

<< مدرس دکتر پویا مرادی >>

تدریس قسمت عمومی ویروس

ویروس ها کوچکترین ذرات عفونی هستند که دارای یک نوع اسیدنوکلئیک (DNA یا RNA) می باشند
اندازه این ذرات از حدود 15 تا 300 نانومتر متغیر است
به یک واحد کامل عفونت زا ویریون گفته می شود

ویروس ها از فیلتر عبور می کنند، برخلاف باکتری ها، قارچ ها و انگل ها، ویروس ها به انگل اجباری
درون سلولی معروف می باشند

ویروس ها، فاقد دستگاه پروتئین سازی بوده و برای تکثیر خود نیازمند سیستم های بیوشیمیایی سلول
میزبان می باشند، به جای تقسیم دوتایی، ویروس ها از طریق کنار هم قرار گرفتن اجزای جداگانه آنها
تکثیر می یابند

ویروس ها توانایی تولید انرژی را ندارند

ویروس ها به آنتی بیوتیک ها مقاوم می باشند

ویروس ها فقط در سلول های زنده تکثیر می یابند

فاقد ریبوزوم و اندامک های داخلی هستند

ویروس ها می توانند ارگانیسم های تک سلولی، مانند میکوپلاسما، باکتری، جلبک و تمامی گیاهان و
حیوانات عالی را آلوده کنند

نتیجه عفونت ویروسی در سلول میزبان می تواند خفیف، بدون علامت، و یا با آسیب شدید سلولی همراه
باشد

بیشترین اطلاعات در زمینه ارتباط ویروس-میزبان براساس مطالعات بر روی باکتریوفاژ بدست آمده
است

ساده ترین ویروس ها از ژنوم RNA یا DNA در درون یک پوسته پروتئینی محافظ تشکیل شده اند ولی
برخی از ویروس ها دارای یک غشا نیز می باشند (پروتئین و ژنوم در همه ویروس ها مشترک می باشد)

اولین ویروس شناسایی شده، ویروس موزائیک تنباکو است که توسط دیمیتری ایوانوسکی کشف شد

اولین ویروس حیوانی کشف شده ، ویروس تب برفکی (Foot and mouth disease virus) است که
توسط لوفلر و فروش کشف شد

اولین ویروس انسانی کشف شده ویروس تب زرد است که توسط والتر رید و کارلوس فینالی کشف شد

کشف واکسن تب زرد توسط مکس تیلر می باشد

کشف واکسن آبله توسط ادوارد جنر است

کشف واکسن هاری توسط لوئیس پاستور است

کشف باکتريوفاژ توسط فردریک تووارت است

کشف پریون توسط استنلی پروسینر است

کشف ویروس هپاتیت B توسط باروچ بلومبرگ است

کشف واکسن زنده پولیو ویروس توسط آلبرت سابین و کشف واکسن کشته شده پولیو توسط سالک می باشد

کشف ویروس راس سارکوما توسط پیتون روس می باشد

یسری تعاریف و مفاهیم پایه در ویروس شناسی هستند که باید حتما بدونید شامل :

کپسید: پوسته پروتینی که اسید نوکلئیک ویروس را در بر می گیرد که نقش در تقارن ویروس، نقش در اتصال و نفوذ به سلول دارد

کپسومر : واحدهای مورفولوژیکی که با میکروسکوپ الکترونی در سطح ذرات ویروسی بیست وجهی دیده می شوند

انولوپ : یک غشای لیپیدی است که پیرامون برخی از ویروس ها را احاطه می کند این لایه در طی

جوانه زدن ویروس از غشای سلول یا غشاهای ارگانل های داخل سلولی میزبان پدید می آید

انولوپ باعث حساس شدن ویروس به شرایط محیطی مانند خشکی، حرارت، دترجنت و... می شود در اتصال هم نقش دارد

در برخی ویروس ها نقش هماگلوتینین و در برخی نقش نورامینیداز در برخی نقش گیرنده آنتی بادی و در برخی نقش فیوژن دارد

نکته : حساسیت به اثر برای تفریق ویروس انولوپ دار از بدون انولوپ بکار می رود

پیلومر: گیکوپروتین های کد شده ویروسی که بر سطح انولوپ قرار داشته و توسط ژنوم ویروس کد می شوند

واحد ساختمانی : واحد پروتینی اصلی سازنده پوشش ویروس می باشد که از مجموعه پلی پپتیدها

ساخته شده است پروتومر نام دیگر واحد ساختمانی می باشد

نوکلئوکپسید : مجموعه ای از اسید نوکلئیک و پروتین که نمایانگر شکل بسته بندی شده ژنوم ویروسی است

ویروس ناقص: یک ذره ویروسی است که از لحاظ عملکردی در برخی مراحل تکثیر ناقص است مانند

ویروس های هپاتیت D (دلتا) و ویروس AAV (از خانواده پارو ویروس)

ویریون : یک ذره ویروسی کامل و عفونت زا را ویروییون می نامند

پروتئین های ساختمانی : پروتئین هایی که در ساختار ذره ویروسی کامل شرکت دارند
پروتئین های غیر ساختمانی : پروتئین هایی که فقط در سلولهای آلوده تولید شده و در ساختمان ویروس
حضور ندارند این عوامل به تکثیر و همانندسازی ویروس کمک می کنند

معیارهای طبقه بندی ویروس ها شامل :
مورفولوژی ، ساختمان ژنوم، روش تکثیر، نوع تقارن و وجود و یا عدم وجود انولوپ می باشد

طبقه بندی براساس کمیته ICTV :
راسته بعد خانواده بعد زیرخانواده بعد جنس و آخر از همه گونه است
اساس طبقه بندی ICTV برای خانواده شامل: جنس ژنوم، مورفولوژی و روش تکثیر است
اساس طبقه بندی ICTV برای جنس : تفاوت بیولوژیکی ،توالی ژنوم،خواص فیزیکی و شیمیایی و
سرولوژیکی است

تاکنون 9راسته در ویروس شناسی طبقه بندی شده اند که مهمترین شان شامل : مونونگا وایرال و
نیدو وایرال است

از نظر دسته بندی بالتیمور ویروس ها براساس ماهیت ژنوم و مسیر سنتز mRNA به هفت دسته طبقه
بندی می شوند شامل :

گروه یک : ویروس های DNA دورشته ایی شامل پولیوما،پاپیلوما،آدنو،هرپس و پاکس و آسفا و
ایریدو ویروس است

دسته دوم: ویروس هایی که ژنومشان بصورت DNA تک رشته ای است شامل پارو ، سیرکو و
آنلو ویروس است

دسته سوم: ویروس های RNA دار دورشته ایی مانند رتو ویروس و بیرنا ویروس است
دسته چهارم: ویروس هایی که ژنومشان بصورت RNA تک رشته ای و سنس مثبت است مانند
پیکورنا، کالسیسی، آسترو، توگا، فلاوی، کرونا

دسته پنجم : RNA تک رشته ای سنس منفی مانند اورتومیکسو، پارامیکسو، فیلو، آرنا، بونیا، رابدو...
دسته ششم: مربوط میشه به ویروسی که RNA تک رشته ای سنس مثبتی که دارای آنزیم RT است
مانند رترو ویروس

دسته هفتم: مربوط به ویروسی که DNA دورشته ایی که دارای آنزیم RT است مانند هپادنا (هپاتیت B)
نکته مهم : تنها دوتا ویروس هستند که دارای آنزیم RT (Reverse transcriptas) هستند شامل
رترو ویروس و هپادنا (هپاتیت B) است

نگاه کلی و اجمالی به خانواده های مهم DNA دار ویروسی همراه با مشخصات و کلیات:
پارو ویریده : DNA تک رشته ای خطی، تقارن 20 وجهی، بدون انولوپ (پوشش)، مقاوم به اثر، تعداد
کپسومر 32 تا و جایگاه تکثیر ژنوم ویروس در هسته می باشد و اندازه ویروس بین 18 تا 26 نانومتر است
و دارای فرایند اسپلاسینگ می باشد

پولیوما ویریده: DNA دورشته ای حلقوی، تقارن 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اثر، تعداد کپسومر 72
تا ، جایگاه تکثیر ژنوم ویروس در هسته می باشد و اندازه ویروس 45 نانومتر است و دارای فرایند

اسپلایسینگ می باشد

پاپیلوماویریده : DNA دورشته ای حلقوی، تقارن 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اتر، تعداد کپسومر 72 تا ، جایگاه تکثیر ژنوم ویروس در هسته می باشد و اندازه ویروس 55 نانومتر است و دارای فرایند اسپلایسینگ می باشد

آدنوویریده : DNA دورشته ای خطی، تقارن 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اتر، تعداد کپسومر 252 تا، جایگاه تکثیر ژنوم ویروس در هسته می باشد و اندازه ویروس بین 70 تا 90 نانومتر است و دارای فرایند اسپلایسینگ می باشد

هپادناویریده(هپاتیت B) : DNA دورشته ای حلقوی ناقص، تقارن 20 وجهی، دارای پوشش ، مقاوم به اتر، تعداد کپسومر 180 تا، جایگاه تکثیر ژنوم ویروس هم در هسته و هم در سیتوپلاسم است و اندازه ویروس بین 40 تا 48 است و فاقد فرایند اسپلایسینگ می باشد

هرپس ویریده : DNA دورشته ای خطی، تقارن 20 وجهی، دارای پوشش ، حساس به اتر، تعداد کپسومر 162 تا ، جایگاه تکثیر ژنوم ویروس هسته است و اندازه ویروس بین 150 تا 200 است و دارای فرایند اسپلایسینگ می باشد

پاکس ویریده : DNA دورشته ای خطی ، تقارن کپسید بصورت پیچیده است، دارای پوشش و حساس به اتر ، جایگاه تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم می باشد و اندازه ویروس 400 نانومتر است و فاقد فرایند اسپلایسینگ می باشد

نکته : درسته که پاکس حساس به اتر است ولی یک جنس از این خانواده هست که مقاوم به اتر می باشد جنس اورتوپاکس مقاوم به اتر هست ولی سایر جنس های خانواده پاکس حساس به اتر هستند

نکته : همه خانواده های DNA دار ویروسی جایگاه تکثیر ژنومشان در هسته هست به جزو پاکس که در سیتوپلاسم است

نکته: ویروس هایی که بدون پوشش هستند مقاوم به اتر هستند و آنهایی که پوشش دار هستند حساس به اتر هستند به جز هپادنا با این که پوشش دار است ولی مقاوم به اتر است یک استثنا می باشد و با اتر می توان ویروس های بدون پوشش را از پوشش دار تفکیک کرد

نکته : تمام خانواده های ویروسی DNA دار، دو رشته ای هستند به جزو پارو که تک رشته ای است

نکته : بیشترین تعداد کپسومر مربوط همیشه به آدنوویروس

نکته : تمام DNA ویروس ها دارای تقارن 20 وجهی هستند به جزو پاکس که دارای تقارن پیچیده است

نکته : هپادناویروس جایگاه تکثیر ژنومش در هر دو جا صورت میگیرد هم هسته و هم سیتوپلاسم است

نکته : بزرگترین اندازه ویروس مربوط به پاکس ویروس است و کوچکترین مربوط به پاروویروس است

نکته بسیار مهم : فرایند اسپلایسینگ فرایندی است که در هسته رخ می دهد و ویروس هایی که تکثیر ژنومشان در هسته رخ می دهد دارای این فرایند هستند ولی یک استثنا وجود دارد مربوط به هپادنا هست با اینکه در هسته تکثیر ژنوم دارد ولی فاقد اسپلایسینگ است
پس تمام DNA ویروس ها دارای اسپلایسینگ هستند به جزو هپادنا و پاکس

نکته: یکسری ویروس های دیگه هم هستند در دسته DNA دارها قرار دارند چون از نظر پزشکی برای انسان اهمیت ندارد بهش پرداخته نمی شود فقط به ویژگی کلی آن توجه کنید که بسیار مهم است و در کنکورها زیاد آمده است که شامل:

سیرکوویروس، آنلوویروس، آسفاویروس، ایریدوویروس و باکلوویروس است
ویژگی کلی سیرکوویروس: DNA تک رشته ای حلقوی، تقارن 20 وجهی و بدون پوشش دار و تکثیر ژنوم در هسته می باشد و دارای اسپالیسینگ و مقاوم به اثر هستند

آنلوویروس: DNA تک رشته ای حلقوی، تقارن کپسید بصورت 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اثر، تکثیر ژنوم در هسته و دارای اسپالیسینگ می باشد و تنها ویروسی که در این خانواده قرار دارد ویروس TTV است

آسفاویروس: DNA دورشته ای خطی، تقارن 20 وجهی، دارای پوشش، حساس به اثر، جایگاه تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم است و فاقد فرایند اسپالیسینگ می باشد

ایریدو ویروس: DNA دورشته ای خطی، تقارن 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اثر، جایگاه تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم و فاقد فرایند اسپالیسینگ می باشد

باکلوویروس: DNA دورشته ای حلقوی، 20 وجهی، دارای پوشش، حساس به اثر، جایگاه تکثیر ژنوم در هسته و دارای فرایند اسپالیسینگ می باشد

نگاه کلی و اجمالی به خانواده های RNA دار ویروسی همراه با خصوصیات و کلیاتش:

پیکورناویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، کپسید با تقارن 20 وجهی (ایکوساهدرا)، بدون پوشش (انولوپ)، مقاوم به اثر، تعداد کپسومر 32 تا، جایگاه تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم است و اندازه ویروس 28 تا 30 نانومتر می باشد

کالسی ویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، تقارن کپسید بصورت 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اثر، تعداد کپسومر 32 تا، جایگاه تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم است و اندازه ویروس 27 تا 40 نانومتر می باشد

آستروویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، تقارن 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اثر، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم است و اندازه ویروس 28 تا 30 نانومتر می باشد

هپه ویریده (هپاتیت E): RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، 20 وجهی، بدون پوشش، مقاوم به اثر، تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم و اندازه ویروس 27 تا 34 نانومتر است

توگاویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، تقارن 20 وجهی، دارای پوشش، حساس به اثر، تعداد کپسومر 42 تا، تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم و اندازه ویروس بین 50 تا 70 نانومتر است

فلای ویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، تقارن 20 وجهی، دارای پوشش، حساس به اثر، تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم و اندازه ویروس بین 40 تا 60 نانومتر است

کروناویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، تقارن کپسید بصورت مارپیچی، دارای پوشش، حساس به اثر، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم و اندازه ویروس بین 120 تا 160 نانومتر است

آرتری ویریده: RNA تک رشته ای خطی سنس مثبت، دارای پوشش است

آرتری و کرونا هر دو در یک راسته قرار دارند به همین خاطر تمام ویژگی آرتری مشابه کروناویروس است

رتروویریده : RNA تک رشته ای خطی دیپلوئید و سنس مثبت ، تقارن 20 وجهی ، دارای پوشش ، حساس به اتر ، تکثیر ژنوم ویروس در هسته و سیتوپلاسم می باشد و اندازه ویروس 80 تا 110 نانومتر است

اورتومیکسوویریده : RNA تک رشته ای و چند قطعه ای و سنس منفی ، تقارن کپسید ماریچی ، دارای پوشش ، حساس به اتر ، تکثیر ژنوم ویروس در هسته و اندازه ویروس 80 تا 120 نانومتر است
پارامیکسوویریده : RNA تک رشته ای خطی سنس منفی، تقارن کپسید ماریچی ، دارای پوشش ، حساس به اتر ، تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم می باشد و اندازه ویروس 150 تا 300 نانومتر است
فیلوویریده : RNA تک رشته ای خطی سنس منفی ، تقارن کپسید ماریچی ، دارای پوشش، حساس به اتر ، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم و اندازه ویروس بین 80 تا 1000 نانومتر است
رابدوویریده : RNA تک رشته ای خطی سنس منفی، تقارن کپسید ماریچی، دارای پوشش، حساس به اتر، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم و اندازه ویروس 70 تا 180 نانومتر است
بورناویریده : RNA تک رشته ای خطی سنس منفی، تقارن ماریچی، دارای پوشش، حساس به اتر ، تکثیر ژنوم ویروس در هسته می باشد و اندازه ویروس 80 تا 125 نانومتر است
دلتاویریده(هیاتیت D) : RNA تک رشته ای حلقوی سنس منفی، تقارن ماریچی ، دارای پوشش، حساس به اتر، تکثیر ژنوم در هسته می باشد

آرناویریده : RNA تک رشته ای خطی دو قطعه ای بصورت آمبی سنس (آمبی سنس یعنی نصف رشته منفی و نصف دیگر مثبت) است ، تقارن ماریچی، دارای پوشش، حساس به اتر، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم و اندازه ویروس 50 تا 300 نانومتر است
بونیاویریده : RNA تک رشته ای خطی سه قطعه ای و آمبی سنس، تقارن ماریچی ، دارای پوشش، حساس به اتر، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم و اندازه ویروس بین 80 تا 120 نانومتر است

رئوویریده : RNA دورشته ای خطی چند قطعه ای، تقارن کپسید 20 وجهی، فاقد پوشش، مقاوم به اتر، تکثیر ژنوم ویروس در سیتوپلاسم و اندازه ویروس بین 60 تا 80 نانومتر است
بیرناویریده : RNA دورشته ای خطی دو قطعه ای، تقارن 20 وجهی ، فاقد پوشش، مقاوم به اتر، تکثیر ژنوم در سیتوپلاسم و اندازه ویروس 100 نانومتر است

نکته : تنها ویروسی که ژنومش دیپلوئیدی است ، رتروویروس می باشد

نکته : ویروس هایی که بصورت چند قطعه ای هستند شامل اورتومیکسوویروس، رئووویروس، بیرناوویروس، آرناویروس و بونیاویروس

نکته : ویروس هایی که بصورت آمبی سنس هستند شامل آرنا و بونیاویروس

نکته : تمام ویروس هایی که بصورت سنس منفی هستند همگی دارای تقارن ماریچی هستند و همگی دارای پوشش می باشند

نکته : RNA ویروس هایی که در هسته تکثیر می شوند شامل رتروویروس ، هیاتیت D ، اورتومیکسوویروس و برنا ویروس هستند که این 4 تا ویروس دارای فرایند اسپلایسینگ می باشند

نکته : RNA ویروس هایی که فاقد پوشش (انولوپ) هستند شامل پیکورنا، کالسیسی ، آسترو، هپه ویروس و رنوویروس

نکته : همه RNA ویروس ها ژنومشان بصورت خطی می باشد به جزو هپاتیت D که بصورت حلقوی است

نکته : تمام RNA ویروس هایی که سنس مثبت هستند دارای تقارن 20 وجهی هستند به جزو کرونا که ماریچی می باشد

نکته : تمام RNA ویروس ها تک رشته ای هستند به جزو رنوویروس و بیرناویروس که دورشته ای هستند

نکته : ویروس هایی که ژنومشان دورشته ای هستند دارای تقارن 20 وجهی و بدون پوشش هستند شامل رنوویروس و بیرناویروس

ویروئید ها : عوامل عفونی کوچکی بوده که باعث بیماری در گیاهان می شوند این عوامل فقط اسیدنوکلیک دارند ولی فاقد پوشش پروتینی می باشند که ژنومش بصورت RNA تک رشته ای حلقوی می باشند و این RNA هیچ پروتینی کد نمی کند

پریون ها : ذرات عفونی که فقط از پروتین ساخته شده اند و در آنها اسیدنوکلیک وجود ندارد این عوامل در مقابل گرما، فرمالدئید، نور UV که باعث غیرفعال سازی ویروس ها می شوند مقاوم هستند پروتین پریون از یک ژن سلولی منفرد حلقوی کد می شود

به بیماری های حاصل از پریون ها، آنسفالیت اسفنجی شکل قابل انتقال نامیده می شوند سایر بیماری های حاصل از پریون ها شامل : اسکرایی گوسفند، بیماری جنون گاوی در گاو ، بیماری کورو و کورتزفیلدجاکوب در انسانها.

پریونها به دلیل اینکه منشا سلولی داشته و از سلولهای Prpc سلول منشا می گیرند و در نهایت به فرم PrPsc (فرم بیماریزا) تبدیل می شوند در نتیجه هیچ پاسخ ایمنی ، پاسخ التهابی و سایتوکایینی را ایجاد نمی کنند