



Em foco

Mantendo o talento em casa

Programa visa diminuir a evasão de pesquisadores de países em desenvolvimento

Há vários anos, a Dra. Veronica Mulenga, médica zambiana, recebeu uma oferta de uma bolsa de estudos de formação em pesquisa de dois anos na Universidade de Miami, nos EUA. Ela foi capacitada para a pesquisa nas instalações de última geração da universidade. No entanto, quando voltou para seu país, a situação era significativamente diferente. Mulenga, que trabalha agora como consultora em pediatria no Hospital Escola Universitário em Lusaka, realiza estudos clínicos sobre o tratamento de crianças infectadas pelo HIV. Embora ela tenha concordado em trabalhar em condições relativamente precárias de laboratório e de pesquisa, muitos de seus colegas não o fizeram. Em vez disso, deixaram o país para trabalhar em outros lugares. “Ficaram frustrados com os sistemas que os esperavam”, diz ela. “Muitas pessoas retornam para, em seguida, saírem novamente do país.”

Este fenômeno de trabalhadores especializados deixarem seus postos em países com poucos recursos é muitas vezes denominado de “evasão de cérebros”, e está atraindo um grau de atenção internacional cada vez maior. Existem agora conferências, declarações e programas dedicados à limitação da evasão de cérebros. A maioria desses esforços tem se concentrado em profissionais da saúde, incluindo médicos e enfermeiras, devido a carências que ficaram ainda mais evidente depois da expansão recente dos programas de tratamento da Aids nos países em desenvolvimento. No entanto, tem recebido menos atenção o impacto desse fenômeno no setor de pesquisa. Os dados disponíveis sugerem que um grande número de pesquisadores biomédicos e clínicos das nações em desenvolvimento saem de seus países de origem ou nunca voltam depois de receberem treinamento

no exterior. O resultado é uma carência de cientistas qualificados para estudar problemas na área de saúde relevantes nacionalmente, acompanhar a evolução de doenças, avaliar programas clínicos, colaborar com pesquisadores estrangeiros, aperfeiçoar sistemas de saúde, apoiar a formulação de políticas públicas e treinar as próximas gerações de pesquisadores e técnicos.

Problema de grande escala

Os EUA contam com o maior número de cientistas e engenheiros na ativa do mundo, mas metade dos que possuem formação avançada nasceram no exterior. Segundo os dados do censo dos EUA, muitas dessas pessoas vêm em grande parte de países de baixa a média renda. A situação é semelhante em outros países desenvolvidos. Mais de dois terços dos pesquisadores mundiais vivem em países desenvolvidos, enquanto um número espantosamente pequeno de pesquisadores vivem nos países menos desenvolvidos—apenas 4,5 pesquisadores por milhão de habitantes, comparado com 374 pesquisadores por milhão de habitantes em outros países em desenvolvimento e 3272 por milhão de habitantes nos países desenvolvidos.

Obviamente, a evasão de cérebros é um dos motivos pelos quais as nações em desenvolvimento contam com um número relativamente pequeno de pesquisadores com formação especializada, porém algumas pessoas argumentam que a migração de pesquisadores dos países em desenvolvimento para os países desenvolvidos pode ter repercussões positivas. Os profissionais bem remunerados enviam dinheiro para seus países e também podem ajudar a definir os programas de pesquisa nas nações poderosas e no âmbito das agências de desenvolvimento. Na realidade, especialistas sugerem que a movimentação de pesquisadores entre países pode levar a um maior grau de compartilhamento de conhecimento, o que poderia beneficiar os países pobres. Algumas pessoas chegaram a questionar a necessidade de

haver boa distribuição de pesquisadores qualificados ao redor do mundo, argumentando que a construção de infraestrutura de pesquisa exige investimentos consideráveis, e que a existência de programas de pesquisa especializados em todos os lugares é inviável.

Todavia, uma boa capacidade em pesquisa e desenvolvimento nas áreas de ciências e tecnologia está fortemente vinculada ao desenvolvimento econômico. Os líderes das nações altamente industrializadas estão cada vez mais preocupados com a perda de seus próprios pesquisadores especializados. Nos últimos anos, a União Européia empreendeu várias iniciativas importantes para conter a evasão de pesquisadores biomédicos europeus para os EUA. Em alguns países, incluindo a China e a Índia, o governo está se empenhando para ampliar a força de trabalho do setor de pesquisa com o entendimento de que contribuirá para o desenvolvimento sustentado.

Talento local

Nos países em desenvolvimento, existem muitos motivos que justificam a necessidade de pesquisadores capacitados para atuar localmente. “Estamos melhor posicionados para conhecer as condições que prevalecem aqui e que consideramos importantes e que, portanto, precisam ser pesquisadas”, diz Mulenga. A capacidade de definir prioridades nacionais em termos de pesquisa—e investir nelas—pode ser crucial para os países em desenvolvimento porque muitos dos principais problemas médicos que afetam suas populações tradicionalmente não despertaram o interesse das instituições de pesquisa do hemisfério norte. Este problema foi rotulado de lacuna ‘10/90’, refletindo estudos que mostram que menos de 10% do capital mundial destinado à pesquisa na área de saúde estava sendo usado nas décadas de 80 e

Neste número

Em foco

- Mantendo o talento em casa

Notícias mundiais

- Diretrizes divulgadas para a circuncisão masculina

Básicas

- Entendendo os desafios do desenvolvimento de vacinas contra a Aids

90 para estudar 90% dos problemas de saúde mundiais.

Esta proporção pode estar mudando atualmente à medida que aumenta o apoio para os programas de pesquisa da Aids, tuberculose e malária, mas ainda está longe de alcançar um equilíbrio. Segundo especialistas do Conselho de Pesquisa em Saúde para o Desenvolvimento (COHRED, sigla em inglês), uma organização internacional com sede na Suíça dedicada à capacitação para a pesquisa em saúde em países com poucos recursos, o sub-investimento continua sendo uma realidade em pesquisas em saúde relevantes aos problemas comuns nos países de baixa a média renda.

Às vezes, os interesses dos setores de pesquisa médica dos países desenvolvidos e em desenvolvimento coincidem, como é o caso do HIV/Aids e da tuberculose. Neste caso, mais uma vez, a existência de pesquisadores altamente treinados nos países em desenvolvimento oferece vantagens importantes. Como colaboradores, eles podem facilitar a realização da pesquisa em seus países, locais com alta prevalência de infecção e onde novas drogas, diagnósticos ou vacinas poderiam um dia comprovar sua utilidade. “Quando se trata das pessoas que estão sendo estudadas, estamos melhor posicionados para conhecê-las, conhecer sua cultura e sua perspectiva”, diz Mulenga. Isto ajuda os pesquisadores locais a assegurar que os voluntários em potencial recebam as informações que precisam para que forneçam consentimento livre e esclarecido (ver o artigo *Entendendo o consentimento livre e esclarecido* na seção *Básicas* do VAX de junho de 2005).

Segundo Pat Fast, diretora de pesquisa médica da IAVI, o envolvimento destes pesquisadores também aumenta a confiança depositada pelos potenciais voluntários no programa de pesquisa. “Queremos que a população em geral e os governos confiem que a pesquisa é realizada de maneira apropriada, tanto do ponto de vista ético quanto do científico”, declara ela. “A melhor maneira de fazer isso é providenciar para que a pesquisa seja realizada por pesquisadores do país ou da região.”

Evasão

A evasão de cérebros geralmente ocorre devido a fatores que levam pesquisadores a deixarem seus empregos ou os países de origem. Muitos pesquisadores jovens deixam seus países em busca de estudos avançados e não voltam mais. Outros se mudam devido à perspectiva de progresso em suas carreiras, algo geralmente limitado em seus países de origem. As más condições de trabalho em alguns países em desenvolvimento também motiva os pesquisadores a se mudarem para países mais ricos.

Segundo o Fórum Africano de Pesquisa em Saúde (AfHRF, sigla em inglês), os países africanos investem, em média, menos de 0,5% de seus orçamentos nacionais de saúde em pesquisa. Segundo o professor Job Bwayo, principal pesquisador da Iniciativa de Vacinas contra a Aids do Quênia (KAVI, sigla em inglês), em Nairobi, a carência de suprimentos e equipamentos, a má administração e um número insuficiente de técnicos afetam a produtividade dos pesquisadores.

Outra reclamação por parte dos cientistas é que os formuladores de políticas tendem a ignorar ou contestar suas conclusões. Isto também contribui para a evasão de cérebros. “Quando você realiza a pesquisa e não vê medida alguma ser tomada, a vontade é de se mudar para outro lugar,” afirma Carel Ijsselmuiden, diretor do COHRED.

As diferenças salariais também contribuem muito para a evasão de cérebros. Os salários dos pesquisadores são notoriamente baixos em alguns países em desenvolvimento. A necessidade de ganhar um salário fixo leva alguns pesquisadores formados a abrir mão das atividades de pesquisa e aceitar outros empregos em seus países, o que é algumas vezes denominado de ‘evasão interna de cérebros’. Este termo também é usado algumas vezes para descrever os pesquisadores que abandonam pesquisas governamentais para assumirem cargos junto a iniciativas de pesquisa internacionais ou organizações não-governamentais (ONGs) que estão trabalhando no país e conseguem oferecer salários mais elevados, um tema que normalmente gera bastante controvérsia.

‘Retenção’ de cérebros

Numerosos estudos identificaram que a maioria dos profissionais expatriados deseja voltar aos seus próprios países e contribuir de alguma maneira. No entanto, muitas vezes afirmam que não sabem como fazê-lo, e que seus países de origem deixaram de procurá-los. “Estes cientistas deveriam ser apoiados e incentivados a voltar e participar nas pesquisas desenvolvidas em seus próprios países,” afirma Bwayo. Segundo ele, os cientistas que trabalham no exterior também podem orientar e ensinar a próxima geração. Vários programas foram criados para ajudar os expatriados a compartilhar suas aptidões em seus países de origem, e alguns governos estão agora prometendo salários elevados para atrair seus cientistas de volta.

Além disso, as medidas para evitar a evasão de cérebros estão sendo implementadas em um estágio preventivo, começando com a instrução inicial dos cientistas. Programas de formação avançada, que costumavam envolver vários anos de estudos na Europa ou nos EUA,

estão sendo cada vez mais oferecidos por países em desenvolvimento, como o Brasil, Nigéria, Quênia, Mali, Tailândia, Malásia e Filipinas. E os pesquisadores que recebem apoio financeiro de seus governos ou financiadores internacionais para serem treinados no exterior muitas vezes precisam concordar antecipadamente em voltar para seus países e trabalhar durante um período específico.

Vários grupos, incluindo a Organização Mundial de Saúde, os Institutos Nacionais de Saúde dos EUA e os Centros para o Controle e Prevenção de Doenças dos EUA, também estão ajudando a treinar e apoiar os cientistas locais. O AfHRF e outras instituições de países em desenvolvimento estão semelhantemente engajadas em iniciativas de capacitação, melhoria da qualidade das colaborações e em proporcionar aos pesquisadores dos países em desenvolvimento participação na definição e implementação da agenda mundial de pesquisa em saúde.

Alguns cientistas de países em desenvolvimento afirmam que a colaboração com equipes de pesquisa estrangeiras que contam com bom suporte financeiro facilitou muito sua permanência em seus respectivos países. O professor Job Bwayo, da KAVI, declarou que a colaboração internacional com a IAVI resultou no fornecimento de insumos, equipamentos, reagentes, treinamento, apresentações em reuniões internacionais e, não menos importante, apoio salarial.

No entanto, as colaborações internacionais também carregam em si problemas e frustrações para os cientistas dos diversos países. Em alguns casos, ONGs controlam o processo do início ao fim. “Elas têm sua própria agenda de pesquisa e os pesquisadores locais não participam do processo de decisão sobre ela.”, afirma Bwayo. “Só usam os profissionais locais como uma porta de entrada para poderem realizar as pesquisas no país.” Alguns cientistas locais também reclamam que os programas internacionais tendem a colaborar com os mesmos pesquisadores, limitando assim o potencial de capacitação das gerações mais jovens de cientistas.

Considerando o futuro

Os pesquisadores do hemisfério norte e sul aprenderam com estas experiências, e muitos agora reconhecem que o respeito mútuo e a capacitação são características cruciais das colaborações bem-sucedidas. “O elemento mais importante que precisa contar com a ajuda de todos nós é a criação de um percurso de carreira para os pesquisadores que desejam permanecer em seus países,” declara Fast. Isto envolve o apoio tanto aos pesquisadores quanto às suas instituições. “Isto não é algo que pode ser realizado isoladamente por uma organização de pesquisa.”

Ijsselmuiden concorda. Ele destaca que alguns países em desenvolvimento mantêm dezenas de contratos de pesquisa com várias agências financiadoras e os diversos esforços não são coordenados. Uma abordagem mais eficiente e sustentável seria os doadores trabalharem em cooperação para apoiar a infraestrutura de pesquisa, incluindo universidades e, talvez, centros regionais de excelência. Desta maneira, uma epidemiologista treinada no contexto de um ensaio de vacina contra a Aids poderia

transferir suas aptidões para outro programa de pesquisa assim que o ensaio original fosse concluído.

Por fim, o saldo resultante da evasão e da retenção de cérebros dependerá das decisões pessoais dos próprios pesquisadores. Job Bwayo, assim como Veronica Mulenga, decidiu concentrar seus esforços em casa. “Consigo maximizar minha contribuição a este país trabalhando nele,” declara ele. “Nunca vou querer sair daqui.” Com a Aids deflagrando uma perda ainda maior entre os talentos do

continente, a esperança é que um número cada vez maior de pesquisadores tenha a mesma opinião.

O conteúdo deste artigo foi pesquisado e redigido originalmente para publicação no IAVI Report de dezembro de 2006. Tragicamente, o professor Job Bwayo foi assassinado no Quênia em 4 de fevereiro de 2007. Para ler seu obituário, visite www.iavireport.org/Issues/Issue11-1/Bwayo.asp.

Notícias Mundiais

Diretrizes divulgadas para a circuncisão masculina

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/Aids (UNAIDS) divulgaram recentemente recomendações afirmando que a circuncisão de adultos do sexo masculino deveria ser reconhecida internacionalmente como uma intervenção importante para reduzir a transmissão do HIV. As recomendações também aconselham os países com alta prevalência de HIV e baixos índices de circuncisão masculina a considerarem o aumento rápido e significativo do acesso a este procedimento cirúrgico aos homens em risco de transmissão heterossexual do HIV. As organizações divulgaram estas diretrizes após uma consulta internacional junto a vários governos, pesquisadores, defensores dos direitos humanos, agências financiadoras e integrantes da sociedade civil, realizada de 6 a 8 de março, na Suíça. Segundo as diretrizes, a circuncisão deveria ser incluída amplamente como parte de uma estratégia abrangente para evitar a transmissão do HIV, junto com o uso de camisinhas, aconselhamento voluntário e serviços de testes, e o tratamento de outras doenças transmitidas sexualmente. Muitos países estão em vias de estabelecer diretrizes nacionais sobre a introdução de programas de circuncisão masculina.

A decisão de recomendar a circuncisão masculina como ferramenta de prevenção do HIV foi feita após a apresentação dos resultados de três ensaios clínicos controlados e randomizados que comprovaram que este procedimento consegue reduzir o risco de transmissão heterossexual do HIV em até 60% nos homens. Estes ensaios foram realizados em Kisumu, no Quênia, no Distrito de Rakai, em Uganda, e em Orange Farm, na África do Sul. Estudos para prever o impacto de diversas tecnologias de prevenção na progressão da epidemia sugerem que a implementação de programas de circuncisão na África

subsaariana poderia prevenir 5,7 milhões de novas infecções pelo HIV nos próximos 20 anos.

As diretrizes da OMS/UNAIDS recomendam que mais pesquisas sejam realizadas sobre como a circuncisão masculina pode afetar a transmissão do HIV a mulheres, bem como para identificar os riscos e os benefícios da circuncisão de homens já infectados pelo HIV. Um estudo em andamento patrocinado pela Fundação Bill & Melinda Gates está examinando como a circuncisão masculina afeta a transmissão do HIV a mulheres. Os dados limitados dos estudos já realizados sugerem que a transmissão do HIV entre homens infectados pelo HIV circuncidados recentemente e suas parceiras pode aumentar se tiverem relações sexuais antes de o corte cirúrgico cicatrizar completamente, sendo que este processo pode ser mais demorado em homens infectados pelo HIV.

Uma preocupação comum da OMS/UNAIDS e das organizações que implementarão os programas de circuncisão nos países em desenvolvimento é assegurar o acesso a serviços seguros. Isto requer o treinamento de profissionais de saúde para realizar o procedimento, garantir a utilização de instalações e instrumentos esterelizados adequadamente e, depois, monitorar e avaliar de perto os programas de circuncisão para confirmar se as circuncisões estão sendo realizadas corretamente. As recomendações também sugerem que os homens que desejam ser circuncidados tenham acesso a serviços de aconselhamento para evitar que tenham a falsa percepção de que estão completamente protegidos contra a infecção pelo HIV, o que pode levar a um aumento de compartimento de risco, um fenômeno conhecido como desinibição comportamental.

Em Uganda, pesquisadores estão planejando estabelecer um número limitado de sítios para servirem de centros de excelência para a circuncisão de adultos do sexo masculino. O sítio em Kisumu, onde o ensaio clínico de circuncisão masculina foi realizado, recebeu financiamento do Plano Emergencial de Assistência à Aids do Presidente Americano (PEPFAR) para

servir como um centro de excelência na região.



Editor

Simon Noble, PhD

Redatora de Ciência

Kristen Jill Kresge

Gerente de Produção

Nicole Sender

Supervisão da Edição em Português

Alexandre Menezes

Colaboração e Distribuição no Brasil

Grupo de Incentivo à Vida

Todos os artigos foram escritos por Kristen Jill Kresge.

O artigo da seção *Em foco* foi adaptado de um artigo redigido por Sheri Fink (*IAVI Report*, 10, 6, 2006).

VAX é um projeto gerenciado por Kristen Jill Kresge.



ASSINATURAS GRATUITAS:

Se desejar fazer uma assinatura para receber o VAX por e-mail, envie uma solicitação, incluindo o idioma de sua preferência, para iavireport@iavi.org. Ou, caso deseje receber várias cópias impressas do VAX para distribuição e/ou uso em seus programas, envie sua solicitação, incluindo o número de cópias e endereço postal, para iavireport@iavi.org.

Para obter mais informações, acesse www.iavireport.org.

O VAX é um boletim mensal do *IAVI Report*, um periódico sobre as pesquisas da vacina contra a Aids publicado pela Iniciativa Internacional de Vacinas contra a Aids (IAVI). O boletim está atualmente disponível nos idiomas inglês, francês, alemão, espanhol e português na forma de um arquivo PDF, que pode ser baixado no site (www.iavireport.org) ou recebido por meio de um boletim eletrônico.

A IAVI é uma organização global sem fins lucrativos que trabalha para acelerar a busca por uma vacina para a prevenção da infecção pelo HIV e da Aids. Fundada em 1996 e atuando em 24 países, a IAVI e a sua rede de parceiros pesquisam e desenvolvem vacinas candidatas. A IAVI também luta para que a descoberta de uma vacina seja uma prioridade global e trabalha para garantir que uma futura vacina seja acessível a todos que dela necessitem. Para obter mais informações, acesse www.iavi.org.

Quais são os principais obstáculos científicos ao desenvolvimento de uma vacina eficaz contra a Aids?

Nos últimos anos, houve um progresso científico significativo quanto à compreensão da infecção pelo HIV e como o vírus interage com o sistema imunológico humano. Houve também uma renovação no compromisso político e financeiro em relação ao esforço mundial de combate ao HIV/Aids e existem agora mais de trinta ensaios clínicos em andamento avaliando diversas vacinas candidatas contra a Aids. Apesar desses avanços, o HIV é um vírus difícil de combater, e o desenvolvimento de uma vacina segura e eficaz que proteja as pessoas contra a infecção envolverá a superação de vários dos obstáculos científicos remanescentes.

Diversidade genética

Um motivo para o desenvolvimento de uma vacina contra a Aids ser tão complexo é o fato de o HIV se reproduzir, ou fazer cópias de si mesmo, de maneira extremamente rápida nas pessoas infectadas. Após o HIV infectar uma célula T CD4⁺, ele produz rapidamente mais vírus que podem, subsequentemente, infectar mais células imunes, desencadeando um ciclo de destruição que permite ao HIV dominar e, por fim, destruir o sistema imunológico. Entretanto, este processo de reprodução é imperfeito, e cada vez que o HIV copia seu material genético, comete erros. Isto resulta em um número grande de vírus, cada um com composição genética ligeiramente diferente, circulando em uma única pessoa, bem como na população em geral.

A extraordinária diversidade genética do HIV dificulta muito mais o desenvolvimento de uma vacina eficaz contra a Aids, pois tal vacina precisará proporcionar proteção contra um número elevado de cepas do vírus. A vacina contra o vírus influenza é um exemplo importante dessa complexidade: Embora o vírus influenza varie significativamente menos que o HIV, a vacina deve ser reformulada a cada ano para ser eficaz contra a cepa predominante do vírus em circulação.

Infecção natural

A maioria das vacinas licenciadas contra outras doenças é considerada eficaz porque induzem anticorpos neutralizantes específicos ao vírus (ver o artigo *Entendendo anticorpos neutralizantes* da seção *Básicas* do VAX de fevereiro de 2007). No entanto, apesar de vários anticorpos neutralizantes específicos ao HIV já terem sido descobertos em pessoas infectadas, ainda não se sabe

a importância do papel que desempenham no controle da infecção pelo HIV. As respostas dos anticorpos geradas naturalmente pelo sistema imunológico contra o HIV são insuficientes para eliminar a infecção, pois nunca houve um caso documentado de uma pessoa que tenha conseguido eliminar a infecção pelo HIV, uma vez que tenha sido estabelecida.

Em não progressores de longo prazo, indivíduos cujos sistemas imunológicos conseguem controlar a infecção pelo HIV por muito mais tempo que uma década, considerado o período típico, os pesquisadores não observam com frequência respostas de anticorpos neutralizantes significativas destinadas a combater o HIV (ver o artigo *Entendendo não progressores de longo prazo* na seção *Básicas* do VAX de setembro de 2006). E mesmo quando os anticorpos neutralizantes são gerados para combater o HIV, eles são, às vezes, incapazes de proporcionar proteção contra outras cepas muito semelhantes do vírus. Existem vários casos confirmados de superinfecção, onde as pessoas infectadas pelo HIV são infectadas por uma segunda cepa do HIV, apesar de terem anticorpos destinados a combater a cepa com a qual já estavam infectadas.

Apesar de ser possível que os anticorpos não desempenhem um papel crucial no controle do HIV nas pessoas infectadas, os pesquisadores especulam que os anticorpos específicos ao HIV induzidos por vacina continuariam a ser importantes, até mesmo necessários, para proteger as pessoas contra a infecção. Isto representa um desafio significativo para os pesquisadores de vacinas contra a Aids que precisam descobrir novas maneiras de induzir respostas imunológicas—respostas imunológicas por meio de anticorpos e celulares (células T CD4⁺ e CD8⁺)—que sejam ainda mais eficazes do que as produzidas durante a infecção natural.

Sistema imunológico sob ataque

A maior dificuldade em eliminar uma infecção pelo HIV deve-se em parte ao fato de o alvo primário do vírus ser o próprio sistema imunológico. Este é um dos principais desafios para o desenvolvimento de uma vacina que consiga controlar a infecção pelo HIV, em vez de preveni-la completamente. O HIV ataca preferencialmente as células T CD4⁺, um subconjunto específico das células imunológicas que ajudam a orquestrar todos os outros tipos de respostas imunológicas contra patógenos. Durante a infecção pelo HIV, muitas destas células são danificadas e não conseguem funcionar corretamente. À medida que um número crescente de células T CD4⁺

são por fim mortas, o sistema imunológico perde a capacidade de combater o HIV, assim como outras infecções viróticas e bacterianas, dando início à Aids. Uma vacina contra a Aids parcialmente eficaz que ajudasse a amplificar a resposta imunológica contra o HIV antes de um número grande de células T CD4⁺ ser danificadas, poderia ajudar a preservar algumas das células imunes cruciais durante a infecção e desacelerar significativamente o avanço da doença. Tal vacina pode também diminuir a probabilidade de uma pessoa infectada transmitir o HIV a outras pessoas.

Modelo animal imperfeito

Outra maneira de obter informações úteis sobre os tipos de respostas imunológicas que conferem proteção contra a infecção é estudar o vírus em um modelo animal. No entanto, o HIV não infecta outro animal, portanto os pesquisadores de vacinas contra a Aids devem estudar em seu lugar um vírus correlacionado, o vírus da imunodeficiência símia (SIV). Este vírus infecta algumas espécies de primatas não humanos, incluindo macacos rhesus (ver o artigo *Entendendo o desenvolvimento pré-clínico de vacinas contra a Aids* na seção *Básicas* do VAX de outubro de 2006). Este não é um modelo perfeito para a infecção humana, pois é outro vírus e todas as vacinas candidatas testadas em primatas não humanos devem estar baseadas no SIV, e não no HIV.

Concepção de imunógenos

A chave para induzir respostas imunológicas, tanto de anticorpos quanto celulares, com uma vacina é selecionar o imunógeno ou o antígeno correto—proteínas do HIV inteiras ou segmentos proteicos—que estimulem o sistema imunológico a induzir a quantidade e o tipo desejados de resposta. A concepção de imunógenos para inclusão em vacinas contra a Aids é muito difícil e até agora houve progresso lento nessa área. Vários imunógenos estão sendo avaliados atualmente em ensaios pré-clínicos e clínicos. Estes imunógenos estão sendo testados em combinação com vários vetores virais (ver o artigo *Entendendo os vetores virais* na seção *Básicas* do VAX de setembro de 2004) e adjuvantes (ver o artigo *Entendendo os adjuvantes de vacinas* na seção *Básicas* do VAX de outubro de 2004) para tentar aumentar o nível de respostas imunológicas geradas. Outras abordagens para melhorar a imunogenicidade das vacinas candidatas também podem ser tentadas, incluindo métodos alternativos de administração—como intravenosa, oral ou intranasal.