

Angina de Ludwig: aspectos clínicos e abordagens terapêuticas

Ludwig's angina: clinical aspects and therapeutic approaches

Angina de Ludwig: aspectos clínicos y abordajes terapéuticos

Recebido: 10/11/2022 | Revisado: 17/11/2022 | Aceitado: 18/11/2022 | Publicado: 24/11/2022

Rafael Meneses Bomfim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0336-3144>
Centro Universitário UNIFTC, Brasil
E-mail: rafael_meneses@hotmail.com

Kimberly Damazio Tiburcio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7850-8619>
Centro Universitário Anhanguera Pitágoras Unopar de Niterói, Brasil
E-mail: kimberly.damz@hotmail.com

Jamesson dos Santos Celestino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2829-9572>
Centro Universitário UniFBV - Wyden, Brasil
E-mail: dr.jamesson@outlook.com

Talita Gomes Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9461-2504>
Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil
E-mail: talitagomesd@outlook.com

Eduarda Évilyn de Andrade Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4019-0032>
Centro Universitário de João Pessoa, Brasil
E-mail: eduardaeamac@gmail.com

Karen Mamede de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9638-080X>
Universidade de Itaúna, Brasil
E-mail: kah.mamede@gmail.com

Hiago Ferreira Rosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3552-5419>
Centro Universitário Univértix, Brasil
E-mail: hiagoodonto@gmail.com

Andreza Barbosa Araujo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6359-9140>
Universidade Nove de Julho, Brasil
E-mail: Andreza.barbosa@icloud.com

Wandy Elisabeth Vieira da Silva Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7975-0378>
Centro Universitário Maurício de Nassau, Brasil
E-mail: wandyevs@gmail.com

Andressa Mayumi Sakagami Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6893-3120>
Faculdade São Lucas, Brasil
E-mail: Andressa.mayumi@hotmail.com

Resumo

A angina de Ludwig (AL) é uma infecção do espaço submandibular, primeiramente descrita por Wilhelm Frederick von Ludwig em 1836. A presença de cáries dentárias, traumas bucais, imunodepressão e o uso contínuo de substâncias psicoativas, como álcool e drogas de abuso, são fatores predisponentes para o surgimento dessa infecção. Diante do exposto, esse estudo objetivou revisar a literatura acerca da angina de Ludwig, ressaltando seus aspectos clínicos e abordagens terapêuticas. Para a construção deste artigo foi feito um levantamento bibliográfico nas bases de dados SciVerse Scopus, Scientific Electronic Library Online (SciELO), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) e ScienceDirect, usando o gerenciador de referências Mendeley. A LA é uma infecção do assoalho da boca de rápida progressão, que pode comprometer rapidamente as vias aéreas do paciente. Ocorre mais comumente naqueles com má dentição ou imunossupressão. Os pacientes podem ter um assoalho bucal lenhoso ou endurecido com edema submandibular. Trismo é um achado tardio e grave. Devido à ameaça de comprometimento rápido das vias aéreas, a consulta emergencial à anestesia e otorrinolaringologia é vital, especialmente se for necessária uma via aérea definitiva. A abordagem de primeira linha para a intervenção das vias aéreas no pronto-socorro é a endoscopia de intubação flexível com preparação para uma via aérea cirúrgica. Antibióticos de amplo espectro, como a ampicilina-

sulbactam, e o controle cirúrgico da fonte são fundamentais no controle da infecção. Os médicos de emergência devem estar cientes desse diagnóstico emergente, exigindo reconhecimento rápido e proteção das vias aéreas.

Palavras-chave: Vias aéreas; Angina de Ludwig; Tratamento; Diagnóstico.

Abstract

Ludwig's angina (AL) is an infection of the submandibular space, first described by Wilhelm Frederick von Ludwig in 1836. The presence of dental caries, oral trauma, immunosuppression and the continuous use of psychoactive substances, such as alcohol and drugs of abuse, are predisposing factors for the emergence of this infection. Given the above, this study aimed to review the literature on Ludwig's angina, highlighting its clinical aspects and therapeutic approaches. For the construction of this article, a bibliographic survey was carried out in the databases SciVerse Scopus, Scientific Electronic Library Online (Scielo), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) and ScienceDirect, using the Mendeley reference manager. LA is a rapidly progressing infection of the floor of the mouth, which can rapidly compromise the patient's airways. It occurs most commonly in those with poor dentition or immunosuppression. Patients may have a hardened or woody floor of the mouth with submandibular swelling. Trismus is a late and serious finding. Due to the threat of rapid airway compromise, emergency consultation with anesthesia and otolaryngology is vital, especially if a definitive airway is required. The first-line approach to airway intervention in the ER is flexible intubation endoscopy with preparation for a surgical airway. Broad-spectrum antibiotics, such as ampicillin-sulbactam, and surgical source control are critical in infection control. Emergency physicians must be aware of this emerging diagnosis, requiring rapid recognition and airway protection.

Keywords: Airway; Ludwig's angina; Treatment; Diagnosis.

Resumen

La angina de Ludwig (AL) es una infección del espacio submandibular, descrita por primera vez por Wilhelm Frederick von Ludwig en 1836. La presencia de caries dental, trauma oral, inmunosupresión y el uso continuo de sustancias psicoactivas, como el alcohol y las drogas de abuso, son factores predisponentes para la aparición de esta infección. Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio tuvo como objetivo revisar la literatura sobre la angina de Ludwig, destacando sus aspectos clínicos y enfoques terapéuticos. Para la construcción de este artículo se realizó un levantamiento bibliográfico en las bases de datos SciVerse Scopus, Scientific Electronic Library Online (Scielo), Estados Unidos. Biblioteca Nacional de Medicina (PUBMED) y ScienceDirect, utilizando el gestor de referencias de Mendeley. LA es una infección del piso de la boca que progresa rápidamente y puede comprometer rápidamente las vías respiratorias del paciente. Ocurre con mayor frecuencia en personas con mala dentición o inmunosupresión. Los pacientes pueden tener un piso de la boca endurecido o leñoso con hinchazón submandibular. El trismo es un hallazgo tardío y grave. Debido a la amenaza de compromiso rápido de las vías respiratorias, la consulta de emergencia con anestesia y otorrinolaringología es vital, especialmente si se requiere una vía aérea definitiva. El enfoque de primera línea para la intervención de las vías respiratorias en la sala de emergencias es la endoscopia de intubación flexible con preparación para una vía aérea quirúrgica. Los antibióticos de amplio espectro, como la ampicilina-sulbactam, y el control quirúrgico de la fuente son críticos en el control de infecciones. Los médicos de urgencias deben ser conscientes de este diagnóstico emergente, que requiere un reconocimiento rápido y protección de las vías respiratorias.

Palabras clave: Vía aérea; angina de Ludwig; Tratamiento; Diagnóstico.

1. Introdução

A angina de Ludwig (AL) é uma infecção do espaço submandibular, primeiramente descrita por Wilhelm Frederick von Ludwig em 1836. A presença de cáries dentárias, traumas bucais, imunodepressão e o uso contínuo de substâncias psicoativas, como álcool e drogas de abuso, são fatores predisponentes para o surgimento dessa infecção. A progressão da infecção pode causar o envolvimento do espaço retrofaríngeo delimitado pela fáscia cervical profunda que inicia na base do crânio e estende-se até o mediastino superior (Coca Pelaz et al., 2010; Fellini et al. 2017).

As características clínicas mais comuns são odinofagia, edema e trismo. Complicações com risco de vida da angina de Ludwig são principalmente obstrução das vias aéreas e choque séptico, que requerem medidas de ressuscitação com manejo específico das vias aéreas. A mortalidade geral da angina de Ludwig foi relatada como superior a 50%, diminuindo para aproximadamente 8% com tratamento adequado combinando cirurgia, antibioticoterapia e medidas de ressuscitação. A cirurgia é considerada a parte mais importante do tratamento, visando o desbridamento das áreas infectadas, exérese do tecido necrótico e drenagem de pus. A cirurgia de segunda olhada pode ser útil para desbridamento e drenagem (Boscolo-Rizzo & Da Mosto 2009; Vieira et al. 2008).

Os espaços cervicais profundos são regiões de tecido conjuntivo frouxo que preenchem as áreas entre as três camadas da fáscia cervical profunda (camada superficial, média e profunda) e que podem limitar a propagação de infecção da cabeça e pescoço para as grandes áreas ou mediastinite descendente (Ho et al. 2006; Vallée et al. 2020).

A maior parte da ocorrência de angina de Ludwig advém de infecções odontogênicas, na qual o espaço submandibular está envolvido nessas infecções. Isso ocorre, pois, este espaço está delimitado para mucosa oral do assoalho bucal e, abaixo, pela camada superficial da fáscia cervical profunda, na qual se prolonga da mandíbula de encontro ao osso hióide (Boscolo-Rizzo & Da Mosto 2009).

O músculo milo-hióideo divide o espaço submandibular em espaço submandibular em espaço sublingual ou superior, contendo as glândulas sublinguais, a porção menor profunda da glândula submandibular e o ducto de Wharton, e o espaço submaxilar ou inferior, contendo a porção superficial maior do espaço submandibular e sua linfa. Esses espaços se comunicam livremente ao redor da borda posterior do músculo milo-hióideo. O espaço submaxilar pode ser ainda dividido em um espaço submental central, entre os ventres anteriores dos músculos digástricos, e espaços submaxilares laterais (Costain & Marrie 2011; Vallée et al. 2020; Vieira et al. 2008).

Além de ocorrerem secundárias a infecções dentárias, as infecções do espaço submandibular podem ser consequência de sialadenite, linfadenite, trauma ou cirurgia da glândula submandibular. Além disso, o espaço submandibular pode estar envolvido secundariamente a uma infecção que se desenvolveu em outros espaços cervicais profundos. A angina de Ludwig é uma celulite gangrenosa difusa bilateral potencialmente fatal dos espaços submandibular e sublingual. Recebe o nome do médico alemão Wilhelm Frederick von Ludwig, que primeiro descreveu essa entidade em 1836. Nessa condição, o inchaço dos tecidos submandibulares ocorre rapidamente e pode causar elevação da língua com conseqüente dificuldade respiratória (Costain & Marrie 2011; Vallée et al. 2020; Vieira et al. 2008). Diante do exposto, esse estudo objetivou revisar a literatura acerca da angina de Ludwig, ressaltando seus aspectos clínicos e abordagens terapêuticas.

2 Metodologia

2.1 Característica do estudo

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura. A revisão de literatura permite a busca aprofundada dentro de diversos autores e referenciais sobre um tema específico, nesse caso, as manifestações orais em pacientes portadores de doenças hematológicas (Pereira et al., 2018).

A fim de que haja direcionamento na pesquisa delineou-se como questão norteadora: “Quais são os métodos de diagnóstico, tratamento e complicações a respeito da Angina de Ludwig?”

2.2 Estratégia de Busca

Para a elaboração deste trabalho foi realizada um levantamento bibliográfico, a partir das bases de dados SciVerse Scopus, Scientific Eletronic Library Online (Scielo), U.S. National Library of Medicine (PUBMED) e ScienceDirect, com utilizando o gerenciador de referências Mendeley. Os artigos foram coletados no junho a outubro do ano de 2022 e contemplados entre os anos de 2015 a 2022.

2.3 Critérios de elegibilidade

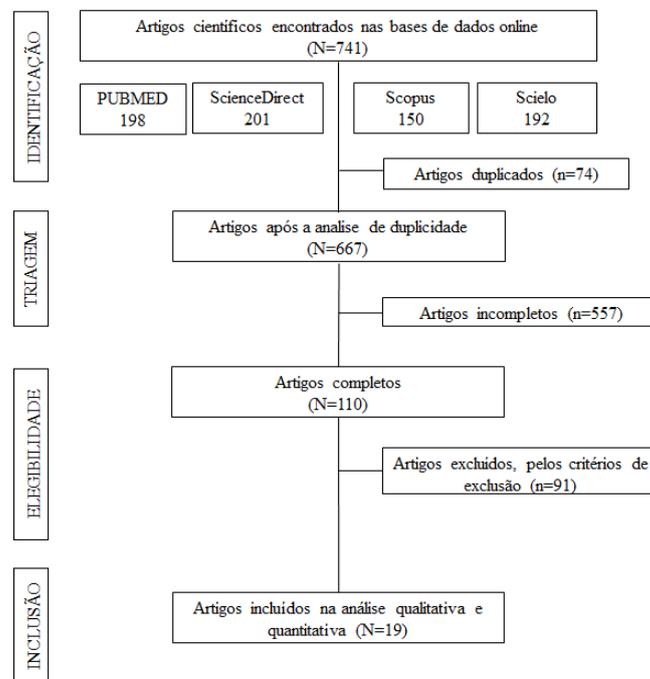
Considerou-se como critério de inclusão os artigos completos disponíveis na íntegra nas bases de dados citadas, nos idiomas inglês e português e relacionados com o objetivo deste estudo. Foram excluídos os artigos que não atendiam a questão norteadora e aos critérios de inclusão citados, editoriais e os que não demonstraram adequadamente o referencial teórico e metodológico e/ou rigor científico e ético, além disso, os estudos duplicados foram contabilizados apenas uma vez.

2.4 Seleção de estudos

A estratégia de pesquisa baseou-se na leitura dos títulos para encontrar estudos que investigassem a temática da pesquisa. Caso atingisse esse primeiro objetivo, posteriormente, os resumos eram lidos e, persistindo na inclusão, era feita a leitura do artigo completo. Quando havia dúvida sobre a inclusão, o artigo era lido por outro autor e, a decisão de inclusão ou exclusão era tomada em consenso. Na sequência metodológica foi realizada a busca e leitura na íntegra dos artigos pré-selecionados, os quais foram analisados para inclusão da amostra.

Com base na revisão de literatura feita nas bases de dados eletrônicas citadas, foram identificados 2795 artigos científicos, dos quais 324 estavam duplicados com dois ou mais índices. Após a leitura e análise do título e resumos dos demais artigos outros 2390 foram excluídos. Assim, 81 artigos foram lidos na íntegra e, com base nos critérios de inclusão e exclusão, apenas 22 artigos foram selecionados para compor este estudo. O fluxograma com detalhamento de todas as etapas de seleção está na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção dos estudos.



Fonte: Autores (2022).

3.1 Fatores de risco para a Angina de Ludwig

A angina de Ludwig (AL) é uma infecção que se espalha rapidamente envolvendo o assoalho da boca. Foi nomeado após Karl Friedrich Wilhelm von Ludwig em 1836, que descreveu pela primeira vez a infecção fatal e rapidamente progressiva. O comprometimento das vias aéreas é a principal causa de morte nesses pacientes (Bridwell et al. 2021; Gilbert 2011; Vincent and Lilly 1992).

Existem inúmeras etiologias e fatores de risco associados à AL (Tabela 1). A infecção odontogênica é responsável por 70% dos casos de AL. Em adultos, abscessos periapicais entre os molares inferiores (dentes 19 e 30) são a etiologia mais comum, enquanto as infecções respiratórias superiores são responsáveis pela maioria dos casos de AL em crianças. É importante notar que os pacientes com hipogamaglobulinemia IgG apresentam risco particularmente alto de complicações graves, pois a hipogamaglobulinemia tem sido associada à gravidade da doença na sepse, especialmente em pacientes sem outras comorbidades óbvias. No entanto, de todas as imunodeficiências de IgG, apenas IgG1os níveis estão independentemente associados à

mortalidade, com um caso relatando AL grave com curso prolongado em um paciente com deficiência de IgG1. A mortalidade é mais frequentemente por comprometimento das vias aéreas e chega a 50% em pacientes não tratados com AL, embora seja mais próxima de 8% entre aqueles que recebem tratamento adequado. Portanto, é importante que os médicos de emergência estejam cientes dessa condição (Bridwell et al. 2021; Vallée et al. 2020; Yalamanchili & Lau 2015).

Tabela 1 - Fatores de risco para Angina de Ludwig.

Médico	Infecções dentárias recorrente Piercings orais Imunossupressão Desnutrição Diabetes Mellitus Trauma oral ou dentário
Estilo de vida	Uso de drogas injetáveis Uso crônico de álcool Piercing recente na língua

Fonte: Autores.

3.2 Manejo da Angina de Ludwig

O plano de tratamento para cada paciente deve ser baseado em suas manifestações clínicas, sintomatologia, estágio da doença, recursos disponíveis e conhecimento e habilidade pelo profissional (Bridwell et al. 2021; Ho et al. 2006).

A maior parte de infecções que acometem o espaço submandibular são de origem odontogênicas e polimicrobianas, que incluem bacilos gram-negativos e anaeróbios orais produtores de β -lactamase. Os antimicrobianos devem ser prescritos de acordo com a flora oral típica em hospedeiros imunocompetentes. Em pacientes com estágio mais avançado e mais graves, a antibioticoterapia com agentes de espectro mais amplo devem ser preconizados (Bridwell et al. 2021; Ho et al. 2006).

O gerenciamento se concentra em avaliações seriadas das vias aéreas e do estado hemodinâmico do paciente. Muitos casos podem ser tratados inicialmente com antibióticos e observação cuidadosa em um ambiente de terapia intensiva, mas pacientes com edema significativo das vias aéreas, dispneia, estridor, cianose ou piora dos sintomas das vias aéreas requerem intervenção nas vias aéreas (Bridwell et al. 2021; Osaghae et al. 2022; Re Cecconi and Fornara 2018).

Recomenda-se uma consulta de emergência com otorrinolaringologia e anestesia, se disponível, pois esses pacientes são mais bem tratados na sala de cirurgia se puderem ser transportados com segurança para lá. Os pacientes devem ser iniciados com oxigênio suplementar se hipóxicos. Ventilação com máscara provavelmente será difícil devido ao inchaço do pescoço, por isso é importante pré-oxigenar esses pacientes usando a abordagem que funcionar melhor. A intubação oral ou nasotraqueal às cegas, na qual um tubo endotraqueal é passado sem laringoscópio ou visualização da laringe, pode resultar em trauma das vias aéreas, levando ao agravamento do edema e até laringoespasma grave; portanto, esta abordagem não é recomendada (Bridwell et al. 2021; Costain & Marrie 2011; Kavarodi 2011).

Os dispositivos supraglóticos das vias aéreas também devem ser evitados, pois podem ser deslocados à medida que o inchaço progride. Se possível, os pacientes devem ser intubados nasotraquealmente na posição sentada com um endoscópio de intubação flexível usando um técnica de intubação acordado com preparação para uma via aérea cirúrgica (ou seja, cricotirotomia). A intubação com o paciente acordado deve incorporar lidocaína (atomizada, tópica e viscosa) com a consideração de um agente sedativo. Embora os médicos devam se preparar para uma via aérea cirúrgica, a cricotirotomia pode ser particularmente desafiadora nesses pacientes devido à distorção da região anterior do pescoço em casos de infecção extensa. A traqueotomia acordada pode ser necessária em pacientes com AL que apresentam edema grave (Bridwell et al. 2021; Costain & Marrie 2011; Kavarodi 2011).

Tabela 2 - Recomendações de antibióticos para AL.

Imunocompetente	Ampicilina-sulbactam 3 g IV a cada 6 h ou Ceftriaxona 2 g IV a cada 12 h mais metronidazol 500 mg IV a cada 8 h ou Clindamicina 600 mg IV a cada 6-8 h mais levofloxacina 750 mg IV a cada 24 h.
Imunocomprometido	Cefepima 2 g IV a cada 8 horas mais metronidazol 500 mg IV a cada 8 horas ou Imipenem 1 g IV a cada 6-8 horas ou Meropenem 2 g IV a cada 8 horas ou Piperacilina-tazobactam 4,5 g IV a cada 6 horas
Cobertura MRSA	À cobertura acima, acrescente: Vancomicina 20 mg/kg IV ou Linezolida 600 mg IV a cada 12 h

Fonte: Traduzido de Bridwell et al. (2021).

Outras drogas adjuvantes envolvem os esteróides e epinefrina nebulizada. Os esteróides podem minimizar o inchaço facial e o edema das vias aéreas, bem como melhorar a penetração de antibióticos. O esteróide mais comumente utilizado é a dexametasona (10 mg IV). A epinefrina nebulizada (1 mL de 1:1000 diluído em 5 mL em solução salina normal a 0,9%) também pode reduzir a obstrução das vias aéreas, mas as evidências são limitadas (Bridwell et al. 2020; Chen & Lu 2010; Lin et al. 2009).

A otorrinolaringologia deve ser consultada, assim como a cirurgia maxilofacial, dependendo da instituição e dos recursos disponíveis. A intervenção cirúrgica normalmente inclui o desbridamento do tecido necrótico e a drenagem de todas as coleções de fluidos patológicos. As indicações para cirurgia incluem pacientes que não melhoram com antibióticos, se for detectada flutuação no exame ou se houver abscessos visíveis na imagem. Se a consulta de otorrinolaringologia e/ou anestesia não estiver disponível, o médico de emergência deve se concentrar no manejo precoce das vias aéreas se houver preocupação com comprometimento das vias aéreas, administração apropriada de antibióticos e transferência rápida para um nível mais alto de atendimento com consultores que possam adquirir controle de origem operatório.

3.3 Complicações

Embora a taxa de mortalidade tenha diminuído, variando de 10% se tratada adequadamente a 50% naqueles que não recebem tratamento adequado, várias complicações podem ocorrer, sendo a mediastinite descendente uma das complicações mais graves. Outros incluem fascíte necrosante do pescoço e tórax, pericardite, ruptura da artéria carótida, trombose da veia jugular, empiema pleural, pneumonia e síndrome do desconforto respiratório agudo. Complicações podem ocorrer em mais de um quarto dos pacientes (Bridwell et al. 2021; Silva et al. 2022).

Devido ao risco de comprometimento das vias aéreas e complicações graves, os pacientes com AL devem ser admitidos na unidade de terapia intensiva. É necessária uma observação atenta das vias aéreas do paciente. Os pacientes com maior risco de mortalidade e complicações incluem aqueles com idade superior a 65 anos, diabetes, uso de álcool e imunocomprometimento (Bridwell et al. 2021; Yang et al. 2015).

4. Considerações Finais

A LA é uma infecção do assoalho da boca de rápida progressão, que pode comprometer rapidamente as vias aéreas do paciente. Ocorre mais comumente naqueles com má denteição ou imunossupressão. Os pacientes podem ter um assoalho bucal lenhoso ou endurecido com edema submandibular. Trismo é um achado tardio e grave. Devido à ameaça de comprometimento rápido das vias aéreas, a consulta emergencial à anestesia e otorrinolaringologia é vital, especialmente se for necessária uma via

aérea definitiva. A abordagem de primeira linha para a intervenção das vias aéreas no pronto-socorro é a endoscopia de intubação flexível com preparação para uma via aérea cirúrgica. Antibióticos de amplo espectro, como a ampicilina-sulbactam, e o controle cirúrgico da fonte são fundamentais no controle da infecção. Os médicos de emergência devem estar cientes desse diagnóstico emergente, exigindo reconhecimento rápido e proteção das vias aéreas.

Referências

- Boscolo-Rizzo, P., & Maria Cristina Da Mosto. (2009) "Submandibular Space Infection: A Potentially Lethal Infection." *International Journal of Infectious Diseases* 13(3):327–33. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2008.07.007>.
- Bridwell, R. E., Joshua J. Oliver, Sean A. & Griffiths, B. L. (2020) "Sialolithiasis with Abscess: An Uncommon Presentation of a Ludwig's Angina Mimic." *The American Journal of Emergency Medicine* 38(6):1295.e1-1295.e2. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.01.010>.
- Bridwell, R., Michael G., Alex K., & Brit L. (2021). "Diagnosis and Management of Ludwig's Angina: An Evidence-Based Review." *The American Journal of Emergency Medicine* 41:1–5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.12.030>.
- Chen, R-F., & Chih-Hao L. (2010). "Ludwig's Angina Caused by a Migrating Fish Bone." *Tzu Chi Medical Journal* 22(4):206–8. doi: [https://doi.org/10.1016/S1016-3190\(10\)60074-2](https://doi.org/10.1016/S1016-3190(10)60074-2).
- Coca Pelaz, A., José L. Llorente P., & Carlos Suárez Nieto. (2010) "Ludwig's Angina as an Extremely Unusual Complication for Direct Microlaryngoscopy." *American Journal of Otolaryngology* 31(2):117–19. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2008.09.013>.
- Costain, N., & Thomas J. M. (2011) "Ludwig's Angina." *The American Journal of Medicine* 124(2):115–17. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2010.08.004>.
- Fellini, R. T., Volquind, D., Schnor, O. H., Angeletti, M. G. & Souza, O. E. (2017) "Airway Management in Ludwig's Angina – a Challenge: Case Report." *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)* 67(6):637–40. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2014.10.010>.
- Gilbert, L. (2011) "Ludwig's Angina." P. 229 in, edited by L. A. Fleisher and M. F. B. T.-E. of A. P. (Third E. Roizen. Philadelphia: W.B. Saunders.
- Ho, M-P, Kuang-Chau T, Szu-Lin Y, Cheng-Lin L., & Chia-Hung C. (2006). "A Rare Cause of Ludwig's Angina by *Morganella Morganii*." *Journal of Infection* 53(4):e191–94. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2005.12.026>.
- Kavardi, A. M. (2011) "Necrotizing Fasciitis in Association with Ludwig's Angina – A Case Report." *The Saudi Dental Journal* 23(3):157–60. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2011.03.003>.
- Lin, Harrison W., Allison O'Neill, Reza Rahbar, & Margaret L. Skinner. 2009. "Ludwig's Angina Following Frenuloplasty in an Adolescent." *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 73(9):1313–15. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2009.05.022>.
- Osaghae, I. P., Adetokunbo Rafel Adebola, Ibiyinka Olusola Amole, Ademola Abayomi Olaitan, Yussuf Ajibola Salami, Olasunkanmi Kuye, & Ashraf Ayoub. (2022). "Ludwig's Angina in Nigeria: The Disease of the Poor and Health Inequality!" *The Surgeon* 20(4):e129–33. doi: <https://doi.org/10.1016/j.surge.2021.05.007>.
- Re Cecconi, D., & Roberto Fomara. (2018) "Ludwig's Angina: A Case Report with a 5-Year Follow-Up." *Giornale Italiano Di Endodonzia* 32(2):70–75. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gien.2018.06.001>.
- Silva, P. C. A., et al. (2022). "rara associação de angina de ludwig e leishmaniose visceral: rápida intervenção e desfecho clínico favorável." *The Brazilian Journal of Infectious Diseases* 26:102476. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2022.102476>.
- Vallée, M., Benjamin Gaborit, Jérémy Meyer, Olivier Malard, David Boutoille, François Raffi, Florent Espitalier, & Nathalie Asseray. (2020) "Ludwig's Angina: A Diagnostic and Surgical Priority." *International Journal of Infectious Diseases* 93:160–62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.01.028>.
- Vieira, Francisco, Shawn M. Allen, Rose Mary S. Stocks, & Jerome W. Thompson. (2008). "Deep Neck Infection." *Otolaryngologic Clinics of North America* 41(3):459–83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otc.2008.01.002>.
- Vincent, S. D., & G. E. Lilly. (1992) "Clinical, Historic, and Therapeutic Features of Aphthous Stomatitis. Literature Review and Open Clinical Trial Employing Steroids." *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology* 74(1):79–86. doi: [10.1016/0030-4220\(92\)90219-g](https://doi.org/10.1016/0030-4220(92)90219-g).
- Yalamanchili, S., & Wayne B. L. (2015) "A Curious Case of Cold Ludwig's Angina." *The Journal of Emergency Medicine* 49(4):e121–22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.04.025>.
- Yang, Rong-Hsin, Shu-Huei Shen, Wing-Yin Li, and Yum-Kung Chu. (2015). "Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw Complicated by Ludwig's Angina." *Journal of the Chinese Medical Association* 78(1):76–79. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2013.08.013>.