

Міністерство охорони здоров'я України
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця

На правах рукопису

Гуца Дмитро Костянтинович

УДК: 616.314 - 76:615.46 - 034] - 056.13: 621.31: 541.13] - 07

**ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ
ЗМІН В ПОРОЖНИНІ РОТА ПАЦІЄНТІВ З НЕСПРИЙНЯТТЯМ ДО
МЕТАЛЕВИХ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ**

14.01.22 Стоматологія

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата
медичних наук

Науковий керівник
Неспрядько Валерій Петрович
доктор медичних наук, професор

Київ – 2011

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМА НЕСПРИЙНЯТТЯ СПЛАВІВ МЕТАЛІВ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	11
1.1 Електрохімічні процеси в порожнині рота при наявності зубних протезів виготовлених з металів	11
1.2 Вплив металевих складових (мікроелементів) зубних протезів на розвиток несприйняття МЗП	20
1.3 Взаємообумовленість клінічних проявів несприйняття металевих зубних протезів з порушеннями функціонального взаємозв'язку елементів зубо-щелепно-лицевої системи	28
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	37
2.1 Загальна характеристика клінічного контингенту	37
2.2 Клінічні методи досліджень	39
2.3 Лабораторні методи досліджень	41
2.3.1 Аналіз діагностичних моделей щелеп в артикуляторі	41
2.3.2 Електроміографічне дослідження жувальних м'язів	42
2.4 Методи спеціальних клініко- лабораторних досліджень	43
2.4.1 Вимірювання і розрахунок електрохімічних, електричних та електроенергетичних характеристик в ротовій порожнині з МЗП	43
2.4.2 Оцінка корозійної стійкості металевих включень	46
2.5 Методи статистичної обробки отриманих результатів	48
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАЦІЄНТІВ	49
3.1 Результати клінічних досліджень пацієнтів	49
3.2 Результати лабораторних досліджень пацієнтів	59
3.2.1 Результати дослідження діагностичних моделей щелеп пацієнтів з	

СНСМЗП в артикуляторі	59
3.2.2 Електроміографічна характеристика жувальних м'язів	61
3.3 Результати спеціальних клініко-лабораторних досліджень	63
3.3.1 Вимірювання і розрахунок електрохімічних, електричних та електроенергетичних характеристик в ротовій порожнині з МЗП	63
3.3.2 Оцінка корозійної стійкості металевих включень	67
3.4 Статистична обробка отриманих результатів	70
3.5 Висновки до третього розділу	74
РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ І РОЗРАХУНКІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ, ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК В РОТОВІЙ ПОРОЖНИНІ З МЗП.....	76
4.1 Удосконалена методика та принципи вимірювань і розрахунків електрохімічних, електричних та електроенергетичних характеристик в ротовій порожнині з металевими зубними протезами	76
4.2 Теоретичне та практичне обґрунтування удосконаленої методики вимірювання порогу індивідуальної електрочутливості СОПР до струму з урахуванням розташування біологічно активних точок	92
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ НАДАННЯ ОРТОПЕДИЧНОЇ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ З ОЗНАКАМИ НЕСПРИЙНЯТТЯ МЗП.....	106
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	118
ВИСНОВКИ.....	131
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	133
ДОДАТКИ	134
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	151

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БАТ - біологічно активна точка

ВАХ - Вольт-Амперна характеристика

ГЕ - гальванічний елемент.

ЕЕХ - електроенергетична характеристика

ЕП - електрична провідність.

е.р.с. - електрорушійна сила.

ЕС - електричний струм

ЖМ - жувальна мускулатура

КМ – компенсаційний метод

МВ - металеві включення.

МЗП - металевий зубний протез.

МЕ - мікроелементи.

НЩ - нижня щелепа.

ПЕЧ - поріг індивідуальної електрочутливості СОПР.

ПМ - прямий метод

ПР - порожнина рота.

РГМЛ - реакція гальмування міграції лейкоцитів.

РР - ротова рідина.

СОПР - слизова оболонка порожнини рота.

СНСМЗП - симптомокомплекс несприйняття сплавів металів зубних протезів

ШКТ - шлунково-кишковий тракт.

$R_{вн}$ - внутрішній опір

ВСТУП

Проблема негативного впливу металевих компонентів стоматологічних сплавів на організм протезоносіїв є однією з актуальних проблем сучасної ортопедичної стоматології. Незважаючи на багаторічні клінічні спостереження та експериментальні дослідження, що свідчать про нешкідливість цих сплавів для більшості людей, все частіше зустрічаються випадки негативних реакцій на металеві сплави. За даними клініцистів [4, 19, 26, 30, 64, 72, 98, 103, 113], такого роду ускладнення у клініці ортопедичної стоматології зустрічаються від 4% до 30% від загального числа протезоносіїв.

Постійне збільшення потреби дорослого населення України в стоматологічній ортопедичній допомозі та зміщення до більш молодшої вікової категорії [16, 27, 41, 68, 69, 105, 116, 122, 123, 136], обґрунтовує актуальність вивчення даної проблеми, так як 90-95% пацієнтів потребують протезування з використанням знімних та незнімних протезів, основним конструкційними матеріалами яких є сплави металів [68, 69, 72, 103, 116].

Незаперечними є переваги використання сплавів металів у виготовленні ортопедичних конструкцій з метою відновлення дефектів зубних рядів, нормалізації мовотворення, усуненні естетичного дефекту, забезпеченні повноцінного пережовування їжі та функціонування органів і тканин щелепно-лицевої ділянки. Але звертають на себе увагу віддалені результати зубного протезування, які свідчать про те, що алергічні реакції, запальні та пухлинні процеси, парестезії, стоматити, загострення хронічних захворювань ШКТ – це далеко не повний перелік патологічних станів, які можуть бути наслідком довготривалого перебування МЗП в ПР [4, 9, 15, 17, 18, 26, 37, 42, 48, 52, 58, 64, 66, 84, 95, 103, 112, 129, 153, 160, 164, 186, 215]. Клінічні прояви, що спостерігаються при цьому, мають складний патогенетичний механізм обумовлений тим, що поряд із сенсibiliзуючою, також має місце токсична, рефлекторна, механічна, електрохімічна та комбінована дія МЗП [9, 18, 26, 31, 42, 64, 72, 103].

Патологічний стан, який виникає внаслідок комплексних негативних впливів МЗП на тканини щелепно-лицевої ділянки та організм в цілому, визначають як "симптомокомплекс непереносимості сплавів металів зубних протезів" [17, 26, 42, 103]. Даний симптомокомплекс виражається суб'єктивними та об'єктивними симптомами різного ступеня [103, 112]. До суб'єктивних симптомів відносяться: металевий присмак, спотворення смаку, печіння або пощипування кінчику та бокових поверхонь язика, болі смикаючого характеру в язиці, сухість в ПР або підвищене виділення слини, рефлекторне подразнення трійчастого нерва та ін. [17, 26, 51, 52, 84, 120, 137, 175]. Такі пацієнти дратівливі, у них спостерігається втрата апетиту, ваги, нудота, блювання, сильна слабкість, головокружіння, головні болі та інше [19, 64, 184, 200]. Об'єктивними симптомами є: хронічне подразнення СОПР у вигляді гіперемії, ерозій, виразок; металевої пігментації СОПР, лейкоплакії, гальванічного опіку; зміни в кольорі мостоподібних протезів, коронок та пломб; розпаювання в місцях пайки; розсмоктування та випадіння амальгамових пломб; патологічних змін складу крові, функції нирок, печінки, ШКТ та інших органів [4, 15, 18, 48, 58, 112, 164, 170, 177]. Тобто „несприйняття” – збірне поняття, що не говорить ні про етіологію, ні про патогенез явища [90].

З приводу причин розвитку даної патології немає єдиної точки зору. У роботах деяких вітчизняних та закордонних дослідників вказується, що при наявності в ПР металевих включень можливі три основні види патологічного впливу на організм людини: хімікотоксичне, електрогальванічне та алергічне [31, 112, 121]. Цей вплив є результируючою фізико-хімічних властивостей сплавів, що застосовуються для зубного протезування, змін, яким вони піддаються в умовах ПР [37, 61, 103, 166, 194, 221], та негативним впливом складових сплавів, що зумовлені технологічними чинниками [20, 64, 95, 98, 101, 103, 167, 233, 234]. Виділяється також травматична дія металевих протезів [26, 153].

Клінічні прояви, лабораторні показники та етіологічні чинники визначають форму „несприйняття”: гальванічну, рефлекторну, токсичну, алергічну [103] та комбіновану [74]. Розвиток вищезазначених патологічних форм може

супроводжуватись різними за характером та клінічними ознаками проявами, які можуть маскуватись під клінічні ознаки інших патологічних станів, що призводить до невірної постановки діагнозу й малоефективного лікування.

Значну роль у розвитку СНСМЗП відіграє зниження рівня якості життя за показниками фізичного, психоемоційного та соціального функціонування [17, 64, 72, 103], загальносоматичний стан [26, 95, 112], індивідуальна чутливість та "індивідуальний біохімізм" [72, 118, 220, 242], здатність у кожному окремому випадку до адаптації [64, 142]. Хоча [64] заперечує виділення форм СНСМЗП і говорить про розлади.

Більшість фахівців пояснюють розвиток патологічних проявів з виникненням електрохімічної взаємодії між МЗП, утворенням гальванічного елемента, генеруванням електричного струму та вивільненням продуктів електролізу (іонів металів) сплавів протезів [26, 34, 49, 79, 80, 88, 99, 103, 174, 179, 201]. Однак питання негативного впливу структурних компонентів МЗП, взаємообумовленість зв'язку мікроелементного складу (ротової рідини, біоптату СОПР та ін.) з проявами СНСМЗП до теперішнього часу вважається спірними [35, 222].

В останні роки значну увагу привертає проблема виникнення ускладнень при ортопедичному лікуванні у вигляді оклюзійних порушень, дисфункції СНЩС, глосалгії, та їх ролі у розвитку симптомокомплексу [27, 65, 155, 193], що визначає актуальність їх дослідження, як етіологічних чинників.

Неоднозначність даних досліджень різних авторів, що до впливу структурних компонентів стоматологічних сплавів на розвиток СНСМЗП та функціональний стан організму, свідчить про потребу поглибленого вивчення зв'язків між мікроелементним складом біологічних середовищ ПР, електрохімічних явищ на межі метал - електроліт, впливу на ці процеси оклюзійних порушень.

Великий перелік етіологічних факторів, механізмів розвитку та патогенезу захворювання призводять до наявності великої кількості класифікацій, що суперечать одна одній. Це обґрунтовує пошук об'єктивної, зрозумілої практичному лікарю класифікації.

Отже, необхідність попередження ускладнень, що пов'язані з використанням сплавів металів, пошук нових, більш простих, ефективних та доступних в практичній охороні здоров'я методик дослідження, вивчення ролі оклюзійно-артикуляційних співвідношень у розвитку СНСМЗП, обумовлює вибір тематики даної наукової роботи та напрямки дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація є фрагментом завдання Міжгалузевої комплексної програми „Здоров'я нації” та фрагментом планової науково-дослідної роботи кафедри ортопедичної стоматології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця „Етіологія, ортопедичне лікування та профілактика оклюзійних порушень зубощелепного апарату” (номер державної реєстрації 106V2 347, УДК: 616.314.25/26-089.23).

В межах виконання науково-дослідної роботи автором обґрунтовано напрямки, сформульовані мета та завдання дослідження, особисто автором організовано наукове дослідження; удосконалено методи діагностики СНСМЗП; впроваджено нові, більш прості та економічно обґрунтовані способи отримання та вивчення досліджуваного матеріалу.

Проведено статистичну обробку отриманих результатів дослідження та наукове обґрунтування практичного використання запропонованих методик діагностики СНСМЗП у 102 тематичних пацієнтів.

Мета і завдання дослідження. Метою даного дослідження є підвищення якості зубного протезування незнімними конструкціями зубних протезів шляхом вдосконалення діагностики індивідуального несприйняття сплавів металів зубних протезів та розробки заходів, спрямованих на його попередження та лікування.

Для досягнення поставленої мети, необхідно вирішити наступні задачі:

1. Вивчити особливості клінічного перебігу несприйняття незнімних МЗП, що були виготовлені з недорогочінних сплавів металів.
2. Розробити діагностичний апарат та удосконалити методику вимірювання і розрахунку ЕЕХ в ротовій порожнині пацієнтів, які користуються МЗП.

3. Дослідити вплив мікроелементного складу ротової рідини на її електропровідність.

4. З'ясувати роль оклюзійно-артикуляційних порушень щелепно-лицевого апарату у розвитку несприйняття до сплавів металів зубних протезів.

5. Визначити діагностичні критерії при встановленні діагнозу несприйняття металевих зубних протезів.

Об'єкт дослідження – явище несприйняття незнімних ортопедичних конструкцій протезів з металевими складовими у стоматологічних пацієнтів.

Предмет дослідження: показники електрохімічної активності МЗП в ПР; мікроелементний склад ПР пацієнтів, та вплив його на показники електропровідності ПР в залежності від матеріалу та технології виготовлення; удосконалення методів діагностики і лікування проявів несприйняття МЗП.

Методи дослідження: загально клінічні (обстеження ПР, пальпація жувальних м'язів та скронево-нижньощелепного суглобу, оклюзографія), додаткові (обстеження діагностичних моделей щелеп в артикуляторі, поверхнева електроміографія жувальних м'язів, рентгенографія), спеціальні клініко-лабораторні (визначення мікроелементного складу ПР, вимірювання і розрахунок електрохімічних та електроенергетичних характеристик (ЕЕХ) МЗП і живих тканин в ПР, кондуктометрія), статистичні методи досліджень. Для досягнення поставленої в роботі мети використовували клінічні, спеціальні клінічні, допоміжні загальні і спеціальні клініко-лабораторні методи досліджень, а також статистичні дослідження для оцінки достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше досліджено вплив мікроелементного складу ротової рідини на її електропровідність за допомогою розробленого нами способу визначення ЕП ротової рідини (деклараційний пат. № 35400 від 10.09.2008). Ротова рідина отримана запропонованим нами методом (деклараційний пат. № 27429 від 25.10.2007), що дозволило підвищити точність дослідження.

Встановлено, що підвищення величини ЕП вказує на збільшення концентрації МЕ у випадку хімічної реакції, характеризує фізичний стан та хімічну структуру ротової рідини, дозволяє проводити оцінку корозійної стійкості металевих включень в ПР.

Розроблено діагностичний апарат «КомпаДент» та оригінальне програмне забезпечення для нього (деклараційний пат. № 57899 від 10.03.2011), вдосконалено методику вимірювання і розрахунку ЕЕХ МЗП та тканин в ПР пацієнтів, які користуються МЗП.

Вперше, розроблений нами апарат та програмне забезпечення дозволяють: визначати “причинні” МЗП враховуючи напрямок протікання струму між окремими МЗП в ПР; проводити вимірювання миттєвої потужності та власного внутрішнього опору МЗП в ПР; проводити пошук біологічно активних точок в ПР, урахування топографії яких безпосередньо впливає на точність вимірювання показників ПЕЧ СОПР; моделювати в комп’ютерному режимі віртуальне видалення “причинних” МЗП, фактично не видаляючи самі МЗП з ПР.

Встановлено, що врахування розташування електродів в порожнині рота під час вимірювань порогу індивідуальної електрочутливості слизової оболонки порожнини рота до дії постійного електричного струму, нормування часу дії струму на тканини язика, зміна полярності напруги на електродах та визначення локалізації біологічно активних точок - є необхідними умовами для отримання достовірних результатів

Встановлено, що використання розробленої конструкції тимчасового незнімного мостоподібного протезу, що передбачає адекватне відтворення оклюзійно-артикуляційних співвідношень та має ложе для фіксації заготовки сплаву металу з якого планується виготовлення постійної конструкції (деклараційний пат. № 24339 від 25.06.2007) та запропонованого способу оцінки біосумісності сплавів МЗП (деклараційний пат. № 27768 від 12.11.2007) дозволяє підвищити ефективність діагностики, профілактики та лікування пацієнтів з несприйняттям МЗП.

РОЗДІЛ 1
ПРОБЛЕМА НЕСПРИЙНЯТТЯ СПЛАВІВ МЕТАЛІВ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Електрохімічні процеси в порожнині рота при використанні
металевих зубних протезів

Практично усі процеси в живому організмі пов'язані з електричними явищами. Конформаційні зміни молекул, транспорт іонів через мембрану, проведення імпульсу в нервовому волокні, скорочення м'язів, робота рецепторів, складна діяльність головного мозку – такий в загальних рисах спектр явищ, участь в яких приймають електричні явища. Можна сказати, що електрична активність – невід'ємна фундаментальна властивість живої матерії [6, 24, 158].

Біоелектрохімічні явища властиві і ПР, яка, являючись одночасно рефлексогенною зоною та складним біологічним середовищем, характеризується комплексом фізіологічних, біохімічних та біоелектричних процесів. Серед них важливе місце займають електрохімічні явища, що протікають в тканинах ПР на межі СО зі слиною та кістками верхньої та нижньої щелеп [26, 88].

Проведені дослідження встановили наявність в порожнині рота складного електричного поля у здорових людей, та зміни електричних параметрів при різноманітних стоматологічних захворюваннях [23, 96, 154]. Так, питома різниця потенціалів на СОПР визначається з народження людини. При відсутності металевих включень е.р.с. складає від 2 до 20 мВ незалежно від віку [26, 67, 127].

Перші повідомлення про ускладнення, що пов'язані з застосуванням металів у зуболікарській практиці, відносяться до другої половини ХІХ сторіччя. В основному вони мали описовий характер, але відомі роботи того ж періоду, в яких робиться спроба пояснити механізм впливу МЗП та пломб на тканини ПР. Ці твердження поклали початок концепції електрогальванізму, позиції якої розділяють багато дослідників до теперішнього часу [83, 103, 201].

Потрапивши в середовище електроліту (РР) МЗП, генерують електричну е.р.с. подібно електрохімічному джерелу струму [77]. Створюють гальванічний елемент [182] та, відповідно, явище гальванізму. За даними [26, 103], гальванізм – наявність струму, що фіксується електровимірювальними приладами, але при відсутності клінічних проявів. Дане визначення, як вказує [183], не являється ні точним, ні задовільним. Як стверджує класична теорія, струм виникає між двома електродами із різних за хімічним складом металів. Напруга між електродами, виконаними з одного металу, дорівнює нулю, причому у тому випадку, якщо концентрація іонів у електроліті рівномірна. Гальванізм – це сукупність явищ, що виникають при електрохімічних реакціях [183]. Реакція визначається як електрохімічна у тому випадку, якщо вона пов'язана з електричним струмом на певній відстані (мін 10^{-9} м). Таким чином, мова йде про сукупність явищ, пов'язаних з перетворенням енергії, що вивільняється при хімічних реакціях, в енергію електричну та навпаки [8, 64, 99, 103, 183].

При розміщенні у розчині електроліту металів з різними електродними потенціалами між ними виникає е.р.с. Замкнувши занурені в електроліт метали між собою зовнішнім провідником, можна спостерігати протікання ЕС [99]. Величина е.р.с. такого хімічного джерела струму залежить від: 1) матеріалу електродів та їх розташування в електрохімічному ряду напруг; 2) концентрації розчину електроліту; 3) природи розчинника в самому електроліті [8].

Якщо розташувати метали за зменшенням їх здатності до окислення, то вийде електрохімічний ряд напруг (рис. 1.1).

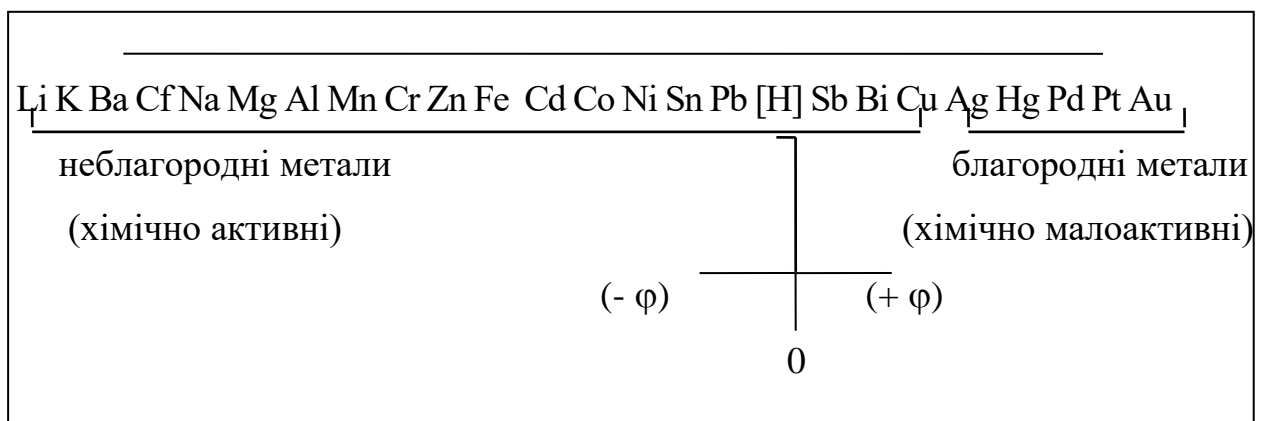


Рис. 1.1 Електрохімічний ряд напруг.

Атом металу буде відновником по відношенню до катіону іншого металу, що знаходиться праворуч нього у ряду напруг. Катіон металу буде окислювачем по відношенню до атома іншого металу, що знаходиться ліворуч нього у ряду напруг [37, 64, 152, 182]. Електродні потенціали металів визначені відносно стандартного електродного потенціала водневого електроду при тиску 101, 325 Н/м² та температурі +25°C, потенціал якого приймається рівним 0 В [99].

Отже, якщо у розчині знаходяться два метали з різними потенціалами, то при їх замиканні утворюється гальванічний елемент. При цьому електрони переміщуються від більш від'ємного електрода до більш позитивного. Прагнення металу поновити свій потенціал викликає перехід його іонів у розчин. Тобто більш від'ємний електрод (протез) гальванічного елемента розчиняється (руйнується) [152].

Сутністю гальванізму являється здатність металів вивільняти при контакті з електролітом катіони зі своєї поверхні (іони з позитивним зарядом). Катіони, що вивільнилися з поверхні металу, переміщуються в електроліт, а електрони залишаються в металі. Метал заряджений від'ємно, а електроліт – позитивно. Електролітом у данному випадку є ротова рідина, яка є провідником другого класу. Носіями електричного заряду в електроліті слугують іони [6, 8, 29, 152]. Електричний струм в РР виникає при русі іонів, направлених електричним полем між анодом та катодом [183]. Таким чином, метали, сплави і сполуки, що містяться у РР людини, поводять себе по різному. Одні під дією слини інтенсивно розчиняються, інші більш стійкі до неї [37, 64, 72, 99, 103, 182, 183, 195, 207, 211]. Хімічно менш стійкі метали мають більш від'ємний потенціал і розчиняються швидше. Це означає, що стальна коронка буде розчинятися швидше ніж золота, так як у ряду напруг знаходиться лівіше золота [152].

Ротова рідина, що має індивідуальну рН, весь час омиває МЗП і є для них електролітом, а самі протези – електродами гальванічного елемента [6, 8, 25, 152, 182, 235]. Від величини рН залежить величина е.р.с., що розвивається хімічним джерелом струму. Чим далі рН від показника 7, тим більшу е.р.с. розвиває гальванічний елемент. Зміна рН у 0,1...0,2 одиниці може викликати неперед-

бачуване зміщення потенціалу металу до 10 мВ [54, 152]. Відомо також, що сам хімічний склад ротової рідини постійно змінюється. Змінюється відповідно і рН: від 6, 15 до 8, 42 [103]. Однак в гальванічному елементі зі складними електролітами на величину генеруючої е. р. с. великий вплив чинить не значення концентрації іонів водню, а активність цих іонів (p_{aH}) в електроліті [54].

Окрім p_{aH} величина е.р.с., що розвивається МВ, залежить від матеріалу МЗП та температури середовища. Два параметри постійні та не залежать від зовнішніх факторів (температура та матеріал протезу), третій – активність іонів водню p_{aH} – величина змінна. Вона залежить від природи рН середовища порожнини рота. Активність іонів водню впливає на величину власного внутрішнього опору МЗП, останнє – на енергію, що розвивається елементарним гальванічним елементом [99].

Значною є різниця у значеннях рівня рН у численних щілинах та заглибинах зубних рядів. Суттєва різниця у насиченні киснем (диференціальна аерація) між доступними та важкодоступними для самоочищення ділянками та нерівномірні поверхневі пасивуючі оксидні плівки – ось фактори, які визначають електрохімічну активність МЗП [103, 152].

Тобто хімічний склад слини, оточуюче середовище в безпосередній близькості до МЗП, домішки органічних та неорганічних неводних розчинників можуть чинити вплив на електродні реакції та викликати „переміщення” в стандартному ряду напруг [54, 98, 110]. Так, наприклад, срібло може змінювати E_0 від -0,66 В до +1,98 В при стандартному значенні $E_{\text{ст}} = +0,7991$ В [110]. Це означає, що при оцінці рН середовища, в якій знаходяться МЗП, необхідно враховувати властивості розчину, що досліджується, так як в іншому випадку можна отримати величини, які значно відрізняються від дійсних [98].

Для виготовлення МЗП використовують велику кількість сплавів: кобальто-хромові; срібно-паладієві; нержавіючі сталі; сплави на основі Au, Ti тощо [26, 103, 133, 221, 231]. До їх складу входять метали: Fe, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Mb, Co, Ag, Au та ін. [1, 30, 53, 99, 103, 136]. Перераховані метали відрізняються один від одного своїми хімічними, електрохімічними, фізичними, механічними

власти-востями. При сполученні двох або кількох металів, утворюються сплави, що мають якості, не властиві жодному з його компонентів [124, 188]. Властивості більшості сплавів визначаються як складом, так і структурою, що залежить від умов охолодження та кристалізації, термічної та механічної обробки [135]. Так, характер і кількість домішок у рідкому металі безпосередньо впливають на формування кристалічної решітки [124].

При нагріванні та охолодженні змінюється структура сплаву (макроструктура та мікроструктура), що обумовлює зміну механічних, фізичних, хімічних властивостей та впливає на поведінку сплаву при обробці та експлуатації [136].

Згідно законів фізики, при сплавлінні металів, що мають різну щільність, більш легкий метал „переміщується” на поверхню більш важкого [98]. Тобто твердіння сплаву починається з поверхні, причому швидкість твердіння в стовщених місцях відливка менша, ніж у стоншених, де метал твердіє раніше [124]. Розплавлений метал відтягується до ділянок з більш швидкою кристалізацією, де утворюється дрібнокристалічна структура. У стовщених місцях під час твердіння утворюється крупнозерниста структура.

Кристалічна решітка сплаву виходить нерівномірною. Неоднорідність кристалічної будови і місцева концентрація напружень, що виникають внаслідок цієї неоднорідності, спричиняють утомленість металу, появу локальних ділянок з фазовою неоднорідністю, часткової локалізації реакцій [99, 133, 198]. Це визначає позитивний характер застосування процесу рекристалізації в ортопедичній стоматології [124].

Таким чином, властивості безпосередньо поверхневих шарів визначають механізм та кінетику багатьох процесів, що впливають на клінічні прояви при використанні МЗП [102]. Так, поверхня будь-якого сплаву і чистого металу містить мікроелектроди (анооди і катоди), короткозамкнені через метал [99, 220, 233]. Контакт з ротовою рідиною призводить до утворення великої кількості гальванічних елементів на поверхні сплавів, у яких відстань між анодом та катодом складає порядку $10^{-5} - 10^{-7}$ м (гальванічні мікроелементи). Діяльність яких не впливає на виникнення в порожнині рота однонаправленого струму на

макроскопічну відстань. Однак вони можуть бути джерелом підвищеної концентрації катіонів металів, прив'язаних до молекул різноманітних сплавів, у ротовій рідині навколо протезів [182].

Згідно цих даних, твердження про негативний вплив поодиноких металевих конструкцій цілком обґрунтований. Хоч багато дослідників пов'язує розвиток СНСМЗП лише з наявністю двох або більш одно – чи різнорідних металевих включень у порожнині рота [31].

Велика кількість сучасних дослідників [98, 152, 183] зазначає, що електрохімічні взаємодії можуть виникнути і між однорідними МЗП, наприклад, у нержавіючих сталей, за рахунок різниці їх складу і різного структурного стану. Крім того, деформовані ділянки, а також ділянки виробу, що несуть значні механічні навантаження, мають електродний потенціал, який відрізняється від потенціалу металу, що знаходиться у недеформованому стані [152].

Отже, в розвитку електрохімічної взаємодії між металом, розташованим в електроліті, ведучу роль грають електродні фактори, головним з яких являється структурний та фізико-хімічний стан поверхні електродів [101].

Протікання електрохімічних реакцій та явища, якими супроводжується цей процес призводять, у багатьох випадках, до негативних наслідків. Найбільш широкого застосування на теренах нашої країни отримав запропонований [100] термін “гальваноз” – наявність патологічних проявів як в порожнині рота, так і з боку інших органів та систем організму, які виникають в результаті електрохімічної взаємодії між металевими включеннями у порожнині рота, тобто гальванізм являється причиною гальванозу. Російські науковці пропонують вживати термін “явища гальванізму” при патологічних симптомах, що з'являються періодично, а при постійних – термін “гальваноз” [7].

Так, автор [112] вважає найбільш виправданим використання у клінічній практиці терміну “гальванічний синдром”, який включає наступні обов'язкові ознаки: наявність двох чи більше однорідних або різнорідних металевих включень в порожнині рота; явища парестезії або алергії в ПР; нерівномірний розподіл різниці потенціалів (за даними вимірювань) на поверхні МЗП.

Суб'єктивні та об'єктивні прояви “гальванічного подразнення” [182] визначає як “stomatitis galvanica”. Інші автори використовують термін “burning mouth syndrom”, етіологічними чинниками якого є окрім гальванічного впливу також алергічний, парафункціональний впливи [169, 200], порушення обміну речовин, психогенні розлади, авітамінози, захворювання слинних залоз та пародонту, грибкові інфекції та цукровий діабет [64].

Перелік термінів, що визначають дану патологію, можна продовжувати, однак жодне визначення чи класифікація не відображають, на нашу думку, повного змісту даної проблеми. Це свідчить про необхідність подальшого вивчення даної проблеми, систематизації та створення адекватної класифікації.

Окремим питанням є проблема вимірювання електричних величин під час електрохімічних явищ в ПР. Для вимірювання напруги та струму між МЗП в ПР використовуються два електроди з одного металу або сплаву, які прикладаються до цих протезів. Електричний ланцюг замикає вимірювальний прилад, пристосований для вимірювання напруги або струму [182].

У тому випадку, якщо електроди занурені у РР, то напруга, що вимірюється, буде дорівнювати нулю (електролітичні потенціали електродів дорівнюють нулю), або не дорівнювати нулю (електролітичні потенціали електродів розрізняються в результаті різної концентрації іонів металу в РР). Навколо протеза з менш благородного сплаву концентрація катіонів може бути вищою. В такому випадку в ПР виникає „концентраційний елемент”. Його напруга, як правило, невелика, а струм – слабкий [99, 182].

Для діагностики “гальванізму” в ПР багато дослідників вимірювали гальванічні струми з допомогою стандартних приладів [15, 82, 103, 119, 126, 138]. В якості зондів, що забезпечують вимірювання струму, використовувались різні метали (Au, Cu, Ag, Pt та ін.), що створювало небезпечність виникнення додаткових ГЕ у місті контакту зонду з МВ. Якщо це дійсно так, то величини струмів, що вимірюються, будуть залежати від природи металевого зонду. Навіть при правильно складеному електричному ланцюгу (з урахуванням співвідношення об'єкта, що вивчається, та вхідного опору струму) величина

струму, що отримується, не відповідає корозійному струму внаслідок непостійності величин поверхні анодних та катодних ділянок кородуючих МВ [88].

У той же час, використання авторами різних методів вимірювання (прямого та компенсаційного) призводить до отримання різних результатів вимірювань, ускладнює співставлення даних різних авторів, не сприяє підвищенню об'єктивності діагностики ускладнень [103].

На думку багатьох закордонних дослідників прямі методи вимірювання мають недоліки, пов'язані з малою точністю отриманих даних. При цьому різні автори користуються електродами з різних матеріалів (у тому числі виготовляючи спеціальні електроди з того ж сплаву, що і досліджуваний протез), без урахування впливу матеріала електрода на електрохімічні явища в ПР [19, 49].

До теперішнього часу немає єдності у термінології вимірювань при гальванізмі в ПР: біопотенціали, електродні потенціали МЗП, контактне е.р.с., корозійні, електрохімічні потенціали і таке інше, що обумовлено відсутністю чіткого розуміння природи виникнення е.р.с.. Це, в свою чергу, призводить до необґрунтованого вибору електродів, методики вимірювання, та, у підсумку, до неможливості співставлення результатів отриманих різними авторами.

Згідно літературних даних, найбільш точним методом являється визначення е.р.с. ГЕ з допомогою компенсаційного метода [82]. Для технічного здійснення якого необхідно, щоб основним елементом вимірювального ланцюга була відома, регульована по величині компенсуюча напруга. Падіння напруги, що має місце при проходженні відомого струму по вже відомому опору порівнюється з напругою, що вимірюється. Однак, цей метод здійснюється за допомогою складних вимірювальних пристроїв – компенсаторів та малодостовірний [103, 133].

Хоча [103] у 1996 році знову повертається до компенсаційного метода, відзначаючи наступні позитивні якості методики: висока точність вимірювання електричного потенціалу, при якому немає втрат енергії слабких ГЕ; вимірювання потенціалу кожного МВ окремо, а не їх комбінацій; можливість порів-

няння результатів завдяки використанню потенціалу хлорсрібного електрода як точки відліку; визначення за значенням потенціалу електрохімічної активності кожного МВ, відносної активності інших МВ за спектрограмою. Після запису електрограми МЗП проводиться вимірювання сили струму між МВ, що мають найбільші різниці потенціалів, тобто являються найбільш електроактивними. Оцінка електрохімічних процесів в ПР повинна передбачати вимірювання різниці потенціалів МЗП по відношенню до електрода порівняння (найчастіше хлорсрібний), який розміщується на дні ПР в РР; вимірювання сили струму між МВ, яке, як правило, проводиться однаковими металевими електродами між найбільшим та найменшим за величиною від'ємного потенціалу МВ.

З цієї позиції дуже важко зрозуміти, та повірити в точність вимірювань [64, 128, 150], що проводять потенціометричні дослідження за допомогою автоматичного цифрового потенціометра Pitterling Electronic (виробництва Німеччини), який дозволяє визначити величину різниці потенціалів в ПР, сили струму та ЕП РР, що вимірюються двома електродами. Обидва електроди вимірювання виготовлені з хромонікелевого сплаву (відсутній електрод порівняння).

Необхідно відмітити, що всі ці дані відображаються на екрані, як результат швидкоплинного, одномоментного вимірювання, причому один з електродів контактує з поверхнею металевої коронки (вкладки, фасетки, дуги), інший – зі СО під'язикової ділянки. До цього треба додати, що згідно класичних законів фізики та хімії, вимірювання ЕП РР, визначення різниці потенціалів між МВ та СО під'язикової ділянки та сили струму, яка вимірюється між поверхнями різних МВ одномоментно, теоретично та практично неможливо.

До того ж роль гальванічного струму у виникненні негативних проявів, деякі автори, вважають переоціненою. Потенціальним джерелом ускладнень, що виникають при використанні МЗП у чутливих пацієнтів, можуть бути продукти корозії [182]. В цьому сенсі актуальним виглядає вивчення взаємозалежності між електрохімічними характеристиками зубопротезних сплавів в умовах ПР та їх корозії на підставі вивчення взаємовідносин електроліт - метал.

1.2 Вплив металевих складових (мікроелементів) зубних протезів на розвиток несприйняття МЗП.

Поряд з великою кількістю позитивних властивостей металів, важливим недоліком більшості з них є їх хімічна нестабільність у рідкому середовищі ПР. Комбінація металів та неметалевих домішок у дентальних сплавах, що направлена на покращення ливарних, антикорозійних, міцностних та цінових якостей, змінює, в основному, стандартний потенціал та пасиваційні властивості основного металу. Це призводить до гальванічної корозії макроелементів. До того ж, різниця потенціалів на поверхні кожного металу, що виникає в результаті хімічної неоднорідності, шорсткості поверхні, нерівномірного деформаційного ущільнення відливки, двох - та більше фазової структури, наявності меж зерен в однофазній структурі призводить до гальванічної корозії мікроелементів [59, 98, 163, 182, 204, 205, 206, 209, 218, 227, 228].

Корозією називається процес руйнування металів при їх хімічній, електрохімічній або біохімічній взаємодії з оточуючим середовищем [8, 37, 54]. На відміну від механічного зношування корозія представляє собою хімічний процес, в результаті якого атоми металу з металевого стану переходять в хімічні з'єднання. За механізмом виникнення розрізняють два основні типи корозії: хімічну та електрохімічну. Хімічна корозія – процес, що протікає за рахунок гетерогенної хімічної реакції, без розділу на окремі стадії та спричинюється зовнішніми факторами, що безпосередньо впливають на поверхню металу. Продукти корозії утворюються безпосередньо на ділянці, що піддається корозії. Електрохімічна корозія – процес, що підкоряється законам електрохімічної кінетики. На відміну від хімічної корозії в цьому випадку завжди протікають дві групи реакцій – катодна та анодна, які не обов'язково локалізовані на окремих ділянках поверхні кородіюючого ображчика. За рахунок виникаючого ЕС можливе віддалення продуктів корозії від ділянок руйнування [61, 187, 192, 213, 223].

Корозійна активність металу змінюється з величиною заряду, розміру свого електродного потенціалу та значенню рН розчину. В залежності від цих факторів поверхня металу може бути в активному стані (корозія), пасивному або

імунному [178, 233]. В основі корозійних процесів лежать окисно-відновні реакції металів з оточуючим середовищем (РР). Цей процес самодовільний, він призводить до зниження вільної енергії речовини, тобто до отримання термодинамічно більш стійких у порівнянні з вихідним металом з'єднань, наслідком чого є вихід іонів металів у РР, СОПР [88, 139, 170, 171, 182, 222, 223, 229].

Таким чином, будучи багатокомпонентним, складним розчином електролітів та неелектролітів [8, 137], РР підкоряється законам електрохімії, згідно яким є провідником другого роду [29, 156, 182], носіями електричного заряду в яких є іони [8, 182]. При контакті з провідником першого роду (метал), відбуваються електрохімічні процеси (електрони металів вступають у взаємодію з іонами розчинів) з утворенням хімічного джерела електричної енергії [29]. Наслідком таких електрохімічних процесів є виділення продуктів електролізу сплавів металів у РР [4, 26, 49, 103, 128, 182, 232], що веде до зміни співвідношення МЕ у ПР [88].

В свою чергу, присутність та рух іонів у водних розчинах являється причиною їх ЕП [8]. Під ЕП мають на увазі можливість речовин проводити електричний струм, де іон являється провідниковим агентом [157]. Іонні ЕП звичайно різні, та внесок кожного виду іонів у перенос струму різний [8]. Разом з металом, розчин електроліту утворює електропровідну систему, що чинить визначаючий вплив на реакції, які протікають на межі фаз [6, 8, 58].

Це визначає необхідність визначення впливу МЕ складу РР на її ЕП, взаємообумовленості суб'єктивних та об'єктивних проявів “неприйняття” у користувачів МЗП з МЕ складом РР. Адже, стабільність хімічного складу різних біологічних рідин є необхідною умовою повноцінного функціонування органів та систем живого організму. Це, в свою чергу, безпосередньо відноситься й до РР, роль якої в забезпеченні нормального функціонування органів ПР, ШКТ та всього організму, в цілому, важко переоцінити [50, 88].

Сучасний період розвитку науки про МЕ – період посиленої розробки їх біологічної ролі, з'ясування значення МЕ як біотичних факторів середовища [66]. Зміни МЕ складу можуть бути як причиною, так і наслідком багатьох

захворювань, а виникаючий дисбаланс МЕ, у більшості випадків ускладнюється падінням активності імунних систем, у результаті чого, на власне мікроелементози нашаровуються захворювання інших етіологій [10, 12].

Біологічна активність МЕ в організмі визначається рядом механізмів, з яких основні – це вплив на проникність клітинних мембран, здатність зв'язувати білки, здійснювати заміщення природних субстратів в життєдіяльності клітин, переведення суттєвих метаболітів в неактивний стан та інгібування ферментативних систем [12, 46, 239]. Всі ці механізми у випадках виникнення яких-небудь екзогенних чи ендогенних причин порушення МК складу можуть призводити до токсичних змін в організмі [88].

Тривале користування протезами може призводити до механічного та хімічного подразнення рецепторного апарату СОПР субпороговими дозами мікродомішок металів [30, 37]. Це може привести до зміни складу і вірулентності мікрофлори, викликати явища дисбактеріозу [202]. Тобто, в ситуації конфлікту тканин ПР та МЕ мова йде про хронічні впливи малої інтенсивності, що викликають неспецифічні зміни органів та систем, які ведуть до зниження загальної резистентності організму – стан хронічного стоматологічного ендотоксикозу [144, 146].

На виділення іонів металів впливають склад та будова сплаву, що використовується, рівень обробки, середовище в ПР в безпосередній близькості до нього. Клінічні дослідження біопсії ясен, що знаходились в прямому контакті зі стоматологічними сплавами, доводять значне перевищення нормальних концентрацій МЕ. Це пояснює зміни їх кольору, що виявляються клінічно [185, 224, 233].

Перехід металу в іонний стан – це процес з утворенням оксидів, гідроксидів, хлоридів, сульфідів тощо [182]. Все це, в свою чергу, веде до накопичення їх у макрофагах, виникнення судинної реакції різного ступеня вираженості, пошкодження периферичних нервів [42, 89, 214, 239], окисної модифікації білків [4]. Так, при гістологічних дослідженнях у різних шарах СОПР виявлені іони металів, які входять до складу МЗП, що прилягає до неї

[190, 226, 227]. Це доводить вибірккову проникність СОПР для різних компонентів слини, особливо під час запалення, коли бар'ерна функція та хімізм слини порушуються в силу зміни загальної реактивності організму.

Експериментально визначено [14, 190], що водорозчинні солі Cu, Fe й ін., взяті у біотичних концентраціях, не впливають на бар'ерну функцію СО. За мірою збільшення концентрації металів підвищується проникність гістогематичного бар'єру. Перевищення величин біотичної концентрації солей металів призводить до подолання ними гістогематичного бар'єру [9, 31, 217]. Збільшення проникності судинної стінки, порушення окислювально-відновних процесів веде до розвитку ацидозу, що зумовлює зміну рН слини в кислу сторону та сприяє корозійним процесам металевих конструкцій.

Так, більш високі, у порівнянні з нормою, концентрації МЕ (Fe, Ni, Cu, Ag, Cr, Ti) встановлені в слині пацієнтів із клінічними проявами СНМЗП – алергійним і токсичним стоматитом [15, 32, 88, 91]. Розвитку корозії сприяють захворювання ШКТ, що ведуть до зсуву рН в кислу сторону. При цьому протези окислюються здебільшого в пришийковій зоні, викликаючи гінгівіт [62].

Дослідження в експерименті впливу матеріалів МЗП на органи, тканини та середовища організму виявило: гальмування процесів енергоутворення, посилення реакцій гліколізу, катаболізму пуринових мононуклеотидів з наступною надмірною ліпопероксидацією мембранних структур тканин пародонту. Це виражається якісними та кількісними перетвореннями: змінюється кровообіг та структура стінок судин; склад води та неорганічних речовин – зменшується; знижується ступінь мінерального насичення та мікротвердості. Метаболічні порушення призводять до структурних змін в пародонті пацієнтів, що характеризуються різким розширенням міжклітинних контактів з патологією десмосом в усіх шарах, підвищенням проникності епітеліального бар'єру. Це призводить до проникнення в епітеліальний пласт ендогенних та екзогенних продуктів, розвитку запальної (дегрануляція тучних клітин) та імунної реакції у відповідь (лімфоплазмоцитарні асоціації). Це може розцінюватися як морфологічний субстрат СНСМЗП [4].

Мікроелементи, як відомо, входять до складу найважливіших хімічних систем (ферментів, дихальних пігментів, гормонів і т.ін.) відіграючи велику роль в регуляції процесів обміну речовин у організмі. Тому, як недостатність, так і надлишок їх в організмі, а також міжорганне перерозподілення можуть призвести до зміни активності ферментативних систем та рівня окисно-відновних процесів аж до виникнення патологічних станів [12, 46]. Дослідження, присвячені вивченню зміни активності ферментів в змішаній слині та СОПР, доводять, що іони металів, які виходять з поверхні МЗП, впливаючи, в залежності від кількості як інгібітори або активатори ферментів в слині та СОПР, суттєво впливають на виникнення явищ парестезії СОПР. А парестезія СОПР, в свою чергу, являється наслідком кумулювання МЕ у внутрішніх органах в кількостях, значно перевищуючих життєво необхідні [46].

Незважаючи на те, що в теперішній час не викликає сумнівів токсичний, канцерогенний, алергічний вплив металів на організм [185, 189], деякі автори відкидають можливість алергічної реакції на МЗП. Основою для цього є результати дослідження корозії сплавів металів в штучній слині та ПР [88]. Таким же спірним являється питання про вплив МЗП на склад іонів металів у слині здорових людей [35, 222]. У той же час, підвищення концентрації МК у ПР, слині протезоносіїв відмічають ряд авторів [13, 31, 88].

Вивчаючи біологічний моніторинг токсичних металів [88], автори запропонували схему шляхів потрапляння металів в організм. Так, метали та їх з'єднання потрапляють в організм людини шкірно-резорбтивним, інгаляційним та оральним (з їжі, води та МЗП зі слиною в ШКТ) шляхами, з наступним всмоктуванням через СО шлунка та тонкого кишечника, та кумуляцією у внутрішніх органах в кількостях, значно перевищуючих життєво необхідні [15].

Деякі дослідники виділяють „органи-мішені”, для яких характерна специфічна кумуляція певного металу [12]. В зв'язку з чим змінюється функціональний стан органа чи тканини, і, відповідно можуть з'являтися характерні клінічні прояви. Наявність соматичної патології в свою чергу може також викликати чи ускладнювати патологічні прояви, накладатися на них чи

поєднуватися з патологією ПР [47, 152]. При цьому можуть виникати патологічні реакції, які призводять до розвитку таких захворювань, як вазомоторний риніт, фарингіт, кон'юнктивіт, бронхіальна астма, дерматит, екзема, набряк Квінке, гастрит, дуоденіт, ураження печінки та судин, діенцефальний синдром [88]. За даними [17, 30, 42, 149, 157] існує залежність між кількісним складом МЕ в слині, часом перебування в організмі та виникненням патологічних симптомів.

Користування МЗП чинить вплив на якісний та кількісний склад МЕ як у її компактній, так і у губчастій речовині (виключенням є Cr), на стан мінерального обміну щелепних кісток [81]. З'ясовано також, що під впливом деяких МЕ (Cu, Zn та ін.) змінюється іонна проникність клітинної мембрани нервового волокна та центральних нейронів у спокої та при збудженні. І, тим самим, доводиться здатність МЕ суттєво змінювати функціональний стан периферичних та центральних нервових утворень [66].

Згідно з точкою зору багатьох дослідників, металеві складові ортопедичних конструкцій здатні впливати в ПР на кількісний та якісний склад ротової рідини [3, 32, 42, 45, 52, 55, 74, 88, 93, 94, 119, 151, 165, 173, 182, 234], з подальшою міграцією іонів металів із складу МЗП в середовища та тканини порожнини роту, проковтування їх з наступним всмоктуванням в ШКТ.

У зв'язку з цим набула актуальності проблема сенсibiliзації організму через ПР при використанні МЗП [172]. Як алергени-сенсibiliзатори можуть виступати метали, металоїди та їхні з'єднання, такі як, наприклад, Ni, Cr, Co, Ag, Cu, As, Ca, Au, Al, Pt, Pd, Sn, тощо [182, 189, 199].

Електрохімічні (корозійні) процеси, що виникають у ПР між МЗП та процеси стирання металовміщуючих стоматологічних матеріалів сприяють збільшенню кількості гаптенів - металів у слині і СОПР. Найбільш виражені коливання виявлені у вмісті Fe, Ni, Cu, Ag, Cr, Ti [30, 88, 91, 159, 164].

Являючись неповними антигенами гаптени здатні з'єднуватися з сироватковими білками, перетворюючись в повноцінні, так звані комплексні, або кон'юговані антигени, які викликають синтез специфічних антитіл. Імунні

комплекси, що утворюються, активують систему комплементу, протеолітичні ферменти якого разом з медіаторами запалення ушкоджують у підсумку органи та тканини [17, 26, 31, 70, 103].

Вивчаючи алергічні реакції, ряд авторів відмічає кореляцію між кількістю металу в ПР та зміною рН слини [219]. Зв'язку якісного та кількісного складу МЕ ПР з клінічними проявами СН при користуванні МЗП [31, 42, 182, 227]. Так, [42], доказує наявність алергічної реакції на метали, як одної з форм СНСМЗП на підставі клінічних та лабораторних методів обстеження (компресійні нашкірні проби – patch test з розчинами металів, РГМЛ в ПР).

При співставленні результатів нашкірних проб з результатами запропонованих [42] тестів, автор вказує на позитивну кореляцію цих методів. Тоді як [7, 88] вказують про відсутність повного зв'язку між виникненням алергічних реакцій на шкірі та СОПР. Це пояснюється анатомічними та фізіологічними особливостями шкіри та СОПР: впливом слиновиділення, інтенсивним всмоктуванням, швидким ферментативним руйнуванням та перебудовою алергенів, гематогенним транспортом та тим, що для виникнення алергічної реакції на СОПР потрібна концентрація алергенів в 5 - 12 разів більша, ніж на шкірі.

Алерготести (провокаційні, тести “in vivo”, “in vitro”) [9, 30, 42, 70, 77, 92, 109, 116, 119, 146, 148, 185, 215], дослідження цитотоксичності та імунологічних показників [2, 4, 44, 55, 63, 146, 172, 179, 189, 191, 213, 216], електрохімічні та потенціометричні [49, 60, 72, 78, 82, 103, 125, 171, 187], кондуктометричні та корозійні дослідження [38, 137, 168, 176, 180, 182, 226], визначення МЕ складу ПР [14, 15, 17, 31, 35, 42, 50, 79, 88, 237], мають на меті дослідження негативного впливу МЗП на організм протезоносіїв. Дані показники являються не тільки цінними діагностичними тестами, але й дозволяють контролювати ефективність терапії.

Так, МЕ склад ПР та роль МЗП у розвитку його змін вивчалась багатьма дослідниками, з використанням великого переліку методик МЕ аналізу ПР. Методом хроматографії на папері І.С Новік у 1940 році визначив у слині Cu, Fe, Ni, Mb, Mg. З кінця 60-х років широко застосовується метод спектрального

аналізу: мікроспектральний, спектрофотометричний, емісійний спектральний, рентгенфлюоресцентний [15, 17, 42, 85, 88, 94].

На даному етапі розвитку ортопедичної стоматології найбільш розповсюдженою методикою біологічного моніторингу МЕ є метод атомно-абсорбційної спектрометрії, що широко застосовується у клінічній практиці [17, 45, 88].

Відомі на даний час методики кондуктометричних досліджень (визначення ЕП), потребують високовартісного, громіздкого обладнання, що обмежує їх застосування у широкій практиці стоматолога. Вони полягають у проведенні досліджень за допомогою, наприклад, автоматичного цифрового потенціометра [60, 128, 150], де дані отриманих величин, що до ЕП РР, на нашу думку, викликають сумніви.

Використання великої кількості методів мікроелементного та кондуктометричного аналізу призводить до отримання інколи суперечливих результатів вимірювань, ускладнює співставлення даних різних авторів, сприяє зниженню об'єктивності досліджень. До того ж, на думку багатьох дослідників, МЕ чинять безпосередній вплив на ЕП розчинів, а, отже і на перебіг клінічної картини [6, 8, 57, 110, 130, 135, 137]. Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що серед всього великого арсеналу сучасних методів діагностики, що направлені на оцінку морфологічних, функціональних, біохімічних та генетичних параметрів, велике практичне значення має дослідження біологічних рідин та тканин [9, 70, 147, 227].

Серед усіх рідинних середовищ, що зустрічаються в природі, біологічні рідини виділяються найвищою складністю. Вони являють собою багатокомпонентні, часто багатофазові, тонко структуровані системи, які дуже чутливі до фізико-хімічних впливів [7]. Їх електричні параметри є важливим індикатором процесів життєдіяльності, що чутливо реагують на зміни багатьох факторів зовнішнього та внутрішнього середовища організму.

Отже, багатофакторна залежність електричних параметрів, з одного боку, дозволяє досліджувати їх кінетику у відповідь на впливи зовнішнього та внутрішнього середовища організму, але, з іншого боку, змушує

використовувати спеціальні методичні підходи для ідентифікації діючих факторів з отриманими реакціями [130]. З цієї точки зору актуальним питанням є визначення МЕ складу РР, її ЕП та кореляції цих величин.

Вивчаючи велику кількість робіт, присвячених дослідженням біологічних рідин в медицині, як у нормі так і при різних патологічних станах, відмічаємо наявність розбіжностей між методиками збору та дослідження, одиницями вимірювання, приладами, які використовуються для реєстрації величин. Все це призводить до розбіжностей даних результатів дослідження різних авторів.

Збір РР є відліковою точкою точного та інформативного дослідження її параметрів, дані якого безпосередньо впливають на тактику діагностики, профілактики та лікування. Тому розбіжності у методах збору РР унеможливають точне співставлення даних, отриманих різними авторами [108]. Це визначає актуальність аналізу помилок, пошуку точного і інформативного способу отримання досліджуваного матеріалу (РР) для об'єктивної характеристики процесів, які відбуваються в РР та організмі в цілому.

1.3 Взаємообумовленість клінічних проявів СНСМЗП з порушеннями функціонального взаємозв'язку елементів зубощелепної системи.

Питання різнобічного впливу МЗП на організм, як свідчать дані літератури, залишаються актуальною стоматологічною проблемою [4, 9, 15, 17, 37, 42, 65, 72, 91, 152, 198, 210, 238]. Результатом постійного вивчення даної проблеми є поява робіт, присвячених вивченню процесів адаптації до зубних протезів [2, 97, 106, 181], клініко-лабораторних показників при розвитку СНСМЗП [4, 26, 31, 37, 103, 189, 196, 230] та прогнозуванню реакцій непереносимості [18, 73, 111].

Адаптація, як відмічають спеціалісти, – це складний, багатокомпонентний процес, що включає декілька аспектів в їх сукупності: нервово-рецепторна адаптація різних видів чутливості; фонетична, морфофункціональна, оклюзійна та артикуляційна адаптація; адаптація середовища РР [97, 134]. Кожен з перерахованих аспектів має свої специфічні прояви та динаміку [26, 65].

Формуючи неспецифічну опірність організму, адаптація забезпечує організацію реакцій, пов'язаних між собою систем організму (нейроендокринної, антитоксичної, антиоксидантної) і процесів обміну речовин (трофічна система) [26, 97]. Перебіг адаптаційних реакцій розділяють на стадії (орієнтування, тренування і перетренування). Основні захворювання є наслідком поступової перебудови морфофункціональних систем організму. Клінічно такі хвороби проявляються в період, коли пристосувальні механізми не забезпечують достатнього врівноваження під дією факторів ризику [26, 64, 134].

Будь-яка адаптація, в залежності від ряду умов та факторів, може перейти в дезадаптацію. До таких факторів відноситься: фізичні, хімічні та конструктивні особливості зубних протезів [5, 2, 33, 63, 106], особливості стоматологічного статусу пацієнта [66], загальний стан організму (фонова загальносоматична та ендокринна патологія) [28, 76, 97], вплив на організм оточуючого середовища [114, 130, 146], особливості режиму користування зубними протезами, догляду за ними та тканинами протезного ложа [18, 62].

Таким чином, функціональні властивості зубних протезів залежать не тільки від властивостей матеріалів, що використовуються для їх виготовлення, але й від конструкції, яка обрана для відновлюваного лікування [225].

Існує багато факторів, котрі можуть схилити чашу вагів від стану адаптації з функціональною компенсацією в бік порушення функції. До їх числа відносяться місцеві фактори, такі, як порушення оклюзії через втрату або зміщення зубів, неправильно встановленої пломби, або неякісного зубного протеза [33, 65, 203]. До факторів центрального генезу відносяться реакції на сильне емоційне або фізичне навантаження, а також зниження фізичної та психологічної опірності організму [36, 64, 66].

Іншою причиною функціонального порушення може бути ураження самого нервово-м'язового апарату у результаті психологічної реакції на стрес, що призводить до перенапруження м'язів, зміні характеру рефлексорних рухів або розвитку деструктивних нефункціональних звичок. Ці фактори в поєднанні з порушеннями гармонії оклюзії можуть призводити до виникнення неприємних

симптомів [36, 140, 155, 203]. Тобто адекватність оклюзійних взаємовідношень та стан нервово-м'язового апарату чинять безпосередній вплив на процеси адаптації до зубних протезів [36, 64, 131, 141, 203].

Елементи зубощелепного апарату знаходяться у тісному функціональному взаємозв'язку [36, 134, 155, 203]. Цей зв'язок здійснюється системою трійчастого нерва з чутливими та руховими ядрами, тісно пов'язаними з кірковими та підкірковими центрами головного мозку. На даний момент немає жодної концепції з приводу того, яка ланка системи є провідною, направляючою [36, 140, 203].

Так, кореляція координованої діяльності більшості м'язів, безпосередньо впливаючих на положення НЩ, а відповідно, і суглобові голівки, здійснюється постійною складною рефлекторною діяльністю. Джерелом рефлекторних імпульсів є сенсорні нервові закінчення, що знаходяться в пародонті, м'язах, сухожилках, капсулі та зв'язках СНЩС [36, 64, 141, 203].

Пропріорецептори пародонту мають низький поріг чутливості і в нормі реагують на напрямок та ступінь діючого навантаження. Якщо останні перевищують межу фізіологічної витривалості пародонту, від пропріорецепторів поступають сигнали в ЦНС, а потім до ЖМ [140, 141, 162, 197]. При цьому, для забезпечення необхідної для жування кількості оклюзійних контактів, ЖМ зміщують НЩ в бік локалізації найбільшої кількості оклюзійних контактів [11, 161, 208, 214, 240]. Тобто, оклюзійні контакти жувальних зубів, здійснюючи "оклюзійний захист СНЩС", забезпечують стабільне вертикальне та трансверзальне положення НЩ [36, 141]. Таким чином направляючі площини зубів впливають на характер оклюзійних рухів НЩ [36, 64, 140, 141, 203].

Стає зрозумілим той факт, що порушення висоти прикусу, оклюзійні перешкоди і передчасні контакти зубів при рухах НЩ, зумовлюючи перенапруження ЖМ, порушення сенсомоторної регуляції зубощелепної системи можуть призводити до негативних наслідків [36, 65, 161, 196, 208], а саме: морфологічної перебудови, яка забезпечує вироблення нового стереотипу жування, і є передумовою змін нервово-м'язового апарату [64, 131, 140, 203].

При наявності передчасного контакту під час змикання зубів, подразнюються рецептори пародонта, змінюються рухи НЩ. При цьому змикання щелеп відбувається так, що передчасний контакт виключається. Рухи НЩ стають умовнорефлекторними, щоб компенсувати функціональні розлади оклюзії. Такі щадні форми рухів являються підсвідомими та звичайно не викликають ніяких змін у тонусі м'язів у стані спокою. Рефлекторно уникаючи контакту з якимось конкретним зубом, НЩ зберігає свободу рухів до обмежуючої цей рух межі [36, 64]. В тих випадках, коли адаптація до певної форми оклюзії не настає, відбувається залишкове підвищення м'язового тонусу і пов'язане з цим порушення функціональної гармонії [64, 140, 203].

До теперішнього часу немає чіткої відповіді на питання: “Чому порушення оклюзії зубів в одних випадках приводять до типової клінічної картини пароксизмальних прозопалгій, в інших – до так званих нетипових невралгій, в третіх – до поєднання типової невралгії з вегетативними прозопалгіями?” [9]. Одним з основних патогенетичних чинників вважається “оклюзійний дисбаланс” – порушення оклюзії внаслідок втрати чи зміщення зубів, неправильного відновлення зубів чи зубних рядів протезами [36, 131, 145]. Порушення симетричних оклюзійних контактів, призводить, у результаті, до перерозподілу жувального навантаження на зуби, які залишилися і, як наслідок, викликає їх функціональне перевантаження [140, 141, 242] і, найчастіше є чинником, що схиляє рівновагу зі стану адаптації з функціональним пристосуванням у бік порушення функції [36, 145, 161, 203, 236].

Порушення оклюзії і, відповідно, артикуляції, рефлекторно знижує біоелектричну активність ЖМ, найбільша активність яких спостерігається в момент, коли НЩ повертається в положення центральної оклюзії [145]. Важливу роль у патогенезі функціональних порушень зубощелепної системи відіграють зміни гемодинаміки привушно-жувальної ділянки [141]. Однак причин, як і зон уражень, у дійсності набагато більше. Вони не обмежуються ПР та розвиваються далеко за межами зубощелепної системи [21, 64, 203, 208].

При порушенні носового дихання, наприклад, у пацієнтів тривалий час, особливо вночі під час сну, відкритий для дихання рот. При цьому м'язи, що здійснюють відкривання рота, опускаючи НЩ, довгий час перебувають в скороченому стані, у функціонально-руховій напрузі, у стані, який у порядку захисту від м'язевого превантаження може призвести до сомато-вісцеральних рефлексів в напрямку внутрішніх органів і головного мозку з наступним втягненням в патологічний процес периферичних нервів і всієї ЦНС, до виникнення невралгії, невриту, больової дисфункції СНЩС і патологічної реакції внутрішніх органів, а також до психічних розладів [131].

Отже, наявність складних нервово-рефлекторних зв'язків ЖМ, СНЩС та нервових елементів періодонту призводить до того, що найменші порушення нервово-рефлекторних механізмів та зміни стану зубів викликають порушення функції ЖМ і СНЩС [11, 36, 64, 141, 208]. Так, в результаті експериментальних досліджень показано, що наявність передчасних оклюзійних контактів на пломбах в межах 100 мкм, тобто в 10 разів перевищуючих чутливість десмодонту, може привести до надлишкової м'язевої активності, бруксизму, порушенню сну, підвищеному виділенню адреналіну, зупинці дихання під час сну, болі у СНЩС та іншим порушенням [208].

При зменшенні м'язевої активності в одних групах м'язів виникають гіперкінезії, а в інших відбуваються структурні і функціональні зміни. З'являється тугорухомість СНЩС, порушення рухового стереотипу координації рухів у СНЩС, в деяких ділянках можливий розвиток компресії нервів, що призводить до вогнищевої демієлінізації нервових стволів і появи пунктів ефаптичного збудження в них, тобто процесів проведення збудження з одного нейрону на інший через ефапс – ділянку стикання двох нейронів, в якому можлива передача збудження з одної клітини на іншу без участі медіатора, що може призвести до стійкої невралгії [131].

Автор [174], в результаті додаткових досліджень пацієнтів, яким був встановлений діагноз “Невралгія трійчастого нерву”, встановив, що у 50% випадків первісною причиною невралгії були порушення оклюзії. Цікаво, що у

70% випадків мова йде про інфраоклюзію у ділянці жувальних зубів, обумовленої невдалим протезуванням або ортодонтичним лікуванням. Деякі дослідники визначають даний вид патології як “оклюзійний невроз” [36, 141].

Взаємодія стресу, оклюзійної дисгармонії та індивідуальної адаптаційної здатності пацієнта, як правило, проявляється великим переліком об’єктивних та суб’єктивних ознак: відчуття нерівномірного розподілу жувального навантаження, стискання та стягування зубів, що покриті коронками, іноді – розпирання ясен та язика, напруження ЖМ, іноді – шум у вухах, болі різного характеру, оніміння, печіння різних ділянок СОПР [64, 155, 169, 184].

При об’єктивному огляді відмічаються: порушення висоти прикусу; оклюзійні перешкоди і передчасні контакти зубів при рухах НЩ (центричні та ексцентричні); зміни амплітуди рухів НЩ, наявність девіацій та дефлексій; парафункціональна активність ЖМ; стертість оклюзійних поверхонь МЗП; мікротріщини, руйнування конструкційних частин ортопедичних протезів; порушення анатомічної форми штучних зубів; травмування ясен навислими краями коронок, проміжними частинами мостоподібних протезів; ознаки вторинної травматичної оклюзії (рецесії, кровоточивість ясен, вторинне переміщення зубів, рухомість зубів); ізометрична робота м’язів (порушення осанки) та інше [36, 65, 141, 152, 203, 208]. Деякі з вказаних клінічних ознак є характерними також для синдрому скронево-нижньощелепної больової дисфункції, одонтогенної невралгії та інших захворювань зубощелепної системи [64].

Отже, збереження у пацієнтів ненапружених рухів НЩ у достатньому обсязі або – навпаки – скованість та болючість ЖМ, наявність парафункцій дозволяють визначити пристосувальну здатність зубощелепної системи [162]. Тобто визначення функціонального стану зубів, ЖМ, СНЩС є важливим завданням діагностики стану компонентів зубощелепного апарату взагалі, застосування адекватного протезування та оцінки його ефективності [43, 162].

Обстеження має на меті дві основні задачі: оцінити жувальну функцію та відтворити больові відчуття [203]. Ці цілі досягаються за допомогою послідовно проведених доліджень: клініко-лабораторних, рентгенологічних, графічних та

додаткових [140]. Зокрема: реєстрації рухомості НЩ (амплітуда та характер рухів); провокування болю шляхом максимального відкривання рота, жування та пальпації (СНЩС та ЖМ); дослідженню суглобового шуму; проведення проб на стиснення та скрип зубів; оцінки оклюзії, прикусу, виявленню та характеристиці суперконтактів; аналізу моделей щелеп [36, 71, 76, 162]. Первинна діагностика, що базується на клінічних дослідженнях, підтверджується або спростовується результатами інших методів дослідження, кожен з яких дає необхідну інформацію про функціональні, структурні та інші зміни зубощелепної системи. Аналіз цієї інформації дозволяє встановити кінцевий діагноз [141].

Широкого застосування в сучасній ортопедичній стоматології, набувають функціональні методи діагностики стану зубощелепної системи, які дають об'єктивне уявлення про її функціонування [71, 118, 162, 181, 197, 203, 236, 240]. З цією метою застосовуються Ре-графія, аксіографія, реоартрографія, електроміографія ЖМ [36, 141, 145, 162, 203, 240]. За допомогою їх виявляють ранні, приховані ознаки захворювання, стадії його розвитку, показання до патогенетичної терапії, контролюють ефективність лікування та прогнозують наслідок захворювання [76, 86, 236, 241].

Отже, ефективна діагностика функціонального стану зубощелепної системи є вагомим інструментом на шляху до якісної профілактики та лікування СНСМЗП. Це робить актуальним вивчення та систематизацію клінічних даних у даної категорії пацієнтів, у яких на виникнення ускладнень, окрім індивідуальної адаптаційної здатності, чинить безпосередній вплив якість клінічних та лабораторних етапів виготовлення ортопедичних конструкцій.

В процесі розгляду напружено-деформованого стану зубощелепної системи після встановлення мостоподібних протезів, проблемою є розподіл жувального навантаження по поверхнях окремих зубів (поле вертикальних нормальних напружень) або частинах мостоподібних протезів (поле горизонтальних нормальних напружень). До навантаження, розподіленого між опорними зубами мостоподібного протезу, слід додати напруження в прилеглих до коренів зубів ділянках альвеолярних лунок (руйнівні напруження для альвеолярної кістки).

Так, встановлено, що напруження при навантаженнях на опорні зуби залежать від точності припасування мостоподібних протезів (кожен окремий етап виготовлення – неточності при знятті відбитків, виготовленні моделей, а також дефекти при виготовленні протезів – впливають на точність припасування мостоподібних протезів) [33, 63].

Велике значення для успіху ортопедичного лікування має зносостійкість обраних видів конструкційних матеріалів. Всі вони, в тій чи іншій мірі, стираються при терті одного по іншому та природні зуби-антагоністи під дією абразивних часточок, що попадають в РР з повітрям та їжею [104]. Крім того, надмірне зношування приводить до руйнування конструкції, інтенсивність і величина якого, залежить, головним чином, від твердості матеріалу [64, 152].

Як свідчать дані літератури, вже після 2 років користування МЗП з'являються зміни оклюзійних поверхонь та ясенного краю. Після трьох років користування ортопедичними конструкціями, переважно внаслідок зношування металу, відмічається порушення оклюзії [64]. Ці порушення, як правило, супроводжуються погіршенням стану крайового пародонта, сприяють розхитуванню опорних зубів через нерівномірне оклюзійне навантаження [33, 63].

Ці зміни відбуваються внаслідок корозії під навантаженням, механічного, абразивного, корозійно-втомного руйнування металу при одночасній дії циклічних навантажень і корозійно-активного середовища [30, 88, 132, 198]. Утворення адсорбційного шару, під впливом рідкого поверхнево-активного середовища, прискорює руйнування, яке полягає у розвитку та поступовому поширенні мікротріщин, які переважно виникають в місцях концентрації механічних та термічних напружень металу [37, 152].

Тобто, руйнування та стирання ортопедичних конструкцій можуть бути причиною порушення функціональної гармонії, і навпаки, неадекватні оклюзійно-артикуляційні взаємовідношення можуть призводити до зниження механічних характеристик зубних протезів, що чинить безпосередній вплив на їх довговічність та біосумісність, особливо у випадках, коли в РР присутні декілька протезів, виготовлених в різний час.

Однак, дослідження показують, що в більшості випадків місцеві та загальні чинники є лише пусковими моментами виникнення патологічного симптомо-комплексу [11, 21, 36, 40, 66, 131, 155, 162, 171, 184, 198, 208], що протікає на тлі різної психосоматичної патології (маскована депресія) [22, 64, 66].

Так, важливим патогенним фактором виникнення даних симптомів є гіпоксія тканин, зумовлена порушенням мікроциркуляції крові СОПР та язика [66, 162, 169, 184], змін у гемодинаміці привушно-жувальної та інших ділянок [141]. Все це є результатом виникаючого застійного вогнищового подразнення в корі головного мозку чи понтобульбарному відділі стовбуру головного мозку, порушення регуляторної ролі вегетативної (автономної) нервової системи, що може призводити до виникнення ділянки фрагментарної локальної демієлінізації періваскулярних вегетативних сплетень та порушенню у зв'язку з цим балансу між соматичною та автономною нервовими системами [21, 141, 155]. Це може призводити до підвищення тону мозкових судин, зниження кровонаповнення, підвищення периферійного судинного опору, що сприяє зміні транскапілярного обміну, порушенню кровопостачання мозкової тканини, тканин обличчя та ПР, особливо у ділянках виникнення больового та парестетичного синдромів внаслідок вазоспазму. І, як наслідок, може призводити до гіпоксії тканин в результаті погіршення дифузії кисню та зниження швидкості кровоплину у капілярній сітці СОПР [21, 141, 155].

Отже, діагностика всіх ланок зубощелепної системи є необхідним етапом на шляху до створення умов для повноцінного функціонування протезів – основної задачі, що вирішується спеціалістами на діагностичному етапі. Ефективність діагностики, в кінцевому підсумку, визначає успіх реабілітації хворого, кінцевим етапом якої є визначення та створення оптимального режиму функціонування зубощелепної системи при наявності зубних протезів [145].

З огляду на вищезазначене, актуальним є дослідження впливу якості ортопедичних реставрацій з точки зору функціональності відновлених оклюзійно-артикуляційних співвідношень у пацієнтів з СНСМЗП, що диктує тематику та напрямок наших досліджень.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

2.1 Загальна характеристика клінічного контингенту.

Для вирішення поставлених задач був використаний комплекс клініко-лабораторних та спеціальних методів досліджень. Клінічні, спеціальні дослідження та лікування пацієнтів проводили в стоматологічному медичному центрі НМУ ім. О.О. Богомольця. Дослідження мікроелементного складу РР проводили в лабораторії біохімії Інституту проблем патології НМУ ім. О.О. Богомольця.

Обстежено 102 пацієнти. З них 76 жінок (74,5%) та 26 чоловіки (25,5%). Обстежених нами пацієнтів було розподілено за віком та статтю (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Розподіл пацієнтів за віком та статтю

Стать		Вік обстежених (роки)					
		20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Понад 70
Чоловіки	(n)	5	2	5	6	3	5
	%	50,0	40,0	45,5	21,4	10,7	25,0
Жінки	(n)	5	3	6	22	25	15
	%	50,0	60,0	54,5	78,6	89,3	75,0
Всього:	(n)	10	5	11	28	28	20
	%	9,80	4,91	10,79	27,45	27,45	19,60

Згідно мети дослідження та для більшої об'єктивізації наших обстежень, всі 102 пацієнти ми розподілили на дві групи (рис 2.1).

Пацієнтів I групи (основна група), які мали ознаки СНСМЗП, розподілили на дві підгрупи (А і Б). Розподіл на підгрупи відбувався у відповідності до проведених спеціальних методів обстеження.

До підгрупи А (I групи) входило 32 пацієнти, з них 28 жінок (87,5 %) та 4 чоловіки (22,5 %), яким проводили визначення мікроелементного складу РР та її

ЕП, вимірювання та розрахунок ЕЕХ в ПР з МЗП за допомогою діагностичного апарату «КомпаДент» з оригінальним програмним забезпеченням.

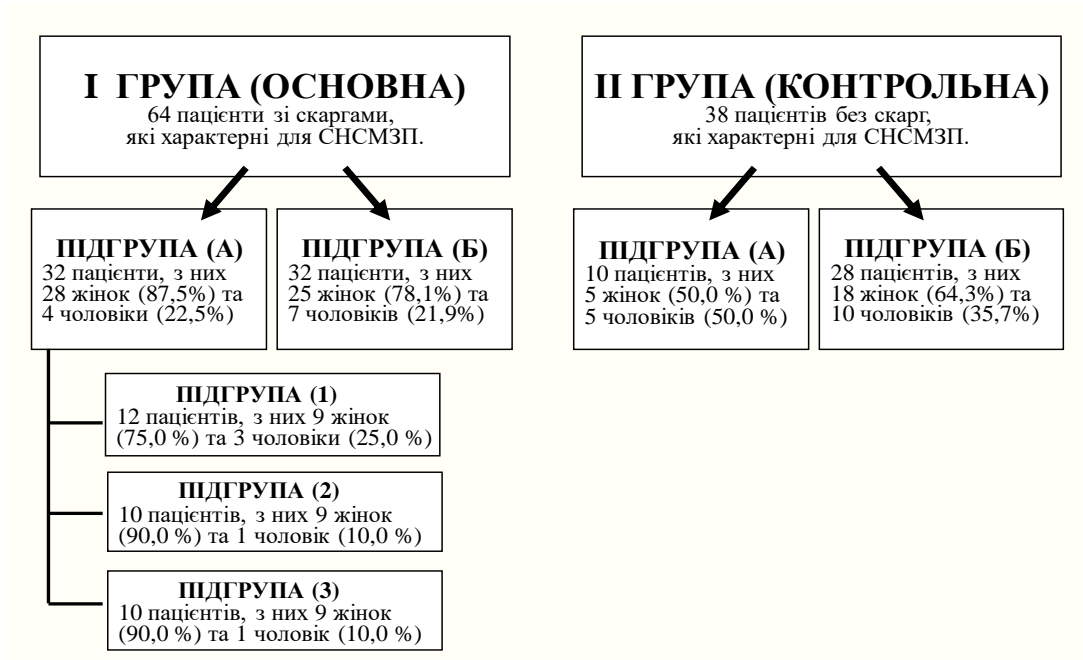


Рис. 1 Розподіл пацієнтів на групи.

В свою чергу підгрупа А була розподілена на три підгрупи:

- 1) пацієнти, які мали штамповано-паяні конструкції в ПР, з них 9 жінок (75,0 %) та 3 чоловіки (25,0 %);
- 2) пацієнти, які мали суцільнолиті конструкції з пластмасовим облицюванням та без нього, з них 9 жінок (90,0 %) та 1 чоловік (10,0 %);
- 3) пацієнти, які мали суцільнолиті металокерамічні конструкції, з них 9 жінок (90,0 %) та 1 чоловік (10,0 %).

Розподіл на підгрупи 1, 2, 3 був необхідний для виявлення кореляційних зв'язків між МЕ складом ПР, її електропровідності та ЕЕХ МЗП в ПР.

Підгрупу Б (I групи) склали 32 пацієнти, з них 25 жінок (78,1 %) та 7 чоловіків (21,9 %), яким проводили вимірювання та розрахунок ЕЕХ в ПР з МЗП без визначення мікроелементного складу ПР та її електропровідності.

Пацієнтів II групи (контрольна група), які не мали ознак СНСМЗП, було також розподілено на підгрупи А і Б. Розподіл на підгрупи відбувався у відповідності до проведених спеціальних методів обстеження.

До підгрупи А (II групи) входило 10 пацієнтів без МВ в порожнині рота, з них 5 жінок (50,0 %) та 5 чоловіків (50,0 %), яким проводили визначення мікроелементного складу ротової рідини та її електропровідності.

Підгрупу Б (II групи) склали 28 пацієнтів без ознак СНСМЗП, з них 18 жінок (64,3 %) та 10 чоловіків (35,7 %), які мали в ПР різні за характером та матеріалом виготовлення незнімні МЗП. В даній підгрупі проводили вимірювання та розрахунок ЕЕХ в ПР з МЗП без визначення мікроелементного складу ПР та її електропровідності.

Обстеження 102 пацієнтів проводились за умов наявності у ПР різних за характером та матеріалом виготовлення незнімних МЗП: металеві пломби; коронки; мостоподібні протези. Вийнятком була підгрупа А II групи.

З метою визначення статистичної залежності, проводили аналіз типів одиниць незнімних металевих конструкцій та сплавів, що використовувались для їх виготовлення (табл. 3.11).

2.2. Методи клінічних досліджень.

Клінічне вивчення пацієнтів із ознаками СНСМЗП проводили в такій послідовності: паспортні дані; визначення основної скарги, що примусила пацієнта звернутися до лікаря; збір даних анамнезу. При цьому уточнювали термін появи перших клінічних ознак захворювання, його початок і перебіг (прогресує, регресує, з ремісіями). З'ясовували фактори, що передували, та причини, які на думку пацієнта могли викликати захворювання (протезування, негативний вплив інших факторів і ін.). Визначали послідовність виникнення симптомів, наявність періодів загострення чи ремісії, їх тривалість, встановлювали фактори, що обтяжують перебіг захворювання або сприяють покращенню стану, наявність супутньої патології. Важливе значення приділялося встановленню терміну та послідовності протезування, ефективності його використання. Проводили аналіз досліджень, що робились попередньо.

З отриманих даних встановлювали наявність або відсутність алергічних, імунологічних та аутоімунних захворювань, які певним чином можуть бути

пов'язані з виникненням ускладнень після ортопедичного лікування. Отримані дані вносили до медичної картки пацієнта та індивідуальної реєстраційної карти спеціальних обстежень стоматологічного хворого.

Після збору даних анамнезу, для виявлення ознак функціональних порушень у зубощелепному апараті, кожному пацієнту проводили об'єктивне клінічне обстеження, яке розпочинали із загального огляду. Звертали увагу на симетричність обличчя, висоту нижньої його третини, вираженість підборідної та носогубної складок. При обстеженні ПР визначали ступінь відкривання рота, вивчали характер рухів НЩ (наявність девіацій та дефлексій).

З метою попереднього аналізу функціонального стану ЖМ та СНЩС проводили пальпацію жувальних м'язів, а також латеральної та дорзальної стінки СНЩС для встановлення наявності больових відчуттів. Діагностика дисфункційних станів СНЩС та ступеня їх вираженості базувалась на використанні переліку симптомів та їх оцінці в балах (індекс Helkimo M.).

Потім, за загальноприйнятою традиційною схемою ми проводили клінічне обстеження стану СОПР, опорних зубів і МЗП. При цьому визначали стан наявних МЗП, ступінь пошкодження оклюзійної поверхні зубів та МЗП.

Для вивчення характеру та аналізу оклюзійних контактів в звичній оклюзії та при медіо- та латеротрузійних рухах нижньої щелепи нами була застосована оклюзографія. Характер оклюзійних контактів вивчали за допомогою оклюзограм, одержаних з використанням воскових пластинок товщиною 0,6 мм, артикуляційної фольги Arti-Fol (8 мкм) та оклюзійного спрею фірми Baush.

Оцінка одержаних оклюзійних контактів відбувалася із застосуванням оптичного збільшувача. Аналізу підлягали контакти зубів в звичній оклюзії, центральному співвідношенні та при бічних рухах НЩ. За норму нами приймався контакт щічних горбів нижніх зубів з серединною фісурою верхніх, а піднебінних горбів верхніх зубів з серединною фісурою нижніх зубів. Звертали також увагу на величину вертикального перекриття різців та відповідність центральній лінії. Особлива увага приділялась дослідженню супраконтактів.

Виявлення супраконтактів проводили за допомогою розігрітої воскової пластинки, яку розташовували на нижньому зубному ряді. Після чого закривали рот пацієнта, скеровуючи НЩ в положення центрального співвідношення. Продавини на восковій пластині виявляли відповідне місце наявності супраконтакту.

При визначенні передчасного контакту за допомогою копіювального паперу зуби попередньо висушували, папір розміщували між оклюзійними поверхнями зубів і просили пацієнта змикати зубні ряди в положенні звичної оклюзії, після чого та ж сама процедура проводилася ще раз, але без копіювального паперу для ідентифікації справжніх контактів.

2.3 Лабораторні методи досліджень.

2.3.1 Одним із важливих етапів в обстеженні пацієнтів з СНСМЗП було дослідження діагностичних моделей щелеп, яке використовувалося для оцінки характеру оклюзійних контактів та виявлення супраконтактів, оцінки співвідношення щелеп в різних площинах та при різних рухах НЩ. Таке дослідження проводили у напіврегульовному артикуляторі типу «Arcon» фірми «Girrbach» (Germany).

Для цього отримували відбитки з верхньої та НЩ альгінатною відбитковою масою. Співвідношення щелеп у центральній оклюзії фіксували за допомогою відбиткової маси для реєстрації прикусу («Futar D occlusion», фірми «Kettenbach»). Для індивідуального налаштування артикулятора отримували воскові реєстрати прикусу в передній та бокових оклюзіях. Встановлення моделі верхньої щелепи в артикулятор здійснювали за реєстратом лицевої дуги «Rotofix Facebow» фірми «Girrbach» (рис. 2.2). Після загіпсовки моделей в артикулятор, що був налаштований за індивідуальними параметрами пацієнта, проводили оцінку міжзубних контактів (рис. 2.3).

Всього було проаналізовано 12 пар моделей щелеп пацієнтів з СНСМЗП. Таке дослідження проводили у пацієнтів, у яких оклюзійна діагностика в ПР була утруднена або неможлива в необхідному обсязі.

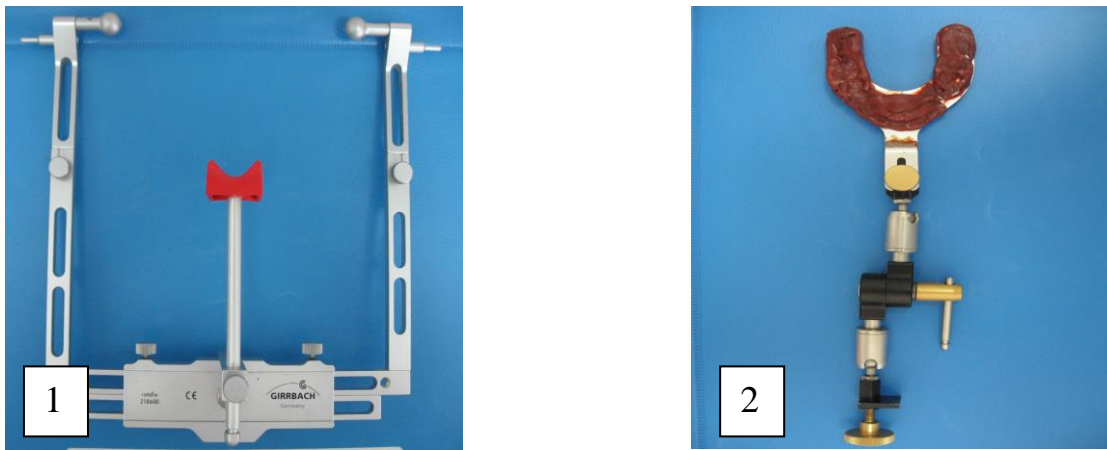


Рис. 2.2 Лицева дуга «Rotofix» (1); прикусна вилка до лицевої дуги (2).

Дослідженню підлягали контакти між зубами у положенні центральної оклюзії. Також досліджували контакти між зубами на робочому та неробочому боці під час латеротрузійного руху НЩ з положення центральної оклюзії. Оцінювали оклюзійні контакти при протрузійному русі та в передній оклюзії.



Рис.2.3 Діагностичні моделі верхньої та НЩ в артикуляторі «Argon».

2.3.2 Наступним етапом було дослідження біоелектричної активності ЖМ методом поверхневої функціональної ЕМГ. Дослідженню підлягали власно жувальний та скроневий м'язи. При цьому вимірювалися такі показники, як період біологічного спокою (T_c), період біологічної активності (T_a), амплітуда біопотенціалів (A) та коефіцієнт K – відношення величини періоду біологічної активності до періоду біологічного спокою. Оцінювали наявність спонтанної активності в періоді T_c , форму періоду T_a , наявність у

ньому фрагментацій, його насиченість. Реєстрацію біопотенціалів ЖМ проводили при стані відносного фізіологічного спокою НЩ для визначення фізіологічних явищ, які відбуваються в м'язі за умови його повного розслаблення, максимальному змиканні зубних рядів (вольове стискання) (3-5с), під час довільного та заданого однобічного жування. В якості харчового подразника постійно використовувалися лісові горіхи.

Для реєстрації даних показників використовували чотирьохканальний електроміограф «Reporter» фірми «Esaotebiomedika» (Італія). Під час запису біопотенціалів ЖМ встановлювали такі параметри: Sweep 100 m, Sens 200 u, Filters 20 Hz - 20 kHz.

Для обчислення результатів використовували персональний комп'ютер типу «Intel Pentium 4 1.7 GHz». Аналіз записів дозволив отримати інформацію щодо функціонального стану ЖМ обстежених пацієнтів I та II груп. Всього було отримано та проаналізовано 92 електроміограми ЖМ пацієнтів.

Порівняння електроміографічних показників, отриманих у пацієнтів з СНСМЗП, ми проводили з показниками орієнтовної норми [86].

2.4 Методи спеціальних комплексних досліджень тематичних пацієнтів.

Для дослідження і оцінки стану твердих тканин опорних зубів і альвеолярного відростку ми використовували рентгенологічні методи: прицільну рентгенографію – радіовізіографію; оглядову рентгенографію – ортопантомографію. Оскільки методика рентгенологічного дослідження і оцінки стану твердих тканин опорних зубів і оточуючих їх кісткових тканин є загальновідомою, то на її описі ми не зупинялися.

2.4.1 Для вирішення поставлених завдань нами було використано спеціально розроблений нами діагностичний апарат «КомпаДент» (рис. 2.4), оригінальне програмне забезпечення та вдосконалену нами методику проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота (рис. 2.5).

Саме такий комплексний підхід, на нашу думку, дозволяє уникнути помилок при прийнятті рішень для кожного конкретного випадку, виходячи з індивідуальних особливостей пацієнта.

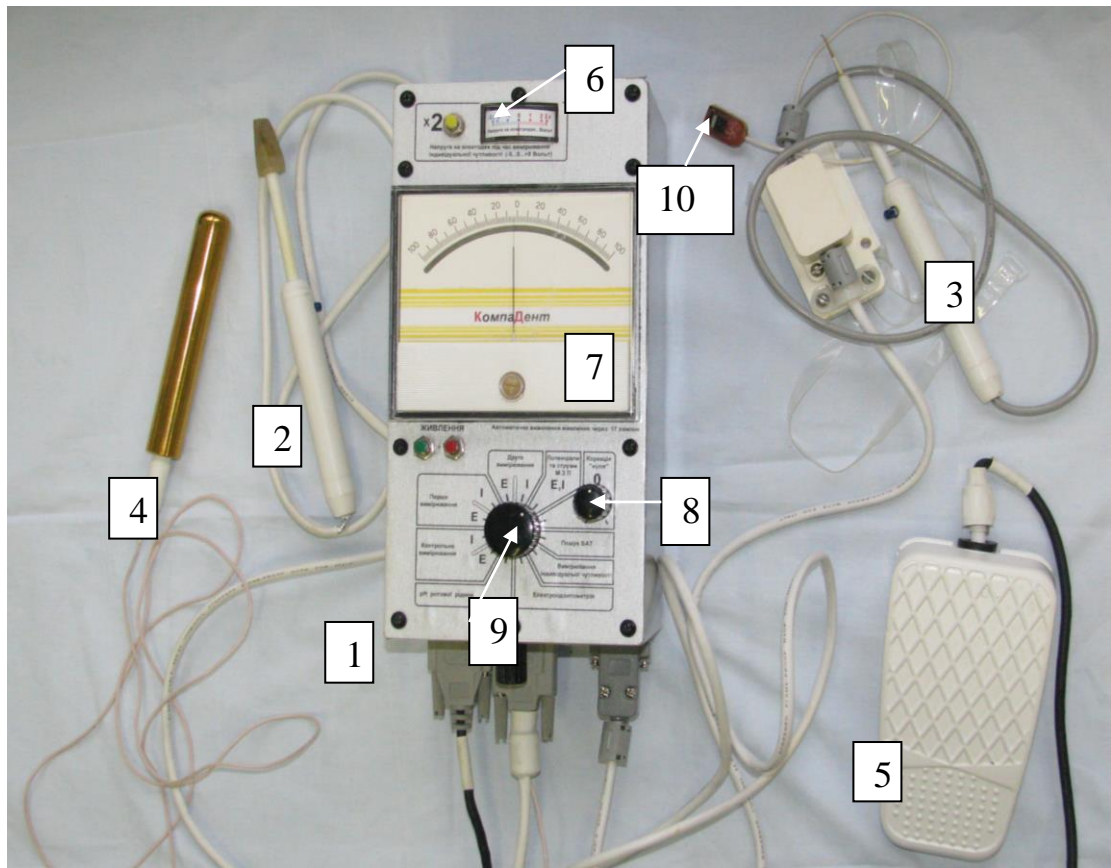


Рис. 2.4 Діагностичний апарат «КомпаДент», де: 1 – корпус апарату; 2 – електрод для вимірювання ППЕЧ, пошуку БАТ; 3 – електрод для вимірювання струмів та потенціалів; 4 – пасивний електрод; 5 – педаль; 6 – шкала стрілкового приладу; 7 – шкала стрілкового приладу; 8 – регулятор корекції нуля; 9 – перемикач режимів; 10 – зонд з електродами для вимірювання рН.

Застосування діагностичного апарату «КомпаДент» та даної методики передбачає послідовне вимірювання з наступним розрахунком таких величин: рН РР; потенціалів та струмів МЗП; власних внутрішніх електричних опорів МЗП; електричних енергій, що виробляє кожен окремо взятий МЗП; пар МЗП між якими теоретично може пройти струм найбільшої величини. Крім того, дана методика та апаратна частина дозволяють знаходити біологічно активні точки (БАТ) в РР, проводити вимірювання ППЕЧ СОПР пацієнта до постійного

електричного струму з урахуванням розташування БАТ, причому, одночасно фіксуються величина струму через язик, напруга на електродах та її відносна полярність («плюс» чи «мінус») відносно один одного.



Рис. 2.5 Вимірювання ЕЕХ МЗП, живих тканин та рН в порожнині рота.

Отримані результати вимірювань в відносних одиницях спочатку записуються в бланк таблиці (Додаток Б.1), а потім заносяться в комп'ютер в відповідні комірки таблиць в програмі Excel з назвою «КОМПАДЕНТ» та математично обробляються (Додаток Б.2), після чого, програма автоматично розраховує та відображає наступні показники у вигляді таблиць: різницю потенціалів пар МЗП, мВ; абсолютну різницю потенціалів пар МЗП, мВ; суму опорів пари МЗП, кОм; струм пари МЗП, мкА; потужність пари МЗП, мкВт (Додаток Б.3 – 5).

Підсумковим результатом даних вимірювань та розрахунків є таблиця (Додаток Б.6), що відображає наступні показники: найбільшу різницю потенціалів (мВ); найменший сумарний внутрішній опір (кОм); найбільшу миттєву потужність, що розвиває МЗП (мкВт); найбільше значення струму при металевому контакті МЗП (мкА); електричний опір тканин язика поза межами БАТ (Ом); електричну провідність тканини язика поза межами БАТ (См); рН в порожнині рота на момент вимірів.

Слід зазначити, що в даній таблиці (Додаток Б.6), вказане розташування “причинних” пар МЗП, як за величиною струму (Додаток Б.7), так і за величиною е. р. с. (Додаток Б.8). В подальшому програма дозволяє змодельовати в комп’ютерному режимі віртуальне “видалення” присутніх в порожнині рота “причинних” МЗП (Додаток Б.9), і, отримати результати у вигляді таблиць з даними для аналізу, фактично не видаляючи при цьому самі МЗП з ротової порожнини (Додатки Б.10 - 15).

Існуюча методика вимірювання ПЕЧ СОПР до струму [103], на нашу думку, має такі недоліки: не враховується розташування електродів в ПР під час вимірювань в зонах БАТ; та не нормується час дії струму на тканини язика до зміни полярності напруги на електродах. Це призводить до отримання хибних результатів.

Теоретичне та практичне обґрунтування запропонованої нами методики вимірювання ПЕЧ СОПР з урахуванням розташування БАТ детально описано в другому пункті четвертого розділу.

2.4.2 Для оцінки корозійної стійкості металевих складових ортопедичних стоматологічних конструкцій, використовували розроблену на кафедрі ортопедичної стоматології НМУ ім. О.О. Богомольця методику визначення електропровідності ротової рідини (деклараційний пат. № 35400 від 10.09.2008). Методика полягає в наступному: зібрану запропонованим нами способом ротову рідину (деклараційний пат. № 27429 від 25.10.2007) за допомогою обробленої піпетки вносять до комірки кондуктометра, що містить два вимірювальні електроди, наприклад, портативного кондуктометра ЕС Testr 11+ виробництва EUTECH INSTRUMENTS (Голандія) (рис. 2.6).

В даному дослідженні ЕП ротової рідини, згідно з міжнародними стандартами [56, 75], визначали у Сіменсах (S), одиницях, зворотно-пропорційних одиниці опору 1 Ом, яка була прийнята у 1881 р.. У науковій літературі, недивлячись на рекомендації Міжнародного комітету мір та вагів від 6 жовтня 1959 р., все ще залишається широко розповсюдженою одиницею ЕП 1 Ом · см.

Згідно даних [137] ЕП слини (незрозумілим залишається, що малось на увазі - ротова рідина чи ізольована слина) у нормі дорівнює $(0,33-0,36) \cdot 10^{-2}$ Ом · см.



Рис. 2.6 Портативний кондуктометр EC Testr 11+.

Поряд з вимірюванням ЕП РР, у співпраці з лабораторією біохімії Інституту проблем патології НМУ ім. О.О. Богомольця, проводили визначення її мікроелементного складу у пацієнтів з СНСМЗП та контрольної групи.

У 42 пацієнтів було проаналізовано 168 проб ротової рідини на вміст цинку, заліза, кобальту, міді методом атомно-абсорбційної спектроскопії (підгрупи А I та II групи). Вибір зазначених МЕ визначався наступними міркуваннями: ці МЕ, згідно даних науковців, які вивчають проблеми електрохімії розчинів, є одними з найбільш інформативних з позиції вивчення кореляційних зв'язків між мікроелементним складом та електропровідністю розчину; ці МЕ входять до складу більшості сплавів та припоїв, що використовуються у виготовленні МЗП; високий процентний склад у сплавах та припоях; можливість співставлення з результатами інших досліджень. Контролем служила ротова рідина 10 практично здорових, постійно проживаючих у Київському регіоні студентів віком 19-23 роки без МЗП в РР.

Образчики зібраної змішаної слини (РР) центрифугували для осадження муцину 30 хвилин при 3000 об/хв. Відбирали 5 мл супернатанта, переносили в мірні колби ємністю 25 мл, додавали для мокрого озолення 5 мл суміші хлорної і соляної кислот, нагрівали на пісчаній бані до повного знебарвлення розчинів, доводили за допомогою 6N соляної кислоти об'єм отриманих розчинів до 5 мл і проводили аналіз МК на атомно-абсорбційному спектрометрі Perkin Elmer

(США) з використанням полум'я ацетилен-повітря, реєстрували сигнал атомної абсорбції відповідного елементу (Zn, Fe, Co, Cu) із застосуванням лампи з катодом елементу, який визначали. Розрахунок проводили у відповідності із показниками стандартних розчинів досліджуваних МЕ.

2.5 Методи статистичної обробки отриманих результатів.

Отримані клінічні та лабораторні результати досліджень математично обробляли з визначенням моментів випадкових величин та оцінювали за критерієм Стьюдента. Результати досліджень представлені у вигляді таблиць, рисунків, числових даних підготованих згідно з існуючими рекомендаціями.

Статистичну обробку матеріалу проводили шляхом визначення середньої арифметичної величини (M) для кожного ряду, середнього квадратичного відхилення та величини квадратичної помилки (m).

Наявність достовірної різниці між середніми арифметичними (M_1 та M_2) варіаційних рядів або показників, вираженими в процентах (P_1 та P_2), визначали за допомогою параметричного критерію Стьюдента.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили на персональному комп'ютері IBM Intel Pentium 4, використовуючи програмне забезпечення Microsoft Excel і Statistica.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ КЛІНІКО-ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПАЦІЄНТІВ.

3.1. Результати клінічних досліджень пацієнтів.

Згідно мети дослідження та для більшої об'єктивізації наших досліджень 102 пацієнтів, які були обстежені нами в період з 2006 по 2010 рік, було розподілено на дві дослідні групи. До I групи (основна група) увійшли пацієнти, які мали ознаки СНСМЗП (табл. 3.1). До II групи (контрольна група) увійшли пацієнти, які не мали ознак СНСМЗП (табл. 3.3). Пацієнти усіх дослідних груп були розподілені за віком та статтю.

Таблиця 3.1

Розподіл пацієнтів I групи за віком та статтю

Стать		Вік обстежених (роки)					
		20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Понад 70
Чоловіки	(n)	-	-	1	1	1	1
	%	0,00	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Жінки	(n)	-	1	2	8	11	6
	%	0,00	3,57	7,14	28,57	39,29	21,43
Всього:	(n)	-	1	3	9	12	7
	%	0,00	3,13	9,38	28,13	37,50	21,88

В свою чергу, для виявлення кореляційних зв'язків між мікроелементним складом ПР, її електропровідністю та ЕЕХ МЗП в порожнині рота, ми розподілили I дослідну групу (табл. 3.2) на дві підгрупи (А і Б). Підгрупа А, в залежності від технології виготовлення МЗП, була розподілена на три підгрупи:

1) 12 пацієнтів, які мали штамповано-паяні конструкції в ПР, з них 9 жінок (75,0 %) та 3 чоловіки (25,0 %);

2) 10 пацієнтів, які мали суцільнолиті конструкції з пластмасовим обличкуванням та без нього, з них 9 жінок (90,0 %) та 1 чоловік (10,0 %);

3) 10 пацієнтів, які мали суцільнолиті металокерамічні конструкції, з них 9 жінок (90,0 %) та 1 чоловік (10,0 %).

Підгрупа Б (І групи) не мала розподілу на підгрупи (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розподіл пацієнтів І групи на підгрупи

Стать		Група обстежених осіб			
		Підгрупа А			Підгрупа Б
		1 підгрупа	2 підгрупа	3 підгрупа	
Чоловіки	(n)	3	1	1	7
	%	25,0	8,33	8,33	58,33
Жінки	(n)	9	9	9	25
	%	17,31	17,31	17,31	48,08
Всього:	(n)	12	10	10	32
	%	18,75	15,63	15,63	50,00

До II групи (контрольна група) входило 38 пацієнтів, з них 23 (60,5 %) жінки та 15 чоловіків (39,5 %), які не мали ознак СНСМЗП. Для більшої об'єктивності, у відповідності до проведених спеціальних методів обстеження, пацієнтів II групи було розподілено на підгрупи А і Б (табл. 3.4).

Таблиця 3.3

Розподіл пацієнтів II групи за віком та статтю

Стать		Вік обстежених (роки)					
		20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Понад 70
Чоловіки	(n)	5	1	3	3	2	1
	%	33,33	6,67	20,00	20,00	13,33	6,67
Жінки	(n)	5	1	2	5	4	6
	%	21,74	4,35	8,7	21,74	17,39	26,08
Всього:	(n)	10	2	5	8	6	7
	%	26,32	5,26	13,16	21,05	15,79	18,42

До підгрупи А (II групи) увійшло 10 практично здорових, постійно проживаючих у Київському регіоні пацієнтів без МЗП в ПР, з них 5 (50,0 %) жінок та 5 чоловіків (50,0 %). Підгрупу Б (II групи) складала 28 пацієнтів без ознак СНСМЗП, з них 18 жінок (64,3 %) та 10 чоловіків (35,7 %), які мали в ПР різні за характером та матеріалом виготовлення незнімні МЗП.

Таблиця 3.4

Розподіл пацієнтів II групи на підгрупи

Стать		Група обстежених осіб	
		Підгрупа А	Підгрупа Б
Чоловіки	(n)	5	10
	%	33,3	67,7
Жінки	(n)	5	18
	%	21,74	78,26
Всього:	(n)	10	28
	%	26,3	73,3

Вивчення клінічного стану пацієнтів I групи починали з опитування, в процесі якого з'ясовували скарги хворого. Це дозволило розподілити пацієнтів за типом скарг (табл. 3.5).

Спілкування з даними пацієнтами ускладнене завдяки їх підвищеній дратівливості та недовіри до лікаря. У більшості пригнічений настрій, лабільна нервова система.

Локалізацію, тривалість, характер, інтенсивність, добові ритми та вплив інших факторів уточнювали при скаргах на больові відчуття.

Під час візуального вивчення СОПР були виявлені гіперемія СОПР 25 (39, 06%) пацієнтів, кератози СОПР у 24 пацієнтів (37,5%) та гіпертрофічний гінгівіт у 18 пацієнтів (28, 12%) в місцях контакту з МЗП (табл. 3.6). Зміни кольорів СОПР виявлялися вогнищево в місцях контакту з протезом при відсутності патологічних змін на інших ділянках СОПР.

Таблиця 3.5

Розподіл пацієнтів з ознаками несприйняття МЗП за типом скарг.

Скарги	Чоловіки		Жінки		Всього:	
	n	%	n	%	n	%
Печіння СОПР	8	3,00	37	13,86	46	16,85
Припухлість і почервоніння ясен в ділянці коронок	6	2,25	17	6,37	23	8,61
Зміна смакової чутливості	4	1,50	18	6,74	22	8,24
Металевий і кислий присмак	6	2,25	22	8,24	28	10,49
Сухість у роті	9	3,37	17	6,37	26	9,74
Підвищене слиновиділення	2	0,75	6	2,25	8	3,00
Головний біль	2	0,75	16	5,99	18	6,74
Підвищена втомлюваність	3	1,12	18	6,74	21	7,87
Безсоння	3	1,12	6	2,25	9	3,37
Відчуття проходження струму	7	2,62	21	7,87	28	10,49
Біль в ділянці живота	2	0,75	9	3,37	11	4,12
Нудота	2	0,75	8	3,00	10	3,75
Почуття “іскріння” в очах	5	1,87	13	4,87	18	6,74

Таблиця 3.6

Розподіл пацієнтів за клінічними проявами на СОПР.

Клінічні прояви	Жінки		Чоловіки	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Гіперемія	18	21,88	7	8,24
Гіпертрофічний гінгівіт	14	16,47	4	4,71
Петехіальні крововиливи	2	2,35	2	2,35
Атрофія сосочків язика	4	4,71	—	0,00
Гіпертрофія сосочків язика	8	9,41	2	2,35
Кератози СОПР	17	20,10	7	8,24
Всього:	63	74,12	22	25,88

Враховуючи тотожність скарг, що характерні для СНСМЗП із проявами низки соматичних захворювань, вагому роль останніх в розвитку несприйняття МЗП, в обстежених пацієнтів визначали стан органів та систем організму, наявність соматичних захворювань (табл. 3.7). Ці дані дозволяють більш чітко оцінити загальний стан здоров'я пацієнтів, їх адаптаційні можливості, патогенетичні шляхи розвитку СНСМЗП.

Дані наведені в табл. 3.7, свідчать про те, що переважна більшість пацієнтів мали такі соматичні захворювання як: гастрит (25 чол., 29,44%), дискінезію жовчовивідних шляхів (19 чол., 22,35%), хронічний холецистит (15 чол., 17,65%). Це може свідчити про їх роль у якості підґрунтя в розвитку несприйняття МЗП.

Однак, слід враховувати негативний вплив гальванічних струмів, продуктів електролізу МЗП на стан гомеостазу ПР і на організм в цілому, що сприяє загостренню перебігу хронічних захворювань ШКТ і органів черевної порожнини та інших соматичних захворювань. Це, в свою чергу, дає можливість припустити існування взаємозв'язку між частотою виявлення супутніх захворювань та виникненням СНСМЗП.

Таблиця 3.7

Виявлені супутні захворювання у пацієнтів з СНСМЗП.

Назва супутнього захворювання	Кількість випадків (n)	Кількість випадків (%)
Гастрит	25	26,04
Хронічний холецистит	15	15,63
Виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки	6	6,25
Хронічний коліт	3	3,13
Кандидозні ураження СОПР	10	10,42
Глосодинія	18	18,75
Дискінезія жовчовивідних шляхів	19	19,79

При анамнестичному дослідженні велика увага приділялась виявленню зв'язку між вищеописаними скаргами і термінами їх виникнення після зубного протезування з використанням сплавів металів (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

**Розподіл пацієнтів за строками появи перших клінічних симптомів
несприйняття МЗП.**

Термін користування металевими протезами	Жінки		Чоловіки	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Один тиждень - один місяць	15	23,44	2	3,13
Один місяць - шість місяців	26	40,63	9	14,06
Більше шести місяців	10	15,63	2	3,13

Патогенез СНСМЗП має тісний взаємозв'язок з термінами розвитку клінічних симптомів, часом виготовлення наявних у ПР МЗП, а також строку їх експлуатації. Так, ранні терміни появи клінічних симптомів свідчать, як правило, про наявність прямого впливу на тканини ПР і організм пацієнта гальванічного струму, а більш віддалені терміни є свідченням алергічної реакції сповільненого типу, або зривом адаптаційних механізмів, і, як наслідок, виникнення патологічних симптомів.

Обстеження пацієнтів I та II груп проводились за умов наявності у ПР різних за характером та матеріалом виготовлення незнімних МЗП: металеві пломби; коронки; мостоподібні протези (табл. 3.9).

Під час нашого дослідження обстеженню підлягали лише пацієнти, які мали в ПР МЗП, що були виготовлені з недорогоцінних металів та їх сплавів.

Аналізуючи отримані дані (табл. 3.9) ми встановили, що найчастіше при протезуванні у пацієнтів I та II (підгрупа Б) груп, для виготовлення МЗП використовувались штамповано-паяні конструкції.

Так, більшість коронок (154 одиниці) та мостоподібних протезів (52 протези) були виготовлені зі сталі з нітрид-титановим покриттям, що склало 38,3 % від загальної кількості одиниць МЗП.

Характеристика розподілу одиниць незнімних металевих конструкцій пацієнтів I та II (підгрупа Б) груп.

Тип сплаву		I група		II група	
		(n)	%	(n)	%
Коронки	Зі сталі	94	17,74	28	14,29
	Зі сталі з нітрид-титановим покриттям	128	23,79	26	13,27
	Суцільноліті	36	6,69	22	11,22
	Суцільноліті з пластмасовим облицюванням	82	15,24	35	17,87
	Суцільноліті з керамічним облицюванням	58	10,78	24	12,24
Пломби	З мідної амальгами	-	-	-	-
	З срібної амальгами	8	1,49	2	1,02
Протези	Штамповано-паяні мостоподібні із сталі	12	7,81	18	9,18
	Штамповано-паяні мостоподібні із сталі з нітрид-титановим покриттям	38	7,06	14	7,14
	Суцільноліті	2	0,37	1	0,51
	Суцільноліті з пластмасовим облицюванням	28	5,21	12	6,12
	Суцільноліті з керамічним облицюванням	22	4,09	14	7,14
Всього		538	100	196	100

Оцінку гігієнічного стану порожнини рота проводили за допомогою індексу гігієни Федорова-Володкіної. Стан гігієни ПР (рис. 3.2), що характеризувався як добрий ($1,2 \pm 0,15$ бал.) виявлено у 12 пацієнтів (18,74 %), задовільний ($1,8 \pm 0,13$ бал.) – у 38 пацієнтів (59,38 %) і як незадовільний ($2,3 \pm 0,17$ бал.) – у 14 пацієнтів (21,88 %).

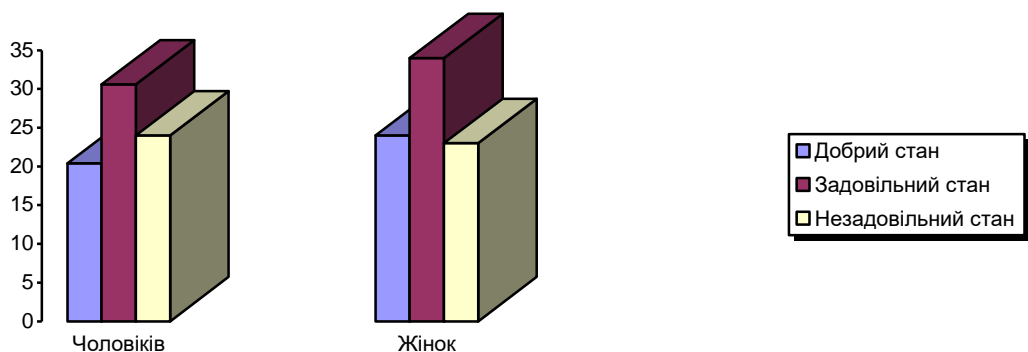


Рис. 3.2 Стан гігієни ПР у пацієнтів з несприйняттям МЗП..

Клінічний стан тканин пародонта у пацієнтів I групи визначали за допомогою параклінічного індексу. Зміни маргінального краю ясен в місцях контакту з МЗП виявлені у 29 пацієнтів (45,31 %). Папілярно-маргінально-альвеолярний індекс (РМА) у них становив – $33,5\% \pm 4,5$, що вказувало на початкові зміни пародонта і середній ступінь гінгівіту.

Однак, на нашу думку, більш важливим діагностичним критерієм є інформація про наявність та стан МЗП в ПР пацієнтів.

Нами виявлено 538 МЗП у ПР пацієнтів з несприйняттям МЗП (табл. 3.11), огляд яких дозволив діагностувати значну кількість дефектів, що виникли в процесі експлуатації протезів.

Таблиця 3.11

Результати візуального огляду поверхні МЗП у пацієнтів з СНСМЗП.

Тип визначеного дефекту МЗП	Кількість випадків (n)	Відсоток випадків з дефектами (%)	Загальний відсоток випадків (%)
Темна окисна плівка в місцях розташування припою	96	24,77	17,84
Ділянки корозійних руйнувань в місцях пайки мостоподібних протезів	28	6,35	5,20
Ділянки проявів ліквіації сплавів протезів	13	2,95	2,43
Ділянки стирання оклюзійної поверхні МЗП	192	43,54	35,69
Порушення цілісності мостоподібних протезів у місцях пайки	26	5,89	4,83
Нерівномірність розподілу по поверхні металозахисного покриття протезів з нітриду титану	78	17,69	14,50
Зміни в кольорі пломб із амальгами	8	1,81	1,49
Всього виявлено МЗП з дефектами	441	100	-
Всього незнімних МВ, що не мали дефектів на момент огляду	97	-	18,03
Загальна кількість МВ, що були оглянуті	538	-	100

Ці дефекти, на нашу думку, виникли в результаті електрохімічних взаємодій між МЗП, нераціонального протезування (нерівномірний розподіл

жувального навантаження, поєднання різних технологій виготовлення МЗП та ін.), порушення технологій виготовлення та фінішної обробки.

Аналіз протяжності дефектів зубних рядів показав, що у 18 пацієнтів I групи (28, 1 %) були малі і середні дефекти, у 46 пацієнтів (71, 9 %) – великі дефекти, що привели до зниження міжальвеолярної відстані.

До того ж, незважаючи на велику кількість публікацій що до наслідків використання консольних протезів при дистально необмежених дефектах зубних рядів, кількість таких пацієнтів серед обстежених I та II груп склала 38 пацієнтів (37, 25 %).

Беручи до уваги той факт, що елементи зубощелепного апарату заходяться у тісному функціональному взаємозв'язку, гармонічна взаємодія яких є визначним чинником у формуванні неспецифічної опірності організму, вважаємо дослідження оклюзійно-артикуляційних взаємовідношень невід'ємним етапом клініко-лабораторних досліджень на шляху до вирішення проблеми виникнення СНСМЗП.

Тому, для вивчення ролі оклюзійно-артикуляційних порушень зубощелепного апарату у розвитку СНСМЗП ми проводили аналіз міжгорбкових співвідношень, висоти оклюзії, оклюзійної площини та анатомії оклюзійної поверхні, які забезпечують оптимальні контакти опорних горбків в положенні центральної оклюзії і, як наслідок, оптимальне функціонування зубощелепного апарату.

Дослідження показали, що 39 чоловік (60,94 %) з обстежуваних пацієнтів I групи скаржились на оклюзійний дискомфорт після завершення протезування, який проявлявся у вигляді "незручності при жуванні", відчутті нерівномірного розподілу жувального навантаження, стискання та стягування зубів, що покриті коронками, розпирання ясен та язика, суглобового шуму (шум тертя, хруст), відчуття незручності, напруження в жувальних м'язах, "стукіт зубів" при жуванні, приєднання болю у щелепах, жувальних м'язах, скронях, голові, шії, підщелепній ділянці та ін.. Відмічали довготривале звикання до конструкцій,

пришліфування оклюзійної поверхні до та після фіксації, переробку протезів через наявність вищенаведених причин.

У більшості випадків (46 пацієнтів 71,88 %) клінічні прояви СНСМЗП виникали після повторного протезування (заміні старих конструкцій та додаванні нових конструкцій до старих).

Вивчення та аналіз оклюзійних контактів показав, що 38 (59, 38 %) з 64 пацієнтів I групи мали неприйнятну оклюзію, яка характеризувалась наявністю оклюзійних інтерференцій (табл. 3.12), фасеток стирання (рис. 3.3) та дисфункційних станів СНЩС (табл. 3.13). Серед них 6 чоловіків (9,38 %) та 32 жінки (50,00%).

Таблиця 3.12

Результати аналізу оклюзійних контактів пацієнтів I групи.

Стать	Оклюзійні інтерференції											
	Центричні		Ексцентричні									
			В передній оклюзії		В боковій оклюзії							
	В правій				В лівій							
			Робоча сторона		Балонсуюча сторона		Робоча сторона		Балонсуюча сторона			
(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	
Чоловіки	2	2,17	3	3,26	2	2,17	5	5,43	3	3,26	6	6,52
Жінки	4	4,35	5	5,43	8	8,70	21	22,83	7	7,61	26	28,26
Всього	6	6,52	8	8,69	10	10,87	26	28,27	10	10,87	32	34,78

В свою чергу, серед оклюзійних інтерференцій провідну роль займали ексцентричні гіпербалансуючі супраконтакти (на балансуючій стороні). Відмічалось зниження оклюзійної висоти у 27 пацієнтів (42, 19 %), наявність одностороннього типу жування у 3 пацієнтів (4, 69 %).

Визначення клінічного індексу дисфункції за М.Нелкімо виявило наявність легкого, середнього та важкого ступеня дисфункції СНЩС серед пацієнтів I групи (табл. 3.13). Однак у 21% обстежених відмічали відсутність скарг з боку

СНЩС при наявності клінічних та рентгенологічних симптомів дисфункції, та навпаки, вираженістю скарг, при відсутності достатніх для встановлення діагнозу клінічних та рентгенологічних симптомів дисфункції, що, на нашу думку, пов'язано зі здатністю зубощелепної системи до функціональної адаптації.

Крім оклюзійних інтерференцій та фасеток стирання характерною ознакою у пацієнтів I групи були рецесії маргінального краю ясен у 6 чоловіків (9, 38 %) та 28 жінок (43, 75 %), клиноподібні дефекти у 4 чоловіків (6, 25 %) та 19 жінок (29, 69 %), тріщини емалі премолярів та ікол 3 чоловіки (4, 64 %) та 12 жінок (18, 75 %), що є свідченням порушень функціональної оклюзії.

Таблиця 3.13

Результати обстеження функціональної оклюзії у пацієнтів I групи.

Стать	Ступінь дисфункції СНЩС за М. Helkimo						Зниження оклюзійної висоти		Одnobічний тип жування	
	Легка		Середня		Тяжка					
	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%	(n)	%
Чоловіки	2	3,12	1	1,56	-	-	8	12,5	6	10,93
Жінки	5	7,81	2	3,12	-	-	25	39,06	28	43,75
Всього:	7	10,93	3	4,68	-	-	33	51,56	34	53,12

Примітка: «-» – відсутність симптому.

3.2 Результати лабораторних досліджень.

3.2.1 Результати дослідження діагностичних моделей щелеп пацієнтів з СНСМЗП в артикуляторі. Аналіз оклюзійних контактів моделей щелеп в артикуляторі та вивчення динамічної окклюзії проводили при неможливості оцінки оклюзійних контактів в ПР у повній мірі. Дослідження, що було проведено у 12 пацієнтів показало, що 9 (75, 00 %) з обстежуваних пацієнтів мали неприйнятну оклюзію, яка характеризувалась наявністю оклюзійних інтерференцій. Серед них 2 чоловіки (22, 22 %) та 7 жінок (77, 78 %). В усіх пацієнтів діагностувалися центричні та ексцентричні фасетки стирання на

оклюзійній поверхні інтактних зубів та МЗП (рис. 3.3), кількість яких збільшувалася зі збільшенням терміну користування МЗП та величини дефекту зубних рядів.

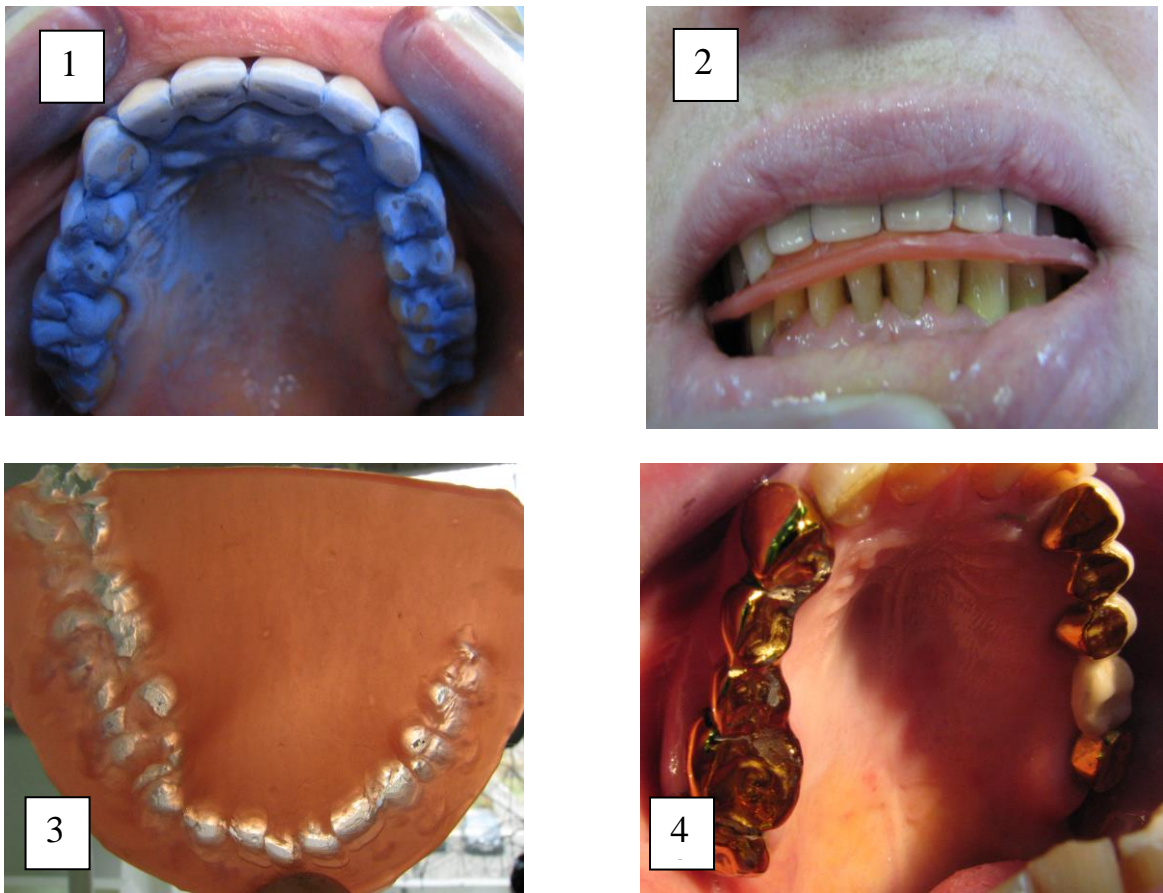


Рис. 3.3 Оклюзійні інтерференції (1); отримання оклюзограми (2); оцінка оклюзійних контактів (3); фасетки стирання на оклюзійній поверхні зубів пацієнтів(4).

Необхідно відзначити, що внаслідок наявності штучних коронок та композитних реставрацій, оклюзійна поверхня значної кількості зубів у всіх обстежених пацієнтів була змінена. Це в певній мірі ускладнювало діагностику оклюзійних взаємовідношень.

Переважає кількість оглянутих МВ з дефектами – штамповано-паяні мостоподібні протези (табл. 3.9). Наведені нами дані їх огляду підкреслюють конструктивні недоліки цих протезів, що попередньо закладені в технології їх виготовлення – з'єднання між собою двох різнорідних сплавів металів за допомогою багатокомпонентного третього – припою.

Проведений аналіз діагностичних моделей щелеп в артикуляторі в положенні центрального співвідношення та фактичної оклюзії показав, що у 26 пацієнтів (28, 27 %) з несприйняттям МЗП перший оклюзійний контакт, який формував напрямок подальшого зміщення НЩ, локалізувався переважно на балансуєчій стороні. На верхній щелепі точка контакту знаходилася на зовнішніх скатах піднебінних горбків молярів або премолярів, на нижній – в ділянці зовнішнього скату щічних горбків молярів або премолярів. Цей контакт, під час подальшого ковзання направляв нижню щелепу в положення фактичної оклюзії, що засвідчили центричні фасетки стирання, які формувалися на цих поверхнях МЗП та зубів (рис. 3.3).

Тобто наявність супраконтактів на неробочій стороні призводила до зміщення нижньої щелепи, під дією жувальної мускулатури, в бік локалізації найбільшої кількості оклюзійних контактів (виключення передчасного контакту) з розвитком в подальшому її вимушеного положення.

Отже, обстеження оклюзійно-артикуляційних взаємовідношень у пацієнтів з СНСМЗП, дозволило виявити, у багатьох випадках, порушення принципів біомеханіки жувального апарату, функціональної оклюзії та оклюзійних концепцій, що, на нашу думку, знижує функціональну придатність МЗП, прискорює зношування матеріалів МЗП, що, в свою чергу, може викликати складний комплекс реакцій у відповідь.

Таким чином, отримані нами дані об'єктивних клінічних досліджень ПР пацієнтів з СНСМЗП, дозволяють отримати загальну клінічну картину цього захворювання, визначити усі можливі взаємозв'язки з іншими соматичними захворюваннями та визначити алгоритм наступних діагностичних заходів.

Проведення подальших спеціальних досліджень стану ПР і МЗП, надасть змогу встановити вірний діагноз, а також визначити „причинні” конструкції зубних протезів та розробити послідовність лікувальних заходів.

3.2.2 Електроміографічна характеристика жувальних м'язів. При аналізі електроміограм пацієнтів з СНСМЗП (рис. 3.4) виявлено: наявність у 28

пацієнтів (43, 75 %) низькоамплітудних (0.01-0.05mV) спалахів електричної активності у стані відносного фізіологічного спокою НЩ (в нормі повинна спостерігатись ізоелектрична пряма); збільшення кількості та зростання амплітуди низькоамплітудних спалахів після проведення максимального волювального стиснення (3-5с) у 23 пацієнтів (35, 94 %); порушення функції зкоординованості та синхронності жування, що при проведенні довільного жування проявилось в сформованому однобічному жуванні у 34 пацієнтів (53, 12 %); порушення структури жувального циклу у вигляді збільшення T_a при нормальному T_c у 19 пацієнтів (29, 69 %), що свідчить про зміну звичного навантаження на м'яз; збільшення коефіцієнту K у 18 пацієнтів (28, 12 %), який характеризує співвідношення процесів збудження-гальмування, що свідчить про підвищення внутрішньом'язової напруги.

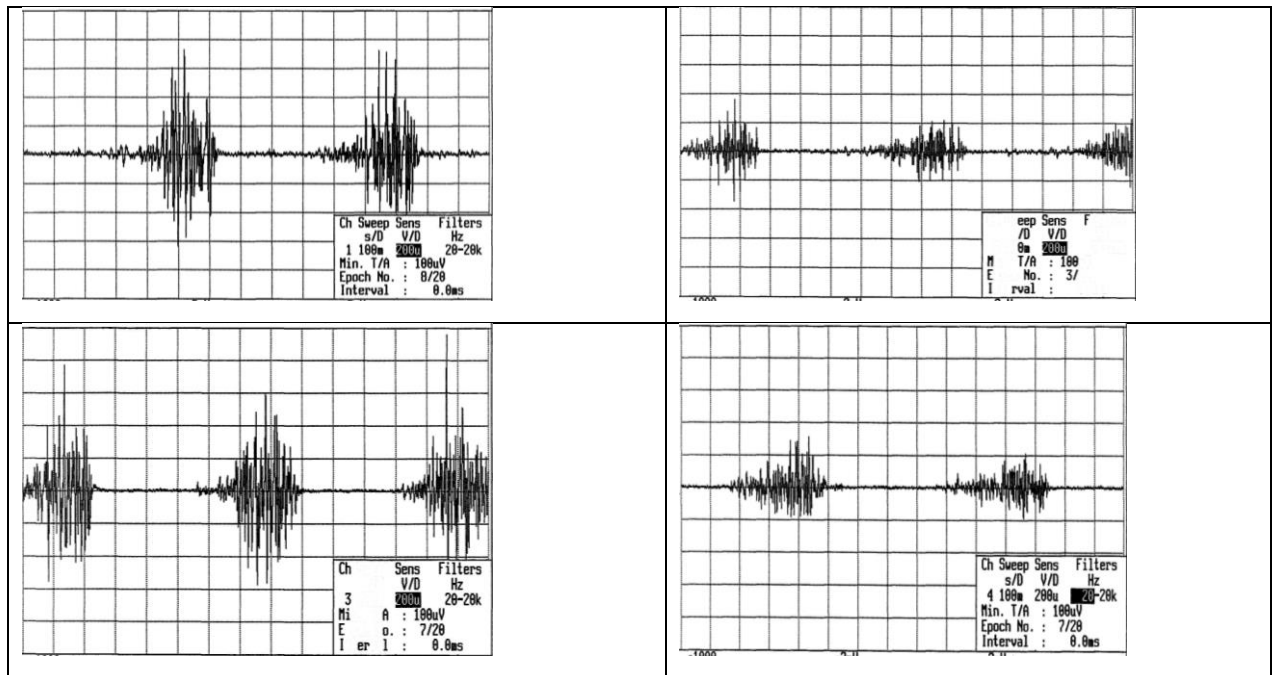


Рис. 3.4 Електроміограми жувальних м'язів пацієнтів I групи.

Однак, згідно даних літературних джерел та аналізу електроміограм пацієнтів з інтактними зубними рядами автором [86] можна зробити висновок, що отримані електроміографічні показники є досить індивідуальними.

Тому, на думку багатьох дослідників, інтерпретацію отриманих електроміограм необхідно проводити з урахуванням індивідуальних особливостей зубощелепного апарату пацієнтів, а саме: виду прикусу, стану оклюзійної

поверхні, наявності терапевтичних та ортопедичних реставрацій, терміну втрати зубів, психоемоційного стану та інш.

3.3 Результати спеціальних клініко-лабораторних досліджень.

3.3.1 Вимірювання і розрахунок ЕЕХ в ротовій порожнині з МЗП.

Метою даного розділу роботи було визначення ЕЕХ МЗП в ротовій порожнині та їх кореляції з клінічним станом пацієнтів, що досліджувались.

Всього обстежено 64 пацієнти I групи, 11 чоловіків (17, 69 %) та 53 жінки (82, 81 %) та 28 пацієнтів II групи (підгрупа Б), 10 чоловіків (35, 71 %) та 18 жінок (64, 29 %). Підгрупу (А) I групи склали 32 пацієнти, з них 4 чоловіки (12, 5 %) та 28 жінок (87, 5 %), з ознаками СНСМЗП, які мали у ПР різні за технологією та матеріалом виготовлення незнімні МЗП.

Необхідно відмітити, що в даній підгрупі (А), з метою виявлення кореляційних зв'язків між мікроелементним складом ПР, її електропровідністю та ЕЕХ МЗП в порожнині рота, також проводили визначення мікроелементного складу ПР та її електропровідності.

Підгрупу (Б) I групи склали 32 пацієнти, з них 7 чоловіків (21, 88 %) та 25 жінок (78, 12 %) з ознаками СНСМЗП, які мали у ПР різні за характером та матеріалом виготовлення незнімні МЗП. Однак в даній підгрупі (Б) проводили лише вимірювання і розрахунок ЕЕХ МЗП в ротовій порожнині.

Для більшої об'єктивізації наших досліджень проводили вимірювання і розрахунок ЕЕХ МЗП в ПР 28 осіб II групи (підгрупа Б) без ознак СНСМЗП, які мали у ПР різні за характером та матеріалом виготовлення незнімні МЗП.

Для обстеження використовували діагностичний апарат «КомпаДент» (рис. 2.4), оригінальне програмне забезпечення та вдосконалену нами методику проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота.

Нижче наведені дані результатів дослідження ЕЕХ МЗП у пацієнтів I та II групи (табл. 3.14).

Достовірних відмінностей рівня рН в ПР у пацієнтів I та II групи не виявлено. Величина рН в порожнині рота пацієнтів I групи (підгрупи А і Б) та II групи (підгрупи Б) коливались в межах 6,4 – 7,9 одиниць.

Таблиця 3.14

Середні значення величин ЕЕХ в ПР пацієнтів I та II групи.

Значення величин, що вимірювались	I група (основна)		II група (контрольна)
	підгрупа А	підгрупа Б	підгрупа Б
рН в порожнині	7,1 ± 0,1 *	6,7 ± 0,1	7,3 ± 0,1
Миттєва потужність пари МЗП, мкВт.	744,8 ± 33,5 *	810,5 ± 36,0	101,4 ± 25,8
Потужність окремо взятого МЗП в складі інших МЗП, що розташовані в ПР.	28,2 ± 0,4 *	31,3 ± 2,2	5,9 ± 0,1
Сума власних R _{вн} МЗП, кОм.	6,9 ± 0,4 *	6,7 ± 0,1	7,9 (+ 1,1, - 0,4)
Струм пари МЗП, мкА.	18,1 ± 0,1 *	22,6 ± 0,1	12,8 ± 0,3
Різниця потенціалів пар МЗП, мВ.	306,8 ± 51,7 *	274,5 ± 50,2	241,4 ± 50,2

Примітка: * достовірні зміни у порівнянні з контрольною групою, $p < 0,05$.

Величини різниць потенціалів МЗП у пацієнтів I групи були в середньому на 60 мВ більшими у порівнянні з пацієнтами II групи.

Визначення величини електричного струму, який протікає між парами МЗП, у пацієнтів I та II групи виявило наступне: у осіб I групи величини електричного струму знаходились в межах 5 – 35 мкА, у осіб групи II даний показник був менший на 5 мкА. Однак показники найбільшої різниці потенціалів між окремими МЗП не є кінцевим при встановленні діагнозу несприйняття МЗП так як не враховується напрямок протікання струму між різними МЗП в ПР до, та після можливого видалення МЗП. Тобто днозначно визначити “проблемний” МЗП за допомогою існуючих методик неможливо.

Важасмо найбільш інформативними величинами, які характеризують стан МЗП наступні: власні внутрішні опори R_{вн} МЗП; миттєва потужність пари МЗП та миттєва потужність окремо взятого МЗП.

Потужність пари МЗП (величина, яка показує, яку найбільшу теоретично можливу миттєву потужність може розвинути пара МЗП, якщо між цією парою виникне зовнішній “металевий” контакт) була розрахована з отриманням наступних результатів: у пацієнтів I групи величини миттєвої потужності пари МЗП знаходились в межах 744,8 - 810,5 мкВт. У пацієнтів II групи (підгрупа Б) дана величина виявилася у 7,5 – 8 разів нижчою.

Середні значення миттєвої потужності окремо взятого МЗП у складі інших МЗП в ПР становили 28 - 31 мкВт у пацієнтів I групи, і, відповідно, у пацієнтів II групи (підгрупа Б) дана величина виявилася у 6 разів нижчою.

Величина миттєвої потужності розраховується математично після вимірювання потенціалів окремо взятих МЗП в ПР. Розрахунок враховує напрямок протікання струму між різними МЗП в ПР, відповідно чого визначається “причинний” МЗП в ПР. Даний МЗП віртуально видаляється в комп’ютерному режимі, що можна робити безліч разів, так як після кожного видалення напрямок протікання струму між різними МЗП в ПР змінюється. Миттєва потужність окремо взятого МЗП, на нашу думку, є найбільш інформативним показником, що визначає обґрунтованість прийняття рішення щодо видалення конкретного МЗП.

В результаті розрахунку величин власних внутрішніх опорів ($R_{вн}$ – величина, що показує інтенсивність перебігу корозійних процесів в МЗП) у пацієнтів I та II груп отримали наступні показники: у осіб I групи величини $R_{вн}$ знаходились в межах 4,9 – 5,1 кОм, у осіб II групи (підгрупа Б) цей показник виявився достовірно вищим 13,7 кОм, що свідчить про більшу інтенсивність корозійних процесів в МЗП у пацієнтів I групи.

Достовірних розбіжностей результатів вимірювання і розрахунків ЕЕХ в ПР з МЗП серед пацієнтів жіночої та чоловічої статі не відмічалось.

Наступним важливим параметром, який впливає на характер клінічних проявів являється індивідуальна чутливість СОПР пацієнтів до постійного електричного струму, а саме, поріг індивідуальної електрочутливості (ПЕЧ).

Вимірювання ПЕЧ проводили поза межами зон БАТ та самих БАТ, які попередньо визначали. Теоретичне та практичне обґрунтування запропонованої нами методики вимірювання ПЕЧ СОПР до постійного струму з урахуванням розташування БАТ наведено в другому пункті четвертого розділу.

Критерієм визначення ПЕЧ була та найменша величина струму в момент зміни полярності напруги на електродах, при якій пацієнт починав відчувати під електродами ледь помітний біль. Необхідність зміни полярності напруги на електродах докладно описана в четвертому розділі.

Дані результатів вимірювань ПЕЧ СОПР до електричного струму пацієнтів I та II групи (табл. 3.15) свідчать, що дана величина знаходиться в межах 1 - 30 мкА при прикладеній до электродів напрузі від 1,2 В до 5 В.

Слід зазначити, що напруга на електродах до 2,07 В, на думку багатьох дослідників, не призводить до руйнування клітин. При підвищенні напруги на електродах більше 2,07 В відбувається руйнування клітин. Однак, пацієнт може фізично не відчувати больових відчуттів, що свідчить про порушення структури передачі інформації про больове відчуття.

При підвищенні напруги на електродах більше 2,07 В відбувається руйнування клітин як від дії електричних потенцілів, так і від термічної дії ЕС.

Таблиця 3.15

Середні значення ПЕЧ СОПР до струму у пацієнтів I та II групи.

Група обстежених пацієнтів	ПЕЧ СОПР до струму в мкА при напрузі 1,2... 5,0 В
I група	4 – 30 мкА
II група	до 6 мкА

Згідно наших спостережень, ПЕЧ СОПР залежить від багатьох факторів: емоційного стану пацієнта, функціонального стану тканин та систем організму, часу доби і т. ін..

Більш чутливими до ЕС під час вимірювань при меншому значенні струмів, які подаються на вимірювальний електрод були пацієнти підгрупи А.

Отже, вимірювання і розрахунок ЕЕХ МЗП в ротовій порожнині та вимірювання ПЕЧ СОПР до постійного струму, окрім надання важливої інформації лікарю-стоматологу про перебіг електрохімічних процесів в ПР, підтверджує існування кореляційних зв'язків між клінічним станом пацієнтів, що досліджувались, та величинами, які визначались.

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування діагностичного апарату «КомпаДент» (рис. 2.5), оригінального програмного забезпечення та вдосконаленої нами методики проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота є важливою складовою досліджень пацієнтів з ознаками СНСМЗП. До того ж пацієнт має можливість отримати результати дослідження на паперовому та електронному носії інформації.

3.3.2 Оцінка корозійної стійкості металевих включень.

Метою даного розділу роботи було вивчення мікроелементного складу ПР, її ЕП у пацієнтів з ознаками СНСМЗП та осіб контрольної групи.

Всього обстежено 32 пацієнти I групи (підгрупа А), 4 чоловіки (12,5 %) та 28 жінок (87,5 %). В свою чергу підгрупа А була розподілена на три підгрупи (1, 2, 3).

Підгрупу 1 склали 12 пацієнтів, з них 3 чоловіки (25,00 %) та 9 жінок (75,00 %), які мали штаповано-паяні конструкції в ПР. До підгрупи 2 увійшло 10 пацієнтів, з них 1 чоловік (10,00 %) та 9 жінок (90,00 %), які мали в ПР суцільнолиті конструкції з пластмасовим обличкуванням та без нього. Підгрупу 3 склали 10 пацієнтів, з них 1 чоловік (10,00 %) та 9 жінок (90,00 %), які мали суцільнолиті металокерамічні конструкції в ПР.

Дані показники також визначали у пацієнтів контрольної групи (II група, підгрупа А), яку складали 10 практично здорових, постійно проживаючих у Київському регіоні пацієнтів віком 20-30 років без МЗП в ПР, з них 5 жінок (50,00 %) та 5 чоловіків (50,00 %).

Мікроелементний склад (цинк (Zn), залізо (Fe), кобальт (Co), мідь (Cu)) проб РР (8-10мл), отриманої запропонованим нами комбінованим способом (Пат.№27429, Україна), визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії за допомогою прилада Perkin Elmer (США).

Отримані результати аналізу 168 проб РР у 42 пацієнтів I та II групи на вміст цинку, заліза, кобальту та міді представлені нижче (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Вміст Fe, Co, Zn, Cu в ротовій рідині (мкг/мл) осіб I та II груп

Група осіб		Zn	Fe	Co	Cu
I	Підгрупа 1	0,67 ±0,038*	3,64 ±0,2*	0,065 ± 0,004	0,100 ±0,007
	Підгрупа 2	0,52 ± 0,016	2,70 ±0,1	0,068 ± 0,007	0,095 ±0,013
	Підгрупа 3	0,51 ±0,019	2,74 ± 0,06	0,066 ± 0,005	0,090 ± 0,01
II	Підгрупа А	0,5 ± 0,02	2,61 ±0,1	0,059 ± 0,005	0,099 ± 0,008

Примітка. * – достовірні відмінності у порівнянні з контрольною групою, $p < 0,05$.

Встановлено, що концентрація заліза в РР осіб 1 підгрупи достовірно підвищена у порівнянні з контрольною підгрупою. У осіб 2 та 3 підгруп, вміст заліза в РР наближається до значень контрольної підгрупи.

При дослідженні концентрації цинку в РР пацієнтів відмічається достовірне підвищення (на 25%) вмісту цинку у осіб 1 підгрупи, що може бути наслідком двох причин: надходженням МЕ з припоєю коронки; розвитком запального процесу в пародонті, викликаного використанням протезів, виготовлених за штамповано-паяною технологією.

Дослідженні вмісту Cu і Co в РР пацієнтів 1, 2, 3 та контрольної підгруп, достовірних відмінностей в концентраціях досліджуваних МЕ не виявило.

Дані результатів кондуктометричного дослідження РР 42 пацієнтів вищезазначених підгруп представлені у вигляді таблиці (табл. 3.17).

Відмічається підвищення величини ЕП РР у осіб підгруп 1, 2, 3 у порівнянні з контрольною підгрупою. Причому, підвищення ЕП у підгрупах 2 та 3, на нашу думку, пов'язано з впливом інших МЕ, що не входили до переліку досліджуваних. Залежність ЕП РР кожного пацієнта підгруп 1, 2, 3 та контрольної підгрупи від її МЕ складу представлена на графіку (рис. 3.5).

Електропровідність РР в mS.

Група обстежуваних осіб		Електропровідність ротової рідини в mS
І група	Підгрупа 1	6,5 ± 0,93 mS
	Підгрупа 2	4,56 ± 0,14 mS
	Підгрупа 3	4,22 ± 0,12 mS
ІІ група	Підгрупа А	3,5 ± 0,1 mS

Порядковий номер пацієнтів підгрупи 1 згрупований у відповідності до зростання концентрації МЕ у РР (від < до >). Пацієнти контрольної підгрупи, підгруп 2 та 3 розташовані згідно порядкового номеру дослідження. Таблиці даних МЕ складу РР (Zn, Fe, Co, Cu) 42 пацієнтів підгруп 1, 2, 3 та контрольної підгрупи наведені в додатках (Додаток А 1 - 4).

Виявлене нами підвищення концентрації МЕ в досліджуваному матеріалі підтверджує думку багатьох вчених про дисоціацію металів зубних протезів в біологічних середовищах. Даний факт, на наш погляд, безпосередньо впливає на розвиток місцевих та загальних проявів СНСМЗП.

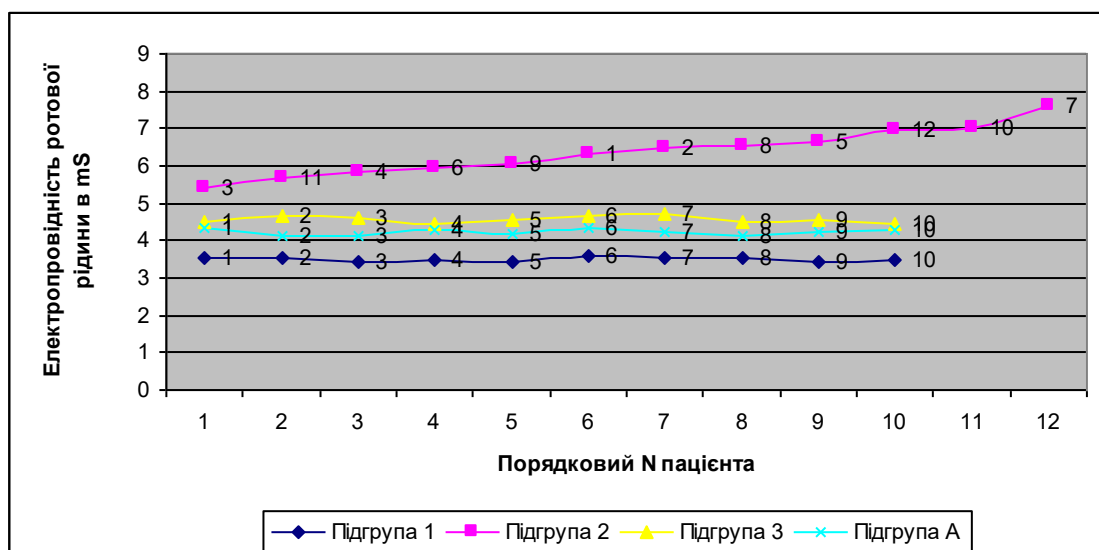


Рис. 3. 5 Залежність ЕП РР від її МЕ складу у осіб різних дослідних груп.

В свою чергу, підвищення концентрації МЕ веде до підвищення величини ЕП РР, що є свідченням взаємообумовленого зв'язку ЕП та іонного складу

зразка. Згідно даних наших досліджень нормою ЕП РР доцільно вважати показник 3,4-3,6 mS.

Підвищення ЕП вказує на збільшення концентрації МЕ у випадку хімічної реакції, характеризує фізичний стан та хімічну структуру досліджуваних рідин. Тому, кондуктометрія являється швидким, точним, нетравмуючим, економічно обґрунтованим способом дослідження іонного складу зразка, простим та інформативним методом в діагностиці порушень МК складу РР, вагомим інструментом в діагностиці та профілактиці СНСМЗП, і, поряд з іншими електрохімічними методами належить до числа головних засобів фізико-хімічного експерименту та аналізу.

Таким чином, можна зробити висновок, що в РР людини існує достатньо стійке співвідношення концентрацій МЕ – баланс системи МЕ, який порушується при протезуванні.

Однак незаперечним є те, що визначальними факторами у розвитку реакцій несприйняття, в контексті впливу МЕ, є інтервал концентрацій МЕ та індивідуальні особливості організму. Необхідно відмітити, що у нормі, в найбільшій мірі концентрації МЕ у РР, залежать від сукупності впливу таких факторів, як біогеохімічні характеристики регіону та рівень його антропогенного забруднення, особливості харчування й т.ін.. Це робить подальше вивчення даної проблеми перспективним напрямком на шляху до вирішення проблеми розвитку СНСМЗП та мінімізації впливу структурних компонентів стоматологічних сплавів на організм протезоносіїв.

3.4 Статистична обробка отриманих результатів. Статистичні характеристики ЕЕХ МЗП в РР, МЕ складу РР та її електропровідності, їх кореляційні залежності у пацієнтів I групи (підгрупа А і Б) та II групи (підгрупа Б) обчислювали використовуючі статистичні та економетричні методи і моделі.

Виходячи з отриманих даних і використовуючи відомі статистичні методи отримуємо наступну економетричну модель (рівняння регресії):

$$\hat{y} = -18,9 + 0,021 \cdot X_1 + 0,423 \cdot X_2 + 0,270 \cdot X_3 + 3,133 \cdot X_4 + - 0,443 \cdot X_5$$

Середні значення показника Y , факторів X_i та їх середні квадратичні відхилення і довірчі інтервали (імовірність 0,95) представлені у табл. 3.18.

Таблиця 3.18

Середні значення показника Y , факторів X_i та їх середні квадратичні відхилення і довірчі інтервали.

	Середні значення та середньоквадратичні відхилення		Довірчі інтервали
потужність	$Y = 6,5$	$s_Y = 1,37$	$0 \leq Y \leq 25,15$
потенціал	$X_1 = 276,4$	$s_{X_1} = 94,29$	$66,10 \leq X_1 \leq 486,65$
струм	$X_2 = 18,4$	$s_{X_2} = 15,90$	$-8,14 \leq X_2 \leq 44,95$
опір	$X_3 = 15,8$	$s_{X_3} = 12,29$	$1,2 \leq X_3 \leq 52,08$
вміст елементу	$X_4 = 3,1$	$s_{X_4} = 0,38$	$2,27 \leq X_4 \leq 3,96$
електропровідність	$X_5 = 5,3$	$s_{X_5} = 1,17$	$2,67 \leq X_5 \leq 7,91$

Коефіцієнт детермінації: $R^2 = 0,853$ показує, що варіація незалежної змінної Y (потужність (P)) на **85,3 %** визначається варіацією незалежних змінних X_{1-5} а решта варіації 14, 7% залежить від інших факторів.

Множинний коефіцієнт кореляції R : $R = \sqrt{R^2} = 0,924$ показує, що існує тісний зв'язок залежної змінної Y з незалежними змінними X_i в цілому.

Перевірка гіпотези про рівень значущості зв'язку між залежною і незалежною змінними за допомогою F -критерію (оцінка достовірності розрахованої моделі при $F_{\text{факт.}} = 3,47$ та $F_{\text{крит.}} = 3,33$) вказує на те, що оскільки $F_{\text{факт.}} \sim F_{\text{крит.}}$, то можна вважати з рівнем значущості $\alpha = 0,05$ [достовірністю $\gamma = 0,95$ (95%)] отриману економетричну модель достатньо значущою.

Таким чином припущення про істотність зв'язку між залежною (потужністю) і незалежними змінними (потенціал, опір і т.ін.) підтверджується з даним рівнем достовірності. В цілому це означає, що отримана функція взаємозалежності факторів відповідає отриманим статистичним даним.

У процесі подальшої розробки даної методики має сенс уточнювати параметри отриманої економетричної моделі, що дозволить більш точно

врахувати вплив найбільш вагомих параметрів. Це приведе до того, що при комплексному аналізі, для оперативного визначення найбільш проблемного МЗП, достатньо буде аналізувати меншу кількість факторів.

Скористаємось t-критерієм для перевірки гіпотези відносно значущості (вагомості впливу) кожного з параметрів економетричної моделі. Фактичні значення t-критерію: $t_0 = -1,85$; $t_1 = 2,33$; $t_2 = 5,33$; $t_3 = 4,59$; $t_4 = 1,33$; $t_5 = -0,49$ при критичному значенні $t_{2\text{крит.}} = 2,23$.

Порівнюючи фактичні та критичні значення, вплив змінної X_1 (потенціалу), X_2 (струму), X_3 (опору) на змінну Y (потужність) є значущим (зв'язок між ними істотний). Достовірність складає 95% ($\gamma = 0,95$). Вплив змінної X_5 (електропровідності) та X_4 (вмісту елементів) на Y (потужність) є неістотним.

Як показують приведені точкові графіки залежності потужності від потенціалу (рис. 3.6), потужності від струму (рис. 3.7), потужності від опору (рис. 3.8), струму від потенціалу (рис. 3.9), потужності від вмісту елементу (рис. 3.10), струму від електропровідності (рис. 3.11), по характеру розсіювання точок ("хмари" розсіювання) можна зробити наступні висновки: потужність тісно корелює зі струмом; потужність слабо корелює з факторами потенціалу та опору (спостерігається квадратична або зворотно пропорційна залежність); потужність практично не корелює зі значенням вмісту елементів та ЕП ротової рідини (на графіках точки розміщені хаотично).

На приведених нижче графіках показані фактичні залежності параметрів та їх лінійні і квадратичні апроксимації з відповідними коефіцієнтами та значеннями коефіцієнтів кореляції.

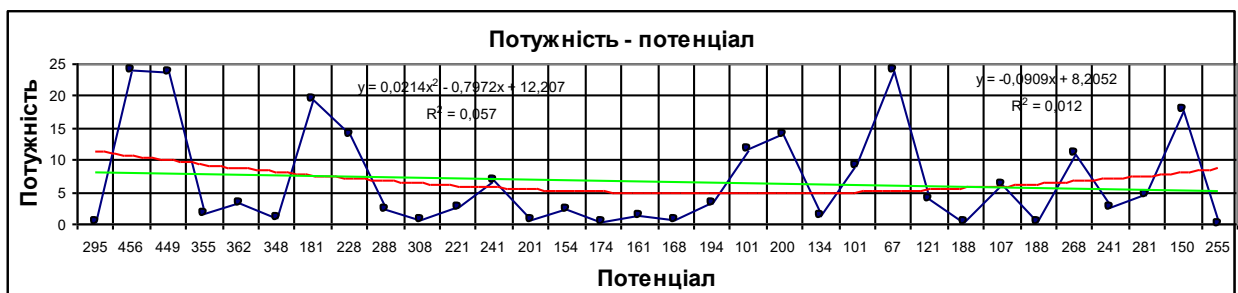


Рис. 3. 6 Залежність потужності від потенціалу.

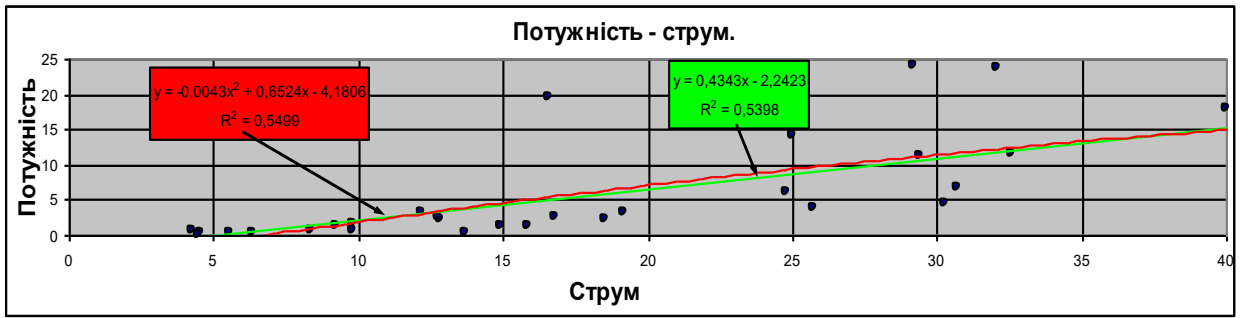
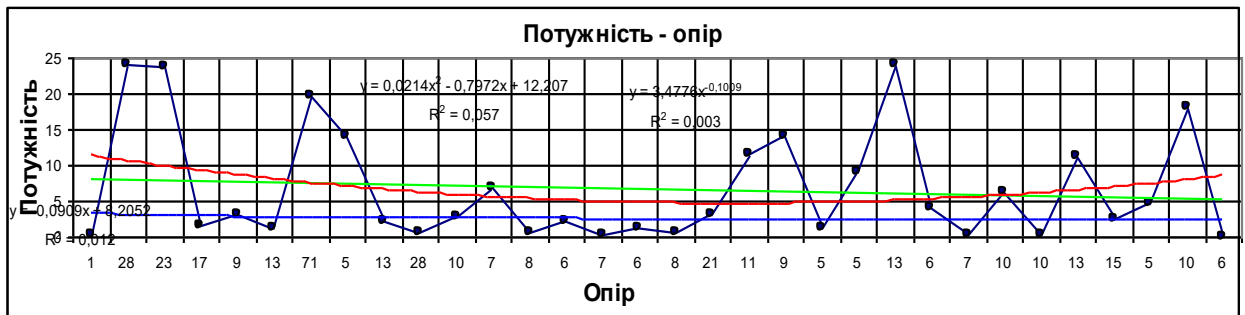


Рис. 3. 7 Залежність потужності від струму.



Рисф. 3. 8 Залежність потужності від опору.

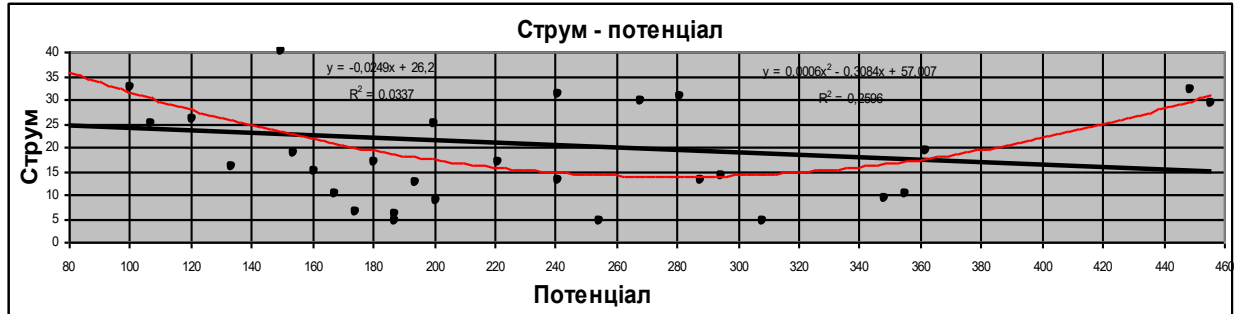


Рис. 3. 9 Залежність струму від потенціалу.

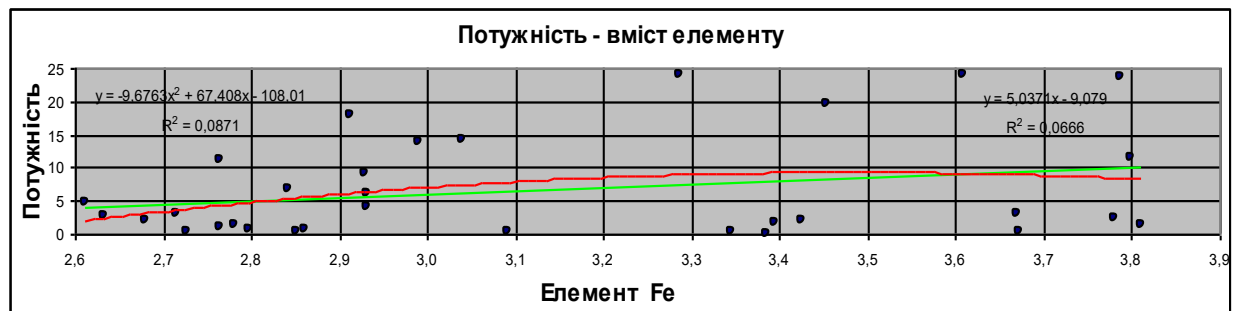


Рис. 3. 10 Залежність потужності від вмісту мікроелементів у РР.

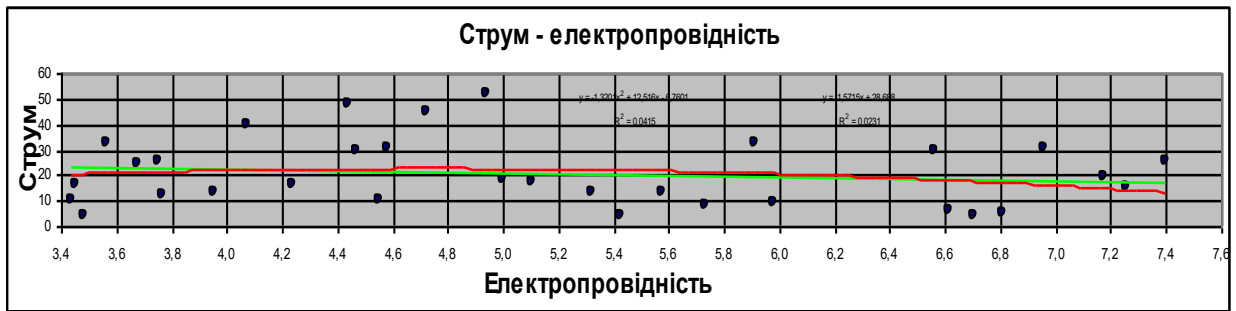


Рис. 3. 11 Залежність струму від електропровідності.

3.5 Висновки до третього розділу. Аналізуючи дані результатів власних досліджень у пацієнтів I групи (підгрупа А і Б) та II групи (підгрупа Б) ми дійшли висновку, що вимірювання і розрахунок ЕЕХ МЗП в порожнині рота є найбільш інформативним та економічно обґрунтованим методом дослідження пацієнтів з ознаками СНСМЗП. Причому, основним критерієм, що визначає необхідність видалення МЗП з ПР, являється миттєва максимальна потужність, яка теоретично може виникнути на окремо взятому МЗП.

Комплекс проведених аналізів щодо складу МЕ у ПР та ЕЕХ МЗП в порожнині рота показує, що МЕ склад ПР чинить мінімальний вплив на ЕЕХ МЗП в ПР, що визначає переважну роль цих параметрів у встановленні діагнозу.

Питома вага факторів, що визначають необхідність видалення МЗП з ПР, розподіляється наступним чином: визначення миттєвої потужності – до 65%; визначення потенціалів МЗП – до 40%; визначення струмів – до 40%; визначення $R_{вн}$ не більше 35%; зміна мікроелементного складу – не більше 3%.

Фактори, які вказані під номерами 2, 3 та 5, відомі, і, в теперішній час використовуються в стоматологічній практиці. Фактори з номерами 1, та 4 мають найвагомішу роль при встановленні діагнозу несприйняття організмом людини МЗП та пропонуються вперше (за 100 % приймали абсолютно вірно встановлений діагноз).

Виконання вимірювань з наступним розрахунком сумарних струмів, $R_{вн}$ та миттєвих потужностей при існуючих методиках теоретично можливо. Однак практично виконати це неможливо внаслідок необхідності проведення великої кількості вимірювань та, відповідно, різкого збільшення похибок, які будуть

виникати внаслідок зростання числа вимірювань. На цей факт вказували як відомі фахівці, які займалися вивченням проблеми несприйняття організмом людини МЗП, так і виробники діагностичного обладнання для стоматології.

Недоліком всіх відомих до теперішнього часу методик вимірювання є те, що у вимірюваннях приймають участь не більше двох МЗП. З огляду на це, можна стверджувати, що жодна з методик не враховує напрямок струму від МЗП до МЗП та, відповідно, не дозволяє визначити теоретичну максимально можливу миттєву потужність, яку можуть розвивати окремо взяті МЗП.

Отже, удосконалена нами методика проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота, діагностичний апарат «КомпаДент» (рис. 2.6) та оригінальне програмне забезпечення дозволяють не тільки підвищити достовірність отриманих результатів, але й скоротити кількість інших методів обстеження для встановлення остаточного діагнозу.

Базуючись на наших висновках можна стверджувати, що вимірювання ЕЕХ МЗП в порожнині рота являється достатнім для встановлення діагнозу з достовірністю до 95%.

Вивчення характеру оклюзійних контактів та аналіз оклюзійно-артикуляційних взаємовідношень, вивчення біоелектричної активності жувальних м'язів та жувальної ефективності у пацієнтів з ознаками СНСМЗП засвідчують існування тісного взаємозв'язку між виникненням об'єктивних та суб'єктивних проявів СНСМЗП та функціональним станом зубощелепного апарату.

Беручи до уваги інформацію, яка викладена вище, можна зробити висновок, що сучасне розуміння проблеми СНСМЗП виходить далеко за межі фізико-хімічних властивостей сплавів, технології виготовлення МЗП, умов в ПР, стану організму пацієнта та інших чинників.

РОЗДІЛ 4

ВИКОРИСТАННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ МЕТОДИКИ ВИМІРЮВАНЬ І РОЗРАХУНКІВ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ, ЕЛЕКТРИЧНИХ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК (ЕЕХ) В ПР З МЗП.

4.1. Удосконалена методика та принципи вимірювань і розрахунків ЕЕХ в ротовій порожнині з МЗП.

В останні роки в науковій літературі з'явилась велика кількість публікацій, що стосуються досліджень причин виникнення СНСМЗП. Більшість авторів серед багатьох факторів виділяють два основних: дію ЕС, що генерується самими МВ, і безперервне виділення продуктів корозії. Походження і взаємодія один з одним обох факторів в неживій природі вивчені достатньо повно. Для живої природи будь-яке втручання ззовні в її складний біоелектричний механізм викликає миттєву реакцію у відповідь. Цим і пояснюється те, що в багатьох випадках наведені результати вимірювань електричних величин, що відносяться до тканин ПР, з точки зору класичних правил викликають сумніви і не можуть служити вагомими аргументами при встановленні правильного діагнозу “несприйняття” (СНСМЗП). Як коректно визначити ЕЕХ в ПР, опір (провідність) електричному струму тканин ПР з найменшим впливом самого процесу вимірювання, дії вимірювальних пристроїв на об'єкт вимірювання, якою методикою та критеріями керуватися, як максимально уникнути грубих помилок, які можуть привести до невірних висновків при прийнятті рішень?

На наше глибоке переконання, всі похибки, які стосуються вимірювань ЕЕХ та їх оцінки виникають у результаті нехтування класичними законами фізики та хімії. На нашу думку, основні недоліки існуючих приладів та методик такі:

- використання компенсаційного методу при вимірюванні е.р.с. в умовах ПР;
- використання прямого методу при вимірюванні струму в умовах ПР;

- ототожнювання термінів “напруга” та “е.р.с.”;
- вимірювання потенціалів та струмів без урахування внутрішнього опору ($R_{вн}$) самого МЗП;
- вимірювання порогу індивідуальної електрочутливості (ПЕЧ) СОПР до струму без урахування розташування БАТ.

Перш за все, вважаємо за потрібне нагадати, що під **“напругою”** ми розуміємо різницю потенціалів між точками ланцюгу по якому протікає струм, а **“е.р.с.”** – це різниця потенціалів між точками ланцюгу, але струм при цьому через джерело е.р.с. не протікає.

Виходячи з класичних законів фізики та хімії, використання ПМ дозволяє вимірювати **“напругу”** на МЗП, причому вимірювання буде супроводжуватись відбором електричної енергії від МЗП (у випадку вимірювань в умовах ПР).

Проілюструємо результати вимірювань на числовому прикладі. Припустимо, $E = 1,1 \text{ В}$, $R_{вн} \text{ е.р.с.} = 500 \text{ Ом}$, $R_{вн} \text{ приладу} = 5000 \text{ Ом}$. Тоді згідно закону Ома:

$$I_{\text{вим}} = \frac{E}{R_{\text{вн}} + R_{\text{вн}}} = \frac{1,1}{500 + 5000} = 0,0002 \text{ [А]}$$

Вимірювальний прилад покаже напругу на його входних клеммах рівну 1 В ($I_{\text{вим}} \cdot R_{\text{вн}} \text{ приладу} = 0,0002 \cdot 5000 = 1 \text{ В}$), але ж е.р.с. джерела E дорівнює $1,1 \text{ В}$. Виходить, що $0,1 \text{ В}$ “загубилася” на внутрішньому опорі самого джерела е.р.с. E . Очевидно, що похибка вимірювань для наведеного прикладу склала 9% .

Для повного усвідомлення існуючих проблем наведемо схеми прямого (ПМ) (рис. 4.1) та компенсаційного (КМ) (рис. 4.2) методів вимірювання.

Суть прямого методу вимірювання е.р.с. (рис. 4.1) полягає в тому, що до виходу джерела е.р.с. безпосередньо підключається вимірювальний прилад, наприклад, вольтметр. На схемі відображено описане вище джерело е.р.с. (E) з його власним внутрішнім опором, вимірювальний прилад з його власним

внутрішнім вхідним опором та вимірювальний струм, який протікає по замкнутому ланцюгу.

Рис. 4.1 Схема прямого методу вимірювання.

Компенсаційний метод (КМ) вимірювання е.р.с. дозволяє визначити саме “е.р.с.” МЗП. За допомогою існуючої в самому вимірювачі додаткової схеми компенсатора з власним джерелом опорної напруги (рис. 4.2) потрібно повністю компенсувати вимірювальний струм в ланцюгу з МЗП. Слід зазначити, що при КМ вимірювання е.р.с. баланс електричної енергії, коли вона не відбирається від об’єкту вимірювання та не додається до нього, настає лише в одному випадку, а саме в момент встановлення рівноваги між джерелом опорної напруги та самим об’єктом вимірювання. Весь інший час відбір чи приток електричної енергії від/до об’єкта вимірювання при КМ вимірювання існує.

Рис. 4.2 Схема компенсаційного методу вимірювання.

Наприклад, при вимірюванні “е.р.с.” МЗП з від’ємним потенціалом в “-” 100 мВ (від’ємна е.р.с. відносно водню) при КМ схемою компенсатора досягли

рівноваги, тобто електрична енергія від МЗП ні відбирається ні поступає до нього. Залишимо в цьому стані схему компенсатора і перейдемо до вимірювання е.р.с. наступного МЗП з іншим потенціалом, наприклад “+” 100 мВ. Відбудеться наступне: з моменту дотику до МЗП вимірювальним щупом і до встановлення рівноваги між потенціалом МЗП та схемою компенсатора, буде текти струм. Енергетичний баланс об’єкта вимірювання – МЗП – порушує сам компенсатор вимірювача.

Електроліт та живі тканини деполяризуються, частина заряджених іонів нейтралізується, електрохімічна реакція піде в зворотньому напрямку, раніше встановлений енергетичний баланс порушиться.

Слід зазначити, що КМ дійсно ефективний в неживих тканинах коли мова не йде про наявність електричних зарядів в клітинах та вимірювання мізерно малих за потужністю величин.

Вимірювання струмів між МЗП прямим методом безпосередньо мікроамперметрами приховує в собі низку особливостей, які ведуть до значних похибок та невірних висновків.

Так, на кінцеві результати вимірювання безпосередньо впливає власний опір приладу, яким виконуються вимірювання. Нажаль автори наукових робіт не звертають необхідної уваги на даний факт. Зокрема, ми не зустріли в доступній нам літературі жодних посилань що до цього.

В чому ж приховується помилка та які її наслідки? Як власні опори приладу та самого МЗП безпосередньо впливають на результати вимірювань?

Так, на рисунку 4.3 (А, Б, В, Г) зображені типові мікроамперметри, на шкалах яких вказані величини власних внутрішніх опорів: 430 Ом (А), 630 Ом (Б), 2, 5 кОм (В), 19 Ом (Г). Перелік мікроамперметрів можна продовжувати.

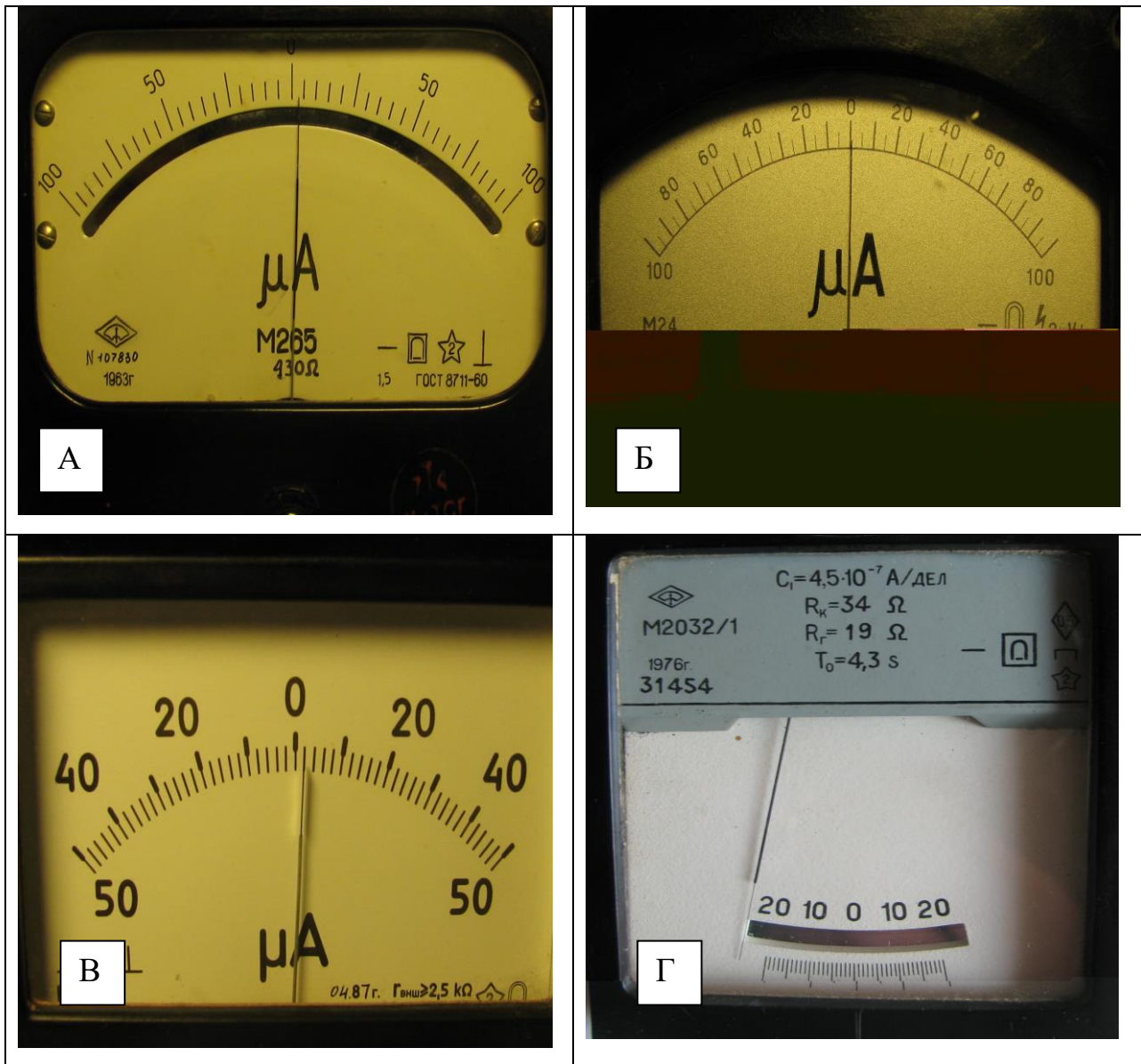


Рис. 4.3 Типові мікроамперметри (А, Б, В, Г).

Заводи-виробники вимірювальних приладів дають і інші значення величини власних внутрішніх опорів. Нижче наведені дані виробника з основними технічними характеристиками вимірювальних приладів, які можуть використовуватися при визначенні струмів МЗП прямим методом вимірювання (табл. 4.1). Достатньо звернути увагу на 4-й та 6-й рядки таблиці, які наочно підтверджують, що для одного й того ж типу приладу з однаковими діапазонами вимірювань власні внутрішні опори суттєво відрізняються один від другого (3000 Ом та 900 Ом відповідно).

Мікроамперметри, міліамперметри, мілівольтметри.

Діапазон вимірювання	Внутрішній опір Ом, не більше	Клас точності
0-50 мкА	3000	0, 5; 1, 0; 1, 5
50-0-50 мкА	3000	
50-0-50 мкА	900	
0-100 мкА	3000	
100-0-100 мкА	3000	
0-100 мкА	900	
100-0-100 мкА	900	
0-200 мкА	900	
200-0-200 мкА	900	

Розглянемо приклад вимірювання струмів між МЗП за допомогою стрілкових мікроамперметрів (рис. 4.3 А, В, В, Г), які в основному використовують лікарі-стоматологи, та дамо математичне обґрунтування.

Отже, якщо величина е.р.с., що нескінченно довго може генеруватися МЗП, дорівнює, наприклад, 250 мВ, а вимірювання будуть проводитись, у першому випадку, мікроамперметром М 265 [101] з власним $R_{вн} - 430$ Ом, і стрілка приладу відхилиться на позначку 50 мкА, то згідно закону Ома $R_{вн}$ МЗП буде дорівнювати 4570 Ом.

У другому випадку, при вимірюванні мікроамперметром М 24 [101] з власним $R_{вн} - 630$ Ом, струм вимірювального кола буде дорівнювати:

$$I = \frac{250}{4570 + 630} = 48 \text{ мкА.}$$

У результаті ми отримаємо різницю 4 %.

У третьому випадку, при вимірюванні мікроамперметром М 4252 з власним $R_{вн} - 2,5$ кОм, струм вимірювального кола буде дорівнювати:

$$I = \frac{250}{4570 + 2500} = 36 \text{ мкА.}$$

У результаті ми отримаємо різницю 28 %.

Якщо поміряти струм мікроамперметром М2027-М1 (табл. 4.1) з $R_{вн} = 3000$ Ом, стрілка покаже 33 мкА, похибка складе 34%.

У четвертому випадку, при вимірюванні мікроамперметром М 2032 (рис. 3, Г) з власним $R_{вн} = 19$ Ом, струм дорівнював би:

$$I = \frac{250}{4570 + 19} = 54,5 \text{ мкА.}$$

У результаті цього вимірювання різниця складе “мінус” 9 %.

Якщо ж навпаки, перше вимірювання виконати приладом М 4252 і буде отриманий той же результат (50 мкА), то прилад М 24 покаже 80 мкА, а стрілка мікроамперметра М 265 зупиниться на позначці 85 мкА відповідно.

Причина таких значних розбіжностей при вимірюванні струмів між МЗП прямим методом безпосередньо стрілковими приладами полягає в тому, що під час вимірювання не враховувались власні $R_{вн}$ МЗП та вимірювальних приладів. Теоретично розраховані величини струмів будуть більшими, ніж покажуть вимірювальні прилади.

Найбільш точні дані комплексних вимірювань виконані за допомогою приладу μ - POTENTIAL MACHINE (PM) німецької компанії Pitterling Electronic GmbH (PE) наводить в своїх дослідженнях автор [128]. Базуючись на отримані автором результати неважко розрахувати сумарний опір, який складається з власного $R_{вн}$ МЗП і власного $R_{вн}$ приладу РМ. Величина цього опору коливається від 7,07 до 11,5 кОм. Якщо прийняти до уваги, що $R_{вн}$ приладу Pitterling Electronic в процесі вимірювань залишалось незмінним і його можна вирахувати, то з високою долею ймовірності можна стверджувати, що вищевказаний діапазон

(7, 07 – 11, 5 кОм) відноситься безпосередньо до власного $R_{вн}$ МЗП. Для довідки слід нагадати, що німецька компанія PE спеціалізується виключно на розробці та виготовленні оригінальної високоточної електровимірювальної апаратури та спеціального програмно-математичного забезпечення для неї, які використовуються при діагностиці та лікуванні низки хвороб, в т. ч. і в стоматології (комп'ютерно-апаратний комплекс Dermatron CL та μ - POTENTIAL MACHINE).

В технічних описах, які запропоновані фірмою PE, підкреслюється, що час вимірювання потенціалів і струмів МЗП мізерно малий (мілісекунди). За цей час електрична енергія МЗП не встигає суттєво змінитися (рис.4.4).

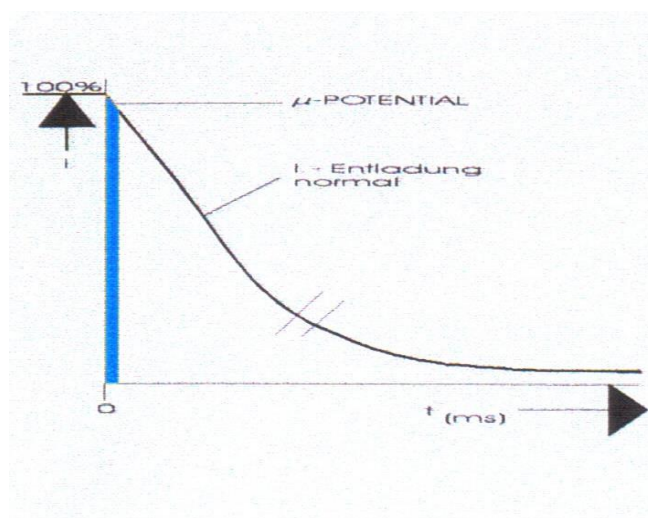


Рис. 4.4 Графік змін струму в часі при вимірюваннях (за інформацією фірми Pitterling Electronic GmbH).

Визначившись з числовими величинами власних внутрішніх опорів МЗП та мікроамперметрів, за допомогою яких прямим методом вимірюють електричний струм між двома МЗП, та на основі законів електротехніки, неважко зробити висновок, що під час вимірювання електричного струму прямим методом за допомогою стрілкового приладу МЗП, як гальванічний елемент (ГЕ), працює в режимі, близькому до короткого замикання. Для ГЕ режим короткого замикання викликає неповоротні зміни в електрохімічній реакції. Таким чином, дані, які отримані при вимірюванні електричного струму між двома МЗП прямим методом за допомогою стрілкового приладу, не відповідають фактичному електроенергетичному стану МЗП. Очевидне протиріччя: чим довше в часі через

вимірювальний прилад (мікроамперметр) проходить електричний струм від одного МЗП до іншого, тим менший струм фіксує прилад, а, значить, і «здоровішим» з точки зору електричних показників стає МЗП.

Яка ж величина струму МЗП під час вимірювання повинна бути? Зрозуміло, що така, яка б не впливала на протікання електрохімічної реакції в ПР. Наприклад, згідно стандартів для нормальних зразкових елементів (рис. 4.5), які використовуються в якості джерела опорної напруги при КМ вимірювання е.р.с., величина допустимого струму не повинна перевищувати 1 мкА. Отже, можна з впевненістю стверджувати, що при вимірюванні струмів між МЗП необхідно користуватися таким методом, при якому струм через МЗП не перевищував би 0,05...0,1 мкА і суттєво не впливав на перебіг електрохімічних реакцій. Саме такий метод, покладений в основу приладу “КомпаДент” (рис. 2.6), ми використовували при виконанні вимірювань. В подальшому, математично обчислюючи отримані результати, знаходили величини струмів, які б проходили через МЗП при прямому методі вимірювання струму мікроамперметром з нульовим власним внутрішнім опором. Одночасно обчислювали і власні внутрішні опори МЗП – $R_{вн}$ МЗП.



Рис. 4.5 Нормальний зразковий елемент.

Що стосується внутрішнього опору $R_{вн}$ МЗП – то це параметр, який залежить від таких факторів, як:

- площі контакту МЗП з електролітичним середовищем ПР;
- інтенсивності протікання корозійного процесу на межі МЗП – ПР;
- величини рН.

Простежимо просту залежність. Чим більша площа контакту МЗП з електролітичним середовищем РР та чим інтенсивніше протікає корозійний процес на межі МЗП-РР при сталій величині рН РР, тим менший власний $R_{вн}$ має гальванічний елемент – МЗП. Тобто, по абсолютній величині власного $R_{вн}$ МЗП постійному струму можна зробити висновок про обсяг, перебіг та інтенсивність протікання електрохімічної реакції на межі МЗП-РР. Мала величина $R_{вн}$ МЗП – корозія протікає інтенсивно, велика величина $R_{вн}$ МЗП – корозія майже не протікає, або (при відносно високих потенціалах на МЗП) перебіг корозійних процесів не може далі розвиватися внаслідок насичування продуктами корозії об'єму поблизу МЗП.

Отже, не лише по абсолютній величині е.р.с. МЗП, а й враховуючи власний $R_{вн}$ МЗП можна стверджувати про наявність в РР “конфліктуючого” з іншими “найгіршого” МЗП.

Даний факт підтверджується теорією гальванічних елементів. Згідно цієї теорії, саме $R_{вн}$ гальванічного елемента впливає на величину його енергетичної ємності та ступінь саморозрядження

Виходячи з останнього, актуальним напрямком на шляху до вирішення проблеми СНСМЗП є дослідження корозійної стійкості МЗП в умовах РР за допомогою вивчення МЕ складу РР та її електропровідності.

З точки зору об'єктивності оцінки ЕЕХ в РР, необхідно щоб самі методи та вимірювальні електроди мінімальним чином або зовсім не вносили похибок у середовище, в якому проводяться вимірювання, та не впливали при дослідженні на організм пацієнта в цілому. Виходячи з цих вимог нами були запропоновані як матеріали самих електродів, розроблені в загальній концепції з приладом “КомпаДент”, так і методи проведення вимірювань. При виборі матеріалу електродів ми зупинились на матеріалах (благородні метали), які із-за своєї практично абсолютної корозійної стійкості практично не взаємодіють хімічно ні з одним реагентом, який може знаходитися в РР.

Вхідний вимірювальний ланцюг приладу “КомпаДент” обраний з великим вхідним $R_{вн}$, що досягає при даній схемі величини 10^{15} Ом при вхідному струмі

не більше 0, 1 фА (це в десять мільйонів разів менше величини струму в 1мкА). Таку величину вхідного опору в техніці можна вважати нескінченно великою. Саме високі технічні параметри приладів при вимірюваннях не порушують сталий електроенергетичний баланс ПР. Для порівняння: найбільш високий з відомих опорів має електротехнічний тефлон (10^{17} - 10^{18} Ом).

Послідовність проведення вимірювань була обрана такою, щоб отримані результати найбільш об'єктивно відображали електроенергетичний стан ПР і в подальшому ці результати можна було б переносити та порівнювати.

Вимірювання потенціалів доцільно робити для кожного окремо взятого МЗП. В якості базисного потенціалу обраний водневий потенціал, який дорівнює 0 В. Вимірювальний електрод, як зазначалося раніше, виконаний з благородного металу і має свій стабільний потенціал відносно водневого електрода. Запропонована методика компенсує потенціал вимірювального електрода, і, таким чином, при подальших міркуваннях оперуємо з величинами потенціалів властивих окремо взятому МЗП.

Величина потенціалів МЗП пропорційна активності іонів водню середовища в якому знаходиться МЗП, або, іншими словами, рН РР. Від рН РР в значній мірі залежить і власний внутрішній опір МЗП. Для постійного струму власний $R_{вн}$ залежить як від хімічного складу РР, так і від фізіологічних особливостей.

Розглядаючи окремих МЗП з притаманним йому комплексом ЕЕХ (потенціал відносно водню, теоретичний внутрішній опір при практично нульовому значенні струму через зовнішнє коло, електрична ємність МЗП та ін..) ми виходимо з того, що в процесі проведення вимірювань МЗП має змогу генерувати ЕЕ в тому обсязі, який значно перевищує ЕЕ, що відбирається вимірювальним приладом. Таким чином, протягом всіх вимірювань електричний ланцюг підкоряється закону Ома в інтегральному його вигляді. Остання обставина свідчить про те, що використання приладу не впливає на сталий електроенергетичний баланс в ПР пацієнта.

Для отримання повної ЕЕХ кожного МЗП, необхідно знати: рН РР в момент проведення вимірювання; потенціали МЗП; $R_{вн}$ кожного МЗП; опір зовнішнього ланцюга, по якому може протікати ЕС; чутливість пацієнта до постійного ЕС.

Всі ці параметри визначаються з допомогою розробленого нами приладу “КомпаДент”. Програмне забезпечення, що пропонується, дозволяє розраховувати параметри, які практично неможливо виміряти в “чистому” вигляді, наприклад власний $R_{вн}$ МЗП, миттєву потужність, яку може при певних умовах віддати МЗП у зовнішній ланцюг, струми між МЗП та ін..

Послідовність проведення вимірювань ЕЕХ в РР така;

1. Вимірювання рН в РР;
2. Контрольне вимірювання Е (е.р.с.) та І (струм);
3. Перше вимірювання Е (е.р.с.);
4. Перше вимірювання І (струм);
5. Друге вимірювання Е (е.р.с.);
6. Друге вимірювання І (струм);
7. Вимірювання потенціалів і струмів всіх МЗП;
8. Корекція нуля;
9. “Пошук БАТ”;
10. Вимірювання індивідуальної чутливості;
11. Математична обробка результатів вимірювань.

Вимірювання рН в РР проводиться шляхом розміщення в РР зонда. рН визначається за допомогою рівняння Нернста:

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \cdot \lg \frac{[Ox]}{[Red]}$$

де: E – електродний потенціал металу;

E_0 – потенціал електроду відносно водневого потенціалу;

R – універсальна газова постійна, рівна 8,314 Дж/К·моль;

T – температура, К;

n – кількість окислених або відновлених атомів металу електроду;

F – постійна Фарадея, дорівнює 96500 Кл;

$[Ox]$, $[Red]$ – концентрація окисленої та відновленої форм речовин, що реагують, для металевого електроду.

Так як вимірювання рН відбувається при постійній температурі, рівній температурі тіла людини та нормальному атмосферному тиску 1013 гПа, то членами рівняння, що входять в величину розрахунку рН можна знехтувати. В результаті отримаємо спрощену формулу за якою визначається активність іонів водню в водному середовищі:

$$E = E^0 + \frac{0,059}{n} \cdot \text{pH}$$

де: E – електродний потенціал металу;

E^0 – потенціал електроду відносно водневого потенціалу;

n – валентність матеріала вимірювального електрода;

pH – десятичний логарифм від активності металу у розчині [ммоль/л].

В даному приладі використаний одноелектродний зонд без електрода порівняння. Таке рішення обумовлено необхідністю зменшення кількості хімічних агентів, що вводяться ззовні на момент вимірювання в ПР. Показання рН знімаються через деякий час, коли температура рН-зонда досягне температури тіла людини і гігієнічний чохол просякне достатньою кількістю ПР. Показання вважаються кінцевими тоді, коли стрілка приладу перестане рухатися.

Враховуючи те, що в даному приладі мається одна шкала (для всіх вимірювань) з поділом від “-100” до “+100”, показання стрілки приладу не відповідають абсолютному значенню параметра, що вимірюється (в даному випадку рН). В подальшому показання приладу обробляються з допомогою

спеціальної програми і результат розрахунків виводиться на екран або інший носій інформації. Вибір одношкального відліку обумовлений тим, що працювати з приладом доведеться спеціалістам, які не мають достатніх навиків в галузі електричних вимірювань.

Передня панель приладу має також роз'єми для підключення додаткових цифрових вимірювальних приладів, що, на нашу думку, спростить процес зчитування результатів.

Контрольне вимірювання проводиться для: підтвердження правильності вимірювань рН РР за двома електродами; правильності функціонування приладу; визначення власного внутрішнього опору електродів для конкретного пацієнта; підтвердження величини чутливості струму електродів рН зонда, при замиканні яких на зовнішнє навантаження постійним значенням опору рН-зонд працює як електрохімічне джерело струму в лінійній частині дії закону Ома.

Перше вимірювання проводиться в положенні перемикача „контрольне вимірювання Е”. Голчатий щуп для вимірювання потенціалів та струмів МЗП, попередньо оброблений спиртом та висушений, прикладається загостреним кінцем до чистої та висушеної поверхні одного з заздалегідь обраних МЗП (оголена металева частина будь-якого довільно обраного МЗП), і виконуються декілька рухів. Під час цієї операції відбувається руйнація поверхневого шару металу (можливо, плівки після пасивації чи окисної) самого МЗП. Стрілка вимірювального приладу почне рухатися і, коли рух стрілки вимірювального приладу припиниться, зняти покази приладу та занести їх в рядок “Перше вимірювання ЕРС” таблиці.

Не відриваючи щупа для вимірювання потенціалів та струмів МЗП від обраного МЗП встановити перемикач режимів роботи в положення “**Перше вимірювання І**”. На самому щупі натиснути кнопку. Після заспокоєння руху стрілки приладу, зняти показання приладу та занести їх до рядка “Перше вимірювання Струм” таблиці.

Далі встановити перемикач режимів роботи в положення “**Друге вимірювання Е**” (не відриваючи щупа). Дочекатися, коли рух стрілки

вимірювального приладу припиниться, після чого зняти покази приладу та занести їх в рядок “Друге вимірювання ЕРС” таблиці.

Потім встановлюємо перемикач режимів роботи в положення “**Друге вимірювання І**” (не відриваючи щупа). На самому щупі натиснути кнопку. Після заспокоєння руху стрілки приладу, зняти показання приладу та занести їх до рядка “Друге вимірювання Струм” таблиці.

Далі перемикач режимів роботи встановлюється в наступне положення – “**Потенціали та струми МЗП Е, І**”. Дотикаючись по черзі загостреним кінцем щупу до кожного з встановлених в ПР МЗП та руйнуючи захисний шар металу знімаються показання приладу та заносяться в відповідні рядки таблиці. При відпущеній кнопці на щупі прилад фіксує е.р.с. МЗП, при натиснутій – струм через цей протез.

На цьому визначення правильності роботи зонду та вимірювання потенціалів і струмів всіх МЗП завершено. Зачохлений зонд витягається з-під язика, кладеться на робоче місце щуп.

Перемикач режимів роботи встановлюється в положення “**Корекція «нуля»**”. В рамці “зонд та щуп для вимірювання рН, потенціалів та струмів МЗП” погасне світлодіод, а в рамці “регулювання напруги електроди для вимірювання індивідуальної чутливості” над роз’ємом засвітиться червоним кольором світлодіод. Даємо пацієнту в руку підключений за допомогою роз’єму «тюльпан» так званий пасивний електрод. При віджатій кнопці на ручці з електродами торкаємось з незначним натиском до верхньої частини язика електродом - пластиною. Втримуючи так електрод повертаємо регулятор “**Корекція нуля**” так, щоб стрілка вимірювального приладу встановилася на позначці «0».

Далі перемикач режимів роботи встановлюється в положення “**Пошук БАТ**”. Перевертаємо в роті навколо своєї вісі на 180° електроди та торкаємось поверхнею з двома заглибленими електродами верхньої частини язика і натискаємо на електроди. Стрілка приладу відхилиться від свого нульового положення. Переміщуючи по поверхні язика електроди знаходимо таке їх

положення, при якому стрілка приладу буде найближче знаходитися біля нульової позначки. В цьому положенні продовжуємо утримувати електроди на язичці.

Перемикач режимів роботи встановлюємо в положення **”Вимірювання індивідуальної чутливості”**. Натискаємо до упору на педаль та на кнопку, яка розташована в рукоятці електродів, і, повільно обертаючи по напрямку руху годинникової стрілки ручку **”регулювання напруги”**, досягаємо таких величин напруги та струму, при яких у пацієнта під одним із електродів виникне больове відчуття, подібне до імітації уколу. При цьому пацієнт повинен добре відчувати ці уколи, але в нього не повинно з’являтися постійного больового відчуття. В цей момент призупиняємо подальший поворот ручки регулятора **”регулювання напруги”**. Протягом 2 - 4 секунд відчуття болі в місці контакту електрода з язиком буде повільно зменшуватися і зникати. Одночасно буде зменшуватися й величина ЕС, який фіксує вимірювальний прилад. Під час вимірювання ПЕЧ одночасно з відхиленням стрілки загального приладу відхиляється також і стрілка другого приладу, який відображає величину напруги, що прикладена через електроди до язика. Через 8 секунд на електродах зміниться полярність напруги на протилежну. В момент зміни полярності під другим електродом виникне короткочасне відчуття уколу. Стрілка приладу, який показує напругу на електродах під час вимірювання ПЕЧ, відхилиться в протилежний бік, стрілка загального приладу при кожній зміні полярності показуватиме спочатку збільшення ЕС, потім поступове його зменшення. Коли величини ЕС та напруги на електродах стануть сталими, їх потрібно зафіксувати та занести в таблицю в рядки **“Чутливість тканини язика до постійного струму”** та **“Напруга на електродах, В”**», причому в останній рядок записується не лише величина напруги, але й її полярність (**«плюс»** чи **«мінус»**).

Можливі випадки, коли під час вимірювання ПЕЧ стрілка приладу для вимірювання напруги на електродах відхиляється від позначки **«0»** на повну шкалу, а пацієнт при цьому не відчуває достатнього больового подразнення. В такій ситуації необхідно одночасно з підвищенням напруги на електродах

натиснути на кнопку з жовтим ковпачком з позначкою “X2”. При цьому показання приладу зменшаться вдвічі, тобто показання приладу потрібно перемножити на два.

Відпустити педаль, ручку “регулювання напруги” повернути до упору проти руху годинникової стрілки. Звільнити ПР та руку пацієнта від електродів. Вимірювання індивідуальної чутливості завершено.

4.2 Теоретичне та практичне обґрунтування методики вимірювання ПШЕЧ СОПР до струму з урахуванням розташування біологічно активних точок (БАТ).

Вимірювання опору постійному струму живої тканини, при очевидній простоті, має ряд особливостей, які необхідно знати і враховувати при оцінці отриманих результатів. Так, вимірювання опору живої тканини суттєво відрізняється від вимірювання опору будь-якого матеріалу: провідників, діелектриків, розчинів. Перераховані матеріали в більшій або меншій мірі чинять опір струму, що проходить через них. Якщо маємо справу з однорідними матеріалами незмінного поперечного перерізу, то зі збільшенням довжини шляху, по якому проходить вимірювальний струм, і/або зі зменшенням поперечного перерізу матеріалу збільшується і абсолютна величина цього опору. Для наочності покажемо це на простому прикладі (рис. 4.2.1 і 4.2.2).

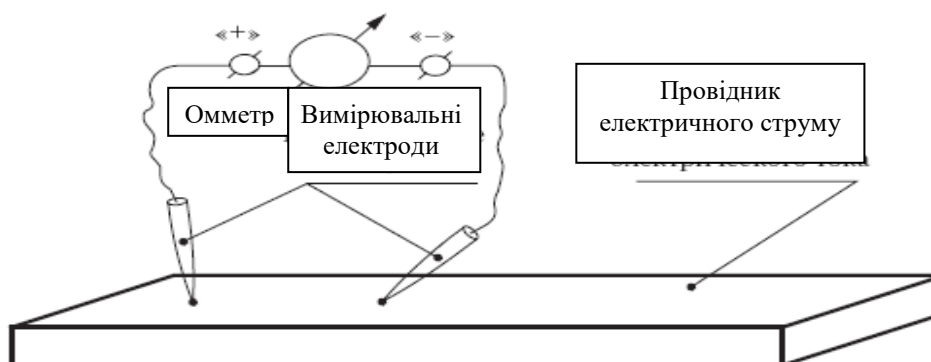


Рис. 4. 2.1 Схема вимірювання електричного опору матеріалу між точками А і В.

З рисунків видно, що в першому випадку (рис. 4.1) (при прикладанні напруги між точками (А і В) шлях проходження електричного струму від точки А до точки В коротший, ніж у другому випадку (рис. 4.2), значить і опори ділянок АВ будуть відрізнятися. В електротехніці для цього упроваджено визначення питомого опору. Позначається питомий опір символом ρ (ро); його розмірність – Ом мм²/м. Розділимо в розмірності мм² (переріз провідника в квадратних міліметрах) на довжину провідника в м (метрах) отримаємо менш наочне значення розмірності – 1×10^{-6} Ом·м. В довідниках частіше всього наводяться значення ρ в Ом мм²/м при температурі провідника +20°C. Іноді для характеристики електропровідних властивостей матеріалів використовується величина, зворотно-пропорційна питомому опору, – питома провідність. Позначається вона символом γ (гама), розмірність – См м/мм². Опір провідників при незмінній температурі залишається постійним.

Якщо до точок А і В прикласти більшу напругу, то, очевидно, між цими точками піде більший по величині струм. Взаємозв'язок між струмом, напругою та опором якоїсь ділянки описується законом Ома:

$$I = U/R,$$

де: I – струм в Амперах;

U – напруга в Вольтах;

R – опір в Омах.

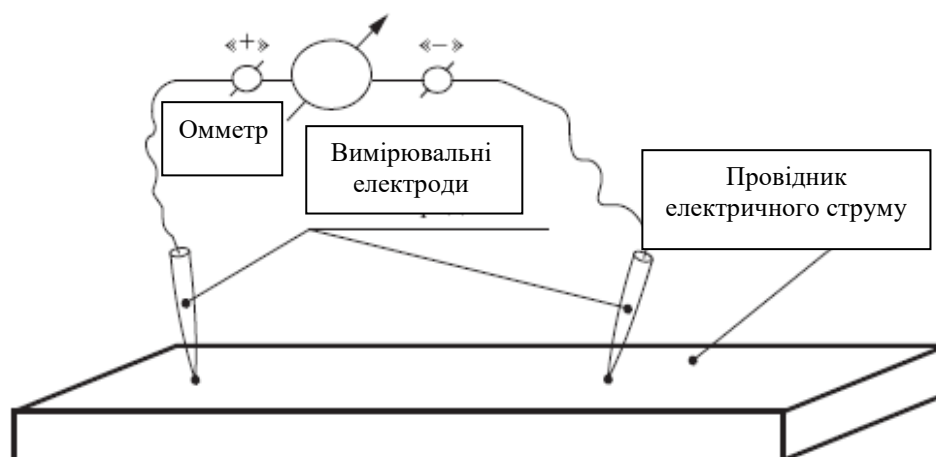


Рис. 4. 2.2. Схема вимірювання електричного опору матеріалу між точками А та В (відстань між А і В більше, чим на рис. 4. 2.1).

Ілюстрацією вказаної залежності служить графік, зображений на рис. 4.2.3 (суцільна лінія), який називається вольт-амперною характеристикою (ВАХ). Якщо якимсь чином змінити величину опору в сторону його збільшення або зменшення, то буде змінюватися і нахил ВАХ (на рис. 4.2.3 лінії R_1 та R_2).

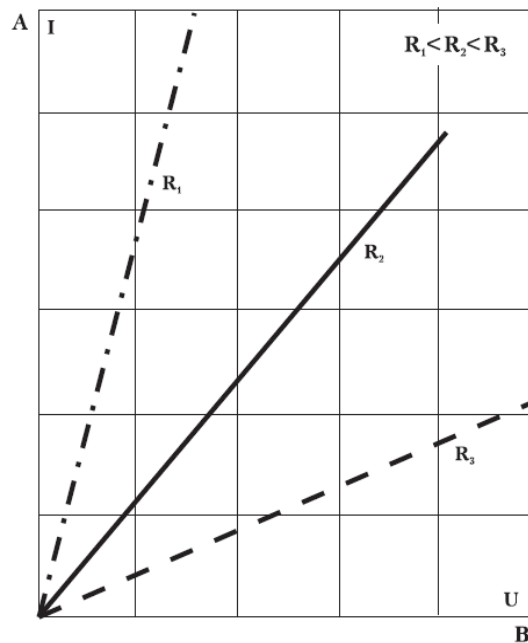


Рис. 4.2.3 ВАХ електричних провідників при різних значеннях опору.

Будь-яка зміна напруги на величину ΔU спричинить аналогічну зміну електричного струму на ΔI . Відношення $\Delta U/\Delta I$ називається диференціальним опором і, за рідкісним виключенням, в неживій природі воно завжди позитивне, тобто $\Delta U/\Delta I > 0$. Якщо ж $\Delta U/\Delta I < 0$, то це значить, що на ВАХ мається ділянка (одна або декілька) з від'ємним диференціальним опором або просто з від'ємним опором. В електроніці виготовляються спеціальні прилади, на ВАХ яких є ділянки з від'ємним опором, наприклад, тунельні діоди.

Зі сказаного вище можна зробити висновок, до якого ми будемо звертатись в подальшому в наших викладеннях: щоб зробити вимірювання електричного опору або електропровідності будь-якого матеріалу або речовини необхідно через цей матеріал або речовину пропустити електричний струм. Величина цього електричного струму не повинна викликати змін в самому матеріалі або речовині (фізичних, хімічних, структурних).

Абсолютно по іншому протікають процеси, пов'язані зі спробою вимірювань електричного опору (провідності) в живих організмах. Електричні властивості різних тканин організму неоднакові. Хорошу електропровідність мають рідкі середовища: кров, плазма крові, слина з присутніми в ній компонентами, міжклітинна рідина та ін. Добре проводять електричний струм нерви вздовж нервових волокон. Частина тканин за критеріями електротехніки можна з повною підставою віднести до ізоляторів: сухожилля, суха шкіра, кістка без окістя. Однак електропровідність окремих ділянок тіла та організму в цілому визначається не тільки абсолютними значеннями електропровідності тканин, що їх складають, та, головним чином, їх топографією і функціональним станом. Доторкнувшись двома електродами (як у випадку вимірювання опору однорідного матеріалу на ділянці **AB**, рис. 4.2.1) до живої тканини, електричний струм спрямується від електроду до електроду за шляхом найменшого опору – кровоносним судинам, м'язам і іншим тканинам з більшим складом рідких середовищ, широко розгалужуючись та значно відхиляючись від найкоротшого геометричного міжелектродного простору (в даному випадку **AB**). На шляху електричного струму опір йому може змінюватися в залежності від кровонаповнення тканин. При розширенні кровоносних судин і збільшенні їх кровонаповнення, що відбувається під впливом електричного струму, який проходить, опір буде зменшуватись, електричний струм – зростати. Біля електродів в точках **A** і **B** відбувається орієнтаційна поляризація непровідників (діелектриків), а також скупчення в місцях дотикання електродів однойменно заряджених частинок, що переміщуються з електричним струмом. Описане вище явище називається внутрішньотканинною поляризацією. Такий нестійкий процес триватиме недовго, після чого повинен наступити енергетичний баланс.

Необхідно акцентувати увагу на такому факті: енергетичний баланс в системі «прилад вимірювання опору живої тканини - жива тканина» настав, однак відбір електричної енергії від самого приладу вимірювання продовжує відбуватися, тобто жива тканина поглинає електричну енергію. Електрична енергія вимірювача в організмі трансформується в фізичний фактор і біологічний

процес: відбувається утворення тепла, подразнюються рецептори, нерви, інші тканини, змінюється співвідношення іонів і рН середовища, утворюються нові або руйнуються установлені біологічні з'єднання. Стає зрозуміло, що питання поглинання електричної енергії живими організмами вивчені ще в недостатній мірі, що, мабуть, пов'язано зі складною структурою тканин, з неперервною динамікою і надзвичайною складністю біологічних процесів.

Якщо віддалити електроди один від одного, то показники приладу, логічно, також повинні змінитися. Електричний струм знайде для свого протікання шлях, де втрати електричного струму будуть мінімальними, відповідно мінімальним буде і опір на ділянці **AB** (рис. 4.2.2). Як було відмічено вище опір ділянки **AB** для неживої тканини зміниться пропорційно відстані **AB** (при незмінному поперечному перерізі матеріалу, що вимірюється). Про пропорційність вимірювання опору в залежності від відстані між точками **A** і **B** живої тканини приходиться стверджувати досить умовно, внаслідок як самої неоднорідності в частині електричного опору окремих тканин організму, так і в частині перетворення зовнішньої електричної енергії вимірювального приладу в фізичний фактор (одна із складових – локальний нагрів) і біологічний процес.

Ще одним значним фактором, до якого ми ще не одноразово будемо звертатися при проведенні електричних вимірювань опору живої тканини, – це можливі причини виникнення великих похибок вимірювань у випадку дотику вимірювальним електродом (одним або одразу двома) в зону знаходження БАТ, або безпосередньо в саму БАТ.

Що ж саме ми розуміємо під БАТ в порожнині роту?

Вже декілька тисячоліть існує східна медико-філософська концепція взаємодії організму людини з оточуючим середовищем через шкіру та можливість управління цією взаємодією шляхом фізичних впливів на шкіру ззовні. Така концепція являється фундаментальною основою голковколуювання, припікання (*чжень-цзю* – терапія), електропунктури і адекватних їм лікувальних методів.

В 1935 році німецький лікар-стоматолог Р. Фолль почав займатись розробкою методу електропунктурної діагностики і терапії. Цей метод з 1989 року

отримав офіційне визнання МОЗ СРСР та дозволений до застосування в закладах охорони здоров'я. Існує методика застосування даного виду діагностики і лікування різноманітних захворювань, наведені системи проходження 14 основних меридіанів та китайських точок (тих же БАТ) всередині яких циркулює енергія [39]. Для знаходження БАТ та впливу на них використовуються електронні пристрої, які виробляють імпульси певної форми, амплітуди і частоти. В [117] запропонована електротермічна модель БАТ, здійснена спроба математичного опису поведінки БАТ під час подразнення голковколіванням, припіканням та електричним струмом, зображені статичні ВАХ БАТ шкіри людини.

З графіків (рис. 4.2.4, 4.2.5) видно, що: як в самій БАТ так і поза її межами є ділянка живої тканини з від'ємним опором; в місці розташування БАТ електричний опір, що визначається за законом Ома, значно нижче опору поза біологічно активними точками [117].

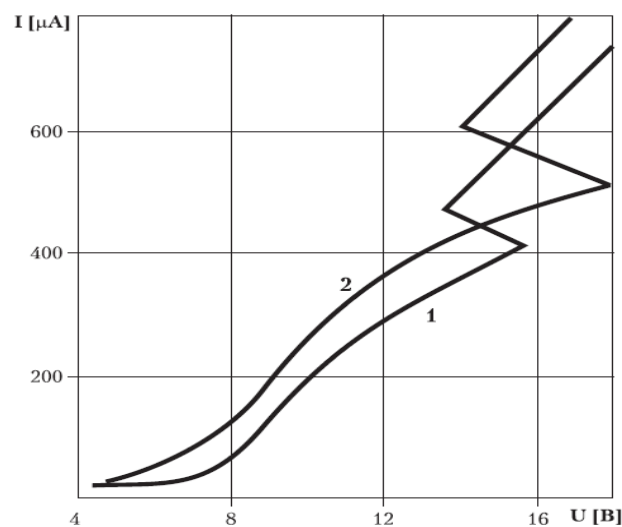


Рис. 4.2.4 ВАХ типу S БАТ фу-лю шкіри людини (1 – ліва; 2 – права)

Крім того, самі БАТ та зони, що знаходяться поряд з ними, генерують «живу» е. р. с.. Такі локальні е. р. с., складаючись або віднімаючись з доданою зовнішньою напругою в місцях контактів електродів з точками **A** і **B** (але в живій тканині), збільшують або зменшують, відповідно, струм, що вимірюється.

Базуючись на наші міркування зробимо висновки, що стосуються правил, яких необхідно дотримуватися під час вимірювання опору живої тканини:

1. Відстань між вимірювальними електродами (геометричними центрами) повинна бути величиною постійною, наприклад, $10 \pm 0,1$ мм.

2. Діаметр і форма вимірювальних електродів, які безпосередньо дотикаються до живої тканини, опір якої вимірюється, також повинні бути погоджені, наприклад, діаметр $1 \pm 0,05$ мм, в місці дотику з живою тканиною сфера радіусом $0,5$ мм.

3. Теоретично максимальна площа контакту кожного з вимірювальних електродів з живою тканиною визначиться за формулою $2\pi R^2$ (для напівсферичного електрода) і буде складати $1,57$ мм².

4. Жоден з вимірювальних електродів під час вимірювання не повинен знаходитись в зоні БАТ, включаючи й саму БАТ.

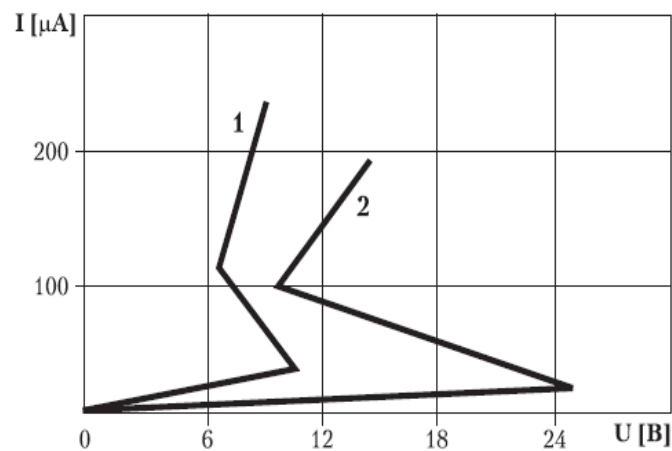


Рис. 4.2.5 ВАХ БАТ (крива 1) та шкіри поза БАТ (крива 2).

Для виконання останнього, четвертого правила потрібно провести пошук БАТ безпосередньо на ділянці живої тканини.

В спеціальній та популярній літературі з електро- і акупунктури детально вказані місця розташування БАТ на тілі людини. В основному атласи з нанесенням активних точок, їх взаємозв'язків одна з одною, послідовності

впливу на них в залежності від лікувального ефекту складені для зовнішніх органів людини (рук, ніг, голови та ін.) [39, 87]. Значно менше джерел, в яких наводяться дослідження БАТ ПР. При роботі над дисертацією ми прискіпливо опрацювали матеріали досліджень біопотенціалів тканин ПР, вказані у [96, 143]. За твердженням [143] всі БАТ, що знаходяться в ПР відносяться до поза меридіанних, тобто до таких, які не відносяться ні до 12 головних, ні до передньосерединного ні до задньосерединного меридіанів. Вони (БАТ) звичайно розташовуються поза меридіанними шляхами, однак і ті з них, які попадають на меридіани, не належать до них. Для повного уявлення розташування найбільш інформативних точок ПР на рисунку 4.2.6 ми відтворюємо фотографічну копію схеми з [96].

Абсолютно точно “попадання” в БАТ можна гарантувати тільки при допомозі електричних вимірювань: або по величині ЕП тканини, або по величині поверхневого потенціалу ділянок ПР. З позицій правильності виконання електровимірювань на біологічних об'єктах, які генерують е.р.с. мізерно малої потужності, пошук БАТ повинен проводитися тільки методом визначення електричного потенціалу. Відбір електричної потужності від БАТ необхідно звести до мінімуму. До того ж, якщо проводити вимірювання ППЕЧ СОПР до струму, як це робить автор [103], без зміни полярності електродів, то в ПР встановлюється постійний електрохімічний баланс. Подальше збільшення напруги призведе не тільки до підвищення електричного струму, але й спричинить термічне й механічне руйнування клітин.

Якщо ж взяти до уваги, що основним і специфічним компонентом дії електричного струму являється його вплив на співвідношення в тканинах різних іонів, що являється однією з важливих ланок в регуляції їх функціонального стану, виникає багато питань до існуючих методик вимірювання ППЕЧ.

Це твердження пояснюється наступними фактами. Припустимо, в попередній момент часу потенціал на електроді **A** був позитивним (“+”) на електроді **B** - негативним “-”. Відповідно біля електроду **A** та **B** створились зони з надлишковою кількістю позитивно та негативно заряджених іонів. Крім того

під дією електричного потенціалу, прикладеного між електродами, мембрани живих тканин набувають певний заряд. В наступний момент, одразу після зміни полярності прикладеного до електродів потенціалу відбувається наступне: нейтралізація раніше заряджених іонів, які розташовувались в зоні електродів **A** та **B**; поляризація ротової рідини; деформація мембрани клітин живої тканини (спочатку відстань між мембранами зменшується до мінімального значення – різниця потенціалів на поверхні мембрани дорівнює нулю, в подальшому поверхні мембран відштовхуються одна від одної – потенціал між поверхніми мембран досягає максимального значення, не пошкоджуючи при цьому саму мембрану). Цим пояснюється той факт, що в момент зміни полярності на електродах, стрілка вимірювального приладу, що фіксує електричний струм, спочатку відхиляється на більшу величину і потім поступово досягає або повертається на своє установлене значення. Саме в момент зміни полярності пацієнт суб'єктивно відчуває укол (під негативним електродом).

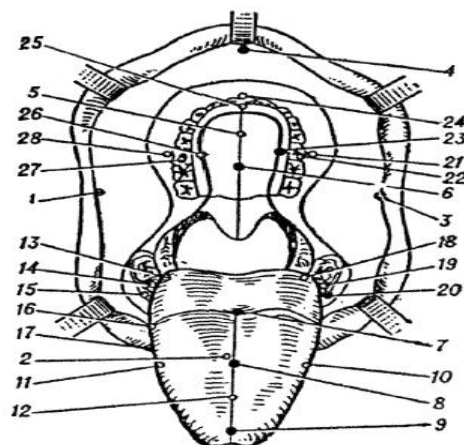


Рис. 4.2.6 Схема розташування точок при вимірюванні електропотенціалів ПР. Цифрами позначені точки, в яких вимірювали електропотенціал. Найбільш інформативні з них: 3 – кут рота зліва; 4 – верхня губа; 6 – середня третина піднебіння; 7 – корінь язика; 8 – середня третина язика; 9 – кінчик язика; 20 – в ділянці 6-го зуба з вестибулярної сторони; 23 – в ділянці 6-го зуба з піднебінної сторони і шкіри поза БАТ (крива 2).

До того ж доведено, що збільшення збудливості та виникнення збудження біля катода відбуваються внаслідок переважного скупчення в цій ділянці одновалентних іонів, що характеризуються більшою рухомістю у порівнянні з двовалентними іонами, які внаслідок своєї малої рухомості залишаються поблизу анода.

Функціональний стан тканин визначається, також зміною співвідношення водневих та гідроксильних іонів, який викликає електричний струм. При цьому збільшення концентрації водневих іонів біля катода обумовлює там підвищення збудливості, а гідроксильних іонів біля анода – її зниження.

Іонні зрушення, зміни кислотно-лужного стану, дисперсності колоїдів у тканинах, що зазнають дії електричного струму, а також утворення біологічно активних речовин (БАР) чинить збуджуючий вплив на екстеро – і інтерорецептори, створюють потік аферентної імпульсації в сегментарній нервовий апарат і центральну нервову систему. В результаті цієї імпульсації у вегетативних центрах, у тому числі і сегментарного рівня, відбувається формування еферентних імпульсів, що приводять в дію різні органи і системи, які усувають або зменшують зрушення, що викликаються електричним струмом. В залежності від вираженості цих зрушень і, головним чином, від об'єму тканин, в яких вони відбуваються, реакції можуть мати місцевий, регіональний або загальний характер. Ці реакції виразно проявляються не тільки у відчуттях, але й в посиленні кровообігу. Зокрема, під електродами, переважно під катодом, розвивається гіперемія, обумовлена розширенням кровоносних судин і прискоренням в них кровоплину. Гіперемія виникає не тільки в результаті рефлекторних впливів електричного струму, що мають короткочасний характер, але й за рахунок безпосереднього впливу на стінки судин БАР, що утворюються в тканинах, наприклад ацетилхоліну, адреналіну та ін. [158].

Так, на шляху електричного струму у напівпроникних мембран, у тому числі й клітинних оболонки, по обидві сторони від них, відбувається скупчення однойменно заряджених іонів. Між такими скупченнями іонів протилежної полярності виникає внутрішньотканинний поляризаційний струм зворотнього

напрямку. З однієї сторони, він створює зворотній опір діючому електричному струму, з іншої – такі ділянки всередині тканин являються місцями більш активної дії електричного струму. Ця дія електричного струму цілком пояснюється з позицій іонної теорії збудження, що розроблялася А.Н.Обросовим (1958), J.Loeb (1915), яка, в свою чергу, базується на теорії електролітичної дисоціації С. Арреніуса (1887). Згідно з цією теорією в розчинах електролітів постійно відбувається розпад нейтральних молекул на позитивно і негативно заряджені частки – іони, і паралельно – рекомбінація їх в нейтральні молекули. J.Loeb [159] встановив, що для нормального стану різних тканин, також, як і для їх збудження, вирішальне значення має не стільки концентрація, скільки кількісне співвідношення між одно – і двовалентними іонами, зокрема між кількістю іонів натрію і калію, з однієї сторони, і іонів кальцію і магнію – з іншої.

При збільшенні цього співвідношення за рахунок зростання кількості іонів калію і натрію виникає збудження. При зменшенні цього співвідношення за рахунок збільшення іонів кальцію відбувається зниження інтенсивності життєвих процесів в тканинах.

Якщо напрямок електричного струму (полярність утворюючих його зарядів) періодично змінюється, то його називають тимчасовим електричним полем. Рідкі середовища організму мають у великій кількості електроліти, головним чином солей. Під впливом прикладеної різниці потенціалів в них відбувається зустрічне переміщення різнойменно заряджених іонів. Швидкість цього переміщення у водних розчинах складає десятимільйонні частки метра в секунду при напруженості поля 1 В на 1 см.

Поряд з електролітами в тканинних середовищах завжди міститься велика кількість діелектриків у вигляді молекул, що не дисоціюють на іони. Це - молекули амінокислот, білків. В таких, в цілому нейтральних молекулах, як правило, в зв'язку з особливостями їх структури, рівні по абсолютній величині різнойменні заряди знаходяться на деякій відстані один від одного, утворюючи так

званий диполь. При відсутності зовнішнього електричного поля диполі не мають чіткої орієнтації. Під дією постійного електричного поля диполі розташовуються таким чином, що сторона молекули з позитивно зарядженим іоном опиняється біля негативного електрода, а відємно заряджена сторона молекули – біля позитивного електрода, тобто диполі набувають певну орієнтацію. Діелектрики, що не володіють структурним диполем, при впливі електричного поля набувають його – поляризуються. Здатність речовини до поляризації характеризується діелектричною постійною. Під впливом зовнішнього змінного електричного поля при кожній зміні його напрямлення відбувається зміна орієнтації диполів (релаксаційні коливання) і періодичні поляризовані коливання зарядів в діелектриках, які не мають диполів. Під впливом періодичної переорієнтації диполів і поляризаційних коливань зарядів діелектриків в тканинах виділяється тепло. Його кількість зі збільшенням частоти і діелектричної постійної речовини збільшується.

Отже, електричний опір живої тканини залежить від характеру та форми зовнішнього електричного поля, рідин та різноманітних іонів що входять до складу тканин.

Найбільш вірно, на нашу думку, підійшов до вирішення даної задачі автор лікувально-діагностичного апарату для акупунктури В. Кетнерс [39]. Не вдаючись в дрібниці схемних рішень даного апарата, відмітимо лише його суть. Рис. 4.2.7 спрощено зображує функціональну схему при вимірюванні біопотенціалів активних точок.

Пасивний електрод представляє собою металеву трубку діаметром біля 30 мм, довжиною 80 - 120 мм; активний електрод – металевий стрижень діаметром 1 мм. Кінець стрижня закруглений у вигляді сфери з радіусом 0,5 мм. Сам електрод залитий електроізоляційним матеріалом, виступаюча (індикаторна) частина складає 0,5 мм. Затиснувши в руці пасивний струмопровідний електрод, пацієнт, тим самим, вирівнює на достатньо великій площі мікропотенціали БАТ, які розташовані на долоні. В такому випадку можна прийняти потенціал пасивного електрода рівним нулю Вольт. Торкаючись активним електродом

різних точок тіла пацієнта, визначають величину е. р. с., що розвивається. В наших міркуваннях ми навмисно не акцентували увагу на тому факті, що при попаданні активного електрода в електроліт (в даному випадку електролітом являється слина зі всіма хімічними включеннями) сам електрод миттєво перетворюється в активний напівелемент, який розвиває власну е. р. с. Для «нейтралізації» цієї е. р. с. в апараті [39] передбачений компенсатор «нуля» підсилювача (позиція 5, рис. 4.2.7).

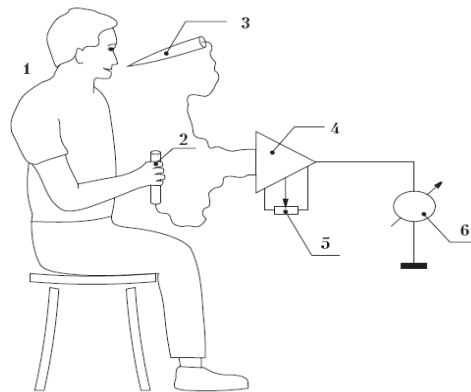


Рис. 4.2.7 Функціональна схема при вимірюванні потенціалів активних точок. Тут: 1 – пацієнт; 2 – пасивний електрод; 3 – активний електрод; 4 – високо-чутливий підсилювач постійного струму з великим входним опором; 5 – компенсатор «нуля» підсилювача; 6 – мілівольтметр.

При зміні полярності напруги, що пропонується нами, порушується встановлений попереднім напрямком проходження електричного струму процес, пов'язаний з електролізом ротової рідини, а також, зміною полюсів на поверхні окремих клітин живої тканини. Таким чином, ми вважаємо, що величина струму 8 мкА, яка прийнята за норму для ПЕЧ, – це порогова величина електричного струму, при якій може відбутися руйнування живих клітин. До того ж, визначення ПЕЧ проводиться в останню чергу, тому, що саме вимірювання призводить до зміни електроенергетичного та електрохімічного балансу в ПР.

Отже, результати вимірювань опору (провідності) живої тканини, проведені в різних клініках, можна порівнювати і аналізувати тільки в тому випадку,

коли під час вимірювань: відстань між електродами ділянки вимірювання (в нашому випадку АВ) фіксована; площа контакту кожного з електродів постійна; величина вимірювального струму незмінна і нормована по величині; ні один з вимірювальних електродів не знаходиться в зоні БАТ або на самій БАТ.

Застосовані оригінальні електроди з благородних металів для вимірювання рН середовища ПР, потенціалів і струмів МЗП не вносять похибки в електрохімічний склад ротової рідини та загальну структуру вимірювань.

Являючись електропозитивними в ряді напруг, ці електроди не впливають на хімічний склад в ПР. Дуже високі входні опори вимірювального приладу, що досягають $1 \cdot 10^{15}$ Ом, практично не відбирають електричної енергії на вхід вимірювального приладу від МЗП, що вимірюється, тобто вимірюється “чистий” потенціал МЗП. Вимірювання електричного струму між МЗП відбувається шляхом замикання потенціалу самого МЗП на зовнішній резистор з великим опором. Величина опору зовнішнього резистора в тисячі разів більше за можливі значення опору живої тканини та електроліту (ротова рідина).

Таким чином, можна говорити про те, що електрична енергія, яка генерується МЗП під час вимірювання електричного струму, в повному об'ємі відновлюється.

РОЗДІЛ 5

ОСОБЛИВОСТІ НАДАННЯ ОРТОПЕДИЧНОЇ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ ДОПОМОГИ ПАЦІЄНТАМ З ОЗНАКАМИ НЕСПРИЙНЯТТЯ МЗП.

Комплексні обстеження та аналіз результатів клініко-лабораторних та спеціальних методів досліджень у 102 пацієнтів, проведені нами в період 2006 – 2010 рр., дозволили виявити основні, на нашу думку, патогенетичні шляхи розвитку даного симптомокомплексу, які лягли в основу запропонованого нами розподілу СНСМЗП, що представлений нижче. Завдяки цим обстеженням став можливий обґрунтований, індивідуально-диференційований підхід при розробці тактики лікування, виборі засобів та методів надання ортопедичної стоматологічної допомоги.

Проведений нами комплекс обстежень показав, що 64 пацієнти зі скаргами, які характерні для СНСМЗП, з них 11 чоловіків (17, 2 %) та 53 жінки (82, 8 %), у всіх випадках мали підвищені, у порівнянні з контрольною групою, показники електрохімічних, електричних та електроенергетичних величин МЗП в ПР. Дослідження мікроелементного складу ротової рідини та показників величин електропровідності ротової рідини, що проводились у 32 пацієнтів І групи (підгрупа А) зі скаргами, що характерні для СНСМЗП, з них 4 чоловіки (22, 5 %) та 28 жінок (87, 5 %) показали достовірне підвищення даних величин у порівнянні з контрольною групою.

Отримані результати свідчать, що СНСМЗП виникає в результаті розвитку електрохімічних реакцій в специфічних умовах порожнини рота, в яких безпосередню участь приймають МЗП та ротова рідина.

Вагому роль у розвитку СНСМЗП приймають індивідуальні особливості організму, наявність супутньої патології, стан зубо-щелепного апарату (характер оклюзійних контактів, стан жувальних м'язів та ін.).

Аналіз результатів проведених досліджень дозволив визначити та рекомендувати наступний алгоритм комплексних лікувальних заходів для пацієнтів з несприйняттям МЗП:

1. Усунення основного етіологічного чинника (МЗП) на підставі вимірювання і розрахунку ЕЕХ МЗП в ПР з допомогою вдосконаленої нами методики і використання діагностичного апарату «КомпаДент» (рис. 2.4);
2. Патогенетичне лікування клінічних симптомів місцевого та загального характеру;
3. Заходи, що направлені на виведення з організму продуктів електролізу сплавів металевих зубних протезів;
4. Ортопедичне стоматологічне лікування з використанням тимчасових та постійних незнімних ортопедичних конструкцій.

При визначенні обсягу ортопедичної стоматологічної допомоги ми враховували наступне: характер та інтенсивність клінічних проявів СНСМЗП; наявність супутньої патології, та особливості її перебігу; характер оклюзійних контактів; стан жувальних м'язів та СНЩС; показники лабораторних досліджень; значення показників рН ротової рідини; величини електропотенціалів МЗП; силу струму між МЗП; внутрішній опір МЗП; електропровідність ротової рідини та її мікроелементний склад; розміщення біологічно активних точок в ПР та індивідуальну електрочутливість поза зонами БАТ та в самих БАТ до постійного струму; результати імунологічних досліджень.

В залежності від переваги у пацієнта тих чи інших етіологічних та патогенетичних факторів у виникненні симптомокомплексу, були застосовані лікувальні заходи для ефективного надання ортопедичної стоматологічної допомоги. Необхідно відмітити, що надання допомоги пацієнтам з клінікою СНСМЗП, – є вкрай складним завданням, що обумовлено подібністю клінічних проявів з іншими захворюваннями зубощелепного апарату (дисфункція СНЩС, глосодинія, глосит та ін.).

Тісний взаємозв'язок клінічних проявів СНСМЗП з патологією внутрішніх органів, симптоматикою уражень вегетативної нервової системи, вимагає індивідуального, комплексного підходу в лікуванні даних пацієнтів та залучення фахівців інших медичних галузей (терапевт, ендокринолог, гастроентеролог, імунолог, нейростоматолог та ін.).

При лікуванні СНСМЗП, найбільш ефективним заходом, з точки зору більшості авторів, є вибіркоче видалення з порожнини рота електроактивних металевих протезів і пломб, або повне видалення усіх МЗП. Рішення що до видалення МЗП базуються на результатах вимірювання електропотенціалів зубних протезів, показників струму між металевими включеннями та ПЕЧ слизової оболонки порожнини рота до постійного струму.

Слід зазначити, що вибіркоче видалення МЗП змінює характер розподілу потенціалів МЗП, і, відповідно, може призвести до перерозподілу електрохімічних та електроенергетичних показників в порожнині рота. Це, в свою чергу, може викликати посилення суб'єктивних проявів, або появу нових симптомів, що негативно вплине на ефективність лікування.

Цей недолік усувається завдяки використанню розробленого нами діагностичного апарату «КомпаДент» (рис. 2.4) та вдосконаленої нами методики проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ в порожнині рота.

Програма дозволяє змоделювати в комп'ютерному режимі віртуальне “видалення” присутніх в порожнині рота “проблемних” МЗП, і отримати результати у вигляді таблиць (Додаток Б) з даними для аналізу, не видаляючи при цьому самі МЗП з ротової порожнини.

Отже, відповідне рішення що до зняття МЗП приймали лише після вимірювань і розрахунків ЕЕХ в порожнині рота за допомогою діагностичного апарату «КомпаДент».

Критеріями, які визначали доцільність зняття МЗП у досліджуваних пацієнтів були: локалізація “проблемних” МЗП з найбільшою різницею потенціалів (мВ); розташування МЗП з найменшим внутрішнім опором (кОм) та найбільшою миттєвою потужністю, що розвивав МЗП (мкВт); найбільше значення струму при металевому контакті МЗП (мкА).

Видалення МЗП проводили при визначенні та розрахунку таких показників:

- найбільша різниця потенціалів - 247 – 266,5 мВ;
- найменший внутрішній опір 5,5 – 8,3 кОм;

- найбільша миттєва потужність, що розвиває МЗП 2284 мкВт;
- найбільше значення струму при металевому контакті МЗП 12,2 мкА;

Для більшої ефективності лікування нами було враховано електричний опір (Ом) та електричну провідність (См) тканин язика поза межами БАТ, розміщення яких попередньо визначали в порожнині рота.

Недоліки існуючої методики вимірювання ППЕЧ слизової оболонки порожнини рота до постійного струму та трактування отриманих результатів перераховані вище (розділ 2), на них зупинятись не будемо.

Наступними критеріями, які визначали тактику лікувальних дій, були: корозійна стійкість МЗП, мікроелементний склад ротової рідини та її ЕП.

Підвищення електропровідності ротової рідини (використовували для оцінки корозійної стійкості) вказує на збільшення концентрації МК у випадку хімічної реакції, характеризує фізичний стан та хімічну структуру досліджуваної рідини (розділ 3). Це, в свою чергу, полегшує та обґрунтовує для лікаря прийняття рішення щодо зняття ортопедичних конструкцій. Згідно даних наших досліджень нормою ЕП РР вважаємо показник 3, 4-3, 6 mS.

Необхідність зняття МЗП обов'язково погоджували з пацієнтом, пояснюючи про можливу відсутність миттєвого полегшення.

Усунення основного етіологічного чинника (МЗП) проводили у 64 пацієнтів I групи (підгрупи А і Б), з них 11 чоловіків (17, 2 %) та 53 жінки (82, 8 %), які мали характерні для СНСМЗП скарги. Видалення «причинних» металевих включень (рис. 5.1) проводили з урахуванням даних отриманих від спеціальних досліджень (вимірювання і розрахунок ЕЕХ в порожнині рота), що дозволило одержати швидкий результат у вигляді полегшення відразу після першого видалення у 27 (42,18%) пацієнтів, другого – 16 (23,43%) осіб, третього – 9 (14,06%) пацієнтів. Загалом у 52 (81,25%) пацієнтів було отримано стійкі позитивні результати після видалення «причинних» МЗП, що свідчить про значний лікувальний ефект.

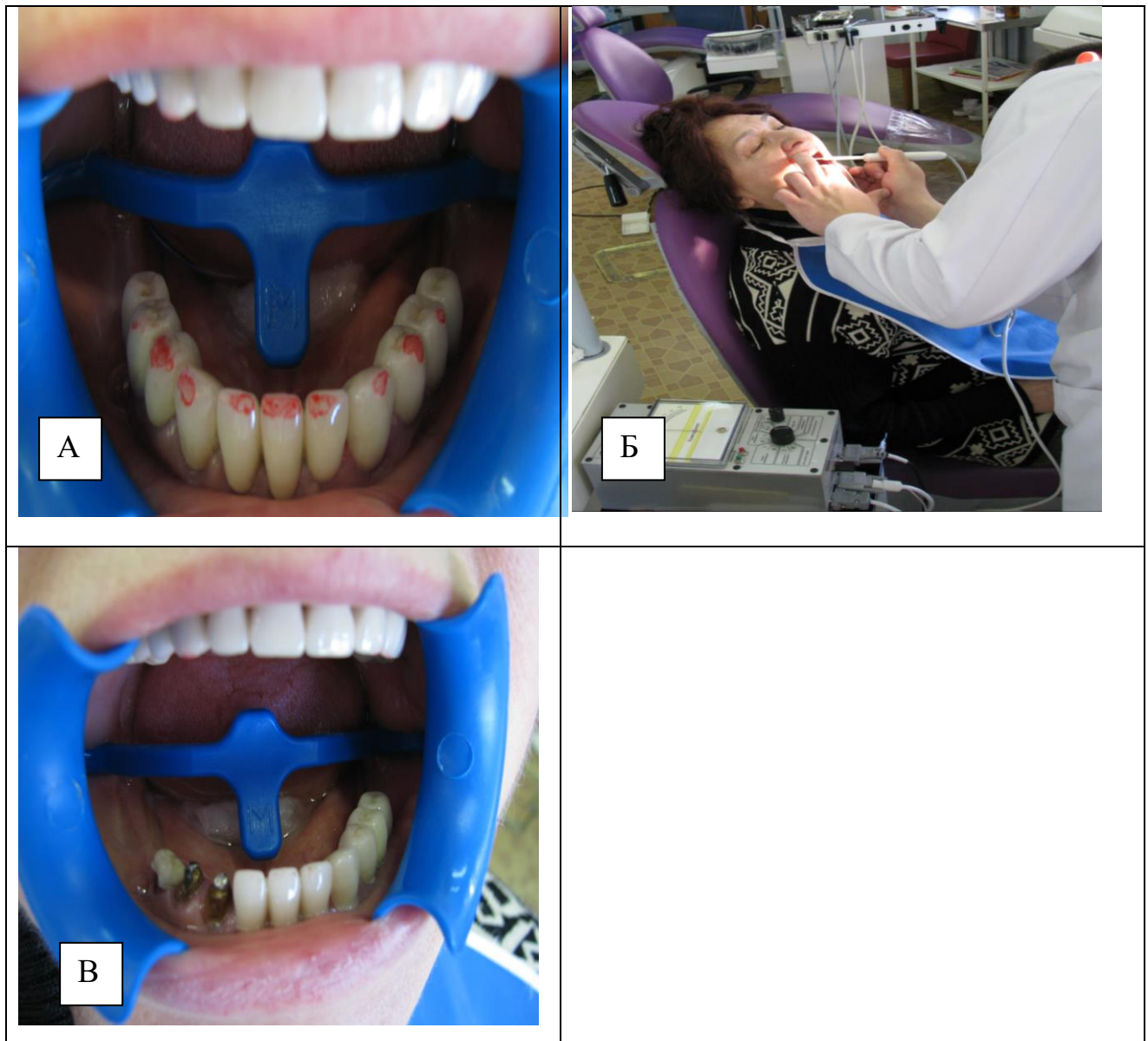


Рис. 5.1 (А – огляд; Б – вимірювання ЕЕХ МЗП в ПР; В – видалення «причинних» металевих включень).

Після усунення «причинних» металевих включень проводили ряд заходів щодо знешкодження і елімінації продуктів електролізу сплавів металів з організму протезоносців, а також неспецифічної гіпосенсибілізуючої терапії. Спільно з фахівцями інших медичних галузей проводили симптоматичне лікування вторинних проявів та ускладнень, корекцію функціональних порушень в органах і системах пацієнтів з СНСМЗП, специфічне лікування хронічних та

гострих захворювань соматичної та іншої супутньої патології. Призначали ряд заходів щодо загального оздоровлення пацієнтів.

Крім усунення основного етіологічного чинника, велике значення мав комплексний підхід по здійсненню патогенетичного лікування СНСМЗП. Такий підхід, окрім залучення фахівців інших медичних галузей, передбачав дослідження та аналіз оклюзійних контактів в звичній оклюзії та при медіо - та латеротрузійних рухах нижньої щелепи, дослідження моделей в напіврегульованому артикуляторі, електроміографічне дослідження жувальних м'язів, діагностику дисфункційних станів СНЩС та ступеню її вираженості.

Ці дані, які базувались на основі результатів обстеження 92 пацієнтів, дозволили визначити важливість нормалізації оклюзійно-артикуляційних співвідношень в комплексному лікуванні пацієнтів з ознаками СНСМЗП.

В цьому аспекті, наша думка полягає в наступному: функціональні порушення, які є наслідком нераціонального протезування, є своєрідним "пусковим механізмом", який призводить до розладу функціонально взаємопов'язаної системи щелепно-лицевого апарату (функціонування компонентів жувального апарату, стан судинно-нервової ланки), на тлі якого навіть адекватні подразники, які в нормі не призводять до патологічних проявів, викликають цілу низку об'єктивних та суб'єктивних проявів, характерних для СНСМЗП.

На тлі цих порушень, можливо, відбуваються коливання ПЕЧ СОПР до постійного електричного струму, що призводить до появи характерних відчуттів в момент його зниження.

З метою усунення впливу нераціонального протезування (наявність оклюзійних інтерференцій, дисфункційних станів СНЩС та ін.) був застосований комплекс лікувальних стоматологічних ортопедичних заходів. Ці заходи, окрім зняття ортопедичних конструкцій, передбачають:

- вивчення характеру та аналіз оклюзійних контактів в звичній оклюзії та при медіо - та латеротрузійних рухах нижньої щелепи;

- визначення клінічного індексу дисфункції за М.Helkimo, проведення електроміографічних досліджень жувальних м'язів та обов'язкову консультацію пацієнтів у фахових спеціалістів інших медичних галузей;

- виготовлення тимчасових незнімних мостоподібних протезів (рис. 5.2), які мають ложе для фіксації заготовки сплаву металу з якого планується виготовлення постійної конструкції (деклараційний пат. № 24339 від 25.06.2007);

- визначення місцевої та загальної реакції організму на зубопротезний сплав, згідно запропонованого нами способу оцінки біосумісності сплавів МЗП (деклараційний пат. № 27768 від 12.11.2007);

- виготовлення постійних ортопедичних конструкцій з використанням біосумісних сплавів.

Необхідно відмітити, що в тих випадках, коли не було необхідності проводити оцінку біосумісності сплавів МЗП, даний тимчасовий незнімний мостоподібний протез (рис. 5.2) використовувався нами без ложа для фіксації заготовки сплаву металу. Однак всі інші принципи його виготовлення залишались тотожними.



Рис. 5.2 Тимчасовий мостоподібний протез з розміщеною у ложі заготовкою сплаву металу.

Моделювання коронкової частини тимчасових протезів передбачає адекватне відтворення оклюзійно-артикуляційних співвідношень щелеп з урахуванням індивідуальних функціональних вимог пацієнта у результаті чого об'єктивно оцінені і функціонально адаптовані співвідношення щелеп створюють

умови для швидкої адаптації до функціонально відтворенної оклюзійної поверхні, що в свою чергу, впливає на діяльність функціонально взаємопов'язаної системи щелепно-лицевого апарату (рис. 5.3 А і Б).

Моделювання коронкової частини постійних ортопедичних конструкцій проводили з урахуванням індивідуальних функціональних вимог пацієнта, беручи до уваги раніше відтворені на тимчасових протезах оклюзійно-артикуляційні співвідношення.

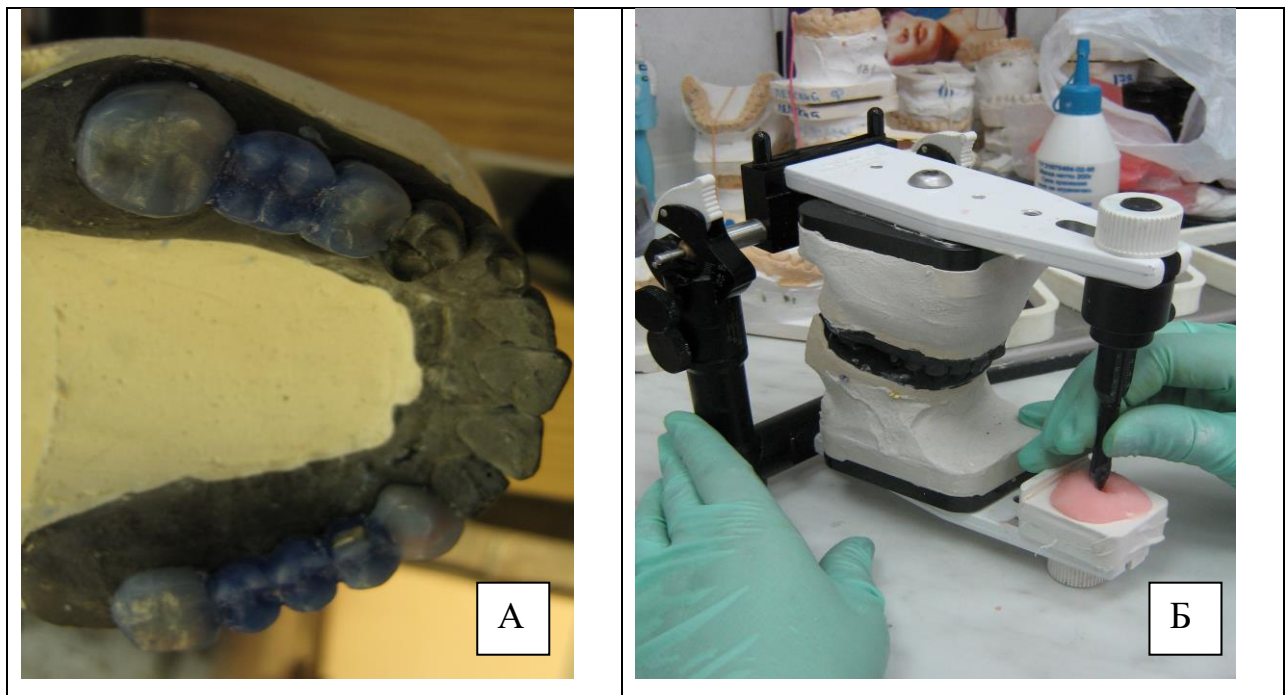


Рис. 5.3 (А – моделювання тимчасових мостоподібних протезів; Б – гіпсовка моделей).

Саме такий комплексний підхід, на нашу думку, дозволяє уникнути помилок при прийнятті рішень для кожного конкретного випадку, виходячи з індивідуальних особливостей пацієнта.

Ортопедичне стоматологічне лікування з використанням тимчасових та постійних мостоподібних протезів, що враховували адекватне відтворення оклюзійно-артикуляційних співвідношень щелеп відповідно до індивідуальних функціональних вимог пацієнта проводили у 64 пацієнтів I групи, з них 32 пацієнти підгрупи А, серед яких було 28 жінок (87, 5%) та 4 чоловіки (22,5%) та

32 пацієнти підгрупи Б, в яку входили 25 жінок (78, 1 %) та 7 чоловіків (21, 9 %), які мали характерні для СНСМЗП скарги. Протезування тимчасовими мостоподібними протезами дозволило одержати швидкий результат у вигляді полегшення після фіксації на тимчасовий цемент у 12 пацієнтів, що становить 18,75 %, і стійкі позитивні віддалені результати після постійного протезування у 59 пацієнтів (92,2 %). Це свідчить про суттєвий профілактичний ефект тимчасових мостоподібних ортопедичних конструкцій, виготовлення яких передбачає відтворення адекватних оклюзійно-артикуляційних співвідношень щелеп та значний позитивний результат лікування пацієнтів з СНСМЗП.

Для більшої інформативності проведеного лікування наводимо виписку з історії хвороби № 6417. Пацієнт К-на, 1952 року народження, звернулася в клініку ортопедичної стоматології 26 січня 2009 року зі скаргами на печіння в ПР, носової порожнини, зіву, сухість в ПР, привкус металу. Періодичне виникнення болю у щелепах, ЖМ, скронях, голові, шиї, підщелепній ділянці, головокружіння, відчуття нерівномірного розподілу жувального навантаження.

Вважає себе хворою після протезування у листопаді 2008 року. Об'єктивно: Прикус ортогнатичний, тканини пародонту без видимих патологічних змін, набрякла СОПР щік та м'якого піднебіння, язик вкритий білим нальотом.

В порожнині рота наявні металокерамічні мостоподібні протези з опорою на 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23 та 24, 25, 26, 27 зуби, і, відповідно на 34, 37 та 45, 47 зуби. Протезування було повторним.

Зубна формула:

к к ф ф к к к 17 16 – – 13 12 11	к к к к к к к 21 22 23 24 25 26 27
47 – 45 44 43 42 41 к ф к	31 32 33 34 – – 37 к ф ф к

Крім того металокерамічний мостоподібний протез з опорою на 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23 зуби був зафіксований на тимчасовому цементі і, на піднебінних буграх 16 та оклюзійній поверхні 46, 47 зубів – видимі фасетки, що з'явилися

після неодноразового, зі слів пацієнтки, пришліфовування. На боковій поверні язика та щоки в ділянці контакту з мостоподібним протезом виявляється гіперемія слизової оболонки.

Вивчення характеру та аналіз оклюзійних контактів в звичній оклюзії та при медіо-та латеротрузійних рухах нижньої щелепи дозволило встановити наявність супраконтактів на балансуєчій стороні, що виникали в результаті неправильно сформованої оклюзійної поверхні металокерамічних мостоподібних протезів.

Визначення клінічного індексу дисфункції за M.Helkimo дозволило відмітити наявність середнього ступеня дисфункції.

Електроміографія жувальних м'язів (дослідження № 0954) дозволила встановити наявність звичного лівостороннього жування та функціонального лівостороннього перевантаження жувальних м'язів. Стан *m. massetr sinister* та *m. temporalis sinister* відповідає другому класу парафункціональних змін. Кількість жувальних циклів 8 – 12 (вікова норма 29 – 30).

Електропровідність РР становила 4,36 мS (норма 3,4-3,6 мS).

Показники ЕЕХ МЗП в порожнині рота пацієнта після проведених вимірювань і розрахунків за допомогою діагностичного апарату «КомпаДент» були наступні: різниця потенціалів пар МЗП – 278,5 мВ; сума опорів пари МЗП – 4,8 кОм; струм пари МЗП – 23,5 мкА; потужність пари МЗП – 768,5 мкВт; найбільша різниця потенціалів – 266,5 мВ; найменший $R_{вн}$ – 1,2 кОм; найбільша миттєва потужність, що розвиває МЗП – 29 мкВт; найбільше значення струму при металевому контакті МЗП – 55 мкА; електричний опір тканин язика поза межами БАТ – 177,8 Ом; електрична провідність тканини язика поза межами БАТ – 6 См; рН в порожнині рота на момент вимірів – 6,7 Од; ПЕЧ СОПР до постійного струму (з урахуванням розташування БАТ) – 18 мкА.

Наступним кроком, провели віртуальне “видалення” присутніх в порожнині рота “проблемних” МЗП в комп'ютерному режимі, і, отримання результатів у вигляді таблиць з даними для аналізу.

Діагноз: Комбінована форма непереносимості сплавів металів зубних протезів, що розвилася на тлі нераціонального протезування.

План лікування: 1. Видалення металокерамічних мостоподібних протезів з порожнини рота; 2. Санація порожнини рота; 3. Консультація лікаря-терапевта, гастроентеролога, нейростоматолога з наступним лікуванням вісцеральної патології; 4. Зубне протезування.

Через чотири тижні після зняття мостоподібних протезів, стан пацієнтки не покращився. Однак, після видалення металокерамічних мостоподібних протезів в порожнині рота залишились суцільнолиті куксові конструкції в 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 34, 37, 45, 47 зубах. Після видалення суцільнолитої кукси з 11 зуба, пацієнтку було направлено на спектральний аналіз її сплаву.

Результати спектрального аналізу засвідчили великий вміст заліза в сплаві суцільнолитої кукси (Fe – 54, 018%, Cr – 16, 645%, Ni – 29, 050%).

Було повторно проведено вимірювання і розрахунок ЕЕХ в порожнині рота пацієнта. Результати засвідчили наступне: різниця потенціалів пар МЗП – 280, 5 мВ; сума опорів пари МЗП – 5, 1 кОм; струм пари МЗП – 24, 5 мкА; потужність пари МЗП – 769 мкВт; найбільша різниця потенціалів – 286, 5 мВ; найменший внутрішній опір – 1,4 кОм; найбільша миттєва потужність, що розвиває МЗП – 31 мкВт; найбільше значення струму при металевому контакті МЗП – 49 мкА; електричний опір тканин язика поза межами БАТ – 176, 5 Ом; електрична провідність тканини язика поза межами БАТ – 6 См; рН в порожнині рота на момент вимірів – 7, 1 Од; ПШЕЧ СОПР до постійного струму (з урахуванням розташування БАТ) – 16 мкА.

Наступним кроком, провели віртуальне “видалення” присутніх в ПР “проблемних” МЗП в комп'ютерному режимі, і отримання результатів у вигляді таблиць з даними для аналізу (Додаток Б.10 - 15).

Однак, зважаючи на те, що усі суцільнолиті куксові конструкції, зі слів пацієнта, були виготовлені одночасно, і, відповідно, вміст заліза в сплаві перевищував 54% нами було прийнято рішення про видалення усіх суцільнолитих куксових конструкцій.

Паралельно пацієнтка знаходилася під наглядом у лікаря-терапевта, пройшла курс санаторно-курортного лікування.

Через один місяць клінічні прояви непереносимості повністю зникли. Протягом цього періоду було проведено санацію порожнини рота, усуненні хронічні вогнища одонтогенної інфекції. Наступним етапом було виготовлення куксових конструкцій в 11, 12, 13, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 34, 37, 45, 47 зуби та виготовлення тимчасових мостоподібних протезів з адекватним відтворенням оклюзійно-артикуляційних співвідношень. Для виготовлення був використаний кобальто-хромовий сплав.

Постійне протезування було проведено через 3 місяці після зникнення клінічних проявів непереносимості.

Препарування опорних зубів було проведено за правилами препарування зубів під суцільнолиту конструкцію. Для виготовлення суцільнолитого каркасу був використаний кобальто-хромовий сплав. Моделювання каркасу було проведено без формування «гірлянди» з язикової сторони опірних коронок. Це було необхідно для повної ізоляції металевої поверхні фарфоровою масою від дотику зі слизовою оболонкою. Наступні клініко-лабораторні етапи виготовлення металокерамічного мостоподібного протезу були проведені за загальноприйнятими правилами.

Отже, вибір обсягу і напрямку лікувальних заходів при несприйнятті сплавів металів зубних протезів залежить в основному від клінічного стану хворого, даних комплексних спеціальних обстежень пацієнтів, порога електрочутливості тканин порожнини рота, клінічної форми несприйняття і від переваги того чи іншого патогенетичного фактору.

Таким чином, при лікуванні хворих з різними формами несприйняття сплавів металів зубних протезів ефективним було видалення з порожнини рота "причинних" металевих протезів і пломб поєднане з патогенетичними, симптоматичними і реабілітаційними терапевтичними заходами, спрямованими на усунення наслідків негативного впливу сплавів зубних протезів (продуктів їх корозії та електролізу) на організм пацієнтів.

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

За результатами аналізу різних джерел літератури, в останні роки спостерігається постійне збільшення потреби дорослого населення України в стоматологічній ортопедичній допомозі. Причому відмічається тенденція до її зростання, та зміщення до більш молодшої вікової категорії. За даними дослідників, 90-95% пацієнтів потребують протезування з використанням знімних та незнімних протезів, основними конструкційними матеріалами яких є сплави металів. Поряд з цим, сучасний період розвитку ортопедичної стоматології і зуботехнічного матеріалознавства характеризується широким впровадженням великої кількості багатокомпонентних дорогоцінних, напів-дорогоцінних і недорогоцінних сплавів металів та амальгам в практичну діяльність лікаря стоматолога.

Поряд з незаперечними перевагами використання сплавів металів для виготовлення МЗП з метою відновлення дефектів зубних рядів звертають на себе увагу віддалені результати зубного протезування, які свідчать про те, що застосування різнорідних сплавів для виготовлення МЗП одній людині, в багатьох випадках, призводить до виникнення негативних явищ та ускладнює контроль поведінки МВ в ПР. Клінічні прояви, що спостерігаються при цьому, мають складний патогенетичний механізм обумовлений тим, що поряд із сенсibiliзуючою, також має місце рефлекторна, механічна, електрохімічна та комбінована дія МВ. Це, насамперед, пов'язано з властивостями компонентів сплавів, які відрізняються один від одного фізико-хімічними, механічними, електрохімічними властивостями, хімічною активністю металів та їх поліморфізмом, що чинить безпосередній вплив на їх властивості в умовах ПР.

Потрапивши в середовище електроліту (РР) МЗП, генерують електричну е.р.с. подібно електрохімічному джерелу струму. Створюють гальванічний елемент та, відповідно, явище гальванізму. Наслідком електрохімічних процесів, які відбуваються – є виділення продуктів електролізу сплавів металів у ротову рідину, що веде до зміни співвідношення мікроелементів у ПР, проковтування їх

з наступним всмоктуванням в ШКТ. В залежності від концентрації мікроелементів, вони чинять електрохімічний, сенсibiliзуючий або токсичний вплив на стан гомеостазу клітин, органів та систем, і, в свою чергу, є безпосереднім чинником, що впливає на електропровідність водних розчинів. Однак, деякі дослідники піддають ці твердження критиці.

В зв'язку з цим, метою нашого дослідження було підвищення якості зубного протезування незнімними конструкціями зубних протезів шляхом вдосконалення діагностики індивідуального несприйняття сплавів металів зубних протезів та розробки заходів, спрямованих на попередження та лікування.

Для вирішення поставлених задач нами були обстежені 102 пацієнти, які були розподілені нами за віком та статтю (табл. 2.1).

Згідно мети дослідження та для більшої об'єктивізації наших обстежень, всі 102 пацієнти (табл. 2.2), були розподілені нами на дві групи (основну та контрольну).

Основну групу (І група), що включала 64 пацієнти (67, 74 %) зі скаргами, які характерні для СНСМЗП, з них 11 чоловіків (17, 2 %) та 53 жінки (82, 8 %), було розподілено на дві підгрупи (А і Б). Розподіл на підгрупи відбувався у відповідності до проведених спеціальних методів обстеження.

До підгрупи А (І групи) входило 32 пацієнти, з них 28 жінок (87, 5 %) та 4 чоловіки (22, 5 %), яким проводили визначення мікроелементного складу РР та її ЕП, вимірювання та розрахунок ЕЕХ в РР з МЗП за допомогою діагностичного апарата «КомпаДент».

В свою чергу підгрупа А була розподілена на три підгрупи:

1) пацієнти, які мали штамповано-паяні конструкції в РР, з них 9 жінок (75, 0 %) та 3 чоловіки (25, 0 %);

2) пацієнти, які мали суцільнолиті конструкції з пластмасовим облицюванням та без нього, з них 9 жінок (90, 0 %) та 1 чоловік (10, 0 %);

3) пацієнти, які мали суцільнолиті металокерамічні конструкції, з них 9 жінок (90, 0 %) та 1 чоловік (10, 0 %).

Розподіл на підгрупи 1, 2, 3 був необхідний для виявлення кореляційних зв'язків між МЕ складом РР, її електропровідністю та ЕЕХ МЗП в ПР.

Підгрупу Б (I групи) складала 32 пацієнти, з них 25 жінок (78, 1%) та 7 чоловіків (21, 9%), яким проводили вимірювання та розрахунок ЕЕХ в ПР з МЗП без визначення мікроелементного складу РР та її електропровідності.

Пацієнтів II групи (контрольна група), які не мали ознак СНСМЗП, було також розподілено на підгрупи А і Б. Розподіл на підгрупи відбувався у відповідності до проведених спеціальних методів обстеження.

До підгрупи А (II групи) входило 10 пацієнтів без МВ в порожнині рота, з них 5 жінок (50, 0%) та 5 чоловіків (50, 0%), яким проводили визначення мікроелементного складу ротової рідини та її електропровідності.

Підгрупу Б (II групи) складала 28 пацієнтів без ознак СНСМЗП, з них 18 жінок (64, 3%) та 10 чоловіків (35, 7%), які мали в ПР різні за характером та матеріалом виготовлення незнімні МЗП. В даній підгрупі проводили вимірювання та розрахунок ЕЕХ в ПР з МЗП без визначення мікроелементного складу РР та її електропровідності.

В ході виконання дисертаційного дослідження нами використовувались клінічні, параклінічні, спеціальні та статистичні методи досліджень.

Окрім клінічного обстеження СОПР, стану тканин пародонту, опорних зубів та жувальних м'язів, проводили дослідження оклюзійних контактів в ПР та діагностику моделей щелеп в артикуляторі.

Встановлення діагнозу – СНСМЗП – ми проводили в кілька етапів. Першим з них було опитування хворого, за допомогою якого отримували лише певне уявлення про можливий характер захворювання, а при подальшому огляді ПР конкретизували свої припущення.

Серед великого переліку скарг (табл.3.5), найбільш характерними клінічними ознаками СНСМЗП являлись: печіння СОПР 37 жінок (13, 86%) та 8 чоловіків (3, 00%), металевий і кислий присмак у роті 22 жінки (8, 24%) та 6 чоловіків (2, 25%), відчуття проходження електричного струму 21 жінок (7, 78%) та 7 чоловіків (2, 62%) та ін..

Звертає на себе увагу той факт, що аналіз скарг 64 пацієнтів основної групи показав, що 39 чоловік (60, 94 %) з обстежуваних пацієнтів I групи звертали увагу на оклюзійний дискомфорт після завершення протезування. З них 12 чоловік (30, 8 %) скаржились на відчуття нерівномірного розподілу жувального навантаження, 14 чоловік (35, 9 %) на стискання та стягування зубів, що покриті коронками, розпирання ясен та язика відзначали 9 чоловік (23, 1 %), суглобовий шум (шум тертя, хруст), відчуття незручності, напруження в жувальних м'язах спостерігали у 11 чоловік (28, 2 %). Приєднання болю у щелепах, жувальних м'язах, скронях, голові, шиї, підщелепній ділянці, "стук зубів" при жуванні відзначали 15 чоловік (38, 46 %). Довготривале звикання до конструкцій, пришліфування оклюзійної поверхні до та після фіксації відмічали 16 чоловік (41, 02 %).

Через наявність вищезазначених причин, ортопедичні конструкції (МЗП) у 8 чоловік (20, 51 %) з 39 пацієнтів I групи, що скаржились на оклюзійний дискомфорт були перероблені.

Тому вважали актуальним дослідження впливу оклюзійно-артикуляційних взаємовідношень на розвиток СНСМЗП.

Велика увага приділялась зв'язку між вищеописаними скаргами і термінами їх виникнення після зубного протезування з використанням сплавів металів (табл. 3.8).

Під час візуального вивчення СОПР були виявлені гіперемія СОПР 25 (39, 06%) пацієнтів, кератози СОПР у 24 пацієнтів (37,5%) та гіпертрофічний гінгівіт у 18 пацієнтів (28, 12%) в місцях контакту з МЗП (табл. 3.6). Зміни кольору СОПР виявлялися вогнищево в місцях контакту з протезом при відсутності патологічних змін на інших ділянках СОПР.

Дослідження стану гігієни ротової порожнини проводили за допомогою індексу гігієни Федорова-Володкіної (рис. 3.2). У 12 пацієнтів (18, 74 %) він визначався як добрий ($1, 2 \pm 0, 15$ бал.), задовільний ($1, 8 \pm 0, 13$ бал.) - у 38 пацієнтів (59, 38 %) і як незадовільний ($2, 3 \pm 0, 17$ бал.) - у 14 пацієнтів (21, 88 %).

Клінічний стан тканин пародонта у пацієнтів I групи визначали за допомогою параклінічного індексу. Зміни маргінального краю ясен в місцях контакту з МЗП, виявлені у 29 пацієнтів (45, 31 %). У цих пацієнтів папілярно-маргінально-альвеолярний індекс (РМА) становив - 33, $5\% \pm 4, 5$, що вказувало на початкові зміни пародонта і середній ступінь гінгівіту.

Результати бактеріоскопічного дослідження матеріалу взятого з поверхні СОПР за загальними правилами його забору засвідчили у 18 пацієнтів I групи (28, 12 %) дисбактеріоз з превалюванням грибової мікрофлори. На наш погляд, це обумовлено захворюваннями ШКТ, антибіотикотерапією, поганою гігієною. На основі отриманого висновку з баклабораторії терапевтами-стоматологами призначалось специфічне протигрибкове лікування, яке було направлене на нормалізацію мікрофлори і стану СОПР, однак майже не впливало на характер суб'єктивних проявів.

Аналізуючи дані загальноклінічного обстеження пацієнтів з СНСМЗП, які наведені в табл. 3.7, було встановлено, що у переважної більшості пацієнтів превалювали такі захворювання, як: гастрит (25 чол., 29, 44%), дискінезія жовчовивідних шляхів (19 чол., 22, 35%), хронічний холецистит (15 чол., 17, 65%). Це може свідчити про їх роль у якості підґрунтя в розвитку СНСМЗП.

Отримані дані свідчать про те, що загальні захворювання організму являються невід'ємною частиною клініки СНСМЗП, і розвиваючись паралельно, вони часто формують нову клінічну симптоматику СНСМЗП.

При виявленні ознак загальносоматичних захворювань, супутньої патології тканин та органів ПР, які подібні до суб'єктивних проявів СНСМЗП проводилися додаткові спеціальні дослідження. За необхідності, пацієнтів направляли на консультацію до фахових спеціалістів (нейростоматолог, гастроентеролог, ендокринолога та ін.).

Обстеження пацієнтів I та II дослідних груп проводились за умов наявності у ПР різних за характером та матеріалом виготовлення незнімних МЗП, які були виготовлені з недорогоцінних металів та їх сплавів. Серед яких було 102 мостоподібні протези (24, 54 %), 398 коронок (74, 24 %), 8 металевих пломб (1,

49 %) у пацієнтів I групи, та 69 мостоподібних протезів (30, 09 %), 135 коронок (68, 89 %), 2 металеві пломби (1, 02 %) у пацієнтів II групи. Результати аналізу узагальнені і наведені у таблиці 3.9.

Аналізуючи отримані дані (табл. 3.9) встановлено, що найчастіше при протезуванні у пацієнтів I та II (підгрупа Б) груп, для виготовлення зубних протезів використовувались штамповано-паяні конструкції.

Так, більшість коронок (154 одиниці) та мостоподібних протезів (52 протези) були виготовлені зі сталі з нітрид - титановим покриттям (38, 3 %) та, відповідно, 128 коронок (23, 79 %) і 30 мостоподібних протезів (5, 57 %) зі сталі без покриття, що загалом становило (67, 66 %) від загальної кількості одиниць металевих зубних протезів.

Аналіз результатів дослідження клінічних особливостей і характеру протікання СНСМЗП дозволило встановити, що даний патологічний стан частіше виникав при більшій кількості різномірних металевих включень в порожнині рота, що були виготовлені в різний час (44 чол., 68, 75 %). Однак розвиток реакцій СНСМЗП відмічався також у пацієнтів, які мали в порожнині рота МЗП виготовлені за однією технологією (20 чол., 31, 25 %).

Інформація про наявність та стан МЗП в ПР пацієнтів, на нашу думку, є важливим діагностичним критерієм. Так як структурний стан поверхні МЗП, який піддається змінам в процесі технологічної обробки та довготривалої експлуатації в умовах ПР відіграє важливу роль в електрохімічних процесах.

Під час обстеження пацієнтів з СНСМЗП виявили 538 МЗП (табл. 3.11). Огляд яких дозволив діагностувати значну кількість дефектів, що виникли в процесі експлуатації протезів. Ці дефекти, на нашу думку, виникли в результаті електрохімічних взаємодій між МЗП, нераціонального протезування (нерівномірний розподіл жувального навантаження, поєднання різних технологій виготовлення МЗП та ін.), порушення технологій виготовлення та фінішної обробки.

Аналіз протяжності дефектів зубних рядів показав, що у 18 пацієнтів I групи (28, 1 %) були малі і середні дефекти, у 46 пацієнтів (71, 9 %) – виявлено великі дефекти, які сприяли зниженню міжкоміркової відстані.

Звертає на себе увагу той факт, що незважаючи на велику кількість публікацій що до наслідків використання консольних протезів при дистально необмежених дефектах зубних рядів, кількість таких пацієнтів серед обстежених I та II груп склала 38 пацієнтів (37, 25 %).

Для вивчення ролі оклюзійно-артикуляційних порушень зубощелепного апарату у розвитку СНСМЗП ми проводили аналіз міжгорбкових співвідношень, висоти оклюзії, оклюзійної площини та анатомії оклюзійної поверхні, що забезпечують оптимальні контакти опорних горбків в положенні центральної оклюзії і, як наслідок, оптимальне функціонування зубощелепного апарату.

Вивчення та аналіз окклюзійних контактів показали, що 38 (59, 38 %) з обстежуваних пацієнтів I групи мали неприйнятну оклюзію, яка характеризувалась наявністю оклюзійних інтерференцій (табл. 3.11), фасеток стирання (рис. 3.3) та дисфункційних станів СНЩС (табл. 3.12). Серед них 6 чоловіків (9, 38 %) та 32 жінки (50, 00%).

В свою чергу, серед оклюзійних інтерференцій провідну роль займали ексцентричні гіпербалансуючі супраконтакти (на балансуєчій стороні). Відмічалось зниження оклюзійної висоти у 27 пацієнтів (42, 19 %), наявність одnobічного типу жування у 3 пацієнтів (4, 69 %).

Визначення клінічного індексу дисфункції за M.Helkimo виявило наявність легкого, середнього та тяжкого ступеня дисфункції серед загальної кількості обстежених пацієнтів (табл. 3.12).

Крім оклюзійних інтерференцій та фасеток стирання характерною ознакою у пацієнтів I групи (підгрупи А та Б) були рецесії маргінального краю ясен у 6 чоловіків (9, 38 %) та 28 жінок (43, 75 %), клиноподібні дефекти у 4 чоловіків (6, 25 %) та 19 жінок (29, 69 %), тріщини емалі премолярів та ікол 3 чоловіки (4, 64 %) та 12 жінок (18, 75 %), що є свідченням порушень функціональної оклюзії.

Аналіз оклюзійних контактів моделей щелеп в артикуляторі та вивчення динамічної окклюдії проводили при неможливості оцінки окклюдійних контактів в ПР у повній мірі. Дослідження, що було проведено у 12 пацієнтів показало, що 9 (75, 00 %) з обстежуваних пацієнтів мали неприйнятну окклюдію, яка характеризувалась наявністю окклюдійних інтерференцій. Серед них 2 чоловіки (22, 22 %) та 7 жінок (77, 78 %). В усіх пацієнтів діагностувалися центричні та ексцентричні фасетки стирання на окклюдійній поверхні інтактних зубів та МЗП (рис. 3.3), кількість яких збільшувалася зі збільшенням терміну користування МЗП, величиною дефекту зубних рядів.

При цьому необхідно відзначити той факт, що внаслідок наявності штучних коронок та композитних реставрацій, окклюдійна поверхня значної кількості зубів у всіх обстежених пацієнтів була змінена, що в певній мірі ускладнювало діагностику окклюдійних взаємовідношень.

При аналізі електроміограм пацієнтів з СНСМЗП (рис. 3.4) виявлено: наявність у 28 пацієнтів (43, 75 %) низькоамплітудних (0.01-0.05mV) спалахів електричної активності у стані відносного фізіологічного спокою НЩ (в нормі повинна спостерігатись ізоелектрична пряма); збільшення кількості та зростання амплітуди низькоамплітудних спалахів після проведення максимального вольового стиснення (3-5с) у 23 пацієнтів (35, 94 %); порушення функції зкоординованості та синхронності жування, що при проведенні довільного жування проявилось в сформованому однобічному жуванні у 34 пацієнтів (53, 12 %); порушення структури жувального циклу у вигляді збільшення T_c при нормальному T_c у 19 пацієнтів (29, 69 %), що свідчить про зміну звичного навантаження на м'яз; збільшення коефіцієнту K у 18 пацієнтів (28, 12 %), який характеризує співвідношення процесів збудження-гальмування, що свідчить про підвищення внутрішньом'язової напруги.

Аналіз результатів досліджень компонентів зубощелепного апарату, на нашу думку, доводить, що функціональні порушення, які є наслідком нераціонального протезування, є своєрідним "пусковим механізмом", який призводить до розладу функціонально взаємопов'язаної системи щелепно-

лицевого апарату (функціонування компонентів жувального апарату, стан судинно-нервової ланки), на тлі якого навіть адекватні подразники, які в нормі не призводять до патологічних проявів, викликають цілу низку об'єктивних та суб'єктивних проявів, характерних для СНСМЗП.

На тлі цих порушень, можливо, відбуваються коливання ПЕЧ СОПР до постійного електричного струму, що призводить до появи характерних відчуттів в момент його зниження.

Так, результати досліджень багатьох вітчизняних та закордонних науковців свідчать, що тривале користування МЗП призводить до механічного та хімічного подразнення рецепторного апарату СОПР субпороговими дозами мікродомішок металів, зміни складу і вірулентності мікрофлори та може викликати явища дисбактеріозу.

Спираючись на ці висновки ми проводили дослідження мікроелементного складу ротової рідини, визначення впливу концентрації мікроелементів ротової рідини на її електропровідність у пацієнтів I групи (підгрупи А) та II групи (підгрупи А).

Для вирішення поставленої мети, методом атомно-абсорбційної спектроскопії за допомогою прилада Perkin Elmer (США) нами було визначено хімічний склад проб РР (8-10мл), отриманої запропонованим нами способом (деклараційний пат.№ 27429, від 25.10.2007).

Всього обстежено 32 пацієнти I групи (підгрупа А), 4 чоловіки (12, 5 %) та 28 жінок (87, 5 %) і, відповідно, пацієнтів контрольної групи (II група, підгрупа А), яку склали 10 практично здорових, постійно проживаючих у Київському регіоні пацієнтів віком 20-30 років без МЗП в РР, з них 5 жінок (50, 00 %) та 5 чоловіків (50, 00 %).

Виявлене нами підвищення концентрації МЕ (табл. 3.15) в досліджуваному матеріалі підтверджує думку багатьох вчених про дисоціацію металів МЗП в біологічних середовищах. Даний факт, на наш погляд, безпосередньо впливає на розвиток місцевих та загальних проявів СНСМЗП.

В свою чергу, підвищення концентрації МЕ веде до підвищення величини ЕП РР (табл. 3.16), що є свідченням взаємообумовленого зв'язку ЕП та іонного складу зразка. Для визначення ЕП РР використовували розроблену на кафедрі ортопедичної стоматології НМУ ім. О.О. Богомольця методику визначення електропровідності ротової рідини (деклараційний пат. № 35400 від 10.09.2008). Згідно даних наших досліджень нормою ЕП РР вважаємо показник 3, 4-3, 6 mS.

Окремим питанням, що не втрачає своєї актуальності вже протягом десятків років є прилади та методики, які використовуються для вимірювання сили струму між металевими включеннями та різниці потенціалів МВ.

За допомогою аналізу даних наведених в огляді літератури, ми визначили, що вимірювання сили струму між МВ та різниці потенціалів МВ ведеться, як правило, стандартними приладами, а в якості зондів, що забезпечують вимірювання струму, використовуються різні метали (Au, Cu, Ag, Pt та ін.), що створює небезпечність виникнення додаткових гальванічних елементів у місці контакту зонду з МВ. До того ж використання авторами різних методів вимірювання (прямого та компенсаційного) призводить до отримання різних результатів, що ускладнює співставлення даних різних авторів, не сприяє підвищенню об'єктивності діагностики ускладнень, в зв'язку з чим актуальною метою даної роботи постала необхідність розробки та впровадження комплексу легко відтворюваних та безпечних методів діагностики СНСМЗП, розробки приладу, який максимально точно дозволяв би вимірювати ЕЕХ МЗП в РР.

Для вирішення поставленої мети, нами був розроблений діагностичний апарат «КомпаДент» (пат. № 57899 від 10.03.2011), оригінальне програмне забезпечення та вдосконалена методика проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота. (рис. 2.5).

Результати дослідження ЕЕХ МЗП у пацієнтів I та II групи наведені в табл. 3.13. Значних розбіжностей даних результатів вимірювання і розрахунків ЕЕХ в РР з МЗП серед пацієнтів жіночої та чоловічої статі не відмічалось.

Аналіз ЕЕХ МЗП в РР пацієнтів I та II групи доводить, що найбільш інформативними величинами, які характеризують стан МЗП є: власні внутрішні

опори $R_{\text{вн}}$ пари МЗП; миттєва потужність пари МЗП та миттєва потужність окремо взятого МЗП.

Наступним важливим параметром, який впливає на характер клінічних проявів являється індивідуальна чутливість СОПР пацієнтів до постійного електричного струму, а саме, поріг індивідуальної електрочутливості (ПЕЧ).

Вимірювання ПЕЧ проводили поза межами зон БАТ та самих БАТ, які попередньо визначали. Дані результатів вимірювань ПЕЧ СОПР до електричного струму пацієнтів I та II групи (табл. 3.14) свідчать, що дана величина знаходиться в межах 1 – 30 мкА при прикладеній до електродів напрузі від 1, 2 В до 5 В.

Згідно наших спостережень, ПЕЧ СОПР залежить від багатьох факторів: емоційного стану пацієнта, функціонального стану тканин та систем організму.

Більш чутливими до електричного струму під час вимірювань при меншому значенні струмів, які подаються на вимірювальний електрод, були пацієнти I групи (підгрупа А).

Отже, вимірювання і розрахунок ЕЕХ в ротовій порожнині з МЗП, окрім надання важливої інформації лікарю-стоматологу про перебіг електрохімічних та електричних процесів в ПР, підтверджує існування кореляційних зв'язків між клінічним станом пацієнтів, що досліджувались, та величинами, які визначались.

Таким чином, можна зробити висновок, що застосування діагностичного апарату «КомпаДент» (рис. 2.5), оригінального програмного забезпечення та вдосконаленої нами методики проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота є важливою складовою досліджень пацієнтів з ознаками несприйняття МЗП, необхідним етапом на шляху до створення умов для повноцінного функціонування протезів – основної задачі, що вирішується спеціалістами на діагностичному етапі. До того ж пацієнт має можливість отримати результати дослідження на паперовому та електронному носії інформації.

Після отримання результатів вищезазначених досліджень проводили лікування пацієнтів згідно запропонованого алгоритму (розд. 5.1), що дозволило

отримати стійкі позитивні віддалені результати у 59 пацієнтів (92, 2 %) з 64 чоловік, які перебували на лікуванні.

В процесі лікування пацієнтів з несприйняттям МЗП, з метою прогнозування несприйняття МЗП ми використовували імунологічне дослідження, а саме найбільш доступну і об'єктивну РГМЛ в периферійній крові обстежених осіб. Методика постановки тесту РГМЛ з матеріалами для виготовлення МЗП є загальноприйнятною [69].

У випадках з алергічною або поєднаною реакціями на МЗП, а також для їх диференційної діагностики від токсичної реакції, ми розробили та запатентували нову конструкцію тимчасового мостоподібного протезу з ложем для розміщення зразків сплавів металів для протезування (пат. UA 24339 від 25.06.07). Даний протез (рис. 5.1) передбачає моделювання воскової репродукції тимчасової конструкції з урахуванням гнатологічних принципів позиціонування щелеп, відтворення адекватних оклюзійно-артикуляційних співвідношень щелеп з урахуванням індивідуальних функціональних вимог пацієнта та дозволяє з максимальною долею ймовірності тестувати дентальний сплав з якого планується виготовлення постійної конструкції.

Окремим питанням, на нашу думку, є наявність великого переліку форм, розладів та інших проявів СНСМЗП, які відображені у класифікаціях багатьох науковців.

Стародавні китайські філософи вважали, що називаючи речі своїми іменами, ми робимо перший крок до їх розуміння. В повній відповідності з даним твердженням спробуємо сформулювати нашу думку стосовно даного симптомокомплексу, а саме формулювання визначення даного терміну та виділення окремих форм.

Так, більшість авторів визначають СНСМЗП як патологічний стан, який виникає внаслідок комплексних негативних впливів зубних протезів на тканини щелепно-лицевої ділянки та організм в цілому. Цей термін з'явився більш ніж 20 років назад, і є актуальним дотепер.

Однак, велика кількість форм СНСМЗП, що виділяється різними авторами, на нашу думку, враховує лише малу частину етіологічних факторів та патогенетичних механізмів розвитку даного симптомокомплексу. Ці класифікації не можуть в повній мірі відобразити всієї глибини даної проблеми. Це стало причиною пошуку нами найбільш інформативної, простої та зрозумілої класифікації, з огляду на сучасне розуміння даної проблеми.

З нашої точки зору “СНСМЗП” – це не що інше, як негативна реакція (місцева або загальна) виникаюча після введення протезів в ПР або через деякий час, характерною рисою якої є наявність функціональних порушень органів та тканин щелепно-лицевої ділянки та організму в цілому. І проявлятися може у вигляді: алергічної; токсичної; рефлексорної; комбінованої реакції організму **у відповідь на гальванічне подразнення та вплив продуктів корозійного руйнування**, і, ускладнюватися або розвиватися на тлі:

- а. загальносоматичної патології (захворювання органів шлунково-кишкового тракту, ендокринної, серцево-судинної систем і т.ін..
- б. захворювань СОПР, зубів і нервово-м’язового апарату.
- в. нераціонального протезування (зниження або підвищення міжкоміркової відстані, порушення оклюзійно-артикуляційних взаємовідношень та ін.).

В окрему форму сліду виділити „хибні реакції” – які не підтверджуються клінічними дослідженнями.

Отже, ефективна діагностика функціонального стану зубощелепної системи, вимірювання та розрахунок ЕЕХ МЗП та тканин порожнини рота, визначення мікроелементного складу та ЕП ротової рідини – є вагомими інструментами на шляху до якісної профілактики та лікування СНСМЗП, що в кінцевому підсумку, визначає успіх реабілітації пацієнта та створення оптимального режиму функціонування зубощелепної системи у присутності МЗП. Це робить актуальним вивчення та систематизацію клінічних даних у даній категорії пацієнтів, у яких на виникнення ускладнень, окрім індивідуальної адаптаційної здатності, безпосередній вплив чинить якість клінічних та лабораторних етапів виготовлення ортопедичних конструкцій.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення результатів проведених досліджень і нове вирішення науково-практичного завдання сучасної стоматології, що полягає в підвищенні якості зубного протезування незнімними конструкціями зубних протезів шляхом вдосконалення діагностики індивідуального несприйняття сплавів металів зубних протезів та розробки заходів, спрямованих на його попередження та лікування.

1. Встановлено основні особливості клінічного перебігу несприйняття МЗП: гіперемія СОПР 25 (39,06 %) осіб, кератози СОПР 24 (37,5 %) та гіпертрофічний гінгівіт у 18 (28,12 %) осіб в місцях контакту з МЗП, рецесія маргінального краю ясен 34 (53,13 %), клиноподібні дефекти 23 (35,94 %), тріщини емалі премолярів та ікол 15 (23,39 %) осіб. Клінічні прояви спостерігалися на фоні підвищення величин різниці потенціалів пар МЗП, у порівнянні з контрольною групою, в середньому на 56 мВ (24,9 %), струмів пари МЗП на 6,85 мкА (39,6 %), потужності пар МЗП на 675 мкВт (665,7 %), миттєві потужності окремо взятих МЗП у складі інших МЗП в ПР на 24,71 мкВт (418,8 %), підвищення величини ЕП РР в середньому на 3,0 мS (85,7 %).

2. Розроблено діагностичний апарат “КомпаДент” та оригінальне програмне забезпечення до нього, вдосконалено методику проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в умовах ПР, застосування яких дозволяє визначати: рН РР; потенціали та струми МЗП; власні внутрішні електричні опори МЗП; електричні енергії, що виробляє кожен окремо взятий МЗП; пари МЗП між якими теоретично може пройти струм найбільшої величини. Дана методика та апаратна частина дозволяють знаходити БАТ в ПР, проводити вимірювання ПЕЧ СОПР до постійного електричного струму з урахуванням розташування БАТ, моделювати в комп’ютерному режимі віртуальне “видалення” присутніх в порожнині рота “причинних” МЗП і отримати результати у вигляді таблиць з даними для аналізу, фактично не видаляючи при цьому самі МЗП з ротової порожнини.

3. Доведено достовірне підвищення концентрації заліза в ротовій рідині

пацієнтів I групи (підгрупа А) до 3,64 мкг/мл у порівнянні з контрольною групою (2,61 мкг/мл), концентрації цинку у пацієнтів I групи (підгрупа А) до 0,65 мкг/мл у порівнянні з контрольною групою (0,5 мкг/мл). Величини ЕП ротової рідини у пацієнтів I групи (підгрупа А) були підвищені в середньому на 3,0 mS (85,7 %) у порівнянні з контрольною групою, що є свідченням взаємообумовленого зв'язку величини ЕП з іонним складом зразка ПР.

4. Вивчення та аналіз оклюзійних контактів свідчать про те, що 38 (59,38 %) осіб I групи мали неприйнятну оклюзію, яка характеризувалась наявністю оклюзійних інтерференцій, фасеток стирання та дисфункційних станів СНЩС. Характерними ознаками чого були рецесія маргінального краю ясен у 34 (53,13 %) пацієнтів, клиноподібні дефекти у 23 пацієнтів (35,94 %), тріщини емалі премолярів та ікол у 15 пацієнтів (23,39 %), що є свідченням порушень функціональної оклюзії.

5. Встановлено, що вимірювання і розрахунок ЕЕХ МЗП в порожнині рота є найбільш інформативним, найменш тривалим та економічно обґрунтованим методом дослідження пацієнтів з ознаками СНСМЗП. Статистично визначено питому вагу факторів, що визначають необхідність видалення МЗП з ПР, які розподіляються наступним чином: визначення миттєвої потужності – до 65 %; визначення потенціалів МЗП – до 40 %; визначення струмів – до 40 %; визначення $R_{\text{вн}}$ – не більше 35 %; зміна мікроелементного складу – не більше 3 %.

Основним діагностичним критерієм, що визначає необхідність видалення МЗП з ПР є миттєва максимальна потужність, яку теоретично може розвинути окремо взятий металевий зубний протез.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.

1. Для діагностики СНСМЗП, окрім клінічних та параклінічних методів дослідження, доцільно використовувати спеціальні методи визначення ЕЕХ МЗП та тканин ПР за допомогою діагностичного апарату “КомпаДент”, оригінального програмного забезпечення та вдосконаленої методики проведення вимірювань і розрахунків ЕЕХ МЗП в порожнині рота.

2. Рекомендуємо до практичного використання кондуктометрію, яка є швидким, точним, нетравмуючим, економічно обгрунтованим способом дослідження іонного складу зразка РР, простим та інформативним методом в діагностиці порушень МЕ складу РР.

3. При проведенні лікування пацієнтів з ознаками СНСМЗП рекомендовано вивчення характеру оклюзійних контактів та аналіз оклюзійно-артикуляційних взаємовідношень, вивчення біоелектричної активності жувальних м'язів та жувальної ефективності з метою визначення функціонального стану зубощелепного апарату та адекватності відтворених оклюзійних контактів.

4. Необхідно скоротити використання штамповано-паяних конструкцій зубних протезів, консольних протезів та використання мостоподібних протезів при дефектах зубних рядів великої протяжності.

ДОДАТКИ

Додаток А

Мікроелементний склад РР пацієнтів I та II груп.

Таблиця А. 1

Мікроелементний склад РР пацієнтів підгрупи А.

Порядковий № пацієнта	Zn	Fe	Co	Cu	ЕП РР
1	0.54	2.79	0.066	0.100	3.56
2	0.56	2.79	0.066	0.116	3.54
3	0.52	2.61	0.066	0.100	3.45
4	0.50	2.70	0.055	0.100	3.49
5	0.52	2.61	0.055	0.091	3.44
6	0.48	2.88	0.066	0.116	3.60
7	0.52	2.79	0.066	0.108	3.54
8	0.54	2.61	0.070	0.091	3.52
9	0.52	2.43	0.070	0.100	3.41
10	0.50	2.70	0.070	0.100	3.50

Таблиця А. 2

Мікроелементний склад РР пацієнтів підгрупи 1.

Порядковий № пацієнта	Zn	Fe	Co	Cu	ЕП РР
1	0.64	3.52	0.070	0.100	6.32
2	0.62	3.62	0.078	0.125	6.50
3	0.71	3.34	0.078	0.082	5.42
4	0.62	3.52	0.070	0.082	5.84
5	0.71	3.62	0.070	0.082	6.62
6	0.62	3.52	0.070	0.100	5.96
7	0.71	4.30	0.055	0.125	7.62
8	0.64	3.62	0.055	0.082	6.54
9	0.64	3.52	0.066	0.082	6.04
10	0.69	3.93	0.055	0.082	7.03
11	0.73	3.34	0.070	0.100	5.67
12	0.69	3.93	0.078	0.100	6.95

Таблиця А. 3

Мікроелементний склад РР пацієнтів підгрупи 2.

Порядковий № пацієнта	Zn	Fe	Co	Cu	ЕП РР
1	0.50	2.70	0.070	0.082	4.48
2	0.55	2.79	0.070	0.100	4.65
3	0.45	2.79	0.055	0.082	4.63
4	0.52	2.61	0.070	0.082	4.42
5	0.50	2.70	0.066	0.082	4.53
6	0.54	2.70	0.070	0.074	4.67
7	0.50	2.88	0.055	0.100	4.70
8	0.52	2.70	0.070	0.100	4.50
9	0.50	2.79	0.070	0.091	4.56
10	0.50	2.70	0.066	0.108	4.46

Таблиця А. 4

Мікроелементний склад РР пацієнтів підгрупи 3.

Порядковий № пацієнта	Zn	Fe	Co	Cu	ЕП РР
1	0.54	2.88	0.055	0.082	4.34
2	0.48	2.43	0.055	0.091	4.10
3	0.54	2.43	0.066	0.125	4.13
4	0.50	2.61	0.055	0.100	4.27
5	0.48	2.61	0.066	0.100	4.20
6	0.48	2.70	0.066	0.100	4.32
7	0.50	2.61	0.066	0.091	4.22
8	0.54	2.43	0.055	0.091	4.15
9	0.50	2.70	0.055	0.108	4.24
10	0.52	2.70	0.055	0.100	4.31

Електричні параметри МЗП при початкових вимірюваннях у відносних одиницях.

Положення перемикача	Показання прилада						
рН ротової рідини	7						
Контрольне вимірювання ЕРС (Pt-Au)	41						
Контрольне вимірювання I (Pt-Au)	34						
Перше вимірювання ЕРС (МЗП-Au)	-30						
Перше вимірювання I (МЗП-Au)	-18						
Друге вимірювання ЕРС (МЗП-Pt)	54						
Друге вимірювання I (МЗП-Pt)	32						
Потенціали та струми МЗП (МЗП) (ЕРС, I)	ЕРС(розімкн.) / Струм (замкн.)						
		Ліва сторона		№ МЗП		Права сторона	
	Верхня щелепа	44	42	11	21		
		68	35	12	22		
		67	38	13	23	53	34
				14	24	54	42
				15	25	52	36
				16	26	27	8
	Нижня щелепа			17	27		
				18	28		
				31	41		
				32	42		
				33	43		
		34	29	34	44		
				35	45	43	30
				36	46	30	24
			37	47			
			38	48			
Корекція "нуля"	х						
Пошук БАТ	х						
Відносний показник індивідуальної чутливості	18						
Напруга на електродах під час вимірювання, В	3, 2						

Примітка: Помаранчевим кольором позначено апаратні параметри діагностичного апарату "КомпаДент". Зеленим кольором позначені результати вимірів пацієнта у режимі клінічних досліджень.

Електричні потенціали і внутрішні опори МЗП (абсолютні, розраховані).

	Ліва сторона		№ МЗП		Права сторона	
	Потенціал, мВ	R _{вн} , кОм			Потенціал, мВ	R _{вн} , кОм
Верхня щелепа	286,0	1,2	11	21	0,0	90000,0
	442,0	23,6	12	22	0,0	90000,0
	435,5	19,1	13	23	344,5	14,0
	0,0	90000,0	14	24	351,0	7,1
	0,0	90000,0	15	25	338,0	11,1
	0,0	90000,0	16	26	175,5	59,4
	0,0	90000,0	17	27	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	18	28	0,0	90000,0
Нижня щелепа	0,0	90000,0	31	41	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	32	42	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	33	43	0,0	90000,0
	221,0	4,3	34	44	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	35	45	279,5	10,8
	0,0	90000,0	36	46	195,0	6,3
	0,0	90000,0	37	47	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	38	48	0,0	90000,0

Примітка: **Червоним кольором** позначені комірки в які заносяться електричні параметри МЗП пацієнта (абсолютні) розраховані спеціалізованою програмою на основі даних табл. Б.1, які отримані у відносних одиницях.

Таблиця Б.3

Різниця потенціалів пар МЗП (абсолютна), мВ
Номера зубів

11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46	47	48
0	156	150	0	0	0	0	0	0	0	59	65	52	111	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	7	91	0	0
156	0	7	0	0	0	0	0	0	0	98	91	104	267	0	0	0	0	0	221	0	0	0	0	0	0	0	163	247	0	0	
150	7	0	0	0	0	0	0	0	0	91	85	98	260	0	0	0	0	0	215	0	0	0	0	0	0	0	156	241	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
59	98	91	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	169	0	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	65	150	0	0	
65	91	85	0	0	0	0	0	0	0	7	0	13	176	0	0	0	0	0	130	0	0	0	0	0	0	0	72	156	0	0	
52	104	98	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	163	0	0	0	0	0	117	0	0	0	0	0	0	0	59	143	0	0	
111	267	260	0	0	0	0	0	0	0	169	176	163	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	104	20	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
65	221	215	0	0	0	0	0	0	0	124	130	117	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	26	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	163	156	0	0	0	0	0	0	0	65	72	59	104	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	
91	247	241	0	0	0	0	0	0	0	150	156	143	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Номера зубів

Найбільша різниця потенціалів *на парі* МЗП = 267 (мВ) Потенціал *на парі* МЗП, мВ (позначення кольором) < 80 80 ÷ 150 > 150

Таблиця Б.4

Струм пари МЗП (абсолютний), мкА

Номера зубів

11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46	47	48
0,0	6,3	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	7,8	4,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	12,2	0,0	0,0
6,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	3,0	3,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	8,3	0,0	0,0	
7,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	3,2	3,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	9,5	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3,9	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	7,4	0,0	0,0	
7,8	3,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	11,6	0,0	0,0	
4,2	3,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	8,2	0,0	0,0	
1,8	3,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,6	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,3	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
11,8	7,9	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	11,4	7,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	2,5	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,5	4,7	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	4,0	2,7	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	
12,2	8,3	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	11,6	8,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Номера зубів

Найбільший струм на парі МЗП = 12,2 (мкА)

Струм на парі МЗП, мкА (позначення кольором)

< 5

5 ÷ 10

> 10

Таблиця Б.5

Потужність пари МЗП, мкВт

Номера зубів

11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46	47	48	
0	983	1103	0	0	0	0	0	0	0	226	507	220	202	0	0	0	0	0	768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1113	0	0
983	0	1	0	0	0	0	0	0	0	253	270	312	856	0	0	0	0	0	1752	0	0	0	0	0	0	0	0	768	2046	0	0	
1103	1	0	0	0	0	0	0	0	0	251	272	315	862	0	0	0	0	0	1967	0	0	0	0	0	0	0	0	814	2284	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
226	253	251	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	389	0	0	0	0	0	834	0	0	0	0	0	0	0	0	170	1105	0	0	
507	270	272	0	0	0	0	0	0	0	2	0	9	463	0	0	0	0	0	1476	0	0	0	0	0	0	0	0	284	1817	0	0	
220	312	315	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	375	0	0	0	0	0	888	0	0	0	0	0	0	0	0	156	1178	0	0	
202	856	862	0	0	0	0	0	0	0	389	463	375	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	154	6	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
768	1752	1967	0	0	0	0	0	0	0	834	1476	888	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	226	64	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	768	814	0	0	0	0	0	0	0	170	284	156	154	0	0	0	0	0	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	418	0	0	
1113	2046	2284	0	0	0	0	0	0	0	1105	1817	1178	6	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	418	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Номера зубів

Найбільша потужність на парі МЗП = 2284 (мкВт) Потужність на парі МЗП, мкВт (позначення кольором) < max/2 max ÷ max/2 = max

Електроенергетичні показники проблемних пар МЗП та індивідуальні електричні характеристики пацієнта.

Показники	Величина електроенергетичного показника та розміщення проблемних пар МЗП в порожнині рота					
Найбільша різниця потенціалів, мВ	266,5		260,0		247,0	
	26	12	26	13	46	12
Найбільше значення струму при металевому контакті МЗП, мА	12,2		11,8		11,6	
	46	11	34	11	24	46
Найменший внутрішній опір, кОм	5,5		7,4		8,3	
	34	11	46	11	24	11
Найбільша потужність пари МЗП, мкВт	2284		2046		1967	
	46	13	46	12	34	13
Електричний опір тканини язика поза меж БАТ, кОм	177,8					
Електрична провідність тканини язика поза меж БАТ, См $\times 10^6$	6					
рН в порожнині рота на момент вимірів	7,1					
Індивідуальна чутливість, мА	5					

Таблиця Б.7

Проблемні пари МЗП по струму (струм більше 5 мкА)

Найбільший струм *на парі* МЗП = 12 (мкА)

Струм *на парі* МЗП, мкА (позначення кольором)

< 5

> 5

Номера зубів																															
11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46	47	48
0,0	6,3	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	7,8	4,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	12,2	0,0	0,0
6,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	3,0	3,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	8,3	0,0	0,0
7,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	3,2	3,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	9,5	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,9	2,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	7,4	0,0	0,0
7,8	3,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	11,6	0,0	0,0
4,2	3,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	8,2	0,0	0,0
1,8	3,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	2,6	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,3	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11,8	7,9	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	11,4	7,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	2,5	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	4,7	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	4,0	2,7	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0
12,2	8,3	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	11,6	8,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Номера зубів

Таблиця Б.8

Проблемні пари МЗП по ЕРС (ЕРС більше 80 мВ)

Найбільша різниця потенціалів *на парі* МЗП = **267 (мВ)** Потенціал *на парі* МЗП, мВ (позначення кольором) < 80 > 80

Номера зубів																																															
11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	26	27	28	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46	47	48																
0	156	150	0	0	0	0	0	0	0	59	65	52	111	0	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	91	0	0															
156	0	7	0	0	0	0	0	0	0	98	91	104	267	0	0	0	0	0	221	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	247	0	0															
150	7	0	0	0	0	0	0	0	0	91	85	98	260	0	0	0	0	0	215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	156	241	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0															
59	98	91	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	169	0	0	0	0	0	124	0	0	0	0	0	0	0	0	65	150	0	0																
65	91	85	0	0	0	0	0	0	0	7	0	13	176	0	0	0	0	0	130	0	0	0	0	0	0	0	0	72	156	0	0																
52	104	98	0	0	0	0	0	0	0	7	13	0	163	0	0	0	0	0	117	0	0	0	0	0	0	0	0	59	143	0	0																
111	267	260	0	0	0	0	0	0	0	169	176	163	0	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	104	20	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
7	163	156	0	0	0	0	0	0	0	65	72	59	104	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0																
91	247	241	0	0	0	0	0	0	0	150	156	143	20	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																

Номера зубів

Електроенергетичні характеристики МЗП (початкові, до видалення проблемних МЗП).



Позначення кольором в залежності від діапазона електроенергетичних параметрів МЗП (потенціал, струм, опір, потужність)							
Потенціал на МЗП, мВ		Срум на МЗП, мкА		Внутрішній опір МЗП, кОм		Потужність на МЗП, мкВт	
						max = 36	
< 80	80 - 150	> 150	< 5	5 - 10	> 10	< max/2	max ÷ max/2 = max

Таблиця Б.10

Електричні потенціали і внутрішні опори МЗП після **першого** видалення проблемних МЗП.

	Ліва сторона		№ МЗП		Права сторона	
	Потенціал, мВ	Внутр. опір, кОм			Потенціал, мВ	Внутр. опір, кОм
Верхня щелепа	286,0	1,2	11	21	0,0	90000,0
	442,0	23,6	12	22	0,0	90000,0
		90000,0	13	23	344,5	14,0
	0,0	90000,0	14	24	351,0	7,1
	0,0	90000,0	15	25	338,0	11,1
	0,0	90000,0	16	26	175,5	59,4
	0,0	90000,0	17	27	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	18	28	0,0	90000,0
Нижня щелепа	0,0	90000,0	31	41	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	32	42	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	33	43	0,0	90000,0
	221,0	4,3	34	44	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	35	45	279,5	10,8
	0,0	90000,0	36	46	195,0	6,3
	0,0	90000,0	37	47	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	38	48	0,0	90000,0

Примітка: **Штриховкою** позначені МЗП видалені на **першому** етапі.

Електроенергетичні характеристики МЗП після першого видалення



Позначення кольором в залежності від діапазона електроенергетичних параметрів МЗП (потенціал, струм, опір, потужність)								
Потенціал на МЗП, мВ		Срум на МЗП, мкА		Внутрішній опір МЗП, кОм			Потужність на МЗП, мкВт	
< 80	80 - 150	< 5	5 - 10	< 9,5	9,5 - 11	> 11	< max/2	max ÷ max/2 = max

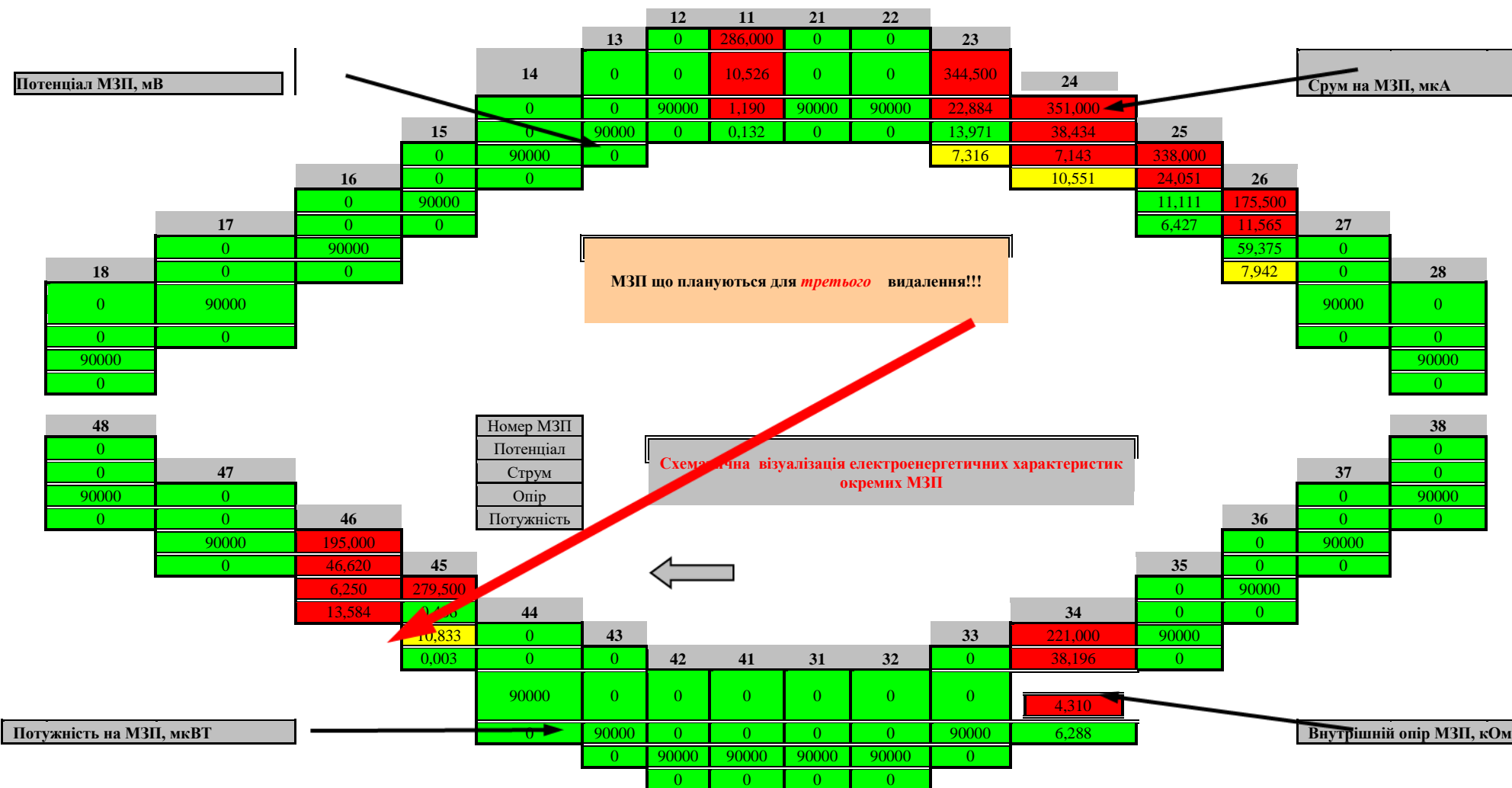
Таблиця Б.12

Електричні потенціали і внутрішні опори МЗП після першого та другого видалення проблемних МЗП.

	Ліва сторона		№ МЗП		Права сторона	
	Потенціал, мВ	Внутр. опір, кОм			Потенціал, мВ	Внутр. опір, кОм
Верхня щелепа	286,0	1,2	11	21	0,0	90000,0
		90000,0	12	22	0,0	90000,0
		90000,0	13	23	344,5	14,0
	0,0	90000,0	14	24	351,0	7,1
	0,0	90000,0	15	25	338,0	11,1
	0,0	90000,0	16	26	175,5	59,4
	0,0	90000,0	17	27	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	18	28	0,0	90000,0
Нижня щелепа	0,0	90000,0	31	41	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	32	42	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	33	43	0,0	90000,0
	221,0	4,3	34	44	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	35	45	279,5	10,8
	0,0	90000,0	36	46	195,0	6,3
	0,0	90000,0	37	47	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	38	48	0,0	90000,0

Примітка: Штриховкою позначені МЗП видалені на першому та другому етапах.

Електроенергетичні характеристики МЗП після першого та другого видалення проблемних МЗП.



Позначення кольором в залежності від діапазона електроенергетичних параметрів МЗП (потенціал, струм, опір, потужність)

Потенціал на МЗП, мВ	Струм на МЗП, мкА	Внутрішній опір МЗП, кОм	Потужність на МЗП, мкВт max = 14
< 80	< 5	< 9,5	< max/2
80 - 150	5 - 10	9,5 - 11	max ÷ max/2
> 150	> 10	> 11	= max

Таблиця Б.14

Електричні потенціали і внутрішні опори МЗП після першого, другого та третього видалення проблемних МЗП.

	Ліва сторона		№ МЗП		Права сторона	
	Потенціал, мВ	Внутр. опір, кОм			Потенціал, мВ	Внутр. опір, кОм
Верхня щелепа	286,0	1,2	11	21	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	12	22	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	13	23	344,5	14,0
	0,0	90000,0	14	24	351,0	7,1
	0,0	90000,0	15	25	338,0	11,1
	0,0	90000,0	16	26	175,5	59,4
	0,0	90000,0	17	27	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	18	28	0,0	90000,0
Нижня щелепа	0,0	90000,0	31	41	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	32	42	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	33	43	0,0	90000,0
	221,0	4,3	34	44	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	35	45	279,5	10,8
	0,0	90000,0	36	46	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	37	47	0,0	90000,0
	0,0	90000,0	38	48	0,0	90000,0

Примітка: Штриховкою позначені МЗП видалені на першому, другому та третьому етапах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Абакаров С. И. Современные конструкции несъемных зубных протезов: учеб. пособие / С. И. Абакаров. — М. : Высш. шк., 1994. — 95 с.
- 2.Адаптационные реакции зубочелюстной системы пациентов при протезировании (биохимические и иммунологические аспекты) / А. И. Воложин, А. Б. Денисов, И. Ю. Лебеденко [и др.] // Рос. стоматол. журнал. — 2004. — № 1. — С. 4—9.
- 3.Ажицкий Д. Г. Биохимическая оценка слюны у ортопедических больных / Д. Г. Ажицкий, Н. П. Сысоев, Г. Ю. Ажицкий // Вісн. стоматології. — 1997. — № 3. — С. 401—403.
- 4.Ажицкий Д. Г. Профилактика непереносимости к зубным протезам в клинике ортопедической стоматологии: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.01.22 «стоматология» / Д. Г. Ажицкий. — Симферополь, 2005. — 36 с.
- 5.Александров А. А. Влияние термической обработки на прочностные характеристики несъемных зубных протезов, изготовленных из сплавов золота / А. А. Александров // Комплексное лечение и профилактика стоматологических заболеваний: материалы 7-го съезда стоматологов УССР. — К., 1989. — С. 199—200.
- 6.Андреев В. С. Кондуктометрические методы и приборы в биологии и медицине / В. С. Андреев. — М. : Медицина, 1973. — 336 с. — С. 14.
- 7.Андреев В. С. Лабораторные приборы для исследования жидких сред / В. С. Андреев, Е. П. Попечителей. — Л. : Машиностроение, 1981. — 312 с.

8. Антропов Л. Н. Теоретическая электрохимия: [учебник для хим. и хим.-технол. спец. вузов] / Л. Н. Антропов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1984. — 519 с.

9. Апарин В. В. Реакция тканей на сплавы металлов в несъемных зубных протезах: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / В. В. Апарин. — М., 1988. — 21 с.

10. Арстанбеков М. Влияние солей тяжелых металлов на органы и ткани полости рта. Принципы рационального протезирования: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / М. Арстанбеков. — М., 1990. — 24 с.

11. Арутюнов С. Д. Патогенетические аспекты прозопалгий, обусловленных дисфункцией ВНЧС / С. Д. Арутюнов, О. Г. Бугровецкая // Рос. стоматол. журнал. — 2006. — № 4. — С. 18—20.

12. Бабенко Г. О. Визначення мікроелементів і металоферментів у клінічних лабораторіях / Г. О. Бабенко. — К. : Здоров'я, 1968. — 138 с.

13. Бабін І. О. Чинники місцевого захисту ротової порожнини при протезуванні незнімними металевими конструкціями / І. О. Бабін // Укр. стоматол. альманах. — 2001. — № 3. — С. 62—63.

14. Багиров Ш. Т. Физиологическая изменчивость концентраций химических элементов в смешаной нестимулированной слюне человека / Ш. Т. Багиров, В. Е. Зайчик, В. М. Калашников // Азерб. мед. журнал. — 1985. — № 8. — С. 29—31.

15. Батырь В. Н. Роль металлических зубных протезов в изменении содержания микроэлементов в слюне, желудочном соке, крови и моче: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В. Н. Батырь. — М., 1972. — 23 с.

16. Бахуринський Ю. М. Тенденції розвитку стоматологічної допомоги населенню України в 1985—1995 рр. / Ю. М. Бахуринський, Л. А. Пашківська, Т. З. Карячка // Вісн. стоматології. — 1996. — № 5. — С. 391—396.

17. Беляева Л. Г. Возможные изменения реактивности организма при применении разнородных сплавов в несъемных зубных протезах: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.00.21 «стоматология» / Л. Г. Беляева. — М., 1988. — 18 с.

18. Беньковская С. Г. Влияние несъемных металлических протезов и ортодонтических аппаратов на состояние органов и тканей полости рта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / С. Г. Беньковская. — Омск, 1987. — 16 с.

19. Бердникова Н. П. Сравнительная оценка методов диагностики непереносимости металлических включений в полости рта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.00.21 «стоматология» / Н. П. Бердникова. — М., 2002. — 29 с.

20. Биосовместимость сплавов используемых в стоматологии / Ю. М. Максимовский, В. М. Гринин, С. И. Горбов, Ю. А. Карагодин // Стоматология. — 2000. — № 4. — С. 73—76.

21. Болевые синдромы в неврологической практике / под ред. А. М. Вейна. — М. : МЕДпресс, 1999. — 372 с.

22. Будыгина С. М. Роль местных и общих факторов в возникновении некоторых форм глоссалгий / С. М. Будыгина, В. А. Хватова // Стоматология. — 1980. — № 2. — С. 59—61.

23. Василенко Э. Н. Чувствительность слизистой оболочки полости рта к микротоку / Э. Н. Василенко, Н. А. Коваленко // Укр. стоматол. альманах. — 2002. — № 1. — С. 61—62.

24. Взаимодействие золотых стоматологических сплавов металлов в контактной паре с припоями *in vitro* / Т. И. Ибрагимов, И. Ю. Лебедеико, А. Б. Перегудов [и др.] // Панорама ортопедической стоматологии. — 2001. — № 2. — С. 7—10.

25. Взаимосвязь между рН слюны и удельной разностью потенциалов в полости рта / Л. И. Фрейдин, Б. Л. Фрейдин, Г. И. Ломовацкий, А. С. Пушкарев // Стоматология. — 1983. — № 4. — С. 12—13.

26. Волинець В. М. Клініко–лабораторні показники непереносимості до сплавів металів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / В. М. Волинець. — К., 1996. — 17 с.

27. Галузевий медико–економічний стандарт надання стоматологічної допомоги на I, II та III рівнях. Амбулаторна допомога / К. М. Косенко, Ю. М. Бахуринський, В. Я. Скиба [и др.] ; наук. ред. К. М. Косенко ; МОЗ України. — К. : ОНДІС, 2000. — 384 с. — С. 215.

28. Гасимов Ф. Г. К вопросу о лечении больных глоссалгией / Ф. Г. Гасимов, С. А. Хамидулина // Казанский мед. журн. — 1981. — № 1. — С. 22.

29. Глинка Н. Л. Общая химия. — 24-е изд., испр. — Л. : Химия, 1985. — 702 с.

30. Гожая Л. Д. Аллергические заболевания в ортопедической стоматологии / Л. Д. Гожая. — М. : Медицина, 1988. — 160 с.

31. Гожая Л. Д. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов (этиология, патогенез, диагностика, лечение, профилактика): автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / Л. Д. Гожая. — М., 2001. — 53 с.

32. Гожая Л. Д. Микроэлементы слюны при пользовании протезами из нержавеющей стали / Л. Д. Гожая // *Стоматология*. — 1969. — № 4. — С. 63—66.
33. Гожий А. Т. Недостатки технологических процессов изготовления несъемных зубных протезов / А. Т. Гожий, Г. Р. Сагателян, Л. Д. Гожая // *Стоматология*. — 2001. — № 3. — С. 46—50.
34. Горобець О. В. Загальні та місцеві реакції на явища гальванізму та гальванічний синдром в організмі хворих / О. В. Горобець // *Зб. наук. праць співробітників КМАПО ім. П. Л. Шупика*. — К., 1998. — Вип. 7, кн. 1. — С. 643—650.
35. Горох О. Г. Вміст іонів металів у ротовій рідині носіїв металевих зубних протезів / О. Г. Горох // *Укр. стоматол. альманах*. — 2002. — № 2. — С. 22—24.
36. Гросс М. Д. Нормализация окклюзии / М. Д. Гросс, Дж. Мэтьюс. — М. : Медицина, 1986. — 288 с.
37. Гурін. П. О. Шляхи оптимізації зубного протезування незнімними металевими конструкціями: дис. ... канд. мед. наук: 14.01. 22 / Гурін Петро Олексійович. — К., 2004. — 161 с.
38. Гуца Д. К. Вплив мікроелементного складу ротової рідини на її електропровідність при користуванні металевими зубними протезами / Д. К. Гуца // *Соврем. стоматология*. — 2009. — № 2. — С. 135—138.
39. Гуца Д. К. Измерение сопротивления тканей полости рта: особенности, последовательность, незамеченные ошибки / Д. К. Гуца // *Соврем. стоматология*. — 2009. — № 4. — С. 112—116.
40. Гуца Д. К. Роль оклюзійно-артикуляційних порушень щелепно-лицьового апарату в розвитку симптомокомплексу нестерпності сплавів металів

зубних протезів / Д. К. Гуца, В. П. Неспрядько // *Соврем. стоматология.* — 2007. — № 1. — С. 112—114.

41. Делендик А. И. Изучение потребности населения в различных видах стоматологической помощи по данным анкетирования / А. И. Делендик // *Стоматология.* — 2000. — № 6. — С. 58—60.

42. Демнер Д. Л. Аллергические реакции на металлические зубные протезы (клинико-лабораторное исследование): автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.00.21 «стоматология» / Д. Л. Демнер. — М., 1988. — 23 с.

43. Диагностика, профилактика, прогнозирование и особенности аллергических реакций в ортопедической стоматологии / П. Н. Мойсейчик, Л. С. Величко, С. А. Наумович [и др.] // *Соврем. стоматология.* — 2001. — № 1. — С. 7—11.

44. Дойников А. И. Клинико-иммунологические параллели непереносимости разнородных металлов зубных протезов / А. И. Дойников, Л. Г. Беляева, И. Д. Костишин // *Стоматология.* — 1990. — № 1. — С. 55—57.

45. Дойников А. И. Показатели активности металлозависимых ферментов крови и слюны у лиц с разнородными металлами в полости рта / А. И. Дойников, Г. А. Бабенко, Л. П. Беляева // *Стоматология.* — 1988. — № 1. — С. 50—52.

46. Жнивин Ю. Е. Влияние зубных протезов на активность ферментов слизистой оболочки полости рта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Ю. Е. Жнивин. — М., 1974. — 23 с.

47. Жолудев С. Е. Способы лечения непереносимости съемных зубных протезов / С. Е. Жолудев, В. П. Олешко, В. И. Баньков // *Панорама ортопедической стоматологии.* — 2003. — № 3. — С. 28—34.

48. Заверная А. М. Проявление аллергических реакций в полости рта на экзогенные аллергены: клиника, диагностика, лечение / А. М. Заверная, И. А. Головня, А. А. Бородулина // *Соврем. стоматология*. — 2004. — № 1. — С. 81—83.
49. Зайцева А. Г. Диагностика и лечение гальванизма в полости рта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / А. Г. Зайцева. — СПб., 2004. — 23 с.
50. Зайчик В. Е. Содержание химических элементов в смешанной нестимулированной слюне здорового человека / В. Е. Зайчик, Ш. Т. Багиров // *Стоматология*. — 1991. — № 1. — С. 14—17.
51. Зенкевич И. Л. Изучение микротоков и микрофлоры полости рта при использовании несъемных зубных протезов из разных сплавов : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / И. Л. Зенкевич. — М., 1975. — 21 с.
52. Иванова А. Ф. Влияние металлических включений в полости рта на общее состояние организма / А. Ф. Иванова // *Стоматология*. — 1981. — № 5. — С. 63—67.
53. Игнатова Г. Н. Влияние протезирования на микроэлементный состав микрофлоры полости рта / Г. Н. Игнатова, И. Б. Исупов. — Волгоград, 1987. — 7 с. — Деп. во ВНИИМИ МЗ СССР № 14698–87.
54. Измайлов Н. А. Электрохимия растворов / Н. А. Измайлов. — М. : Химия, 1966. — 576 с.
55. Изменение показателей местного иммунитета рта больных с пародонтитом в зависимости от вида сплавов металлов, используемых для несъемного протезирования / Т. П. Калиниченко, А. И. Воложин, В. Б. Гервазиева [и др.] // *Стоматология*. — 1991. — № 4. — С. 39—41.

56. Кассирский И. А. Справочник по функциональной диагностике / И. А. Кассирский. — М. : Медицина, 1970. — 848 с.
57. Клинические подходы к диагностике и лечению синдрома жжения полости рта в стоматологической практике / М. Н. Пузин, Е. С. Кипарисова, А. Г. Гараева, М. А. Котова // Рос. стоматол. журнал. — 2004. — № 1. — С. 32—35.
58. Клинические проявления электрохимических процессов, обусловленных отделочной обработкой зубных протезов из нержавеющей стали / А. Г. Гожий, Г. Р. Сагателян, Л. Д. Гожая, Г. В. Большаков // Стоматология. — 1998. — № 3. — С. 46—50.
59. Когут О. К. Вміст металів та мікроструктура зубопротезних сплавів на основі неблагородних металів в процесі їх технологічної переробки / О. К. Когут // Новини стоматології. — 2007. — № 3 (59). — С. 66—69.
60. Кордяк А. Ю. Потенциометрическое исследование металлических зубных протезов / А. Ю. Кордяк // Соврем. стоматология. — 2001. — № 4. — С. 84—86.
61. Кордяк А. Ю. Властивості зубопротезних матеріалів і обмін хімічних елементів / А. Ю. Кордяк // Актуальні проблеми ортопедичної стоматології: матеріали збірника до 35-річчя кафедри ортопедичної стоматології Львівського медінституту. — Львів, 1996. — С. 13—14.
62. Кордяк А. Ю. Зміни епітелію слизової оболонки порожнини рота як прояв реакцій на подразнення при користуванні металевими зубними протезами / А. Ю. Кордяк // Укр. стоматол. альманах. — 2002. — № 3. — С. 20—21.

63. Кордіяк А. Ю. Зміни структури металевих зубних протезів на етапах виготовлення та в процесі користування / А. Ю.Кордіяк // Вісник стоматології. — 2004. — № 2. — С. 51—55.

64. Кордіяк А. Ю. Клінічні особливості, лікування та запобігання розладів місцевого і загального характеру при застосуванні зубних протезів на основі сплавів металів: дис. ... доктора мед. наук : 14.01.22 / Кордіяк Андрій Юліянович. — Львів, 2008.

65. Кордіяк А. Ю. Клінічні форми місцевих та загальних розладів у пацієнтів при користуванні металевими зубними протезами / А. Ю.Кордіяк // Вісник стоматології. — 2003. — № 1. — С. 53—56.

66. Курляндский В. Ю. Парестезии полости рта, обусловленные металлическими протезами / В. Ю. Курляндский, Л. Д. Гожая // Актуальные проблемы стоматоневрологии. Прозопалгии. — М., 1974. — С. 162—172.

67. Куцевляк В. Ф. Значение величины суммарного биоэлектрического потенциала в диагностике, лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта и пародонта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В. Ф. Куцевляк. — М., 1976. — 18 с.

68. Лабунец В. А. Потребность, обеспеченность и нуждаемость взрослого городского населения Украины в стоматологической ортопедической помощи / В. А. Лабунец // Вісник стоматології. — 2000. — № 1. — С. 48—49.

69. Лабунец В. А. Рівень забезпеченості дорослого міського населення України зубними протезами / В. А. Лабунец // Новини стоматології. — 1999. — № 2. — С. 49—51.

70. Лебедев К. А. Диагностика алергонепереносимости протезных материалов / К. А. Лебедев, И. Д. Понякина // Рос. стоматол. журнал. — 2005. — № 6. — С. 27—31.

71. Лебеде́нко И. Ю. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии: учебное пособие / И. Ю. Лебеде́нко, Т. И. Ибрагимов, А. Н. Ряховский. — М. : МИА, 2003. — С. 128.

72. Леоненко П. В. Діагностика ускладнень і прогнозування непереносимості сплавів металів зубних протезів: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.22 / Леоненко Павло Вікторович. — К., 2004. — 204 с.

73. Леоненко П. В. Прогнозирование реакций непереносимости сплавов металлов зубных протезов / П. В. Леоненко // Современ. стоматология. — 2004. — № 3. — С. 117—123.

74. Липасова Т. Б. Клинико–лабораторная оценка показателей ротовой жидкости при ортопедическом лечении: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / Т. Б. Липасова. — М., 1998. — 18 с.

75. Липперт Г. Международная система единиц (СИ) в медицине: пер. с нем / Г. Липперт. — М. : Медицина, 1980. — 208 с. — С. 30.

76. Логинова Н. К. Функциональная диагностика в стоматологии / Н. К. Логинова. — М. : Партнер, 1994. — 77 с.

77. Макеев В. Г. Электрохимические и аллергические свойства некоторых металлов, применяемых в ортопедической стоматологии: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В. Г. Макеев. — Казань, 1972. — 18 с.

78. Макеев В. Ф. Гальванічні процеси в порожнині рота та їх вплив на організм людини. Ч. 1. Активність поверхні металевих зубних протезів та електрохімічні реакції при взаємодії метал/ротова рідина / В. Ф. Макеев, А. Ю. Кордіяк, Л. Г. Горох // Новини стоматології. — 1999. — № 4. — С. 74—78.

79. Макєєв В. Ф. Гальванічні процеси в порожнині рота та їх вплив на організм людини. Ч. 2. Біологічна роль мікроелементів та дослідження їх вмісту у ротовій рідині при користуванні металевими зубними протезами / В. Ф. Макєєв, А. Ю. Кордіяк, Л. Г. Горох // Новини стоматології. — 2000. — № 1. — С. 19—22.

80. Макєєв В. Ф. Гальванічні процеси в порожнині рота та їх вплив на організм людини. Ч. 3. Клінічна оцінка біосумісності металевих зубних протезів / В. Ф. Макєєв, А. Ю. Кордіяк, Л. Г. Горох // Новини стоматології. — 2000. — № 2. — С. 8—11.

81. Макєєв В. Ф. Функціональне дослідження середовища порожнини рота у пацієнтів із металевими зубними протезами / В. Ф. Макєєв, А. Ю. Кордіяк, Л. Ф. Ємчик // Укр. стоматол. альманах. — 2002. — № 2. — С. 25—26.

82. Манєєв В. Г. Измерение электрохимических потенциалов металлических протезов в полости рта / В. Г. Манєєв // Стоматология. — 1972. — № 3. — С. 89—90.

83. Марков Б. П. Диагностика непереносимости металлических включений в полости рта (обзор литературы) / Б. П. Марков, И. Ю. Лебедеко, Ю. А. Джириков // Проблемы нейростоматологии и стоматологии. — 1998. — № 3. — С. 69—74.

84. Марков Б. П. Клинические проявления непереносимости металлических зубных протезов / Б. П. Марков, Ю. А. Джириков, Е. П. Пустовая // Проблемы нейростоматологии и стоматологии. — 1997. — № 1. — С. 56—59.

85. Масудахон Т. Характер электрохимического потенциала при наличии металлических включений у больных со стоматологическими заболеваниями: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / Т. Масудахон. — М., 1974. — 18 с.

86. Матрос–Таранец И. Н. Электромиография в стоматологии / И. Н. Матрос–Таранец. — Донецк, 1997. — 170, [2] с.
87. Мачерет Е. Л. Основы электро– и акупунктуры / Е. Л. Мачерет, А. О. Коркушко. — К. : Здоров'я, 1993. — С. 121—130.
88. Медведев А. К. Нарушения баланса микроэлементов ротовой жидкости больных, пользующихся металлическими зубными протезами: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.00.21 «стоматология» / А. К. Медведев. — СПб., 1996. — 15 с.
89. Михайлова Е. С. Экспериментальное исследование действия на ткани различных сплавов металлов или их сочетаний, моделирующих гальваническую ситуацию / Е. С. Михайлова, А. Г. Зайцева, О. Н. Гайкова // Институт стоматологии. — 2005. — № 4. — С. 96—99.
90. Мізюк Л. В. Функціональний стан жувальних м'язів при частковій втраті зубів та після протезування / Л. В. Мізюк, Л. І. Пелехан, З. Р. Ожоган // Архів клінічної медицини. — 2006. — № 1 (9). — С. 49—50.
91. Мойсейчик П. Н. Диагностика, прогнозирование и профилактика аллергий при зубном протезировании: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / П. Н. Мойсейчик. — М., 2000. — 20 с.
92. Мойсейчик П. Н. Формирование аллергических реакций в зависимости от сочетанного воздействия гаптеннов / П. Н. Мойсейчик, Н. А. Скепьян // Состояние стоматологической помощи населению и пути ее усовершенствования в условиях переходной экономики: материалы 3–го съезда стоматологов Беларуси. — Минск, 1997. — С. 213—214.
93. Моцьев М. О. Влияние различных конструкций и материалов зубных протезов на защитные факторы полости рта: автореф. дис. на соискание

ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / М. О. Мощиев. — М., 1997. — 20 с.

94. Напреева–Лаунерт А. В. Влияние материалов зубных протезов на органы, ткани и среды организма: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / А. В. Напреева–Лаунерт. — Омск, 1996. — 18 с.

95. Неспрядько В. П. Особенности симптомокомплекса непереносимости сплавов металлов для стоматологического применения по данным клинико-лабораторных исследований / В. П. Неспрядько, В. М. Волинець // Вісник стоматології. — 1997. — № 2. — С. 220—224.

96. Никитина Т. В. Возрастная характеристика биопотенциалов тканей полости рта / Т. В. Никитина, К. Х. Урусов, С. В. Попов // Стоматология. — 1979. — № 3. — С. 1—5.

97. Нідзельський М. Я. Зв'язок між вегетативними реакціями організму і адаптацією хворих до стоматологічних протезів / М. Я. Нідзельський // Актуальные проблемы ортопедической стоматологии. — Львів, 1996. — С. 55—56.

98. Омеляненко Н. Д. Гальваноз в стоматологии: причины его возникновения и развития. Инженерный подход к решению проблемы / Н. Д. Омеляненко // Зубное протезирование. — 2005. — № 1. — С. 28—33.

99. Омеляненко Н. Д. Гальваноз в стоматологии: энергетические показатели гальваноза. Инженерный подход к оценке параметров / Н. Д. Омеляненко // Зубное протезирование. — 2007. — № 1. — С. 18—22.

100. Онищенко В. С. Гальваноз полости рта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В. С. Онищенко. — К., 1974. — 21 с.

101. Онищенко В. С. Изменение химического состава поверхности сплава «Целлит–Б» в результате технологических обработок и выдержки в искусственной слюне / В. С. Онищенко, П. А. Гурин, О. А. Мищук // Укр. стоматол. альманах. — 2002. — № 1. — С. 37—40.

102. Онищенко В. С. Использование методики электронной оже-спектроскопии для исследования поверхности материалов, применяемых в ортопедической стоматологии / В. С. Онищенко, М. А. Васильев, П. А. Гурин // Современ. стоматология. — 2002. — № 1. — С. 93—98.

103. Онищенко В. С. Непереносимость сплавов металлов зубных протезов (клинико–лабораторное исследование): дис. ... доктора мед. наук: 14.00.22 / Онищенко Валерий Степанович. — К., 1995. — 249 с.

104. Онищенко В. С. Состояние поверхности стальных зубных протезов после длительной эксплуатации (в условиях полости рта) / В. С. Онищенко, А. Л. Галиева. — К., 1987. — 6 с. — Деп. во ВНИИМИ МЗ СССР № 15155—88.

105. Опанасюк Ю. В. Клініко–експериментальне обґрунтування раціональних методів протезування незмінними конструкціями зубних протезів: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.22 / Опанасюк Ю. В. — Івано–Франківськ, 1998. — 144 с.

106. Павленко А. В. Неспецифическая общая резистентность организма при использовании металлических конструкций несъемных зубных протезов / А. В. Павленко, А. А. Тимофеев // Современ. стоматология. — 2004. — № 1. — С. 122—124.

107. Пат. UA 24339 U Україна, А 61 С 13/003. Тимчасовий мостоподібний протез / Гуца Д. К. — № 200701960 ; Заявл. 26.02.07 ; Опубл. 25.06.07, Бюл. № 9.

108. Пат. UA 27429 U Україна, А 61 С 17/06. Комбінований спосіб збору ротової рідини та слини / Гуца Д. К. — № 200708174 ; Заявл. 18.07.07 ; Опубл. 25.10.07, Бюл. № 17.

109. Пат. UA 3237 U Україна, 7 А 61 В 10/00, А 61 В 1/24, А 61 С 7/02. Пристрій для визначення індивідуальної чутливості слизової оболонки порожнини рота до матеріалів для виготовлення зубних протезів / Леоненко П.В., Онищенко В.С. — № 20040806611 ; Заявл. 09.08.04 ; Опубл. 15.10.04, Бюл. № 10.

110. Практикум по прикладной электрохимии : учеб. пособие для вузов / Н. Г. Бахчисарайцян, Ю. В. Борисоглебский, Г. К. Буркат [и др.]. — 3-е изд. — Л. : Химия, 1990. — 304 с.

111. Прогнозирование, диагностика и профилактика аллергических реакций в ортопедической стоматологии: метод. рекомендации / Сост. : П. Н. Мойсейчик, Н. А. Скепьян, Л. С. Величко, С. А. Наумович. — Минск, 1999. — 23 с.

112. Пырков С. Т. Взаимосвязь между аллергическими реакциями на зубные протезы из нержавеющей стали и гиперчувствительности кожи к Cr и Ni / С. Т. Пырков, В. С. Погодин, Ю. С. Подкин // Стоматология. — 1991. — № 6. — С. 41—42.

113. Пырков С. Т. Клинико-лабораторное обоснование диагностики и лечения непереносимости металлов в полости рта: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / С. Т. Пырков. — М., 1990. — 22 с.

114. Рамусь М. О. Обґрунтування застосування сплавів металів для виготовлення металокерамічних конструкцій зубних протезів: дис. ... канд. мед. наук : 14.01.22 / Рамусь Михайло Олександрович. — Полтава, 2001. — 146 с.

115. Рединова Т. Л. Частота положительных аллергических проб и величина микротокков при металлических включениях в полости рта / Т. Л. Рединова, О. А. Злобина // Проблемы нейростоматологии и стоматологии. — 1998. — № 4. — С. 35—37.

116. Рожко М. М. Довідник з ортопедичної стоматології / М. М. Рожко, Т. М. Михайленко, В. С. Онищенко. — К. : Книга плюс, 2004. — 288 с.

117. Ромоданов А. П. Первичные механизмы действия иглоукалывания и прижигания / А. П. Ромоданов, Г. Б. Богданов, Д. С. Лященко. — К. : Вища шк., 1984. — 112 с.

118. Рубаненко В. В. Функціональна діагностика та лікування жувальних м'язів / В. В. Рубаненко. — Полтава, 2002. — 23 с.

119. Рубежова И. С. О патологическом симптомокомплексе при наличии в полости рта разнородных металлических протезов и пломб: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / И. С. Рубежова. — Л., 1963. — 16 с.

120. Рузуддинов С. Влияние протезных материалов на активность ферментов смешанной слюны : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / С. Рузуддинов. — М., 1974. — 19 с.

121. Сергеев Ю. В. Аллергия к материалам, применяемым в ортопедической стоматологии [Электронный ресурс] / Ю. В. Сергеев, Т. П. Гусева // Лечащий врач. — 2004. — № 3. — Режим доступа к журн.: <http://www.osp.ru/doctore/2004/03/038.htm>

122. Синицін Р. Г. Кон'юнктурний огляд стану стоматологічної допомоги в Україні в 1995—1996 роках / Р. Г. Синицін, Ю. М. Бахуринський, Л. А. Пашківська // Вісник стоматології. — 1997. — № 4. — С. 664—672.

123. Синицін Р. Г. Основні показники стану стоматологічної допомоги населенню України в 1996—1997 роках / Р. Г. Синицін, Ю. М. Бахуринський, Л. А. Пашківська // Вісник стоматології. — 1999. — № 1. — С. 46—50.

124. Стрелковський К. М. Зуботехнічне матеріалознавство / К. М. Стрелковський, А. З. Власенко, Й. С. Філіпчик; за ред. П. С. Флиса. — К. : Здоров'я, 2004. — С. 136—138.

125. Тарасов Ю. А. Электрохимические свойства материалов и конструкций многослойных зубных протезов и выбор их с целью предупреждения гальваноза / Ю. А. Тарасов, А. М. Котляр // Комплексная профилактика стоматологических заболеваний: тезисы 4-го съезда стоматологов УССР. — К., 1984. — С. 198.

126. Творус А. К. Явления непереносимости к металлическим включениям в полости рта : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / А. К. Творус. — М., 1968. — 23 с.

127. Тимофеев А. А. Взаимосвязь между электро-гальваническим током в полости рта и атрофией челюстных костей / А. А. Тимофеев, Р. Н. Ступницкий // Современ. стоматология. — 2007. — № 3. — С. 137—141.

128. Тимофеев А. А. Особенности диагностики, клинического течения и лечения пациентов с металлическими включениями в полости рта / А. А. Тимофеев // Современ. стоматология. — 2006. — № 1. — С. 106—110.

129. Тимофеев А. А. Этиологическая роль металлических включений ротовой полости в возникновении предопухолевых заболеваний и опухолей челюстно-лицевой области / А. А. Тимофеев, Е. В. Горобец // Современ. стоматология. — 2003. — № 4. — С. 86—90.

130. Токарев В. В. Применение золотосодержащих сплавов для изготовления металлокерамических протезов / В. В. Токарев, Е. В. Безматерных // Панорама ортопедической стоматологии. — 2006. — № 2. — С. 30—34.

131. Травматическая зубочелюстная окклюзия и ее последствия / А. Г. Кац, И. В. Скородумова, М. И. Шевченко [и др.] // Рос. стоматол. журнал. — 2005. — № 1. — С. 49—53.

132. Трефилов Ю. А. Особенности ортопедического лечения больных, работающих в условиях производственной вредности / Ю. А. Трефилов // Профилактика и лечение основных стоматологических заболеваний: тезисы докл. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию детского отделения клиники хирургической стоматологии. — Ижевск, 1992. — Ч. 2. — С. 52.

133. Тухтабаева М. А. Характер электрохимического потенциала при наличии металлических включений у больных со стоматологическими заболеваниями (клинико-лабораторные исследования): автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / М. А. Тухтабаева. — М., 1974. — 22 с.

134. Умарова С. Э. Клинико-лабораторная оценка адаптационных процессов у пациентов с цельнолитыми несъемными зубными протезами: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / С. Э. Умарова. — М., 2000. — 23 с.

135. Физическое металловедение: пер. с англ. : в 3 т. / под ред. Р. У. Кана. — Т. 1: Атомное строение металлов и сплавов / под ред. Н. Т. Чеботарёва. — М. : Мир, 1967. — 333 с.

136. Флис П. С. Рациональные методы протезирования цельнолитыми протезами: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора мед. наук : спец. 14.01.22 «стоматология» / П. С. Флис. — К., 1991. — 30 с.

137. Фрейдин Л. И. Влияние металлических зубных протезов в полости рта на электропроводность слюны / Л. И. Фрейдин, А. И. Гройсман // Стоматология. — 1990. — № 3. — С. 60—61.

138. Фрейдин Л. И. Метод измерения разности потенциалов в полости рта / Л. И. Фрейдин, Б. Л. Фрейдин // Стоматология. — 1981. — № 2. — С. 79.

139. Фрейдин Л. И. Разность потенциалов в тканях полости рта / Л. И. Фрейдин, Б. Л. Фрейдин // Стоматология. — 1983. — № 1. — С. 50—54.

140. Хватова В. А. Диагностика и лечение нарушений функциональной окклюзии / В. А. Хватова. — Н. Новгород : изд-во НГМА, 1996. — 235 с. — С. 140—143.

141. Хватова В. А. Клиническая гнатология / В. А. Хватова. — М. : Медицина, 2005. — 296 с.

142. Хватова В. А. Состояние вкусовой рецепции языка и микрофоки полости рта при несъемных протезах из нержавеющей стали / В. А. Хватова // Актуальные вопросы ортопедической стоматологии. — М., 1968. — С. 77.

143. Хоанг Бао Тяу. Иголкалывание / Хоанг Бао Тяу, Ла Куанг Ниеп ; пер. с вьет. П. И Алешина. — М. : Медицина, 1988. — 672 с.

144. Цымбалистов А. В. Клиническое значение механизмов реагирования на сплавы драгоценных металлов в полости рта / А. В. Цымблистов, И. В. Войтяцкая, А. А. Лобановская // Институт стоматологии. — 2000. — № 1. — С. 38—40.

145. Цымбалистов А. В. Функционально-физиологический метод определения центрального соотношения челюстей / А. В. Цымбалистов, И. В. Войтяцкая // Клиническая стоматология. — 2001. — № 1. — С. 64—68.

146. Цымбалистов А. В. Хронический стоматологический эндотоксикоз / А. В. Цымбалистов, О. Я. Зултян // Стоматология. — 1996. — Спец. выпуск: материалы III съезда САО, Москва, 9—13 сент. 1996 г. — С. 88—89.

147. Черемшенко А. П. Процессы свободнорадикального окисления в эксперименте и у лиц с непереносимостью металлических зубных протезов: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. 14.00.21 «стоматология» / А. П. Черемшенко. — Омск, 1994. — 20 с.

148. Шаныгина Д. В. Неинвазивные методы исследования в клинике ортопедической стоматологии / Д. В. Шаныгина, Г. В. Большаков, А. А. Подколзин // Институт стоматологии. — 2002. — № 3. — С. 46—48.

149. Шацкая Н. В. Обоснование профилактики поражений тканей полости рта при работе с кадмием / Н. В. Шацкая // Профилактика стоматологических заболеваний: тезисы. — М., 1988. — С. 201—202.

150. Шелякова І. П. Клінічна ефективність застосування біоінертних незнімних зубних протезів із титану: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.22 «стоматологія» / І. П. Шелякова. — Полтава, 2008. — 18 с.

151. Штань И. В. Результаты исследований биохимических показателей ротовой жидкости у пациентов, нуждающихся в ортопедическом лечении / И. В. Штань // Вопросы эксперим. и клинич. медицины. — Харьков, 1998. — Вып. 1. — С. 150—152.

152. Шутак О. В. Клініко-експериментальне обґрунтування вибору конструкційних матеріалів при виготовленні незнімних конструкцій зубних протезів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.01.22 «стоматологія» / О. В. Шутак. — Івано-Франківськ, 2002. — 19 с.

153. Шуцкая А. К. Анализ воспалительных заболеваний слизистой оболочки под телом мостовидного протеза / А. К. Шуцкая // Профилактика и лечение стоматологических заболеваний: сб. науч. тр. — Харьков, 1989. — С. 119—121.

154. Электрический импеданс биологических тканей / Ю. В. Торнуев, Р. Г. Хачатрян, А. П. Хачатрян [и др.]. — М. : изд-во ВЗПИ, 1990. — 155 с.

155. Яворская Е. С. Болевые и парестетические синдромы челюстно-лицевой области / Е. С. Яворская // Методическое пособие . — К.: МЕДКНИГА, 2007. — 56 с.: илл. — (Библиотека практикующего врача. — 2007, №6).

156. Яворский Б. М. Справочник по физике / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. — 2-е изд. — М. : Наука, 1985. — 512 с.

157. Яланский В. В. Влияние состава припоя на электрохимическую коррозию зубных мостовидных протезов из нержавеющей стали / В. В. Яланский, А. Н. Левитов // Вісник стоматології. — 2000. — № 1. — С. 42—43.

158. Ясногородский В. Г. Электротерапия / В. Г. Ясногородский. — М. : Медицина, 1987. — 240 с.

159. A long-term follow-up of allergy to nickel among fixed prostheses wearers / E. Spiechowicz, P. O. Glantz, T. Axell, P. Grochowski // Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent. — 1999. — Vol. 7, N 2. — P.41—44.

160. Adhesion of bonded orthodontic attachments to dental amalgam : in vitro study / R. L. Sperber, P. A. Watson, P. E. Rossouw, P. A. Sectakof // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. — 1999. — Vol. 116, N 5. — P. 506—513.

161. Agerberg G. Signs and symptoms of mandibular dysfunction in patients with suspected oral galvanism / G. Agerberg // Acta Odontol. Scand. — 1987. — Vol. 45, N 1. — P. 41—48.

162. Ahlgrend Owal B. Muscular activity and chewing force a poligraphic study of human mandibular movements / B. Ahlgrend Owal // Arch. Oral Biol. — 1970. — Vol. 15. — P. 271—280.

163. An investigation into the effects of polishing on surface hardness and corrosion of orthodontic archwires / N. P. Hunt, S. J. Cunningham, C. G. Golden, M. Sheriff // Angle Orthod. — 1999. — Vol. 69, N 5. — P. 433—440.

164. Arikan A. A study of chromium, nickel and cobalt hypersensitivity / A. Arikan, V. Kulak // J. Marmara Univ. Dent. Fac. — 1992. — Vol. 1, N 3. — P. 223—229.

165. Aydin A. K. Evaluation of finishing and polishing techniques on surface treatment of chromium-cobalt castings / A. K. Aydin // J. Prosthet. Dent. — 1991. — Vol. 65, N 6. — P. 763—770.

166. Bacterial adhesion to dental alloys. The role of the surface and composition / S. Capopreso, L. Cerroni, S. Frangini [et al.] // Minerva Stomatol. — 1999. — Vol. 48, N 11. — P. 509—523.

167. Baran G. Auger chemical analysis of oxides on Ni-Cr alloys / G. Baran // J. Dent. Res. — 1984. — Vol. 63, N 2. — P. 76—80.

168. Belcastro S. Effects of organic acids on corrosion of orthodontic appliances / S. Belcastro, N. Staffolani // Minerva Stomatol. — 2001. — Vol. 50, N 1–2. — P. 15—20.

169. Bergdahl B. J. Clinical study of patients with burning mouth / B. J. Bergdahl, G. Annerot, I. Annerot // Scand J. Dent. Res. — 1994. — Vol. 102, N 5. — P. 299—305.

170. Bergdahl B. J. Description of persons with symptoms presumed to be caused by electricity / B. J. Bergdahl // Scand J. Dent. Res. — 1994. — Vol. 102, N 1. — P. 41—45.

171. Bergman M. Potentials of and currents between dental metallic restorations / M. Bergman, O. Ginstrup // *Scand J. Dent. Res.* — 1982. — Vol. 90, N 5. — P. 404—408.

172. Bieger W. P. Immuntoxikologie der Metalle Labordiagnostik der Quecksilber- und Dentalmetall-Sensibilisierung / W. P. Bieger // *Clin. Lab.* — 1996. — Vol. 4. — P. 243—255.

173. Breeding L. C. The effect of metal surface treatment on the shear bond strengths of base and noble metals bonded to enamel / L. C. Breeding, D. L. Dixon // *J. Prosthet. Dent.* — 1996. — Vol. 76, N 4. — P. 390—393.

174. Bumman A. TMJ Disorders and orofacial pain: The role of dentistry in a multidisciplinary diagnostic approach / A. Bumman, U. Lotzmann. — New York : Thieme, 2002.

175. Burrows D. Hypersensitivity to mercury, nickel and chromium in relation to dental materials / D. Burrows // *Int. Dent. J.* — 1986. — Vol. 36, N 1. — P. 30—34.

176. Cai Z. In vitro corrosion resistance of high-palladium dental casting alloys / Z. Cai, S. G. Vermilyea // *Dent. Mater.* — 1999. — Vol. 15, N 3. — P. 202—210.

177. Certosimo A. J. Oral electricity / A. J. Certosimo, R. P. O'Connor // *Gen Dent.* — 1996. — Vol. 44, N 4. — P. 324—326.

178. Chang R. Chemistry / R. Chang. — 4th ed. — New York : McGraw-Hill, 1991. — 812 p.

179. Cobalt-specific T lymphocytes in synovial tissue after an allergic reaction to a cobalt alloy joint prosthesis / H. Thomssen, B. Hoffmann, M. Schank [et al.] // *J. Rheumatol.* — 2001. — N 5. — P. 1121—1128.

180. Corrosion resistance of the Pt-Fe-Nb magnets for dental-casting / K. Haoka, T. Kanno, Y. Takada [at al.] // *Dent. Mater. J.* — 2000. — Vol. 19, N 3. — P. 270—282.

181. Determinants of masticatory performance in dentate adults / J. P. Hatch, S. A. Shinkai, S. Sakai [et al.] // *Arch. Oral. Biol.* — 2000. — Vol. 46. — P. 641—648.

182. Drapal S. Koroze Dentalnich kovu / S. Drapal // *Progresdent.* — 2000. — N 2. — C. 52—56.

183. Drapal S. Stomatitis Galvanica / S. Drapal // *Progresdent.* — 2003. — N 4. — C. 20—23.

184. Dutree-Meulenberg R. O. Burning mouth syndrome possible etiologic role for local contact hypersensitivity / R. O. Dutree–Meulenberg, M. M. Kozel, T. van Joost // *J. Amer. Acad. Derm.* — 1992. — Vol. 26, N 6. — P. 935—940.

185. Figgner L. Dental alloys and allergy / L. Figgner // *Dtsch. Zahnarztl Z.* — 1992. — Bd. 47, N 1. — S. 33—35.

186. Fischer J. Mechanical, thermal, and chemical analyses of the binary system Au–Ti in the development of a dental alloy / J. Fischer // *J. Biomed. Mater. Res.* — 2000. — Vol. 52, N 4. — P. 678—686.

187. Fovet Y. Corrosion by galvanic coupling between carbon fiber posts and different alloys / Y. Fovet // *Dent. Mater.* — 2000. — Vol. 16, N 5. — P. 364—373.

188. Gaitzsch M. Beitrag zur Methodik potentiodynamischer Polarisationsuntersuchungen zur Charakterisierung des Korrosionsverhaltens von Dentallegierungen / M. Gaitzsch // *Dtsch. Stomatol.* — 1991. — Bd. 41. — S. 142—143.

189. Garattini G. Toxicologic phenomena connected to the use of nickel-containing alloys / G. Garattini // *Mondo Ortod.* — 1990. — Vol. 15, N 6. — P. 639—644.
190. Garhammer P. Metal content of biopsies adjacent to dental cast alloys / P. Garhammer, G. Schmalz // *Clin.Oral. Invest.* — 2003. — Vol. 7. — P. 92—97.
191. Geurtsen W. Biocompatibility of dental casting alloys / W. Geurtsen // *Crit. Rev.Oral. Biol. Med.* — 2002. — Vol. 13. — P. 71—84.
192. Grimaudo N. Biocompatibility of nickel and cobalt dental alloys / N. Grimaudo // *Gen. Dent.* — 2001. — Vol. 49, N 5. — P. 498—503.
193. Heinzmann J. L. Wear and marginal adaptation of glass ceramic inlays amalgam and enamel / J. L. Heinzmann, J. Kreici, F. Lutz // *J. Dent. Res.* — 1990. — Vol. 69. — P. 423. — Abstr. 161.
194. Hildebrsnd G. Electrochemical investigations regarding the bioavailability of saliver after potentiodynamic corrosion ioad of precious metal alloys / G. Hildebrsnd, K. Liefeth // *Mater. and Corros.* — 1998. — Vol. 10. — P. 736—743.
195. Hsu H. C. Evaluation of metal ion release and corrosion resistance of ZrO₂ thin coatings on the dental Co-Cr alloys / H. C. Hsu, S. K. Yen // *Dent. Mater.* — 1998. — Vol. 14, N 5. — P. 339—346.
196. In vitro corrosion behaviour and metallic ion release of different prosthodontic alloys / F. J. Gil, L. A. Sanchez, A. Espias, J. A. Planell // *Int. Dent. J.* — 1999. — Vol. 49, N 6. — P. 361—367.
197. Isacson G. Subjective symptoms in patient with temporomandibular joint disk displasement versus patients with myogenic craniomandibular disorders / G. Isacson, C. Linde // *J. Prosth. Dent.* — 1989. — Vol. 61. — P. 70—71.

198. Jakob W. Причины непереносимости зубных протезов. Клиническое наблюдение / W. Jakob, S. Joachim, M. Edith // Квинтэссенция. — 1999. — № 3. — С. 19—26.
199. Jang K. S. Comparison of castability and surface roughness of commercially pure titanium and cobalt-chromium denture frameworks / K. S. Jang, S. J. Youn, Y. S. Kim // J. Prosthet. Dent. — 2001 — Vol. 86, N 1. — P. 93—101.
200. Jonathan A. Burning Mouth Syndrome / A. Jonathan, M. Grushka // J. Amer. Dent. A. — 1995. — Vol. 126. — P. 845—853.
201. Karov J. Galvanic corrosion of selected dental alloys / J. Karov, I. Hinberg // J. Oral Rehabil. — 2001. — Vol. 28, N 3. — P. 212—209.
202. Kim H. Corrosion of stainless steel, nickel-titanium, coated nickel-titanium, and titanium orthodontic wires / H. Kim, J. W. Johnson // Angle Orthod. — 1999. — Vol. 69, N 1. — P. 39—44.
203. Klineberg I. Occlusion : Principles and assessment / I. Klineberg. — Oxford : Wright, 19991.
204. Koike M. The corrosion resistance of pure titanium in organic acids / M. Koike, H. Fuji // Biomaterials. — 2001. — Vol. 22, N 2. — P. 2931—2936.
205. Laurent F. Comparison of corrosion behaviour in presence of oral bacteria / F. Laurent, B. Grosgeat // Biomaterials. — 2001. — Vol. 22, N 16. — P. 2273—2282.
206. Mayer A. M. Reduction of fretting corrosion of Ti-6Al-4V by various surface treatments / A. M. Mayer, S. A. Brown // J. Orthop. Res. — 1993. — Vol. 11, N 6. — P. 865—873.
207. Melo J. F. The effect on corrosion of dental Co-Cr alloys. An in vitro study / J. F. Melo, N. R. Gjerdet // Acta Odontol. Scand. — 1985. — Vol. 43, N 2. — P. 69—73.

208. Meyer G. Нарушение оптимальной окклюзии зубов как основная причина головной боли. Клиническое наблюдение / G. Meyer, T. Asselmeyer // Квинтэссенция. — 2002. — № 2. — С. 19—30.

209. Milleding P. Surface corrosion of dental ceramics in vitro / P. Milleding, A. Wennerberg // Biomaterials. — 1999. — Vol. 20, N 8. — P. 733—746.

210. Milosev I. Corrosion of Cu–Zn alloys in slightly alkaline chloride solutions studied by stripping voltammetry and microanalysis / I Milosev, A. Minovic // Ann. Chim. 2001. — Vol. 91, N 5. — P. 343—354.

211. Mueller H. J. Electrochemical characterization and immersion corrosion of a consolidated silver dental biomaterial / H. J. Mueller, R. W. Hirthe // Biomaterials. — 2001. — Vol. 22, N 19. — P. 2635—2646.

212. Mumford J. M. Pain Due to Galvanism / J. M. Mumford // Brit. Dent. J. — 1960. — Vol. 108, N 8. — P. 299—501.

213. Naji A. Study of the effect of the surface state on the cytocompatibility of a Co-Cr alloy using human osteoblasts and fibroblasts / A. Naji, M. F. Harmand // J. Biomed. Mater. Res. — 1990. — Vol. 24, N 7. — P. 861—871.

214. Nickel hypersensitivity reaction before, during, and after orthodontic therapy / G. R. Janson, E. A. Dainesi, A. Consolaro [et al.] // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. — 1998. — Vol. 113, N 6. — P. 655—660.

215. Nickel, cobalt and chromium in consumer products : a role in allergic contact dermatitis ? / D. Basketter, G. Briatico–Vangosa, W. Kaestner [et al.] // Contact. Dermatitis. — 1993. — Vol. 28, N 1. — P. 15—25.

216. Nickel, cobalt and chromium-induced cytotoxicity and intracellular accumulation in human hacaat keratinocytes / M. Ermolli, C. Menne, G. Pozzi [et al.] // Toxicology. — 2001. — Vol. 159, N 1. — P. 23—31.

217. Nilner K. Effects of dental amalgam restorations on the mercury content of nerve tissues / K. Nilner, S. Akerman // *Acta Odontol. Scand.* — 1985. — Vol. 43. — P. 303—307.

218. Ozdemir S. Effects of recasting on the amount of corrosion products released from two Ni-Cr base metal alloys / S. Ozdemir, A. Arikan // *Eur. J. Prosthodont Restor Dent.* — 1998. — Vol. 6, N 4. — P. 149—153.

219. Palagias G. The significance of pH for the inhibiting effects of phosphate buffer on the corrosion processes / G. Palagias // *Acta Odontol. Scand.* — 1985. — Vol. 43. — P. 289—293.

220. Patients with local adverse effects from dental alloys: frequency, complaints, symptoms, allergy / P. Garhammer, G. Schmalz, K. A. Hiller [et al.] // *Clin. Oral Investig.* — 2001. — Vol. 5, N 4. — P. 240—249.

221. Pinto Coelho C. M. Tensile bone strength of Panavia Ex to a Ni-Cr alloy using different surface treatments / C. M. Pinto Coelho, J. H. Rubo, L. F. Pegoraro // *Braz. Dent. J.* — 1995. — Vol. 6, N 2. — P. 111—114.

222. Rafah R. Al-Hity. Corrosion resistance measurements of dental alloys are they correlated ? / Rafah R. Al-Hity, H. F.Kappert // *Dental materials.* — 2007. — Vol. 23. — P. 679—687.

223. Reclaru L. Corrosion en crevasse-d'une glissiere en Ni-Cr sur une couronne or / L. Reclaru // *Proth. Dent.* — 1996. — Vol. 113. — P. 39—40.

224. Reclaru L. Zonal coulometric analysis of the corrosion resistance of dental alloys / L. Reclaru, J. M. Meyer // *J. Dentistry.* — 1995. — Vol. 23, N 5. — P. 301—311.

225. Roberson T. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry* / T. Roberson, H. Heymann, E. Swift. — 5th ed. — Amsterdam : Elsevier Science, 2006. — 1040 p.

226. Sarkar N. K. Internal corrosion in dental composite wear / N. K. Sarkar // *J. Biomed. Mater. Res.* — 2000. — Vol. 53, N 4. — P. 371—380.
227. Schmalz G. Biologic interactions of dental cast alloys with oral tissues / G. Schmalz, P. Garhammer // *Dent. Mat.* — 2002. — Vol. 18. — P. 396—406.
228. Schierl R. Urinary platinum levels associated with dental gold alloys / R. Schierl // *Arch. Environ. Health.* — 2001. — Vol. 56, N 3. — P. 283—286.
229. Schmalz G. Cytotoxicity of metal cations used in dental cast alloys / G. Schmalz // *Alternatives to Lab. Animals.* — 1997. — Vol. 25, N 1. — P. 323—330.
230. Staffolani N. Ion release from orthodontic appliances / N. Staffolani, F. Damiani // *J. Dent.* — 1999. — Vol. 27, N 6. — P. 449—454.
231. Steinemann S. G. Titanium — the material of choice ? / S. G. Steinemann // *Periodontol.* — 2000. — Vol. 17, N 7. — P. 7—21.
232. Süleyman H. Tuna. The influence of the pure metal components of four different casting alloys on the electrochemical properties of the alloys / Nuran Özçiçek Pekmez, Filiz Keyf, Fulya Canlı // *Dental. Materials.* — 2009. — Vol. 25, N 9. — P. 1096—1103.
233. Syrjanen S. Assessment of oral mucosal changes in patients treated with different metallic restorations and prostheses / S. Syrjanen, K. Syrjanen, A. Yli-Urpo // *J. Dent.* — 1985. — Vol. 13. — P. 244—254.
234. Syrjanen S. Salivary content of patients with subjective symptoms resembling galvanic pain / S. Syrjanen, P. Piironen, A. Yli-Urpo // *Oral Surg.* — 1984. — Vol. 58. — P. 387—393.
235. Van Noort R. Основы стоматологического материаловедения. — Edinburg : Mosby, 2002. — P. 12—13.

236. Variations in human masseter and temporalis muscle activity related to food texture during free and side-imposed mastication / L. Mioche, P. Bourdiol, J. F. Martin, Y. Noel // *Arch. Oral. Biol.* — 1999. — Vol. 44. — P. 1005—1012.

237. Vuilleme N. Ion release from dental alloys a key to the interpretation of biocompatibility tests / N. Vuilleme // *Publication Metalor, Neuchatel. Suisse.* — 1996. — P. 9—16.

238. Wataha J. C. Biocompatibility of dental casting alloys: a review / J. C. Wataha // *J. Prosthet. Dent.* — 2000. — Vol. 83, N 2. — P. 223—234.

239. Wataha L. C. In vitro reaction of macrophages to metal ions from dental biomaterials / L. C. Wataha, C. T. Hanks, T. Sun // *Dental. Materials.* — 1995. — Vol. 11, N 4. — P. 239—245.

240. Weijnen F. G. Maximal bite force and surface EMG in patients with myasthenia gravis / F. G. Weijnen // *Muscle & Nerve.* — 2000. — Vol. 23. — P. 1694—1699.

241. Wilding R. C. The association between chewing efficiency and occlusal contact area in man / R. C. Wilding // *Arch. Oral Biol.* — 1993. — Vol. 38. — P. 589—596.

242. Williams R. J. Biochemical Individuality / R. J. Williams // *Encyclopedia of Biological Sciences* / ed. P. Gray. — 2nd. ed. — New York, 1970. — P. 99—100.