

RESSALVA

Atendendo a solicitação do(a) autor(a), o texto completo desse trabalho será disponibilizado no repositório a partir de 21/01/2028.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

LIZANDRA CARLA CALVO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DE INDICADORES DA SAÚDE MENTAL EM ESTUDANTES DE
ODONTOLOGIA E EFEITOS IMEDIATOS DA MEDITAÇÃO NA FREQUÊNCIA
CARDÍACA, NO PERFIL SALIVAR E NA PERCEPÇÃO AUTORRELATADA**

LIZANDRA CARLA CALVO DE SOUZA

AVALIAÇÃO DE INDICADORES DA SAÚDE MENTAL EM ESTUDANTES DE ODONTOLOGIA E EFEITOS IMEDIATOS DA MEDITAÇÃO NA FREQUÊNCIA CARDÍACA, NO PERFIL SALIVAR E NA PERCEPÇÃO AUTORRELATADA

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRA, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS APLICADAS À SAÚDE BUCAL.

Área: Patologia e Diagnóstico Bucal. Linha de pesquisa: Inflamação, reparação tecidual e patologia do sistema estomatognático

Orientadora: Profa. Dra. Marianne Spalding

Coorientadora: Prof. Dra. Liliam Cesar de Castro Medeiros

São José dos Campos

2026

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2026]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Souza, Lizandra Carla Calvo de

Avaliação de indicadores da saúde mental em estudantes de odontologia e efeitos imediatos da meditação na frequência cardíaca, no perfil salivar e na percepção autorrelatada / Lizandra Carla Calvo de Souza. - São José dos Campos : [s.n.], 2026.

144 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2026.

Orientador: Marianne Spalding

Coorientador: Liliam Cesar de Castro Medeiros

1. DASS-21. 2. Meditação. 3. Estresse acadêmico. 4. Saliva. 5. Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier. I. Spalding, Marianne, orient. II. Medeiros, Liliam Cesar de Castro, coorient. III. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP. V. Universidade Estadual Paulista (UNESP). VI. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

O estudo tem potencial impacto em saúde pública ao sugerir estratégias precoces para melhorar o estado de saúde mental em futuros profissionais da saúde. Ele também abre caminho para pesquisas sobre biomarcadores específicos e intervenções longitudinais, fortalecendo a integração de práticas contemplativas em ambientes educacionais. Por meio da análise de indicadores fisiológicos, como a frequência cardíaca e o perfil bioquímico global da saliva e o uso de técnicas avançadas como (Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier, Máquina de Vetores de Suporte e o uso da inteligência artificial com Processamento de Linguagem Natural), permitiu avaliar respostas imediatas ao estresse acadêmico. No âmbito educacional, demonstrou que a meditação guiada de 10 minutos, uma intervenção breve, de baixo custo e fácil implementação, indica possível influência sobre a atividade autonômica, promove alterações no perfil salivar global e melhora a percepção subjetiva dos estudantes, apoiando políticas de bem-estar discente e contribuindo para a formação de profissionais conscientes e resilientes.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

The study has potential implications for public health by suggesting early strategies to improve mental health among future healthcare professionals. It also paves the way for research on specific biomarkers and longitudinal interventions, strengthening the integration of contemplative practices into educational settings. Through the analysis of physiological indicators, such as heart rate and the overall biochemical profile of saliva, and the use of advanced techniques such as Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Support Vector Machines, and artificial intelligence with Natural Language Processing, it enabled an understanding of immediate responses to academic stress. In the educational context, it demonstrated that 10-minute guided meditation a brief, low-cost, and easily implementable intervention shows a potential influence on autonomic activity, promotes changes in the overall salivary profile, and improves students' subjective perception, thereby supporting student well-being policies and contributing to the development of conscious and resilient professionals.

BANCA EXAMINADORA

Marianne Spalding

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Renata Falchete do Prado

Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

Susana Ap. Tomazela Herndl

Ex- Professora da Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Instituto de Ciência e Tecnologia
Campus de São José dos Campos

São José dos Campos, 21 de janeiro de 2026.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, por ser a luz que guia o meu caminho. Ao meu marido por seu amor e companheirismo e ao meu filho, cuja existência ilumina meus dias e dá sentido à minha jornada. Esta conquista também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, primeiramente, a Deus, autor da minha história, por conduzir meus passos com amor e propósito, iluminando cada caminho percorrido até a realização de mais esta conquista.

Ao meu marido, Robson, meu companheiro fiel, deixo minha eterna gratidão pelo apoio incansável, pela paciência nos dias difíceis e pela compreensão que me sustentou em cada etapa desta jornada. Ao meu filho Enzo, que, mesmo pequeno, já se tornou minha maior fonte de inspiração, agradeço por me lembrar diariamente do porquê sigo em busca dos meus objetivos.

Agradeço também a todos os professores e amigos que encontrei ao longo destes anos de mestrado. Cada palavra, cada gesto e cada partilha foram fundamentais para a construção da minha trajetória acadêmica e pessoal. Registro minha gratidão ao professor José Benedito Oliveira Amorim, pela base sólida em fisiologia que tanto contribuiu para minha formação. As professoras Renata Falchete do Prado e Susana Ap. Tomazela Herndl, que integraram minha banca e cujas contribuições foram essenciais para o aprimoramento deste trabalho e à professora Liliam C. de Castro Medeiros, minha coorientadora, cuja leveza e tranquilidade e foram fundamentais no desenvolvimento desta pesquisa.

À minha orientadora, Marianne Spalding, expressei meu profundo reconhecimento pela paciência, pelo cuidado e pela orientação sempre atenta. Seu apoio e confiança fizeram toda a diferença ao longo deste percurso.

Estendo meus agradecimentos ao professor Luís Felipe das Chagas e Silva Carvalho e equipe, cuja atuação foi determinante para viabilizar a análise por FTIR realizada na Universidade de Taubaté (UNITAU), etapa essencial para a consolidação desta pesquisa. Agradeço ainda à psicóloga Camila C. Mello Santos, pelo suporte especializado na análise dos dados psicométricos, e ao Frederico Maciel de Mello, pelas valiosas contribuições na análise de sentimentos por inteligência artificial.

Por fim, manifesto minha sincera gratidão ao Programa de pós-graduação do ICT-UNESP, instituição que me acolheu e proporcionou as condições necessárias para meu crescimento acadêmico, científico e pessoal durante o mestrado. Meus mais sinceros agradecimentos a cada pessoa que fez parte desta história.

"Portanto... plante seu jardim e decore sua alma, ao invés de esperar que alguém lhe traga flores". Veronica Shoffstall

Trecho de O Menestrel

RESUMO

Souza LCC. Avaliação de indicadores da saúde mental em estudantes de odontologia e efeitos imediatos da meditação na frequência cardíaca, no perfil salivar e na percepção autorrelatada [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2026.

Este estudo teve como objetivo avaliar indicadores de saúde mental em estudantes de Odontologia por meio da Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21), bem como investigar os efeitos de uma intervenção breve de meditação guiada, sobre parâmetros fisiológicos e a percepção dos estudantes em contexto de elevada demanda emocional. A DASS-21 foi aplicada em dois momentos: no período de provas finais do 1º ano do curso de Odontologia e após o retorno das férias escolares, permitindo comparar o impacto do período letivo sobre os níveis de depressão, ansiedade e estresse. Com base nos resultados obtidos por meio da primeira aplicação da DASS-21, os estudantes participaram de uma intervenção de meditação guiada de 10 minutos, antes da prova final da disciplina de Histologia e Embriologia como estratégia para melhorar o estado de saúde mental destes futuros profissionais da saúde. Para avaliar a possível modulação fisiológica associada à intervenção, foram realizadas coletas de saliva e aferições de frequência cardíaca (FC) em três momentos: antes da prova final (T1), imediatamente após a meditação guiada (T2) e em um dia de rotina acadêmica regular (T3), logo após as férias escolares. O perfil bioquímico global da saliva foi examinado por Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), comparando-se os espectros entre os períodos. Paralelamente, foi realizada uma análise de sentimentos com uso de ferramentas de Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural, a fim de explorar qualitativamente as percepções dos estudantes. Os resultados da DASS-21 evidenciaram redução significativa de depressão ($p = 0,031$) e ansiedade ($p = 0,022$) entre os dois períodos avaliados, ressaltando a sensibilidade do instrumento para captar mudanças emocionais associadas ao ambiente acadêmico. A meditação guiada promoveu queda significativa da FC, sugerindo modulação da atividade autonômica dos estudantes em direção a padrões observados após o recesso escolar. A análise por FTIR revelou aumento em T1 da absorvância de proteínas (Amida I e Amida II) na faixa de onda entre $1500 - 1700\text{cm}^{-1}$, evidenciando um perfil bioquímico mais concentrado dessas proteínas quando comparado aos momentos pós-meditação (T2) e ao período pós-férias (T3). A análise de sentimentos complementou os achados, indicando avaliações predominantemente positivas da intervenção. Conclui-se que a DASS-21 desempenhou papel fundamental na caracterização do estado emocional dos estudantes, contribuindo para a interpretação integrada dos achados fisiológicos, bioquímicos e subjetivos. A intervenção de meditação guiada foi associada a alterações fisiológicas imediatas, evidenciadas pelas alterações no perfil global salivar e redução da frequência cardíaca, sugerindo possível modulação da atividade autonômica. Os resultados reforçam o potencial de integrar práticas mente-corpo ao contexto educacional, bem como a importância de estudos adicionais utilizando biomarcadores específicos para aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos.

Palavras-chave: DASS-21; Meditação; Estresse Acadêmico; Saliva; Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier; Inteligência Artificial

ABSTRACT

Souza LCC. *Assessment of mental health indicators among dental students and the immediate effects of meditation on heart rate, salivary profile, and self-reported perception [dissertation].* São José dos Campos (SP): São Paulo State University (UNESP), Institute of Science and Technology; 2026.

The aim of this study was to assess mental health indicators among dental students using the Depression, Anxiety, and Stress Scale (DASS-21), as well as to investigate the effects of a brief guided meditation intervention on physiological parameters and students' perceptions in a context of high emotional demand. The DASS-21 was administered at two time points: during the final exam period of the first year of the dental program and after the return from school break, allowing for a comparison of the impact of the academic term on levels of depression, anxiety, and stress. Based on the results obtained from the first administration of the DASS-21, the students participated in a 10-minute guided meditation intervention prior to the final exam in the Histology and Embryology course as a strategy to improve the mental health of these future healthcare professionals. To assess the potential physiological changes associated with the intervention, saliva samples were collected and heart rate (HR) measurements were taken at three different time points: before the final exam (T1), immediately after the guided meditation (T2), and on a typical school day (T3), shortly after the school break. The overall biochemical profile of the saliva was examined using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), comparing the spectra across the time points. At the same time, a sentiment analysis was conducted using artificial intelligence and natural language processing tools to qualitatively explore the students' perceptions. The DASS-21 results showed a significant reduction in depression ($p = 0.031$) and anxiety ($p = 0.022$) between the two periods evaluated, highlighting the instrument's sensitivity to capturing emotional changes associated with the academic environment. Guided meditation promoted a significant decrease in HR, suggesting modulation of students' autonomic activity toward patterns observed after the school break. FTIR analysis revealed an increase in protein absorbance (Amide I and Amide II) at T1 in the wavelength range of $1500\text{--}1700\text{ cm}^{-1}$, indicating a more concentrated biochemical profile of these proteins compared to the post-meditation period (T2) and the post-vacation period (T3). Sentiment analysis complemented the findings, indicating predominantly positive evaluations of the intervention. It is concluded that the DASS-21 played a fundamental role in characterizing the students' emotional state, contributing to the integrated interpretation of physiological, biochemical, and subjective findings. The guided meditation intervention was associated with immediate physiological changes, evidenced by alterations in the overall salivary profile and a reduction in heart rate, suggesting possible modulation of autonomic activity. The results underscore the potential of integrating mind-body practices into the educational setting, as well as the importance of further studies using specific biomarkers to deepen our understanding of the mechanisms involved.

Keywords: DASS-21; Meditation; Academic Stress; Saliva; Fourier Transform Infrared Spectroscopy; Artificial Intelligence.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACTH	Hormônio Adrenocorticotrópico
AUC	Area Under the Curve
sAA	Alfa-amilase
ATR	Attenuate Total Reflection
CEPh	Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos
Cga	Cromagranina A
DASS	Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse
HPA	Hipotálamo-Hipófise-Adrenal
IA	Inteligência Artificial
IM	Infarto do miocárdio
MBCI	Intervenção baseada em mindfulness
IgA-s	Imunoglobulina A secretora
IL-6	Interleucina 6
FTIR	Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier
LDL	Lipoproteínas de Baixa Densidade
PDMR	Relaxamento muscular profundo progressivo
PICS	Práticas Integrativas e Complementares em Saúde
PLN	Processamento de Linguagem Natural
ROC	Receiver Operating Characteristic
SAM	Sistema simpático adrenomedular
SNA	Sistema Nervoso Autônomo
SVM	Máquina de Vetores de Suporte
T1	Tempo 1
T2	Tempo 2
T3	Tempo 3
TRPA	Relaxamento Progressivo Abreviado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Avaliação de indicadores de saúde mental em estudantes de Odontologia	14
2.1.1 Meditação guiada e seus efeitos sobre a saúde mental	15
2.1.2 Estresse, ansiedade e depressão	19
2.1.3 Frequência Cardíaca como indicador fisiológico do estresse	24
2.1.4 Marcadores salivares de depressão, ansiedade e estresse	26
2.1.5 Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)....	30
2.1.6 Análise de sentimentos por inteligência artificial.....	32
3 PROPOSIÇÃO	34
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
4.1 Cálculo amostral.....	35
4.1.1 Seleção da amostra	35
4.1.2 Critérios de Inclusão	36
4.1.3 Critérios de exclusão	36
4.2 Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21)	36
4.3 Aplicação da Técnica de Meditação Guiada	37
4.4 Aferição da frequência cardíaca	38
4.5 Coleta de Saliva	38
4.6 Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR).....	40
4.6.1 Processamento dos Dados de FTIR.....	41
4.6.2 Análise de Componentes Principais (PCA).....	42
4.6.3 Classificação por Máquinas de Vetores de Suporte (SVM)	43
4.7 Análise de sentimentos por inteligência artificial	44
4.8 Método de Análise de Dados	45
5 RESULTADO	46
5.1 Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21)	46
5.2 Frequência Cardíaca	48
5.3 Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR).....	53
5.4 Análise de sentimentos.....	62
6 DISCUSSÃO	68

6.1 DASS-21	68
6.2 Efeito da meditação guiada sobre a frequência cardíaca	69
6.3 Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR).....	71
6.4 Análise de sentimentos.....	75
7 CONCLUSÃO	77
REFERÊNCIAS	78
APÊNDICES.....	90
ANEXOS	96

1 INTRODUÇÃO

As exigências acadêmicas impostas no contexto universitário contemporâneo têm exposto os estudantes a níveis elevados de estresse e ansiedade, os quais podem comprometer significativamente a saúde mental, o desempenho acadêmico e o processo de aprendizagem. Essa fase da vida, correspondente ao início da vida adulta, é especialmente vulnerável ao impacto de fatores estressores, favorecendo o surgimento de transtornos como ansiedade, depressão e distúrbios do sono (Neves; Dalgalarrodo, 2007), os quais interferem de forma substancial na trajetória acadêmica dos discentes.

Do ponto de vista fisiológico, o estresse interfere diretamente na saúde humana, uma vez que afeta a regulação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), alterando a secreção de cortisol e impactando o funcionamento do Sistema Nervoso Autônomo (SNA). Em situações de estresse agudo, os níveis de cortisol periférico podem refletir a atividade do eixo HPA (Laufer et al., 2018; Rogerson et al., 2024).

Neste contexto, adotou-se a abordagem psicométrica e perceptiva para avaliar aspectos subjetivos da saúde mental. Os estudantes responderam à Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21) em dois momentos, permitindo avaliar mudanças na percepção emocional em momento pré-avaliativo e em um dia de rotina acadêmica comum, logo após um período de dois meses de recesso escolar (Lovibond, Lovibond, 1995). Para integrar as dimensões fisiológica e subjetiva da resposta ao estresse, torna-se relevante a utilização de indicadores biológicos que permitam correlacionar as alterações percebidas pelos indivíduos com modificações orgânicas mensuráveis.

Nesse sentido, a análise da frequência cardíaca e do perfil bioquímico global da saliva surgem como estratégias complementares à abordagem psicométrica, possibilitando uma compreensão mais abrangente do impacto do estresse sobre o organismo.

A literatura atual relata que a utilização da saliva como ferramenta para diagnóstico e prognóstico de doenças tem ganhado destaque nas últimas décadas, pois, trata-se de um fluido corporal que concentra um amplo espectro de

biomarcadores capazes de refletir alterações fisiológicas e patológicas de maneira sensível e quantificável. Além disso, sua coleta é simples, não invasiva e de baixo custo, características que tornam a saliva especialmente adequada para análises clínicas e pesquisas em diferentes áreas da saúde (Nunes et al., 2015).

Considerando que diversos biomarcadores salivares sofrem influência direta de processos relacionados ao estresse, estratégias que promovam a modulação dessa resposta têm recebido crescente atenção no meio acadêmico. Entre as intervenções utilizadas para a melhora da saúde mental e do equilíbrio psicofisiológico, a prática da meditação destaca-se por contribuir para a redução de marcadores fisiológicos de estresse em diferentes populações (Pascoe et al., 2017).

Tais práticas favorecem o relaxamento, a autorregulação emocional e a melhora da atenção, constituindo-se em ferramentas de baixo custo e de fácil implementação em ambientes educacionais (Tang et al., 2007).

Este estudo fundamenta-se na necessidade de compreender como contextos acadêmicos caracterizados por elevada demanda emocional, como os períodos avaliativos, impactam o estado emocional de estudantes de Odontologia. Nessa perspectiva, a avaliação de indicadores de saúde mental, por meio da DASS-21, foi utilizada para caracterizar esse cenário em diferentes momentos do período acadêmico. Adicionalmente, buscou-se investigar o potencial da meditação guiada como uma estratégia acessível e aplicável no contexto educacional, por meio da análise de seus efeitos sobre parâmetros fisiológicos, bioquímicos e a percepção dos estudantes. Dessa forma, o estudo contribui para ampliar a compreensão das respostas dos estudantes frente a demandas acadêmicas intensas e para subsidiar o desenvolvimento de estratégias de promoção do bem-estar no ensino superior.

7 CONCLUSÃO

Os achados deste estudo indicam que períodos de maior demanda emocional no ambiente acadêmico, como os momentos pré-avaliativos, impactaram negativamente os indicadores de saúde mental dos estudantes, enquanto a prática de meditação guiada esteve associada a respostas fisiológicas imediatas. A análise do perfil bioquímico global da saliva por FTIR revelou alterações sutis entre os momentos experimentais, incluindo variações na região de proteínas, porém com sobreposição entre os grupos nos gráficos multivariados. Em conjunto, os modelos de classificação indicaram maior distinção do período pré-avaliativo em relação aos demais momentos, enquanto o pós-meditação e o pós-férias apresentaram maior similaridade relativa. Esses resultados sugerem, de forma exploratória, uma modulação imediata associada à intervenção, refletindo a complexidade das respostas fisiológicas e bioquímicas envolvidas.

A redução significativa da frequência cardíaca após a meditação, aliada a alterações discretas no perfil bioquímico salivar e à melhora na percepção subjetiva dos estudantes, reforça a presença de uma resposta integrada entre os domínios fisiológico e psicológico. Apesar do caráter global da análise bioquímica, a convergência dos resultados sugere o potencial da meditação como uma intervenção breve associada a respostas imediatas ao estresse. Estudos futuros que utilizem técnicas bioquímicas específicas, como ELISA, cromatografia ou espectrometria de massa, poderão aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos, permitindo a identificação e quantificação mais precisa, os marcadores salivares associados ao estresse.

REFERÊNCIAS

- Aguilar-Raab C, Stoffel M, Hernández C, Rahn S, Moessner M, Steinhilber B, et al. Effects of a mindfulness-based intervention on mindfulness, stress, salivary alpha-amylase and cortisol in everyday life. *Psychophysiology*. 2021 Dec;58(12): e13937. doi: 10.1111/psyp.13937. Epub 2021 Sep 15. PMID: 34525214.
- Ali N, Nater UM. Salivary Alpha-Amylase as a Biomarker of Stress in Behavioral Medicine. *Int J Behav Med*. 2020 Jun;27(3):337-42. doi: 10.1007/s12529-019-09843-x. PMID: 31900867; PMCID: PMC7250801.
- Apóstolo JLA, Mendes AC, Azeredo ZA. Adaptação para a língua Portuguesa da Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS). *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2006;14(6):863-71. doi: 10.1590/S0104-11692006000600006.
- Arcas LPB, Silva SMSD, Arcas FCD, Alves FH, Carvalho LFCS, Amaral M. Cortisone analysis by FTIR spectroscopy: in vitro study. *Processes*. 2025; 13:1112. doi: 10.3390/pr13041112.
- Associação Americana de Psicologia. What's the difference between stress and anxiety? 2022 Feb. Available from: <http://www.apa.org/topics/stress-anxiety-difference>
- Associação Americana de Psiquiatria. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2023.
- Baroi B. Impact of travel and recreational activities on stress, happiness, and life satisfaction among university students. *Sci Eng Health Stud*. 2024; 18:24050027. doi: 10.69598/sehs.18.24050027.
- Barreto S, Moura R, Carvalho J, Paes A, Plastino A. Sentiment analysis in tweets: an assessment study from classical to modern word representation models. *Data Min Knowl Discov*. 2023;37(1):318-80. doi: 10.1007/s10618-022-00853-0. Epub 2022 Nov 15. PMID: 36406157; PMCID: PMC9664439.
- Barth A. Infrared spectroscopy of proteins. *Biochim Biophys Acta Bioenerg*. 2007 Sep;1767(9):1073-101.
- Basudan S, Binanzan N, Alhassan A. Depression, anxiety and stress in dental students. *Int J Med Educ*. 2017; 8:179-86. doi: 10.5116/ijme.5910.b961.
- Bellisola G, Sorio C. Infrared spectroscopy and microscopy in cancer research and diagnosis. *Am J Cancer Res*. 2012;2(1):1-21. Epub 2011 Nov 22. PMID: 22206042; PMCID: PMC3236568.

Bottaccioli AG, Bottaccioli F, Carosella A, Cofini V, Muzi P, Bologna M. Psychoneuroendocrinoimmunology-based meditation (PNEIMED) training reduces salivary cortisol under basal and stressful conditions in healthy university students: results of a randomized controlled study. *Explore*. 2020;16(3). doi: 10.1016/j.explore.2019.10.006.

Brum HB, Nunes DGVM. Building a Sentiment Corpus of Tweets in Brazilian Portuguese. *LREC 2018 – 11th International Conference on Language Resources and Evaluation*. 2017;4167-4172

Budala DG, Luchian I, Virvescu DI, Tudorici T, Constantin V, Surlari Z, et al. Salivary biomarkers as a predictive factor in anxiety, depression, and stress. *Curr Issues Mol Biol*. 2025 Jun 26;47(7):488. doi: 10.3390/cimb47070488. PMID: 40728957; PMCID: PMC12293726.

Butler HJ, Brennan PM, Cameron JM, Finlayson D, Hegarty MG, Jenkinson MD, et al. Development of high-throughput ATR-FTIR technology for rapid triage of brain cancer. *Nat Commun*. 2019 Oct 8;10(1):4501. doi: 10.1038/s41467-019-12527-5. PMID: 31594931; PMCID: PMC6783469.

Cao R, Rahmani AM, Lindsay KL. Prenatal stress assessment using heart rate variability and salivary cortisol: a machine learning-based approach. *PLoS One*. 2022;17(9):e0274298. doi: 10.1371/journal.pone.0274298.

Campanella B, Legnaioli S, Onor M, Benedetti E, Bramanti E. The role of the preanalytical step for human saliva analysis via vibrational spectroscopy. *Metabolites*. 2023 Mar 8;13(3):393. doi: 10.3390/metabo13030393. PMID: 36984834; PMCID: PMC10055013.

Cheung T, Wong SY, Wong KY, Law LY, Ng K, Tong MT, et al. Depression, anxiety and symptoms of stress among baccalaureate nursing students in Hong Kong: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(8):779. doi: 10.3390/ijerph13080779.

Chourpiliadis C, Aeddula NR. Fisiologia, Glicocorticoides. Atualizado em 17 de julho de 2023. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560897/> Accessed 2025 Nov 21.

Crane SR, Hecht FM, Brewer J, Griffith GM, Hartogensis W, Koerbel L, et al. Can we agree what skilled mindfulness-based teaching looks like? Lessons from studying the MBI:TAC. *Glob Adv Health Med*. 2020 Oct 13;9:2164956120964733. doi: 10.1177/2164956120964733. PMID: 33110709; PMCID: PMC7557684.

Cvijetic S, Keser I, Jurasović J, Orct T, Babić Ž, Boschiero D, et al. Diurnal salivary cortisol in relation to body composition and heart rate variability in young adults. *Front Endocrinol*. 2022;13:831831. doi: 10.3389/fendo.2022.831831.

Cozma S, Dima-Cozma LC, Ghiciuc CM, Pasquali V, Saponaro A, Patacchioli FR. Salivary cortisol and α -amylase: subclinical indicators of stress as cardiometabolic risk. *Braz J Med Biol Res.* 2017;50(2):e5577. doi: 10.1590/1414-431X20165577.

Deneva T, Ianakiev Y, Stoencheva S. Salivary stress biomarkers (Chromogranin A and Secretory IgA): associations with anxiety and depressive symptoms in healthcare professionals. *Nurs Rep.* 2025;16(1):3. doi: 10.3390/nursrep16010003.

Dhabhar FS. The short-term stress response: Mother nature's mechanism for enhancing protection and performance under conditions of threat, challenge, and opportunity. *Front Neuroendocrinol.* 2018 Apr;49:175-92. doi: 10.1016/j.yfrne.2018.03.004. Epub 2018 Mar 26. PMID: 29596867; PMCID: PMC5964013.

Di Dalmazi G, Pagotto U, Pasquali R, Vicennati V. Glucocorticoids and type 2 diabetes: from physiology to pathology. *J Nutr Metab.* 2012;2012:525093. doi: 10.1155/2012/525093. Epub 2012 Dec 18. PMID: 23316348; PMCID: PMC3536319.

Dorais S, Gutierrez D. *Front Psychol.* 2021;12:720824. doi: 10.3389/fpsyg.2021.720824.

Dsouza DD, Deepika, Nayak DP, Machado EJ, Adesh ND. Sentimental analysis of student feedback using machine learning techniques. *Int J Recent Technol Eng.* 2019;8(1S4). ISSN: 2277-3878.

Eguia H, Sánchez-Bocanegra C, Vinciarelli F, Alvarez-Lopez F, Saigí-Rubió F. Clinical decision support and natural language processing in medicine: systematic literature review. *J Med Internet Res.* 2024;26: e55315. doi: 10.2196/55315.

Ekström J. Autonomic control of salivary secretion. *Proc Finn Dent Soc.* 1989;85(4-5):323-31. PMID: 2699762.

Elani HW, Allison PJ, Kumar RA, Mancini L, Lambrou A, Bedos C. A systematic review of stress in dental students. *J Dent Educ.* 2014 Feb;78(2):226-42. PMID: 24489030.

Fan Y, Cui Y, Tang R, Sarkar A, Mehta P, Tang YY. Salivary testosterone and cortisol response in acute stress modulated by seven sessions of mindfulness meditation in young males. *Stress.* 2024;27(1). doi:10.1080/10253890.2024.2316041.

Fang Y, Yang M, Huang W, Zhang Y, Gao X, Chen Y, et al. The evaluation of depression, anxiety, and stress among undergraduate dental students in graduation year in Mainland China: a cross-sectional study. *BMC Med Educ.* 2025 Apr 16;25(1):543. doi: 10.1186/s12909-025-07141-7. PMID: 40234931; PMCID: PMC12001450.

Fritz J, Stochl J, Kievit RA, van Harmelen AL, Wilkinson PO. Tracking stress, mental health, and resilience factors in medical students before, during, and after a stress-inducing exam period: protocol and proof-of-principle analyses for the Resist Cohort Study. *JMIR Form Res.* 2021 Jun 8;5(6): e20128. doi: 10.2196/20128. PMID: 34100761; PMCID: PMC8262546.

Gandy L, Ivanitskaya L, Bacon L, Bizri-Baryak R. Public health discussions on social media: evaluating automated sentiment analysis methods. *JMIR Form Res.* 2025;9: e57395. doi: 10.2196/57395.

Garde AH, Hansen ÅM. Long-term stability of salivary cortisol. *Scand J Clin Lab Invest.* 2005;65(5). doi: 10.1080/00365510510025773.

Godoy LD, Rossignoli MT, Delfino-Pereira P, Garcia-Cairasco N, de Lima Umeoka EH. A Comprehensive Overview on Stress Neurobiology: Basic concepts and clinical Implications. *Front Behav Neurosci.* 2018;3(12):127. Doi:10.3389/fnbeh.2018.00127

Goldberg SB, Tucker RP, Greene PA, Davidson RJ, Wampold BE, Kearney DJ, et al. Mindfulness-based interventions for psychiatric disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Psychol Rev.* 2018 Feb; 59:52-60. doi: 10.1016/j.cpr.2017.10.011. Epub 2017 Nov 8. PMID: 29126747; PMCID: PMC5741505.

Gonçalves AF, Ribeiro E, Sampaio A, Couto-Pereira NS, Moreira P, Coutinho JF. The relationship between heart rate variability and affective disorders: associations with symptomatic improvement and therapeutic alliance. *BMC Psychol.* 2025; 13:1129. doi: 10.1186/s40359-025-02960-1.

González-Martín AM, Aibar-Almazán A, Rivas-Campo Y, Castellote-Caballero Y, Carcelén-Fraile MDC. Mindfulness to improve the mental health of university students: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 2023 Dec 4; 11:1284632. doi: 10.3389/fpubh.2023.1284632. PMID: 38111480; PMCID: PMC10726040.

Goormaghtigh E, Raussens V, Ruyschaert JM. Attenuated total reflection infrared spectroscopy of proteins and lipids in biological membranes. *Biochim Biophys Acta Rev Biomembr.* 1999;1422(2):105-85. doi: 10.1016/S0304-4157(99)00004-0.

Guimarães M, Vizzotto MM, Avoglia HRMC, Paiva EAF. Depressão, ansiedade, estresse e qualidade de vida de estudantes de universidades pública e privada. *Rev Psicol Divers Saúde.* 2022;11:e4038. doi: 10.17267/2317-3394rpds.2022.e4038.

Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiologia médica.* 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006.

Hassamal S. Chronic stress, neuroinflammation, and depression: an overview of pathophysiological mechanisms and emerging anti-inflammatories. *Front Psychiatry.*

2023 May 11; 14:1130989. doi: 10.3389/fpsy.2023.1130989. PMID: 37252156; PMCID: PMC10213648.

Iqra D. A systematic review of academic stress intended to improve the educational journey of learners. *Methods in Psychology*. 2024 Dec 11; <https://doi.org/10.1016/j.metip.2024.100163>.

Jacobs GD. The physiology of mind-body interactions: the stress response and the relaxation response. *J Altern Complement Med*. 2001;7 Suppl 1: S83-92. doi: 10.1089/107555301753393841. Erratum in: *J Altern Complement Med*. 2002 Apr;8(2):219. PMID: 11822639.

Jammes C, Heiman I, Amri H. A pilot intervention to reduce burnout and enhance resilience through transcendental meditation among Georgetown University medical students. *BMC Med Educ*. 2025 Apr 3;25(1):478. doi: 10.1186/s12909-025-07004-1. PMID: 40175987; PMCID: PMC11966909.

Jerath R, Barnes VA, Crawford MW. Mind-body response and neurophysiological changes during stress and meditation: central role of homeostasis. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2014 Oct-Dec;28(4):545-54. PMID: 25620166.

Jim RJ, Talukder AR, Malakar P, Kabir M, Nur K, Mridha MF. Recent advancements and challenges of NLP-based sentiment analysis: a state-of-the-art review. *Nat Lang Process J*. 2024;6. doi: 10.1016/j.nlp.2024.100059.

Ju Y, Yang Y, Yuan R, Chen Y, Liu J, Ou W, et al. Examining the effects of school-vacation transitions on depression and anxiety in adolescents: network analysis. *BJPsych Open*. 2025 Jan 17;11(1): e19. doi: 10.1192/bjo.2024.806. PMID: 39819964; PMCID: PMC11795178.

Junior PCC, Strixino JF, Raniero L. Analysis of saliva by fourier transform infrared spectroscopy for diagnosis of physiological stress in athletes. *Res. Biomed.Eng*. 2015; 31(2). doi.org/10.1590/24464740.0664

Kanno T, Asada N, Yanase H, Iwanaga T, Ozaki T, Nishikawa Y, et al. Salivary secretion of highly concentrated chromogranin A in response to noradrenaline and acetylcholine in isolated and perfused rat submandibular glands. *Exp Physiol*. 1999 Nov;84(6):1073-83. PMID: 10564704.

Karunaratne LJU, Amarasiri WADL, Fernando ADA. Respiratory function in healthy long-term meditators: a systematic review. *Syst Rev*. 2024; 13:1. doi: 10.1186/s13643-023-02412-0.

Khan WA, Shah MN, Al-Ghamdi MA, Al-Zahrani AKM, Al-Khathami AM, Al-Hutairishi AM, et al. A cross-sectional survey assessing mental health, fatigue and sleep among male medical students in Western Saudi Arabia during and after examination periods. *J Pioneering Med Sci*. 2025 Feb;14(2):59-64.

- Khaustova S, Shkurnikov M, Tonevitsky E, Artyushenko V, Tonevitsky A. Noninvasive biochemical monitoring of physiological stress by Fourier transform infrared saliva spectroscopy. *Analyst*. 2010;135(12):3183–92.
- Kim HG, Cheon EJ, Bai DS, Lee YH, Koo BH. Stress and heart rate variability: a meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry Investig*. 2018 Mar;15(3):235-45. doi: 10.30773/pi.2017.08.17. PMID: 29486547; PMCID: PMC5900369.
- Kivimäki M, Bartolomucci A, Kawachi I. The multiple roles of life stress in metabolic disorders. *Nat Rev Endocrinol*. 2023 Jan;19(1):10-27. doi: 10.1038/s41574-022-00746-8. PMID: 36224493; PMCID: PMC10817208.
- Kumar B, Shah MAA, Kumari R, Kumar A, Kumar J, Tahir A. Depression, anxiety, and stress among final-year medical students. *Cureus*. 2019 Mar 16;11(3): e4257. doi: 10.7759/cureus.4257. PMID: 31139516; PMCID: PMC6519980.
- Laufer S, Engel S, Knaevelsrud C, Schumacher S. Cortisol and alpha-amylase assessment in psychotherapeutic intervention studies: a systematic review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;95. doi: 10.1016/j.neubiorev.2018.09.023.
- Leong KW, Ding JL. The unexplored roles of human serum IgA. *DNA Cell Biol*. 2014 Dec;33(12):823-9. doi: 10.1089/dna.2014.2639. PMID: 25188736; PMCID: PMC4248255.
- Lenhardt G, Calvetti LA. Quando a ansiedade vira doença? Como tratar transtornos ansiosos sob a perspectiva cognitivo-comportamental. *Aletheia*. 2017; 50:111-22.
- Lima BD, Casarin M, Juárez HAB, Muniz FWMG. Association between academic performance with stress, anxiety and depression among undergraduate dental students: a cross-sectional study. *Rev ABENO*. 2023;23(1):2092. doi: 10.30979/revabeno.v23i1.2092.
- Listiyandini RA, Andriani A, Afsari N, Marfu'atun E, Hafizah N, Sholeh A, et al. A culturally adapted internet-delivered mindfulness intervention with counsellor guidance for reducing distress among Indonesian university students: a randomised waitlist-controlled trial. *Behav Res Ther*. 2025;193. doi: 10.1016/j.brat.2025.104827.
- Lovibond PF, Lovibond SH. The structure of negative emotional states: comparison of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) with the Beck Depression and Anxiety Inventories. *Behav Res Ther*. 1995;33(3):335-43. doi: 10.1016/0005-7967(94)00075-U.
- Luo J, Ying K, Bai J. Savitzky–Golay smoothing and differentiation filter for even number data. *Signal Process*. 2005;85(7):1429-34. doi: 10.1016/j.sigpro.2005.02.002.
- Lugassy D, Ben-Izhack G, Zissu S, Lahav RS, Rosner O, Elzami R, et al. Anxiety, stress and depression levels among dental students: gender, age, and stage of

dental education related. *Psychol Health Med.* 2025;30(7):1394-408. doi: 10.1080/13548506.2025.2476085.

Malik N, Bilal M. Natural language processing for analyzing online customer reviews: a survey, taxonomy, and open research challenges. *PeerJ Comput Sci.* 2024 Jul 19;10: e2203. doi: 10.7717/peerj-cs.2203. PMID: 39145232; PMCID: PMC11323031.

Maruyama Y, Kawano A, Okamoto S, Ando T, Ishitobi Y, Tanaka Y, et al. Differences in salivary alpha-amylase and cortisol responsiveness following exposure to electrical stimulation versus the Trier Social Stress Tests. *PLoS One.* 2012;7(7):e39375. doi: 10.1371/journal.pone.0039375.

Martens EJ, Nyklíček I, Szabó BM, Kupper N. Depression and anxiety as predictors of heart rate variability after myocardial infarction. *Psychol Med.* 2008 Mar;38(3):375-83. doi: 10.1017/S0033291707002097. PMID: 17988419.

Mayerhöfer TG, Ivanovski V, Popp J. Infrared refraction spectroscopy. *Appl Spectrosc.* 2021;75:1526-31. doi: 10.1177/00037028211036761.

Medhat W, Hassan A, Korashy H. Sentiment analysis algorithms and applications: a survey. *Ain Shams Eng J.* 2014;5(4):1093-111. doi: 10.1016/j.asej.2014.04.011.

Mishica C, Kyröläinen H, Hynynen E, Nummela A, Holmberg HC, Linnamo V. Relationships between heart rate variability, sleep duration, cortisol and physical training in young athletes. *J Sports Sci Med.* 2021 Oct 1;20(4):778-88. doi: 10.52082/jssm.2021.778. PMID: 35321140; PMCID: PMC8488831.

Moradi S, Fateh MS, Movahed E, Mortezaagholi B, Amini MJ, Salehi SA, et al. The prevalence of depression, anxiety, and sleep disorder among dental students: a systematic review and meta-analysis. *J Dent Educ.* 2024 Jul;88(7):900-9. doi: 10.1002/jdd.13506. PMID: 38504501.

Moreno-Marcos PM, Alario-Hoyos C, Muñoz-Merino PJ, Estévez-Ayres I, Kloos CD. Sentiment analysis in MOOCs: a case study. In: *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON).* 2018;1489-96. doi: 10.1109/EDUCON.2018.8363409.

Murphy L, Denis R, Ward CP, Tartar JL. Academic stress differentially influences perceived stress, salivary cortisol, and immunoglobulin-A in undergraduate students. *Stress.* 2010;13(4). doi: 10.3109/10253891003615473.

Naidu RS, Adams JS, Simeon D, Persad S. Sources of stress and psychological disturbance among dental students in the West Indies. *J Dent Educ.* 2002 Sep;66(9):1021-30. PMID: 12374261.

Nakane H, Asami O, Yamada Y, Harada T, Matsui N, Kanno T, et al. Salivary chromogranin A as an index of psychosomatic stress response. *Biomed Res.* 1998;19(6):401-6. doi: 10.2220/biomedres.19.401.

- Nascimento MG, Silva TPS, Colares V. Fatores relacionados ao estresse entre universitários de odontologia: revisão sistemática da literatura. *Rev Ciênc. Caçador*. 2017;6(2):57-72.
- Nerdy N, Margata L, Sembiring BM, Ginting S, Putra EDL, Bakri TK. Validation of the developed zero-order infrared spectrophotometry method for qualitative and quantitative analyses of tranexamic acid in marketed tablets. *Molecules*. 2021;26:6985. doi: 10.3390/molecules26226985.
- Neves MCC, Dalgarrondo P. Transtornos mentais autorreferidos em estudantes universitários. *J Bras Psiquiatr*. 2007;56(4). doi: 10.1590/S0047-20852007000400001.
- Norelli SK, Long A, Krepps JM. Relaxation techniques. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2026–. Updated 2023 Aug 28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513238/>
- Nunes LA, Mussavira S, Bindhu OS. Clinical and diagnostic utility of saliva as a non-invasive diagnostic fluid: a systematic review. *Biochem Med (Zagreb)*. 2015 Jun 5;25(2):177-92. doi: 10.11613/BM.2015.018. PMID: 26110030; PMCID: PMC4470107.
- Ojeda JJ, Dittrich M. Fourier transform infrared spectroscopy for molecular analysis of microbial cells. In: Navid A, editor. *Microbial Systems Biology*. *Methods Mol Biol*. 2012;881:187-211. doi: 10.1007/978-1-61779-827-6_8.
- Ouadad R, Mouncif H. Exploring deep learning techniques for sentiment analysis in online education platforms: a case study of Coursera reviews. *JICT*. 2025 Oct 31.
- Papadopoulou A, Koureas M, Farmakis A, Sirakouli A, Papathanasiou IV, Gourgoulianis KI. Increased frequency of health anxiety in health science students: a cross-sectional study in a Greek University. *Med Arch*. 2021 Jun;75(3):221-8. doi: 10.5455/medarh.2021.75.221-228. PMID: 34483454; PMCID: PMC8385724.
- Pascoe MC, Manincor M, Tseberja J, Hallgren M, Baldwin PA, Parker AG. Psychobiological mechanisms underlying the mood benefits of meditation: a narrative review. *Compr Psychoneuroendocrinol*. 2021;6:100037. doi: 10.1016/j.cpnec.2021.100037.
- Pascoe MC, Thompson DR, Jenkins ZM, Ski CF. Mindfulness mediates the physiological markers of stress: Systematic review and meta-analysis. *J Psychiatr Res*. 2017 Dec;95:156-178. doi: 10.1016/j.jpsychires.2017.08.004.
- Pérez JM, et al. Pysentimiento: A Python Toolkit for Opinion Mining and Social NLP tasks. 2021 Jun 17.
- Phan ML, Renshaw TL, Caramanico J, Greeson JM, MacKenzie E, Atkinson-Diaz Z, et al. Mindfulness-based school interventions: A systematic review of outcome

evidence quality by study design. *Mindfulness (N Y)*. 2022 Jul;13(7):1591-1613. doi: 10.1007/s12671-022-01885-9.

Polonia FEA, Faria FAC. Analysis of stress through salivary and blood cortisol: systematic review. *Repositório USP*. 2023. doi: 10.11606/D.25.2023.tde-17012024-153701.

Pulopulos MM, Vanderhasselt MA, De Raedt R. Association between changes in heart rate variability during the anticipation of a stressful situation and the stress-induced cortisol response. *Psychoneuroendocrinology*. 2018 Aug;94:63-71. doi: 10.1016/j.psyneuen.2018.05.004.

Qu S, Wu G, Fang J, Zang D, Xing H, Wang L, Wu H. Dielectric and magnetic loss behavior of nanooxides. In: *Micro and Nano Technologies*. Elsevier; 2017. p. 301-319. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-46140-5.00011-X>

Radeef SA, Faisal GG. Stressors and their association with symptoms of depression, anxiety and stress in dental students. *Makara J Health Res*. 2018;22(2):58-62. doi: 10.7454/msk.v22i2.9064.

Reis POR, Oliveira MC, Oliveira NM, Assunção BIS, Vidal LPV, Campos ASO. Cortisol Associated with REM and NREM Sleep; A review of factors that influence the circadian period. *Research, Society and Development*. 2024;13(5):e4413545742. Doi:10.33448/rsd-v13i5.45742.

Rogerson O, Wilding S, Prudenzi A, O'Connor DB. Effectiveness of stress management interventions to change cortisol levels: a systematic review and meta-analysis. *Psychoneuroendocrinology*. 2024;159:106429. doi: 10.1016/j.psyneuen.2024.106429.

Rotenstein LS, Ramos MA, Torre M, Segal JB, Peluso MJ, Guille C, et al. Prevalence of depression, depressive symptoms, and suicidal ideation among medical students: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2016;316(21):2214-2226. doi: 10.1001/jama.2016.17324.

Sadeh-Sharvit S, Del Camp T, Horton SE, Hefner JD, Berry JM, Grossman E, et al. Effects of an artificial intelligence platform for behavioral interventions on depression and anxiety symptoms: Randomized clinical trial. *J Med Internet Res*. 2023;25. doi: 10.2196/46781.

Salahuddin MF, Bugingo R, Mahdi F, Spencer D, Manzar MD, Paris JJ. Physiological and psychological impacts of shift work among student pharmacists: sex differences in stress and health outcomes. *Psychiatry Int*. 2025;6(2):47. doi: 10.3390/psychiatryint6020047.

Sanders AE, Lushington K. Sources of stress for Australian dental students. *J Dent Educ*. 1999;63(9):688-697.

Saruta J, Tsukinoki K, Sasaguri K, Ishii H, Yasuda M, Osamura YR, et al. Expression and localization of chromogranin A gene and protein in human submandibular gland. *Cells Tissues Organs*. 2005;180(4):237-244. doi: 10.1159/000088939.

Sartawi SY, Baker DA, Aljamani SA, Nassar R. Depression, anxiety, and stress in undergraduate dental students during viva and case presentation oral examinations using the DASS-21 scale. *J Dent Educ*. 2025 Apr 5:e3884. doi: 10.1002/jdd.13884.

Shahyad S, Mohammadzadeghan R, Saadat SH, Hatef B, Jahromi GP, Hassanvandi S. Effectiveness of mindfulness-based stress reduction on mental health, salivary cortisol and α -amylase level in students: a randomized and parallel-group clinical trial. *Research Square PREPRINT (Version 1)*; 2024 Jun 17. doi: 10.21203/rs.3.rs-4486811/v1.

Seizer L, Stasielowicz L, Löchner J. Timing matters: A meta-analysis on the dynamic effect of stress on salivary immunoglobulin. *Brain Behav Immun*. 2024;119:734-740. doi: 10.1016/j.bbi.2024.04.039.

Schmitter M, Liedl M, Beck J, Rammelsberg P. Chronic stress in medical and dental education. *Med Teach*. 2008;30(1):97-99. doi: 10.1080/01421590701769571.

Shankar R, Yip AW. Sentiment analysis and topic modeling of social media data to explore public discourse on irritable bowel syndrome. *Sci Rep*. 2025;15:21550. doi: 10.1038/s41598-025-08599-7.

Shearer A, Hunt MG, Chowdhury M, Nicol L. Effects of a brief mindfulness meditation intervention on student stress and heart rate variability. *Int J Stress Manag*. 2015;23(2):232-254. doi: 10.1037/a0039814.

Smolana A, Loster Z, Loster J. Assessment of stress burden among dental students: a systematic literature review and meta-analysis of data. *Dent Med Probl*. 2022;59(2):301-307. doi: 10.17219/dmp/133955.

Soares VM, Lima BMC, Santos LCO. Sofrimento psicológico: um estudo com jovens estudantes de odontologia. *Res Soc Dev*. 2024;13(5):e4513545788. doi: 10.33448/rsd-v13i5.45788.

Sousa GM, Lima-Araújo GL, Araújo DB, Sousa MBC. Treinamento breve baseado em mindfulness e o traço de mindfulness atenuam o estresse psicológico em estudantes universitários: um ensaio clínico randomizado controlado. *BMC Psychol*. 2021;9:21. doi: 10.1186/s40359-021-00520-x.

Sperling EL, Hulett JM, Sherwin LB, Thompson S, Bettencourt BA. The effect of mindfulness interventions on stress in medical students: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2023;18(10):e0286387. doi: 10.1371/journal.pone.0286387.

Stefanelli KJ. Meditation and guided imagery show reduction in chronic stress and increase in mental health-related quality of life for college students. *J Am Coll Health*. 2025 Jan 13;1-11. doi: 10.1080/07448481.2024.2449426.

Tammayan M, Jantaratnotai N, Pachimsawat P. Differential responses of salivary cortisol, amylase, and chromogranin A to academic stress. *PLoS One*. 2021;16(8):e0256172. doi: 10.1371/journal.pone.0256172.

Tang YY, Ma Y, Wang J, Fan Y, Feng S, Lu Q, et al. Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2007;104(43):17152-17156. doi: 10.1073/pnas.0707678104.

Tang Y, He W. Meta-analysis of the relationship between university students' anxiety and academic performance during the COVID-19 pandemic. *Front Psychol*. 2023;14. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1018558.

Taniguchi T, Hirokawa K, Tsuchiya M, Kawakami N. The immediate effects of 10-minute relaxation training on salivary immunoglobulin A and mood state for Japanese female medical co-workers. *Acta Med Okayama*. 2007;61(3):139-145. doi: 10.18926/AMO/32902.

Torkamani F, Aghayousefi A, Alipour A, Nami M. Effects of single-session group mantra meditation on salivary immunoglobulin A and affective state. *Explore (NY)*. 2018;14(2):114-121. doi: 10.1016/j.explore.2017.10.010.

Tosevski DL, Milovancevic MP, Gajic SD. Personality and psychopathology of university students. *Curr Opin Psychiatry*. 2010;23(1):48-52. doi: 10.1097/YCO.0b013e328333d625.

Valluri J, Gorton K, Schmer C. Global meditation practices: a literature review. *Holist Nurs Pract*. 2024;38(1):32-40. doi: 10.1097/HNP.0000000000000626.

Van Nieuw Amerongen A, Bolscher JG, Veerman EC. Salivary proteins: protective and diagnostic value in cariology? *Caries Res*. 2004;38(3):247-253. doi: 10.1159/000077762.

Viana M, Áquila de O, Forte FDS, Cavalcanti SDLB, Massoni ACLT. Stress, anxiety and depression in undergraduate dental students in the context of the COVID-19 pandemic. *Rev ABENO*. 2023;23(1):1813. doi: 10.30979/revabeno.v23i1.1813.

Vignola RCB, Tucci AM. Adaptation and validation of the depression, anxiety and stress scale (DASS) to Brazilian Portuguese. *J Affect Disord*. 2014;155(1). doi: 10.1016/j.jad.2013.10.031.

Walsh CP, Bovbjerg DH, Marsland AL. Glucocorticoid resistance and β 2-adrenergic receptor signaling pathways promote peripheral pro-inflammatory conditions associated with chronic psychological stress: a systematic review across species. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021;128:117-135. doi: 10.1016/j.neubiorev.2021.06.013.

Wu SD, Lo PC. Cardiorespiratory phase synchronization during normal rest and inward-attention meditation. *Int J Cardiol.* 2010;141(3):325-328. doi: 10.1016/j.ijcard.2008.11.137.

Zaccaro A, Piarulli A, Laurino M, Garbella E, Menicucci D, Neri B, et al. How breath-control can change your life: a systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. *Front Hum Neurosci.* 2018;12:353. doi: 10.3389/fnhum.2018.00353.

Zeidan F, Johnson SK, Gordon NS, Goolkasian P. Effects of brief and sham mindfulness meditation on mood and cardiovascular variables. *J Altern Complement Med.* 2010;16(8):867-873. doi: 10.1089/acm.2009.0321.

Zhang J, Yu X, Xie D. Effects of mental tasks on the cardiorespiratory synchronization. *Respir Physiol Neurobiol.* 2010;170(1):91-95. doi: 10.1016/j.resp.2009.11.003.