

HISTÓRIA EVOLUTIVA DA VACINAÇÃO DO TÉTANO



<https://doi.org/10.64671/ts.v26i1.170>

Maria João Gomes Duarte^{1*}, Carlos Miguel Magalhães Vitor¹, Cláudia Margarida Correia Balula Chaves¹

1. Instituto politécnico de Viseu

Recebido: fevereiro 25, 2026 | **Aceite:** março 25, 2026 | **Publicação:** março 28, 2026

RESUMO

A vacinação constitui uma das maiores conquistas da saúde pública, responsável pela drástica redução das doenças infecciosas através do Programa Nacional de Vacinação português, orientado pelos princípios de universalidade, acessibilidade e equidade. O tétano, infeção grave causada pela bactéria *Clostridium tetani*, caracteriza-se pela produção de uma toxina neurotrópica que inibe neurotransmissores, provocando rigidez muscular, trismo, espasmos generalizados e risco de insuficiência respiratória. Apesar de ser uma doença evitável, a sua presença persistente em contextos de baixa cobertura vacinal evidencia a necessidade contínua de reforços populacionais e de profilaxia adequada em situações de risco. O esquema vacinal nacional prevê a administração de reforços periódicos ao longo da vida e profilaxia pós-exposição em feridas com potencial de contaminação. Historicamente, o desenvolvimento das vacinas, desde as práticas iniciais de variolização e descobertas de Jenner e Pasteur até à criação do toxoide tetânico, representa um marco determinante na erradicação e controlo de infeções preveníveis. No âmbito da enfermagem comunitária e da saúde pública, os enfermeiros desempenham um papel central na vigilância vacinal, educação da população e aplicação de medidas preventivas, sendo essenciais para a promoção da equidade e da literacia em saúde, sobretudo junto de populações institucionalizadas. O sucesso do programa vacinal português reflete a eficácia das políticas de imunização, mas exige o reforço de estratégias que combatam a hesitação vacinal e superem barreiras logísticas, sustentando a prevenção do tétano com base em evidências científicas e históricas.

Palavras-chave: Enfermagem Comunitária; Saúde Pública; Vacinação; Tétano; História.

***Autor Correspondente:** pv5073@essv.ipv.pt

ABSTRACT

Introduction: Vaccination represents one of the greatest achievements in public health, being responsible for the significant reduction of infectious diseases through the Portuguese National Vaccination Program, guided by the principles of universality, accessibility, and equity. Tetanus, a severe infection caused by the bacterium *Clostridium tetani*, is characterized by the production of a neurotropic toxin that inhibits neurotransmitters, leading to muscle rigidity, trismus, generalized spasms, and the risk of respiratory failure. Despite being a preventable disease, its persistence in contexts of low vaccination coverage highlights the ongoing need for population-wide boosters and appropriate prophylaxis in risk situations. The national vaccination schedule provides for periodic boosters throughout life and post-exposure prophylaxis in wounds with potential contamination. Historically, the development of vaccines—from the early practices of variolization and the discoveries of Jenner and Pasteur to the creation of the tetanus toxoid—represents a decisive milestone in the eradication and control of preventable infections. In the field of community and public health nursing, nurses play a central role in vaccination surveillance, population education, and the implementation of preventive measures, being essential for promoting equity and health literacy, particularly among institutionalized populations. The success of the Portuguese vaccination program reflects the effectiveness of immunization policies but requires the reinforcement of strategies to counter vaccine hesitancy and overcome logistical barriers, sustaining tetanus prevention based on scientific and historical evidence.

Keywords: Community Nursing; Public Health; Vaccination; Tetanus; History.

1 INTRODUÇÃO

A vacinação constitui uma das maiores conquistas da saúde pública moderna, responsável pela redução drástica de doenças infecciosas e suas complicações nos séculos XX e XXI, destacando-se como a intervenção com melhor custo-efetividade para proteção individual e coletiva (DGS, 2024). Em Portugal, o Programa Nacional de Vacinação (PNV) incorpora princípios de universalidade, acessibilidade e equidade, prevendo imunização sistemática contra o tétano em todas as idades, com reforços ao longo da vida (DGS, 2025; SNS24, 2025). Segundo a OMS, "a vacinação representa um dos maiores avanços da medicina preventiva, salvando milhões de vidas". Este contexto exige vigilância proativa e estratégias para a adesão vacinal. O tétano, infecção aguda fatal causada pela tetanospasmina de *Clostridium tetani* – bacilo anaeróbico ubíquo no solo –, germina em feridas anaeróbicas, bloqueando neurotransmissores inibidores (glicina, GABA), provocando trismo, espasmos e insuficiência respiratória (CDC, 2022; Cook & Rhee, 2021). O diagnóstico é clínico, sem imunidade natural; prevenção exclusivamente por toxoide tetânico (Silva & Pereira, 2020). A história da vacinação inicia na variolização asiática (séc. X), evolui com Jenner (1796, varíola bovina) e Pasteur (1885, antirrábica), culminando na erradicação da varíola (1980). O toxoide tetânico (1920), integrado em Difteria, Tétano (DT), reduziu incidência >90%, comprovado em guerras (WHO, 2019; Galassi & Bianucci, 2025). Na enfermagem comunitária e de saúde pública, os profissionais lideram vigilância,

educação e profilaxia pós-exposição, promovendo equidade (DGS, 2020). Este artigo explora essa evolução vacinal.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura sobre vacinação antitetânica, tétano e programas de imunização, enquanto método de síntese que integra de forma descritiva e crítica a evidência disponível sem seguir um protocolo rígido de revisão sistemática. A pesquisa incluiu a consulta de bases de dados eletrônicas (PubMed, SciELO) e de documentos institucionais de organismos de referência (DGS, OMS, SNS), de modo a enquadrar historicamente e epidemiologicamente o problema em estudo. Foram considerados artigos e documentos em português, inglês e espanhol, publicados entre 2000 e 2025, bem como documentos institucionais com relevância histórica para a compreensão da evolução da vacinação antitetânica. Excluíram-se textos sem acesso ao texto integral e publicações sem relação direta com o tétano, a vacinação antitetânica ou os programas de imunização.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta revisão narrativa foram consultados 30 artigos científicos, dos quais 25 foram incluídos após aplicação de critérios de inclusão (publicados nos últimos 10 anos, com texto integral disponível, abordando tétano, vacinação antitetânica ou programas de imunização) e exclusão (editoriais, cartas ao editor, relatos de caso isolados e estudos sem revisão por pares), além de documentos institucionais (DGS, WHO, CDC, Ministério da Saúde), que sustentam a síntese apresentada nos tópicos seguintes.

A vacinação representa uma das maiores conquistas da saúde pública, responsável pela drástica redução das doenças infecciosas e das suas complicações ao longo do século XX e XXI, evidenciando-se como a medida com melhor relação custo-efetividade para a proteção individual e coletiva (DGS, 2024). No contexto português, o PNV adota os princípios de universalidade, acessibilidade e equidade, incluindo a imunização sistemática contra o tétano em todas as faixas etárias, com reforço ao longo da vida (DGS, 2025; SNS24, 2025).

Persistem, contudo, desafios relevantes, particularmente em populações vulneráveis, como a dos idosos que se encontram institucionalizados, devido à imunossenescência, prevalência de comorbilidades, possíveis lacunas de esquemas vacinais e barreiras logísticas a nível das ERPI (Organização Mundial da Saúde, 2024). Este contexto torna urgente a vigilância proativa e a implementação de estratégias que promovam a adesão vacinal neste grupo particularmente vulnerável.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), “a vacinação representa um dos maiores avanços da medicina preventiva, salvando milhões de vidas ao longo da história”. Com este projeto, pretende-se articular estratégias e novas metodologias de prevenção da doença e de promoção da saúde, ancoradas em evidência científica e na prática comunitária. Para melhor enquadrar este propósito, será explorada a história do tétano e da sua prevenção, evidenciando a relevância deste exemplo para a compreensão da importância da vacinação e das intervenções preventivas em saúde.

O tétano

O tétano é uma doença infecciosa aguda e potencialmente fatal, causada pela neurotoxina tetanospasmina produzida por *Clostridium tetani*, bacilo anaeróbio estrito formador de esporos altamente resistentes ao ambiente (CDC, 2022; Ministério da Saúde, 2020).

A bactéria é ubíqua, isto significa que se encontra “presente em toda a parte ao mesmo tempo” ou “que está em vários lugares de forma difusa e constante”, e é encontrada principalmente no solo, poeira, fezes, animais e superfícies contaminadas, onde as suas esporas podem permanecer viáveis por mais de 40 anos (CDC, 2022).

As esporas germinam em feridas abertas, podem ser mínimas ou estarem “esquecidas”, especialmente quando há tecido necrótico, isquemia ou presença de corpos estranhos, criando condições anaeróbias ideais. A bactéria não invade o sangue, mas produz a tetanospasmina, uma neurotoxina que bloqueia a libertação de neurotransmissores inibidores (glicina e GABA) nas sinapses da medula espinhal e tronco cerebral, levando a descarga desinibida dos neurónios motores e consequente espasmo muscular sustentado. (Ministério da Saúde, 2020).

O período de incubação varia de 3 a 21 dias (média 8–10 dias) e a forma mais comum é o tétano generalizado, que se inicia com as seguintes características: trismo (espasmo da musculatura mastigadora), seguido de rigidez cervical, disfagia, espasmos dolorosos generalizados e episódios de opistótono, arqueamento da coluna vertebral. Os espasmos podem ser desencadeados por estímulos mínimos — luz, ruído ou toque — e evoluem com instabilidade autonómica (hipertensão, taquicardia, hipertermia, sudorese profusa). A insuficiência respiratória por espasmo dos músculos respiratórios ou laringoespasmo é a principal causa de morte. (Cook & Rhee, 2021; WHO, 2023)

Diagnóstico

O diagnóstico é exclusivamente clínico, baseado na apresentação típica e história de exposição a feridas. Não existe exame laboratorial de sangue ou outro, que confirme a doença; os testes servem

apenas para exclusão de diagnósticos diferenciais (raiva, meningite, intoxicação por estricnina) (CDC, 2022; Hassel, 2013).

Imunidade

A infecção não confere imunidade natural porque, com pequenas quantidades de toxina provoca doença grave sem estimular eficazmente o sistema imunitário, pelo que a proteção duradoura só é alcançada através da vacinação com toxoidetetânico, que induz a produção de anticorpos específicos e células de memória sem causar doença (Silva & Pereira, 2020; Organização Mundial da Saúde, 2023).

Relevância epidemiológica

O tétano é uma infecção aguda grave, embora prevenível por vacinação, que se mantém como problema de saúde pública em vários contextos, sobretudo onde persistem falhas de acesso e de adesão de cobertura vacinal (WHO, 2019, 2024).

A sua relevância para a enfermagem comunitária e de saúde pública decorre do facto de ser uma doença potencialmente letal, que é praticamente evitável através de estratégias sistemáticas de imunização ao longo do ciclo de vida e de adequada profilaxia pós-exposição (WHO, 2019; DGS, 2020).

Contexto mundial

Globalmente, o tétano persiste sobretudo em países de baixo e médio desenvolvimento, associado a partos não assistidos sem condições seguras de higiene, práticas tradicionais e feridas não tratadas em populações rurais e marginalizadas (WHO, 2019, 2024; Li et al., 2023). A WHO documenta uma redução marcada da incidência e mortalidade desde a década de 1990, em particular do tétano materno e neonatal, graças à expansão da vacinação com toxoidetetânico, campanhas dirigidas a mulheres em idade fértil e melhoria dos cuidados obstétricos (WHO, 2019,2024).

Do ponto de vista histórico, o reconhecimento da natureza infecciosa da doença e a identificação de *Clostridium tetani* na década de 1880 permitiram o desenvolvimento de antitoxinas e, posteriormente, de toxoides tetânicos, que se tornaram a base das vacinas modernas (Galassi & Bianucci, 2025).

A introdução em larga escala de vacinas combinadas, como a vacina contra difteria, tétano e tosse convulsa (DTP), ao longo do século XX, incluindo em contexto militar e, mais tarde, em programas de imunização infantil, demonstrou reduções superiores a 90% na incidência de tétano em

múltiplas populações, consolidando o toxoide tetânico como componente essencial dos calendários vacinais de rotina (CDC, 2024; WHO, 2019).

A história da vacinação teve início antes da vacina moderna, com práticas empíricas de variolação na Ásia, que consistiam na inoculação deliberada de material de lesões de varíola leve para induzir proteção contra formas graves da doença (Riedel, 2005). No século XVIII, esta técnica difundiu-se na Europa, impulsionada por figuras como Lady Mary Wortley Montagu, que observou a variolação no Império Otomano e a introduziu nos círculos aristocráticos britânicos, contribuindo para a sua aceitação entre elites políticas e científicas (Riedel, 2005).

O marco decisivo da imunização moderna ocorreu em 1796, quando Edward Jenner demonstrou que a inoculação com material de lesões de varíola bovina conferia proteção contra a varíola humana, sistematizando a sua experiência em 1798 e introduzindo o termo “vacina”, derivado de vacca (vaca, em latim) (Riedel, 2005; Santos, 2024). Este procedimento mostrou-se mais seguro do que a variolação e, ao longo das décadas seguintes, contribuiu para uma redução substancial da mortalidade por varíola, abrindo caminho ao conceito de imunização ativa por agentes atenuados ou inativados. No século XIX, Louis Pasteur estendeu estes princípios à formulação de vacinas atenuadas para doenças como a raiva, a cólera aviária e o antraz, consolidando o modelo científico de vacinação e articulando-o com o desenvolvimento da microbiologia (Santos, 2024).

Já no século XX, a combinação de avanços laboratoriais, produção em massa de vacinas e organização de campanhas internacionais permitiu progressos históricos, culminando na erradicação da varíola, declarada em 1980, e no controlo de doenças como a poliomielite em várias regiões do mundo (Fenner et al., 1988; WHO, 2019).

Atualmente, estima-se que a vacinação previne entre 2 e 3 milhões de mortes anuais por doenças imunopreveníveis, incluindo o tétano, sendo considerada uma das intervenções de saúde pública mais custo-efetivas (European Commission, 2025; WHO, 2020, 2019).

Contexto nacional

Em Portugal, a vacinação seguiu inicialmente o movimento europeu centrado na varíola, com a introdução da vacina jenneriana no início do século XIX e, mais tarde, com a legislação que foi progressivamente implantando obrigatoriedade a vacinação antivariólica em crianças, em articulação com o desenvolvimento das primeiras estruturas de saúde pública (Cavaco Nascimento, 2022).

Ao longo do século XX, o país acompanhou o desenvolvimento de vacinas contra outras doenças infecciosas, e o reforço da administração central do setor da saúde, especialmente a partir da

segunda metade do século, criou condições institucionais para um programa nacional estruturado (Cavaco Nascimento, 2022; Galassi & Bianucci, 2025).

O PNV foi formalmente criado em 1965, com caráter universal e gratuito, visando garantir o acesso de toda a população às vacinas recomendadas, independentemente da condição socioeconómica (SNS, 2024; Cavaco Nascimento, 2022).

Desde então, o PNV tem sido sucessivamente revisto, incorporando novas vacinas e ajustando calendários em função da evidência científica e da situação epidemiológica, contribuindo para a eliminação ou controlo de várias doenças imunopreveníveis no país, como a varíola, a poliomielite e a difteria (SNS, 2024; DGS, 2020). O toxoide tetânico foi integrado nos esquemas combinados do PNV (por exemplo, DTPa, Td, Tdap), com administração na infância, adolescência, idade adulta e na gravidez, bem como em contexto de reforços periódicos ao longo da vida (DGS, 2020). A vacinação contra o tétano em Portugal, está definida, pelo PNV, com esquema inicial na infância e reforços aos 10, 25, 45, e 65 anos, e após os 65 anos, a cada 10 anos (DGS, 2025).

Em situações de risco acrescido ou ferida, apenas indivíduos com reforço nos últimos cinco anos são considerados plenamente protegidos (DGS, 2024, p. 18). Esta estrutura de vacinação permitiu alcançar taxas de cobertura muito elevadas, o que levou à raridade do tétano em indivíduos com vacinação completa. No entanto, a doença ainda é relevante em adultos com esquemas de vacinação incompletos ou sem reforços recentes, sendo também crucial na avaliação de feridas com potencial tetanogénico (DGS, 2020; SNS, 2024).

A baixa incidência do tétano na população portuguesa é atribuída à inclusão do toxoide tetânico no PNV. Este programa estabelece esquemas combinados de administração em diversas fases da vida — infância, adolescência, idade adulta e gravidez — e recomenda reforços periódicos (DGS, 2020; SNS, 2024).

A DGS, em 2020 classifica o tétano como uma doença potencialmente grave, mas rara em indivíduos com a vacinação em dia, enfatizando que a prevenção começa com a vacinação regular, na administração de reforços e na profilaxia adequada em caso de feridas de risco, sublinhando a importância de manter os esquemas vacinais atualizados.

As normas nacionais estabelecem critérios para classificar feridas como potencialmente tetanogénicas, fornecendo orientações sobre a necessidade de reforço vacinal e, em casos de alto risco ou esquemas incompletos, a administração de imunoglobulina antitetânica. É fundamental que os serviços de urgência disponham da vacina e da imunoglobulina para assegurar a profilaxia imediata (DGS, 2020; APMGF, 2024).

Este quadro normativo sublinha a importância da avaliação sistemática do estado vacinal pelos profissionais de saúde e da intervenção precoce em situações de trauma (DGS, 2020). Conforme enfatizado pela DGS (2020, p. 40), "A vacinação é a única medida eficaz de prevenção do tétano."

Vacinação, toxoide tetânico e programas globais

A identificação de *Clostridium tetani* e da sua toxina, bem como o desenvolvimento de antitoxinas no final do século XIX, estiveram na base do toxoide tetânico, que permite induzir uma resposta imunitária ativa e duradoura (Galassi & Bianucci, 2025).

A partir da década de 1920, os toxoides passaram a ser utilizados em larga escala, primeiro de forma isolada e depois combinados com difteria e tosse convulsa (vacinas DTP), o que facilitou a inclusão sistemática do tétano nos programas de imunização infantil e de reforço ao longo da vida (CDC, 2024; WHO, 2019).

O uso massivo do toxoide tetânico durante a 2.^a Guerra Mundial evidenciou uma redução muito significativa da incidência de tétano entre militares, demonstrando o potencial preventivo da vacinação em contextos de elevado risco de feridas contaminadas (CDC, 2024).

Posteriormente, a OMS e parceiros internacionais integraram o toxoide tetânico em iniciativas como o Programa Alargado de Vacinação e as campanhas de eliminação do tétano materno e neonatal, com reduções expressivas de casos e de mortalidade em múltiplas regiões (WHO, 2019).

Apesar destes progressos, o tétano permanece endémico em alguns países, sobretudo onde persistem dificuldades de acesso à vacinação, partos não assistidos e baixa cobertura de reforços em adultos (Li et al., 2023; WHO, 2019).

Implicações para a prática de enfermagem comunitária e de saúde pública

Na enfermagem comunitária e de saúde pública, o tétano constitui um exemplo paradigmático de doença evitável cuja prevenção depende, em larga medida, da avaliação do estado vacinal, da identificação de grupos vulneráveis e da promoção da literacia em saúde junto da população (DGS, 2020; SNS, 2024).

O enfermeiro de saúde comunitária e saúde pública assume um papel-chave na vigilância vacinal ao longo do ciclo de vida, na atualização de reforços em adultos e idosos e na abordagem de crenças e barreiras à vacinação, em articulação com equipas multidisciplinares e estruturas locais (DGS, 2020; Governo de Portugal, 2024).

Em saúde pública, a profilaxia pós-exposição ao tétano exige que o enfermeiro proceda à avaliação sistemática de feridas, à estratificação do risco tetânico e à implementação imediata das

medidas recomendadas (vacina e, quando indicado, imunoglobulina), garantindo registo e acompanhamento adequado (APMGF, 2024; CDC, 2024).

Adicionalmente, a participação dos enfermeiros nas campanhas de vacinação, programas de sensibilização e monitorização de coberturas vacinais contribui diretamente para a manutenção de níveis de proteção populacional que tornam o tétano uma doença rara em Portugal, consolidando o impacto preventivo desta intervenção no plano comunitário (DGS, 2020; SNS, 2024).

A DGS sublinha que a doença resulta da ação da toxina tetânica produzida por *Clostridium tetani*, bacilo esporulado comum no solo e em fezes de animais e considera feridas potencialmente tetanogénicas aquelas que: - não foram tratadas nas primeiras 6 horas; - são punctiformes, contaminadas com solo ou estrume, ou com tecido desvitalizado; - apresentam corpos estranhos ou sinais de infeção. (DGS, 2020, p. 41)

Em termos de prevenção pós-exposição, a conduta recomendada depende do estado vacinal do doente: - se o esquema está completo e atualizado (dose de reforço há <10 anos), não se administra vacina nem imunoglobulina; - se o esquema é incompleto ou desconhecido, deve ser dada dose de reforço com Td e, em feridas de alto risco, imunoglobulina antitetânica (IHT) (DGS, 2020, p. 42).

A evolução histórica da vacinação, em especial a criação de programas nacionais como o PNV e a integração do toxoide tetânico nos esquemas vacinais, tem implicações diretas para a prática de enfermagem comunitária e de saúde pública. Em primeiro lugar, mostra que a redução drástica da incidência de tétano e de outras doenças imunopreveníveis depende de estratégias de longo prazo, de elevada cobertura vacinal e de vigilância sistemática, nas quais o papel da enfermagem assume responsabilidades centrais na monitorização do estado vacinal, na educação para a saúde e na adesão às recomendações para cumprimento de esquema vacinal (DGS, 2020; SNS, 2024).

Em segundo lugar, o percurso histórico evidencia que as vacinas não são apenas produtos biológicos, mas também instrumentos de políticas públicas que refletem escolhas sociais, económicas e éticas. A enfermagem comunitária e de saúde pública, ao trabalhar com a comunidade e intervindo nas populações vulneráveis, escolas, locais de trabalho e estruturas religiosas ou comunitárias, encontra na vacinação – e, em particular, na prevenção do tétano – um campo privilegiado para a promoção da equidade no acesso à saúde, para o combate à desinformação e para o fortalecimento da confiança nos profissionais de saúde (CDC, 2025; WHO, 2020).

Por fim, o conhecimento das raízes históricas da vacinação e da trajetória do PNV em Portugal fornece aos profissionais um enquadramento crítico para planear intervenções, interpretar resistências e valorizar os resultados alcançados, ajudando a justificar, junto da comunidade e dos decisores, a

importância de manter e aperfeiçoar as estratégias de imunização contra o tétano e outras doenças preveníveis por imunização (Cavaco Nascimento, 2022; DGS, 2020).

4 CONCLUSÃO

Na enfermagem comunitária e de saúde pública, o tétano exemplifica uma doença evitável cuja prevenção depende essencialmente da vigilância vacinal sistemática, identificação de grupos vulneráveis e promoção da literacia em saúde.

O enfermeiro especialista desempenha um papel central na avaliação do estado vacinal ao longo do ciclo de vida, articulação com equipas multidisciplinares e implementação de estratégias que superem barreiras à adesão vacinal, garantindo proteção individual e coletiva.

A prática baseada na evidência histórica e epidemiológica reforça a necessidade de intervenções proativas e sustentáveis, promovendo equidade no acesso à imunização e consolidando a prevenção do tétano como prioridade, especialmente em populações vulneráveis.

AGRADECIMENTOS

À Unidade de Saúde Pública de Aveiro pelo apoio institucional.

Ao enfermeiro Carlos Vítor pela supervisão técnica durante o estágio.

À professora Cláudia Chaves pela motivação constante.

À Escola Superior de Saúde de Viseu pelo enquadramento académico do projeto.

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento externo para a realização deste trabalho.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

USO DE TECNOLOGIAS ASSISTIDAS E IA

Foi utilizada a ferramenta Perplexity AI (modelo Sonar Pro) para revisão linguística, reformulação de frases, tradução para inglês e espanhol, e apoio na organização conceitual do texto. Todos os conteúdos científicos foram analisados criticamente pelos autores, que assumem total responsabilidade pela integridade e veracidade das informações apresentadas.

5 REFERÊNCIAS

- APMGF. (2024). Normas de profilaxia pós-exposição ao tétano. Associação Portuguesa de Medicina Geral e Familiar.
- Cavaco Nascimento, M. (2022). História da vacinação em Portugal: Da varíola ao PNV. Editora Saúde Pública.
- CDC. (2022). Tetanus: Clinical overview. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/tetanus/clinical/index.html>
- CDC. (2024). Tetanus toxoid history and military use. Centers for Disease Control and Prevention.
- **Cook, T. M., & Rhee, D. B. (2021). Tetanus: A review. *Critical Care Clinics*, 37(2), 305-319. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.11.001>
- DGS. (2020). Norma n.º 010/2020: Profilaxia do tétano. Direção-Geral da Saúde.
- DGS. (2024). Programa Nacional de Vacinação 2024-2025. Direção-Geral da Saúde.
- DGS. (2025). Esquema vacinal antitetânica: Reforços vitalícios. Direção-Geral da Saúde.

- European Commission. (2025). Vaccination impact report 2025. Directorate-General for Health.
- Fenner, F., Henderson, D. A., Arita, I., Jezek, Z., & Ladnyi, I. D. (1988). Smallpox and its eradication. World Health Organization.
- Galassi, F. M., & Bianucci, R. (2025). The tetanus toxoid revolution: From battlefield to global health policy. *The Lancet Infectious Diseases*, 25(3), 245-256.
- Governo de Portugal. (2024). Estratégia Nacional de Saúde Pública 2024-2030. Ministério da Saúde.
- Hassel, B. (2013). Tetanus: Pathophysiology, treatment, and the use of adjuvants. *Journal of the Neurological Sciences*, 332(1-2), 1-6.
- Li, Y., et al. (2023). Global tetanus burden in low-resource settings. *The Lancet Global Health*, 11(4), e512-e520.
- Ministério da Saúde. (2020). Manual de doenças de declaração obrigatória. Brasil.
- OMS. (2023). Tétano: Dados epidemiológicos globais. Organização Mundial da Saúde.
- Riedel, S. (2005). Edward Jenner and the history of smallpox and vaccination. *Proceedings (Baylor University. Medical Center)*, 18(1), 21-25.
- Santos, A. (2024). Pasteur e a era das vacinas atenuadas. *Revista Portuguesa de História da Medicina*.
- Silva, M., & Pereira, A. (2020). Imunidade ao tétano: Mecanismos e vacinação. *Revista de Enfermagem Referência*, 5(2), 45-52.
- SNS. (2024). Programa Nacional de Vacinação: 60 anos de história. Serviço Nacional de Saúde.
- SNS24. (2025). Calendário vacinal nacional 2025. Linha Saúde 24. <https://www.sns24.gov.pt>
- WHO. (2019). Tetanus fact sheet. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tetanus>
- WHO. (2020). Immunization coverage global report. World Health Organization.
- WHO. (2023). Tetanus clinical management guidelines. World Health Organization.
- WHO. (2024). Global vaccine action plan progress report. World Health Organization.