

A diferença entre o tempo de resposta do patógeno

Imunidade nutricional como base ausente para a preparação para pandemias

Richard Z. Cheng, MD, PhD, Robert Smith, PhD, Thomas E. Levy, MD, JD

Nota do Editor do OMNS

Este comentário reflete uma perspectiva da Medicina Ortomolecular Integrativa e visa avançar a compreensão biológica da resiliência contra pandemias, em vez de participar da defesa de políticas públicas.

Resumo Executivo

Pandemias causam seu maior dano durante o intervalo inicial entre o surgimento de um novo patógeno e o desenvolvimento e implementação bem-sucedidos de intervenções médicas específicas para cada patógeno. Esse inevitável intervalo biológico — a **diferença de tempo de resposta entre patógenos** — representa a vulnerabilidade central do controle moderno de epidemias.

Durante essa fase inicial e letal, não existem terapias direcionadas que possam alterar significativamente os resultados em nível populacional. Portanto, a gravidade e a sobrevivência da doença são determinadas principalmente pela **resiliência biológica do hospedeiro**, especialmente pela integridade funcional das defesas imunes inatas.

A imunidade nutricional, conforme articulada na Medicina Ortomolecular Integrativa (IOM), aborda diretamente essa vulnerabilidade. Ao apoiar a energia imunológica, o equilíbrio redox e a regulação inflamatória por meio da disponibilidade adequada de micronutrientes, a imunidade nutricional fortalece as defesas do hospedeiro justamente quando ferramentas específicas para patógenos ainda não estão disponíveis.

Micronutrientes como vitamina C, vitamina D, zinco, magnésio e selênio não são suplementos opcionais, mas cofatores essenciais que limitam a frequência para a função imunológica. Garantir sua adequação é um requisito fundamental para a preparação para pandemias.

Um debate que revela uma camada faltante na preparação para pandemias

No final de 2025, o diretor do NIH, Jay Bhattacharya, e seu vice-diretor Matthew J. Memoli publicaram um ensaio intitulado *"Diretores do NIH: O Mundo Precisa de um Novo Manual Pandêmico"*, argumentando que aspectos do paradigma tradicional de preparação para pandemias — incluindo catalogação de patógenos e trabalhos laboratoriais de alto risco — são falhos e potencialmente perigosos. e que as estratégias futuras devem dar maior ênfase à saúde fundamental e à resiliência da população. [City Journal](#)

No início de 2026, **Seth Berkley**, veterano epidemiologista de doenças infecciosas e ex-CEO da International AIDS Vaccine Initiative, respondeu ao Science com um comentário intitulado *"O Pensamento Mágico Não Vai Prevenir Futuras Pandemias nem Melhorar a Saúde Pública."* Berkley alertou que abandonar estratégias baseadas em evidências em abordagens simplistas não tornaria as populações mais seguras e que negligenciar sistemas fundamentais de preparação deixaria as sociedades menos resilientes a ameaças futuras. [Ciência](#)

Apesar das diferenças, ambos ignoram o inevitável período de vulnerabilidade: a fase inicial de emergência do patógeno, quando os resultados são determinados unicamente pela resiliência do hospedeiro.

Esse intervalo — a lacuna de tempo de resposta entre patógenos e patógenos — é onde as pandemias são decididas e onde a imunidade nutricional é indispensável.

A Lacuna no Tempo de Resposta do Patógeno: Uma Limitação Estrutural

Tecnologias terapêuticas e preventivas específicas para patógenos compartilham uma restrição fundamental e inegociável: elas não podem existir até que um patógeno já tenha emergido, identificado, caracterizado e direcionado.

Por definição, intervenções específicas para patógenos exigem:

- Detecção e sequenciamento de patógenos
- Identificação de objetivos
- Desenvolvimento e testes
- Fabricação e distribuição
- Adoção Clínica
- Tempo de resposta biológica

Mesmo em condições ideais, esse processo ocorre ao longo de semanas ou meses. Durante esse período, as populações permanecem biologicamente expostas.

Isso não é uma falha tecnológica. É uma **limitação de categoria baseada na biologia**.

Por que a velocidade não pode eliminar a diferença temporal biológica

Avanços em biotecnologia, aceleração de caminhos regulatórios e capacidade global de fabricação encurtaram os prazos de desenvolvimento. No entanto, **a biologia não pode ser comprimida até zero**.

Mesmo a intervenção específica para patógenos mais rapidamente desenvolvida:

- Surge somente após a exposição generalizada
- Requer tempo para exercer efeitos clínicos significativos
- Não oferece nenhum benefício para pessoas que já sofrem de doenças graves

Portanto, uma janela de máxima vulnerabilidade é inevitável — exatamente quando:

- Os sistemas de saúde estão sobrecarregados
- Curvas de mortalidade se acentuam

- A ansiedade pública atinge o auge
- As reservas biológicas do hospedeiro são analisadas

Estratégias de preparação para pandemias que não abordam explicitamente esse período permanecem biologicamente incompletas.

A biologia da vulnerabilidade precoce: por que os resultados diferem tanto

Uma das características mais marcantes das pandemias é a extrema heterogeneidade dos resultados. Pessoas com exposição semelhante podem apresentar trajetórias que vão desde infecções assintomáticas até falência multiorgânica e morte.

Essa variabilidade não pode ser explicada apenas por patógenos.

A imunologia moderna demonstra que a função imunológica é **metabolicamente restringida**. Respostas imunes eficazes dependem de:

- Produção adequada de ATP celular
- Função mitocondrial intacta
- Capacidade robusta de buffering redox
- Disponibilidade suficiente de micronutrientes

Doenças metabólicas crônicas — obesidade, resistência à insulina, hipertensão e deficiência de micronutrientes — afetam cada um desses sistemas. Pandemias, portanto, funcionam como **testes de estresse das reservas biológicas**, revelando vulnerabilidades muito antes de intervenções direcionadas poderem ter um impacto significativo.

Imunidade Inata vs. Adaptativa: A Biologia da Vulnerabilidade Inicial em Pandemias

O sistema imunológico humano opera por meio de dois braços interdependentes, porém temporalmente distintos.

Imunidade inata proporciona uma defesa rápida e não específica. Ele responde em poucas horas após a exposição ao patógeno por meio de barreiras epiteliais, neutrófilos, macrófagos, células natural assassinas, sinalização de interferon e contenção inflamatória. Não requer exposição prévia ou memória imunológica.

A imunidade adaptativa, por outro lado, é muito específica e duradoura. Depende do reconhecimento de antígenos, expansão clonal e maturação imunológica, um processo que ocorre ao longo de dias ou semanas.

Durante a fase inicial de uma nova pandemia, **apenas a imunidade inata está imediatamente disponível**.

Consequentemente, a sobrevivência precoce é determinada principalmente pela integridade funcional das defesas imunes inatas, sistemas que dependem profundamente da capacidade metabólica, equilíbrio redox e suficiência de micronutrientes.

Imunidade nutricional: abordando a vulnerabilidade precoce à pandemia

Nem a aceleração tecnológica nem a otimização institucional podem eliminar a lacuna entre o tempo de resposta do patógeno. O que pode ser tratado é a preparação biológica do hospedeiro, que é fundamentalmente uma propriedade bioquímica e nutricional, não tecnológica.

A imunidade nutricional foca em fortalecer a competência imune durante o período em que ferramentas específicas para patógenos ainda não existem. Intervenções eficazes durante esse período devem ser:

- Agnóstico ao patógeno
- Menu descido imediato
- Seguro e bem caracterizado
- Acessível e escalável
- Base biológica

Estratégias ortomoleculares — especialmente a provisão adequada de vitamina C, vitamina D, zinco, magnésio e selênio — atendem a esses critérios ao apoiar a bioquímica imunológica crítica em vez de direcionar patógenos específicos.

Vitamina C como protótipo de imunidade nutricional

A vitamina C ilustra claramente os princípios da imunidade nutricional.

Infecções graves causam consistentemente:

- Declínio rápido do plasma e da vitamina C intracelular
- Aumento do estresse oxidativo
- Sinalização inflamatória desregulada

A vitamina C é essencial para:

- Função neutrófila e macrófaga
- Sinalização de interferon
- Integridade endotelial
- Regulação das cascatas de citocinas

Evidências clínicas e experimentais apoiam seu papel em pneumonia, sepse, síndrome de desconforto respiratório agudo e doenças virais graves. Esses efeitos não são específicos para cada patógeno; refletem os requisitos bioquímicos universais da defesa imunológica sob estresse.

Doses altas de vitamina C oral e intravenosa demonstram perfis de segurança favoráveis e plausibilidade biológica como intervenções de suporte precoce quando terapias direcionadas não estão disponíveis.

Uma hierarquia da defesa imune: o tempo determina a relevância

A resiliência a pandemias atua em múltiplas camadas biológicas:

1. **Defesa imediata e não específica do hospedeiro (Imunidade inata)**
 - Estado nutricional
 - Capacidade redox
 - Resiliência metabólica
2. **Respostas tardias específicas do patógeno**
 - Maturação Imune Adaptativa
 - Respostas de anticorpos e células T
3. **Intervenções dependentes da tecnologia**
 - Farmacêutica
 - Tecnologias imunes específicas para patógenos
 - Biológicos direcionados

Negligenciar a primeira camada deixa as populações expostas justamente quando a proteção é mais urgente.

Conclusão

A vulnerabilidade central do controle de epidemias não é a falta de sofisticação científica, mas o intervalo biológico entre o surgimento de patógenos e a intervenção direcionada eficaz.

Durante esse intervalo, os resultados são determinados principalmente pela resiliência do convidado, não pela tecnologia.

A imunidade nutricional aborda esse calcanhar de Aquiles fortalecendo a função imunológica por meio de suporte biológico imediato e independente do patógeno. Essa abordagem reflete uma realidade fundamental que as estratégias epidêmicas convencionais sistematicamente ignoram.

Pandemias continuarão a surgir. Se elas se tornam catástrofes depende não apenas do que desenvolvemos tecnologicamente, mas também das reservas biológicas das populações que enfrentam.

Referências-chave (selecionadas)

1. Juiz Bhattacharya, Deputado Memoli. *Diretores do NIH: O mundo precisa de um novo manual para a pandemia*. City Journal. Novembro de 2025. <https://www.city-journal.org/article/nih-jay-bhattacharya-covid-pandemic-lab>
2. Berkeley S. *O pensamento mágico não vai prevenir futuras pandemias nem melhorar a saúde pública*. Ciência. 2026. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aee2611>
3. O'Neill LAJ, Kishton RJ, Rathmell J. *Um guia sobre imunometabolismo para imunologistas*. Nature Reviews Immunology. 2016;16:553-565. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27396447/>

4. Buck MD, Sowell RT, Kaech SM, Pearce EL. *Instrução sobre imunidade metabólica. Celular*. 2017;169:570-586. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28475890/>
5. Hotamisligil GS. *Inflamação e distúrbios metabólicos*. *Nature*. 2006;444:860-867. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17167474/>
6. Carr AC, Maggini S. *Vitamina C e função imunológica*. *Nutrientes*. 2017;9:1211. <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/11/1211>
7. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. *Estado nutricional ideal para a função imunológica*. *Nutrientes*. 2020;12:1181. <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/4/1181>
8. Marik PE, Khangoora v. Rivera, Rivera R, Hooper MH, Juiz Cavaves. *Hidrocortisona, vitamina C e tiamina em choque séptico*. *Chest*. 2017;151:1229-1238. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27940189/>
9. Cheng RZ. *Imunidade contra grupos protegidos, não vacina, é o caminho para deter a pandemia de COVID-19*. Serviço de Notícias de Medicina Ortomolecular. 2020; 16(27). <https://orthomolecular.org/resources/omns/v16n27.shtml>