

## **Indicadores clínicos e laboratoriais como determinantes de um padrão na evolução das infecções orais graves - Estudo retrospectivo de 3 anos**

**Clinical and laboratory indicators as determinants of a pattern in the evolution of serious oral infections - A 3-year retrospective study**

**Indicadores clínicos y de laboratorio como determinantes de un patrón en la evolución de las infecciones orales graves - Estudio retrospectivo de 3 años**

Recebido: 25/08/2022 | Revisado: 04/09/2022 | Aceito: 05/09/2022 | Publicado: 13/09/2022

**Marcelo Teruyoshi Saizaki**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7612-3865>  
Universidade Estadual Paulista, Brasil  
E-mail: [marcelo.saizaki@unesp.br](mailto:marcelo.saizaki@unesp.br)

**Fernando Vagner Raldi**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9856-4215>  
Universidade Estadual Paulista, Brasil  
E-mail: [fernando.raldi@unesp.br](mailto:fernando.raldi@unesp.br)

**Michelle Bianchi de Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7945-2098>  
Universidade Estadual Paulista, Brasil  
E-mail: [michelle.bianchi@unesp.br](mailto:michelle.bianchi@unesp.br)

**Rodrigo Dias Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4542-2234>  
Universidade Estadual Paulista, Brasil  
E-mail: [rodrigo.nascimento@unesp.br](mailto:rodrigo.nascimento@unesp.br)

### **Resumo**

**Objetivo:** Avaliar possíveis indicadores clínicos e laboratoriais que podiam determinar um padrão na evolução das infecções e orientar os profissionais a tomarem uma melhor conduta, evitando maiores complicações e maus resultados. **Material e Métodos:** Foram colhidos os dados de 440 pacientes, durante 3 anos no Hospital Alípio Corrêa Netto. O período de coleta de dados foi de julho 2018 a julho 2021. Foram analisados se a presença de doenças de base, o trismo, os espaços bucais e se as alterações de exames laboratoriais podiam ou não determinar um padrão no curso do tratamento das infecções. **Resultados:** Idade média foi 26,5 anos. Os principais sinais e sintomas foram: dor, prostração, trismo, febre, odinofagia e a dispneia. Em 65% dos casos, múltiplos espaços estavam envolvidos na infecção. A doença de base apresentou maior significância estatística. Os pacientes com doença de base precisaram ser tratados com anestesia geral devido ao maior grau de gravidade. A média de dias de internação foi de 8,1 dias para pacientes sistemicamente comprometidos contra 4,2 dos pacientes hígidos. O valor da PCR foi fortemente influenciado pela doença de base, apresentando média de 45 mg/L para pacientes comprometidos contra menos de 20 mg/L dos pacientes hígidos. **Conclusão:** Pacientes sistêmicos devem ser tratados com uma atenção maior, porque tendem a apresentar maiores trismo, valores da PCR, necessidade de tratamento em centro cirúrgico e tempo de internação principalmente na UTI, o que demonstra uma maior gravidade dos casos.

**Palavras-chave:** Abscesso; Diagnóstico bucal; Angina Ludwig.

### **Abstract**

**Objective:** To evaluate possible clinical and laboratory indicators that could determine a pattern in the evolution of infections and guide professionals to take a better approach, avoiding further complications and bad results. **Material and Methods:** Data from 440 patients were collected during 3 years at Hospital Alípio Corrêa Netto. The data collection period was from July 2018 to July 2021. We analyzed whether the presence of underlying diseases, trismus, oral spaces and whether or not changes in laboratory tests could determine a pattern in the course of treatment of infections. **Results:** Mean age was 26.5 years. The main signs and symptoms were: Pain, Prostration, Trismus, Fever, Odynophagia and dyspnea. In 65% of cases, multiple spaces were involved in the infection. The underlying disease showed greater statistical significance. Patients with underlying disease needed to be treated with general anesthesia due to the greater degree of severity. The mean length of hospital stay was 8.1 days for systemically compromised patients versus 4.2 for healthy patients. The CRP value was strongly influenced by the underlying disease, with an average of 45 mg/L for compromised patients versus less than 20 mg/L for healthy patients. **Conclusion:** Systemic

patients should be treated with greater attention, because they tend to have higher trismus, CRP values, need for treatment in the operating room and length of stay, especially in the ICU, which demonstrates a greater severity of cases.

**Keywords:** Abscess; Oral diagnosis; Angina Ludwing.

### Resumen

Objetivo: Evaluar posibles indicadores clínicos y de laboratorio que puedan determinar un patrón en la evolución de las infecciones y orientar a los profesionales a un mejor abordaje, evitando mayores complicaciones y malos resultados. Material y Métodos: Se recolectaron datos de 440 pacientes durante 3 años en el Hospital Alípio Corrêa Netto. El período de recolección de datos fue de julio de 2018 a julio de 2021. Se analizó si la presencia de enfermedades de base, trismus, espacios orales y si los cambios en los exámenes de laboratorio podrían determinar un patrón en el curso del tratamiento de las infecciones. Resultados: La edad media fue de 26,5 años. Los principales signos y síntomas fueron: Dolor, Postración, Trismo, Fiebre, Odinofagia y Disnea. En el 65% de los casos, múltiples espacios estaban involucrados en la infección. La enfermedad de base mostró mayor significación estadística. Los pacientes con enfermedad de base necesitaban ser tratados con anestesia general debido al mayor grado de gravedad. La duración media de la estancia hospitalaria fue de 8,1 días para los pacientes con compromiso sistémico frente a 4,2 para los pacientes sanos. El valor de CRP estuvo fuertemente influenciado por la enfermedad subyacente, con un promedio de 45 mg/L para pacientes comprometidos versus menos de 20 mg/L para pacientes sanos. Conclusión: Los pacientes sistémicos deben ser tratados con mayor atención, ya que suelen tener mayor trismus, valores de PCR, necesidad de tratamiento en quirófano y tiempo de estancia, sobre todo en UCI, lo que demuestra una mayor gravedad de los casos.

**Palabras clave:** Absceso; Diagnóstico bucal; Angina Ludwing.

## 1. Introdução

As infecções na região bucomaxilofacial são uma emergência médica e odontológica comum na maioria dos prontos socorros. Normalmente as infecções geram uma série de características clínicas bem conhecidas e relatadas na literatura. Contudo alguns casos podem ter uma rápida e perigosa progressão, devido aos envolvimento de espaços faciais profundos, a virulência e quantidade do patógeno envolvido (Keswani & Venkateshwar, 2019). Infecções multiespaciais graves podem eventualmente levar a complicações com risco de vida, como infecção intracraniana, derrame pleural, empiema, seps e até morte (Zeitoun & Dhanarajani, 1995).

As características clínicas das infecções orais e maxilofaciais seguem um padrão, mas podemos identificar os principais fatores que afetam a necessidade de hospitalização e os fatores de risco em potenciais que predisõem a um tempo prolongado de internação hospitalar. A principal origem das infecções é a odontogênica e ocorrem mais em pacientes afetados por fatores de risco típicos como à falta de cuidado do paciente, desinformação da equipe multidisciplinar, falha terapêutica do antibiótico e sistema imunológico deprimido (Keswani & Venkateshwar, 2019). Desta forma buscamos possíveis indicadores clínicos e laboratoriais que poderiam determinar um padrão na evolução das infecções de modo a orientar os profissionais a tomarem uma melhor conduta para cada caso, evitando maiores complicações, maus resultados, tempo prolongado de internações, redução de custos hospitalares e a ocorrência de óbito (Inaco et al., 2006).

As características clínicas, exames laboratoriais e avaliação radiológica podem fornecer um conjunto de argumentos para determinar a gravidade da infecção. A contagem elevada de leucócitos e PCR são achados laboratoriais importantes na decisão de admitir pacientes com infecção odontogênica bem como a presença de trismo (Flynn et al., 2006, 2012; Ylijoki et al., 2001). Analisamos como as doenças de base, o trismo, o número de espaços bucais afetados e as alterações de exames laboratoriais afetam o tratamento das infecções orais graves, buscando possíveis determinantes clínicos e laboratoriais que podiam determinar um padrão na evolução da gravidade das infecções orais.

A proteína C reativa (PCR) e a contagem de leucócitos (leucócitos) são indicadores de inflamação rotineiramente medidos no sangue. Os níveis da PCR e a contagem de leucócitos podem ser considerados fatores preditivos para o tempo de permanência hospitalar em pacientes com hospitalização de longo prazo. Além disso, leucócitos e a PCR são adequados para prever infecções espaciais múltiplas e localização do abscesso em certos limites (Heim et al., 2018).

A admissão na UTI foi significativamente associada a níveis mais elevados de proteína C reativa, contagem de leucócitos, dispnéia, e maior índice de massa corporal. O manejo difícil das vias aéreas depende principalmente da limitação da abertura da boca e da PCR elevada (Riekert et al., 2019).

Devido à grande frequência de infecções graves nos serviços hospitalares e o risco de complicações que podem surgir durante o manejo clínico e cirúrgico desta enfermidade (Alotaibi et al., 2015), buscou-se através deste orientar melhor os profissionais envolvidos no atendimento multidisciplinar, de forma a diminuir os riscos de complicações graves, o aumento do tempo de permanência hospitalar e a consequente diminuição dos custos do tratamento hospitalar (Kim et al., 2012a).

## 2. Metodologia

Este estudo retrospectivo de 3 anos foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - Instituto de Ciência e Tecnologia -ICT/UNESP, CAAE 40540920.7.0000.0077, Número do Parecer 4.457.792. Foram analisados os prontuários de todos os pacientes atendidos no pronto socorro do hospital municipal Dr. Alípio Corrêa Netto com o diagnóstico de infecção na região oral e maxilofacial. Foram analisados os sinais e sintomas do paciente; e caso o diagnóstico fosse de infecção oral, foi utilizado um questionário digital que permitia a tabulação dos dados. Neste sistema de coleta de dados foram anotadas todas as informações importantes em relação ao caso, como: dados de identificação do paciente, dados de uma anamnese, e principalmente, dados da doença atual, como: infecção oral presente, tempo desde o início dos sintomas, uso de medicação, ambiente de tratamento, intervalo de tempo até procurar o serviço, tipo de tratamento, medicação e ou drenagem, região afetada, presença de quais sinais e sintomas de infecção, dispnéia, disfagia, qual espaço facial foi afetado, número de espaços afetados, número resultado laboratorial de leucócitos e PCR, antibióticos usados no tratamento, se fez ou não cultura e antibiograma, necessidade ou não reabordagem, número dos dias de internação, necessidade ou não da troca ou associação antibiótico e se o paciente evoluiu ou não a óbito.

Uma ficha foi desenvolvida exclusivamente para a coleta de dados. Em posse dos dados buscou-se os possíveis fatores clínicos e laboratoriais que podiam indicar a necessidade de um tratamento cirúrgico hospitalar e determinar um possível padrão na evolução dos casos de infecções orais graves. Os pacientes foram submetidos a drenagem com anestesia local, ou podiam ser internados para um tratamento cirúrgico com anestesia geral.

Foram analisados se as variáveis presença de trismo, número de espaços faciais envolvidos, alterações no número de leucócitos e da PCR e a presença de doenças de base, podiam determinar um padrão na evolução dos casos de infecções faciais. Estas variáveis foram analisadas com a necessidade de reabordagem, período de internação, custo do tratamento e ocorrência de óbito. O teste de Mann-Whitney ou exato de Fisher foi utilizado para analisar as variáveis (trismo, espaço afetado, alteração de exames laboratorial e doenças de base) com relação a necessidade de reabordagem. A análise de correlação de Spearman ou de Pearson e testes-t foram realizados para verificar o grau de relacionamento entre tempo de internação hospitalar e as variáveis. A análise de regressão logística foi usada para testar a existência de correlações entre as variáveis trismo, espaços afetados, alteração de leucócitos e PCR em relação a doenças de base. O teste do qui-quadrado (ou teste exato de Fisher quando apropriado) também foi usado para este fim. Finalmente, análise de regressão linear multivariável foi utilizada para examinar a associação entre despesas hospitalares e as variáveis. Estimativa da prevalência, proporção da população alvo por meio da técnica do intervalo de confiança, nível de 95%.

## 3. Resultados e Discussão

A amostra deste estudo foi de 440 pacientes nestes três anos de pesquisa retrospectiva. O período de coleta de dados foi compreendido entre 01 julho de 2018 até 01 julho de 2021.

A Tabela 1 descreve as variáveis coletadas e o resultado obtido

**Tabela 1:** Descritiva Completa dos Fatores Quantitativos.

	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>N</b>	<b>IC</b>
Idade	26,5	25	16,8	64%	13,25	36	2	83	438	1,6
LEUCO	15,6	15,45	4,9	31%	12,63	17,83	6,16	42,1	245	0,6
PCR	12,9	11	9,7	75%	4,65	19,2	0,4	50,7	243	1,2
Dias de internação	4,7	4	3,7	79%	3	5	1	30	311	0,4
Dias de UTI	0,20	0	1,03	505%	0	0	0	12	314	0,11

CV- Coeficiente de Variação Q1 – Primeiro Quartil Q3 – Terceiro Quartil IC- Intervalo de confiança. Fonte: Autores.

O resultado do número de leucócitos (LEUCO) apresentou baixa variabilidade, isso porque o coeficiente de variação (CV) foi menor que 50%, demonstrando homogeneidade. A média da idade foi de  $26,5 \pm 1,6$  anos.

Observou-se que o valor médio do número de leucócitos coletados no nosso estudo foi de 15,6 células / mm<sup>3</sup> de sangue, sendo o maior valor 42,1 células / mm<sup>3</sup> e o menor valor 6,16 células / mm<sup>3</sup>. A contagem normal de leucócitos em adultos varia de aproximadamente 4.000 a 10.000 células / mm<sup>3</sup>.

O valor médio do número da PCR no estudo foi de 12,9 mg/L, sendo o maior valor 50,7 mg/L e o menor valor 0,4 mg/L. Valores considerados normais são os valores menores que 1,0 mg/L.

Em relação ao número de dias de internação, tivemos um tempo médio de 4,7 dias, sendo 30 dias o período máximo e 1 o período mínimo de internação no nosso hospital. Já em relação ao número de dias que o paciente passou internado na UTI, obtivemos uma média de 0,2 dias.

A Tabela 2 demonstra a aplicação do teste de igualdade de duas proporções que analisou distribuição da frequência relativa (percentuais) dos fatores qualitativos, lembrando que os percentuais foram sempre calculados para o total de casos de cada variável (mostramos entre parênteses esse número na Tabela 2).

**Tabela 2:** Aplicação do teste de igualdade de duas proporções.

		N	%	P-valor
Gênero (N=440)	Feminino	208	47,3%	0,106
	Masculino	232	52,7%	
Drenagem com Geral (N=440)	Não	119	27,0%	<0,001
	Sim	321	73,0%	
Origem (N=429)	Fratura dentária	20	4,7%	<0,001
	Não odontogênica	22	5,1%	<0,001
	Periodontal	23	5,4%	<0,001
	Pós exodontia	14	3,3%	<0,001
	Pulpar	350	81,6%	Ref.
Doença de base (N=440)	Não	378	85,9%	<0,001
	Sim	62	14,1%	
Qual Doença de Base (N=60)	DM	24	40,0%	0,358
	HAS	27	45,0%	0,714
	OUTRAS	29	48,3%	Ref.
Sinais e Sintomas (N=68)	Prostração	34	50,0%	Ref.
	Disfagia	29	42,6%	0,390
	Febre	20	29,4%	0,014
	Odinofagia	17	25,0%	0,003
	Dispneia	9	13,2%	<0,001
	Desidratação	8	11,8%	<0,001
	Disfagia grave	3	4,4%	<0,001
	Estridor	2	2,9%	<0,001
	Disfagia moderada	2	2,9%	<0,001
Trismo (N=437)	Não	232	53,1%	Ref.
	Leve	110	25,2%	<0,001
	Moderado	76	17,4%	<0,001
	Severo	19	4,3%	<0,001
Ambiente de tratamento (N=440)	Internação	310	70,5%	<0,001
	Pronto socorro	130	29,5%	
Remoção do Foco (N=436)	Não	224	51,4%	0,416
	Sim	212	48,6%	
Microrganismo (N=440)	Não	383	87,0%	<0,001
	Sim	57	13,0%	
Cultura Positiva (N=440)	Não	284	64,5%	<0,001
	Sim	156	35,5%	
Complicações (N=439)	Não	411	93,6%	<0,001
	Sim	28	6,4%	
Reabordagem (N=440)	Não	419	95,2%	<0,001
	Sim	21	4,8%	

N- Número absoluto P – Ref - Referência DM- Diabetes Mellitus HAS- Hipertensão Arterial Sistêmica. Fonte: Autores.

Podemos definir a infecção oral grave como uma infecção de origem dentária ou não que atinge a região da boca e ou a região cervical de forma a trazer sinais e sintomas que podem trazer grandes limitações para o paciente e por vezes trazer risco a vida se não tratada da forma correta e rápida. Ainda hoje existem pacientes que por desconhecimento ou mal orientação das equipes de saúde médica ou odontológica, postergam muito a procura por ajuda ou são atendidos de forma errada nas fases iniciais de tratamento. É importante deixar claro o momento ideal que o paciente deve ser encaminhado para uma unidade de saúde terciária ou com maior suporte para o tratamento do caso. Devemos informar as equipes de saúde que dependendo dos

sinais e sintomas apresentados, o paciente deve ser encaminhado com urgência para uma unidade de saúde multidisciplinar, bem equipada e treinada para a resolução de casos graves de infecção cervical grave (Witherow et al., 2004).

As principais características clínicas das infecções odontogênicas são as clássicas já apresentadas na literatura, como dor, rubor, calor e o edema (Jundt & Gutta, 2012; Yang et al., 2015; Zeitoun & Dhanarajani, 1995). Dor, prostração, trismo, febre, disfagia, odinofagia (dor ao engolir alimentos ou até mesmo a saliva) e dispneia foram os sinais e sintomas mais apresentados na nossa amostra, o que está semelhante aos trabalhos relatados na literatura como os principais critérios para a hospitalização de pacientes com infecção odontogênica grave (Alotaibi et al., 2015; Tan et al., 2021; Zheng et al., 2013).

Diante de sinais e sintomas que podem ou não ser modulados por medicação, podemos buscar além de indicadores clínicos, os exames laboratoriais que possam servir como indicadores de um padrão para a evolução de uma infecção grave. Na ausência de exame físico confiável, identificamos critérios mensuráveis e objetivos que podem indicar o aumento do risco para o paciente, como alterações nos valores da PCR e Leucócitos, além da presença da doença de base, idade e do trismo. Podemos citar alguns trabalhos da literatura (Bali R. K. et al., 2015; Christensen et al., 2019a; Sharma et al., 2014) nos quais são relatados que o nível da PCR, principalmente se superior a 200 mg/L, pacientes alérgicos à penicilina, infecção do dente molar mandibular (terceiro molar) e imunodepressão podem ser sinais claros de que estamos diante de um caso sujeito a ter maiores complicações (Sharma et al., 2014).

A imensa maioria dos pacientes com infecção odontogênica grave apresenta evolução favorável após o tratamento, se esse for realizado da forma correta tecnicamente e no tempo correto. No nosso trabalho, apenas 6,4% dos casos apresentaram complicações durante o curso do tratamento, e 4,8% dos casos tiveram que fazer algum tipo de retratamento ou reabordagem para a resolução completa do caso. Entendemos como complicações, os casos em que os pacientes apresentaram a necessidade de internação em Unidade de Terapia Intensiva, traqueostomia, drenagens além da região cervical, mediastinite, internação prolongada, necessidade de reabordagem cirúrgica, troca de antibiótico devido a resistência de algumas cepas bacterianas, necessidade de câmara hiperbárica ou necessidade de encaminhamento para outras especialidades médicas como cirurgia de cabeça e pescoço, cirurgia torácica, infectologia, cirurgia geral e ou cirurgia torácica (Alotaibi et al., 2015; Bali,R. et al., 2015; Riekert et al., 2019).

A idade média da nossa amostra foi de 26,5 anos de idade, o que está compatível com a literatura específica, que tem média de 25 anos de idade. O gênero masculino foi prevalente no nosso estudo, com 232 pacientes homens (52,7%) contra 208 pacientes mulheres (47,3%). Este valor está compatível com a literatura e pode ser entendido de forma que o número de paciente com infecção do gênero masculino provavelmente é maior em relação gênero feminino, mas quem normalmente acaba procurando um serviço para tratar a infecção são as mulheres, o que faz o número entre os gêneros serem próximos estatisticamente (Bali, R. K. et al., 2015; Yang et al., 2015).

No nosso estudo foram incluídos apenas pacientes com tratamento em ambiente hospitalar, sendo esse no ambulatório ou no centro cirúrgico. Destes, 310 (70,5%) pacientes foram tratados no centro cirúrgico com anestesia geral, e 130 (29,5%) pacientes foram tratados com anestesia local no ambulatório do pronto socorro. A literatura não deixa claro como foi feita esta distribuição nos diversos estudos, sendo que em alguns foram incluídos apenas pacientes tratados com anestesia geral e em outros não foi deixado claro na metodologia a distribuição do ambiente de tratamento (Flynn et al., 2006; Mahmoodi et al., 2015; Tan et al., 2021; Yew et al., 2021).

Em relação a origem da infecção, nosso trabalho teve a origem pulpar como a principal causa das infecções odontogênicas na região de cabeça e pescoço. Do total de 440 casos, 350 (81,6%) tiveram como origem da infecção a causa pulpar, o que está um pouco superior ao apresentado na literatura, que variou de 48,6% até 78,43% (Alotaibi et al., 2015; Christensen et al., 2019b; Sainuddin et al., 2017).

Dentre os diversos espaços faciais, o mais envolvido na infecção odontogênica são os espaços submandibular e o bucal. Semelhante ao espaço mastigatório, o envolvimento do espaço submandibular leva a sintomas graves como trismo, rigidez do pescoço, desconforto respiratório, disfagia, sialorreia e disfonia. Em relação ao envolvimento do espaço facial, encontramos que 65% dos pacientes apresentavam infecção de dois ou mais espaços contra 47% da literatura, 35% dos pacientes apresentaram infecções de espaço único, enquanto a literatura cita uma média de 53% para infecções de um único espaço (Bali, R. K. et al., 2015; Ghali et al., 2021; Yang et al., 2015).

Nosso estudo apresentou a região submandibular e a região bucal como os espaços bucais mais afetados com 68,4% e 53,7% respectivamente. Em mais de 63% dos casos, ocorreu o envolvimento de mais de um espaço concomitantemente (Sharma et al., 2014).

Os casos mais graves e com maiores complicações foram observados nas infecções com origem na mandíbula, principalmente na região posterior, o que está de acordo com a literatura. (Edwards et al., 2004; Mirochnik et al., 2017; Yuvaraj, 2016). A frequência de infecção do espaço cervical profundo foi significativamente maior em pacientes com infecção odontogênica mandibular (29% dos pacientes) do que naqueles com infecções odontogênicas maxilares (7%).

O tempo de permanência hospitalar foi significativamente maior em pacientes com infecções dentárias mandibulares (5,6 dias), em comparação com infecções maxilares (3,2 dias). O que demonstra a importância de avaliar os espaços anatômicos envolvidos como parte do diagnóstico inicial clínico e imaginológico. (Christensen et al., 2019a, 2020; Pynn et al., 1995). A literatura coloca a dificuldade de sentir a borda inferior do corpo e ângulo mandibular como um sinal preditor para a necessidade de uma tomografia computadorizada e identificou uma abertura de boca menor que 25 mm como o segundo melhor preditor (Christensen et al., 2020).

No nosso estudo, 46,9% dos pacientes apresentaram algum nível de limitação de abertura bucal, sendo o trismo leve com 25,2%, o moderado com 17,4%, e o severo com 4,3%. O que está um pouco abaixo dos estudos da literatura, que apresenta uma média de 70% dos pacientes internados com infecções odontogênicas com trismo. O risco de complicações graves aumenta significativamente quando a infecção se espalha para além dos limites dos espaços primários, atingindo os espaços secundários e até mesmo espaços ou órgãos distantes do ponto focal. (Christensen et al., 2019a, 2020; Pynn et al., 1995).

Existem alguns princípios que devem ser seguidos nas avaliações de pacientes com infecção grave da região oral e maxilofacial. Dentre estes princípios podemos citar alguns para que possamos ter um melhor resultado no manejo de infecções odontogênicas: Estabelecer a gravidade da infecção, avaliar as defesas do hospedeiro, escolher em qual local será realizado o tratamento (ambulatório ou centro cirúrgico), suporte multidisciplinar e disponibilidade de equipamentos, escolha do antibiótico correto e na dose correta, intervenção cirúrgica ampla e agressiva (drenagem e remoção do foco da causa), avaliar a necessidade ou não da unidade de terapia intensiva e acompanhar o paciente com frequência até a pronta recuperação (Dowdy et al., 2019; Witherow et al., 2004).

São vários os parâmetros clínicos e laboratoriais que devemos observar como indicadores de evolução no tratamento da infecção. O valor da proteína C reativa (PCR) e do leucócito, presença de trismo e as localizações anatômicas dos abscessos, devem sempre ser investigadas na avaliação da extensão das infecções odontogênicas, podendo dar uma duração presumida da internação hospitalar. (Sharma et al., 2014)

Nos pacientes saudáveis e sistematicamente bem nos quais não existam a presença do trismo, as infecções dos espaços primários podem ser tratadas inicialmente em um consultório odontológico de atenção primária, enquanto as infecções que se espalham para espaços secundários e profundos, devem ser tratadas de forma mais agressiva em um centro de atenção secundária ou terciária, com mais recursos e equipes especializadas.

Pacientes com infecções profundas no pescoço, com envolvimento de múltiplos espaços, como o que ocorre nos casos de angina de Ludwig, podem ter um mau resultado na evolução do tratamento, caso este não seja conduzido da maneira correta. O manejo habilidoso das vias aéreas difíceis é fundamental, mas um método seguro de controle das vias aéreas em pacientes graves com grandes edemas cervicais e trismo ainda não foi estabelecido. Proteger as vias aéreas é uma habilidade fundamental em anestesia, cujo padrão-ouro é a intubação traqueal (Kristensen, 2010; Neff et al., 1999; Sandner & Börgermann, 2011; Witherow et al., 2004).

Frente a um abscesso dentário pequeno, localizado e não complicado em um jovem saudável, que não tem nenhuma perda na resposta imunológica, pode ser tratado com segurança em um consultório odontológico. Por outro lado, uma infecção grave da boca que se estende para regiões profundas do pescoço em um paciente idoso e imunocomprometido requer tratamento em um ambiente de atenção secundária ou terciária. A decisão clínica de escolher o local de atendimento nem sempre é simples, mas levando-se em conta os principais sinais e sintomas, e resultados de exames laboratoriais, o profissional da rede básica pode decidir de uma forma mais fácil e acertada o encaminhamento para a rede especializada em um hospital.

Sabemos que um sistema imunológico saudável é essencial para a manutenção da defesa do hospedeiro contra infecções. Contudo, temos várias condições médicas que podem enfraquecer nosso sistema imune. Neste estudo pudemos analisar algumas destas condições médicas que podem afetar o curso das infecções e o seu tratamento. Analisamos por exemplo se a idade, a presença de doenças de base, como o diabetes mellitus ou pacientes imunocomprometidos, podem alterar o curso de uma infecção ou o seu tratamento. Observamos que a presença de doença de base ocorreu em 62 (14,1%) pacientes da nossa amostra, sendo as principais condições sistêmicas encontradas, a hipertensão arterial sistêmica 27 (45,0%) e o diabetes mellitus 24 (40,0%). Este número de doenças de base está de acordo com os trabalhos da literatura, que apresentaram uma média entre 10,2% e 17,8% (Huang et al., 2005a, 2005b; Juncar et al., 2014; Rao et al., 2010).

Entre as inúmeras comorbidades, o diabetes mellitus destaca-se como uma condição sistêmica muito investigada em relação ou não com maiores índices de complicações e por consequência de um aumento ou não do tempo de permanência hospitalar (Rao et al., 2010). Demonstramos nesse estudo que dentre os 62 casos com doenças de base, 35 foram tratados com internação e drenagem sob anestesia geral, contra 27 casos que foram tratados com anestesia local no pronto socorro. Esta diferença não foi considerada estatisticamente como relevante. Portanto, quando comparamos o ambiente de tratamento com a presença de doença de base, não podemos afirmar que o diabetes mellitus ou a hipertensão podem ser consideradas com fatores para definir o local do tratamento (Huang et al., 2005a, 2005b; Juncar et al., 2014; Rao et al., 2010).

Forte relação estatística entre a presença da doença de base e o número de dias de internação foi observada. Enquanto os pacientes com doença de base a média de dias de internação foi 8,1 dias, entre os pacientes sem nenhuma doença de base, a média de dias de internação foi de 4,2 dias, ou seja, o número de dias de internação nos pacientes com alguma doença de base foi o dobro dos pacientes hígidos. Isto pode ser justificado, porque os pacientes com doença de base também apresentaram valores mais elevados da PCR se comparados com os pacientes hígidos. O valor médio da PCR foi 20,3 mg/L entre os pacientes com doença alguma alteração de base, contra o valor médio de 11,8 mg/L para a PCR dos pacientes hígidos. Portanto, podemos concluir que o valor da PCR é o dobro nos pacientes com doença de base. Este dado apresentou alta significância estatística, assim como o número de dias de internação quando comparamos pacientes hígidos e não hígidos. Essa média de dias de internação do nosso trabalho está divergente dos trabalhos da literatura, que demonstram que a doença de base não altera o período de internação (L., S., A., L., C., L., R., S., & R., R. (2008).; Sandner & Börgermann, 2011; Witherow et al., 2004; Yew et al., 2021b).

Já na comparação entre a presença da doença de base e o número médio de dias na UTI, observou-se um robusto resultado estatístico. Dentre os pacientes com doença de base, a média de dias de internação na UTI foi de 8 vezes mais se comparado com pacientes hígidos. Nosso trabalho apresentou uma média de 0,8 dias de internação na UTI para pacientes com

alteração sistêmica contra uma média de 0,13 dias para os pacientes sem alteração sistêmica. Podemos considerar o tempo prolongado de internação como uma complicação durante o tratamento da infecção. Seja internação na enfermaria ou em unidade de terapia intensiva. Nossos resultados mostram que a reabordagem mostrou ter relação estatística com a presença do trismo e a presença de doença de base. Ou seja, dos 21 casos de reabordagem, 7 (33,3%) tinham a presença da doença de base, e 10 (47,6%) tinham a presença de trismo moderado. Logo diante de pacientes com trismo e ou doenças de base, devemos estar atentos à evolução clínica do paciente, sabendo que existem maiores riscos de complicações durante o tratamento. Outro dado importante é que na presença da doença de base, observamos uma média de 8,1 dias de internação contra 4,2 dias dos pacientes hígidos. Ou seja, a presença da doença de base pode ser um indicativo de que o tempo de internação será pelo menos o dobro dos pacientes sem doenças de base, o que caracteriza uma complicação durante o tratamento (Sandner & Börgermann, 2011; Sharma et al., 2014; Witherow et al., 2004).

As culturas normalmente são polimicrobianas, com uma média relatada na literatura de (35,9%), sendo essa a média encontrada no nosso estudo. O *Streptococcus viridans* é relatado como o microrganismo mais comumente isolado nas infecções com uma média de (38,3%), seguido por *Klebsiella pneumoniae* (32,0%) e *Peptostreptococcus* (17,2%). O *Streptococcus viridans*, é o organismo mais comumente isolado no grupo de pacientes não diabéticos (43,7%). O microrganismo mais comum no grupo de pacientes diabéticos é a *Klebsiella pneumoniae* (56,1%) (Fu et al., 2020; Kim et al., 2012b).

É de extrema importância diagnosticar a sepse o mais precocemente possível, já que a sepse está entre as maiores causas de morte de pacientes com infecção oral grave. Os pilares para o tratamento da sepse grave incluem os seguintes princípios: Diagnóstico precoce, tratamento agressivo da infecção com terapia antimicrobiana e drenagem ampla de todas as lojas cirúrgicas e a remoção dos focos causadores da infecção. O suporte hemodinâmico, é de fundamental importância, e deve ser feito por uma equipe multidisciplinar de suporte. (Delbet-Dupas et al., 2021; Jevon et al., 2020; Tan et al., 2021; Vytla et al., 2017).

Dentre os vários exames laboratoriais que podemos solicitar em casos graves de infecção, a PCR é certamente um dos mais solicitados na admissão do paciente no pronto socorro. Sua medida pode ser diária ou a cada 48 horas conforme o caso e a evolução do mesmo. Este biomarcador inflamatório tem muita sensibilidade nas situações patológicas associadas à inflamação como infecção bacteriana, viral, trauma ou período pós-cirúrgico. Os valores normais da PCR são inferiores a 1 mg/L. Seu nível aumenta nas primeiras 6h após a estimulação pela interleucina-6 (IL-6) e pode atingir níveis de pico próximos de 350-400 mg/L após aproximadamente 48 h; sendo a sua meia-vida de 20 a 24h. É comumente considerado que inflamação leve e infecções virais causam elevação da PCR na faixa de 10 a 40 mg/L. A inflamação ativa e a infecção bacteriana levam a um nível da PCR de 40 a 200 mg/L (Sandner & Börgermann, 2011; Sharma et al., 2014; Witherow et al., 2004).

Os streptococcus formam a flora normal da microbiota orofaríngea, atualmente classificada em seis grupos distintos: *S. mutans*, *S. salivarius*, *S. anginosus*, *S. mitis*, *S. sanguinis* e *S. bovinis* (Fu et al., 2020). Destes, *S. oralis* pertence ao grupo *S. mitis*. As bactérias do grupo streptococcus, são geralmente são suscetíveis a uma ampla variedade de antimicrobianos (Saifeldien & Evans, 2004), incluindo penicilina; entretanto, o número crescente de casos de streptococcus multirresistente representa uma ameaça para os pacientes (Atamna et al., 2018; Gordon & Connelly, 2003; Quinn, 1999). Alterações moleculares nas proteínas de ligação à penicilina criam resistência de alto nível à penicilina em alguns grupos de streptococcus (el Chakhtoura et al., 2017), que presumivelmente foi acelerado pelo uso excessivo de betalactâmicos orais. A influência de resistência a antibióticos para tratamento empírico no curso clínico dos pacientes foi semelhante ao relatado por outros. (Kang & Kim, 2019; Rao et al., 2010; Riekert et al., 2019). Em nosso estudo, um total de 13 casos de resistência a antibióticos foram detectados, dando origem a uma porcentagem de 8,44%. Esta é uma porcentagem aceitável, Poeschl et al., (2010) relatou

semelhantes 8% de resistência à penicilina em um espaço profundo infecção, enquanto Kang & Kim, (2019) relataram uma porcentagem maior de penicilina resistência em 32,5% dos isolados aeróbios de infecções orofaciais.

As infecções odontogênicas orofaciais geralmente consistem em vários tipos de colônias bacterianas. O estreptococo aeróbio é a principal espécie bacteriana no início da infecção. Com espaços mais profundos envolvidos, anaeróbios bactérias como *Klebsiella pneumoniae* tornou-se dominante, igualmente presente em nosso grupo de resistência a antibióticos, como encontrado por Farmahan et al., (2014) e Flynn, (2001). Na verdade, *Klebsiella pneumoniae* foi isolada como o organismo infeccioso predominante entre os pacientes diabéticos com infecção segundo Rao et al., (2010), onde a cultura e antibiograma foi realizada em 156 casos (35,5%) e ocorreu o crescimento e identificação de bactérias em 57 (13%) das amostras. Não foi observado crescimento bacteriano em 30% das amostras disponíveis e provavelmente devido à alta taxa de antibioticoterapia de amplo espectro antes da admissão e ao uso de antibióticos intravenosos antes da drenagem cirúrgica. As culturas normalmente são polimicrobianas, com uma média relatada na literatura de (35,9%), sendo essa a média encontrada no nosso estudo. O *Streptococcus viridans* é relatado como o microrganismo mais comumente isolado nas infecções com uma média de (38,3%), seguido por *Klebsiella pneumoniae* (32,0%) e *Peptostreptococcus* (17,2%). O *Streptococcus viridans*, é o organismo mais comumente isolado no grupo de pacientes não diabéticos (43,7%). O microrganismo mais comum no grupo de pacientes diabéticos é a *Klebsiella pneumoniae* (56,1%). Em pacientes em que a origem das infecções é dentária, a taxa de cultura de microrganismos anaeróbios é de 59,3%; contra 22,7% nas infecções das vias aéreas superiores e 21,5% de outras fontes de infecções (teste de Chi,  $p = 0,0008$ ) (Fu et al., 2020; Kim et al., 2012b).

O tratamento de qualquer infecção segue o mesmo princípio, que é a antibioticoterapia e a cirurgia para eliminar a causa e drenar a coleção purulenta. A literatura fala sobre qual seria o melhor tratamento antibiótico disponível. Contudo, como a grande maioria segue uma mesma linha de pensamento, os antimicrobianos usados acabam sendo os mesmos em diversos trabalhos. Para o tratamento de casos ambulatoriais de infecção oral, normalmente o antibiótico de escolha é o Amoxicilina de 500mg via oral cada 8 horas por 7 dias, ou a clindamicina 300mg via oral cada 6 horas também por 7 dias. Em alguns casos podemos associar o uso de clavulanato de potássio com a amoxicilina ou o metronidazol associado a outros antimicrobianos (Farmahan et al., 2014; Kang & Kim, 2019; Poeschl et al., 2010).

Em relação ao tempo de internação hospitalar nos casos de infecção oral grave, um tempo maior de internação leva a uma internação mais cara principalmente para os serviços públicos de saúde. Nosso estudo teve o tempo de internação investigado em relação a idade dos pacientes, presença ou não de problemas sistêmicos e o nível da gravidade da infecção no momento da internação. Outros fatores como o momento correto de remoção do foco dentário e drenagem também são muito relatados na literatura (Heim et al., 2019; Sainuddin et al., 2017; Tan et al., 2021; Vytla et al., 2017).

Os pacientes admitidos por infecção maxilofacial neste estudo, tiveram um tempo médio de permanência hospitalar de 3 dias, quando realizada a intervenção cirúrgica correta na forma de incisão e drenagem, remoção do foco dentário e antibioticoterapia adequada durante a internação, o que é comparável a estudos da literatura, que apresentaram tempo médio de internação de 2,94 dias. Na literatura (Sainuddin et al., 2017; Tan et al., 2021; Vytla et al., 2017), colocam como tempo médio de permanência  $5,9 \pm 2,9$  dias, enquanto que outros estudos definiram hospitalização prolongada quando a internação era superior a 12 dias de permanência hospitalar (Boffano et al., 2012; Kim et al., 2012a; Zheng et al., 2013).

Nosso estudo está de acordo com a literatura, que relatam que o tempo de permanência de pacientes internados por infecções maxilofaciais foi significativamente prolongado em pacientes com condições médicas pré-existentes (Boscolo-Rizzo et al; Heim et al., 2018, 2019; Kang & Kim, 2019).

#### 4. Conclusão

Pacientes sistêmicos e com múltiplos espaços faciais envolvidos, apresentaram um maior padrão na evolução das infecções orais graves, devendo ser tratados e avaliados com uma atenção maior no momento da admissão e durante todo o tratamento. Estes pacientes tendem a apresentar casos mais graves de trismo, valores da PCR mais elevados, maiores necessidades de tratamentos em centro cirúrgico e maior tempo de internação principalmente na UTI, o que costuma demonstrar uma maior gravidade dos casos.

Os espaços que devemos mais nos preocupar são os espaços submandibular e o bucal, porque são estes locais que apresentam os casos mais graves, principalmente quando a origem da infecção for um dente localizado na região posterior da mandíbula.

As principais alterações sistêmicas que devemos nos preocupar, são a hipertensão sistêmica e o diabetes mellitus, porque quando comparamos a doença de base e o tempo de internação, observamos que os pacientes hígidos apresentam praticamente a metade de dias de internação quando comparados com pacientes com comprometimento sistêmicos.

#### Referências

- Alotaibi, N., Cloutier, L., Khaldoun, E., Bois, E., Chirat, M., & Salvan, D. (2015). Criteria for admission of odontogenic infections at high risk of deep neck space infection. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 132(5), 261–264. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2015.08.007>
- Atamna, H., Tenore, A., Lui, F., & Dhahbi, J. M. (2018). Organ Reserve, Excess Metabolic Capacity, and Aging. *Biogerontology*, 19(2), 171. <https://doi.org/10.1007/S10522-018-9746-8>
- Bali, R. K., Sharma, P., Gaba, S., Kaur, A., & Ghanghas, P. (2015). A review of complications of odontogenic infections. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 6(2), 136. <https://doi.org/10.4103/0975-5950.183867>
- Boffano, P., Rocchia, F., Pittoni, D., di Dio, D., Forni, P., & Gallesio, C. (2012). Management of 112 hospitalized patients with spreading odontogenic infections: Correlation with DMFT and Oral Health Impact Profile 14 indexes. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 113(2), 207–213. <https://doi.org/10.1016/j.oro.2011.02.006>
- Boscolo-Rizzo, P., Marchiori, C., Montolli, F., Vaglia, A., & da Mosto, M. C. (2006). Deep neck infections: A constant challenge. In *ORL* (Vol. 68, Issue 5, pp. 259–265). *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. <https://doi.org/10.1159/000093095>
- Christensen, B. J., Park, E. P., Suau, S., Beran, D., & King, B. J. (2019a). Evidence-Based Clinical Criteria for Computed Tomography Imaging in Odontogenic Infections. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 77(2), 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.022>
- Christensen, B. J., Racha, D., Hinkle, R., & Sahebi, M. (2020). Risk Factors for Reoperation in Patients Hospitalized for Odontogenic Infections. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.06.032>
- Delbet-Dupas, C., Devoize, L., Mulliez, A., Barthélémy, I., & Dang, N. P. (2021). Does anti-inflammatory drugs modify the severe odontogenic infection prognosis? A 10-year's experience. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 26(1), e28. <https://doi.org/10.4317/MEDORAL.23926>
- Dowdy, R. A. E., Emam, H. A., & Cornelius, B. W. (2019). Ludwig's Angina: Anesthetic Management. *Anesthesia Progress*, 66(2), 103. <https://doi.org/10.2344/ANPR-66-01-13>
- Edwards, J. D., Sadeghi, N., Najam, F., & Margolis, M. (2004). Craniocervical necrotizing fasciitis of odontogenic origin with mediastinal extension. In *Ear, Nose and Throat Journal* (Vol. 83, Issue 8 SUPPL. 3, pp. 579–582). Medquest Communications LLC. <https://doi.org/10.1177/014556130408300819>
- el Chakhtoura, N. G., Bonomo, R. A., & Jump, R. L. P. (2017). Influence of Aging and Environment on Presentation of Infection in Older Adults. *Infectious Disease Clinics of North America*, 31(4), 593. <https://doi.org/10.1016/J.IDC.2017.07.017>
- Farmahan, S., Tuopar, D., Ameerally, P. J., Kotecha, R., & Sisodia, B. (2014). Microbiological examination and antibiotic sensitivity of infections in the head and neck. Has anything changed? *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 52(7), 632–635. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.02.028>
- Flynn, T. R. (2001). The changing face of odontogenic infections. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(7). <https://doi.org/10.1053/joms.2001.24287>
- Flynn, T. R., Paster, B. J., Stokes, L. N., Susarla, S. M., & Shanti, R. M. (2012). Molecular methods for diagnosis of odontogenic infections. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 70(8), 1854–1859. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.09.009>
- Flynn, T. R., Shanti, R. M., & Hayes, C. (2006). Severe Odontogenic Infections, Part 2: Prospective Outcomes Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64(7). <https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.03.031>
- Fu, B., McGowan, K., Sun, J. H., & Batstone, M. (2020). Increasing frequency and severity of odontogenic infection requiring hospital admission and surgical management. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 58(4), 409–415. <https://doi.org/10.1016/J.BJOMS.2020.01.011>

- Ghali, S., Katti, G., Shahbaz, S., Chitroda, P. K., Anukriti, V., Divakar, D. D., Khan, A. A., Naik, S., Al-Kheraif, A. A., & Jhugroo, C. (2021). Fascial space odontogenic infections: Ultrasonography as an alternative to magnetic resonance imaging. *World Journal of Clinical Cases*, 9(3), 573. <https://doi.org/10.12998/WJCC.V9.I3.573>
- Gordon, N. C., & Connelly, S. (2003). Management of head and neck infections in the immunocompromised patient. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 15(1), 103–110. [https://doi.org/10.1016/S1042-3699\(02\)00079-1](https://doi.org/10.1016/S1042-3699(02)00079-1)
- Heim, N., Berger, M., Wiedemeyer, V., Reich, R., & Martini, M. (2019). A mathematical approach improves the predictability of length of hospitalization due to acute odontogenic infection: A retrospective investigation of 303 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 47(2), 334–340. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.12.002>
- Heim, N., Wiedemeyer, V., Reich, R. H., & Martini, M. (2018). The role of C-reactive protein and white blood cell count in the prediction of length of stay in hospital and severity of odontogenic abscess. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 46(12), 2220–2226. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.10.013>
- Huang, T. T., Tseng, F. Y., Liu, T. C., Hsu, C. J., & Chen, Y. S. (2005a). Deep neck infection in diabetic patients: Comparison of clinical picture and outcomes with nondiabetic patients. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 132(6), 943–947. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.01.035>
- Inaco, C. L., F.M., E., & de, A. J. (2006). Descending mediastinitis: A review. *Sao Paulo Medical Journal*, 124(5).
- Jevon, P., Abdelrahman, A., & Pigadas, N. (2020). Management of odontogenic infections and sepsis: an update. *British Dental Journal*, 229(6), 363–370. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2114-5>
- Juncar, M., Popa, A. R., Baciut, M. F., Juncar, R. I., Onisor-Gligor, F., Bran, S., & Băciut, G. (2014). Evolution assessment of head and neck infections in diabetic patients - A case control study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 42(5), 498–502. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.06.009>
- Jundt, J. S., & Gutta, R. (2012). Characteristics and cost impact of severe odontogenic infections. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 114(5), 558–566. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2011.10.044>
- Kang, S. H., & Kim, M. K. (2019). Antibiotic sensitivity and resistance of bacteria from odontogenic maxillofacial abscesses. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 45(6), 324–331. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2019.45.6.324>
- Keswani, E. S., & Venkateshwar, G. (2019). Odontogenic Maxillofacial Space Infections: A 5-Year Retrospective Review in Navi Mumbai. In *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery* (Vol. 18, Issue 3, pp. 345–353). Springer. <https://doi.org/10.1007/s12663-018-1152-x>
- Kim, M. K., Nalliah, R. P., Lee, M. K., & Allareddy, V. (2012a). Factors associated with length of stay and hospital charges for patients hospitalized with mouth cellulitis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 113(1). <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.01.012>
- Kristensen, M. S. (2010). Airway management and morbid obesity. In *European Journal of Anaesthesiology* (Vol. 27, Issue 11, pp. 923–927). <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32833d91aa>
- L., S., A., L., C., L., R., S., & R., R. (2008). Analysis of systemic and local odontogenic infection complications requiring hospital care. *Journal of Infection*, 57(2).
- Mahmoodi, B., Weusmann, J., Azaripour, A., Braun, B., Walter, C., & Willershausen, B. (2015). Odontogenic Infections: A 1-year Retrospective Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 16(4), 253–258. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1671>
- Mirochnik, R., Araidy, S., Yaffe, V., & El-Naaj, I. A. (2017). Severity Score as a Prognostic Factor for Management of Infections of Odontogenic Origin, a Study of 100 Cases. *Open Journal of Stomatology*, 07(01), 25–34. <https://doi.org/10.4236/ojst.2017.71002>
- Neff, S. P. W., Merry, A. F., & Anderson, B. (1999). Airway management in Ludwig's angina. *Anaesthesia and Intensive Care*, 27(6), 659–661. <https://doi.org/10.1177/0310057x9902700323>
- Poeschl, P. W., Spusta, L., Russmueller, G., Seemann, R., Hirschl, A., Poeschl, E., Klug, C., & Ewers, R. (2010). Antibiotic susceptibility and resistance of the odontogenic microbiological spectrum and its clinical impact on severe deep space head and neck infections. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 110(2), 151–156. <https://doi.org/10.1016/J.TRIPLEO.2009.12.039>
- Pynn, B. R., Sands, T., & Pharoah, M. J. (1995). Odontogenic infections: Part one. Anatomy and radiology. In *Oral health* (Vol. 85, Issue 5).
- Quinn, F. B. (1999). Ludwig angina. *Archives of Otolaryngology--Head & Neck Surgery*, 125(5), 599. <https://doi.org/10.1001/ARCHOTOL.125.5.599>
- Rao, D. D., Desai, A., Kulkarni, R. D., Gopalkrishnan, K., & Rao, C. B. (2010). Comparison of maxillofacial space infection in diabetic and nondiabetic patients. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 110(4), e7–e12. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.04.016>
- Riekert, M., Kreppel, M., Zöller, J. E., Zirk, M., Annecke, T., & Schick, V. C. (2019). Severe odontogenic deep neck space infections: risk factors for difficult airways and ICU admissions. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 23(3), 331–336. <https://doi.org/10.1007/s10006-019-00770-5>
- Saifelddeen, K., & Evans, R. (2004). Ludwig's angina. In *Emergency Medicine Journal* (Vol. 21, Issue 2, pp. 242–243). British Association for Accident and Emergency Medicine. <https://doi.org/10.1136/emj.2003.012336>
- Sainuddin, S., Hague, R., Howson, K., & Clark, S. (2017). New admission scoring criteria for patients with odontogenic infections: a pilot study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 55(1), 86–89. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2016.05.003>
- Sandner, A., & Börgermann, J. (2011). Update on necrotizing mediastinitis: Causes, approaches to management, and outcomes. *Current Infectious Disease Reports*, 13(3), 278–286. <https://doi.org/10.1007/s11908-011-0174-z>

- Sharma, A., Giraddi, G., Krishnan, G., & Shahi, A. K. (2014). Efficacy of Serum Prealbumin and CRP Levels as Monitoring Tools for Patients with Fascial Space Infections of Odontogenic Origin: A Clinicobiochemical Study. *Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, 13(1). <https://doi.org/10.1007/s12663-012-0376-4>
- Tan, F. Y., Selvaraju, K., Audimulam, H., Yong, Z. C., Adnan, T. H., & Balasundram, S. (2021). Length of hospital stay among oral and maxillofacial patients: a retrospective study. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 47(1), 25. <https://doi.org/10.5125/JKAOMS.2021.47.1.25>
- Vytla, S., Gebauer, D., Perth Hospital, R., Australia, W., & Surgery, M. (2017). Clinical guideline for the management of odontogenic infections in the tertiary setting. *Australian Dental Journal*, 62(4), 464–470. <https://doi.org/10.1111/ADJ.12538>
- Witherow, H., Swinson, B. D., Amin, M., Kalavrezos, N., & Newman, L. (2004). Management of oral and maxillofacial infection. In *Hospital Medicine* (Vol. 65, Issue 1). <https://doi.org/10.12968/hosp.2004.65.1.2415>
- Yang, W., Hu, L., Wang, Z., Nie, G., Li, X., Lin, D., Luo, J., Qin, H., Wu, J., Wen, W., & Lei, W. (2015). Deep Neck Infection: A Review of 130 Cases in Southern China. *Medicine*, 94(27), e994. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000000994>
- Yew, C. C., Sivamuni, S. S., Khoo, S. E., Yuen, K. M., & Tew, M. M. (2021a). Clinical Management of Orofacial Odontogenic Infection: A FourYear Retrospective Study. *Archives of Orofacial Sciences*, 16(1), 25–37. <https://doi.org/10.21315/aos2021.16.1.3>
- Ylijoki, S., Suuronen, R., Jousimies-Somer, H., Meurman, J. H., & Lindqvist, C. (2001). Differences between patients with or without the need for intensive care due to severe odontogenic infections. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59(8). <https://doi.org/10.1053/joms.2001.25017>
- Yuvaraj, V. (2016). Maxillofacial Infections of Odontogenic Origin: Epidemiological, Microbiological and Therapeutic Factors in an Indian Population. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 68(4), 396–399. <https://doi.org/10.1007/s12070-015-0823-x>
- Zeitoun, I. M., & Dhanarajani, P. J. (1995). Cervical cellulitis and mediastinitis caused by odontogenic infections. Report of two cases and review of literature. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 53(2). [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(95\)90404-2](https://doi.org/10.1016/0278-2391(95)90404-2)
- Zheng, L., Yang, C., Zhang, W., Cai, X., Jiang, B., Wang, B., Pu, Y., Jin, J., Kim, E., Wang, J., Zhang, Z., Zhou, L., Zhou, J., & Guan, X. (2013). Comparison of multi-space infections of the head and neck in the elderly and non-elderly: Part i the descriptive data. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 41(8), e208–e212. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2013.01.020>