

VİRÜSLER



Virüsler vs. Hücreler (Yapı)

Viruses and Cells		
Characteristic	Virus	Cell
Structure	DNA or RNA in capsid, some with envelope	Cell membrane, cytoplasm; eukaryotes also contain nucleus and many organelles
Reproduction	Only within a host cell	Independent cell division, either asexually or sexually
Genetic Code	DNA or RNA	DNA
Growth and Development	No	Yes; in multicellular organisms, cells increase in number and differentiate
Obtain and Use Energy	No	Yes
Response to Environment	No	Yes
Change Over Time	Yes	Yes

- Ribozomlara sahip değiller (protein sentezini gerçekleştirmezler)
- ATP üreten sistemleri yoktur

Virüsler canlı mı?

- Her ne kadar virüsler en küçük hücrelerden daha küçük ve daha basit olsalar da, evrimsel süreçte ilk yaşayan organizmalar olmaları muhtemel değildir..
- Virüsler canlı organizmalara bağlı olduklarından, canlı hücrelerin ardından geliştiklerinin daha muhtemel olduğu görülmektedir.
- İlk virüsler canlı hücrelerin genetik malzemesinden evrilmiş olabilir. Virüsler, enfekte ettikleri hücrelerle birlikte milyarlarca yıl boyunca gelişmeye devam etmişlerdir

- Bir veya daha fazla hücreden mi yapılmıştır? **Hücresel değil – organizma değil**
- Ürer ve gelişir mi? **Hayır**
- Enerji için beslenir mi? **Hayır**
- Besin maddelerini metabolize eder mi? **Hayır**
- Uyarılara cevap verir mi? **Hayır**
- Homeostazı muhafaza eder mi? **Hayır**
- Çevreye uyum? (zamanla değişir mi?) **Evet - virüsler mutasyona uğrayabilir (değişebilir). Ör. Influenza: Her yıl yeni aş**
- Ürer mi? **Evet**
- Kendi başlarına üreyebilir mi? **Hayır – konukçuya gereksinim duyar.**



Virüsler,
canlıların özelliklerinin çoğuna sahiptir.
Canlı hücreleri enfekte ettikten sonra
virüsler üreyebilir, gen ekspresyonunu
düzenleyebilir ve hatta evrimleşebilir.

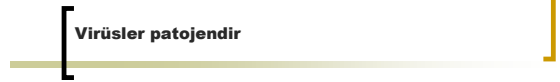


VİRÜSLER, canlıların bazı özelliklerini
paylaşır, ancak yaşayan canlı olarak
kabul edilmesi için tüm kriterleri
karşılması gerekir.



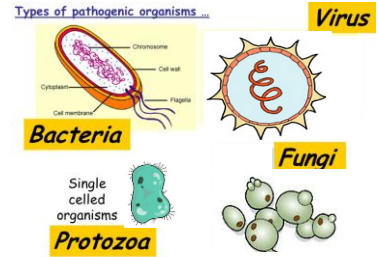
Virüsler parazittir

- Virüsler *ekstraselüler* veya *intraselüler* formlarda bulunabilir
- EKSTRASELÜLER formunda; virüsler protein (veya virüsün tipine bağlı olarak diğer makromoleküller) ile çevrilmiş nükleik asitlere sahip küçük partiküllerdir
 - Ekstraselüler formda, **virion** olarak isimlendirilen virüs partikülü metabolik olarak cansızdır ve solunum/biyosentetik fonksiyonları gerçekleştiremez
- Hücreyi enfekte edip hücreye girdiği zaman İNTRASELÜLER durum başlar
 - İntraselüler durumda, virüs replikasyonu meydana gelmektedir; virüs genomunun yeni kopyaları üretilir ve virüs kılıfını meydana getirecek olan bileşenler sentezlenir



Virüsler patojendir

- Patojen, hastalığa neden olan herhangi bir ajandır.



I. VİRÜSLERİN KEŞFİ/SINIFLANDIRILMALARI

- Bir virüs, proteinlerden, nükleik asitlerden ve bazen de lipitlerden oluşan canlı olmayan bir parçacıktır.
- Virüsler yalnızca canlı hücrelere enfekte ederek çoğalabilir.

I. VİRÜSLERİN KEŞFİ/SINIFLANDIRILMALARI

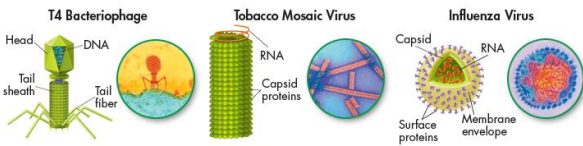
- Nükleik asitlerine göre (DNA veya RNA virüsü)
- Morfolojilerine göre
- Replikasyon stratejilerine göre
- Tercih ettikleri konukçu hücrelerine göre

II. VİRÜSLERİN YAPI VE KOMPOZİSYONU

- Virüslerin çoğu, yüzey membranlarında veya kapsidlerinde konakçı hücrede bulunan reseptör proteinlerine bağlanan **proteinlere** sahiptir.
- Proteinler virüsü veya bazı durumlarda sadece genetik materyalini hücre içine almak için hücreyi "kandırır".
- İçeri girdikten sonra, viral genler sonunda eksprese edilir ve hücreyi tahrip edebilir.

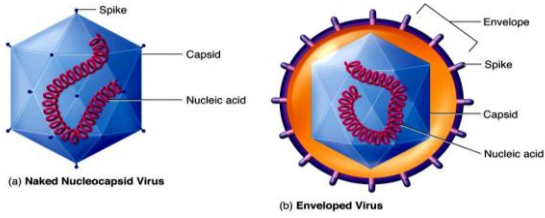
II. VİRÜSLERİN YAPI VE KOMPOZİSYONU

- Kendi kendilerine replike olamazlar, bu işlemi gerçekleştirebilmesi için konukçu olarak kullanacağı hücrenin biosentetik yoluna gereksinim duyar, yani konukçu hücrenin yapısal ve metabolik bileşenlerine bağlıdır
- Virüs konukçu hücrenin metabolik fonksiyonunu kendi replikasyonunu ve yeni virion'ların oluşumunu destekleyecek şekilde yönlendirir
- Nihayetinde, yeni viral partikülleri hücreden dışarı salınır ve işlem tekrarlanır



II. VİRÜSLERİN YAPI VE KOMPOZİSYONU

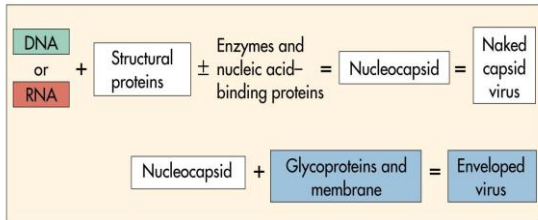
- Bir virüs, **kapsid** adı verilen bir protein kılıfı ile sarılmış **nükleik asitten** (DNA veya RNA) oluşan bulaşıcı enfektif bir ajandır.



II. VİRÜSLERİN YAPI VE KOMPOZİSYONU

- Nükleik asit ve proteinlerden meydana gelmiş ve virion içerisine paketlenmiş olan tam kompleks virüs **nucleocapsid** olarak isimlendirilir
- Virion içerisinde bir veya daha fazla **virüs-spesifik enzim** bulunabilir
 - Bu tür enzimler enfeksiyon ve replikasyon esnasında önemli rollere sahiptirler
- Bazı virüsler **naked** (çıplak) iken bazılarında nucleocapsid yapılarının etrafı bir membran ile çevrilmiştir (**enveloped-zarflı**)

II. VİRÜSLERİN YAPI VE KOMPOZİSYONU

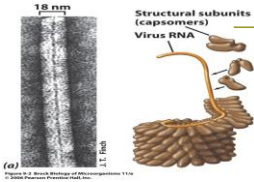


II. VİRÜSLERİN YAPI VE KOMPOZİSYONU

- **Virionlardaki enzimler**
- Virionlar metabolik işlemleri gerçekleştiremez, dolayısıyla da konukçu hücrenin dışındaki bir virion metabolik olarak cansızdır
- Bununla beraber, bazı virionlar enfeksiyon aşamasında önemli rollere sahip enzimleri içermektedir

Protein Kılıfı (Kapsid)

- Çok az sayıda virüsün **kapsid** yapısında sadece tek tip protein vardır, ancak pek çok virüs kimyasal olarak farklılık gösteren çeşitli yapısal alt ünitelere sahiptir ve bu alt üniteler **capsomer** adı verilen büyük yapıyı oluşturabilmek için çeşitli şekillerde bir araya gelirler ve bu yapısal alt üniteler nükleik asit etrafında oldukça kesin ve tekrarlanabilir paternler şeklinde yerleşim göstermektedir
- (Tek bir virion çok sayıda **capsomer**'e sahip olabilir)



Capsomer elektron mikroskobu altında gözlemlenen en küçük morfolojik ünite dir

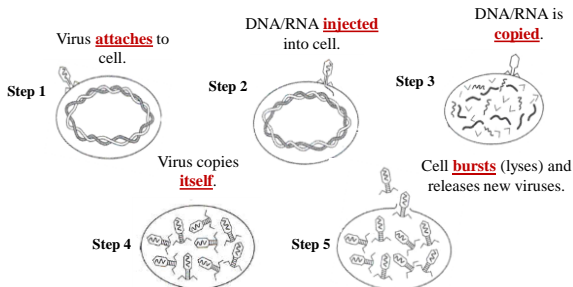
Protein Kılıfı (Kapsid)

Proteinlerin capsomer yapılarına **düzenli bir şekilde katlanmaları ve agregasyonları için gerekli olan bilgi proteinlerin kendi yapılarında bulunmaktadır ve virion oluşumu için ifade edilen tüm işlem**

self-assembly olarak isimlendirilir

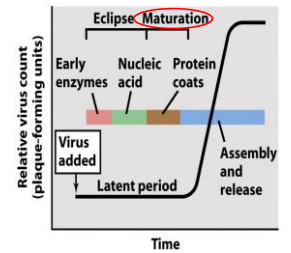


III-VİRAL REPLİKASYON

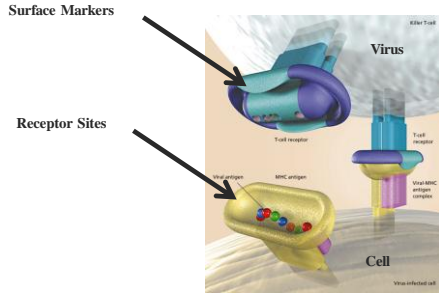


III-VİRAL REPLİKASYON

- Yeni sentezlenen nükleik asit molekülleri protein kılıfının içerisine paketlenmesi zaman **maturasyon** evresi başlar ve bu evrede hücre içerisindeki aktif virionlar artar
- Yeni sentezlenen virionlar hücre dışında var olmadıkları için, tutulma ve maturasyon periyodu **latent periyodu** olarak da isimlendirilir

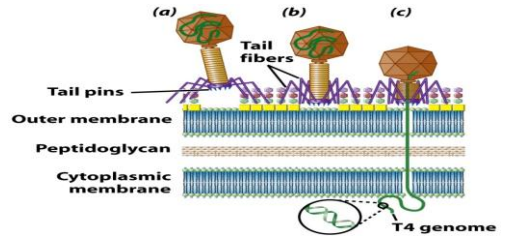


IV. VİRÜS ENFEKSİYONU



IV. VİRÜS ENFEKSİYONU

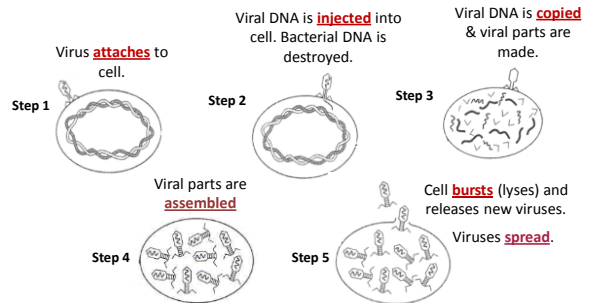
- VİRÜS, Viral capsid üzerinde veya zarf (envelope) üzerinde bulunan yüzey markörünü (antijenler) konukçu hücre membranında bulunan reseptör bölgesiyle eşleştirerek enfekte edebileceği hücreleri tanıır.



IV. VİRÜS ENFEKSİYONU (LİTİK DÖNGÜ)

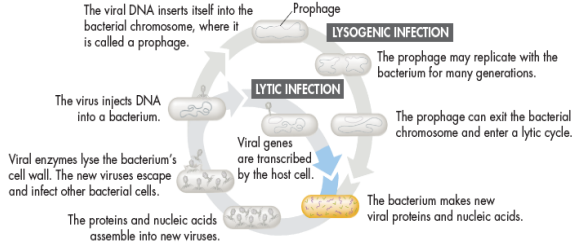
- Bir virüs kendiliğinden üreyemez - konakçı bir hücreyi istila edip, hücrenin faaliyetlerini devralır ve sonunda hücrenin tahrip olmasına ve ölmesine neden olur. (Virüs bir hücreye girer, kendi kopyalarını yapar ve hücrenin daha fazla virüs salıvermesini sağlar.)

IV. VİRÜS ENFEKSİYONU (LİTİK DÖNGÜ)

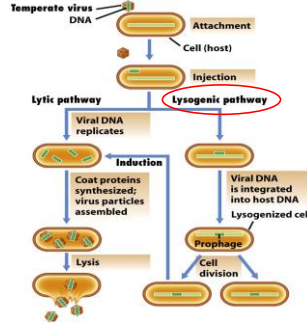


IV. VİRÜS ENFEKSİYONU (LİTİK DÖNGÜ)

- Viral mRNA, hücrenin DNA'sını parçalayan viral proteinlere translate edilir

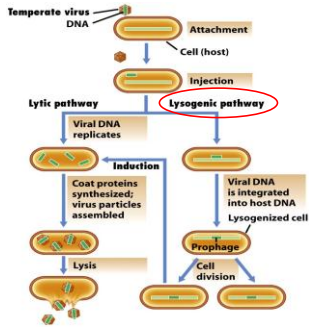


IV. VİRÜS ENFEKSİYONU (LİZOGENİK DÖNGÜ)



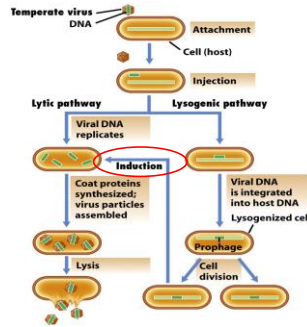
- Prophage bakteri kromozomuna entegre olur ve lytic yolu kontrol eden genler ekspres edilmediği sürece konukçu hücre ile birlikte replike olur
- Virüs, konakçığı tahrip etmeden genetik materyalini çoğaltır.
- Konukçu hücre her bölüdüğünde viral DNA'yı kopyalar.
- Bu kontrol faj tarafından kodlanmış bir **repressor proteini** tarafından sağlanmaktadır (*repressor proteinini kodlayan gen ekspres edilmektedir*)

IV. VİRÜS ENFEKSİYONU (LİZOGENİK DÖNGÜ)



- Virüs repressor proteini sadece prophage'daki lytic genleri kontrol etmez aynı zamanda aynı virüsün yeni gelen genlerinin ekspresyonuna da engel olur
- Bu da, aynı virüs tipi tarafından enfeksiyona karşı immünite sahibi lysogen'lerin oluşumuna sebep olmaktadır

IV. VİRÜS ENFEKSİYONU (LİZOGENİK DÖNGÜ)



- Eğer faj repressörü inaktive olursa veya sentezi engellenirse, prophage indüklenir (UV ışığı gibi çeşitli faktörler litik döngüye girmek için virüsü tetikleyebilir)
- İndüksiyon yeni virionların oluşumuna ve konukçu hücrenin lize olmasına sebep olur
- Bazı durumlarda, induksiyona çevresel koşullar sebep olmaktadır
- Ve eğer virüs konukçu genomundan ayrılmaya yeteneğini kaybederse (mutasyondan dolayı), bu tip virüslere **cryptic virüs** denir