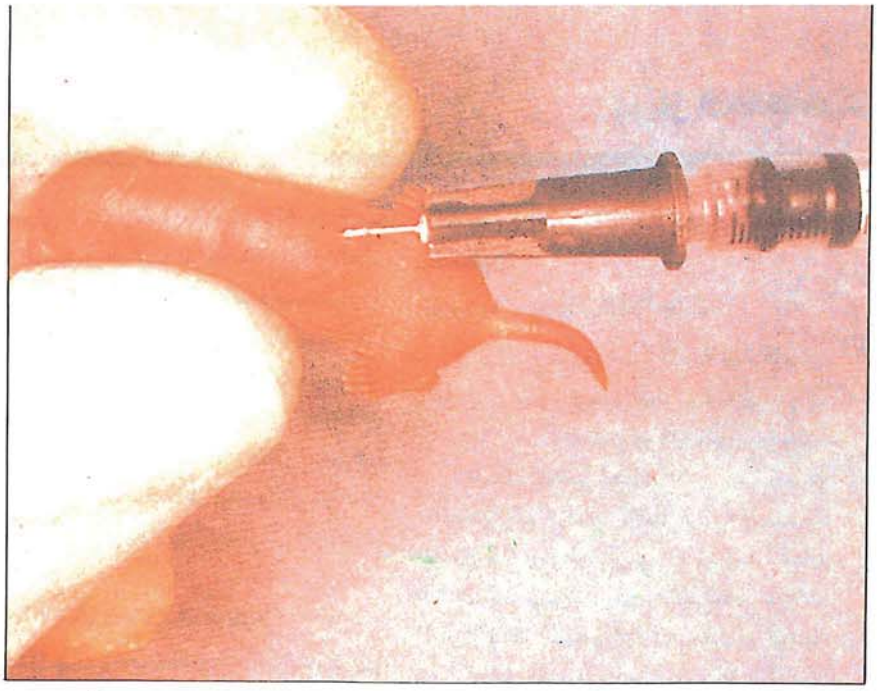


# لقاحات الأمراض الوبائية

د/ فاروق شعبان الفرلي

عانت الإنسانية عبر التاريخ العديد من الأوبئة التي أودت بحياة الملايين من البشر حيث توفي العديد منهم ضحايا لأمراض مثل الجدري والدفتريا والطاعون والكوليرا، كما أصابت تلك الأمراض وأمراض أخرى الكثير من الناس بالعجز والتشويه .

وفي مطلع القرن التاسع عشر تمكن الطبيب الإنجليزي ادوارد جينر (Eddward Jenner) من اكتشاف اكتساب المناعة ضد الجدري (Smallpox) عندما لاحظ أن حالبات البقر يكتسبن مناعة ضد هذا المرض الفتاك نتيجة تعرضهن لبثور جدري البقر (Cowpox) الذي يسبب المرض للبقر فقط ولا يصيب الإنسان . وقد أكد جينر هذا الإعتقاد بأن حقن بعض الأفراد بخلاصة من تلك البثور أدت إلى اكتسابهم حصانة ضد مرض الجدري ، ومن هنا أصبح يطلق على تلك العملية التطعيم (vaccination) ، ويطلق على المادة التي تحُقنْ اسم اللقاح (Vaccine) وذلك اشتقاقا من الكلمة اللاتينية (Vacca) التي تعني بقرة .

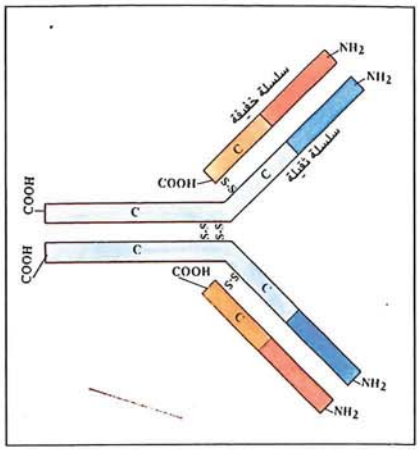
تلى ذلك اكتشافات أخرى بوساطة العالم الفرنسي **باستير (Pasteur)** وآخرين أكدت أنه في الإمكان اكتساب مناعة ضد العديد من الأمراض عن طريق الحقن بمشتقات من الجراثيم التي تسبب الأمراض، وبنهاية القرن التاسع عشر الميلادي وبداية القرن العشرين أصبح في متناول الإنسان لقاحات عديدة ضد العديد من الأمراض مثل الدفتريا والتتانوس والكَلَبْ وغيرها . وبحلول النصف الثاني من القرن العشرين تم القضاء على مرض الجدري بصورة شبه تامة ولم تعد هناك أي حاجة لتطعيم الناس ضده ، كما لم يعد يمثل أي قدر من التهديد للإنسانية إلا في جيوب قليلة من قارة افريقيا .

## الأجسام المضادة

نتيجة للتقدم العلمي الذي صاحب القرن العشرين في جميع المجالات وخصوصا في اكتشاف أسس علم المناعة تمكّن الإنسان من تحصين نفسه ضد العديد من الأمراض . فقد وُجد أن مسببات الأمراض تحتوي على مواد معقدة التركيب تسمى مستضدات(Antigens), وتعد موادا غريبة بالنسبة لجسم الإنسان وبالتالي فإن الجسم يفرز مضادات لها تسمى الأجسام المضادة (Antibodies) من أجل مكافحتها والقضاء عليها .وتوجد الأجسام المضادة في الدم وفي سوائل الجسم الأخرى مثل لبن الأم واللعاب والأغشية المخاطية . وبينما يتنوع التركيب الكيميائي للمستضدات ليشمل السكريات والمواد الدهنية المعقدة والبروتينات وغيرها، فإن التركيب الكيميائي للأجسام المضادة هو دائما من البروتين .

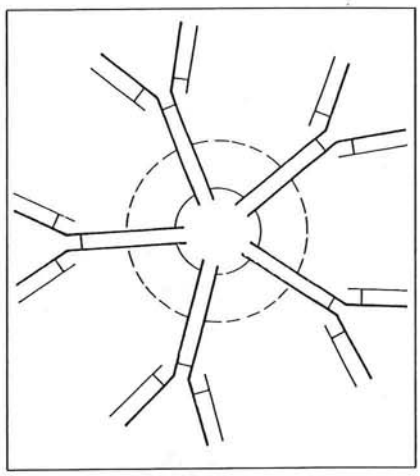
## الشكل العام للأجسام ا لمضادة

يمكن فصل الأجسام المضادة الموجودة في الدم عن طريق فصل بروتينات الدم التي تتكون من الزلال (Albumins) والجلوبيولينات (Globulins). وتوجد هذه الأجسام المضادة في جزء الجلوبيولينات (Globulins) وبالتحديد في جزء جلوبيولينات جاما (Gamma globulins) . وحاليا أصبح بالإمكان فصل الأجسام المضادة الخاصة بأي ميكروب وتعيين تركيبها الكيميائي ، وجميع الأجسام المضادة لها تقريبا تركيب أساس عبارة عن شريطين قصيرين من مادة بروتينية (Light polypeptide chain) متصلين عن طريق ذرات من الكبريت بشريطين آخرين طويلين (Heavy polypeptide chains)، وتتكون تلك الشرائط التي تبدو على هيئة حرف ـ Y ـ من أحماض أمينية مكوِّنة جزيء مضاد الأجسام Immunoglobulin G ، شكل (١) . وتختلف الأجسام المضادة بعضها عن بعض في ترتيب هذه الأحماض الأمينية في الطرفين العلويين لجزيء جسم المضاد حسب المستضد الذي تكونت الأجسام المضادة لمحاربته ، ويتم التصاق الجسم المضاد بالمستضد المعين عن طريق هذين الطرفين ، وذلك هو أساس عمل الأجسام المضادة الرئيسة في الدم وهي Immunoglobulins G ،




● شكل (١) تركيب جزيء الـ ( Immunoglobulin G ) .

ويشبه التركيب الكيميائي لبقية الأجسام المضادة تركيب جزيءImmunoglobulins G وربما يأخذ شكلاً أكثر تعقيداً مثل Immunoglobulins M ، شكل (٢) ، وهو مبلمر خماسي وأول ما يتكون من الأجسام



● شكل (٢) تركيب جزيء الـ ( Immunoglobulin M ) .

المضادة لمكافحة الميكروبات الغازية إلا أن كميته في الدم أقل من كمية Immunoglobulins G .

## تكوين الأجسام المضادة

يتم تكوين الأجسام المضادة بعد التعرض للمستضد ، وبعد فترة قدرها ثلاثة أو أربعة أيام تبدأ الأجسام المضادة في الظهور في الدم حتى تصل إلى أعلى مستوى لها ثم تبدأ في الإنخفاض ، ويسمى هذا بالإستجابة الأولية (Primary response) ، وعند التعرض مرة أخرى للمستضد، فإن مكونات الأجسام المضادة تتذكره وتقوم بتكوين كميات من الأجسام المضادة أكثر مما كونته في المرة السابقة ، وهذا ما يسمى بالإستجابة المتذكرة (Anamnestic response) . كذلك كلما تعرض جسم الإنسان لذلك المستضد زاد ما يتكون فيه من أجسام مضادة له، ومن هنا تظهر أهمية الجرعات المنشطة (Booster doses) عند تطعيم الصغار والكبار ضد الأمراض .

تبطل مضادات الأجسام مفعول المستضدات عن طريق ترسيبها أو جعلها غير ضارة أو بمساعدة كريات الدم البيضاء على التهامها، وتتميز الأجسام المضادة عموما بتخصصها ، ومن أمثلة ذلك الأجسام المضادة التي تتكون ضد مستضد مرض التيفود والتي تعطي حصانة ضد ذلك المرض فقط ، وقد لا يكون هذا التخصص مطلقا في بعض الأحيان مثلما يحدث في عمل مستضد جدري البقر (Cowpox) الذي تتكون له أجسام مضادة يمكنها أن تقي من مرض آخر وهو جدري الإنسان (Smallpox) ، وهذا هو أساس عمل لقاح الجدري في الإنسان . كذلك قد تتكون الأجسام المضادة استجابة لميكروب فقد القدرة على إصابة الإنسان بأي أذى لكن مازال محتفظاً بقوته (Antigenicity) على «تذكير» جهاز المناعة بعمل أجسام مضادة ، وفي هذه الحالة يستعمل في التطعيم .

## لقاحات الأطفال

في العادة لا يحتاج الطفل عند ولادته ولمدة ثلاثة أشهر بعد ذلك لأخذ أي لقاح ، حيث أن دمه يحتوي على العديد من الأجسام المضادة التي حصل عليها عن طريق دم الأم والتي تقيه من العديد من الأمراض . ولكن بعد تلك الفترة يبدأ معدل تلك المضادات في الهبوط مما يلزم تطعيمه حتى يقوم جهاز مناعته بإنتاج تلك المضادات، وتشمل اللقاحات الأساس اللازمة للطفل في مرحلة الطفولة الآتي :-

### ١ ـ اللقاح الثلاثي (Triple Antigen)

يُعطى هذا اللقاح في وقت واحد ضد ثلاثة أمراض هي الدفتيريا (Diphtheria) والسعال الديكي (Pertussis) والتتانوس (Tetanus)، لذا يطلق عليه أحيانا لقاح (DPT) . ويحتوي اللقاح على المادة السامة التي تفرزها بكتيريا الدفتيريا بعد معالجتها كيميائيا حتى تفقد سميتها (Toxoid) ولكن مع احتفاظها بالقدرة على تكوين الأجسام المضادة ، كذلك يحتوي اللقاح على مادة أخرى (Toxoid) شبيهة بمادة الدفتيريا للوقاية من مرض التتانوس . أما مستضد مرض السعال الديكي فيوجد في اللقاح على هيئة بكتيريا المرض نفسه لكن بعد قتلها ، ويتم إعطاء هذا اللقاح عادة ثلاث مرات متتالية عن طريق الحقن العضلي للطفل الذي عمره ٢ ـ ٣ شهور ، ويكرر ذلك مرتين أخريين حيث تتراوح الفترة بين كل جرعة وأخرى ما بين ٤ إلى ٦ أسابيع ، كذلك يجب إعطاء جرعة منشطة عندما يدخل الطفل الحضانة أو المدرسة لأول مرة لإكسابه المزيد من الحصانة .

يعطي هذا اللقاح مناعة كاملة ضد مرض السعال الديكي حيث تزداد مقاومة الطفل لهذا المرض بزيادة عمره ، أما الوقاية من مرضي الدفتيريا والتتانوس فتكون لفترة محدودة (عشر سنوات) يستحسن بعدها إعطاء جرعة من لقاح آخر ثنائي التكوين . وقد أدت فعالية هذا اللقاح في التحصين ضد هذه الأمراض الثلاثة إلى ندرة انتشارها ، ولكن ينبغي الإشارة إلى أن استعمال هذا اللقاح في بعض الحالات النادرة قد يؤدي إلى نوبات صرع في بعض الأطفال أو ارتفاع شديد في درجة الحرارة ، ويرْجع البعض ذلك إلى احتواء اللقاح ميكروب السعال الديكي وليس إلى المحتويين الآخرين ، عليه ينبغي الإنتباه لذلك وعدم تكرار إعطاء اللقاح إذا حدثت تلك الأعراض .

## ٢ ـ لقاح شلل الأطفال

يحتوي النوع المفضل من هذا اللقاح على ثلاثة أنواع حية من فيروس شلل الأطفال (Sabin strains type 1,2 and 3) بعد إضعافها حتى لا تسبب المرض في الإنسان لكن مع احتفاظها بالقدرة على تكوين أجسام مضادة ، ويتم إضعاف تلك الفيروسات عن طريق زراعتها بطريقة متكررة في خلايا كِلْية القرد . ويكتسب هذا اللقاح اللون الأحمر لاحتوائه على صبغة أحمر الفينول (Phenol red) ، كما أن له نكهة الكرز وذلك حتى يستسيغه الطفل عندما يأخذه عن طريق الفم. وعند إعطاء هذا اللقاح فإن الفيروس المضعف يستوطن في الأمعاء مانعاً استيطان الفيروس الضار، إضافة إلى تكوين الأجسام المضادة في الأمعاء وفي الدم والتي تشكل مانعاً آخراً يحول دون حدوث العدوى .

يعطى هذا اللقاح للأطفال بنفس الجدول الزمني للقاح الثلاثي ، وإن كان تكرار إعطائه في هذه الحالة ليس من أجل تنشيط تكوين الأجسام المضادة ولكن لضمان استيطان الفيروس في الأمعاء ، وبعد تناوله طبقا للجدول الزمني السابق ذكره لايلزم إعطاء أي جرعة منشطة منه في المستقبل ، ورغم أنه يخشى من تحول الفيروس غير الضار إلى النوع المعدي بعد تناوله ، إلا أن الإحصاءات تشير إلى أن ذلك نادر الحدوث ولا يتعدى ١ في ٢ مليون . ويجب الإشارة إلى ضرورة حفظ هذا اللقاح في الصيدليات عند درجة حرارة منخفضة تجعله متجمدا على أن يعطى للطفل بعد أن تتم إذابته عند درجة حرارة لا تزيد عن ٨°م ثم يعاد تجميده مرة أخرى ، وينبغي ألا تزيد عدد مرات تجميده عن عشرة. أما بالنسبة لتطعيم من لم يتم تطعيمهم في الصغر ضد شلل الأطفال ، فالرأي السائد الآن هو عدم الحاجة إلى ذلك لضآلة احتمال تعرضهم للفيروس نظرا لانتشار التطعيم ، ولكن عند السفر إلى منطقة موبوءة أو العمل في حقل الرعاية الطبية فإنه يلزم تطعيمهم ، ويستحسن في هذه الحالة حقنهم بلقاح سلك (Salk vaccine) الذي يحتوي على ثلاثة أنواع من الفيروس تم قتلها بمادة الفورمالدهيد ، ويختلف هذا النوع عن النوع الأول في أنه يعطي قدراً أكبر من الأجسام المضادة في الدم إلا أن ذلك لا يدوم طويلا .

## ٣ ـ لقاح الحصبة والنكاف والحصبة الألمانية ( MMR )

يحتوي هذا اللقاح على الفيروسات الحية لتلك الأمراض بعد إضعافها بحيث لا تسبب الأمراض ولكن مع احتفاظها بقدرتها على حث جهاز المناعة لعمل أجسام مضادة في الدم لمقاومة المرض . ويعطى هذا اللقاح للطفل عند عمر خمسة عشر شهراً وذلك عن طريق الحَقْن تحت الجلد وبمعدل جرعة واحدة دون الحاجة لأي جرعة منشطة، ويحبذ عدم إعطاء اللقاح للأطفال دون هذا العمر لأن وجود بقايا أجسام مضادة للحصبة على الأخص من الأم ربما يعيق تكوين مضادات أجسام جديدة ضد هذا المرض مما يسبب فشل التحصين ضد المرض . كذلك ينبغي عدم إعطاء هذا اللقاح للسيدات الحوامل ، ولتفادي إصابة الجنين بالمرض نتيجة لتحصين الأم باللقاح تُنصح الأم بأخذ اللقاح قبل ثلاثة شهور على الأقل من بداية الحمل رغم أن الدراسات الحديثة قد أثبتت أن احتمالات ذلك قليلة للغاية، ومن المعلوم أن إصابة الحامل بمرض الحصبة الألمانية ربما ينتج عنه إصابة الجنين بتشوهات تشمل فقدان السمع وضعف النظر والتخلف العقلي والبول السكري وخلافه .

## ٤ ـ لقاح الدرن

يحتوي هذا اللقاح على بكتيريا الدرن (Mycobacterium tuberculosis var. bovis) وهذا النوع لا يصيب الإنسان بأذى وإن كان يكسبه المناعة ضد مرض الدرن، وتفقد هذه البكتيريا قدرتها على إصابة الإنسان أو الحيوان بعد زرعها لمرات عديدة عبر فترة ١٣ عاما، ويعطى اللقاح للطفل عند إكماله الشهر الأول وذلك عن طريق غرسه في الجلد .

## تطعيم الأطفال بالمملكة

قطعت المملكة شوطا بعيد المدى في مجال تطعيم الأطفال ، ورغم ترامي أطراف المملكة وصعوبة الوصول إلى بعض المواطنين لتوعيتهم بمدى فائدة التطعيم ، إلا أن نسبة تطعيم الأطفال ضد الأمراض المذكورة

● تطعيم الأطفال بالمملكة .

سابقا باستثناء الحصبة بلغت حوالي ٩٠٪ عام ١٤١١هـ ، وبذلك تصل المملكة إلى نفس النسبة التي وصلتها العديد من بلدان العالم المتقدمة . ولا يختلف عدد لقاحات الطفولة الأساس المستعملة في الوقت الحالي في المملكة كثيرا عن تلك التي تستعمل في بعض بلدان العالم مثل الولايات المتحدة الأمريكية ، ففي المملكة يحصن الطفل ضد الدرن عن طريق الحقن تحت الجلد بعد الولادة مباشرة وأحيانا بعد ذلك بقليل . وتجدر الإشارة إلى أن التحصين ضد الدرن لا يتم حاليا بطريقة ملزمة في العديد من بلاد العالم إلا عند وجود ما يستلزم ذلك مثل ارتفاع نسبة الإصابة بالمرض في منطقة ما أو وجود مريض بالدرن ضمن أفراد الأسرة. أما اللقاح الثلاثي (DPT) ولقاح شلل الأطفال فيتم إعطاؤهما بالمملكة طبقا للطريقة المذكورة سابقا، إضافة إلى جرعة منشطة من كلا اللقاحين عند إكمال الطفل سنة من العمر وجرعة منشطة أخرى يأخذها الطفل قبيل دخوله الحضانة أو المدرسة. أما فيما يخص أمراض الحصبة والحصبة الألمانية والنكاف فالنظام المتبع في المملكة في الوقت الحالي هو إعطاء لقاح منفرد ضد الحصبة في سن ٩ شهور بعدها يتم إعطاء اللقاح الثلاثي (MMR) عند إكمال ١٥ شهرا، ومن المحتمل أن يتغير ذلك في المستقبل بأن يكتفى بلقاح (MMR) . وقد بينت دراسة أجريت حديثا بمستشفى السليمانية للأطفال بالرياض أن إعطاء لقاح الحصبة للأطفال في سن تسع شهور يؤدي إلى عدم فعاليته في بعض الحالات نتيجة للسبب الذي ذكر مسبقا .

## لقاحات الكبار والصغار

بالإضافة إلى لقاحات الأطفال هناك العديد من اللقاحات التي تستعمل للكبار والصغار بعد بلوغهم سن معينة ، ومن هذه اللقاحات يمكن ذكر الآتي :-

### ١ - لقاح التهاب الكبد الفيروسي

لقاح التهاب الكبدي الفيروسي(B) هو من اللقاحات التي ينبغي تعميم استعمالها بين الصغار والكبار على حد سواء ، ويحتوي اللقاح المتوفر حاليا على مستضد الفيروس المفصول من بلازما المصابين أو المصنَّع بوساطة الهندسة الوراثية وذلك بزرع المورث المسؤول عن إنتاج مستضد للفيروس في خلايا الخميرة التي تقوم بدورها بإنتاج تلك المادة التي تستعمل كلقاح ، ويتميز اللقاح الناتج عن هذه الطريقة أنه خال من أي شوائب دموية. يعطى اللقاح بالحقن العضلي على ثلاث جرعات الثانية بعد شهر من الأولى والثالثة بعد ٦ شهور من الأولى ، وتزداد فعالية اللقاح بصغر السن وبالتالي يستحسن إعطاؤه للأطفال حديثي الولادة خصوصا إذا كانت الأم حاملة للفيروس ، وتبلغ مدة فعالية اللقاح ٤,٥ سنوات على الأقل ، بعدها ينبغي على الطبيب المشرف أن يقرر ما إذا كان هناك ما يستدعي إعطاء جرعة منشطة أم لا وفقاً لظروف المريض ومدى احتمالات تعرضه للمرض .

### ٢ - لقاحات أخرى

بالإضافة إلى اللقاحات المذكورة أعلاه يوجد العديد من اللقاحات الأخرى ضد الكثير من الأمراض مثل الكَلَبْ وبعض أنواع الإنفلونزا والتيفود والباراتيفود والإلتهاب الرئوي والإلتهاب السحائي والكوليرا والحمى الصفراء . وعلى الرغم من ذلك فإن الإنسان ما زال عاجزا عن إنتاج لقاحات ضد العديد من الأمراض مثل السرطان والأمراض التناسلية بأنواعها المختلفة مثل الزهري والسيلان ونقص المناعة المكتسب ، وكذلك أمراض العفن (Fungal diseases)وذلك لضعف مقدرة مسبباتها أو نواتجها من السموم على حث الجسم لتكوين أجسام مضادة لها ، هذا بالإضافة للأمراض الإستوائية ومن أكثرها فتكا وانتشارا البلهارسيا والملاريا .

## لقاح للإيدز ؟

إن أكثر ما يجذب انتباه الناس في الوقت الحالي هو مدى إمكان إنتاج لقاح فعال ضد مرض نقص المناعة المكتسب المعروف بالإيدز (AIDS) ، وذلك لخطورته وسرعة انتشاره ولعدم وجود دواء فعال لمعالجته . ويوجد الكثير من العراقيل التي يجب تخطيها قبل الوصول إلى لقاح فعال ضد هذا المرض القاتل ، ومن تلك العراقيل عدم وجود نماذج حيوانية لهذا المرض ، حيث أن الفيروس المسبب له(HIV)على الرغم من أنه يصيب حيوان الشمبانزي إلا أن هذا الحيوان يظل حاملاً للفيروس دون أن تظهر عليه أعراض المرض . ومما يعقد المشكلة أكثر من ذلك أن الشمبانزي حيوان يصعب التعامل معه بجانب أنه على حافة الإنقراض، مما جعل البحوث الجارية في هذا المجال تركز على الفيروسات المشابهة التي تصيب الحيوانات مثل القط وبعض أنواع القرود والنسانيس للحصول على لقاح يفيد الإنسان . ومن العاملين في هذا المجال العالم سلك(Jonas Salk) الذي تمكن من تحضير أول لقاح ضد شلل الأطفال ، ويعمل حالياً على الحصول على لقاح مشابه يحتوي على فيروس المرض بعد قتله ، حيث يرى أن ذلك هو أسلم الطرق . وقد قام العلماء في مؤسسة السرطان الوطنية في أمريكا بعمل نظير (Clone) لفيروس المرض عن طريق الهندسة الوراثية بحيث لا يحتوي هذا النظير على حامل المورث (Genome) الذي يجعله يهاجم خلايا الإنسان وبالتالي يكون مثاليا لعمل لقاح على نمط لقاح سابين (Sabin) لشلل الأطفال . إلا أن كثيرا من العلماء يستبعدون تماما الثقة في مثل هذا اللقاح حيث أن فيروس مرض نقص المناعة المكتسب له فترة خمول طويلة تقدر بسنين عديدة ، وبالتالي فقد يكتسب هذا الفيروس النظير صفات مهاجمة خلايا الإنسان مما قد يؤدي إلى كارثة . ويتوقع العلماء الإنتظار فترة قد تطول إلى عشر سنوات قبل الحصول على لقاح فعال ضد مرض نقص المناعة المكتسب .