

VAX

EM PORTUGUÊS
UM BOLETIM DA IAVI

www.iavi.org

VAX é um boletim mensal que apresenta versões resumidas de artigos do "IAVI Report", um periódico sobre pesquisas em vacinas, publicado pela Iniciativa Internacional para Vacinas contra a Aids ("International AIDS Vaccine Initiative"). VAX está disponível em inglês, francês, espanhol e português como um boletim eletrônico e como arquivo que pode ser obtido em formato PDF (www.iavi.org/iavireport). Se você deseja receber VAX por e-mail por favor, envie uma mensagem para: vax@iavi.org indicando o idioma de preferência. Para receber a versão impressa de VAX em Português entre em contato com o Grupo de Incentivo à Vida, através do e-mail: giv@giv.org.br.

A reedição e a redistribuição dos artigos do VAX, na sua totalidade, são bem-vindas, com a inclusão da seguinte frase de crédito: "Este artigo foi reimpresso do número (mês/ano) do VAX, publicado pela Iniciativa Internacional de Vacinas contra a Aids (www.iavi.org/iavireport)". Um modelo gráfico do VAX também está disponível para grupos que desejem produzir edições próprias, combinando artigos do VAX com conteúdos locais. Para mais informações, envie um e-mail para: vax@iavi.org

MARÇO DE 2004
Volume 2 - Número 2

Nesta edição

PESQUISA E ENSAIOS

- ◆ Sítio de testagem de vacinas no Brasil lança uma estratégia inovadora para recrutamento de voluntários online

NOTÍCIAS MUNDIAIS

- ◆ Novo relatório sobre acesso global a vacinas infantis

EM FOCO

- ◆ Uma vacina terapêutica contra a Aids poderia ajudar pessoas que já estão infectadas pelo HIV?

BÁSICAS

- ◆ Entendendo o Sistema Imunológico (Parte 2)

PESQUISA E ENSAIOS

- ◆ Sítio de testagem de vacinas no Brasil lança uma estratégia inovadora para recrutamento de voluntários online

A Unifesp (Universidade Federal de São Paulo) lançou uma nova estratégia de recrutamento, através da Internet, para o ensaio de Fase I de uma vacina preventiva contra a Aids, com início previsto em abril de 2004. A página na Internet sobre a pesquisa de vacina inclui um questionário online para pessoas interessadas em participar. O questionário tem perguntas sobre alguns fatores de risco para a infecção pelo HIV, incluindo número de parceiros sexuais e a frequência de sexo desprotegido e sobre o interesse em participar de um ensaio de vacina contra a Aids. Essa informação é altamente confidencial e só é usada pela equipe técnica do ensaio para identificar voluntários potenciais. Cada pessoa que responde recebe uma resposta individual e pessoas qualificadas para participar do ensaio são convidadas a comparecer ao sítio para conhecer mais sobre o processo oficial de seleção.

A página na Internet recebeu muita atenção da mídia, quando do seu lançamento no dia 14 de março. No primeiro dia, mais de 1500 pessoas visitaram a página e 125 preencheram todo o questionário. "Tivemos uma resposta maciça", diz o Dr. Esper Kallas. Ele acha que uma das razões para que tantas pessoas tenham preenchido o questionário é que "o Brasil tem tido uma atitude positiva em relação à Aids". Kallas diz que essa atitude é decorrente do orgulho nacional gerado pela grande visibilidade do Brasil na luta contra o HIV, que inclui campanhas para por fim à discriminação e ao estigma e o programa nacional de tratamento para HIV.

O sítio de São Paulo é um dos primeiros sítios de pesquisa em vacinas contra a Aids a recrutar possíveis voluntários online. A página na Internet também fornece informações sobre as pesquisas de vacinas contra a Aids, e os riscos e benefícios da participação nos ensaios.

O sítio de São Paulo é parte de um ensaio internacional de Fase I, de uma vacina experimental candidata chamada MRK-Ad5 que foi desenvolvido pela Merck. O ensaio está sendo realizado pela

Rede de Ensaio para Vacinas contra o HIV dos EUA (US HIV Vaccine Trials Network - HVTN) e pela Merck. Essa pesquisa incluirá sítios no Brasil, Haiti, Malawi, Peru, Porto Rico, África do Sul, Tailândia e EUA.

■ Para visitar a página na Internet da pesquisa: www.vacinashiv.unifesp.br

■ VAX gostaria de conhecer as estratégias de recrutamento de outros sítios.

Envie um e-mail, descrevendo a sua estratégia, para o endereço eletrônico: vax@iavi.org

As respostas poderão ser publicadas em edições futuras do VAX, ou na nossa página na Internet:

www.iavi.org/iavireport

NOTÍCIAS MUNDIAIS

- ◆ Novo relatório sobre acesso global a vacinas infantis

Em janeiro de 2004, a Aliança Global de Vacinas e Imunizações ("Global Alliance for Vaccines and Immunizations" - GAVI) publicou um relatório sobre os progressos e desafios na sua campanha para aumentar o acesso a vacinas infantis nos países em desenvolvimento. Desde 2000, a GAVI e a sua organização parceira, o Fundo para Vacinas ("Vaccine Fund") tem fornecido recursos e assistência técnica para ajudar os países a fortalecerem os seus programas destinados à aquisição de vacinas adicionais. Embora programas de imunização infantil precoce possam ser encontrados na maioria dos países em desenvolvimento, a cada ano, estima-se que 37 milhões de crianças não recebam a imunização de rotina contra difteria, tétano e coqueluche (uma combinação de vacinas chamada DPT ou tríplice). Um número ainda maior de crianças não recebe as vacinas mais novas e, portanto, estão vulneráveis à infecção pelo vírus da hepatite B, vírus da febre amarela e *Haemophilus influenzae* tipo b (que causa meningite).

Os programas financiados pela GAVI fornecem vacinas contra essa e outras doenças sérias, incluindo a vacina tríplice. A GAVI tem ajudado a ampliar o acesso a vacinas que não estejam amplamente disponíveis nos países em desenvolvimento. Um exemplo é a vacina da hepatite B que foi aprovada em 1981. Cerca de vinte anos depois, foi feita uma

UMA PUBLICAÇÃO DO IAVI REPORT

[Periódico da Iniciativa Internacional de Vacinas contra a Aids]

estimativa de que menos da metade das crianças do mundo receberam a vacina após o nascimento.

O novo relatório da GAVI estima que mais de 35 milhões de crianças tenham sido vacinadas contra o vírus da hepatite B a partir de 2001.

A GAVI identificou que muitos países em desenvolvimento precisam de apoio financeiro para construir a sua **infra-estrutura** de assistência à saúde antes de começar a distribuir as vacinas infantis. Uma necessidade crítica é a rede de geladeiras, caminhões com refrigeração e instalações refrigeradas para a estocagem, que são usadas para manter as vacinas na temperatura correta, durante todo o tempo.

O relatório também chama a atenção para o fato do interesse na fabricação de vacinas infantis ter aumentado desde que a GAVI foi criada. Atualmente, há apenas um produtor da vacina combinada contra difteria, tétano, coqueluche e hepatite B. Entretanto, 11 produtores demonstraram interesse em produzir e fornecer essa vacina combinada até o ano de 2006. Uma razão para isso é que a GAVI e o Fundo para Vacinas, aumentaram os recursos disponíveis para aquisição desse produto. Isso gera um incentivo para os fabricantes investirem nessas vacinas.

O trabalho da GAVI revela lições interessantes para o campo de vacinas contra a Aids. Ainda que, provavelmente, sejam necessários alguns anos para que uma vacina preventiva efetiva contra a Aids seja desenvolvida, há a necessidade de um planejamento para o acesso, com o objetivo de assegurar a capacidade de produção adequada, e também para que os países em desenvolvimento tenham a infra-estrutura e os recursos necessários para fornecer a vacina a todos que dela precisem, uma vez que esteja disponível. As vacinas contra a Aids serão inicialmente distribuídas para adultos. Isso significa que uma vacina efetiva provavelmente não será distribuída por meio dos programas já existentes para imunização de crianças. Recursos adicionais também

Infra-estrutura: estruturas físicas e suprimentos que formam as bases para os serviços de distribuição. A infra-estrutura relacionada à vacina inclui sistemas de refrigeração, instalações para a estocagem de vacinas na temperatura adequada, sistemas de transporte para distribuir as vacinas, sistemas de inventário para estabelecer as rotas de distribuição das vacinas, bem como água potável, energia elétrica e sistemas de comunicação.

serão necessários para montar e implementar sistemas de distribuição de vacinas contra a Aids para adultos.

■ **Para mais informações sobre a GAVI e para acessar e copiar o relatório de atividades, acesse o site:**
www.vaccinealliance.org

EM FOCO

◆ Uma vacina terapêutica contra a Aids poderia ajudar pessoas que já estão infectadas pelo HIV?

O objetivo principal da maioria dos testes com vacinas é identificar uma vacina preventiva que possa proteger pessoas não infectadas pelo HIV contra a infecção ou contra a doença. Entretanto, muitas pessoas também gostariam de saber se as vacinas experimentais que estão sendo testadas atualmente como candidatas preventivas poderiam ser testadas como “vacinas terapêuticas”.

A meta de uma vacina terapêutica seria fortalecer a imunidade específica contra o HIV em pessoas que já estejam infectadas com o vírus. Se uma vacina terapêutica fosse encontrada, essas defesas fortalecidas provavelmente seriam insuficientes para controlar o HIV por elas mesmas. Por essa razão, uma vacina terapêutica provavelmente não poderia ser usada isoladamente. Entretanto, quando usada em combinação com medicamentos anti-retrovirais (ARVs) uma vacina terapêutica poderia significar um recurso adicional para controlar o HIV e ajudar as pessoas infectadas a permanecerem saudáveis por mais tempo.

Atualmente, não há vacinas terapêuticas contra a infecção pelo HIV ou para quaisquer doenças. Todas as vacinas aprovadas que são usadas para evitar doenças como o sarampo, caxumba e pólio, são vacinas preventivas. Nenhuma delas pode tratar ou curar pessoas que já tenham a doença. As vacinas contra a raiva e o tétano podem prevenir doenças se forem administradas imediatamente após a exposição, como por exemplo, uma mordida de um cão. Mas essas não são de fato vacinas terapêuticas, pois elas só são efetivas por um pequeno período de tempo após a exposição. Isso seria similar à **profilaxia pós-exposição** (PPE), que utiliza os ARVs para reduzir o risco de infecção pelo HIV quando administrados horas após o contato de alto risco.

Nenhuma das vacinas candidatas contra a Aids testadas em pessoas infectadas se mostrou efetiva. O desafio é que o HIV

ataca o sistema imunológico e, mais especificamente, as células T CD4+ (ver **Básicas**), defesas imunes cruciais que também tem papel chave na resposta às

vacinas. Desenvolver uma vacina para ativar as células CD4+ e outras respostas imunes contra o HIV em pessoas que já estão infectadas provavelmente seria muito difícil, especialmente em pessoas infectadas pelo HIV há muitos anos e que estão com o sistema imunológico muito debilitado. A maioria dos cientistas acredita, que será muito mais difícil fazer uma vacina terapêutica, do que uma vacina preventiva. E talvez seja até mesmo impossível fazê-lo.

Entretanto, com aproximadamente 42 milhões de pessoas no mundo inteiro infectadas pelo HIV, uma vacina terapêutica contra a Aids, que fortaleça as defesas do sistema imunológico contra o HIV, seria uma arma valiosa na luta contra o vírus. Essa é uma razão pela qual alguns cientistas acham importante avaliar uma vacina preventiva candidata contra a Aids para ver se elas trazem algum benefício terapêutico para as pessoas já infectadas pelo HIV.

O que uma vacina terapêutica contra a Aids poderia fazer?

A meta das vacinas terapêuticas contra a Aids seria fortalecer a capacidade do corpo para lutar contra o HIV. Uma vacina deve ser capaz de fazer isso produzindo ou fortalecendo as defesas, incluindo as células imunológicas e os **anticorpos neutralizantes**, que reduzem o dano que o HIV causa ao sistema imunológico.

Quando uma pessoa se torna infectada pelo HIV, o sistema imunológico responde com defesas que podem controlar o HIV por algum tempo. É por isso que a maioria das pessoas infectadas pelo HIV permanecem saudáveis durante vários anos após a infecção. Entretanto, eventualmente, o vírus começa a ganhar a batalha. Se uma vacina terapêutica contra a Aids fosse capaz de levar à produção de respostas imunes adicionais e específicas contra o HIV, elas poderiam funcionar em conjunto com as defesas naturais existentes.

Mesmo que essa vacina terapêutica fosse efetiva, ela **não** poderia curar a infecção pelo HIV. Além disso, uma vacina terapêutica **não** seria um substituto para os ARVs mas poderia, entretanto, fortalecer a capacidade do corpo de lutar contra o HIV quando usada em combi-

nação com os ARVs e com outros tratamentos para as doenças relacionadas ao HIV.

O HIV pode mudar ou “mutar” e se tornar resistente a um ou mais dos medicamentos que a pessoa esteja tomando. Quando isso acontece, os ARVs não podem mais controlar o vírus. Se uma vacina terapêutica efetiva estivesse disponível, as defesas imunes que fossem produzidas poderiam melhorar o controle do HIV e atrasar o desenvolvimento dos vírus resistentes aos medicamentos. Isso poderia contribuir para que uma pessoa infectada pelo HIV pudesse tomar uma mesma combinação de ARVs por períodos mais longos de tempo, sem o desenvolvimento da resistência.

Também pode ser que o HIV seja capaz de mutar para evitar as defesas imunes produzidas por uma vacina terapêutica efetiva. Essa é uma razão adicional para que essas eventuais vacinas só sejam usadas em combinação com os ARVs, que podem ajudar a controlar o vírus e servir como uma barreira adicional para a emergência de vírus resistentes aos medicamentos.

Uma vacina terapêutica efetiva também poderia ser usada como parte da estratégia de “interrupção estruturada do tratamento” (IET). Nessa situação, as pessoas infectadas pelo HIV param de tomar os ARVs por algumas semanas ou meses, sendo mantidas sob supervisão médica intensa para monitorar a quantidade do HIV no sangue (carga viral). A IET está sendo estudada como uma forma de dar às pessoas infectadas com o HIV, pequenas pausas no tratamento, uma vez que este precisa ser mantido durante toda a vida e pode ser complexo e causar efeitos colaterais severos.

As estratégias do IET ainda são muito experimentais e possuem riscos, incluindo a possibilidade de que formas resistentes do HIV surjam durante o período em que o tratamento foi interrompido. Em alguns desses estudos de IET, metade dos voluntários recebe vacinas terapêuticas experimentais antes da interrupção dos ARVs, enquanto a outra metade não. Os cientistas estão pesquisando para ver se aqueles que receberam a vacina terapêutica demoram mais tempo para ter elevação da carga viral e, conseqüentemente, para recomeçar o tratamento. Se este grupo ficar um prazo maior sem recomeçar a terapia anti-retroviral, isto pode indicar que a vacina terapêutica está gerando defesas imunológicas capazes de ajudar a controlar o vírus.

Entretanto, nenhuma das vacinas terapêuticas candidatas contra a Aids que

foram testadas até agora, mostrou esse tipo de benefício.

Pesquisas até o momento

As pesquisas sobre vacinas terapêuticas contra a Aids tiveram início na década de 1990, quando vários ensaios nos EUA e na Europa testaram vacinas terapêuticas em pessoas tomando ARVs. Os pesquisadores estudaram amostras de sangue desses voluntários e descobriram que algumas vacinas produziram pouca melhora em algumas respostas imunológicas contra o HIV. Entretanto, nenhuma dessas vacinas produziu melhora na saúde dos pacientes ou diminuiu a taxa de progressão para doença.

Atualmente, novas vacinas candidatas estão em fase de teste para avaliar os seus efeitos terapêuticos em pequenos estudos de segurança de Fase I. Esses estudos incluem vacinas que também estão sendo testadas em ensaios de vacinas preventivas contra a Aids. É importante ressaltar, que todos esses ensaios para vacinas terapêuticas envolvem voluntários que estão fazendo uso de ARVs que controlam de maneira efetiva a infecção pelo HIV. Sem os ARVs, o sistema imunológico se torna muito vulnerável aos efeitos do HIV e é pouco provável que uma vacina terapêutica possa produzir benefícios nessa situação. Usada sem os ARVs, uma vacina terapêutica pode até causar algum dano por criar mais alvos (células T CD4+) para a infecção pelo HIV.

Apesar das dificuldades, os cientistas estão dando continuidade à pesquisa de vacinas terapêuticas porque ainda há necessidade de se buscar outras estratégias além dos ARVs, para controlar o HIV. As vacinas terapêuticas são apenas um

Profilaxia pós-exposição (PPE):

Profilaxia significa prevenção de doença. A meta da PPE para o HIV é de prevenir a infecção pelo HIV por meio do uso de medicamentos anti-retrovirais (por aproximadamente 28 dias), começando imediatamente após (usualmente depois de algumas horas) o contato de alto risco. O PPE não é 100% efetivo.

Anticorpos neutralizantes: *Defesas imunológicas presentes no sangue que encobrem a superfície dos invasores externos, como o HIV. Através deste processo, os anticorpos neutralizantes impedem que o invasor se multiplique ou infecte as células.*

Terapias baseadas na imunidade: *Tratamentos experimentais ou vacinas administradas às pessoas infectadas pelo HIV para melhorar a capacidade de combater o HIV. Atualmente, nenhuma terapia baseada na imunidade foi ainda considerada eficaz.*

vax

MARÇO 2004

3

EDITOR

Simon Noble PhD

REDATORA PRINCIPAL

Emily Bass

GERENTE DA PRODUÇÃO

Michael Hariton

EDITOR DA VERSÃO ONLINE

Roberto Fernandez-Larsson, PhD

SUPERVISÃO DA EDIÇÃO EM PORTUGUÊS
Alexandre Menezes

COLABORAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO NO BRASIL
Grupo de Incentivo à Vida

O conteúdo desta edição do VAX é baseado em um artigo de Simon Noble publicado originalmente na edição de Setembro de 2003-Janeiro de 2004 do IAVI Report. Todos os artigos são de autoria de Emily Bass.



VAX é um boletim mensal do IAVI Report, o periódico sobre pesquisa de vacinas contra a Aids, publicado pela Iniciativa Internacional de Vacinas contra a Aids (IAVI). Disponível em inglês, francês, espanhol e português em formato pdf (www.iavi.org/ivireport) ou como um boletim eletrônico que pode ser enviado por e-mail. Se você deseja receber o VAX por e-mail, por favor, encaminhe uma solicitação, incluindo a preferência de idioma, para: vax@iavi.org. Para receber cópias impressas do VAX em português, entre em contato com o Grupo de Incentivo à Vida através do: vax@iavi.org

IAVI é uma organização internacional, que trabalha para acelerar o desenvolvimento e a distribuição de vacinas preventivas contra a Aids. A IAVI tem como foco quatro áreas principais: a aceleração do progresso científico; a educação e promoção de políticas; a garantia de acesso à vacina e a criação de um ambiente mais favorável para a participação da indústria no desenvolvimento de uma vacina contra o HIV

Todos os direitos reservados © 2004

exemplo de **terapias baseadas em imunidade** que podem ser usadas para construir defesas imunes nas pessoas infectadas pelo HIV. Mesmo que se prove ser impossível desenvolver vaci-

nas terapêuticas contra a Aids, os ensaios das vacinas terapêuticas candidatas podem fornecer pistas sobre os tipos de defesas que são ou não efetivos na luta contra o HIV. Essas pistas podem

ser usadas para orientar a produção futura de vacinas contra a Aids.

vax

MARÇO 2004

4

COMO UMA VACINA CONTRA A AIDS PREPARA AS DIFERENTES PARTES DO SISTEMA IMUNOLÓGICO PARA LUTAR CONTRA O HIV?

A meta de uma vacina contra a Aids é produzir defesas imunes que possam barrar a infecção pelo HIV e o desenvolvimento de doença. Há diferentes maneiras para se tentar atingir essa meta, porque o sistema imunológico usa diferentes tipos de defesas para lutar contra o HIV ou contra outro invasor ou patógeno que infecta o corpo. As características específicas dos diferentes tipos de defesa estão ajudando a guiar o desenvolvimento de vacinas para Aids.

Imunidade inata e adquirida

O nosso sistema imunológico é dividido em duas categorias: imunidade inata e imunidade adquirida. As defesas da imunidade inata são as primeiras a surgirem contra qualquer invasor que entre no corpo. Essas defesas também são chamadas “não específicas” ou “não adaptativas”. Elas são uma força de segurança que patrulha o corpo, procurando por atividades pouco comuns, mas não por um intruso em particular.

As defesas inatas podem proteger o corpo contra algumas infecções, porém em muitos casos, é necessária uma ajuda adicional da imunidade adquirida. As defesas imunes adquiridas são ativadas só depois do nosso sistema imunológico ter “reconhecido” um patógeno em particular. Essas defesas específicas são como a polícia procurando um criminoso conhecido. Todas as suas atividades são direcionadas contra um único e específico tipo de intruso.

Há dois ramos ou “braços” do sistema imunológico adquirido: a imunidade humoral ou mediada por anticorpos e a imunidade celular ou mediada por células (ver o Sistema Imunológico Básicas, Parte 1). Esses dois grupos de defesas reforçam um ao outro e usam diferentes estratégias para tentar prevenir a infecção ou livrar o corpo de invasores. As vacinas para Aids são elaboradas para preparar nosso sistema imunológico para combater o HIV.

Considerando-se que uma única vacina talvez não seja capaz de estimular tanto as defesas celulares quanto as humorais (produção de anticorpos), os cientistas estão tentando desenvolver a melhor candidata possível para estimular cada ramo do sistema imunológico adquirido.

Vacinas contra a Aids e Imunidade Humoral

Muitas das vacinas atualmente disponíveis, incluindo sarampo, pólio e hepatite B levam o sistema imunológico a produzir grandes quantidades de anticorpos. Essas defesas são moléculas que se ligam aos patógenos e impedem que eles infectem as células ou causem outros danos ao corpo. Acredita-se que os anticorpos produzidos por essas vacinas tenham um papel fundamental na proteção em relação a doenças.

As defesas humorais são coordenadas pelas células B, que possuem “receptores” na superfície. Esses “receptores” permitem que elas se conectem e capturem os patógenos que circulam livremente no sangue. Esses receptores também conectam as células B a outras células do sistema imunológico, “avisando” assim que um novo patógeno infectou o corpo. As células B começam então a se multiplicar e também produzem anticorpos contra o patógeno.

Um anticorpo tem uma forma que permite que ele se ligue perfeitamente ao patógeno, como uma chave se encaixa em uma fechadura. Há anticorpos que se ligam a muitas partes do HIV. Alguns são chamados de anticorpos neutralizantes porque eles bloqueiam efetivamente a atividade do HIV antes que ele infecte outras células.

Cientistas estão tentando produzir vacinas que se assemelhem às “áreas de ligação” dos anticorpos ao HIV. Essas vacinas têm como meta ensinar às células B como produzir anticorpos neutralizantes específicos contra o HIV, que estarão prontos para lutar contra ele, se em algum momento o HIV entrar no corpo.

Criar uma vacina que leve à produção de anticorpos neutralizantes contra o HIV é uma tarefa muito difícil. As “áreas de ligação” do HIV, que induzem a produção de anticorpos neutralizantes, costumam ficar muito bem escondidas. Alguns desses sítios ficam expostos por um pequeno período de tempo no momento da infecção da célula. Outros estão escondidos por uma camada protetora na superfície do vírus. Essa dificuldade é a razão pela qual, apenas algumas das vacinas atuais em fase de ensaios clínicos, têm sido elaboradas para estimular a produção de anticorpos neutralizantes.

Essa dificuldade é a razão pela qual, apenas algumas das vacinas atuais em fase de ensaios clínicos, têm sido elaboradas para estimular a produção de anticorpos neutralizantes.

BÁSICAS

ENTENDENDO

O

Sistema Imunológico

Parte 2

As vacinas Contra a Aids e a Imunidade Celular

Todas as células do corpo possuem uma cobertura externa ou “membrana”. Essa membrana contém pequenas porções de informação química sobre a célula, como por exemplo o que ela faz ou de que parte do corpo ela vem.

Essa informação é como uma placa na fachada

de um prédio. Você pode dizer o que se faz dentro do prédio sem entrar nele.

Quando a célula é infectada por um patógeno, ela coloca sinais de alerta na sua cobertura externa, similares à maneira como uma pessoa pede ajuda na janela quando um prédio está pegando fogo. As defesas celulares do sistema imunológico respondem a esses sinais de alerta.

Essa resposta começa com as células T CD4+ que são chamadas algumas vezes de “gerais” do sistema imunológico porque elas direcionam vários dos outros tipos de defesa. As células T CD4+ usam mensageiros químicos chamados “citoquinas” para ativar as células T CD8+ assassinas, que identificam e matam as células infectadas pelo patógeno.

Muitas das vacinas contra a Aids nos ensaios clínicos atuais têm sido elaboradas para preparar as defesas imunes celulares. Cada uma dessas vacinas experimentais é elaborada de maneira diferente, mas todas usam a mesma estratégia básica. Os cientistas começam pela produção de pequenas moléculas que imitam fragmentos do HIV, mas não podem causar a infecção pelo HIV ou a doença. Esses fragmentos são incluídos em uma vacina que é introduzida no corpo (usualmente por injeção). As células apresentadoras dos antígenos, incluindo as células dendríticas (ver Sistema Imunológico, Básicas, Parte 1), patrulham o corpo e pegam os fragmentos sintéticos e os apresentam na sua superfície, promovendo uma resposta das células T CD4+. A meta é criar defesas celulares que reajam rapidamente e de forma potente no caso do HIV entrar no corpo.