

В.Ф. Макеєв, М.І. Заверуха

УЛЬТРАЗВУКОВА ДІАГНОСТИКА СКРОНЕВО-НИЖНЬОЩЕЛЕПНИХ РОЗЛАДІВ ЧАСТИНА 1

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Термін «внутрішня дисфункція скронево-нижньощелепного суглоба» загалом вживається для опису патологічно змінених взаємозв'язків між суглобовим диском, нижньощелепним виростком та ямкою, включаючи суглобовий горбик.

За частотою внутрішня дисфункція, за даними різних авторів, зустрічається від 12 % до 25 % дорослого населення.

Зміщення суглобового диска нижньощелепного суглоба з його нормальної позиції було визнано клінічною проблемою понад 100 років тому. Серед найперших повідомлень було і декілька інших, які були пов'язані з болем у суглобах, обмеженими нижньощелепними рухами та хрускотом суглобів [1].

Поширення такої патології вимагало, крім визначення клінічних ознак, розробки неінвазійних об'єктивних методів дослідження стану скронево-нижньощелепних суглобів.

Однією з перших спроб такої об'єктивізації стало застосування методу сонографії. Термін «сонографія» використовується для опису техніки запису та тлумачення звуку. Деякі автори почали використовувати сонографію для вивчення різноманітних звуків, що виникали зі СНЩС пацієнтів із лицевим болем та жувальними дисфункціями з їх цифровим комп'ютеризованим записом. Крім того, було розроблено пакет програмного забезпечення для здійснення спектрального аналізу сили звуку [2]. Використовують і інший термін - «ехографія» (або

графічний запис звуків), яка була запропонована як об'єктивний метод вимірювання різноманітних патологічних станів СНЩС.

Були розроблені різні електронні пристрої для покращення здатності проводити аускультацию суглоба, спостерігати за періодичністю звуків при відкриванні та закриванні рота й аналізувати характеристики звуків. Тим не менше, на думку [3] походження цих звуків є непевним, оскільки шум у кімнаті, дихання, пульсація артеріальної крові, а також перехресні шуми від другого СНЩС не були виключені як можливі перешкоди для запису. Отже, діагностична специфічність ехографії як індикатор кожного типу хвороб СНЩС не була чітко та повно підтверджена за допомогою цієї техніки.

На початку 90-х років був представлений новий метод аналізу «нормальної» та «ненормальної» поведінки СНЩС з використанням дуплексного доплерівського спектрального аналізу. Метод складається з моніторингу руху суглоба за допомогою вивчення сигналів із перетворенням Фур'є, які надають інформацію про розподіл швидкості виростково-меніскового комплексу під час відкривання та закривання. Автори [4] вважають, що доплерівський спектральний аналіз співвідноситься до клінічного дослідження для визначення різних класів аномалій. Проте, провівши порівняльне дослідження доплерівської аускультатії СНЩС із розділенням сигналів на їх спектральні складові та порівнявши резуль-

тати з результатами типової системи посилення звуку, виявлено, що на доплерівських ехограмах СНЩС показники були значно зменшені в порівнянні з такими, що були знайдені за допомогою типової системи посилення звуку [5].

Було також проведено дослідження для вивчення хронометражу звуків СНЩС під час руху щелеп як визначення позиції виростка в співвідношенні до суглобової ямки, використовуючи аксіографію.

Виявлено, що звуки при відкриванні спостерігалися в межах діапазону 41-100 % до максимального відкривання, тоді як звуки при закриванні виникали в межах 1-80 % від максимального відкривання. Автори [6] вважають, що акустична характеристика звуків СНЩС може бути несприйнятливою щодо визначення позиції виростка.

Протягом останніх двох десятиріч відбувався вражаючий розвиток потенціалу діагностичної візуалізації СНЩС, що привів до значно кращого розуміння порушень суглобів.

У другій половині 1970-х років та протягом більшості 80-х артрографія [8] була провідним способом візуалізації для огляду м'яких тканин СНЩС. Протягом другої половини 1980-х та в 90-х магнітно-резонансна томографія (МРТ) поступово, але швидко ставала основним способом візуалізації для діагностування СНЩС. Протягом 1980-х комп'ютерна томографія (КТ) також використовувалась для оцінки порушень СНЩС,

але роздільна здатність нижніх м'яких тканин зараз робить КТ методом придатним, коли кісткові патології СНЩС мають першорядну важливість.

Сучасна візуалізація СНЩС включає метод простої безконтактної рентгенограми та сучасніші методи, такі як КТ із конічним променем, МРТ та радіонуклідна візуалізація, включаючи однофотонну емісійну комп'ютерну томографію та позитронну емісійну томографію. Чим більше просуватиметься прогрес у цій галузі, тим кращим буде розуміння цього складного суглоба та його патологій. Це приведе до більш точних показів візуалізації та до покращеного лікування [7].

Порівнюючи методи візуалізації та порушень СНЩС, [8] на підставі оцінки звітів про дослідження, опубліковані протягом 1979-2002 рр., дійшов відповідних висновків.

Базове рентгенологічне обстеження є найбільш легкодоступним методом візуалізації, який зазвичай не має жодних протипоказань. Застосування комп'ютерної томографії пропонує всі переваги томографічного сканування на різних шарах та в різних проекціях, візуалізацію м'яких тканин близько до суглоба та можливість 3-D реконструкції структури кісток. У випадку дисфункції та внутрішніх порушень суглоба найкраще використовувати ядерно-магнітний резонанс для зображення структури суглоба. Для того, щоб зробити діагностування ефективнішим, стають необхідними міні-інвазивні діагностичні методи. Артроскопія дозволяє здійснювати прямий візуальний контроль суглобової щілини з можливістю терапевтичної допомоги у випадках, коли традиційне лікування не допомагає. УЗД, як цілком неінвазивна процедура, застосовується навіть

при діагностуванні функціональних дефектів скроненево-нижньощелепного суглоба. В таких випадках діагностичну цінність УЗД практично можна порівняти з ядерно-магнітним резонансом.

Оцінюючи надійність ультрасонографії в діагностиці порушень СНЩС на підставі огляду наукових праць, опублікованих протягом 1966-2006 рр., та дослідження тих із них, що відповідають критеріям вибору, [9] визначив, що чутливість ультрасонографії була в межах 13-100 % для оцінки зміщення диска, від 70,6 до 83,9 % суглобового випоту та від 70 до 94 % для оцінки руйнування виростка. Чутливість коливалася від 62 до 100 % для оцінки зміщення диска, від 73,7 до 100 % для оцінки суглобового випоту та від 20% до 100% для оцінки руйнування виростка. Точність мала межі 51,5-100%, 72,2-95% та 67-94% відповідно.

Систематичний пошук у Національній бібліотеці Медичної бази даних був здійснений [10] для визначення всіх відрецензованих праць у англійській літературі, що оцінюють точність УЗД відносно МРТ, КТ, клінічних аналізів чи зразків автопсії для діагностування зміщення, випоту та остеоартрозу диска скроненево-нижньощелепного суглоба. Комбінації слів «УЗД» та «скроненево-нижньощелепний суглоб», «порушення скроненево-нижньощелепного суглоба», «суглобовий випіт», «зміщення диска», «виросток» дали результатом 20 праць. Більшість досліджень (N=17) сконцентровані на визначенні зміщення диска з меншим наголосом на оцінку випоту суглобів (N=6) та остеоартрозу (N=7). Точність УЗД становила 54-100 % для діагностування зміщення диска, 79-95 % для суглобового випоту та 56-93 % для остеоартрозу. УЗД вимагає оператора. Необхідна

краща стандартизація техніки та встановлення нормальних параметрів. Стандартизація також необхідна для таксономічних аспектів патологій. Незважаючи на ці обмеження, УЗД залишається потенційно корисним як альтернативна візуалізаційна технологія для моніторингу порушень скроненево-нижньощелепного суглоба, зокрема наявності суглобового випоту.

Adeyemo W.L. і співавтори [11] на підставі комп'ютеризованого пошуку публікацій щодо ультрасонографії в ділянках голови та їх аналізу дійшов висновку, що ультразвук - установлений цінний діагностичний інструмент для діагностики патологічних змін голови та шиї. Серед його переваг - неінвазивність, відсутність будь-яких шкідливих біологічних впливів, швидкість, неболючість, помірна ціна та легкість у відтворенні.

Ураховуючи все ширше застосування УЗД у діагностиці патології СНЩС [12], було оцінено УЗД із високою роздільною здатністю у виявленні зміщення диска та руйнування виростка скроненево-нижньощелепного суглоба, використовуючи відповідні зрізи із заморожених тканин у ролі «золотого стандарту». УЗД із високою роздільною здатністю скроненево-нижньощелепного суглоба було здійснено з високою частотою 12 МГц перетворювача на 30 збережених секційних зразках. Після ехографії секційні зразки були глибоко заморожені та розрізані на парафронтальні площини відповідно до ехографічних зображень. Результати УЗД були порівняні з результатами зрізів із заморожених тканин наосліп. УЗД із високою роздільною здатністю виявило 19 (95%) із 20 випадків руйнування виростка та 16 (73%) із 22 випадків зміщення диска. Був один хибно-позитивний резуль-

тат щодо руйнування виростка та два хибно-позитивні результати щодо зміщення диска. Точність УЗД із високою роздільною здатністю оцінюючого руйнування мищелка та зміщення диска становила 93 % та 73 % відповідно. Отже, руйнування виростка було надійно оцінене УЗД, але оцінка позиції диска була менш точною.

Ураховуючи прогрес у роботі ультразвукової апаратури з високою роздільною здатністю та неінвазивність УЗД, його низьку вартість і відносну простоту, за останні 10 років низкою авторів проведена порівняльна оцінка діагностичної цінності УЗД та МРТ як «золотим стандартом» діагностики порушень СНЩС. Так, [13] здійснена ехографія СНЩС 55 пацієнтів у порівнянні з аксіографією методом МРТ. Виявлено, що середній час, необхідний для ехографії, становив 2 хв., а для аксіографії – 20 хв. **Діапазон руху виростка, виміряний ехографією та аксіографією, збігся для відкриття і для протрузії (статистично значимий). Узгодженість у діагностуванні зміщення диска, гіперрухомості та зменшеного діапазону руху при порівнянні ультразвуку з МРТ складала 83%. Тест Ст'юдента був значимим ($p < 0,05$).**

Ехографія довела, що є швидким та надійним методом оцінки діапазону руху скронево-нижньощелепного суглоба. Латеральна суглобна капсула, латеральний диск та верхній виросток могли бути візуалізовані. Патологічні процеси, такі як переднє або латеральне зміщення диска, патологічні отвори в дисках, серома після закритої травми, капсулярний фіброз, кристалічні структури в синовіальній рідині та тріщинне зміщення виростка можуть бути діагностовані зі значною надійністю, якщо порівнювати з МРТ. Проте середній бік суглоба, середне

зміщення диска та викривлення нахилу не можуть бути видимі.

Метою дослідження [14] було описати помилки в тлумаченні знімків УЗД із високою роздільною здатністю скронево-нижньощелепного суглоба і проаналізувати розбіжності між результатами УЗД та МРТ, а також визначити помилки відносно результатів УЗД із високою роздільною здатністю СНЩС.

Ультразвукові звіти по 208 пацієнтах віком від 13 до 78 років, які мали клінічний діагноз внутрішніх порушень скронево-нижньощелепного суглоба, були порівняні з результатами МРТ-візуалізації. Оцінка помилок спостерігача базувалася на наборі з 200 знімків УЗД із високою роздільною здатністю в 50 випадково обраних пацієнтів. Знімки тлумачили незалежно 2 треновані рентгенологи у 2 заходи, 1-2 тижні окремо.

Результати досліджень засвідчили, що перспективне тлумачення знімків СНЩС УЗД при закритій позиції рота мали чутливість 80 %, специфічність 87% та точність 82%. Для знімків при максимальній відкритій позиції рота чутливість становила 68%, специфічність 93% та точність 82%. Узгодженість результатів у одного спостерігача по позиції диска при закритій позиції рота становила 93%, а при максимальній відкритій позиції рота - 88%. Узгодженість між 2 спостерігачами становила 89% для позиції диска при закритій позиції рота та 84% при максимальній відкритій позиції рота.

Автори вважають, що висока діагностична точність у поєднанні з низькою варіабельністю результатів залежно від кількості спостерігачів ведуть до того, що УЗД із високою роздільною здатністю скронево-нижньощелепного суглоба є цінною візуалізаційною технікою для оцінки зміщення диска.

Група дослідників [15] обстежила 66 пацієнтів (132 скронево-нижньощелепні суглоби) з клінічним діагнозом внутрішніх порушень за допомогою УЗД із високою роздільною здатністю та МРТ. Ехограми були зроблені в режимі реального часу за допомогою 12,5 МГц лінійним сканером. Помилки в тлумаченні УЗД були ретроспективно переоцінені тим самим рентгенологом, якому були відомі результати МРТ, методом порівняння.

87 зі 132 СНЩС мали зміщення диска, що показало МРТ при закритій позиції рота. При максимальному відкриванні 54 СНЩС мали зміщення диска. Перспективні тлумачення виявили чутливість, специфічність та точність по 78%. При максимальному відкриванні рота УЗД виявило чутливість 61%, специфічність 88% та точність 77%. Ретроспективні тлумачення мали чутливість 90%, специфічність 84% та точність 88% при закритій позиції рота. При максимальному відкриванні рота УЗД показало чутливість 73%, специфічність 95% та точність 86%.

Автори дійшли висновку, що УЗД із високою роздільною здатністю підходить для виявлення зміщення диска скронево-нижньощелепного суглоба, проте подальші дослідження можуть бути необхідними для зменшення кількості хибно-позитивних результатів, щоб уникати зайвого лікування.

Метою дослідження [16] було визначити прогностичну цінність позитивного результату для діагностування зміщення диска скронево-нижньощелепного суглоба з використанням УЗД із високою роздільною здатністю. Результати УЗД для 29 пацієнтів віком від 19 до 62 років, які мали перспективні клінічні діагнози внутрішніх

порушень СНЩС, були порівняні з результатами МРТ.

Виявлено, що для перспективного тлумачення УЗД прогностична цінність позитивного результату для зміщення диска становила 97% при закритій позиції рота та 88% при максимально відкритій позиції рота.

Автори [17] вивчали стан СНЩС при максимальному діапазоні руху щелепи під час ехографії з високою роздільною здатністю в 64 відібраних довільно пацієнтів (128 суглобів; 9 чоловіків та 55 жінок; віковий діапазон - 17-65 років; середній вік - 35,5 р.). Усі вони по чергово пройшли МРТ. МРТ підтвердила зміщення диска з репозицією у 27 суглобах та зміщення диска без репозиції в 60 суглобах зі 128 обстежених.

Динамічна ехографія під час максимального діапазону руху щелепи допомогла виявити 81 випадок (93%) внутрішніх порушень, 22 випадки (82%) зміщення диска з репозицією та 50 випадків (83%) зміщення диска без репозиції. Точність перспективних тлумачень ехограм внутрішніх порушень, зміщення диска з репозицією, зміщення диска без репозиції становила 95%, 92% та 90% відповідно.

Метою дослідження [18] було порівняти УЗД з МРТ з огляду на діагностування внутрішніх порушень СНЩС. Група спостереження складалася з 23 пацієнтів зі скаргами на дискомфорт у ділянці СНЩС, які були попередньо продіагностовані за допомогою огляду голови та шиї. Контрольна група складалася з 9 добровольців, які не мали ознак і симптомів внутрішніх порушень скронево-нижньощелепних суглобів. Усіх пацієнтів оглянули за допомогою МРТ та УЗД.

Результати показали прекрасну узгодженість між МРТ та

УЗД в діагностуванні внутрішніх дисфункцій СНЩС (карра = 1,000; P = 0,0001).

Учасниками дослідження [19] були 47 добровільно відібраних пацієнтів, що скаржилися на скронево-нижньощелепні суглоби. Усі 94 скронево-нижньощелепні суглоби були оглянуті для виявлення наявності інтраартикулярного випоту та зміщення диска за допомогою 2 діагностичних інструментів: стандартизованої клінічної оцінки, що базувалася на діагностичних показниках дослідження для порушень СНЩС, та УЗД, проведеного оператором усліпу.

Ультрасонографія показала добру узгодженість зі стандартним клінічним оцінюванням у діагностуванні як інтраартикулярного випоту (відсоток узгодженості 80%; K=0,611), так і зміщення диска (узгодженість 81,9%; K = 0,572).

Автори вважають, що при порівнянні зі стандартним клінічним оцінюванням УЗД показало добру діагностичну здатність виявляти інтраартикулярний випіт скронево-нижньощелепного суглоба та зміщення диска.

Метою дослідження [20] було визначити, чи може 12,5 МГц УЗД використовуватися для виявлення наявності чи відсутності внутрішніх порушень скронево-нижньощелепного суглоба. Досліджено 192 позиції диска в 48 пацієнтів, відібраних добровільно, з порушеннями скронево-нижньощелепного суглоба в порівнянні з фронтальною та сагітальною МРТ-візуалізацією. УЗД виявило чутливість 58% і 75% та специфічність 92% і 84% для зміщення диска з і без репозиції, що, на думку авторів, проявило УЗД мінімально ефективним методом для визначення наявності, але чутливим методом у виявленні відсутності відповідних внутрішніх порушень скронево-

нижньощелепного суглоба. Крім того, прогностична цінність позитивного результату 0,83 і 0,71 та прогностична цінність негативного результату 0,81 і 0,87 для зміщення диска з і без репозиції свідчать про те, що УЗД може бути недостатніми при встановленні правильного діагнозу для наявності чи відсутності відповідних внутрішніх порушень скронево-нижньощелепного суглоба.

З огляду на той факт, що 12,5-МГц УЗД виявилися цінною діагностичною допомогою у виявленні нормального та передбаченні патологічного функціонального співвідношення між диском і виростком, результати цього дослідження мають і надалі зацікавлювати та заохочувати дослідження їх потенційного використання і діагностичних можливостей.

Метою дослідження [21] було визначити, чи 12,5-МГц УЗД може використовуватися для оцінки наявності остеоартрозу виростка скронево-нижньощелепного суглоба. У 40 пацієнтів, відібраних довільно, 80 скронево-нижньощелепних суглобів були досліджені за допомогою УЗД з метою аналізу морфології виростків. У порівнянні з фронтальною та сагітальною МРТ-візуалізацією УЗД виявило чутливість 87% і специфічність 20%, що проявило УЗД чутливим методом визначення наявності, але недостатнім у діагностуванні відсутності остеоартрозу.

Дослідниками [22] оглянули 48 пацієнтів, відібраних довільно (96 суглобів) із порушеннями скронево-нижньощелепного суглоба за допомогою 12,5-МГц матричного датчика. Знімки були розглянуті на предмет руйнування виростка та зміщення диска. Ультразвукові результати були порівняні із МРТ.

За допомогою МРТ 18 кісткових змін було діагностовано як руйнування виростка. За допомогою ультразвуку 15 із 18 руйнувань

виростків було діагностовано правильно. Чутливість, специфічність та точність УЗД у визначенні руйнування виростка становили 83%, 63% та 67% відповідно. Прогностична цінність позитивного результату становила 34%, а прогностична цінність негативного результату - 94%. Зміщення диска без репозиції (43 з 96) та зміщення диска без репозиції і з руйнуванням виростка (16 з 96) були виявлені з точністю 93% та 80%.

Автори вважають, що ультразвуковий метод є недостатньою візуалізаційною технікою для виявлення руйнування виростка, проте оцінка зміщення диска без репозиції може бути надійно здійснена за допомогою ультразвуку.

Метою дослідження [23] було визначити точність УЗД при оцінці випоту скронево-нижньощелепного суглоба в порівнянні з результатами МРТ-візуалізації, що розглядалися як «золотий стандарт».

Група спостереження складалася з 44 пацієнтів з ознаками та симптомами порушень скроне-

во-нижньощелепного суглоба. Кожен суглоб (N=88) був досліджений за допомогою УЗД та МРТ. Узгодженість між цими 2 діагностичними методами потім була оцінена за допомогою К-тесту Коена.

МРТ показала внутрішньосуглобний випіт у 41 з 88 скронево-нижньощелепних суглобів (46,5%). УЗД-візуалізація виявила випіт у 42 суглобах із 88 (47,8%). УЗД мало чутливість 75,6% та специфічність 76,5%. Прогностична цінність позитивного і негативного результатів становила 73,8% та 78,2% відповідно. Узгодженість УЗД та МРТ при діагностиці випоту скронево-нижньощелепного суглоба була досить доброю (відсоткова частка узгодженості - 76,1%; $K = 0,521$).

Автори підкреслюють, що УЗД є недорогим візуалізаційним методом, його легко та швидко здійснювати, він неінвазивний, а його можлива участь у дослідженні скронево-нижньощелепних суглобів багатообіцяюча.

Метою дослідження [24] було встановити, чи збільшена кап-

сулярна ширина, показана УЗД, може бути непрямим свідченням випоту скронево-нижньощелепного суглоба.

138 скронево-нижньощелепних суглобів були досліджені за допомогою УЗД та МРТ. Ультразвукові вимірювання ширини капсули (в мм) та МРТ діагностування випоту скронево-нижньощелепного суглоба (наявність/відсутність) були використані для аналізу робочої характеристичної кривої з метою оцінки найбільш точного значення точки розділення капсулярної ширини, що могла бути різною між суглобами з та без МРТ-випоту.

Аналіз робочої характеристичної кривої виявив, що критична зона - приблизно 2 мм для капсулярної ширини скронево-нижньощелепного суглоба. Ці результати мають бути уточненими подальшими дослідженнями, що оцінять найменшу різницю, яку можна визначити, з увагою до вивчення результатів різних досліджень.

Література

1. Assessment of diagnostic accuracy of high-resolution ultrasonography in determination of temporomandibular joint internal derangement / [S.M. Byahatti, B.R. Ramamurthy, M. Mubeen, P.G. Agrithotri] // *Indian J. Dent Res.* - 2010. - Vol.21 - P.189-194.
2. Heffez L. Advances in sonography of temporomandibular joint / L. Heffez, D. Blaustein // *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* - 1986 Nov. - Vol.62(5) - P.486-95.
3. Widmer C.G. Temporomandibular joint sounds: a critique of techniques for recording and analysis / C.G. Widmer - *J. Craniofacial Disord.* - 1989 Fall. - Vol.3(4) - P.213-217.
4. Duplex-Doppler spectral analysis in the physiopathology of the temporomandibular joint / [M. Marini, G.L. Odoardi, G. Boife, P. Tartaglia] // *Comput. Med. Imaging Graph.* - 1994 Jan-Feb. - Vol.18(1) - P.35-43.
5. Studies of temporomandibular joint sounds Part 3. The clinical usefulness of TMJ Doppler / M. Motoyoshi, A. Hayashi, M. Arimoto [et al.] // *J. Nihon Univ. Sch. Dent.* - 1995 Dec. - Vol.37(4) - P.209-213.
6. Studies of temporomandibular joint sounds: Part 4. Phase relations of TMJ sounds and jaw movement / M. Motoyoshi, P.L. Sadowsky, K. Kamijo, [et al.] // *J. Nihon Univ. Sch. Dent.* - 1996 Dec. - Vol.38(3-4) - P.155-160.
7. Contemporary imaging of the temporomandibular joint / [E.L. Lewis, M.F. Dolwick, S. Abramowicz, S.L. Reeder] // *Dent. Clin. North Am.* - 2008 Oct. - Vol.52(4) - P.875-890, viii.
8. Tvrdy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders / P. Tvrdy. - *Biomed Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.* - 2007 Jun. - Vol.151(1) - P.133-136.
9. Melis M. Use of ultrasonography for the diagnosis of temporomandibular joint disorders: a review / M. Melis, S. Secci, C. Ceneviz // *Am. J. Dent.* - 2007 Apr. - Vol.20(2) - P.73-78.
10. Manfredini D. Ultrasonography of the temporomandibular joint: a literature review / D. Manfredini, L. Guardanardini // *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* - 2009 Dec. 38(12):1229-36. Epub 2009 Aug 22.

11. Adeyemo W.L. Ultrasound as a diagnostic aid in head and neck lesions / W.L. Adeyemo , M.O. Ogunlewe , A.L. Ladeinde // Niger Postgrad. Med. J. - 2006 Jun;13(2). - P.147-52.
12. Pathologic-sonographic correlation in temporomandibular joint pathology / A. Rudisch , R. Emshoff , H. Maurer [et.al.] // Eur. Radiol. - 2006 Aug;16(8) - P.1750-6. Epub 2006 Mar 1.
13. Landes C. Sonography of the temporomandibular joint from 60 examinations and comparison with MRI and axiography / C. Landes , H. Walendzik , C. Klein // J. Craniomaxillofac Surg. - 2000 Dec;28(6) - P.352-61.
14. Error patterns and observer variations in the high-resolution ultrasonography imaging evaluation of the disk position of the temporomandibular joint / R. Emshoff , S. Jank , A. Rudisch [et.al.] // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. - 2002 Mar;93(3). - P.369-75.
15. High-resolution ultrasonography of the TMJ: helpful diagnostic approach for patients with TMJ disorders ? / S. Jank , A. Rudisch , G. Bodner [et.al.] // J. Craniomaxillofac Surg. - 2001 Dec;29(6). - P.366-71.
16. Are high-resolution ultrasonographic signs of disc displacement valid? / [R. Emshoff , S. Jank , A. Rudisch , G. Bodner] // J. Oral Maxillofac. Surg. - 2002 Jun;60(6) - P.623-8; discussion. - P.628-9.
17. Disk displacement of the temporomandibular joint: sonography versus MR imaging / R. Emshoff , S. Jank , S. Bertram [et.al.] // AJR Am. J. Roentgenol. - 2002 Jun;178(6). - P.1557-62.
18. Comparison of ultrasonography with magnetic resonance imaging in the diagnosis of temporomandibular joint internal derangements: a preliminary investigation / [S. Uysal , H. Kansu , O. Akhan , O. Kansu] // Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod. - 2002 Jul;94(1) - P.115-21.
19. The role of ultrasonography in the diagnosis of temporomandibular joint disc displacement and intra-articular effusion / D. Manfredini , F. Tognini , D. Melchiorre [et.al.] // Minerva Stomatol. - 2003 Mar;52(3) - P.93-100, 100-4.
20. Temporomandibular joint internal derangement: detection with 12.5 MHz ultrasonography / I. Brandlmaier , A. Rudisch , G. Bodner [et.al.] // J. Oral Rehabil. - 2003 Aug;30(8) - P.796-801.
21. Temporomandibular joint osteoarthritis diagnosed with high resolution ultrasonography versus magnetic resonance imaging: how reliable is high resolution ultrasonography? / I. Brandlmaier , S. Bertram , A. Rudisch [et.al.] // J. Oral Rehabil. - 2003 Aug;30(8) - P.812-7.
22. Condylar erosion and disc displacement: detection with high-resolution ultrasonography / [R. Emshoff , I. Brandlmaier , G. Bodner , A. Rudisch] // J. Oral Maxillofac. Surg. - 2003 Aug;61(8) - P.877-81.
23. Ultrasonographic vs magnetic resonance imaging findings of temporomandibular joint effusion / F. Tognini , D. Manfredini , D. Melchiorre [et.al.] // Minerva Stomatol. - 2003 Jul-Aug;52(7-8) - P.365-70, 370-2.
24. Ultrasound assessment of increased capsular width as a predictor of temporomandibular joint effusion / D. Manfredini , F. Tognini , D. Melchiorre [et.al.] // Dentomaxillofac Radiol. - 2003 Nov;32(6) - P.359-64.

Стаття надійшла
7.07.2011 р.

Резюме

Приведен обзор зарубежных научных статей, посвященных использованию ультразвуковой диагностики дисфункций височно-челюстных суставов.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, височно-челюстной сустав.

Резюме

Наведений огляд зарубіжних наукових статей, присвячених використанню ультразвукової діагностики дисфункцій скронево-щелепних суглобів.

Ключові слова: ультразвукова діагностика, скронево-щелепний суглоб.

Summary

The review of foreign research articles on the use of ultrasonic diagnosis of temporomandibular dysfunction in the jaw joints is presented in the given article.

Key words: ultrasonic diagnosis, temporomandibular joint.