

УДК 616.22-072.1

DOI <https://doi.org/10.32782/health-2024.4.4>

## ДИХАЛЬНІ РОЗЛАДИ СНУ: ПРИЧИНИ, ДІАГНОСТИКА ТА МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

**Савчук Тетяна Павлівна,**

кандидат медичних наук,  
асистент кафедри фізіології імені Я. Д. Кіршенבלата  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: 0000-0002-1782-1812

**Семененко Світлана Богданівна,**

кандидат біологічних наук,  
доцент кафедри фізіології імені Я. Д. Кіршенבלата  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: 0000-0002-6124-1938

**Слободян Ксенія Валеріївна,**

кандидат медичних наук,  
доцент кафедри патологічної фізіології  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: 0000-0001-7872-6731

**Семань-Мінько Інна Степанівна,**

асистент кафедри педіатрії, неонатології та перинатальної медицини  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: 0009-0005-4285-1684

**Гордієнко Віктор Веніамінович,**

кандидат медичних наук,  
доцент кафедри фізіології імені Я. Д. Кіршенבלата  
Буковинського державного медичного університету  
ORCID: 0000-0002-1671-8653

*Хропіння та синдром обструктивного апное уві сні можуть стати причиною розвитку серцево-судинної патології та розладів нервової системи, тому заслуговують на особливу увагу з боку лікарів різних спеціальностей. Відомо, що із віком і після 60 років це питання турбує понад половину населення як жіночої, так і чоловічої статі. Залежно від тяжкості процесу й кількості епізодів апное пацієнти перебувають у стані гіпоксії, що має значний вплив на всі органи й системи організму. Тому своєчасна та повноцінна діагностика є запорукою ефективного лікування таких пацієнтів, а також профілактикою захворювань серцево-судинної та нервової систем. Мета проведеного нами огляду літератури – розширити знання про сучасні методи діагностики й лікування хронічного та синдрому обструктивного апное уві сні, які можуть стати в пригоді практичним лікарям, науковцям і пацієнтам. На сьогодні золотим стандартом діагностики дихальних розладів під час сну залишається полісомнографія, яка дає змогу вивчити стан нервової, дихальної і серцево-судинної систем, а також встановити ступінь важкості за кількістю епізодів апное. Технологічний прогрес дає можливість спростити процедуру діагностики, а застосування спеціальних додатків до сучасних смартфонів – проводити моніторинг вдома і з високим ступенем достовірності встановлювати рівень патології. Золотим стандартом у лікуванні залишається метод створення постійного позитивного тиску в дихальних шляхах, але на сьогодні зарекомендували себе і хірургічні методи, увулопалатофарингопластика, а також стимуляція під'язикового нерва, особливо коли проведення методики створення постійного позитивного тиску протипоказано пацієнтам. На сьогодні продемонструвала ефективність нейростимуляція за допомогою системи Inspire Medical Systems. Ця система контролю дає змогу впливати дистанційно на нерви, які іннервують язик і м'язи дихальних шляхів, що є ефективним методом. Застосування сучасних методів діагностики й лікування хронічного та синдрому обструктивного апное уві сні довело свою ефективність, що є значним кроком для профілактики розвитку захворювань серцево-судинної та нервової систем. Незважаючи на значні успіхи, залишаються невирішеними деякі питання, а саме: не існує доказової бази, що лікування синдрому обструктивного апное уві сні запобігає розвитку серцево-судинної патології, а застосування хірургічних методів лікування може давати нетривалі ефекти і через деякий*

час патологія може повернутись. Ці питання потребують подальшого дослідження з метою вдосконалення методів діагностики та лікування.

**Ключові слова:** апное, гіпнопея, полісомнографія, нейростимуляція, увулопалатофарингопластика, СРАР-терапія.

**Tetiana Savchuk, Svitlana Semenenko, Ksenia Slobodyan, Inna Seman-Minko, Victor Gordienko.**  
**Modern methods of diagnostic and treatment of snoring and obstructive sleep apnea**

*Snoring and obstructive sleep apnea syndrome can cause the development of cardiovascular pathology and disorders of the nervous system, so they deserve special attention from doctors of various specialties. It is known that with age and after 60 years, more than half of the population, both female and male articles, are concerned. Depending on the severity of the process and the number of episodes of apnea, patients are in a state of hypoxia, which has a significant impact on all organs and systems of the body. Therefore, timely and comprehensive diagnosis is the key to effective treatment of these patients, as well as prevention of diseases of the cardiovascular and nervous systems. The purpose of our literature review was to expand knowledge about modern methods of diagnosis and treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome, which can be useful for practicing doctors, scientists and patients. Today, polysomnography remains the gold standard for diagnosing breathing disorders during sleep, which allows you to study the state of the nervous, respiratory and cardiovascular systems, as well as determine the degree of severity based on the number of episodes of apnea. Technological progress allows today to simplify the diagnostic procedure, and the use of special applications for modern smartphones allows monitoring at home and establishing the level of pathology with a high degree of reliability. The gold standard in treatment remains the method of creating constant positive pressure in the respiratory tract, but today surgical methods, uvulopalatopharyngoplasty, as well as stimulation of the hyoid nerve have proven themselves, especially when the method of creating constant positive pressure is contraindicated for patients. To date, neurostimulation using the Inspire Medical Systems system has demonstrated its effectiveness. This control system allows remote control of the nerves innervating the tongue and airway muscles, which is an effective method. The use of modern methods of diagnosis and treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome have proven their effectiveness, which is a significant step for the prevention of the development of diseases of the cardiovascular and nervous systems. Despite significant progress, some issues remain unresolved, namely: there is no evidence base that treatment of obstructive sleep apnea syndrome prevents the development of cardiovascular pathology, and the use of surgical treatment methods can give short-term effects and after some time the pathology can return. These issues require further research in order to improve methods of diagnosis and treatment.*

**Key words:** apnea, hypopnea, polysomnography, neurostimulation, uvulopalatopharyngoplasty, CPAP therapy.

**Вступ.** За статистикою, 60% чоловіків і 40% жінок віком після 60 років може турбувати проблема хропіння [1]. Симптом генерується вібрацією м'яких тканин верхніх дихальних шляхів під час сну й викликає звукові явища під час того, як повітря проходить через звужені дихальні шляхи [2]. За даними науковців Інституту отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка НАМН України, кожен п'ятий пацієнт із хропінням має симптом обструктивного апное сну (СОАС) [1]. Хропіння та СОАС є важливими медичними проблемами, які впливають на якість сну та життя пацієнта, а також можуть стати причиною загрозливих для здоров'я ускладнень з боку серцево-судинної системи і спричинити інсульт, гіпертензію та порушення метаболізму. Постійний шум від хропіння й ненормального дихання може подовжити неспання під час сну, що може збільшити денний стрес, депресію та втому, які здатні викликати розлади з боку центральної нервової системи [1, 3]. За даними Гао Р. С., порушення сну і хропіння може розглядатись як ознака ревматизму. Згідно з дослідженнями, 50–75% пацієнтів із респіраторним апное (РА) страждають від порушень сну. Сон має вирішальне значення для імунітету. Наприклад, експериментальні дослідження

з депривацією сну встановили зростання імунних розладів, які можуть передбачати не тільки знижену реакцію на патогени, але й виникнення аутоімунних захворювань [4].

Незважаючи на широке розповсюдження хропіння і СОАС, пацієнти не вважають це проблемою через недостатню обізнаність і не звертаються своєчасно для діагностики та лікування. Виникнення ускладнень з боку серцево-судинної або центральної нервової системи є результатом несвоєчасної діагностики або неповноцінного й неадекватного лікування.

СОАС – це респіраторний розлад сну, що характеризується частковими або повними рецидивними епізодами колапсу верхніх дихальних шляхів, які відбуваються вночі, і проявляється гіпнопея або апное [5]. Технологічний прогрес сприяє удосконаленню методів діагностики, які варіюються від домашніх моніторингових систем до комплексних досліджень у лабораторіях сну. Оптимальна діагностика СОАС забезпечується індивідуальним підходом до кожного пацієнта.

Важкість проявів СОАС, індивідуальні особливості анатомічної будови дихальних шляхів пацієнтів, наявність супутніх захворювань обумовлюють лікувальну тактику та її ефективність.

Незважаючи на те що СРАР-терапія зарекомендувала свою ефективність і застосовується фахівцями найчастіше, багато пацієнтів відмовляються від застосування цього методу через необізнаність або психологічний дискомфорт. Застосування хірургічних втручань або використання стоматологічних пристроїв для просування нижньої щелепи також продемонстрували свою ефективність, але в деяких випадках були повідомлення про виникнення больових відчуттів у скронево-нижньощелепному суглобі та порушення слиновиділення, а також застосування сучасних технологій для лікування цієї патології може бути обмежено через вартість.

За даними літератури, на сьогодні не існує чіткого алгоритму діагностики та лікування пацієнтів, які хроплять і мають СОАС. Немає достатньої кількості переконливих даних про зв'язок СОАС із розладами серцево-судинної системи та розвитком інших патологій через індивідуальні особливості захворювання. На сьогодні є проблема недостатньої інформованості населення про те, що хропіння – це медична проблема, яка може супроводжуватись СОАС і бути причиною інших патологій, а також недостатня обізнаність медичного персоналу знижує своєчасну діагностику й лікування.

Вищезазначене свідчить про потребу в розробці доступних і простих методів діагностики хропіння і СОАС, застосуванні лікувальної тактики, яка враховує індивідуальні особливості кожного пацієнта, ознайомленні пацієнтів і лікарів із проблемою хропіння та СОАС та наслідками, які можуть бути в разі невчасно діагностованої та неадекватно лікованої патології.

Вивченням проблеми хропіння та СОАС займалися такі українські фахівці, як Яремчук С. Е., Сабодаш А. Г., Банас В. А. У проведених дослідженнях було встановлено ефективність застосування Берлінського анкетного опитувальника, який підвищив виявлення прихованого хропіння у пацієнтів порівняно із самозверненням [1]. У дослідженнях Фещенко Ю. І. і Опімах С. Г. розглянуті питання класифікації дихальних розладів під час сну, а також наводяться дані щодо сучасної лікувальної тактики СОАС та практичні рекомендації для пацієнтів і лікарів [6]. У дослідженнях Івчиної Н. А. наводяться дані про існування зв'язку між фібриляцією передсердь та СОАС у 80% випадків [7]. Мінін Ю. В., Кучеренко Т. І., Бурлака Ю. Б. розглядають зв'язок між СОАС і розвитком супутніх патологій з боку серцево-судинної системи внаслідок посилення про-

цесів пероксидації [8]. Скоробогатий В. В. описує методику СЛПП-ендоскопії в діагностиці СОАС, а в дослідженнях Денисенко Р. С., Колядич Ж. В. розглядаються хірургічні методи лікування СОАС [9, 10].

У дослідженнях закордонних фахівців: Хоффера Б., Стук Б. А., Іанелла Ж., Гао Р. С. – розглянуті питання сучасної діагностики й лікування хропіння та СОАС у Швейцарії, Німеччині, Бельгії, США, Китаї [4, 5, 11, 12].

Однак на сьогодні не існує узагальнених підходів до класифікації, діагностики й лікування СОАС, що зумовлює актуальність проведення огляду літератури для систематизації інформації, вибору ефективної тактики та розроблення відповідних рекомендацій.

**Мета та завдання.** Метою цієї статті є аналіз сучасних методів діагностики та лікування хропіння й обструктивного апное уві сні за даними огляду літератури, а також аналіз ефективності цих методів з погляду практичного застосування.

Були визначені такі завдання дослідження:

- описати типи дихальних розладів сну;
- визначити фактори ризику дихальних розладів сну;
- провести аналіз сучасних методів діагностики розладів сну та дати оцінку щодо їх ефективності;
- розглянути сучасні методи лікування розладів сну і провести порівняльний аналіз їхньої ефективності.

**Методи дослідження.** Під час проведення огляду літератури проведено аналіз наукових публікацій із вивченням сучасних статей, монографій із питань дихальних розладів сну. Нами здійснено пошук публікацій на платформі PubMed за останні п'ять років за ключовими словами: апное, гіпопное, полісомнографія, нейростимуляція, увулопалатофарингопластика, СРАР-терапія.

**Результати дослідження.** Хропіння викликається вібрацією м'яких тканин у верхніх дихальних шляхах під час сну, що виникає внаслідок розслаблення м'язів-розширювачів [12]. Відносна атонія м'язів-розширювачів під час сну викликає звуження верхніх дихальних шляхів, тим самим збільшуючи опір. Унаслідок цього повітряний потік стає турбулентним, а тканини глотки вібрують під час проходження повітря. Зокрема, хропіння характеризується коливаннями м'якого піднебіння, стінок глотки, надгортанника та язика. Джерелом звуку є як носовий, так і глотковий сегменти верхніх дихальних шляхів, причому

положення сну впливає на його інтенсивність, гостроту та тривалість [3]. На сьогодні відомо, що хропіння має декілька чинників і більша частота пов'язана із збільшенням віку, частіше зустрічається у чоловіків [11].

СОАС є часто недооцінюваною патологією, яка вражає від 2 до 5% населення середнього віку. Типовими нічними симптомами є постійне хропіння та пробудження з відчуттям задишки. Під час сну м'язи розслаблюються і втрачають тонус, що супроводжується перекриттям гортані й посиленням мозкової активності з підвищенням тонусу інспіраторних м'язів. Така циклічність зменшує фазу глибокого сну або зовсім її забирає, що стає причиною симптомів неспанья: сонливості, головного болю, астенії, неврологічних розладів. Розрізняють три ступеня важкості СОАС залежно від кількості апное за годину: легкий ступінь – до 15 зупинок, середній – до 30 і понад 30 – важкий ступінь.

Під час гіпноное / апное погана альвеолярна вентиляція знижує насичення киснем артеріальної крові із поступовим збільшенням вуглекислого газу. Прямим наслідком періодичної гіпоксії може бути окислювальний дисбаланс з утворенням активних форм кисню та активацією запального каскаду з ростом прозапальних цитокінів (IL2, IL4, TNF, ПЛР), що відбувається на тлі ендотеліальної дисфункції. Унаслідок нічної гіпоксії та системних запалень підвищується ризик серцево-судинної і цереброваскулярної захворюваності [5].

Відповідно до Міжнародної класифікації розладів сну, ізольоване хропіння потрібно диференціювати від обструктивного апное сну за допомогою тестування домашнього сну або полісомнографії (ПСГ) [11]. Первинне хропіння визначається як хропіння без подальших респіраторних подій, як-от апное або гіпноное. На сьогодні полісомнографія є основним методом діагностики СОАС, але цей метод потребує перебування в лікарні протягом цілої ночі в спеціально обладнаній кімнаті для сну, підключеній до понад 15 каналів вимірювань, які передбачають фізичний контакт із датчиками. Під час проведення процедури пацієнтам визначаються параметри дихання, стан серцево-судинної системи, ступінь насичення крові киснем, здійснюється електроенцефалографія. Цей метод дає змогу встановити ступінь апное, тривалість періодів гіпоксії [13]. Удосконалена методика підвищує ефективність діагностики СОАС і проводить аналіз звуку хропіння з використанням кількох акустичних характеристик і кількох класифікаторів. Результати

дослідження можуть надати дослідникам корисну інформацію для визначення частотних піддіапазонів, критичних для діагностики СОАС [14]. Процедура проведення ПСГ не підходить для масового скринінгу, оскільки деякі пацієнти можуть відчувати дискомфорт від самої процедури, а обмежена кількість апаратури не може забезпечити діагностику всім пацієнтам, які мають розлади сну [15]. За даними науковців, 80–90% пацієнтів із СОАС не діагностовані, тож існує потреба у спрощенні діагностики СОАС [13]. За легкого і середнього ступеня СОАС можна використовувати домашнє тестування із застосуванням портативних моніторів, які фіксують меншу кількість параметрів, ніж ПСГ. На сьогодні функції смартфонів різко та швидко розширилися й дозволяють користуватися програмами для здоров'я до яких, зокрема, належать програми контролю сну. Програми для хропіння є простими й забезпечують записування звукових явищ під час сну пацієнта. З розвитком інноваційних механізмів і методів моніторингу ці програми можна регулярно використовувати вдома для обстеження, не заважаючи людині спати. За даними дослідників, точність програм для смартфонів для передбачення хропіння коливається від 93 до 96%, а чутливість – від 64 до 96%; однак продуктивність програми може сильно відрізнятись залежно від моделі смартфона [15]. Одним із доступних і простих методів діагностики апное для визначення рівня насичення киснем крові під час сну є пульсоксиметрія, але іноді неправильно встановлені або зміщені під час сну датчики можуть давати занижені показники [16]. З метою призначення адекватного лікування потрібно провести обстеження носа й ротоглотки, у разі порушення носового дихання слід провести клінічне обстеження носа, щоб оцінити носові структури, пов'язані з повітряним потоком. Якщо є клінічна підозра на хропіння, доцільно провести ларингоскопію, яку можна поєднувати з медикаментозною ендоскопією сну. Якщо розглядається лікування за допомогою шини просування, слід провести оцінку можливої протрузії нижньої щелепи, зареєструвати стоматологічний статус і провести клінічну функціональну оцінку скронево-нижньощелепного суглоба та жувальних м'язів. Діагностичне обстеження хропіння має передбачати клінічну оцінку морфології лицьового скелета, а в деяких випадках можуть бути корисними додаткові діагностичні методи, включно з технічними дослідженнями, як-от тести функції носа, діагностика алергії, візуалізація та акустичний аналіз [12].

На сьогодні розроблені рекомендації лікування ізольованого хропіння, але переважно вони ґрунтуються на рекомендаціях щодо лікування обструктивного апное сну. Міофункціональний метод може стати альтернативою для багатьох пацієнтів, він складається з комбінацій орофарингеальних вправ ротової порожнини та горла. Ізотонічні та ізометричні вправи, що залучають кілька м'язів і ділянок ротової порожнини, глотки та верхніх дихальних шляхів для роботи над такими функціями, як розмова, дихання, видування, смоктання, жування та ковтання, покращують прохідність дихальних шляхів [23]. Позиційна терапія пов'язана з позиційним положенням голови, а саме зміна пози тіла під час сну, наприклад, на боці зменшує інтенсивність звукових явищ. Позиційна терапія пов'язана із застосуванням пристроїв, які створюють певний дискомфорт під час сну на спині. До таких можуть належати датчики, які фіксують зміну положення тіла. Хороші результати дає схуднення, оскільки маса тіла є фактором ризику хропіння, можна припустити терапевтичну ефективність зменшення ваги тіла [11]. Практичні рекомендації уникнення алкоголю та седативних препаратів показали свою ефективність, що пояснюється впливом цих речовин на тонус м'язів горла, що збільшує імовірність зупинки дихання під час сну.

Найбільшої популярності в лікуванні СОАС здобув метод створення постійного позитивного тиску в дихальних шляхах, або CPAP-терапія. Ця методика дає змогу за допомогою апарата проводити повітря в дихальні шляхи та запобігає звуженню дихальних шляхів, тим самим зменшуючи апное і підтримуючи на належному рівні оксигенацію крові. Рандомізовані клінічні дослідження показали, що лікування CPAP знижує систолічний артеріальний тиск на 2–3 мм рт. ст. у пацієнтів із СОАС і покращує функцію ендотелію, а також підвищує чутливість до інсуліну. Спостережні клінічні дослідження показали, що використання CPAP пов'язане з нижчими показниками серцево-судинних ускладнень і смерті від серцево-судинних причин, особливо серед пацієнтів, які дотримуються лікування [17]. У дослідженнях McEvoy R.D. наводяться результати, які свідчать, що CPAP-терапія мала позитивний вплив лише на прояви сонливості, але жодним чином не запобігала розвитку повторних подій серцево-судинних ускладнень [18].

Терапією другої лінії після CPAP-терапії може стати застосування оральних апаратів, ефективність яких нижча, ніж CPAP, але вони можуть

застосовуватися для пацієнтів, які відмовляються від CPAP-терапії, а також для пацієнтів із хропінням і легким ступенем СОАС. Оральні апарати просувають нижню щелепу й основу язика та викликають тягу бічних стінок глотки і скорочення під'язикових м'язів, що покращує прохідність дихальних шляхів. Дослідження за допомогою ендоскопії та магнітно-резонансної томографії показали головно ретропалатинальне розширення дихальних шляхів.

Застосування хірургічного лікування доцільно в разі неефективності інших засобів. До таких методів належать: увулопалатофарингопластика, яка пов'язана із процедурою видалення частини м'якого піднебіння та язичка, але, за даними фахівців, увулопалатофарингопластика не завжди призводить до успіху, і пацієнти, які спочатку відчували покращення тяжкості свого обструктивного апное сну, можуть рецидивувати. Правильний відбір пацієнтів і виконання увулопалатофарингопластики в поєднанні з іншими хірургічними процедурами, які спрямовані на інші ділянки колапсії верхніх дихальних шляхів, можуть дати сприятливі результати [19]. Застосування імплантів м'якого піднебіння зменшує хропіння, оскільки сприяє зміцненню тканин дихальних шляхів і запобігає надмірній вібрації [22].

Стимуляція під'язикового нерва є варіантом лікування для пацієнтів з обструктивним апное уві сні, які не можуть переносити постійний позитивний тиск у дихальних шляхах. Нейростимулятор запобігає протрузії язика й унеможливає перекивання дихальних шляхів. Стимуляційний електрод розташовують на гілках під'язикового нерва, дихальний датчик розміщують між внутрішніми та зовнішніми міжреберними м'язами, а нейростимулятор – над грудним м'язом з іпсилатерального боку. Проведене через два місяці контрольне полісомнографічне дослідження продемонструвало покращення показників тяжкості обструктивного апное сну та показників денної сонливості та якості життя, пов'язаної зі сном [21].

Перспективним методом лікування СОАС та боротьби із хропінням є метод лазерної абляції, який використовується для зменшення гіпертрофії тканини м'якого піднебіння і язика. Нещодавно було показано, що застосування неабляційного лазера з безконтактним режимом SMOOTH є перспективним у лікуванні хропіння та апное. Це простий у виконанні, зручний для пацієнта неабляційний нагрів тканин ротоглотки, який не потребує спеціальної підготовки, анестезії чи терапії після лікування. Режим Smooth складається із серії суб-

абляційних мікроімпульсів. Ці дуже короткі температурні імпульси, що генеруються на епітеліальній поверхні, потім перетворюються через дифузію тепла в довготривалий тепловий імпульс у глибше розташованій сполучній тканині. У підсумку зміцнюється слизова ротоглотки, знижується її вібраційна здатність, що сприяє розширенню глоткових дихальних шляхів [20].

Останнім часом були розроблені й успішно впроваджені в лікування датчики дихання (Inspire Medical Systems). Ця система контролю дає змогу впливати дистанційно на нерви, які іннервують язик і м'язи дихальних шляхів. Стимуляція верхніх дихальних шляхів є ефективним варіантом лікування в разі неефективності СРАР у пацієнтів із помірним або важким обструктивним апное уві сні [24]. У хірургії сну ця система здобула найбільшу кількість прихильників, і фахівці зазначають високий інтерес пацієнтів до цього методу, а також підкреслюють необхідність надання отоларингологами й медичними працівниками чіткої, науково обгрунтованої інформації на цифрових платформах, щоб захистити точність інформації про здоров'я в інтернеті, що пов'язано із зростаючою роллю соціальних медіа в охороні здоров'я [25].

Оскільки переривчаста гіпоксія під час сну є прямим наслідком СОАС, введення нічного додаткового кисню може використовуватись як альтернатива терапії позитивним тиском у дихальних шляхах (РАР) [27]. За даними фахівців, використання кисневої терапії для пацієнтів із важкими проявами обструктивного апное дає хороші результати. Застосування кисневої терапії значно покращує насичення киснем, але поступається РАР щодо зменшення тяжкості апное та може

подовжити тривалість обструктивного апное. Вплив кисневої терапії на денну сонливість залишається незрозумілим, але киснева терапія може покращити пов'язану з фізичними функціями якість життя за наявності СОАС. Його вплив на зниження АТ залишається непереколивим [26].

**Висновки.** Своєчасна діагностика хропіння та синдрому обструктивного апное уві сні є важливим завданням лікарів. Проведений літературний огляд продемонстрував, що порушення сну, які пов'язані з порушенням прохідності верхніх дихальних шляхів, можуть стати причиною серцево-судинної патології та неврологічних розладів. Застосування сучасних методів діагностики дає змогу виявити проблеми, встановити ступінь важкості та розпочати своєчасне й ефективне лікування. На сьогодні запропоновано багато ефективних методів, які передбачають як консервативне лікування, так і хірургічні втручання. Технологічні можливості сприяють вдосконаленню і діагностики, і методів лікування. На сьогодні запропоновані методи скринінгу з використанням сучасних смартфонів та неінвазивні методи лікування у вигляді нейростимуляції, що дає змогу контролювати положення язика й підтримувати на належному рівні просвіт дихальних шляхів.

Незважаючи на значні успіхи в діагностиці та лікуванні хропіння й обструктивного апное уві сні, існують нез'ясовані питання щодо впливу тактики лікування на покращення стану з боку серцево-судинної системи, недосконалою залишається увелопалатофарингопластика, оскільки в багатьох випадках описані випадки повторного порушення, що потребує додаткових досліджень.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Yaremchuk S., Sabadash A., Banas V. Diagnostic value of the Berlin questionnaire in the treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome. *International neurological journal*, 2024. № 20 (1). P. 8–12 [in English]. Режим доступу: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.20.1.2024.1040>.
2. Guichaoua C., Dugast S., Derrien A., Boudaud P., Chauv A.G., Bertin H., Corre P. Evaluation of the efficacy of a custom-made monoblock mandibular advancement device in treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2024. 125 (4). P. 101743. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101743>.
3. De Meyer M.M.D., Vanderveken O.M., De Weerd S., Marks L.A.M., Cárcamo B.A., Chavez A.M., Matamoros F.A., Jacquet W. Use of mandibular advancement devices for the treatment of primary snoring with or without obstructive sleep apnea (OSA): A systematic review. *Sleep Med Rev*, 2021. № 56. P. 101407. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2020.101407>.
4. Gao R.C., Sang N., Jia C.Z., Zhang M.Y., Li B.H., Wei M., Wu G.C. Association Between Sleep Traits and Rheumatoid Arthritis: A Mendelian Randomization Study. *Front Public Health*, 2022. 30, 10. P. 940161. Режим доступу: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.940161>.
5. Iannella G., Magliulo G., Greco A., de Vincentiis M., Ralli M., Maniaci A., Pace A., Vicini C. Obstructive Sleep Apnea Syndrome: From Symptoms to Treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022. № 19 (4). P. 2459. Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/ijerph19042459>.
6. Фещенко Ю. І., Опімах С. Г. Дихальні розлади під час сну у дорослих: теми поточних наукових досліджень та основні оновлення практичних рекомендацій. *Український пульмонологічний журнал*, 2024. № 1. С. 8–16. Режим доступу: <https://doi.org/10.31215/2306-4927-2024-32-1-8-15>.

7. Івчина Н. А. Порухення ритму та обструктивне апное сну. *SWorld Journal*, № 11 (3). С. 48–53. Режим доступу: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2022-11-03-048>.
8. Мінін Ю. В., Кучеренко Т. І., Бурлака Ю. Б., Клісь Ю. Г., Ворошилова Н. М., Верьовка С. В. Показники перекисного окислення білків і ліпідів та антиоксидантного захисту як маркери ендогенної інтоксикації у хворих з синдромом обструктивного апное сну. *Оториноларингологія*, 2018. № 2 (1). С 4–12.
9. Денисенко Р., Діхтярук О., Науменко О. Вплив модифікованої увулопалатофарингопластики на показники маси тіла та якості нічного сну у пацієнтів з низьким компласнсом до срап-терапії. *Оториноларингологія*, 2020. № 4 (3). С. 73–78. Режим доступу: <https://doi.org/10.37219/2528-8253-2020-4-73>.
10. Скоробогатий В. В., Тилля О. І., Кокоркін Д. М., Гусакова О. О., Коляда Н. А., Шевлюк П. П. СЛІП-ендоскопія в діагностиці синдрому обструктивного апное. *Оториноларингологія*, 2023. № 1–2. С. 67–71. Режим доступу: <https://doi.org/10.37219/2528-8253-2023-1-67>.
11. Hofauer V., Braumann B., Heiser C., Herzog M., Maurer J.T., Plöbl S., Sommer J.U., Steffen A., Verse T., Stuck B.A. Diagnosis and treatment of isolated snoring-open questions and areas for future research. *Sleep Breath*, 2021. Jun; 25 (2): 1011–1017. Режим доступу: <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02138-6>.
12. Stuck B.A., Hofauer V. The Diagnosis and Treatment of Snoring in Adults. *Dtsch Arztebl Int*. 2019 Nov 29; 116 (48): 817–824. Режим доступу: <https://doi.org/10.3238/arztebl.2019.0817>.
13. Jin H., Lee L.A., Song L., Li Y., Peng J., Zhong N., Li H.Y., Zhang X. Acoustic analysis of snoring in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome: a call for more rigorous studies. *J Clin Sleep Med* 2015; 11 (7): 765–771.
14. Herath D.L., Abeyratne U.R., Hukins C., Markandeya M.N. An Investigation of Critical Frequency Sub-bands of Snoring Sounds for OSA Diagnosis. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2019 Jul; 2019: 2568–2571. Режим доступу: <https://doi.org/10.1109/EMBC.2019.8856431>. PMID: 31946421.
15. Chiang J.K., Lin Y.C., Lin C.W., Ting C.S., Chiang Y.Y., Kao Y.H. Validation of snoring detection using a smartphone app. *Sleep Breath*, 2022 Mar; 26 (1): 81–87. Режим доступу: <https://doi.org/10.1007/s11325-021-02359-3>.
16. Christensson E., Franklin K.A., Sahlin C., Palm A., Ulfberg J., Eriksson L.I., Lindberg E., Hagel E., Jonsson Fagerlund M. Can STOP-Bang and Pulse Oximetry Detect and Exclude Obstructive Sleep Apnea? *Anesth Analg*, 2018 Sep; 127 (3): 736–743. Режим доступу: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003607>.
17. Iftikhar I.H., Hooyos C.M., Phillips C.L., Magalang U.J. Meta-analyses of the association of sleep apnea with insulin resistance, and the effects of CPAP on HOMA-IR, adiponectin, and visceral adipose fat. *J Clin Sleep Med*, 2015; 11: 475–485.
18. McEvoy R.D., Antic N.A., Heeley E., Luo Y., Ou Q., Zhang X., Mediano O., Chen R., Drager L.F., Liu Z., Chen G., Du B., McArdle N., Mukherjee S., Tripathi M., Billot L., Li Q., Lorenzi-Filho G., Barbe F., Redline S., Wang J., Arima H., Neal B., White D.P., Grunstein R.R., Zhong N., Anderson C.S. SAVE Investigators and Coordinators. CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea. *N Engl J Med*, 2016 Sep 8; 375 (10): 919–31. Режим доступу: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1606599>.
19. Sheen D., Abdulateef S. Uvulopalatopharyngoplasty. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2021 May; 33 (2): 295–303. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.coms.2021.01.001>.
20. Picavet V.A., Dellian M., Gehrking E., Sauter A., Hasselbacher K. Treatment of snoring using a non-invasive Er:YAG laser with SMOOTH mode (NightLase): a randomized controlled trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2023 Jan; 280 (1): 307–312. Режим доступу: <https://doi.org/10.1007/s00405-022-07539-9>.
21. Kent D.T., Carden K.A., Wang L., Lindsell C.J., Ishman S.L. Evaluation of Hypoglossal Nerve Stimulation Treatment in Obstructive Sleep Apnea. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019 Nov 1; 145 (11): 1044–1052. Режим доступу: <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2019.2723>.
22. Daneshi A., Jahandideh H., Hosseinzadeh F. Titanium Snoreplasty – A New Surgical Technique. *Iran J Otorhinolaryngol*, 2020 Jan; 32 (108): 29–34. Режим доступу: <https://doi.org/10.22038/ijorl.2019.31930.2051>.
23. Rueda J.R., Mugueta-Aguinaga I., Vilaró J., Rueda-Etxebarria M. Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020 Nov 3; 11 (11): CD013449. Режим доступу: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013449.pub2>.
24. Steffen A., Heiser C., Herzog M., Bergler W., Rothmeier N., Maurer J.T. Stellungnahme der Taskforce “Neurostimulation bei Schlafapnoe” zur Stimulation der oberen Atemwege [Upper airway stimulation in obstructive sleep apnea]. *Laryngorhinootologie*, 2015 Apr; 94 (4): 221–224. German. Режим доступу: <https://doi.org/10.1055/s-0034-1398496>.
25. Rossi N.A., Vories B.A., Razmi S.E., Momin N.A., Burgess Z.S., Pine H.S., Shabani S., Sultana R., McKinnon B.J. Beyond Hypoglossal Nerve: Social Media Perspectives on the Inspire Upper Airway Stimulation System. *Healthcare (Basel)*, 2023 Dec 1; 11 (23): 3082. Режим доступу: <https://doi.org/10.3390/healthcare11233082>.
26. Joosten S.A., Tan M., Wong A.M., Landry S.A., Leong P., Sands S.A., Beatty C., Thomson L., Stonehouse J., Turton A., Hamilton G.S., Edwards B.A. A randomized controlled trial of oxygen therapy for patients who do not respond to upper airway surgery for obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*, 2021 Mar 1; 17 (3): 445–452. Режим доступу: <https://doi.org/10.5664/jcsm.8920>.
27. Zeineddine S., Rowley J.A., Chowdhuri S. Oxygen Therapy in Sleep-Disordered Breathing. *Chest*. 2021 Aug; 160 (2): 701–717. Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.02.017>.

## REFERENCES

1. Yaremchuk, S., Sabadash, A., Banas, V. (2024). Diagnostic value of the Berlin questionnaire in the treatment of snoring and obstructive sleep apnea syndrome. *International neurological journal*, 20 (1), 8–12 [in English]. <https://doi.org/10.22141/2224-0713.20.1.2024.1040>.

2. Guichaoua, C., Dugast, S., Derrien, A., Boudaud, P., Chaux, A.G., Bertin, H., Corre P. (2024). Evaluation of the efficacy of a custom-made monoblock mandibular advancement device in treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 125 (4), 101743 [in English]. DOI: 10.1016/j.jormas.2023.101743.
3. De Meyer, M.M.D., Vanderveken, O.M., De Weerd, S., Marks, L.A.M., Cárcamo, B.A., Chavez, A.M., Matamoros, F.A., Jacquet, W. (2021). Use of mandibular advancement devices for the treatment of primary snoring with or without obstructive sleep apnea (OSA): A systematic review. *Sleep Med Rev*, 56, 101407 [in English]. DOI: 10.1016/j.smrv.2020.101407.
4. Gao, R.C., Sang, N., Jia, C.Z., Zhang, M.Y., Li, B.H., Wie, M., Wu, G.C. (2022). Association Between Sleep Traits and Rheumatoid Arthritis: A Mendelian Randomization Study. *Front Public Health*, 30, 10, 940161 [in English]. DOI: 10.3389/fpubh.2022.940161.
5. Iannella, G., Magliulo, G., Greco, A., de Vincentiis, M., Ralli, M., Maniaci, A., Pace, A., Vicini, C. (2022). Obstructive Sleep Apnea Syndrome: From Symptoms to Treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19 (4), 2459 [in English]. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042459>.
6. Feshchenko, Iu.I., Opimakh, S.H. (2024). Dykhalni rozlady pid chas snu u doroslykh: temy potochnykh naukovykh doslidzhen ta osnovni onovlennia praktychnykh rekomendatsii [Breathing disorders during sleep in adults: topics of current scientific research and main updates of practical recommendations]. *Ukrainskyi pulmonologichnyi zhurnal – Ukrainian Journal of Pulmonology*, 1, 8–16 [in Ukrainian]. DOI: 10.31215/2306-4927-2024-32-1-8-15.
7. Ivchyna, N.A., (2024). Porushennia rytmu ta obstruktyvne apnoe snu [Rhythm disorder and obstructive sleep apnea]. *SWorldJournal – SworldJournal*, 11 (3), 48–53 [in Ukrainian]. DOI: 10.30888/2663-5712.2022-11-03-048.
8. Minin, Iu.V., Kucherenko, T.I., Burlaka, Yu.B., Klysh, Yu.H., Voroshylova, N.M., Verovka, S.V. (2018). Pokaznyky perekysnoho oksylennia bilkiv i lipidiv ta antyoksydantnoho zakhystu yak markery endohennoi intoksykatsii u khvorykh z syndromom obstruktyvnoho apnoe snu [Sndicators of protein and lipid peroxidation and antioxidant protection as markers of endogenous intoxication in patients with obstructive sleep apnea syndrome] *Otorinolarynholohiia – Otorhinolaryngology*, 2 (1), 2018, 4–12 [in Ukrainian].
9. Denysenko, R., Dikhtiaruk, O., Naumenko, O. (2020). Vplyv modyfikovanoi uvulopalatofarynhoplastyky na pokaznyky masy tila ta yakosti nichnoho snu u patsientiv z nyzkym komplaiensom do cpap-terapii [Effect of modified uvulopalatopharyngoplasty on indicators of body weight and quality of night sleep in patients with low compliance to cpap therapy]. *Otorinolarynholohiia – Otorhinolaryngology*, 4 (3), 73–78 [in Ukrainian]. DOI: 10.37219/2528-8253-2020-4-73.
10. Skorobohatyi, V.V., Tyllia, O.I., Kokorkin, D.M., Husakova, O.O., Koliada, N.A., Shevliuk P.P. (2023). SLIP-endoskopiia v diahnostytsi syndroma obstruktyvnoho apnoe [SLIP-endoscopy in the diagnosis of obstructive apnea syndrome]. *Otorinolarynholohiia – Otorhinolaryngology*, 1–2, 67–71 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.37219/2528-8253-2023-1-67>.
11. Hofauer, B., Braumann, B., Heiser, C., Herzog, M., Maurer, J.T., Plöb, S., Sommer, J.U., Steffen, A., Verse, T., Stuck, B.A. (2021). Diagnosis and treatment of isolated snoring-open questions and areas for future research. *Sleep Breath*, 25 (2), 1011–1017 [in English]. DOI: 10.1007/s11325-020-02138-6.
12. Stuck, B.A., Hofauer, B. (2019). The Diagnosis and Treatment of Snoring in Adults. *Dtsch Arztebl Int*, 29, 116 (48), 817–824 [in English]. DOI: 10.3238/arztebl.2019.0817.
13. Jin, H., Lee, L.A., Song, L., Li, Y., Peng, J., Zhong, N., Li, H.Y., Zhang, X. (2015) Acoustic analysis of snoring in the diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome: a call for more rigorous studies. *J Clin Sleep Med*, 11 (7), 765–771 [in English].
14. Herath, D.L., Abeyratne, U.R., Hukins, C., Markandeya, M.N. (2019). An Investigation of Critical Frequency Subbands of Snoring Sounds for OSA Diagnosis. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc*, 2019, 2568–2571 [in English]. DOI: 10.1109/EMBC.2019.8856431.
15. Chiang, J.K., Lin, Y.C., Lin, C.W., Ting, C.S., Chiang, Y.Y., Kao, Y.H. (2022). Validation of snoring detection using a smartphone app. *Sleep Breath*, 26 (1), 81–87 [in English]. DOI: 10.1007/s11325-021-02359-3.
16. Christensson, E., Franklin, K.A., Sahlin, C., Palm, A., Ulfberg, J., Eriksson, L.I., Lindberg, E., Hagel, E., JonssonFagerlund, M. (2018). Can STOP-Bang and Pulse Oximetry Detect and Exclude Obstructive Sleep Apnea? *Anesth Analg*, 127 (3), 736–743. DOI: 10.1213/ANE.0000000000003607.
17. Iftikhar, I.H., Hoyos, C.M., Phillips, C.L., Magalang, U.J. (2015). Meta-analyses of the association of sleep apnea with insulin resistance, and the effects of CPAP on HOMA-IR, adiponectin, and visceral adipose fat. *J Clin Sleep Med*, 11, 475–485 [in English].
18. McEvoy, R.D., Antic, N.A., Heeley, E., Luo, Y., Ou, Q., Zhang, X., Mediano, O., Chen, R., Drager, L.F., Liu, Z., Chen, G., Du, B., McArdle, N., Mukherjee, S., Tripathi, M., Billot, L., Li, Q., Lorenzi-Filho, G., Barbe, F., Redline, S., Wang, J., Arima, H., Neal, B., White, D.P., Grunstein, R.R., Zhong, N., Anderson, C.S. (2016). SAVE Investigators and Coordinators. CPAP for Prevention of Cardiovascular Events in Obstructive Sleep Apnea. *N Engl J Med*, 8, 375 (10), 919–31 [in English]. DOI: 10.1056/NEJMoa1606599.
19. Sheen, D., Abdulateef, S. (2021). Uvulopalatopharyngoplasty. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 33 (2), 295–303 [in English]. DOI: 10.1016/j.coms.2021.01.001.
20. Picavet, V.A., Dellian, M., Gehrking, E., Sauter, A., Hasselbacher, K. (2023). Treatment of snoring using a non-invasive Er:YAG laser with SMOOTH mode (NightLase): a randomized controlled trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 280 (1), 307–312 [in English]. DOI: 10.1007/s00405-022-07539-9.
21. Kent, D.T., Carden, K.A., Wang, L., Lindsell, C.J., Ishman, S.L. (2019). Evaluation of Hypoglossal Nerve Stimulation Treatment in Obstructive Sleep Apnea. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 1, 145 (11), 1044–1052 [in English]. DOI: 10.1001/jamaoto.2019.2723.



22. Daneshi, A., Jahandideh, H., Hosseinzadeh, F. (2020). Titanium Snoreplasty – A New Surgical Technique. *Iran J Otorhinolaryngol.* 32 (108), 29–34. DOI: 10.22038/ijorl.2019.31930.2051.
23. Rueda, J.R., Mugueta-Aguinaga, I., Vilaró, J., Rueda-Etxebarria, M. (2020). Myofunctional therapy (oropharyngeal exercises) for obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 3, 11 (11), 013449 [in English]. DOI: 10.1002/14651858.CD013449.
24. Steffen, A., Heiser, C., Herzog, M., Bergler, W., Rothmeier, N., Maurer, J.T. (2015). Stellungnahme der Taskforce “Neurostimulation bei Schlafapnoe” zur Stimulation der oberen Atemwege [Upper airway stimulation in obstructive sleep apnea]. *Laryngorhinootologie*, 94 (4), 221–224 [in German]. DOI: 10.1055/s-0034-1398496.
25. Rossi, N.A., Vories, B.A., Razmi, S.E., Momin, N.A., Burgess, Z.S., Pine, H.S., Shabani, S., Sultana, R., McKinnon, B.J. (2023). Beyond Hypoglossal Hype: Social Media Perspectives on the Inspire Upper Airway Stimulation System. *Healthcare (Basel)*, 1, 11 (23), 3082 [in English]. DOI: 10.3390/healthcare11233082.
26. Joosten, S.A., Tan, M., Wong, A.M., Landry, S.A., Leong, P., Sands, S.A., Beatty, C., Thomson, L., Stonehouse, J., Turton, A., Hamilton, G.S., Edwards, B.A. (2021). A randomized controlled trial of oxygen therapy for patients who do not respond to upper airway surgery for obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*, 1, 17 (3), 445–452 [in English]. DOI: 10.5664/jcsm.8920.
27. Zeineddine, S., Rowley, J.A., Chowdhuri, S. (2021). Oxygen Therapy in Sleep-Disordered Breathing. *Chest*, 160 (2), 701–717 [in English]. DOI: 10.1016/j.chest.2021.02.017.