

СТОМАТОЛОГІЯ

УДК 616.31:617.52

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-4-12>

Олена ДОРОШЕНКО

доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112 (durektsiya_is@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8859-3610>

Віталій БІДА

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112 (vitaliy_bida@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4499-855X>

Ольга ОМЕЛЬЯНЕНКО

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112 (32zyba@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3989-2160>

Павло ЛЕОНЕНКО

доктор медичних наук, професор, професор кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112 (p.leonenko@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7145-8260>

Максим ДОРОШЕНКО

кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри стоматології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, Україна, індекс 04112 (durektsiya_is@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2825-6441>

Олександр БІДА

доктор філософії, асистент кафедри стоматології Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, бульвар Т. Шевченка, 13, Київ, Україна, індекс 61601 (vitaliy_bida@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6038-6545>

Микола ДОРОШЕНКО

аспірант кафедри ортопедичної стоматології, цифрових технологій та імплантології, Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика, вул. Дорогожицька, 9, Київ, Україна, індекс 04112 (durektsiya_is@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1036-6788>

Olena DOROSHENKO

Doctor of medical sciences, professor, professor of the department of Orthopedic Dentistry, Digital Technologies and Implantology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, 9, Dorohozhytska St, Kyiv, Ukraine, postal code 04112 (durektsiya_is@ukr.net)

Vitaly BIDA

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Digital Technologies and Implantology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, 9, Dorohozhytska St, Kyiv, Ukraine, postal code 04112 (vitaliy_bida@ukr.net)

Olga OMELIANENKO

Candidate of Medical Sciences, Associate professor, Associate professor at the Department of Orthopedic Dentistry, Digital Technologies and Implantology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, 9, Dorohozhytska St, Kyiv, Ukraine, postal code 04112 (32zyba@ukr.net)

Pavlo LEONENKO

Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Digital Technologies and Implantology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, 9, Dorohozhytska St, Kyiv, Ukraine, postal code 04112 (p.leonenko@gmail.com)

Maxim DOROSHENKO

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Dentistry, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, 9, Dorohozhytska St, Kyiv, Ukraine, postal code 04112 (durektsiya_is@ukr.net)

Oleksandr BIDA

PhD, Assistant at the Department of Stomatology, Institute of Postgraduate Education of the O.O. Bogomolets National Medical University, 13, T. Shevchenko Boulevard, Kyiv, Ukraine, postal code 61601 (vitaliy_bida@ukr.net)

Mykola DOROSHENKO

Postgraduate Student of the Department of Orthopedic Dentistry, Digital Technologies and Implantology, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, 9, Dorohozhytska St, Kyiv, Ukraine, postal code 04112 (durektsiya_is@ukr.net)

Бібліографічний опис статті: Дорошенко О., Біда В., Омеляненко О., Леоненко П., Дорошенко М., Біда О., Дорошенко М. Стоматологічний статус дорослих пацієнтів із обструктивним апное сну. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2023. Вип. 4 (13). С. 75–81. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-4-12>

Bibliographic description of the article: Doroshenko, O., Bida, V., Omelyanenko, O., Leonenko, P., Doroshenko, M., Bida, O. & Doroshenko, M. (2023). Stomatolohichnyi status doroslykh patsiyentiv iz obstruktyvnyum apnoe snu. [Dental status of adult patients with obstructive sleep apnea]. *Suchasna medytsyna, farmatsiia ta psykhologichne zdorovia – Modern medicine, pharmacy and psychological health*, 4 (13), 75–81. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-4-12>

СТОМАТОЛОГІЧНИЙ СТАТУС ДОРΟΣЛИХ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ОБСТУКТИВНИМ АПНОЕ СНУ

Вступ. Населення в усьому світі швидко старіє, причому більшість людей похилого віку живуть довше, ніж попередні покоління. Старіння істотно підвищує ризик втрати зубів і розвиток обструктивного апное сну (OSA). Ожиріння, старіння, стать, великий розмір шиї, черепно-лицеві аномалії, алкоголь, серцево-судинні захворювання і менопауза описані як фактори ризику для OSA. Крім того, OSA асоціюється із ксеростомією, патологією пародонту, дисфункційними станами скронево-нижньощелепного суглоба, з парафункціональними діями, такими як нічний бруксизм і скрегіт, які потенційно можуть викликати зубний біль через надмірну силу, що діє на зуби та суглоб. Високий ризик OSA був майже вдвічі більш поширеним серед беззубих осіб. У пацієнтів із OSA, що не проходять лікування, можуть виникнути такі ускладнення, як серцево- та цереброваскулярні захворювання, цукровий діабет, порушення когнітивних функцій і депресія.

Мета: на підставі аналізу літературних джерел визначити стоматологічний статус дорослих пацієнтів із обструктивним апное сну.

Матеріали і методи. Інформаційний пошук та аналіз наукових джерел проведено із використанням наукометричних баз Web of Science, PubMed, Google Scholar за останні 10 років.

Висновок. Аналіз літературних джерел засвідчив велику зацікавленість дослідників щодо обструктивного апное сну і вагомому потенційну роль практикуючих стоматологів у лікуванні патології, що є новою сферою їх діяльності. Лікарі-стоматологи мають унікальні можливості працювати в одній команді з іншими медичними працівниками над розробкою інтегрованого плану профілактики, діагностики та лікування OSA, що може значно покращити якість життя пацієнтам.

Ключові слова: обструктивне апное сну, стоматологічна патологія, втрата зубів, патологія пародонту, дисфункційні стани скронево-нижньощелепного суглоба.

DENTAL STATUS OF ADULT PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA

Introduction. The world's population is aging rapidly, with most older people living longer than previous generations. Aging significantly increases the risk of tooth loss and the development of obstructive sleep apnea (OSA). Obesity, aging, gender, large neck size, craniofacial abnormalities, alcohol, cardiovascular disease, and menopause have been described as risk factors for OSA.

Introduction. The world's population is aging rapidly, with most older people living longer than previous generations. Aging significantly increases the risk of tooth loss and the development of obstructive sleep apnea (OSA). Obesity, aging, gender, large neck size, craniofacial abnormalities, alcohol, cardiovascular disease, and menopause have been described as risk factors for OSA.

Purpose: to determine based on the analysis of literary sources dental status of adult patients with obstructive sleep apnea.

Materials and methods. Information search and analysis of scientific sources was carried out using scientometric databases Web of Science, PubMed, Google Scholar over the last 10 years.

Conclusion. The analysis of literary sources proved the great interest of researchers in obstructive sleep apnea and the significant potential role of practicing dentists in the treatment of pathology, which is a new area of their activity. Dentists are uniquely positioned to work as a team with other healthcare professionals to develop an integrated OSA prevention, diagnosis, and treatment plan that can significantly improve patients' quality of life.

Key words: obstructive sleep apnea, dental pathology, tooth loss, periodontal pathology, dysfunctional conditions of the temporomandibular joint.

Населення в усьому світі швидко старіє, причому більшість людей похилого віку живуть довше, ніж попередні покоління. Старіння істотно підвищує ризик втрати зубів і розвиток обструктивного апное сну (OSA). OSA є одним із найпоширеніших розладів сну в усьому світі, яке вражає 936 мільйонів дорослих у віці 30–69 років. Ожиріння, старіння, стать, великий розмір шиї, черепно-лицеві аномалії, алкоголь, серцево-судинні захворювання і менопауза описані як фактори ризику для OSA [1]. Діабет, гіпертонія та метаболічний синдром були позитивно пов'язані з важким OSA [2].

У пацієнтів із OSA, що не проходять лікування, можуть виникнути такі ускладнення, як серцево-цереброваскулярні захворювання [3–5], цукровий діабет [6–8], порушення когнітивних функцій [9–11] і депресія [12].

Багатофакторна регресійна модель, представлена Li, M. I співавт. [12] показала, що люди з апное уві сні мали в 1,36 рази більшу ймовірність виникнення симптомів депресії. Крім того, пацієнти з OSA частіше потрапляють у ДТП [13–14] і мають підвищений ризик смертності від усіх причин порівняно з особами без OSA [15–16].

За даними Alexandros N., 2023, при OSA ризик виникнення серцево-судинних та/або цереброваскулярних захворювань підвищується у людей молодого та середнього віку, але не старших 60 років. Систематичний огляд 41 дослідження дорослих із діабетом показав серед них 60% поширеності OSA [17].

У межах перехресного дослідження Lee, JH. I співавт. [18], ризик відчутти зубний біль в осіб із високим ризиком OSA був у 1,47 рази більшим, ніж у осіб із низьким ризиком, навіть після поправки на потенційні фактори, включаючи вік, стать, освіту, дохід, куріння, вживання алкоголю, регулярні фізичні вправи, цукровий діабет, гіперхолестеринемію та хронічну хворобу нирок.

Симптоми, пов'язані з OSA, такі як сухість у роті та ротове дихання, можуть перешкоджати здатності ротової порожнини до самоочищення та сприяти розвитку захворювань порожнини рота [19].

Результати наукового дослідження засвідчили, що частота ксеростомії була більшою у пацієнтів із OSA, особливо після пробудження та у тих, хто отримував CPAP. Симптом був більш поширеним у осіб із помірним та важким OSA, ніж у тих із легким OSA, і на нього суттєво впливав індекс маси тіла (ІМТ) [20]. Згідно досліджень Pico-Orozco J. I співавт, 2020, тяжкість карієсу зубів зростала зі старшим віком і більшою тяжкістю OSA [21].

Підсумковий аналіз 9 результатів досліджень, які охоплювали 43 414 осіб, показав результати статистичного зв'язку між OSA та рівнем захворюваності на пародонтит [22]. Ожиріння та гіпотиреоз були найпоширенішими системними проявами у пацієнтів з OSA та пародонтитом [23]. Дослідження, проведене Latorre C. I співавт, 2018, [24] виявило зв'язок між пародонтитом і легким OSA, і цей зв'язок був більш частим у жінок з гіпертензією або гіпертонічною кардіоміопатією. Пародонтит був пов'язаний із важким OSA у чоловіків, які мали будь-яке з двох супутніх захворювань, таких як гіпертонія або гіпертонічна кардіоміопатія. Пародонтопатогенні бактерії помаранчевого комплексу, такі як *Prevotella melaninogenica* та дріжджі *Candida albicans*, змінили культивовану мікробіоту порожнини рота пацієнтів з пародонтитом та OSA у плані різноманітності, можливо, посилюючи тяжкість пародонтиту [25]. Статистичний аналіз, проведений Nizam, N. Et al. [26], показав, що частота та тривалість апное позитивно корелювали з клінічними пародонтальними параметрами. Виявилось, що OSA змінює тестовані бактерії в зубному нальоті, корелює зі збільшенням тяжкості пародонтальних захворювань, має адитивний вплив на IL-6 слини. Аналогічні дані отримали i Téllez Corral MA i співавт.,

вказуючи, що OSA може збільшити ризик розвитку пародонтиту через збільшення IL-1 β та IL-6 у слині та IL-6, IL-17A та IL-33 у GCF, які спільно активують остеокластогенез. Ці цитокіни можна розглядати як біомаркери OSA та пародонтиту [27].

Клінічні дані недостатні для встановлення зв'язку між оклюзійними аномаліями та тяжкістю OSA. Оцінка 199 пацієнтів не встановила статистично значущого зв'язку між оклюзійними параметрами та АНІ, тоді як АНІ продемонстрував позитивну кореляцію з ІМТ та окружністю шиї [28].

Велике рандомізоване дослідження показало значно вищу частоту скронево-нижньощелепних розладів (ТМД) у пацієнтів із OSA [29]. Серед 6,1% людей із високою ймовірністю розвитку OSA частота першої ТМД була вдвічі вищою порівняно з людьми з низькою ймовірністю розвитку OSA [30]. В той же час, Bartolucci, ML і співавт. не виявили жодних відмінностей у поширеності ТМД між групою пацієнтів з ОАС та контрольною групою [31].

Крім того, OSA асоціюється з парафункціональними діями, такими як нічний бруксизм і скрегіт, які потенційно можуть викликати зубний біль через надмірну силу, що діє на зуби та скронево-нижньощелепний суглоб [32–33]. Деякі дослідники припускають, що нічний бруксизм (SB) може бути компенсаторним механізмом у відповідь на обструкцію верхніх дихальних шляхів у пацієнтів із OSA, інші припускають, що ці два стани можуть мати спільну етіологію, пов'язану з порушеннями сну або нейробіологічними факторами.

За даними Martynowicz H і співавт. виявлено, що поширеність OSA та SB становила 86,37% та 50% відповідно. Індекс епізоду бруксизму (BEI) був підвищений у групі з легким та помірним OSA порівняно з групою з тяжким OSA ($5,50 \pm 4,58$ проти $1,62 \pm 1,62 \pm 30$). $1,28, p < 0,05$). Позитивна кореляція між АНІ та BEI спостерігалася в групі з АНІ < 30 . Регресійний аналіз показав, що вищий АНІ, чоловіча стать і діабет були незалежними предикторами збільшення BEI у групі з АНІ < 30 . Зв'язок між OSA та SB залежить від ступеня тяжкості OSA. OSA корелює з SB у легких та помірних випадках OSA у групі пацієнтів з підвищеним ризиком OSA [34].

За даними Tan MWY і співавт., 2019, приблизно одна третина дорослих пацієнтів з OSA мала SB, і ці пацієнти продемонстрували значно більше збудження, пов'язаного з диханням, і десатурації кисню. На думку авторів, отримані результати свідчать про існування фенотипічного підтипу пацієнтів з OSA з переважно фазовим SB [35].

Втрата зубів може бути незалежним фактором ризику OSA. Поширеність високого ризику OSA зростає на 2% для кожного додаткового втраченого зуба серед дорослих віком від 25 до 65 років. Коли втрату зубів моделювали як порядкову змінну з 0–4 втраченими зубами як референтною категорією,

скоригована поширеність високого ризику OSA була наступною: на 25 % більше у тих, у кого відсутні 5–8 зубів; на 36 % більше у тих, у кого відсутні 9–31 зуби і на 61 % більше у беззубих пацієнтів [36].

Достовірно встановлено, що повна втрата зубів призводить до морфологічних змін в орофациальній ділянці, змінює анатомію верхніх дихальних шляхів під час сну під впливом постурального положення спокою нижньої щелепи, язика та м'язового тону, що може вплинути на прохідність дихальних шляхів [37–38]. Ці фізіологічні зміни разом із прогресуючою резорбцією альвеолярної кістки призводять до зменшення заднього простору дихальних шляхів і/або гіпотону глоткової мускулатури, а також збільшують опір дихальних шляхів і загострюють OSA [39–40]. Бічне розширення язика внаслідок втрати зубів може зменшити ретролінгвальний простір і порушити прохідність дихальних шляхів незалежно від справжнього збільшення маси язика [41].

За даними [42] захворюваність на OSA у літніх беззубих людей становила 32,03% і 8,91% відповідно до чоловіків і жінок. Лише у 5,76% пацієнтів похилого віку із повною втратою зубів та OSA було виявлено ожиріння. Показники АНІ пацієнтів без ожиріння показали, що більшість пацієнтів мали помірний OSA, за яким слідували легкий OSA та важкий OSA. Рівень серотоніну в сироватці коливався від 53 до 83 нг/дл. Показник АНІ у 9 пацієнтів із ожирінням був від середнього до важкого, а рівень серотоніну в сироватці крові становив від 60 до 70 нг/дл. У цьому дослідженні було підтверджено кореляцію між тяжкістю OSA та рівнем серотоніну в сироватці крові.

Згідно результатів дослідження, представленого Sanders AE і співавт. Високий ризик OSA був більш ніж вдвічі більш поширеним серед беззубих (31,7%), ніж серед дорослих із повним зубним рядом (14,7%). Цікаво, що у віці старше 64 років ознаки та симптоми OSA не були пов'язані з втратою зубів [30].

В межах дослідження Cillo JE Jr і співавт., беззубі пацієнти, порівняно з суб'єктами з зубами, з урахуванням віку, статі та ІМТ, мали більш важкий синдром OSA, про що свідчать значно підвищені показники АНІ та ESS. Чоловіча стать і беззубість є суттєвими факторами ризику більш тяжкого СОАС у порівнянні з пацієнтами з зубами, що належать до такої ж групи ризику [43].

Отже, аналіз літературних джерел засвідчив велику зацікавленість дослідників щодо OSA і вагомому потенційну роль практикуючих стоматологів у лікуванні патології, що є новою сферою їх діяльності. Стоматологи мають унікальні можливості працювати в команді з іншими медичними працівниками над розробкою інтегрованого плану профілактики, діагностики та лікування OSA, що може значно покращити якість життя пацієнтам.

Список використаних джерел:

1. Surani, S, Taweeseed, P. Obstructive Sleep Apnea – New Perspective. *Medicina (Kaunas)*. 2022. 59(1), 75.
2. Fietze, I, Laharnar, N, Obst, A, Ewert, R, Felix, SB, Garcia, C, Gläser, S, Glos, M, Schmidt, CO, Stubbe, B, Völzke, H, Zimmermann, S, Penzel, T. Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences – Results of SHIP-Trend – *J Sleep Res*. 2019. 28(5):e12770.
3. Alexandros, N, Vgontzas, Fan He, et al. Age-related differences in the association of mild-to-moderate sleep apnea with incident cardiovascular and cerebrovascular diseases – *Sleep Medicine*. 2023.
4. Peker, Y, Akdeniz, B, Altay, S, et al. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: Where Do We Stand? – *Anatol J Cardiol*. 2023. 27(7), 375-389.
5. Bushi, G, Padhi, BK, Shabil, M, et al. Cardiovascular Disease Outcomes Associated with Obstructive Sleep Apnea in Diabetics: A Systematic Review and Meta-Analysis – *Diseases*. 2023. 11(3),103.
6. Bloomgarden, Z. Obstructive sleep apnea and diabetes – *J Diabetes*. 2023. 15(11), 916-919.
7. Khalil, M, Power, N, Graham, E, Deschênes, SS, Schmitz, N. The association between sleep and diabetes outcomes – A systematic review – *Diabetes Res Clin Pract*. 2020. 161,108035.
8. Sweed, R.A., Wahab, N.H.A.E., El Hooshy, M.S. et al. Obstructive sleep apnea in patients with type 2 diabetes mellitus in Egyptian population – *Egypt J Bronchol*. 2023. 17, 55.
9. Bagchi, S, Tripathi, A, Tripathi, S, Kar, S, Tiwari, SC, Singh, J. Obstructive Sleep Apnea and Neurocognitive Dysfunction in Edentulous Patients – *J Prosthodont*. 2019. 28(2), 837-842.
10. Pan, Q, Li, H, Gan, X, Chen, X, Liu, X, Li, J. Correlation between cognitive impairment and serum markers in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome – *Sleep Breath*. 2023. 2.
11. Dong, J, Yu, X, Wang, Y, Zhang, H, Guo, R. Obstructive sleep apnea and cognition: insights gleaned from bibliometric analysis. – *Front Psychiatry*. 2023. 14,1259251.
12. Li, M., Zou, X., Lu, H. et al. Association of sleep apnea and depressive symptoms among US adults: a cross-sectional study – *BMC Public Health*. 2023. 23, 427.
13. Miguel Felix, María Belén Intriago Alvarez, Emanuel Vanegas, et al. Risk of obstructive sleep apnea and traffic accidents among male bus drivers in Ecuador: Is there a significant relationship? – *Annals of Medicine and Surgery*. 2022. 74.
14. Karimi, M, Hedner, J, Häbel, H, Nerman, O, Grote, L. Sleep apnea-related risk of motor vehicle accidents is reduced by continuous positive airway pressure – *Swedish Traffic Accident*. 2015. 38(3), 341-9.
15. Lin, Y, Wu, Y, Lin, Q, et al. Objective Sleep Duration and All-Cause Mortality Among People With Obstructive Sleep Apnea – *JAMA Netw Open*. 2023. 6(12), 2346085.
16. Heilbrunn, ES, Ssentongo, P, Chinchilli, VM, et al. Sudden death in individuals with obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis – *BMJ Open Respiratory Research*. 2021. 8:e000656.
17. Khalil, M, Power, N, Graham, E, Deschênes, SS, Schmitz, N. The association between sleep and diabetes outcomes – A systematic review – *Diabetes Res Clin Pract*. 2020. 161, 108035.
18. Lee, JH., Han, K. & Lee, S.Y. Associations between obstructive sleep apnea and dental pain and chewing discomfort in Korean adults: a nationwide cross-sectional study – *Sci Rep*. 2023. 13, 12768.
19. Berggren, K, Broström, A, Firestone, A, Wright, B, Josefsson, E, Lindmark, U. Oral health problems linked to obstructive sleep apnea are not always recognized within dental care-As described by dental professionals – *Clin Exp Dent Res*. 2022. 8(1), 84-95.
20. Pico-Orozco, J, Carrasco-Llatas, M, Silvestre, FJ, Silvestre-Rangil, J. Xerostomia in patients with sleep apnea-hypopnea syndrome: A prospective case-control study – *J Clin Exp Dent*. 2020. 2(8), 708-712.
21. Pico-Orozco, J, Silvestre, FJ, Carrasco-Llatas, M, Silvestre-Rangil, J. Dental caries status in adults with sleep apnea – hypopnea syndrome – *J Clin Exp Dent*. 2022. 14(3), 274-279.
22. Zhang, Z, Ge, S, Zhai, G, Yu, S, Cui, Z, Si S, et al. Incidence and risk of periodontitis in obstructive sleep apnea: A meta-analysis – *PLoS ONE*. 2022. 17(7), 0271738.
23. Arango Jimenez, N., Morales Vera, D., Latorre Uriza, C. et al. Relationship of obstructive sleep apnea with periodontal condition and its local and systemic risk factors – *Clin Oral Invest*. 2023. 27, 2823-2832
24. Latorre, C, Escobar, F, Velosa, J, Rubiano, D, Hidalgo-Martinez, P, Otero L. Association between obstructive sleep apnea and comorbidities with periodontal disease in adults – *J Indian Soc Periodontol*. 2018. 22(3), 215-220.
25. Téllez-Corral Mayra, A., Herrera-Daza, Eddy, Cuervo-Jimenez Hayde, K., ET AL. Patients with obstructive sleep apnea can favor the predisposing factors of periodontitis by the presence of *P. melaninogenica* and *C. albicans*, increasing the severity of the periodontal disease – *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2022. 12.
26. Nizam, N., Basoglu, O.K., Tasbakan, M.S. et al. Is there an association between obstructive sleep apnea syndrome and periodontal inflammation? – *Clin Oral Invest*. 2016. 20, 659-668.
27. Téllez Corral, MA, Daza, EH, Jimenez, NA, Morales Vera, DZ, Velosa Porras, J, Latorre Uriza, C, Escobar Arregoces, FM, Martinez, PH, Cortés, ME, Otero, L, Parra Giraldo, CM, Roa Molina, NS. Biomarkers for the severity of periodontal disease in patients with obstructive sleep apnea:IL-1 β , IL-6, IL-17A, and IL-33 – *Heliyon*. 2023. 9(3), 14340.
28. Luzzi, V, Altieri, F, Di Carlo, G, et al. OSAS Severity and Occlusal Parameters: A Prospective Study among Adult Subjects with Comorbidities – *Int J Environ Res Public Health*. 2022. 19(9), 5517.
29. Wu, JH, Lee, KT, Kuo, CY, Cheng, CH, Chiu, JY, Hung, JY, Hsu, CY, Tsai, MJ. The Association between Temporomandibular Disorder and Sleep Apnea-A Nationwide Population-Based Cohort Study – *Int J Environ Res Public Health*. 2020. 17(17), 6311.
30. Sanders, AE, Essick, GK, Fillingim, R, Knott, C, Ohrbach, R, Greenspan, JD, Diatchenko, L, Maixner, W, Dubner, R, Bair, E, Miller, VE, Slade, GD. Sleep apnea symptoms and risk of temporomandibular disorder: OPPERA cohort – *J Dent Res*. 2013. 92 (7 Suppl), 70-7.

31. Bartolucci, ML, Bortolotti, F, Pelligra, I, et al. Prevalence of temporomandibular disorders in adult obstructive sleep apnoea patients: A cross-sectional controlled study – J Oral Rehabil. 2023. 50, 318–323.
32. Tan, MWY, Yap, AU, Chua, AP, Wong, JCM, Parot, MVJ, Tan, KBC. Prevalence of Sleep Bruxism and Its Association with Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients: A Retrospective Polysomnographic Investigation – J Oral Facial Pain Headache. 2019. 33(3), 269–277.
33. Alessandri-Bonetti A, Scarano E, Fiorita A, Cordaro M, Gallenzi P. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorder in patients with sleep apnea. Sleep Breath. 2021 Dec;25(4):2001–2006.
34. Martynowicz, H, Gac, P, Brzecka, A, Poreba, R, Wojakowska, A, Mazur, G, Smardz, J, Wieckiewicz, M. The Relationship between Sleep Bruxism and Obstructive Sleep Apnea Based on Polysomnographic Findings – J Clin Med. 2019. 8(10), 1653.
35. Yap, AU, Chua, AP, Wong, JCM, Parot, MVJ, Tan, KBC. Prevalence of Sleep Bruxism and Its Association with Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients: A Retrospective Polysomnographic Investigation – J Oral Facial Pain Headache. 2019. 33(3), 269–277.
36. Sanders, AE, Akinkugbe, AA, Slade, GD, Essick, GK. Tooth loss and obstructive sleep apnea signs and symptoms in the US population – Sleep Breath. 2016. 20(3), 1095–102.
37. Gowda, E. & Sahoo, N.K. & Guruprasada, & KS, Naveen & Verma, Kamal. Evaluation of Denture Wear on Upper Airway Dimensions and Oxygen Saturation in Completely Edentulous Patients. Journal of Sleep Disorders & Therapy. 2016. 05. 10.4172/2167-0277.1000254.
38. Olaithe, M, Bucks, RS. Executive dysfunction in OSA before and after treatment: a meta-analysis – Sleep. 2013. 36(9), 1297–305.
39. Okşayan, R, Sökücü, O, Uyar, M, Topçuoğlu, T. Effects of edentulism in obstructive sleep apnea syndrome – Niger J Clin Pract. 2015. 8(4), 502–5.
40. Emami, E, Nguyen, HP, Rompré, P, Lavigne, GJ, Huynh, NT. The effect of nocturnal wear of dentures on the sleep quality: a systematic review and meta-analysis – Sleep Breath. 2017. 21(1), 9–18.
41. Bucca, Caterina, et al. "Tooth loss and obstructive sleep apnoea – Respiratory research. 2006. 7.1, 1–6.
42. Tripathi, A, Bagchi, S, Singh, J, Tripathi, S, Gupta, NK, Arora, V. Incidence of Obstructive Sleep Apnea in Elderly Edentulous Patients and the Possible Correlation of Serum Serotonin and Apnea-Hypopnea Index – J Prosthodont. 2019. 28(2):843–848.
43. Cillo JE, Jr, Schorr, R, Dattilo, DJ. Edentulism Is Associated With More Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome – J Oral Maxillofac Surg. 2020. 78(6), 1013–1016.

References:

1. Surani, S, Taweeseed, P. (2022). Obstructive Sleep Apnea – New Perspective. Medicina (Kaunas), 59(1), 75.
2. Fietze, I, Laharnar, N, Obst, A, Ewert, R, Felix, SB, Garcia, C, Gläser, S, Glos, M, Schmidt, CO, Stubbe, B, Völzke, H, Zimmermann, S, Penzel, T. (2019). Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences – Results of SHIP-Trend – J Sleep Res, 28(5):e12770.
3. Alexandros, N, Vgontzas, Fan He, et al. (2023). Age-related differences in the association of mild-to-moderate sleep apnea with incident cardiovascular and cerebrovascular diseases – Sleep Medicine.
4. Peker, Y, Akdeniz, B, Altay, S, et al. (2023). Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: Where Do We Stand? – Anatol J Cardiol, 27(7), 375–389.
5. Bushi, G, Padhi, BK, Shabil, M, et al. (2023). Cardiovascular Disease Outcomes Associated with Obstructive Sleep Apnea in Diabetics: A Systematic Review and Meta-Analysis – Diseases.; 11(3),103.
6. Bloomgarden, Z. (2023). Obstructive sleep apnea and diabetes – J Diabetes. 15(11), 916–919.
7. Khalil, M, Power, N, Graham, E, Deschênes, SS, Schmitz, N. (2020). The association between sleep and diabetes outcomes – A systematic review – Diabetes Res Clin Pract., 161,108035.
8. Sweed, R.A., Wahab, N.H.A.E., El Hooshy, M.S. et al. (2023). Obstructive sleep apnea in patients with type 2 diabetes mellitus in Egyptian population – Egypt J Bronchol, 17, 55.
9. Bagchi, S, Tripathi, A, Tripathi, S, Kar, S, Tiwari, SC, Singh, J. (2019) Obstructive Sleep Apnea and Neurocognitive Dysfunction in Edentulous Patients – J Prosthodont., 28(2), 837–842.
10. Pan, Q, Li, H, Gan, X, Chen, X, Liu, X, Li, J. (2023). Correlation between cognitive impairment and serum markers in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome – Sleep Breath., 2.
11. Dong, J, Yu, X, Wang, Y, Zhang, H, Guo, R. (2023). Obstructive sleep apnea and cognition: insights gleaned from bibliometric analysis. – Front Psychiatry, 14,1259251.
12. Li, M., Zou, X., Lu, H. et al. (2023). Association of sleep apnea and depressive symptoms among US adults: a cross-sectional study – BMC Public Health 23, 427.
13. Miguel Felix, María Belén Intriago Alvarez, Emanuel Vanegas, et al. (2022). Risk of obstructive sleep apnea and traffic accidents among male bus drivers in Ecuador: Is there a significant relationship? – Annals of Medicine and Surgery,74.
14. Karimi, M, Hedner, J, Häbel, H, Nerman, O, Grote, L. (2015). Sleep apnea-related risk of motor vehicle accidents is reduced by continuous positive airway pressure – Swedish Traffic Accident, 38(3), 341–9.
15. Lin, Y, Wu, Y, Lin, Q, et al. (2023). Objective Sleep Duration and All-Cause Mortality Among People With Obstructive Sleep Apnea – JAMA Netw Open, 6(12), 2346085.
16. Heilbrunn, ES, Ssentongo, P, Chinchilli, VM, et al. (2021) Sudden death in individuals with obstructive sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis – BMJ Open Respiratory Research, 8:e000656.
17. Khalil, M, Power, N, Graham, E, Deschênes, SS, Schmitz, N. (2020). The association between sleep and diabetes outcomes – A systematic review – Diabetes Res Clin Pract., 161, 108035.

18. Lee, JH., Han, K. & Lee, S.Y. (2023). Associations between obstructive sleep apnea and dental pain and chewing discomfort in Korean adults: a nationwide cross-sectional study – *Sci Rep* 13, 12768.
19. Berggren, K, Broström, A, Firestone, A, Wright, B, Josefsson, E, Lindmark, U. (2022). Oral health problems linked to obstructive sleep apnea are not always recognized within dental care-As described by dental professionals – *Clin Exp Dent Res*,8(1), 84–95.
20. Pico-Orozco, J, Carrasco-Llatas, M, Silvestre, FJ, Silvestre-Rangil, J. (2020). Xerostomia in patients with sleep apnea-hypopnea syndrome: A prospective case-control study – *J Clin Exp Dent*, 2(8), 708–712.
21. Pico-Orozco, J, Silvestre, FJ, Carrasco-Llatas, M, Silvestre-Rangil, J. (2022). Dental caries status in adults with sleep apnea – hypopnea syndrome – *J Clin Exp Dent*,14(3), 274–279.
22. Zhang, Z, Ge, S, Zhai, G, Yu, S, Cui, Z, Si S, et al. (2022) Incidence and risk of periodontitis in obstructive sleep apnea: A meta-analysis – *PLoS ONE*, 17(7), 0271738.
23. Arango Jimenez, N., Morales Vera, D., Latorre Uriza, C. et al. (2023). Relationship of obstructive sleep apnea with periodontal condition and its local and systemic risk factors – *Clin Oral Invest* 27, 2823–2832
24. Latorre, C, Escobar, F, Velosa, J, Rubiano, D, Hidalgo-Martinez, P, Otero L. (2018). Association between obstructive sleep apnea and comorbidities with periodontal disease in adults – *J Indian Soc Periodontol*, 22(3), 215–220.
25. Téllez-Corral Mayra, A., Herrera-Daza, Eddy, Cuervo-Jimenez Hayde, K., ET AL. (2022). Patients with obstructive sleep apnea can favor the predisposing factors of periodontitis by the presence of *P. melaninogenica* and *C. albicans*, increasing the severity of the periodontal disease – *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 12.
26. Nizam, N., Basoglu, O.K., Tasbakan, M.S. et al. (2016). Is there an association between obstructive sleep apnea syndrome and periodontal inflammation? – *Clin Oral Invest* 20, 659–668.
27. Téllez Corral, MA, Daza, EH, Jimenez, NA, Morales Vera, DZ, Velosa Porras, J, Latorre Uriza, C, Escobar Arregoces, FM, Martinez, PH, Cortés, ME, Otero, L, Parra Giraldo, CM, Roa Molina, NS. (2023). Biomarkers for the severity of periodontal disease in patients with obstructive sleep apnea:IL-1 β , IL-6, IL-17A, and IL-33 – *Heliyon*, 9(3), 14340.
28. Luzzi, V, Altieri, F, Di Carlo, G, et al. (2022). OSAS Severity and Occlusal Parameters: A Prospective Study among Adult Subjects with Comorbidities – *Int J Environ Res Public Health*, 19(9), 5517.
29. Wu, JH, Lee, KT, Kuo, CY, Cheng, CH, Chiu, JY, Hung, JY, Hsu, CY, Tsai, MJ. (2020). The Association between Temporomandibular Disorder and Sleep Apnea-A Nationwide Population-Based Cohort Study – *Int J Environ Res Public Health*, 17(17), 6311.
30. Sanders, AE, Essick, GK, Fillingim, R, Knott, C, Ohrbach, R, Greenspan, JD, Diatchenko, L, Maixner, W, Dubner, R, Bair, E, Miller, VE, Slade, GD. (2013). Sleep apnea symptoms and risk of temporomandibular disorder: OPPERA cohort – *J Dent Res*, 92(7 Suppl), 70–7.
31. Bartolucci, ML, Bortolotti, F, Pelligra, I, et al. (2023). Prevalence of temporomandibular disorders in adult obstructive sleep apnoea patients: A cross-sectional controlled study – *J Oral Rehabil*,50, 318-323.
32. Tan, MWY, Yap, AU, Chua, AP, Wong, JCM, Parot, MVJ, Tan, KBC. (2019). Prevalence of Sleep Bruxism and Its Association with Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients: A Retrospective Polysomnographic Investigation – *J Oral Facial Pain Headache*, 33(3), 269–277.
33. Alessandri-Bonetti A, Scarano E, Fiorita A, Cordaro M, Gallenzi P. Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorder in patients with sleep apnea. *Sleep Breath*. 2021 Dec;25(4):2001–2006.
34. Martynowicz, H, Gac, P, Brzecka, A, Poreba, R, Wojakowska, A, Mazur, G, Smardz, J, Wieckiewicz, M. (2019). The Relationship between Sleep Bruxism and Obstructive Sleep Apnea Based on Polysomnographic Findings – *J Clin Med*, 8(10), 1653.
35. Yap, AU, Chua, AP, Wong, JCM, Parot, MVJ, Tan, KBC. (2019). Prevalence of Sleep Bruxism and Its Association with Obstructive Sleep Apnea in Adult Patients: A Retrospective Polysomnographic Investigation – *J Oral Facial Pain Headache*, 33(3), 269–277.
36. Sanders, AE, Akinkugbe, AA, Slade, GD, Essick, GK. (2016). Tooth loss and obstructive sleep apnea signs and symptoms in the US population – *Sleep Breath*, 20(3), 1095-102.
37. Gowda, E. & Sahoo, N.K. & Guruprasada, & KS, Naveen & Verma, Kamal. (2016). Evaluation of Denture Wear on Upper Airway Dimensions and Oxygen Saturation in Completely Edentulous Patients. *Journal of Sleep Disorders & Therapy*. 05. 10.4172/2167-0277.1000254.
38. Olaithe, M, Bucks, RS. (2013). Executive dysfunction in OSA before and after treatment: a meta-analysis – *Sleep*, 36(9), 1297–305.
39. Okşayan, R, Sökücü, O, Uyar, M, Topçuoğlu, T. (2015). Effects of edentulism in obstructive sleep apnea syndrome – *Niger J Clin Pract*, 8(4), 502–5.
40. Emami, E, Nguyen, HP, Rompré, P, Lavigne, GJ, Huynh, NT. (2017). The effect of nocturnal wear of dentures on the sleep quality: a systematic review and meta-analysis – *Sleep Breath*, 21(1), 9–18.
41. Bucca, Caterina, et al. (2006) "Tooth loss and obstructive sleep apnoea – *Respiratory research* 7.1, 1–6.
42. Tripathi, A, Bagchi, S, Singh, J, Tripathi, S, Gupta, NK, Arora, V. (2019). Incidence of Obstructive Sleep Apnea in Elderly Edentulous Patients and the Possible Correlation of Serum Serotonin and Apnea-Hypopnea Index – *J Prosthodont*, 28(2): 843–848.
43. Cillo JE, Jr, Schorr, R, Dattilo, DJ. (2020). Edentulism Is Associated With More Severe Obstructive Sleep Apnea Syndrome – *J Oral Maxillofac Surg*, 78(6), 1013–1016.