

آیا عامل سرطان ویروسی است ؟

هرسال میلیونها دلار صرف یافتن عامل سرطان می گردد . تنها دولت امریکا سالیانه قریب ۷۳۰۰۰۰ دلار و مؤسسات خصوصی این کشور چندین برابر بیشتر برای تحقیق در سرطان بمصرف می رسانند . سابقاً بیشتر کوشش برای پیدا کردن عامل این مرض در قسمت بیوشیمی میشد . ولی اکنون در قسمت بیولوژی و ویروس شناسی مصرف میشود زیرا معلوم گردیده که اگر بعضی مواد شیمیائی و همچنین پارادهای تشعشعات قوی باعث این مرض میشوند دلیل آن نیست که آنها مستقیماً عامل سرطان باشند .

در اوایل قرن بیستم بخصوص در سالهای ۱۹۱۰ - ۱۸۹۰ بسیاری از باکتریها و جلبکها را عامل سرطان میدانستند ولی امروزه ثابت شده که نه جلبک و نه باکتری هیچیک نمیتواند عامل آن باشد .

مدت زمانی است که افکار متوجه ویروس بعنوان عامل سرطان شده است و پیدایش میکروسکپ الکترونی و کشت سلول و بافت جای امیدوارست که در آینده برای این معما جواب داشته باشیم ، اگر ویروس عامل سرطان باشد با پیدایش آن شاید جلوگیری از این مرض خانمانسوز زیاد مشکل نباشد .

قبل از هر چیز بهتر است مختصری درباره ویروس بحث کنیم .
ویروس چیست و چه میکند ؟

ویروس در حقیقت در آستانه حیات و سمات قرار گرفته است . ویروسها نمی توانند در هر نوع محیطی رشد نمایند بلکه برای رشد و نمو احتیاج به سائل زنده دارند ، بعضی از آنها توسط دانشمندان بصورت کریستال در آمده اند مثلاً دکتر Wendlell Stanley ویروسی را که سبب ایجاد مرض در برگ تنباکو میشود بصورت کریستال در آورد ، در این کریستال های شیمیایی هیچگونه آثار زندگی یافت نمیشود ولی دارای خاصیتی هستند که اگر مثلاً کریستال ویروس تنباکو را به روی برگ تنباکو قرار دهند باعث ایجاد مرض در آن میشود .

ویروسها بطور عموم بسیار کوچک می باشند و با میکروسکپ معمولی نمیشود آنها را

مشاهده نمود و برای این کار احتیاج به میکروسکپ الکترونی است (میکروسکپ معمولی میتواند یک موجود را حد اکثر ۱۲۰۰ برابر کند در صورتیکه میکروسکپ الکترونی قادر است آنرا ۱۰۰۰۰۰ برابر نماید).

بسیاری از ویروسها گرد یا بیضی شکل می باشند (ویروس تنباکو) بعضی از آنها دارای و پاره ای از آنها که باکتریها را مورد حمله قرار میدهند بشکل بچه وزغ هستند. گرچه ویروسها از سلولهای حیوانی و نباتی کوچکترند و نیز دارای ساختمان ساده تری میباشند ولی نکته مشترکی با آنها دارند که آن هسته است. هسته سلولهای نباتی و حیوانی از DNA (Deoxyribonucleic Acid) که سازنده کروموزم می باشد ترکیب یافته است. DNA در حقیقت اطلاعات ارثی را از سلول اصلی به سلولهای نوزاد انتقال میدهد. DNA مانند ماشین الکترونی می باشد که اطلاعات ضروری را در خود ضبط مینماید. DNA در سلولها را دیگری نیز دارد و آن تهیه ماده دیگری با نام RNA (Ribonucleic Acid) است که آن نیز در ایجاد ساختمان پروتئین و حیات موجود زنده نقش مهمی دارد.

اسید نوکلئیک در ویروس از DNA و یا RNA تشکیل میشود، مثلاً ویروس آبله از نوع اول و ویروس فلج کودکان از نوع دوم (RNA) است. اسید نوکلئیک معمولاً از یک پروتئین پوشاننده احاطه شده است.

رل پروتئین و اسید نوکلئیک در ویروس:

دکتر Heinz. Fraenkel - Conrat استاد دانشگاه کالیفرنیا رل اسید نوکلئیک را

در ویروس تنباکو با آزمایش ذیل معین نمود:

او پروتئین یک ویروس را از اسید نوکلئیک آن جدا و با اسید نوکلئیک ویروس مشابه دیگری مخلوط نمود موجوداتی که بوجود آمدند دارای مشخصات لابراتواری ویروس هائی بودند که پروتئین از آنها گرفته شده بود، ولی هنگامیکه این ویروسها را روی برگ تنباکو گذاشتند ویروسهایی بوجود آمد که با ویروسهای اسید نوکلئیک دهنده مشابه بودند، با این آزمایش رل اسید نوکلئیک در ویروس که عبارت از انتقال مشخصات ارثی از یک نسل به نسل دیگر است معلوم گردید. اسید نوکلئیک دارای خاصیتی است که بخودی خود قادر می باشد همان مرضی را تولید کند که یک ویروس کامل ایجاد مینماید. من باب مثال آزمایش نشان داده که اسید نوکلئیک ویروس فلج کودکان، برگ تنباکو و آنفلوآنزا قادر هستند بخودی خود آن امراض را ایجاد نمایند، تنها تفاوتی که اسید نوکلئیک با خود ویروس کامل دارد اینست که قدرت مرضی تولید شده از اسید نوکلئیک تا اندازه ای از ویروس کامل کمتر است.

هرچند تا اندازه‌ای معلوم گردیده که ویروس چیست و چه میکند ولی چگونگی تولید مرض بوسيله آن در انسان هنوز بطور کامل معین نشده و دلیل آن عدم اسکانات کشت ویروس برای مطالعه، و نیز قادر نبودن ویروس انسانی به حمله به بسیاری از حیوانات که در لابراتوارها بکار تحقیقی در این باره می‌آیند می‌باشد (همانطور که ویروس نباتات قادر نیستند ویروس انسان و حیوانات را مورد حمله قرار دهند).

بیشتر مطالعات درباره چگونگی حمله ویروس به سلول روی ویروس باکتریها صورت گرفته زیرا تحقیق در این ویروسها بسیار آسانتر است بعلاوه برای این کار احتیاج به وسائل مدرن و حیوانات مختلف نیست. ثابت شده است که ویروس باکتریها همانطور که ذکر شد شبیه بچه وزغ می‌باشند دم خود را به سلول (باکتری) وصل نموده ایجاد سوراخی در غشاء سلول می‌نمایند سپس اسید نوکلئیک خود را از راه آن سوراخ به داخل باکتری تزریق می‌کنند، اسید نوکلئیک ویروس در داخل باکتری از مواد ساختمانی داخل سلول (باکتری) جهت ساختن یک ویروس کامل استفاده می‌نماید و پس از رشد و تولید مثل باعث ترکاندن و پاره شدن غشاء سلول گردیده ویروس های زیادی آزاد میگردند.

ممکن است همین جریانات در ویروسهای حیوانی نیز انجام شوند تنها تفاوتی که وجود دارد اینستکه انسان بوسيله آنتی بادی (آنتی کور) میتواند از خود دفاع نماید ولی باکتری دارای این ماده نیست.

ظاهراً بعضی ویروسها بجای از بین بردن سلول باعث ازدیاد تولید مثل سلول های مورد حمله میگردند. این نکته ایست که میتوان بویروسی بودن عامل سرطان گمان برد.

آیا ویروس باعث سرطان می‌شود؟ در حال حاضر تنها جوابی که میتوان به این سؤال داد اینستکه ثابت شده که ویروس، مسئول سرطان های مختلف در حیوانات است. جای بسیار تعجب است اگر سرطان در انسان بوسيله ویروس ایجاد نشود، البته منظور ما این نیست که ویروس عامل ایجاد تمام سرطانات است برعکس سرطان دسته‌ای از امراض میباشد که ممکن است هر یک علل مخصوص بخود داشته باشد. چنانکه می‌دانید تشعشعات قوی باعث سرطان خون و نیز سرطان استخوان میگردد و یا مشاهده شده اشخاصیکه در بعضی کارخانجات شیمیایی کار میکنند بیشتر دچار سرطان میگردند.

در سالهای ۱۹۰۰ و ۱۹۱۰ گزارشات زیادی در مورد عامل ایجاد سرطان خون در مرغ داده شد.

در سال ۱۹۱۱ دکتر Rous ثابت کرد که Sarcoma (سارکوما) در مرغ بوسيله ویروس ایجاد می‌شود. در سالهای ۱۹۳۰-۴۰ معلوم گردید که عامل سرطان جا در موش

و نیز خرگوش ویروس است ، در ده سال اخیر نشان داده شده که یک ویروس ممکن است ۲ نوع Tumor (غدد سرطانی) در موش ایجاد نماید .

برای اثبات این موضوع که مرضی از ویروس تولید میشود لازم است :

۱- ویروس را از مریض پیدا کنند .

۲- این ویروس قادر باشد همان مرض یا مرض مشابهی در اشخاص دیگر تولید نماید .

مثلاً برای اینکه ثابت شود که تومور موش بوسیله ویروس تولید میشود باید-تی اولاً ویروس را از سلولهای سرطانی بدست آورد و ثانیاً آن ویروس قادر باشد بخودی خود توموری شبیه به تومور اولیه در موش دیگر ایجاد نماید . اشکال بزرگ در این جریان اینستکه ویروس تولید کننده تومور را همیشه نمیتوان از تومور جدا نمود . مثلاً مقدار کمی از ویروس Rous. Sarcoma ممکن است در مرغ تومور ایجاد کند ولی پیدا کردن آن ویروس از تومور مرغ بسیار مشکل می باشد ، توضیح این موضوع را دکتر Harry Rubin اینطور بیان میکند :

ویروس راس سارکوما یک ویروس ناقصی است که برای ایجاد تومور احتیاج به ویروس دیگری بنام ویروس کمکی (Helper virus) دارد ، یعنی در حقیقت ویروس راس سارکوما خود بخود قادر به ایجاد تومور نمی باشد .

راههای زیادی برای نشان دادن ویروس مخفی وجود دارد که یکی از آنها مثلاً قرار دادن آن ویروس در محیطی است که فاقد بعضی فشارهای حیاتی می باشد (قرار دادن سلول ها در محیط کشت) .

مشکل بزرگی که برای پیدانمودن ویروس عامل تومور وجود دارد اینستکه معلوم گردیده اسید نوکلئیک یک ویروس همان اثری را که ویروس کامل دارد روی سلول می گذارد ، و کاملاً امکان دارد که مثلاً توموریکه بوسیله آزمایش های لایراتواری ثابت شده که فاقد ویروس میباشد در خود ویروس ناقصی داشته باشد یعنی بعبارت دیگر آن تومور اسید نوکلئیک ویروس ایجاد کننده تومور را در خود ذخیره کرده باشد ، با بیان ساده تر اسید نوکلئیک ویروس پس از ورود در سلول در کروموزم سلول قرار گرفته و در نتیجه ژنهای سلول را تغییر می دهد . اسید نوکلئیک تولید کننده تومور امروزه از Rabbit Papillomas (تومور پاپیلومای) خرگوش که ظاهراً هیچ ویروسی ندارد بدست آمده است .

اشکال بسیار بزرگ دیگر اینستکه در این مورد از حیوانات مانند سایر موارد نمیتوان برای مطالعه و تحقیق استناد نمود زیرا ممکن است یک ویروس که در انسان تولید مرض می نماید نتواند آن مرض را در حیوانات ایجاد نماید مثلاً ویروس فلج کودکان

بسلولهای عصبی حمله کرده و فقط قادر است انسان و در بعضی موارد میمون را مورد حمله قرار دهد، بهمین جهت امروزه بیشتر میمون را برای مطالعه در مورد تومور بکار می‌برند. تولید سرطان یا تومور در حیوانات نه تنها به مقدار ویروس بستگی دارد بلکه به بعضی شرایط و مشخصات آنها مثلاً به چگونگی هرمنی، جنسیت و سنشان نیز مربوط میباشد. پیدایش Mammary Tumors (تومور پستانها) در موش بستگی به ویروس، قابلیت گرفتن مرض توسط حیوان و شرایط هرمنی آن حیوان دارد.

فقدان بعضی شرایط فوق (شرایط هرمنی) باعث میشود که ویروسی که در حال طبیعی از راه شیر به بچه موش منتقل میشود از مادر به بچه انتقال یابد بدون اینکه در آن نوزاد توموری ایجاد نماید. این موضوع بوسیله دکتر John J. Bittner ثابت گردید.

حتی اگر تمام شرایط هم برای ایجاد تومور مساعد باشد همیشه یک دوره مخفی بین گرفتن ویروس و پیدایش تومور وجود دارد که این دوره مخفی ممکن است چند روز یا چند ماه و در بعضی مواقع تا چند سال هم طول بکشد، باید دانست که طولانی بودن دوره مخفی شناختن مبده اخذ تومور را مشکل میسازد این موضوع بخصوص در موش و موش صحرائی زحمت بسیار ببار میآورد، زیرا مقدار تومورهایی که بوجود میآیند با ازدیاد سن این حیوانات بیشتر میشوند.

ویروس در سرطان خون :

در نواحی شیکاگو محله ای بنام Niles وجود دارد که در بین سالهای ۱۹۶۰-۱۹۵۷ هشت بچه به سرطان خون مبتلا گردیدند که هفت نفر آنها بیک مدرسه میرفتند و یک نفر باقیمانده نیز با آنها همبازی بوده است. طبق آمار برای یک محله ۲۰۰۰ نفری، هشت سرریض سرطانی در مدت سه سال چهار برابر میزان معمولی است، این موضوع گرچه واگیری سرطان خون را ثابت نمی‌کند ولی نکته قابل ملاحظه ایست که نظر دانشمندان را بخود جلب نموده است. همچنین در قسمت مرکز آفریقا مشاهده شده که بسیاری از بچه ها مبتلا به مرض سرطان فک میشوند. وجود مبتلایان به این مرض در ناحیه مخصوص و وضع جغرافیائی آن ناحیه حاکی از اینست که ویروس این مرض ممکن است بوسیله یک حامل منتقل شود و دانشمندان اظهار نظر نمودند که این حامل یک نوع حشره میباشد.

ثابت شده که سردن خون در پرندگان نیز بوسیله ویروس ایجاد میشود. در ده سال اخیر مطالعه در روی موش بیش از هر حیوان دیگر صورت گرفته است. ویروسهای مختلفی که اسراض گوناگونی در موش ایجاد می‌کنند از این حیوان بدست آمده است. مثلاً یکی از این ویروسها، که بوسیله دکتر Rouscher از موش پیدا شده قادر است بزودی در حال

این حیوان رشد و نمو کرده باعث سرگ آن گردد و اگر احیاناً حیوان زنده بماند به سرطان خون مبتلا میشود.

ویروس دیگری نیز از یک حیوان مبتلا به سرطان خون توسط دکتر John B. Moloney شناخته شده است.

نسبتاً یافتن ویروس از خون آسانتر از پیدا کردن آن از سایر اعضا و بافت های بدن می باشد زیرا دیگر در خون باقیمانده سلولها نمیتوانند مزاحمتی ایجاد کنند. دانشمندان با سانتریفوژ کردن خون با سرعت های مختلف و دفعات گوناگون موفق شده اند ویروس های مجزا بدست آورند. با امتحان کردن این ویروسها شکل آنها که شبیه به شکل بیچه وزغ بوده معلوم شده است. امروزه میکروسکپ الکترونی وسیله بسیار مفیدی برای یافتن ویروسها می باشد.

چه نوع ویروسهایی ایجاد تومور میکنند؟

در چند سال اخیر معمول شده است که هر مرضی را به ویروس نسبت دهند. شاید هم تا اندازه ای حق با آنها باشد، زیرا دسته ویروسهایی وجود دارند که ویروس های یتیم (Orphan viruses) نام دارند، که این ویروسها ظاهراً به تنهایی قادر نبودند مرضی ایجاد کنند. ولی امروزه ثابت شده است که آنها نه تنها می توانند اختلالاتی در دستگاه هاضمه ایجاد نمایند، بلکه پاره ای اشخاص آن ویروسها را عامل بعضی سرطانها میدانند.

دو دسته دیگر از ویروسها که احتمال می رود در ایجاد تومور رلی داشته باشند و هم اکنون مورد مطالعه دانشمندان هستند عبارت از ویروسهای Adenoviruses و SV 40 میباشد که ویروس دومی طبعاً در بافتهای میمون وجود دارد و Adenoviruses قادر است امراض مختلفی از قبیل امراض مجاری تنفسی ایجاد نماید، بیش از بیست نوع ویروس در این دسته قرار گرفته که دوتای آن شماره ۱۲ و ۱۸ هستند که قادرند در هامستر (Hamster) تومور ایجاد نمایند. البته این موضوع بویچوجه حاکی از این نیست که این ویروسها میتوانند در انسان هم تومور ایجاد نموده و باعث سرطان شوند، مثلاً ویروس پاپیلوما که قادر است در سلولهای کشت شده رشد و نمو نموده و در حیوانات جوان تومور ایجاد نماید نمیتواند در موشهای صحرایی و وحشی ایجاد مرض کند.

گر چه گفته شده که تومور در هامستر توسط Adenovirus ایجاد میشود ولی هنوز دانشمندان نتوانسته اند رابطه حقیقی این ویروس را با تومور در این حیوان بیابند و اصلاً آنها موفق نشده اند این ویروس را از تومور جدا کنند. هر چند تاکنون نتوانسته اند ویروس را از تومور پیدا کنند ولی آنتی کور آن ویروس را در بدن حیوان یافته اند، اگر چه این آنتی کور

مانند آنتی کورهای حقیقی Adenovirus نمی باشد ولی نوع و طبیعت آن ثابت می کند که سلولهای تومور این ویروس را بصورت ویروس ناقص و بطور مخفیانه در خود جای داده اند. ویروس SV. 40 ویروسی است که میتواند در Hamster تومور ایجاد کند، ولی قادر نیست در میمون مرضی بروز دهد. آیا این ویروس در انسان سرطان تولید می کند؟ این سوالیست که هنوز جوابی بآن داده نشده ولی معلوم شده که آن ویروس در کشت بافتهای انسانی تغییراتی بوجود میآورد.

نقش ویروس در دنیای جدید :

محیطی که امروزه ما در آن زیست میکنیم کاملاً با شرایط زندگی قدیم متفاوت است در نتیجه ترقیات مکانیکی و صنعتی به مقدار مواد مختلف شیمیایی در آب و هوا و غذا افزوده شده و تشعشعات یونیزه چندین برابر سابق گشته است. بنا بر این انسان بطور ممتد تحت فشارهای فیزیکی و شیمیایی و طبیعی بیشتری است. برای مثال رل تشعشع در ایجاد سرطان خون را ذکر میکنیم :

سرطان خون در بین بازماندگان ساکنین شهرهای هیروشیما و ناگازاکی که از جنگ اتمی ژاپن جان سلامت برده بودند بسرعت رو بتزاید گذاشت. ولی تعداد مبتلایان به این مرض از ۱٪ تجاوز نمود (هرچند درحال حاضر مشکل است بیان کنیم که این اشخاص به صورتیگر سرطان دچار نشده باشند). موضوع مهم و جالب اینستکه اگر تنها تشعشعات قوی باعث ایجاد سرطان خون می شوند چرا تمام اهالی آن نواحی که تحت آن تشعشعات قرار گرفته بودند به این مرض مبتلا نگردیدند.

پس باید با خود اینطور فکر کنیم که عوامل دیگری علاوه بر تشعشع در ایجاد این مرض دخالت دارند که مثلاً ممکن است ویروس یکی از آنها باشد. چنانکه گفته شد بسیاری از اشخاص ویروسهای مختلف را برای مدت طولانی ویا حتی تمام عمر بطور مخفی در خود حمل مینمایند، که این ویروسها ممکن است در حال طبیعی هیچگونه تظاهراتی نداشته باشند ولی بایک محرک مثلاً همان تشعشع شروع به فعالیت نموده و باعث بروز مرض گردند.

این موضوع یعنی ایجاد سرطان « بعلم مشترك » در حیوانات کاملاً ثابت شده است. و نیز اخیراً معلوم گردیده که بعضی ویروسهایی که خود بخود باعث ایجاد مرض در پاره ای از حیوانات نمیشوند میتوانند با کمک بعضی مواد شیمیایی حتی بمقدار کم سرطان در آنها تولید نمایند. برای مثال ویروس آبله در موش را میتوان ذکر نمود. این ویروس پس از تماس با بعضی مواد رنگی شیمیایی قادر است سرطان در این حیوان بروز دهد. و همچنین

ویروس آنفلوآنزا که به تنهایی نمیتواند سرطان در موش ایجاد نماید ، پس از مجاورت آن حیوان در مقابل گاز ازت این مرض را در موش تولید می کند .

پیشگیری سرطان در حیوانات :

در سالهای اخیر علم پزشکی موفقیت های بیشماری جهت جلوگیری از اسراض ویروسی کسب نموده است که تهیه واکسن از جمله آنها می باشد ، همانطور که می دانید واکسن اسراض ویروسی نظیر واکسن فلج کودکان کمک بسزایی برای رهایی بشر از این مرض نموده است .

قبل از هر چیز لازم میدانم مختصری در مورد مصونیت و چگونگی ایجاد آن در بدن بحث نماید ، تا خوانندگان به مسئله مصونیت آشنایی بیشتری پیدا کرده از اصول آن مطلع گردند . باید دانست که هر شخصی در مقابل بعضی از اسراض ویروسی و یا میکربی دارای یک مصونیت طبیعی و یا خداداد است که او را قادر میسازد با پاره از اسراض مبارزه نماید این مصونیت عمومی است و بهیچوجه خاصیت اختصاصی ندارد . بعلاوه بر اثر متقابل بدن با اسراض، مصونیت دیگری در انسان بوجود می آید و آن پیدایش آنتی کور در بدن است که این مصونیت برای هر ویروس و یا میکربی مخصوص است چنانکه آنتی کور ویروس فلج کودکان نمیتواند در مقابل آنفلوآنزا مبارزه نماید و همچنین مصونیت در مقابل ویروس آنفلوآنزا اختصاصی است .

آنتی کور چیست : آنتی کور عبارت از ماده ایست که بدن پس از متقابل با جسم خارجی (آنتی ژن) بوجود می آورد . آنتی ژن میتواند شامل ویروس ، میکرب ، پروتئین و یا بسیاری مواد خارجی دیگر باشد . آنتی کور ممکن است برای مدت مدیدی در بدن باقی بماند البته ثبات آن در بدن بستگی به شخص تولید کننده آن و نوع آنتی ژن دارد . واکسن معمولاً از میکرب و یا ویروس تشکیل شده و تزریق آن سبب میشود بدن در مقابل آن آنتی کور ایجاد نماید ، که این آنتی کور اثر میکرب و یا ویروس را خنثی کرده و باعث از بین رفتن آن میگردد . و اما در مورد موضوع مورد بحثمان سرطان : آزمایش نشان داده است که تزریق واکسن بعضی ویروسهای تولید کننده تومور به حیوانات سبب تولید مصونیت آنها در مقابل آن ویروس میگردد . و در نتیجه در آن حیوانات تومور تولید نمیشود . مثلاً اخیراً واکسنی بر ضد ویروس سرطان خون در موش تهیه نموده اند که این حیوان را از ابتلا به آن مرض باز می دارد . و همچنین واکسنی بر ضد Rabbit Papilloma ساخته اند که تا اندازه ای از ابتلاء خرگوش به سرطان جلوگیری می کند .

ساختن واکسن برای حیوانات دلیل آن نیست که بشر قادر باشد به این زودی واکسن مؤثر و بی‌خطری جهت انسان هم تهیه نماید. برای این کار لازم است قبلاً چگونگی راه انتقال ویروس و فعل و انفعالات مصونیتی آن در بدن انسان بخوبی مشخص گردد.

نکته بسیار مهم در این موضوع اینست که باید دانست که آیا ویروسهای انسانی قادر می‌باشند هیچگونه مصونیتی در بدن تولید نمایند؟ زیرا ایجاد مصونیت ویروسها در بدن بستگی به این دارد: که تا چه اندازه‌ای ساختمان آنتی‌ژنی ویروس با بافتهای بدن متفاوت

است. بعبارت ساده تر اگر ویروس بعنوان یک ماده خارجی در بدن شناخته شود قادر است سبب تولید آنتی‌کور در بدن شود. مشاهده شده که ویروسهایی که شامل RNA هستند دارای خاصیت آنتی‌ژنی کمتری از ویروسهای DNA دار می‌باشند. دلیل این موضوع مربوط به محل ایجاد آنها است مثلاً ویروسهای RNA دار در سیتوپلاسم سلول تشکیل میشود و دیواره‌ای از پروتئین سلولها آنها را احاطه نموده است در حالی که ویروسهای DNA دار در هسته سلول تشکیل شده و تزاید می‌یابد.

نتیجه: با تمام اشکالات و ابهاماتی که در وجود ویروس تولیدکننده سرطان و راه انتقال آن به بدن در حال حاضر وجود دارد، مشکل است پیش بینی کنیم چه موقع واکسن مؤثری بر ضد این مرض برای نجات بشر تهیه میشود.

داروی ضد سرطان: جدیدترین داروی ضد سرطان «IUDR» نام دارد که مخصوصاً برای معالجه امراض ویروسی چشم بکار رفته و مؤثر واقع شده، همچنین این دارو و داروی مشابه آن جهت معالجه آبله در گاو اثر نیکویی داشته است. داروی مذکور از تولیدتومور در Hamster بوسیله Adenovirus جلوگیری میکند.