

2 Dengue: Características Relevantes

2.1 Apresentação da Doença

A dengue é uma arbovirose encontrada em regiões tropicais e subtropicais do mundo inteiro. Sua ocorrência está associada a quatro sorotipos distintos de vírus, denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. A doença caracteriza-se por alta morbidade e baixa mortalidade. A infecção pelo vírus da dengue pode ser assintomática ou sintomática, sendo o percentual de infecções assintomáticas ou oligossintomáticas estimado entre 29% e 56% (SVS/MS, 2009). Manifestações clínicas incluem febre alta com início súbito, cefaleia, dor retro-orbitária, fortes dores no corpo, exantema, náusea, cansaço extremo e prostração. Embora o quadro da dengue clássica seja geralmente autolimitado, durando em torno de uma semana, o período de convalescença pode se prolongar por até dois meses, particularmente em adultos, com sintomas de astenia, exaustão e depressão. Já a forma mais grave da doença, FHD, apresenta risco de evolução para a síndrome do choque da dengue (SCD), que pode vir a ser fatal em 12 a 24 horas na ausência de terapia antichoque adequada. (SVS/MS, 2009; *Centers for Disease Control and Prevention* – CDC, 2010; Governo do Estado do Rio de Janeiro – GERJ, 2010; *Mayo Clinic*, 2010; MS, 2010; WHO, 2010.)

Os anticorpos produzidos por um organismo após contato com um dos tipos de vírus são específicos àquele tipo – a infecção por dengue confere imunidade permanente contra o sorotipo infectante, mas imunidade apenas transitória, durando de dois a três meses, contra os demais sorotipos. A mesma pessoa pode, portanto, contrair dengue múltiplas vezes. Há evidência de que a ocorrência de FHD/SCD está frequentemente associada às infecções sequenciais, mas há registro das formas mais graves da doença ocorrendo também em primoinfecções. (SVS/MS, 2009; CDC, 2010; *Mayo Clinic*, 2010; WHO, 2010.)

O reconhecimento precoce dos primeiros sinais da doença é essencial para evitar uma evolução desfavorável do quadro clínico. Embora não haja terapia

antiviral específica capaz de reduzir a viremia ou bloquear os mecanismos fisiopatológicos que conduzem às grandes hemorragias e ao choque, um tratamento baseado em repouso prolongado, abundante ingestão de líquidos e administração de antitérmicos e analgésicos oferece conforto ao paciente de dengue e ajuda a prevenir complicações. Tal tratamento deve sempre ser feito sob orientação médica, mas, graças à sua simplicidade, o paciente é comumente mantido em casa; de fato, poucos casos de dengue requerem internação hospitalar. (SVS/MS, 2009; WHO/TDR, 2009; GERJ, 2010; *Mayo Clinic*, 2010; MS, 2010.)

No Brasil, a dengue é classificada como agravo de notificação compulsória; ou seja, médicos e demais profissionais da área de saúde têm obrigação de notificar cada caso suspeito à autoridade responsável (SINAN, 2010). Muitas infecções de dengue deixam de ser devidamente diagnosticadas e notificadas, contudo, devido à grande semelhança entre os sintomas da dengue clássica e aqueles de outras patologias, em especial a influenza. Um diagnóstico preciso da doença requer confirmação através de exames laboratoriais, cujos resultados podem demorar dias. (SVS/MS, 2009; *Mayo Clinic*, 2010.) Levando em consideração a alta porcentagem de ocorrências assintomáticas e a dificuldade de diagnóstico, é bastante provável que o número de casos registrados de dengue no Brasil seja um limite inferior para a real incidência da doença no país.

2.2 Vetor e Transmissão

O principal – e, no Brasil, único – vetor dos vírus da dengue é o *Aedes aegypti*, mosquito caracteristicamente encontrado em áreas urbanas e populosas. Ele costuma se reproduzir dentro ou próximo de residências e, por apresentar um raio de voo tipicamente muito curto, passar sua vida perto do local onde alcançou a fase adulta. Sendo assim, são as pessoas – e não os vetores – que carregam o vírus de uma comunidade a outra. (WHO/TD, 2009; CDC, 2010; GERJ, 2010; *Mayo Clinic*, 2010; WHO, 2010.)

A transmissão ocorre através da picada da fêmea do *Aedes aegypti* – ao picar uma pessoa infectada, ela torna-se infecciosa para o resto de sua vida, retransmitindo o vírus em todas as picadas subseqüentes (CDC, 2010; GERJ, 2010; MS, 2010). O ciclo de vida do mosquito, elemento chave na compreensão

da dinâmica da doença, inicia-se com o *Aedes aegypti* fêmea botando seus ovos nas paredes internas de recipientes tipicamente artificiais que contenham água parada limpa ou suja. Os ovos são colocados poucos milímetros acima da superfície da água e, uma vez em contato com a água, eclodem em cerca de trinta minutos, liberando a larva. O desenvolvimento da larva à pupa, à fase adulta leva de cinco a dez dias em temperatura ambiente e o tempo de vida padrão de um mosquito adulto é de duas a quatro semanas. Após uma única copulação, a fêmea realiza diversas posturas ao longo de sua vida, podendo botar de cento e cinquenta a duzentos ovos por vez. Diferentes de outros mosquitos, ela costuma espalhar seus ovos por vários criadouros. (SVS/MS, 2009; WHO/TDR, 2009; CDC, 2010; GERJ, 2010; *Mayo Clinic*, 2010; MS, 2011.)

Condições específicas de temperatura, precipitação e umidade são essenciais para a sobrevivência, reprodução e desenvolvimento do *Aedes aegypti*, fazendo do clima um fator determinante da abundância e distribuição do mosquito e, assim, também da dinâmica de transmissão da dengue (WHO/TDR, 2009; CDC, 2010; MS, 2010). Temperaturas altas reduzem o tempo necessário para o vírus se replicar e disseminar no vetor, permitindo que esse alcance o estado infectante mais rápido. O intervalo entre 25°C e 30°C é considerado particularmente favorável ao desenvolvimento da larva. Extremos, no entanto, são mortais para o mosquito, que não sobrevive a temperaturas acima de 42°C ou abaixo de 5°C. Como a eclosão dos ovos depende do contato com água, a precipitação é também um importante aliado do *Aedes aegypti*. Idealmente, deve haver chuva intermitente ou algum tipo de produção de água parada – se chove pouco, o nível da água não sobe nos recipientes, evitando que os ovos eclodam; se chove muito, os criadouros podem ser destruídos pela força da água. A alta umidade do ar colabora, ainda, para manter os ovos viáveis fora d'água. (GERJ, 2010.) Devido à sua forte dependência do clima, a população de *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, a transmissão da dengue apresentam forte sazonalidade. Épocas mais quentes e chuvosas do ano costumam ser marcadas por um grande aumento no número de casos registrados da doença. (SVS/MS, 2009; MS, 2011.)

Atualmente, o combate ao vetor é a única forma de controlar ou prevenir a transmissão dos vírus da dengue (WHO/TDR, 2009; WHO, 2010). Como o uso de químicos permanece controverso, devido à possibilidade tanto do mosquito adulto quanto de sua cria desenvolverem resistência aos inseticidas, o componente

fundamental desse combate é a interrupção do ciclo reprodutivo do *Aedes aegypti* através da eliminação dos criadouros do mosquito (CDC, 2010; GERJ, 2010; MS, 2010; WHO, 2010). Melhorias no abastecimento e armazenamento de água, assim como na coleta de resíduo sólido são essenciais para limitar a disponibilidade de locais propícios à reprodução do vetor (WHO/TDR, 2009; MS, 2011). Porém, o maior desafio no controle da dengue – e também a maior motivação para escolher essa ação governamental como foco deste estudo – deve-se à enorme resistência dos ovos do *Aedes aegypti* em estado seco. Após a postura, os ovos permanecem viáveis por mais de um ano; ou seja, podem eclodir a qualquer momento, bastando o contato com água (CDC, 2010; GERJ, 2010; MS, 2011). Logo, mesmo que todos os mosquitos adultos e em fase de pupa e larva sejam eliminados, a população de *Aedes aegypti* pode ser reposta apenas duas semanas após a eclosão dos ovos, retomando, assim, a transmissão da dengue (SVS/MS, 2009; CDC, 2010). A situação agrava-se pelo fato de que não há forma plenamente eficaz de eliminar os ovos – apenas trocar ou esterilizar a água dos recipientes não basta, sendo necessário realizar minuciosa limpeza dos mesmos ou descartar aqueles com suspeita de contaminação (GERJ, 2010; MS, 2010; WHO, 2010).

Diante disso, torna-se claro porque o controle do vetor da dengue exige monitoramento e esforço constantes, tanto por parte das autoridades quanto da sociedade como um todo. Afinal, se a única forma de conter a transmissão do vírus depende crucialmente do controle da população de *Aedes aegypti* e isso, por sua vez, requer a eliminação não só das larvas, pupas e mosquitos adultos, mas também dos ovos viáveis, é imprescindível que a ação de controle seja mantida ao longo do ano, em vez de concentrada apenas em épocas de maior risco de dengue. Caso contrário, ovos que não forem eliminados e permanecerem viáveis durante períodos comparativamente secos podem eclodir com a chegada de estações mais chuvosas, dando início a uma nova onda de transmissão da doença. (MS, 2010)

Focks *et al.* (2000) e Focks & Barrera (2007) argumentam que a dinâmica de transmissão da dengue estaria também relacionada a dois conceitos centrais da epidemiologia moderna: o princípio da ação em massa e a teoria do limiar.² O primeiro conceito postula que o curso de uma epidemia depende da taxa de contato entre indivíduos susceptíveis e vetores infectantes (Hamer *apud* Focks *et*

² No original, em inglês, *mass action principle e threshold theory*.

al., 2000); o segundo sofisticava essa ideia, incorporando a noção de limiar – a introdução de indivíduos infectantes em uma população suscetível desencadeia uma epidemia apenas se a densidade de vetores estiver acima de um determinado limiar (Kermack & McKendrick *apud* Focks *et al.*, 2000). À luz dessa teoria, mesmo que falhas no combate ao *Aedes aegypti* não resultem em um aumento expressivo na incidência contemporânea da doença, elas contribuem para o risco posterior de surtos epidêmicos – criadouros que não são eliminados hoje aumentam a densidade vetorial futura, favorecendo a expansão da população de *Aedes aegypti* e aproximando-a do limiar epidêmico. Novamente, a ação contínua de combate e prevenção apresenta-se como uma forma de interromper esse ciclo.

Epidemias de dengue de fato costumam estar associadas a três condições: alta densidade de mosquitos vetores; alto percentual de indivíduos sem imunidade ao(s) sorotipo(s) predominante(s) no local; e contato entre os dois (SVS/MS, 2009; CDC, 2010). A vigilância constante, porém, permite identificar tais fatores com antecedência e assim prever as epidemias a tempo de se tomar as medidas necessárias para reduzir o ônus da dengue. (SVS/MS, 2009; WHO/TDR, 2009.)

2.3 Ação Governamental no Brasil

Os primeiros programas de controle do *Aedes aegypti* no Brasil datam da primeira metade do século XX (MS, 2011). Nessa época, a redução no número de criadouros do mosquito tinha como objetivo central a eliminação da transmissão urbana de febre amarela (Focks & Barrera, 2007), doença cujo vírus é também carregado pelo *Aedes aegypti*, dentre outros vetores. Entre 1932 e 1955, o governo brasileiro seguiu um bem-sucedido plano de erradicação do mosquito (TCU, 1998), chegando a receber da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) um certificado de erradicação do *Aedes aegypti* em 1958 (MS, 2011). Porém, já em 1967, constatou-se novamente sua presença em território nacional (MS, 2011).

Até meados da década de 90, o combate ao mosquito foi realizado no Brasil de forma centralizada pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) e, posteriormente, pela FUNASA (TCU, 1998). A estratégia adotada empregava métodos tradicionais no combate a doenças transmitidas por vetores. Todavia, programas essencialmente baseados no combate químico, que contavam

com pouco apoio do instrumental epidemiológico disponível e baixíssima participação da comunidade não mais se adequavam ao controle do *Aedes aegypti* no mundo moderno. A população do mosquito proliferava rapidamente, beneficiada tanto pela acelerada urbanização do país, que contribuiu para o surgimento e expansão de cidades com graves deficiências de abastecimento de água e de limpeza urbana, quanto pelos hábitos que acompanhavam tal urbanização, especialmente a intensa utilização de materiais artificiais e não-biodegradáveis. Além disso, as mudanças climáticas proporcionavam um ambiente ainda mais favorável à multiplicação do vetor e à transmissão da dengue. (MS/FUNASA, 2002.)

O MS respondeu à deterioração da situação da dengue no país lançando, em 1996, o PEAa. A estrutura do programa, inovadora para a época, propunha a atuação integrada de vários setores e um modelo descentralizado de combate ao mosquito, fundamentado na participação das três esferas de governo: federal, estadual e municipal (MS/FUNASA, 2002). Foi a primeira vez que os municípios passaram a assumir responsabilidade direta no controle da dengue. Dentro de seu escopo de ação estavam: vigilância entomológica; operações de controle do vetor – levantamento e monitoramento regulares de infestações e tratamento focal em áreas de risco; treinamento e capacitação de agentes locais de combate; e formação e divulgação de uma agenda social, visando informar e instruir o grande público sobre a dengue (TCU, 1998). O PEAa previa, ainda, um aumento significativo nos recursos destinados aos esforços de erradicação do *Aedes aegypti* no Brasil (MS/FUNASA, 2002). Tais recursos eram encaminhados aos municípios via Fundo Nacional de Saúde (FNS), em convênios cujos montantes dependiam de um fator de risco de transmissão endêmica local, calculado com base na população municipal e em uma estratificação epidemiológica e entomológica (TCU, 1998).

Não obstante, a complexidade epidemiológica do vírus da dengue e a alta adaptabilidade demonstrada pelo vetor provaram que a erradicação seria inviável no curto a médio prazo. O PEAa, cujas ações de prevenção giravam quase que exclusivamente em torno do uso de inseticidas como principal atividade de combate ao *Aedes aegypti*, mostrou-se incapaz de lidar com um vetor já altamente domiciliado (MS/FUNASA, 2002). Uma auditoria conduzida pelo TCU identificou, ainda, uma série de falhas operacionais no projeto do PEAa,

abrangendo desde a ausência de pareceres técnicos nos processos de prestação de contas até a carência de um método para avaliar o cumprimento de metas e ações dos convenentes (TCU, 1998). Somaram-se a isso a tendência crescente da taxa de incidência da doença ao final da década de 90 (ver Figura 1 no Capítulo 1) e o aumento no risco de epidemias de dengue devido à introdução de novos sorotipos no país (MS/FUNASA, 2002). Diante desse cenário, o MS viu-se obrigado a rever sua estratégia de combate ao vetor e lançar, em 2002, o PNCD.

O novo programa manteve a estrutura de cooperação municipal, estadual e federal inaugurada pelo PEAA, mas abandonou a meta de erradicação do *Aedes aegypti*. Buscando um melhor enfrentamento do problema e também a redução do dano causado pela doença, o MS estabeleceu três objetivos para o PNCD: a redução da infestação pelo vetor; a redução da incidência da dengue; e a redução da letalidade por FHD/SCD. Para alcançá-los, o PNCD previa a elaboração de programas permanentes de combate ao *Aedes aegypti* e fazia da grande mobilização social e da intensa participação comunitária componentes-chave no controle da dengue. O PNCD incrementou, ainda, as tarefas tidas como de competência dos municípios, tornando-as mais específicas e sofisticadas. A partir da implementação do novo programa, os municípios passaram a se responsabilizar por: notificação de casos de dengue; investigação e vigilância entomológica e epidemiológica, incluindo ações laboratoriais e busca ativa de casos em unidades de saúde; operações de campo englobando ações mecânicas, químicas e biológicas de controle do mosquito, além de levantamento de índices de infestação; administração de recursos financeiros, técnicos e pessoais, incluindo capacitação de recursos humanos para execução do programa; coordenação e execução de atividades de educação em saúde e engajamento social na esfera municipal; coleta e envio regulares de dados; divulgação de informações e análises epidemiológicas; e apresentação bimestral dos resultados do programa ao Conselho Municipal de Saúde e SES. (MS/FUNASA, 2002.)

O PNCD permanece hoje em vigor. Porém, apesar dos esforços das autoridades e da população, o Brasil ainda registra aumento na presença nacional do *Aedes aegypti* (MS, 2011).