine yerleşmiştir.
- Beyin kabuğu ile iletişim halindedir.
- Temel içgüdüleri başlatır:
 - Açlık
 - Saldırganlık
 - Duygu ve heyecanlar
 - Cinsel uyanma (tahrik olma)
- Şunlardan kuruludur:
 - **Hippokampus**
 - Öğrenme ve bellek'de görev yapar.
 - **Amigdal**
 - Duyguların merkezidir.
 - Otonom sinir sistemi ile iletişim halindedir (kaç-veya-savaş).
 - Oksitosin ve ADH almaçları bulunur.

► MOTOR DENETİM VE EŞGÜDÜM**Bazal Gangliyonlar**

- Beyin kabuğunun derinliklerine yerleşmiştir.
- İstimli motor davranışın karmaşık kalıplarını denetler.
- Yapıtaşları şunlardır.
 - Kaudat çekirdek.
 - Putamen.
 - Globus pallidus.
 - Substansiya nigra.
 - Subtalamik çekirdek.

► KAS

- İnsan bedeninde en fazla bulunan doku tipidir.
- Kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye çevirir.
- Üç tipi vardır:
 - İskelet
 - Kalp
 - Düz

Ana Hücre Bileşenleri

- **Sarkolemma:** Kas hücrelerinin plazma zarıdır.
- **Sarkoplazma:** Kas hücrelerinin sitoplazmasıdır.
- **Sarkoplazmik retikulum (SR):** Ca^{+2} depolayan ve sarkoplazmanın tamamına yayılmış halde bulunan bir kanallar ağıdır.
- **Miyofilamanlar:** Kas kasılmasına aracılık eder. Sarkoplazmaya yerleşmiştir.
 - **İnce filamanlar:** ~ 6-8 nm çaptadır.
 - **Aktin**
 - **Troponin:** Her tropomiyozin molekülüne bağlanmıştır.
 - **Tropomiyozin:** Dinlenim sırasında aktif-bağlama noktalarını bloke eder.
 - **Kalın filamanlar:** ~ 15 nm çaptadır.
 - **Miyozin**

İskelet, Kalp ve Düz Kasın Karşılaştırılması

Karakteristik	İskelet	Kalp	Düz
Çizgilenme	Evet	Evet	Hayır
Çekirdek sayısı	Çok çekirdekli	Tek	Tek
Çekirdeğin yeri	Periferik	Merkezi	Merkezi
Innervasyon	Motor	Otonom	Otonom
Hareket	İstemli	İstemsiz	İstemsiz
Kasılma yolu	A.P.	İçsel (intrinsik)	A.P./Hormonlar
Sinsisyum	Yok	Evet	Evet
Ca^{+2} kaynağı	SR	SR/ekstrasellüler	SR/Ekstrasellüler
T-tübüller	Evet	Evet	Hayır
Düzenlenme	Aktin	Aktin	Miyozin
Troponin	Evet	Evet	Hayır

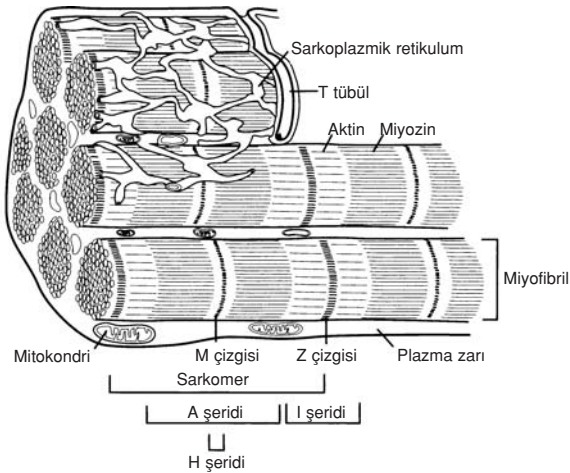
Innervasyon

- Afferent sinirler: Duysal almaç → MSS.
- Efferent sinirler: MSS → Kas hücresi.

Histoloji

Şekil 11-1'e bakınız.

- Hücreler uzun ve **çok çekirdekli**dir.
- Çekirdekler genellikle uzun olup periferiye yerleşmiştir.
- Ana çatı birimi **miyofibrildir**:
 - **Kalın filamanlar** (miyozin içerir).
 - **İnce filamanlar** (aktin, troponin ve tropomiyozin içerir).
 - Miyozin çapraz köprüleri iki filamanı birbirine bağlar.
- Miyofibrilin işlevsel (kasılan) birimi **sarkomer**dir.
- **Çizgili yapı**, miyofibrillerin ardışık olarak gelen açık ve koyu renkli şeritlerine bağlı olarak net görülür.
 - **A şeriti**: Koyu renkli şerit miyozin (merkezde) ve aktin (kenarda) içerir. Uzunluğu asla değişmez.
 - **H şeriti**: A şeritini ikiye bölen açık renkte bir şerittir.
 - **I şeriti**: Aktin içeren açık renkli şerittir.
 - **Z çizgisi**: I şeritini ikiye bölen koyu renkli şerittir.



ŞEKİL 11-1. İskelet Kası Histolojisi.

Bhushan V ve ark. *First Aid for the USMLE 1*. Basamak: 2006. New York: McGraw-Hill, 2006'dan izinle alınmıştır.



Miyastenia gravis

otoimmün bir hastalık olup sarkolemma üzerindeki asetilkolin almaçları bloke edilmiş ve aksiyon potansiyeline yanıt verebilecek kas liflerinin sayısı azalmıştır.

Kara şerit **A** şeritidir. Işıklı şerit **I** şeritidir.

HAZIR

H şeriti **A** şeritini ikiye böler.
Z çizgisi **I** şeritini ikiye böler.



Sarkomer, iki **Z** çizgisi arasında kalan alan olarak tanımlanır.



İnce ve kalın filamanların üst üste gelmesi ile **H** ve **I** şeritleri kısalır ve böylece her sarkomer kasılmış olur.



Sistemik dolaşımın tamamının kan akışına karşı gösterdiği dirence total periferik direnç (TPR) adı verilir.

Akışın Özellikleri

Şekil 12-1'e bakınız.

- **Laminar akış** (katmanlar halinde akış)
 - Düz damarlar içinde görülür.
 - Damar duvarına en yakın olan katman hareket etmez.
 - Merkezdeki katman en yüksek hızda hareket eder.
 - Laminar akış belli bir kritin hıza kadar görülür.
 - Kritik hız aşılsa girdaplı akım görülür.
- **Girdaplı akış** (türbülant akış)
 - Kritik hızın üzerine çıkılınca görülür.
 - Reynolds sayısı.
 - Girdaplı akışın olasılığını temsil eder.
 - Şunlarla ilişkilidir:
 - Hız.
 - Damarın çapı.
 - Kanın viskozitesi.
 - Girdaplı akışa örnekler:
 - Daralmış, aterosklerotik damarlar.
 - Asendan aort.
 - Anemi.

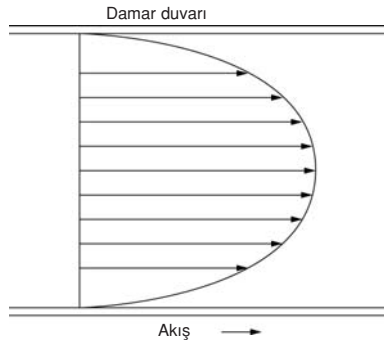
Kan Akış Hızı

- En hızlıdan en yavaşa doğru:
 - Aort.
 - Vena kavalalar.
 - Geniş toplardamarlar.
 - İnce atardamarlar
 - Atardamarcıklar (arteriyoller)..
 - Kılcal damarlar (kapillerler).

Sistemik kan akışı ve basınç ve hızdaki değişiklikler için Şekil 12-2'ye bakınız.

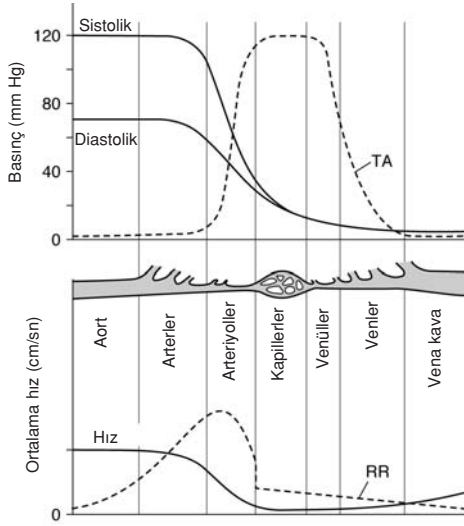


Vena kava çoğu kez görüldüğü gibi bir ölçüde büzülecek olursa aorta göre daha yüksek bir kan akış hızı ve daha küçük bir kesit yüzeyi gösterir.



ŞEKİL 12-1. Akışın özellikleri.

Ganong WF. *Review of Medical Physiology*, 22.baskı, New York: McGraw-Hill, 2005'den izinle alınmıştır.



Ş E K İ L 12 - 2 . Sistemik kan akışı - basınç ve hızdaki değişiklikler.

Ganong WF. *Review of Medical Physiology*, 22.baskı, New York: McGraw-Hill, 2005'den izinle alınmıştır.

LAPLACE YASASI

- Duvar gerimi = Pr/t .
 - P = basınç.
 - r = yarıçap.
 - t = duvarın kalınlığı.
- **Damarlarda:** İnce duvarlı, gerilmiş bir damar büyük ölçekli bir basınç altında daha fazla duvar gerimi/gerilimi gösterir ve yırtılma yönünden daha büyük bir risk taşır.
- **Kalp:** Dilatasyona uğramış, ince duvarlı bir miyokard artan basınç ve hacim altında daha yüksek bir duvar gerimi gösterir (ve miyokardın oksijen istemi artar).
 - Ventrikül içindeki basınç ard-yüke bağlıdır (örn., TPR, aort darlığı).
 - Ventrikülün yarıçapı ön-yüke bağlıdır (venöz dönüşün miktarına)
 - Ventrikülün kalınlığı (t): Artan kalınlıklık bir noktaya kadar duvar gerimini azaltır ve daha sonra,
 - Daha büyük kas kütlesi nedeniyle oksijen istemi artar.
 - Koroner damarların daralması ile oksijen sunumu azalır.



RV, havayı hapsetmesi nedeniyle yaşlı kişilerde ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) veya astımı olan hastalarda artış gösterir.

► AKCİĞER HACİMLERİ

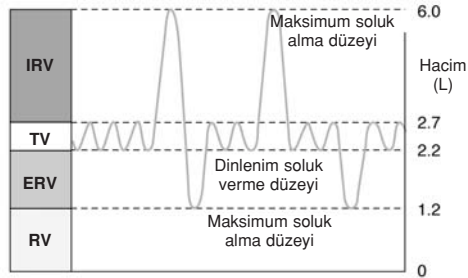
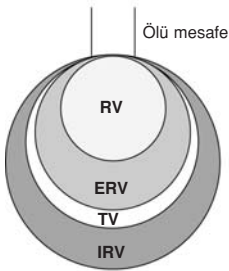
Şekil 13-1'e bakınız.

- Total akciğer hacmi (TLV) = IRV + TV + ERV + RV
- Vital kapasite (VC) = TLV - RV.

Akciğer

Hastalıkları

■ İnspiratuvar yedek hacim (IRV)	(TV'nin solukla alınmasının ardından) azami soluk alma çabası ile alınan hava miktarıdır.	İnspiratuvar kapasite (IC)	TLC'ye kadar solukla alınan azami hava miktarı (akciğerin esnek büzülmesi tarafından sınırlanır).
■ Tidal hacim (TV)	Normal solukla alınan veya verilen hava miktarıdır.	(TV + IRV)	
■ Ekspiratuvar yedek hacim (ERV)	Pasif soluk vermeden sonra atılan havadır (FRC - RV)	İşlevsel rezidüel kapasite (FRC)	Normal, pasif soluk vermeden sonra akciğerlerde kalan hava miktarıdır.
■ Rezidüel hacim (RV)	Maksimum soluk vermeden sonra akciğerlerde kalan havadır; spirometri ile ölçülemez.	(ERV + RV)	



IRV = İnspiratuvar yedek hacim
ERV = Ekspiratuvar yedek hacim

TV = Tidal hacim
RV = Rezidüel hacim

ŞEKİL 13-1. Akciğer hacimleri.

Ganong WF. *Review of Medical Physiology*, 22.baskı, New York: McGraw-Hill, 2005'den izinle alınmıştır.

► AKCİĞER MEKANİĞİ

Soluk alma (İnspirasyon)

- Aktif olaydır
 - Kas çabası gerektirir.
 - Dinlenim sırasında çoğunlukla diafragma tarafından sağlanır.
 - Soluk alma çabası şunlara neden olur:
- İnspiratuar eforun neden olduğu durumlar.
 - ↓ plevra içi basınç.
 - ↓ alveoler basınç
 - Ağızdan alveollere kadar basınç farklanması (gradiyenti).
 - Gaz, basınç farklanması boyunca aşağı doğru akar.

Soluk verme (Ekspirasyon)

- (Mutad olarak) pasif bir olaydır
 - Akciğerin gerisin geri büzülmesine bağlıdır.
- Soluk alma kaslarının gevşemesi şunlara neden olur:
 - ↑ plevra içi basınç (plevra içi basınç daha az negatif bir değer alır).
 - ↑ alveoler basınç.
 - Basınç farklanması alveollerden ağıza doğrudur.
 - Gaz, basınç farklanması boyunca akar.



VC = Zorlu bir solunumda (soluk alma + soluk verme) alış-verişe uğratılabilen azami hava miktarıdır.

İŞLEVSEL ARTIK KAPASİTE (FONKSİYONEL REZİDÜEL KAPASİTE)

- FRC = Dinlenim sırasında.
- Soluk aldırıcı ve soluk verdiren kuvvetler arasındaki denge halidir.
 - Kollabe edici kuvvetler = Genişletici kuvvetler.
- Akciğer hacmini FRC'nin üstüne çıkartma veya altına düşürme için kas kasılması gerekir.

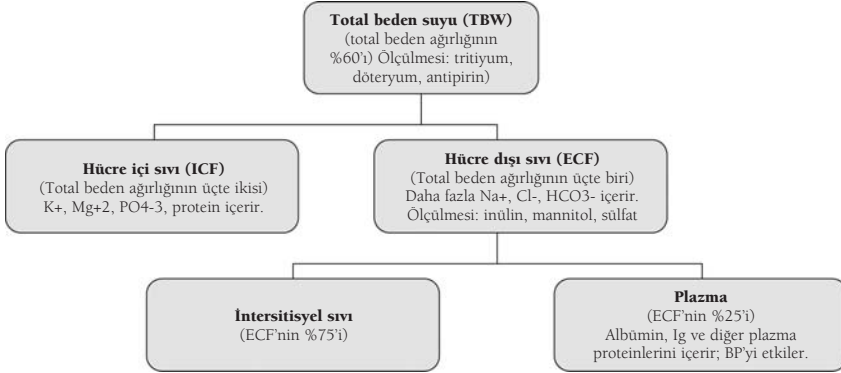
Büzücü Kuvvetler	Genişletici Kuvvetler
Akciğer hacmini düşmeye teşvik eder. ■ Akciğerlerin esnek bağ dokusu. ↑ Yüzey gerilimi büzülmeye karşı çıkmaya yardım eder. ■ Alveoller kaplayan sürfaktan	Akciğer hacmini artmaya teşvik eder. ■ Göğüs duvarının esnek bağ dokusu.

ALVEOLER BASINÇ

- Dinlenim sırasında atmosfer basıncıdır.
- 760 mm Hg (FRC'de).

PLEVRA İÇİ BASINÇ

- Akciğerin dış yüzü ile göğüs boşluğunun iç yüzü arasındaki plevra boşluğundaki basınçtır.
- 756 mm Hg (FRC'de).

► **BEDEN SIVI DAĞILIMI****Total Vücut Suyu**

Derinin epidermisi dermisteki kapiller yatlardan gelen intersitisel sıvının (doku sıvısı) diffüzyonu ile beslenir; hücreler bu sıvının içine dalmış haldedir.

Hücre içi- ve Dışı Sıvılar

	Hücre Dışı Sıvı	Hücre İçi Sıvı
[Na ⁺]	142	10
[K ⁺]	4	140
Beden ağırlığının %'si	15-20	35-40
Bileşenleri (beden ağırlığının %'si)	Kan plazması (4-5) İntersitisel sıvı (11-15) Transsellüler sıvı ■ BOS ■ Göz içi ■ Sinoviyal ■ Perikardiyal ■ Plevral ■ Peritoneal	NA (bilgi yok)

► **SIVI HAREKETİ****Starling Kuvvetleri**

- Sıvıyı hareket ettiren kuvvetlerdir
 - Hidrostatik basınç.
 - Onkotik basınç.
- Hücre içi ve intersitisel mesafeler arasında sıvı dengelenme gösterir.
- İntersitisel mesafedeki sıvı
 - Hücreler tarafından yakalanır (ve hücre içi sıvı halini alır).
 - Kapillerlere geri döner veya.
 - Lenfatikler yoluyla dolaşıma geri döner.

Sıvıların Dengesi

Hidrostatik Basınç	Onkotik Basınç (Kolloid Osmotik Basınç)
“iter”	“çek”
Sıvı sütunu tarafından yaratılan kuvvet (suyu bir bölükten diğerine hareket ettiren su kuvveti) “su dış mesafelere doğru itilir”	Proteinler ve (kolayca kendiliğinden diffüze ola- mayan) iri moleküller tarafından yaratılan kuvvet “Suyu proteinlere doğru çeker”

- Bu kuvvetler suyu intravasküler mesafeden intersitisyuma gitmeye zorlar veya bu-
nun tam tersi etki gösterir. Hem damar içi mesafe hem intersitisyumda hem hid-
rostatik hem onkotik basınçlar bulunmaktadır.
- Bu kuvvetlerin bir bileşimi sıvının hareket edeceği yönü dayatır.
- **Sıvı hareketi** = $k [(P_c + \pi_i) - (P_i + \pi_c)]$.
 - k = kapiller perfüzyon katsayısı.
 - P_c = kapiller hidrostatik basınç.
 - π_i = intersitisyel onkotik basınç.
 - π_c = kapiller onkotik basınç.
 - P_i = intersitisyel hidrostatik basınç.
- Sıvıyı kapillerlerden intersitisyuma gitmeye teşvik eder: $P_c + \pi_i$
- Sıvıyı intersitisyumdan kapillerlere gitmeye teşvik eder: $P_i + \pi_c$.
- Kapillerlerde sıvı değiş-tokuşu için Şekil 14-1'e bakınız.

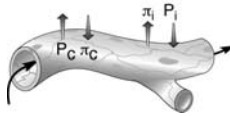


Plazma proteinleri
için Bölüm 6,
Biyolojik Bileşiklere
bakınız.

Osmoz

Bakınız Şekil 14-2.

- **Osmoz:** Bir derişim farklanması tarafından **suyun** basit sızmaya (diffüzyona) uğra-
tılmasıdır.
- **Osmotik basınç:** Bir çözelti içine net osmoz olması sonucu gelişen basınçtır; mev-
cut solüt taneciklerinin sayısına bağlıdır.
- **Osmolarite:** osmol/kg **çözelti** olarak ifade edilen osmotik basınçtır.
- **Osmolalite:** osmol/kg **su** olarak ifade edilen osmotik basınçtır.



Ş E K İ L 14 - 1 . Kapillerde sıvı değiş-tokuşu.

Bhushan V ve ark. *First Aid for the USMLE Basamak I*: 2006. New York: McGraw-Hill, 2006'dan izin-
le alınmıştır.

► SİNDİRİM SİSTEMİ

- Besleyici maddeleri, vitaminleri, besinleri ve sıvıları sindirme ve emme görevi yapar.

Sinirsel Denetim

- **Dışsal (ekstrinsik)**
 - Büyük çoğunlukla vagus (X.kafa siniri, parasempatik).
- **İçsel (intrinsik)**
 - **Enterik sinir sistemi**
 - **Miyenterik pleksus** (Auerbach pleksusu): Dış longitüdinal ve orta sirküler kas katmanları arasındadır.
 - **Submüköz pleksus** (Meissner pleksusu): Orta sirküler katman ile mukoza arasındadır.

Hormonal Denetim

Hormon	Uyartı	Etki
Gastrin^a	Mide lümeninde peptidler, amino asitler; midenin gerilmesi.	HCl salgılanması ve mide motilitesini uyandır.
Kolesistokinin^b	Onikiparmak bağırsağında yağlar, yağ asitleri, amino asitler.	↑ pankreatik sindirim enzim salgılanması. ↑ safra kesesi kasılması (safra salgılanması).
Sekretin^b	Onikiparmak bağırsağında ↓ pH. Onikiparmak bağırsağında HCl.	Pankreastan ↑ HCO ₃ ⁻ (onikiparmak bağırsağında H ⁺ i nötralize eder) ↓ mide motilitesi. ↓ mide asit salgılaması.
GIP^{b,c}	Onikiparmak bağırsağında yağlar ve glukoz	↓ mide motilitesi. ↓ mide asit salgılaması. ↑ BGL durumunda insülin salınmasında (β hücreleri) ↑

^aGastrin, yemeğe yanıt olarak midedeki G hücreleri (enteroendokrin) tarafından üretilir/salınır.

^bKolesistokinin, sekretin ve GIP onikiparmak bağırsağı tarafından salgılanır/salınır.

^cGIP = gastrik inhibitör peptid.

ENTEROGASTRON

- Şunları kapsar:
 - **Sekretin.**
 - **Kolesistokinin**
 - **Gastrik inhibitör peptid (GIP)**
- Bunların tümü, kimüsün onikiparmak bağırsağına girmesine yanıt olarak ince bağırsak tarafından salgılanır.
 - Asitlik (HCl).
 - Yağlar (FFA'ler)
 - Amino asitler

Enterogastrik tepke (refleks)

- Onikiparmak bağırsağı kimüsle gerilir.
- Pilor pompası inhibe olur.
- ↓ mide motilitesi ve boşalması

- Bu hormonlar daha sonra kan dolaşımına girer.
 - Hedef organ midedir.
 - ↓ mide motilitesi (↓ pilor pompası)
 - ↓ mide boşalması.

► MİDE SALGILARI

- Mide bezleri her gün 2-3 L salgı üretir.
- Mide salgısının pH'ı 1,0-3,5'dur.
- Salgılar şunları içerir:
 - **Mukus.**
 - Mide duvarına yapışır.
 - Duvarı kaygan hale getirir.
 - Mide mukozasını asit salgılara karşı korur.
 - Mukus alkalidir.
 - **HCl.**
 - Sindirime yardım eder.
 - Ach, gastrin ve histamin tarafından arttırılır.
 - **Pepsinojen.**
 - Pepsine çevrilir (HCl ile temas ettiği zaman).
 - Pepsin, proteolitik bir enzimdir.
 - **İntrinsik faktör**
 - Emilmesi için vitamin B₁₂'ye bağlanır.
 - **Gastrin.**
 - Hormon, kan yoluyla mide bezlerindeki parietal (oksintik) hücrelere gider.
 - HCl salgılanmasını uyarır.

Şunların sonucunda peptik ülserler gelişebilir:

- ↑ HCl (aşırı asit salgılanması)
- ↓ mukus (asite karşı koruyucu mukus engelini ↓ koruyuculuğu)
- *H. pylori*'nin de katkısı vardır.

Bölgelere Göre Mide Salgıları

Mide Bölgesi	Bez(ler)	Salgı(lar)
Kardiak fundus (ve gövde)*	Kardiak bezler Gastrik veya fundik bezler ■ Müköz boyun hücreleri ■ Parietal (oksintik) hücreler ■ Şef (chief) hücreler ■ Enteroendokrin hücreler	Mukus Mukus HCl ve IF Pepsinojen Gastrin Mukus
Pilor	Pilor bezleri	Mukus

*Fundusta, her gastrik çukur temeline göre 3-7 bez bulunmaktadır.

Mide Sekresyonunun Evreleri

- **Sefalik evre**
 - Koku, görme, tatma, yiyeceği düşünme mide salgısını uyarmak üzere tepkeleri (refleksleri) tetikler (parasempatik etkinleşme).
- **Gastrik evre**
 - Mideye besin girdiği zaman başlar.
 - Mide duvarı gerilir ve ↑ pH gastrin salınmasını tetikler.
 - Mide salgısının ~ %70'inden sorumludur.

► VİTAMİNLER

- Büyüme ve metabolizma için vazgeçilemez (esansiyel) olan organik bileşiklerdir.
- Çoğu **koenzim** olarak görev yapar.

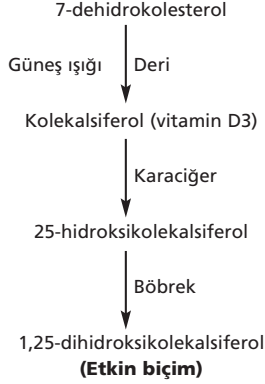
Yağda Çözünen Vitaminler

Bakınız Tablo 16-1.

Biyolojik olarak aktif vitamin D'nin sentezi:



Yağda çözünür vitaminlerin fazlası beyinde birikir. Suda çözünür vitaminlerin fazlası ile idrarla atılır.



TABLO 16 - 1. Yağda Çözünen Vitaminler

VİTAMİN	İŞLEV	EKSİKLİĞİ	DİĞER BİLGİLER
A vitamini (Retinol)	Epitelin gelişmesi ve sürdürülmesi. Kemiğin büyümesi ve yeniden şekillenmesi	Gece körlüğü. Kseroftalmi (oküler doku keratinizasyonu) Deride kuruluk. Mine düzensizlikleri.	Vizüel pigmentler rodopsin (çomaklar) ve iodopsinin (koniler) yapıtaşıdır.
D vitamini (Kalsiferol)	Kemik ve dişlerin gelişme ve mineralizasyonu. Ca ⁺² ve (PO ₄ ³⁻) metabolizması.	Raşitizm (çocukta). Osteomalasi (erişkinde).	Yağda çözünür vitaminlerin en toksik olanıdır.
E vitamini (Tokoferol)	Antioksidan (serbest radikal oluşumunu önler)	Nörolojik disfonksiyon (prematüre bebekler).	Yağda çözünür vitaminlerin en az toksik olanıdır.
K vitamini (Fillokinon) (Menakinonlar) (Menadion)	Protrombin ve vit.K'ya bağımlı pıhtılaşma faktörlerinin (II, VII, IX, X) etkinleştirilmesi. γ-Karboksiglutamat (Ca ⁺² ile çelat yapar) sentezi.	Kan pıhtılaşmasında azalma. ↑ PT ve INR (dışsal pıhtılaşma yolu).	Warfarin (Kumadin) vit. K'ya bağımlı pıhtılaşma faktörlerinin karaciğerde sentezini bloke eder. Bağırsak bakterileri tarafından sentez edilir.

Suda Çözünen Vitaminler

Tablo 16-2'ye bakınız.

TABLO 16-2 . Suda Çözünen Vitaminler

VİTAMİN	İŞLEV	EKSİKLİĞİ	DİĞER BİLGİLER
Vitamin B ₁ (tiamin)	Karbonhidrat ve amino asitlerin metabolizması. α -Ketoasitlerin dekarboksilasyonu	Beriberi: Periferik sinir yozlaşması. Wernicke-Korsakoff sendromu: MSS harabiyeti	Alkolizim ve malnütrisyonu eşlenik eksiklik.
Vitamin B ₂ (riboflavin)	FAD ve FMN'nin bileşenidir.	Çeliyoz. Dermatit. Fotosensitivite. Glossit.	Bağırsak bakterileri tarafından sentez edilir.
Vitamin B ₃ (niasin)	NAD ve NADP'nin bileşenidir.	Pellagra.	Triptofan'dan üretilir.
Vitamin B ₅ (pantotenik asit)	Koenzim A'nın yapıtaşıdır. Yağ asiti sentezi.	Dermatit. Yorgunluk. Uyku bozukluğu. İshal.	
Vitamin B ₆ (piridoksin)	Piridoksal fosfatın (transaminasyon tepkimelerinde koenzim) öncülüdür.	Yorgunluk. Depresyon. Gelişmede bozulma. Konvülsiyonlar.	Piridin'den üretilir. Oral gebelik önleyici hap kullanımına eşlenik eksiklik.
Vitamin B ₁₂ (kobalamin)	Metiyonin üretilmesi. Metilmalonil KoA → süksinil KoA dönüşümü. Sindirim kanalından emilmesi için <i>intrinsic faktör</i> gerekir.	Pernisöz anemi. Glossit.	Bitkisel besinlerde bulunmaz (sadece hayvan kaynaklı). Bağırsak bakterileri tarafından sentez edilir.
Folik asit	Pürinlerin (adenozin ve guanin) ve timidin (DNA oluşumu için gerekir) sentezi.	Megaloblastik anemi. Glossit.	<i>ABD'de en sık görülen vitamin eksikliğidir.</i> Antimetabolitler (örn. metotreksat) tarafından inhibe edilir.
Biotin (vitamin H)	Protein ve amino asit sentezi. Yağ asiti sentezinde asetil KoA → malonil KoA dönüşümü.	Yorgunluk. Depresyon. Kas ağrısı. Kıl kaybı. Dermatit.	Avidin (yumurta akındaki bir protein) tarafından inaktive edilir. Bağırsak bakterileri tarafından sentez edilir.
Vitamin C (askorbik asit)	Prolin ve lizin hidroksilasyonu (kollajen sentezinde) için koenzim.	Skorbüt: Yara iyileşmesinde gecikme, kemik yatağı oluşumu yetmezliği, ağız mukozası geçirgenliğinde artış, kapiller gevreklik.	Eksikliği dişeti hastalığına eşlik eder.

Küçük Peptidler	İri Peptidler	Glikoproteinler
TRH	İnsülin*	LH
GnRH	GH	FSH
Somatostatin	PTH	TSH
	hCG	

*İnsülin, transmembran almalıların sitoplazmik bölümlerinin tirozin kinaz etkinliklerini artırarak etki yapar.

► HORMON MEKANİZMALARI

- Belli bir hormon kendisine ait hedef hücreleri etkiler (bedenin tüm hücrelerini etkilemesi gerekmez).
- **Hedef hücrelerde** hormona-ölgül almalılar bulunur:
 - Hücre içi almalı (steroid hormonlar).
 - Plazma zarı almalı (amin ve peptid hormonlar).



Protein kinazlar
cAMP, cGMP ve IP3
yollarına katılırlar.

İkinci Haberci

- Hücre yüzeyinde alınan sinyal (hücre dışı almalı) sitoplazma veya çekirdek içindeki hedeflere ikinci haberci ile ulaştırılır.
- Üç ana sınıfı vardı:
 - Döngüsel (siklik) nükleotidler (cAMP, cGMP).
 - IP3 ve DAG.
 - Ca²⁺ iyonları.

İKİNCİ HABERCI TARAFINDAN KULLANILAN ORTAK HORMONLAR

cAMP	cGMP	IP3, DAG
Adrenalin*	ANP	ADH
Glukagon	NO	TSH
ACTH		Anjiyotensin
PTH		
TSH		
FSH		
LH		

*Glukagon, adrenalin ve PTH cAMP'yi etkinleştirdiği zaman → ↑ glikoliz, ↑ glukoneogenez.

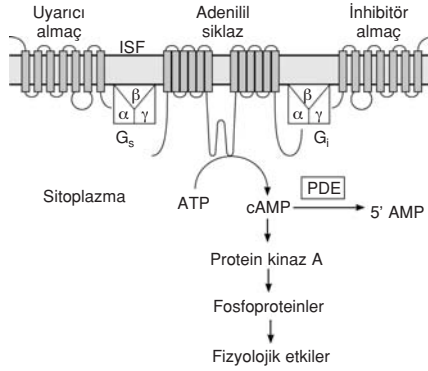


AC, plazma zarının iç
yüzüne yerleşmiş bir
protein enzimdir.

cAMP MEKANİZMASI

Şekil 17-1'e bakınız.

- Hormon/faktör, hücre dışı almaca bağlanır (G-proteine kenetli almalı).
- G protein etkinleşir.
- Adenilat siklaz (AC) etkinleşir.
- ATP – (AC) → cAMP
- ↑ cAMP.
 - Protein kinaz A'yı etkinleştirir.
 - Gen transkripsiyonunu uyarır.
 - CREB (cAMP yanıt elemanı-bağlayıcı protein).



ŞEKİL 17 - 1. cAMP mekanizması.

Ganong WF. *Review of Medical Physiology*, 22.baskı, New York, McGraw-Hill, 2005'den izinle alınmıştır.

► HİPOFİZ VE HİPOTALAMUS

Hipotalamus

- Ön beyinin homeostazın denetimine katılan bölümüdür.
- Ön ve arka hipofizi denetler.

ÖN HİPOFİZİN HİPOTALAMİK DENETİMİ

- Hipotalamik serbestleyici ve inhibe edici faktörler ön hipofiz hormonlarının salgılanmasını denetler.
- Bu faktörler şunlardır:
- Önce hipotalamus içinde salgılanır, sonra,
- Ön hipofize ince kan damarları yoluyla (portal sistem) taşınır.
- Hipotalamo-hipofizer portal sistem.

	Hipotalamik Hormon	Ön Hipofiz Hormonu
Salıcı	Gonadotropin-salıcı hormon (GnRH)	↑ FSH, ↑ LH
	Tirotropin-salıcı hormon (TRH)	↑ TSH
	Kortikotropin-salıcı hormon (CRH)	↑ ACTH
	Büyüme hormonu-salıcı hormon	↑ GH
	Dopamin (DA)	↓ prolaktin
İnhibitör	Somatostatin	↓ GH

Enfeksiyonlar

EPİDEMİYOLOJİ

- **Endemik** bir enfeksiyon popülasyonda minimal düzeylerde meydana gelir.
- **Epidemik** bir enfeksiyon popülasyonda normalden daha sık meydana gelir.
- **Pandemik** enfeksiyon dünya genelinde meydana gelir.

BAKTERİYEL VE VİRAL ENFEKSİYONLAR

- **Bakteriyemi:** Kan akımında bakterilerin varlığıdır. Eğer bakteriler immün hücreler tarafından temizlenemez ise, sepsis ile sonuçlanır.
- **Viremi:** Kan akımında virüslerin varlığıdır.

ENFEKSİYÖZ DURUMLAR

- **Akut:** Semptomları olan kısa dönemli aktif enfeksiyondur.
- **Kronik:** Semptomları olan uzun dönemli aktif enfeksiyondur.
- **Subklinik:** Sadece serolojik testler ile saptanabilen bir enfeksiyondur.
- **Latent:** Aktif bir mikroorganizma çoğalması yoktur fakat reaktivasyon potansiyeli vardır.
- **Taşıyıcı:** Semptomlu veya semptomsuz olarak mikroorganizmaların aktif çoğalmasıdır.



Püy nötrofilleri, nekrotik hücreleri ve eksudayı içeren kaymak kıvamında bir maddedir.



Ludwig anjini submandibüler, sublingual ve submental faysal boşlukları içeren hızlı oluşumlu bir selüldür. Bilateraldir. Hava yolu tıkanıklığı oluşturabileceğinden acil tedavisi kritiktir.



Sepsis en sık *Stafilokokkus aureus* ve *Escherichia coli* nedenlidir.

İTERAKTİF ETKİLEŞİMLER

- **Kommensalizm:** Beraber yaşayan iki mikroorganizmanın birinin diğerinden faydalandığı ilişkidir.
- **Simbiyoz:** Beraber yaşayan iki mikroorganizmanın birinin diğerinden faydalandığı veya fayda görmediği bir ilişkidir.
- **Mutualizm:** Beraber yaşayan iki mikroorganizmanın birbirlerinden faydalandığı bir ilişkidir.

ENFEKSİYÖZ ŞİŞLİKLER

- **Abse:** Fibröz duvar ile çevrili lokalize püy birikiminden oluşan akut inflamatuvar bir lezyondur.
- **Granülom:** Granülasyon dokusu içeren kronik inflamatuvar bir lezyondur; fibrozis (fibroblastlar), angiogenez (yeni kapiller) ve inflamatuvar hücreler (makrofajlar, lenfositler, plazma hücreleri, epitelooid hücreler ve çok çekirdekli dev hücreler).
- **Kist:** Epitel ile çevrili sıvı dolu kesedir.
- **Selülit:** Akut, diffüz bir şişliktir. Kas demetlerini birbirinden ayırır.

SEPSİS

Yaygın semptom ve bulgular:

- Ateş
- Yorgunluk
- Bulantı/kusma
- Ürperme
- Diyare

Sterilizasyon

Bakınız Tablo 18-3.

TABLO 18-3 . Aksayan Çocukta Ayırıcı Tanı

STERİLİZASYON TEKNİĞİ	ETKİ MEKANİZMASI	YAYGIN KULLANIM	ÖZELLİKLER
Otoklavlama	Proteinleri denatüre eder.	Normal siklus: 15-20 dakika, 121C (250F), 15lb/in² buhar basıncı sağlar. Hızlı siklus: 3 dakika, 134C (270F), 30lb/in ² buhar basıncı sağlar.	En yaygın sterilizasyon şeklidir. Aşınma yapar.
Kuru ısı	Proteinleri denatüre eder.	2 saat 160C (320F) veya 170C (340F) 1 saat	Aşınma yapmaz.
Kimyasal buhar	Proteinleri ve nükleik asitleri denatüre eder ve alkiler.	20-30dakika 132C (270F), 25lb/in ² buhar basıncı sağlar.	Alkol ve formaldehit kombinasyonunu kullanır.
Etilen oksit gazı	Proteinleri ve nükleik asitleri alkiler.	Sterilizasyon yavaştır, 8-10 saat alır.	Isıya duyarlı maddeler için genellikle hastanelerde kullanılır.
Formaldehit	Proteinleri ve nükleik asitleri alkiler.	Yaygın olarak %37 çözeltisi kullanılır (formalin).	Diğer sterilizasyon yöntemlerine göre daha az etkilidir.
Glutaraldehit %2	Proteinleri ve nükleik asitleri alkiler.	Sterilizasyon yavaştır, 10 saat alır.	Aşırıduyarlılık yanıtı ile ilişkilidir. Isıya duyarlı maddeler için kullanılır.
Filtrasyon	Fiziksel ve elektrostatik olarak por çapından büyük mikroorganizmaları tuzaklar.	Nitroselüloz filtre kullanılır por çapı 0.22 mikrometredir.	Sıvı çözeltilerin sterilizasyonunda tercih edilen yöntemdir.



Periodontal sağlık gram + fakültatif türler (*streptococcus sanguis*, *streptococcus mitis*, *actinomyces viscosus*, *actinomyces naeslundii*) ve birkaç faydalı gram – türler (*veillonella parvula* ve *cabnocytophaga ochracea*) ile karakterizedir.



Klorheksidin glukoronat en etkili antiplaktır.



Supragingivalden subgingival çevreye uzanan bir plak biyofilm olarak, mikrobiyal florada bir değişim vardır. En sık olarak gram + fakültatif koklardan gram – anaerob basil ve spiroketlere doğrudur.

► ORAL MİKROBİYOLOJİ

- Oral kavite 300 den fazla bakteri türü içermesine rağmen, bunların çoğu normal ağız florasının bir parçasıdır. Bununla birlikte, çoğunlukla dental ve periodontal hastalıklar ile ilişkilidir.

Plak

- Mikroorganizmaların organize bir **biyofilm**, organik bileşenler (polisakkaritler, proteinler, glikoproteinler), inorganik bileşenler (kalsiyum, fosfor), deskuame hücreler (epitelial hücreler, lökositler) ve gıda artıklarıdır.
- Dişlere, dental protezlere ve oral mukozal yüzeylere yapışır. Ayrıca gingival olukta ve periodontal ceplerde bulunur.
- Dental plak diş yüzeyi boyunca pozisyonuna göre supragingival ve subgingival olarak sınıflandırılır. Bakınız Tablo 19-1
- Plak olgunlaştıkça gram + fakültatif türlerin oluşturduğu erken aerobik ortamdan gram – anerobların baskın olduğu oksijenden fakir ortama bir geçiş vardır.

PLAK OLUŞUMU

- Pelikül oluşumu:** Tükürük ve GCF glikoproteinleri oral mukoza, diş ve dental protez yüzeylerine elektrostatik ve van der Waals kuvvetleri aracılığıyla bağlanır. Doku kurumasını önler ve yüzey kayganlığını sağlar fakat aynı zamanda bakteriyel yapışmayı da sağlar
- Bakteriyel kolonizasyon:** Pelikül oluşumunun birkaç saati içinde oluşur. Gram + fakültatif türler (*streptococcus* sp, *actinomyces* sp, *lactobacillus* sp) adezinleri ve fimbriyalarıyla peliküle bağlanarak ilk olarak kolonize olurlar.
- Matürasyon:** Gingival epitelial yüzeylere ve dişe başlangıçta kolonize olmayan bakteri türlerinin koagregasyonudur.

TABLO 19 - 1. Supragingival ve Subgingival Plak Karşılaştırması

PLAK	YERLEŞİM	OLUŞUM	BASKIN BAKTERİ TÜRLERİ	DİYET VE TÜKRÜKTEN ETKİLENME
Supragingival	Gingival sınırdaki veya koronal şekilde	Gingival epitelyum ve diş yüzeylerine tutunmuştur.	Gram + fakültatif koklar.	Evet
Subgingival	Gingival sınırdaki apikal şekilde	Gingival epitelyum ve diş yüzeylerine tutunmuştur ve ayrıca gevşekçe yapışmıştır.	Gram- anaerobik basiller ve spiroketler.	Hayır

Diş Taşları (Kalkulus)

- Dişler ve dental protezler üzerinde oluşan kalsifiye bakteri plağıdır.
- Kalkulusun %70-90'ı inorganik komponentlerden (kalsiyum ve fosfor) oluşmuştur ve çoğunluğu kristalindir (**hidroksiapatit**).
- Kalkulusun geri kalan %10-30'u protein-**karbonhidrat** kompleksleri, deskuame hücreler (epitelyum hücreleri, lökositler) ve mikroorganizmalardan oluşan organik bir yapıdır.
- Tükrük supragingival kalkulusun temel mineral kaynağıdır. Fakat GCF subgingival kalkulusun mineralinin çoğunu sağlar.
- Plak 2 gün civarında %50 mineralize hale gelir ve 12 gün civarında %90'dır.



Taş oluşumu direk olarak gingivayı irrite etmez fakat patojenik bakteri plağının birikiminin devamı için sabit bir yuva sağlar.

Diş Taşı Oluşumu

- **Epitaktik konsept:** Diş taşı oluşumunun temel teorisi protein-karbonhidrat kompleksleri veya bakterilerin küçük mineralizasyon odakları oluşturduğu yönündedir. Kalsifiye kitle oluşturmak için genişlerler.

Materia Alba

- Deskuame hücreler gıda artıkları ve yıkanarak kolaylıkla uzaklaştırılabilen dental plağın diğer komponentlerinden oluşan gevşek bir şekilde yapışık maddedir.

► ORAL PATOLOJİ

Diş Çürükleri

ÖZELLİKLER

- Diş çürüğüne yol açan bakteriler glukanlar (dektranlar) ve fruktanlar (levanlar) sentezler. Diyet sükrözünün metabolizmasından üretilir. Plak oluşumuna ve diş yüzeylerine yapışmalarına katkıda bulunur.
- Sonuç olarak **laktik asit** üretilir, tükrük pH'ı azalır ve enamel demineralizasyonu ve kaviteasyon bölgeleri oluşur.
- Karbonhidrat alım sıklığı miktarına göre daha zararlıdır. Çünkü uzamış bir PH azalmasına yol açar.

STEPHAN Eğrisi

Bakınız Şekil 19-1

- Fermente edilebilir karbonhidrat (sükröz) alımından sonra birkaç dakika içinde tükrük PH'sında ani düşüştür.
- Enamel demineralizasyonu PH5.5 altına düşünce meydana gelir.
- Normal tükrük PH'sının sağlanması 15-40 dakika alabilir.

SINIFLAMA

- Oyuk ve fissür
- Düz yüzey
- Kök
- Rekürren



Rekürren diş çürükleri restorasyon bölgesi çevresinde oluşur. Kökte gerçekleşebilir.

Kalp, beyin ve akciğerler hipoksiye çok meğillidir. Nedenleri:

- Vasküler iskemi
- Kan oksijeninde azalma (anemi, akciğer hastalığı)
- Doku perfüzyonunda azalma (şok, kalp yetmezliği)
- CO zehirlenmesi

► İNFLAMASYON VE ONARIM

Hücre Hasarı

HÜCRE YARALAMA ŞEKİLLERİ

- Hipoksi
- Fiziksel travma
- Mikroorganizmalar
- İmmunolojik reaksiyonlar
- Kimyasal/farmakolojik
- Nutrisyonel dengesizlik
- Genetik defektler
- Yaşlanma

KİMYASAL HASAR

Kimyasal	Bulgular
Karbonmonoksit (CO)	Sistemik hipoksi
Karbontetraklorür (CCl ₄)	Hepatoselüler hasar (yağlı karaciğer)
Civa	Renal tübüler nekroz
	Pnömoni
	GIS ülseri
Siyanür	Gingival lezyonlar
	Hücrel oksidasyonu önler
Metanol	Körlük
Kurşun	RBCde bazofilik lekelenme

SERBEST RADİKAL HASARI

- Aktive oksijen türlerince indüklenir.
- Otokatalitik reaksiyonları başlatır.
- Hücrel hasar
 - Membran lipid peroksidasyonu
 - Nükleik asit denatürasyonu
 - Proteinlerin çapraz bağlanması
- Nedenleri:
 - Redoks reaksiyonları
 - Radyasyon (UV ışıması)
 - Reperfüzyon hasarı

- Antioksidanlar.
 - Süperoksit dismutaz ($2O_2 + 2H^+ \rightarrow H_2O_2 + O_2$).
 - Katalaz ($2H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H_2O$).
 - E Vitamini
 - Serüloplazmin

HÜCRE HASARI TIPLERİ

- Reversibl hücre hasarı
 - Hücresel ve organel şişmesi (Ca'nın içeri girmesi nedeniyle).
 - Bleb formasyonu
 - ER'den ribozomların ayrılması
 - Kromatin kümelenmesi (PH azalması nedeniyle).
 - Artmış lipid birikimi (azalmış protein sentezi nedeniyle).
- İrreversibl hücre hasarı
 - Yoğun plazma membran hasarı
 - Masif Ca içeri girişi
 - Mitokondri içerisinde azalmış oksidatif fosforilasyon (Ca birikimi nedeniyle).
 - Sitoplazma içine lizozomal enzimlerin salınımı (lizozomal rüptür nedeniyle).
 - Nükleer fragmantasyon (karyoreksis).
 - Hücre ölümü.



Hücre hasarının sonucu maruziyet şiddeti ve süresine bağlıdır fakat ayrıca hücre tipi ve onun adaptif mekanizmasına da bağlıdır.

HASARA HÜCRESEL YANITLAR

Bakınız Tablo 20-1.

TABLO 20-1. Hasara Hücresel Yanıtlar

HÜCRESEL REAKSİYON	TANIM	SONUÇ
Atrofi	Hücresel kitlede azalma	Doku veya organ boyutunda azalma (genellikle azalmış nörovasküler kaynak, nutrisyon, endokrin stimülasyon nedeniyle)
Hipertrofi	Hücresel kitlede artış	Doku veya organ boyutunda artış (genellikle artmış doku işyükü nedeniyle)
Aplazi	Hücrelerin komplet eksikliği	Agenez (doku veya organ yokluğu)
Hipoplazi	Hücre sayısında azalma	Doku veya organ boyutunda azalma
Hiperplazi	Hücre sayısında artış	Doku veya organ boyutunda artış (glandüler meme proliferasyonu gebelikle ilişkilidir)
Metaplazi	Bir hücre tipinden diğerine morfolojik değişiklik	Genellikle strese yanıt olarak meydana gelir (kolumnar epitelin çok katlı yassı epitele dönüşümü)



Hipertrofi ve hiperplazi aynı anda gerçekleşebilir (ör. gebelik sırasında uterus genişleme).

Gingival aşırı büyüme bazen ilaç ile ilişkilidir:

- Fenitoin
- Ca kanal blokerleri (nifedipin)
- Siklosporin

İmmün Sistem

- Primer fonksiyonu mikrobiyal enfeksiyonu önlemektir.
- Enfeksiyon oluştuğunda, immün sistemin kombine etkileri mikrobiyal ajanları hedef alan bir inflamatuvar yanıtı sağlar.

SAVUNMA ŞEKİLLERİ

- Cilt ve muköz membranlar
- Doğal bağışıklık
 - Mikrobiyal infiltrasyondan sonra hemen görev alır.
 - Antijenleri **nonspesifik** olarak hedef alır.
 - Önceki enfeksiyon veya aşılama kaynaklanmaz
 - Doğal öldürücü (NK) hücreler
 - Polimorfonükleer nötrofiller (PMN)
 - Kompleman sistemi.
 - Nonspesifik enzimler (lizozom).
- Kazanılmış (adaptif) bağışıklık
 - Mikrobiyal infiltrasyondan günler sonra görev alır.
 - Antijenleri **spesifik** olarak hedef alır.
 - Milyonlarca eşsiz antijene yanıt verir (**çeşitlilik gösterir**).
 - Mikroorganizmalara çoklu maruziyeti geliştirir (**hafızaya sahiptir**).
 - İki tip kazanılmış bağışıklık vardır (bakınız aşağıdaki tablo).
 - Hücre aracılı.
 - Antikor aracılı (humoral).

Kazanılmış Bağışıklığın İki Çeşidinin Karşılaştırılması

Kazanılmış Bağışıklık	Baskın Hücreler
Hücre aracılı	T lenfositler
Antikor aracılı (humoral)	B lenfositler Immunoglobulinler

KAZANILMIŞ İMMÜNİTENİN SINIFLAMASI

- Aktif bağışıklık
 - Yabancı antijenlere maruziyet sonrası meydana gelir.
 - Önceki mikrobiyal enfeksiyon veya atenuë veya ölü antijenli immünizasyondan (aşılama) oluşabilir.
 - Hem antikorları hem de aktive T lenfositleri üretir.
 - Uzun dönemli direnç (yıllar) sağlar fakat yavaş bir başlangıca sahiptir (günler).
- Pasif bağışıklık
 - Diğer bir konakta önceden oluşturulmuş antikorlara maruziyet sonrası meydana gelir.
 - Gebelik sırasında anneden fetüse geçebilir (IgG) veya emzirme sırasında anneden yenidoğana geçebilir (IgA).

- Immunoglobulinler ile immünizasyondan (aşılama) da oluşabilir.
- Sadece antikor sağlar.
- Kısa bir yarıömre sahiptir (aylar) fakat antikorların acil mevcudiyetini sağlar.



Penisilin gib pekçok ilaç haptendir



Freund adjuvanı genellikle araştırma için kullanılır ve lanolin, mineral yağında bekletilmiş *M. tuberculosis* içerir.

ANTİJENLER

- Bağışıklık yanıtı oluşturmak için antikorlar ile reaksiyona giren moleküllerdir.
- Çoğu proteindir fakat ayrıca polisakkaritler, lipoproteinler ve nükleoproteinler de vardır.
- Antijen üzerindeki antikor bağlanma bölgesine epitop denir.
- Hapten tek başına bir bağışıklık yanıtı oluşturmaz; taşıyıcı bir proteine bağlanmak zorundadır.
- Antijene immün yanıtı artıran moleküle adjuvan denir.

Hücre Aracılı Bağışıklık

- Pek çok virüslere, bakterilere (özellikle intraselüler organizmalara), mantarlara ve parazitlere karşı konak savunmasıdır.
- Ayrıca granülatöz enfeksiyonlar, tümör baskılanması, organ transplant rejeksiyonu ve greft versus host reaksiyonlarında önemlidir.
- Tip IV aşındıyarlılık reaksiyonlarından sorumludur.
- T lenfositler, NK hücreler ve makrofajlar ile yürütülür.

Antikor Aracılı (humoral) Bağışıklık

- Pekçok bakteri (özellikle kapsüllü ve toksin üreten enfeksiyonlar) ve bazı virüslere karşı konak savunmasıdır.
- B lenfositler (plazma hücreleri, bellek hücreler) ve antikorlar (immunoglobulinler) ile yürütülür.



Çekirdekli tüm hücreler MHC sınıf I yüzey proteinlerine sahiptir. Kendine ait olanlar ile olmayanların ayırımında görevlidir. Sadece antijen sunan hücreler (APC) **MHC sınıf II** yüzey proteinlerine bağlıdır. *TH* hücrelerine bağlanırlar ve antijen sunarlar.

İmmün Sistemin Hücresel Komponentleri

T HÜCRELERİ

Bakınız Tablo 21-1.

- Timusta farklılaşır.
- Uzun yarı ömürlüdür (aylar ile yıllar).
- MHC proteinleriyle ilişkili eşsiz olan antijeni tanıyan CD3-iliskili T hücre reseptörüne sahiptir (TCR).



Lizozomal depo hastalıkları Doğru Avrupalı insanlarda en yaygındır.

Lizozomal Depo Hastalıkları

LİZOZOMAL DEPO HASTALIKLARI

- Tay-Sachs
- Gaucher
- Neimann-Pick
- Fabry
- Bakınız ayrıca bölüm 6, biyolojik bileşikler.

Otozomal Resesif	X'e bağlı
Tay-Sachs	Fabry
Gaucher	
Niemann-Pick	

Diğer Çocukluk Çağı Genetik Hastalıkları

Kistik FIBROZIS

Kistik fibrozis

- Klor taşıyıcısında problem.
- Bulgular:
 - Bronşiektazi.
 - Mekonyum ileusu

- Çocuklarda en yaygın ölümcül genetik hastalıktır.
- Hem erkekler hem de kadınlarda meydana gelir (Erkek = kadın).
- Yaşam beklentisi = 28 yaş.
- Generalize ekzokrin bez disfonksiyonu. Cl kanalında problem.
- Multipl organ sistemleri.
 - Solunum ve sindirim problemleri ile karakterize.
- **Patogenez:** Kromozom 7q.
 - CFTR'yi kodlayan gen (kistik fibrozis transmembran regülatörü).
 - Epitel membranları boyunca Cl ve Na transportunu regüle eder.
- Na kanallarını etkiler, özellikle müköz ve ter bezlerini.
- **Test:** Ter klor testi.
- **Bulgular:**
 - Kronik pulmoner hastalık
 - Hava yollarındaki kalın mukus tıkaçı yüzünden.
 - Akciğer enfeksiyonları.
 - Bronşiektazi.
 - Pankreas ekzokrin yetmezliği.
 - Mekonyum ileusu.
 - Infantlar/yeni doğanlarda barsak tıkanıklığı.

VON HIPPEL-LINDAU HASTALIĞI

- Otozomal dominant.
 - Kromozom 3.
 - VHL geni.
- **Bulgular**
 - Hemanjiyomlar.
 - Retina.
 - Serebellum.

- Kist ve adenomlar
 - Karaciğer.
 - Böbrek.
 - Adrenal bezler.
 - Pankreas.

MARFAN SENDROMU

- Nadir görülen herediter bağ doku hastalığı.
 - Fibrilin gen mutasyonu.
- **Bulgular**
 - İskelet sistemi:
 - Uzun ve ince hastalar.
 - Anormal uzun kollar ve bacaklar.
 - Örümcek benzeri parmaklar.
 - Kardiyovasküler
 - Aortada kistik medial nekroz.
 - Aort yetmezliği, dissekan aort anevrizma riski.
 - Gerilebilir mitral kapak.
 - Göz: Lens dislokasyonu.

► DERMATOPATOLOJİ

Cilt Pigmentasyon Bozuklukları

HİPOPIGMENTASYON

- **Albinizm**
 - İntakt melanositlerden pigment üretiminde yetmezlik.
 - Genellikle tirozin kinazda problem; tirozini DOPA'ya dönüştüremez (melanin oluşturan yolak).
- **Vitiligo**
 - Melanositlerin edinilmiş kaybı.
 - Depigmente beyaz yamalı farklı cilt alanları.
 - Otoimmün olabilir.

HİPERPIGMENTASYON

- **Çil** (efelis): Bazal keratinositlerde artmış melanin pigmenti.
- **Lentigo**: Epidermiste melanositik hiperplazinin neden olduğu pigmente makül.
- **Pigmente nevüs**: (bakınız bu bölümün daha ileriki kesimlerinde “Benign (nonneoplastik) cilt lezyonları”).
- **Lentigo maligna** (bakınız bu bölümün daha ileriki kesimlerinde “Benign (nonneoplastik) cilt lezyonları”).
- **Cafe au lait lekeleri**:
 - Dev melanozomlardaki melanin içeriğinde artış.
 - Cafe au lait lekeleri bulunan durumlar:
 - Nörofibromatozis tip I (en sık nörokutanöz sendrom).
 - McCune Albright sendromu (bakınız bu bölümün daha ileriki kesimlerinde “Fibröz displazi”).
 - Tüberoskleroz.
 - Fanconi anemisi.
- Addison hastalığı ile diffüz hiperpigmentasyon.
 - Melanosit stimulan hormon artışına sekonder.



Malign tümörler lokal invazyon ve metastazla yayılır. Metastaz malignitenin mutlak göstergesidir.



Bir malignite iritan ajanın uzaklaştırılmasından sonra bile büyümeye devam edecektir. Bu durum iritan fibrom gibi inflamatuvar orijinli benign bir lezyonun aksidir. Bu gibi lezyonlar irritasyon uzaklaştırıldığında sona ermektedir.



Konağın maligniteye immülojik yanıtı tümör sınırındaki lenfositik infiltrasyon ile yansıtılır.



Katepsin D invazyon ve metastazda yer alır.

İnvazyon ve Metastaz

- **İnvazyon**
 - Malign bir tümör tarafından komşu hücrelerin agresif infiltrasyonu.
 - Lenfatiklere ve kan damarlarına uzanır.
 - Metastaza yol açabilir.
 - Bununla birlikte, kan veya lenf içerisinde tümör embolisi olmaz = metastaz.
 - Sadece bazal membranı penetrasyonu gösterir.
- **Metastaz**
 - Tümörün ikincil bir bölgeye yayılması ve primer yerinden ayrılması.
 - Tümörün distal bölgeye implantasyonu.
 - Karaciğer
 - Akciğer
 - Beyin
 - Kemik iliği
 - Dalak
 - Yumuşak doku
- **Multipl basamaklar**
 - Büyüme ve vaskülarizasyon
 - İnvazyon (damarlara, lenfe ulaşmak için bazal membranı penetre eder).
 - Dolaşımda tümör embolisinin taşınması (ve sağ kalım)
 - Hedef dokularda tümör embolisinin toplanması (yeniden bazal membranı ha-sarlandırması).
 - Hedef dokunun savunma mekanizmasından sakınma.
- **Metastaz yolları**
 - Kan yolu (genellikle venöz) (hematojenöz).
 - Sarkomlar
 - Lenf
 - Karsinomlar

MALİGNİTENİN HİSTOLOJİK ÖZELLİKLERİ

- Anaplazi: diferansiyasyon yokluğu.
 - Diferansiyasyon bir tümörün normale benzeme ölçüsüdür.
- Hiperkromatizm
- Pleomorfizm
- Anormal mitoz

MALİGN TÜMÖRLERİN PROGNOZU

- Bağlı olduğu durumlar:
 - **Lokalizasyon derecesi**
 - En güvenilir gösterge.
 - **Evreleme**
 - Tedaviyi belirlemede yardımcıdır.
 - Kür şansını belirlemede yardımcıdır.
- Evreleme için faktörler:
 - Tümör yerleşimi
 - Boyut
 - Yakındaki yapılara doğru büyüme
 - Metastaz

Tümör Markerleri

Marker	İlişkili Kanser
AFP	Hepatom Yolk sak tümör
CEA	Adenokarsinom
hCG	Koryokarsinom
Dezmin	Rabdomiyosarkom
LSA	Lenfomalar
Enolaz	Nöroblastom

► MALİGN TÜMÖRLER**Karsinom**

- Epitel hücre orijinli malign tümör.

YASSI HÜCRELİ KARSİNOM

- Çok katlı yassı epiteliden köken alırç
- Örnekler: deri, ağız, özofagus, vajen, bronş epiteli(skuamöz metaplazi).
- Histolojik olarak keratin üretimi ile karakterizedir(keratin incileri).

DEĞİŞİCİ HÜCRELİ KARSİNOM

- Üriner sistemin değişici epitelinden oluşur.

ADENOKARSİNOM

- Glandüler epitelin karsinomudur.
- Örnekler: GI sistem glandüler mukozası, endometriyum, pankreas.
- **Dezmoplazi**
 - Nonneoplastik fibröz bağ dokusunun tümörle indüklenen proliferasyonu.
 - Özellikle meme, pankreas, prostat adenokarsinomları.

Sarkom

- Mezenkimal orijinli malign tümör.
- Ön ek genel olarak doku orijinini gösterir.
- Örnekler:
 - Osteosarkom (kemik) (en yaygın primer kemik tümörü).
 - Leiomyosarkom (düz kas).
 - Rabdomiyosarkom (iskelet kası).
 - Liposarkom (adipoz).



Hatırlatma:
Karsinomlar genellikle lenf yoluyla yayılır.
Sarkomlar hematojen olarak yayılır.

► DİŞ ANATOMİSİ

Dişlenmenin Sınıflandırılması

MORFOLOJİ AÇISINDAN

- **Homodont dişlenme:** Tüm dişler aynı morfolojiye sahiptirler.
- **Heterodont dişlenme:** Dişler farklı morfolojiye sahiptirler (örneğin: insanlar).

Diş Serileri Açısından

- **Monophyodont dişlenme:** Tek bir diş serisi vardır.
- **Diphyodont dişlenme:** İki diş serisi vardır (örneğin: insanlar)
- **Polyphyodont dişlenme:** İki'den fazla diş serisi vardır.

Dental Anatomik Terminoloji

Dişlerin Konumu

- **Ön dişler:** Keser dişler ve kanin dişleri. Toplam 12 adet (her bir diş kavsinde 6 adet).
- **Arka dişler:** Premolarlar (küçükazılar) ve molarlar (azılar). Toplam 20 adet (her bir diş kavsinde 10 adet).

KRON TIPLERİ

- **Anatomik kron:** Dişin mine-sement birleşiminden kesici (insizal) kenarına ya da çiğneme (oklüzal) yüzeyine uzanan kısmıdır (Dişin mine tabakası ile kaplı kısmı).
- **Klinik kron:** Dişeti sınırından kesici kenara ya da çiğneme yüzeyine uzanan kısım-
dır (Dişin klinik olarak görülebilen kısmıdır).

ÇİĞNEME YÜZEYLERİ

- **Kesici (İnsizal) kenar:** Ön dişlerin çiğnemeye katılan kenarlarıdır.
- **Çiğneme yüzeyi (Oklüzal yüz):** Arka dişlerin tüberküleri, sırtları ve olukları içe-
ren çiğneme yüzeyleridir.
- **Oklüzal tabla:** Tüberküller ve dişin marjinal sırtları arasında kalan çiğneme yüze-
yidir.

MİNE YÜZEYİNDEKİ YÜKSELTİLER

- **Lob:** Dişlerde mine oluşumunun öncelikli gerçekleştiği yerdir. Bütünüyle gelişimi-
ni tamamlamış dişlerde bu yapılar, tüberküller, küçük tepecikler ve singulum ola-
rak görülürler. Bu yükseltiler (ön dişlerde) gelişimsel çöküntülerle veya (arka diş-
lerde) gelişimsel oluklarla birbirlerinden ayrılmışlardır.
- **Mamelon:** Keser dişlerin kesici kenarlarını örten mine tabakasındaki yuvarlak çı-
kıntılardır (Şekil 24-1'e bakınız). Genellikle her kesici dişte üç mamelon bulunur
(her fasiyal lob için bir tane). Altlarında dentin bulunmadığı için genellikle saydam
görünürler. Mamelon'lar genellikle çiğneme ve atrizyon sonucunda aşınarak kay-
bolurlar, bu nedenle erişkinlerde görülmeleri maloklüzyonun bir belirtisidir.

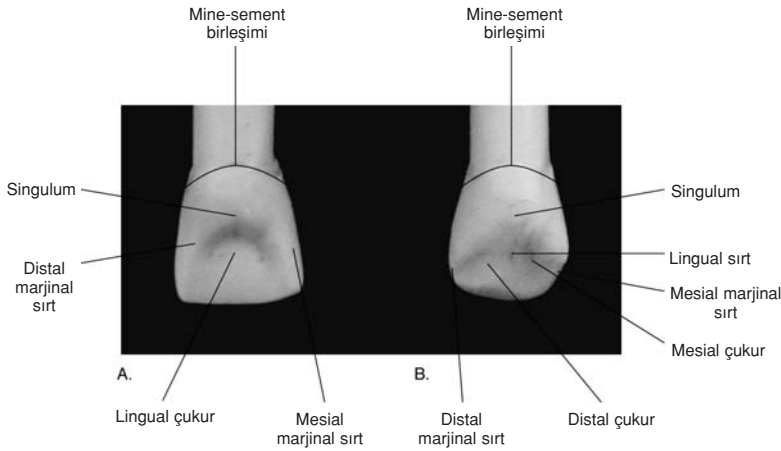


ŞEKİL 24-1. Mamelonlar

- **Singulum:** Tüm ön dişlerin lingual yüzeylerinin servikal 1/3'lük kısmında konumlanmış yuvarlak mine çıkıntılarıdır.
- **Tepe:** Tüm molar dişlerin çiğneme yüzeylerinde ve kanin dişlerin kesici kenarlarında bulunan belirgin mine yükseltileridir.
- **Tüberkül:** Dişin kron bölgesindeki ilave mine yükseltileridir. “**Carabelli tüberkülü**”nde olduğu gibi, bazen ilave bir mine tepesi olarak görülürler.

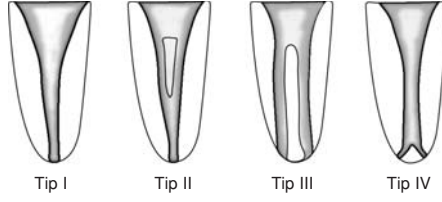
MINE SIRT LARI

Şekil 24-2 ve 24-3'e bakınız.



ŞEKİL 24-2. İki ön dişe ait oklüzal landmarklar.

A. Üst sağ santral keser; B. Üst sağ kanin



Ş E K İ L 25-1. Pulpa kanal sistemlerinin sınıflandırılması (Weine'ye göre).

► SINIFLANDIRMA

Pulpa Kanal Sisteminin Düzeni (Weine)

Şekil 25-1'e bakınız.

- I. Tip: Pulpa odasından apikal deliğe (kök ucundaki açıklık) uzanan tek bir kanal bulunur.
- II. Tip: Pulpa odasından ayrılan iki ayrı kanal bulunur, ancak bu kanallar apikal deliğin hemen öncesinde birleşirler.
- III. Tip: Pulpa odasından ayrılan iki ayrı kanal bulunur ve bu iki kanal kökü iki ayrı apikal delikten terk eder.
- IV. Tip: Pulpa odasından ayrılan tek bir kanal bulunur, ancak bu kanal daha sonra ikiye ayrılarak iki farklı apikal delikten kökü terk eder.

► DAİMİ DİŞLENME

- Daimi dişlerde görülen pulpa morfolojisindeki değişiklikleri karşılaştırmak için şekil 25-1'e bakınız.

T A B L O 25 - 1 . Daimi Dişlerin Karşılaştırılması

Diş	Kök Sayısı	Kanal Sayısı	MINE-SEMENT BİRLEŞİMİNDEKİ PULPA ODASI ŞEKLİ	MINE-SEMENT BİRLEŞİMİNDEN ALINAN KESİT
Maksilla				
Santral keser	1	1	Yuvarlak	
Lateral keser	1	1	Yumurta şeklinde	
Kanin	1	1	Oval	
1. premolar	2	2	Oval*	
2. premolar	1	1	Oval	
1. molar	3	3 [†] veya 4 (MB kökte %55 oranında 2. kanal vardır)	Dörtgen	
2. molar	3	3 [†] veya 4 (MB kökte %35 oranında 2. kanal vardır)	Dörtgen	
3. molar	3	Değişken	Dörtgen	
Mandibula				
Santral keser	1	1	Oval	
Lateral keser	1	1 veya 2 (Lingual kökte %40 oranında 2. kanal vardır)	Oval**	
Kanin	1	1	Oval	
1. premolar	1	1	Oval***	
2. premolar	1	1	Oval	
1. molar	2	3 [‡] veya 4 (Distal kökte %25 oranında 2. kanal vardır)	Dikdörtgen	
2. molar	2	3 [‡] veya 4 (Distal kökte %8 oranında 2. kanal vardır)	Trapezoid (distale doğru inceler)	
3. molar	2	Değişken	Trapezoid (distale doğru inceler)	

*Genellikle ikiye ayrılarak B ve P kanallara ayrılır.

** Bazen ikiye ayrılarak B ve L kanallara ayrılır.

§ Oval şekillidir ancak tüm premolarlar içinde en yuvarlağa yakındır.

†Genellikle üst molarlarda her kökte bir adet olmak üzere en az 3 kanal bulunur: MB, DB ve P.

‡Genellikle alt molarlarda en az üç kanal bulunur: Mesial kökte iki adet (MB ve ML) ve distal kökte bir adet (D).



Sadece daimi kesicilerin, kaninlerin ve premolarların yerini tutan dişler vardır.

► TANIMLAR VE GENEL KAVRAMLAR

Tanımlar

- **Yeri tutulan dişler:** Önceden süt dişleri tarafından kullanılan alanlarda bulunan daimi dişlerdir.
- **Dökülme:** Süt dişlerinin dökülmesidir. Bu olay kısmen de süt dişlerinin köklerinin odontoklastlar tarafından rezorbe edilmesiyle sağlanır.
- **Karışık dişlenme:** Hem süt dişlerinin hem de daimi dişlerin ağızda bulunma durumudur.
- **Aktif sürme:** Dişin jerm halinden karşıt ve/veya komşu dişlerle tam teması sağlanana kadar gerçekleştirdiği harekettir.
- **Pasif sürme:** Dişin, birleşim epitelinin apikal göçünü takiben açığa çıkmasıdır.

Genel Kavramlar

- Dişler çiftler halinde sürerler.
- Kız çocuklarının dişleri, erkek çocuklara göre daha önce sürerler.
- Alt çenedeki dişler genellikle üst çenedeki dişlerden önce sürerler.
- Sürme, kök oluşumunun %50'si tamamlandıktan sonra başlar.

► SÜT (PRİMER) DİŞLENME

Diş Sayıları

- Toplam 20 süt dişi vardır (her bir çene kavsinde 10 adet).
- Süt dişlenmede premolar dişler yoktur.

DENTAL FORMÜL

- $I^{2/2} + C^{1/1} + M^{2/2}$
(I-kesiciler, C-kanin, M-molar)

SÜRME SIRASI VE ZAMANLAMASI

Şekil 26-1'e bakınız.

- Her iki çene kavsi için aynı sıralama geçerlidir.

GELİŞİM

Tablo 26-1'e bakınız.

- İntra uterin hayatın 6. haftasında gelişim başlar.
- Kalsifikasyon intra uterin 4.-6. ayda (18. haftada) başlar.
- Apeksifikasyon sürmenin üzerinden 1-2 yıl sonra (3 yaşında) tamamlanır.



Yan keser dişler hariç alt çenedeki dişler genellikle üst çenedeki dişlerden daha önce sürerler.

I1	I2	M1	C	M2
6	9	12	18	24

Ş E K İ L 26 - 1 . Süt dişlerinin sürme sırası ve ortalama sürme zamanları (ay olarak).

TABLO 26-1. Süt (Primer) Dişlenmede Dişlerin Gelişimi

Diş	MİNENİN TAMAMLANMA ZAMANI	SÜRME YAŞI		APEKSİFİKASYON YAŞI (yıl)	DÜŞME YAŞI (yıl)
		ALT ÇENE (ay)	ÜST ÇENE (ay)		
Santral keser	6-10 hafta	6	8	1,5	6-7
Lateral keser	10-12 hafta	10	9	1,5-2	7-8
1. molar	6 ay	12	14	2-2,5	9-12
Kanin	9 ay	16	18	3-3,5	9-12
2. molar	10-12 ay	23	24	3	10-12

► KARIŞIK DİŞLENME

- 6-12 yaş arasında meydana gelir.
- Genellikle daimi 1. molar dişin sürmesi ile başlar.
- Genellikle süt maksiller kanin dişin dökülmesiyle sona erer.
- Daimi keser dişler genellikle süt keser dişlerin lingualinde sürerler.

► DAİMİ DİŞLENME

DİŞ SAYILARI

- Toplamda 32 daimi diş vardır (her bir çene kavsinde 16 adet).

DENTAL FORMÜL

- $I^{2/2} + C\ 1/1 + PM^{2/2} + M^{3/3}$

SÜRME SIRASI VE ZAMANLAMASI

Şekil 26-2 ve 26-3'e bakınız.

- Her çene kavsi için farklı zamanlama vardır.



Alt çenedeki dişler, premolarlar hariç genellikle üst çenedeki dişlerden daha önce sürerler.

M1	I1	I2	C	PM1	PM2	M2	M3
6	6	7	10	10	11	12	20

ŞEKİL 26-2. Alt çenedeki daimi dişlerin sürme sırası ve ortalama sürme zamanları (yıl olarak).

M1	I1	I2	PM1	PM2	C	M2	M3
6	7	8	10	10	11	12	20

ŞEKİL 26-3. Üst çenedeki daimi dişlerin sürme sırası ve ortalama sürme zamanları (yıl olarak).

► OKLÜZYON

Oklüzal Terminoloji**GENEL TERİMLER**

- **Oklüzyon:** Dişlerin birbirleriyle olan temas ilişkisidir. Temas genellikle diğer kenarlara, noktalara, veya alanlara temas eden yine kenarlar ve noktalardır.
- **Fonksiyonel oklüzyon:** Alt çenenin hareketi **sırasında oluşan oklüzondur (çiğneme, yutma gibi).**
- **Oklüzyon düzlemi:** Teorik olarak kesici dişlerin kesici kenarlarından, arka dişlerin ise tüberkül tepelerinden geçen anatomik olarak cranium ile ilişkili hayali bir düzlemdir.
- **Oklüzal düzenleme (dengeleme):** Üst çenedeki ve alt çenedeki dişlerin arasında uyumlu bir temasın sağlanması için dişlerin çiğneme yüzeylerinde yapılan yeniden şekillendirmedir.

OKLÜZAL BOYUTLAR

- **Vertikal boyut: Yüz** üzerinde, biri üst çenede biri de alt çenede (genellikle orta hat üzerinde) keyfi olarak seçilen iki nokta arasında ölçülen dikey boyuttur.
- **Dikey kapanış yüksekliği (DKY):** Dişler sentrik oklüzondayken ölçülen yüz boyutudur.
- **Dikey istirahat yüksekliği (DİY):** Alt çene istirahat konumundayken yüzün dikey boyutudur.

OKLÜZAL EĞRİLER

- **Spee Eğrisi:** Oklüzal yüzeylerin ön-arka yöndeki eğrisidir (Şekil 27-1'e bakınız).
- **Wilson Eğrisi:** Oklüzal yüzeylerin mediolateral yöndeki eğrisidir (Şekil 27-2'ye bakınız).
- **Kompenzasyon Eğrisi:** Dengeli oklüzyonu oluşturmak için kullanılan yapay dişlerin kesici kenarlarında ve oklüzal yüzeylerinde yapılan düzenlemelerde (orta hat üzerindeki) ön-arka yöndeki kavis ve (frontal düzlemdeki) mediolateral kavistir.

OKLÜZAL TEMASLAR

- **Fonksiyonel temaslar:** Fonksiyonel oklüzyon sırasında meydana gelen temaslardır.
- **Parafonksiyonel temaslar:** Genellikle brüksizm gibi alışkanlıklar sonucu ortaya çıkan *yüzey temasları* ile oluşan anormal temaslardır.

**ŞEKİL 27-1. Spee Eğrisi**

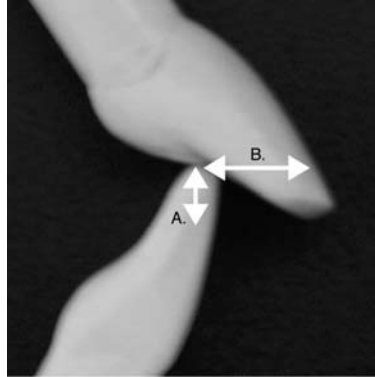


Ş E K İ L 2 7 - 2 . Wilson Eğrisi

- **Protrüziv temaslar:** Alt çene sentrik oklüzyon konumundan öne doğru hareket ettiğinde (protrüziv hareket) oluşan temaslardır. Bunlar genellikle ön dişler arasında oluşan *kesici kenar temaslarıdır*.
- **Çalışan taraf temasları (laterotrüziv temaslar):** Alt çenenin sentrik oklüzyondan ayrıldığı taraftaki (çalışan tarafa doğru yapılan hareket) temaslardır.
- **Çalışmayan taraf temasları (mediotrüziv temaslar):** Alt çenenin sentrik oklüzyondan ayrıldığı tarafın karşı kavsindeki (çalışmayan taraftaki hareket) temaslarıdır.

OKLÜZAL İLİŞKİLER

- **Overbite:** Çeneler sentrik oklüzyondayken maksiller keser dişlerin dikey olarak mandibuler keser dişlerin üzerine örtmesidir (Şekil 27-3'e bakınız).
- **Overjet:** Çeneler sentrik oklüzyondayken maksiller keser dişlerin yatay olarak mandibuler keser dişlerin üzerine örtmesidir.
- **Open bite:** Karşılıklı dişlerin temas etmemesidir.



Ş E K İ L 2 7 - 3 . Overbite (A) ve overjet (B).

► GELİŞİMSEL ANOMALİLER

Boyut

- **Mikrodonti:** Bir ya da daha fazla dişin normalden küçük olmasıdır.
- **Makrodonti:** Bir ya da daha fazla dişin normalden büyük olmasıdır.



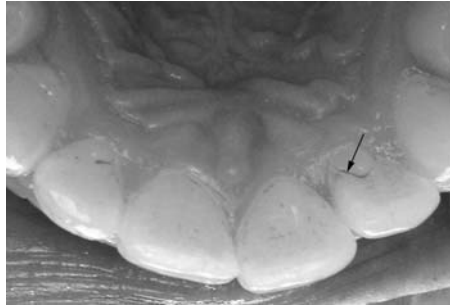
Konjenital olarak eksikliği en fazla görülen dişler 3. molarlardır. Bundan daha az olarak maksiller lateral keserler ve 2. premolarların konjenital eksikliklerine rastlanılır.

Sayı

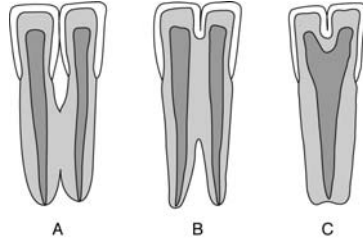
- **Tam anodonti:** Dişlerin doğumsal olarak olmamasıdır. Genellikle ektodermal displazi gibi gelişimsel anomalilere bağlıdır.
- **Kısmi anodonti:** Bir ya da daha fazla dişin konjenital eksikliği.
 - **Hipodonti:** Az sayıda dişin konjenital eksikliği.
 - **Oligodonti:** Çok sayıda dişin konjenital eksikliği.
- **Supernümerer dişler (Sürnümerer dişler, fazla dişler):** Dişlerin normalden fazla sayıda olmasıdır. Üst çenede daha sık görülür.
- **Mesiodens:** Maksiller santral keser dişlerin arasında bulunan supernümerer dişlerdir.

Morfoloji

- **Ankiloz:** Dişin alveol kemiği ile kaynaşmasıdır.
- **Dilaserasyon (kök açılanması):** Dişin kökünde oluşan açılanmadır.
- **Taurodontizm (boğa dişi):** Pulpa odasının köklere doğru uzadığı molar dişlerdir. Genellikle amelogenesis imperfecta, Klinefelter sendromu veya Down sendromu ile birlikte görülür.
- **Dens invaginatus (dens in dente, diş içinde diş):** Üst lateral keser dişlerin gelişimsel anomalisidir. Bu dişlerde bölgesel mine tabakası farklı uzunluklarda içeriye doğru çöker.
- **Dens evaginatus:** Bölgesel bir mine tabakasının ilave bir tüberkül oluşturacak şekilde dışarıya doğru uzamasıdır. Dens evaginatus belirgin bir şekilde üst lateral keser dişlerde görülür ve buna talon tüberkülü denilir (Bakınız Şekil 28-1).
- **Hipersementoz:** Sementin normalden fazla çökmesidir.



ŞEKİL 28-1. Talon tüberkülü.



Ş E K İ L 2 8 - 2 . (A) Kök kaynaşması, (B) Füzyon ve (C) Kaynaşma.

- **Servikal mine projeksiyonları:** Genellikle molar dişlerin furkasyon (kök ayrım) bölgesinde görülen apikal mine uzantılarıdır.
- **Mine incisi:** Mine-sement birleşiminin apikalinde oluşan mine kütleleridir.
- **Kök kaynaşması (Konkresans - Concrecence):** Tamamen ayrı bir şekilde oluşmuş iki ayrı dişin köklerinin kaynaşmasıdır. Sementin kaynaşmış olması gereklidir.
- **Füzyon:** İki farklı diş jermının kaynaşmasıdır. Dentinin kaynaşmış olması gereklidir. Ciddiyeti füzyonun meydana geldiği anda diş gelişiminin hangi aşamada olduğuna bağlıdır.
- **Kaynaşma (Gemination):** Bir diş jerminden aynı kökü ve kök kanallarını paylaşan iki kronun gelişmesi durumudur (Şekil 28-2'ye bakınız).

► EDİNİLMİŞ ANOMALİLER

Diş Yaralanmaları

Edinilmiş Diş Yaralanmaları

Yaralanma	Tanım	Sık Görülen Nedeni
Atrizyon	Fizyolojik diş temasları nedeniyle aşınma yüzeyleri şeklinde oluşan diş dokusu kayıplarıdır.	Normalden fazla fonksiyon (bruksizm)
Abrazyon	Anormal mekanik etkiler nedeniyle oluşan diş dokusu kaybıdır.	Oral hijyen ürünlerinin aşırı baskıyla kullanılması. Zararlı ağız alışkanlıkları (tırnak yeme gibi)
Erozyon	Anormal kimyasal etkiler nedeniyle oluşan diş dokusu kaybıdır.	Asit içerikli gıdaların fazla tüketilmesi (Dişlerin fasyal ve bukkal yüzeylerinde erozyona neden olur). Bulimia, GÖRH (Gastroözefageal reflü hastalığı) (Dişlerin lingual ve palatinal yüzeylerinde erozyona neden olur).
Abfraksiyon (Sert diş dokularının kaybı)	Anormal mekanik stress nedeniyle oluşan diş dokusu kaybıdır	Oklüzal travma Normalden fazla fonksiyon (bruksizm)