

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

КОВАЛЬ ЮРІЙ ПАВЛОВИЧ

УДК 616.314-001.4-089/-74

**ДИСЕРТАЦІЯ
ОПТИМІЗАЦІЯ МЕТОДІВ ЛІКУВАННЯ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО
ПІДВИЩЕНОГО СТИРАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ**

221 – Стоматологія

22 – Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Ю.П. Коваль

Науковий керівник:
Дворник Валентин Миколайович,
доктор медичних наук, професор

Полтава – 2024

АНОТАЦІЯ

Коваль Ю.П. Оптимізація методів лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів.

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 221-Стоматологія – Полтавський державний медичний університет МОЗ України, Полтава, 2024.

Дисертаційна робота присвячена покращенню ефективності лікування підвищеного стирання твердих тканин зубів шляхом вивчення біомеханічних основ його розвитку та розробки на підставі отриманих результатів досліджень рекомендацій щодо оптимізації методів лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів.

Метою роботи стало з'ясування біомеханічної складової патогенезу підвищеного стирання твердих тканин зубів через МРТ – дослідження м'язів, що піднімають, зміщують вбік та висувають вперед нижню щелепу. Подальше математичне вивчення отриманих антропометричних результатів вимірювання: довжини, ширини та товщини скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів. Визначення впливу крилоподібних м'язів на розвиток генералізованого підвищеного стирання зубів. Розробка рекомендацій для лікування і профілактики ускладнень генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів.

Для визначення біомеханічної складової патогенезу генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів здійснено МРТ дослідження скроневих, жувальних, крилоподібних латеральних і медіальних м'язів 15 особам без будь-яких уражень зубів та 49 пацієнтам з підвищеним генералізованим стиранням твердих тканин зубів. Серед 49 пацієнтів з підвищеним стиранням виявився 31 чоловік (63%) і 18 (37%) жінок віком від 30 до 71 року, розподілених на три групи відповідно до класифікації М.Г. Бушана (1979 р.). В результаті проведених МРТ досліджень визначили

довжину, ширину та товщину скроневих, жувальних та обох крилоподібних м'язів з лівого і правого боку. Із застосуванням принципу Д.Бернуллі характеризували дію кожного м'яза коефіцієнтом, який описує співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу. Так як коефіцієнт повинен являти собою постійний числовий множник при змінній величині, який не має розмірності, його значення може бути отримане відношенням довжини м'яза до кореня квадратного з площі поперечного перерізу м'язу:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

де: k - обчислюваний коефіцієнт;

l - довжина м'яза;

S - площа поперечного перерізу м'яза.

Для кожної з виділених груп пацієнтів: контрольної та трьох груп з різними ступенями підвищеного стирання зубів були визначені коефіцієнти кожного м'язу на пріоритетному та другорядному боці жування із застосуванням принципу Д.Бернуллі. Пріоритетний та другорядний бік жування визначили клінічно та електроміографічно. Також були обчислені середні значення коефіцієнтів кожного м'язу у кожній із трьох груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів і контрольній групі та межі в яких можуть змінюватися значення коефіцієнтів у кожній із цих груп. Середні числові значення скроневого, жувального, латерального і медіального крилоподібних м'язів у осіб контрольної групи на пріоритетному боці жування становлять: $k_C=3,92235$; $k_{Ж}=2,61045$; $k_{Л}=0,94671$; $k_M=2,55763$. На боці другорядного значення для жування у контрольній групі середні значення коефіцієнтів названих м'язів наступні: $k_C=3,91548$; $k_{Ж}=2,66361$; $k_{Л}=0,97514$; $k_M=2,51334$.

Користуючись висновками теореми Д.Бернуллі, що короткі м'язи «сильні», а довгі – «швидкі», порівняли між собою отримані коефіцієнти кожного м'яза пріоритетного і другорядного боку у пацієнтів контрольної групи. Вищі коефіцієнти вказують на більше переважання довжини м'яза над

площею його поперечного перерізу, отже на більше притаманну м'язу біомеханічну властивість «швидкість». Нижчі коефіцієнти – навпаки, відзначають велику площу поперечного перерізу м'яза і малу довжину, що свідчить про властиву для них біомеханічну якість «сила». Коефіцієнти однойменних м'язів у контрольній групі на пріоритетному і другорядному боці жування, відрізняються дуже несуттєво. Жувальний м'яз на пріоритетному боці має незначно нижчий коефіцієнт, що свідчить про неістотно більшу площу його поперечного перерізу ніж однойменний на другорядному боці. «Сильнішому» жувальному на пріоритетному боці відповідає дещо «швидший» скроневий. На другорядному боці, порівняно з пріоритетним, жувальний м'яз має незначно вищий коефіцієнт, що вказує на менше виражену у нього біомеханічну властивість «сила», а дещо нижчий коефіцієнт скроневого говорить про зменшення його біомеханічної властивості «швидкість». Аналізуючи коефіцієнти латерального і медіального крилоподібних м'язів, бачимо схожу тенденцію: як на пріоритетному, так і на другорядному боці жування меншому коефіцієнту, отже «сильнішому», латеральному крилоподібному відповідає більший коефіцієнт, отже «швидший» медіальний м'яз і навпаки. Існуючий баланс між такими фізичними якостями м'язів як «сила» і «швидкість» запобігає стиранню зубів, вказує що пара м'язів, які працюють в одному напрямку, однаково «швидкі» і однаково «сильні».

Із збільшенням важкості ступеня підвищеного стирання твердих тканин зубів змінюються біомеханічні властивості м'язів наступним чином: коефіцієнти, визначені за принципом Д.Бернуллі скроневих і жувальних м'язів зменшуються, а крилоподібних: медіального більше, а латерального менше – зростають від першої до третьої групи пацієнтів. Для пацієнтів 1 групи на пріоритетному боці жування середні значення коефіцієнтів становлять: $k_C=3,53789$; $k_J=2,65613$; $k_L=0,92742$; $k_M=2,57174$. На боці другорядного значення для жування у контрольній групі середні значення коефіцієнтів названих м'язів наступні: $k_C=3,49627$; $k_J=2,71938$; $k_L=0,93213$;

$k_M=2,51216$. Подальше зниження коефіцієнтів скроневого та жувального м'язів і збільшення крилоподібних продовжується і в 2 групі на пріоритетному боці жування: $k_C=3,48213$; $k_J=2,52772$; $k_L=0,97262$; $k_M=2,61282$. На боці другорядного значення для жування у контрольній групі середні значення коефіцієнтів названих м'язів наступні: $k_C=3,48122$; $k_J=2,66705$; $k_L=1,06687$; $k_M=2,54582$. Така ж тенденція зберігається і в 3 групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів: на пріоритетному боці жування: $k_C=3,2635$; $k_J=2,31020$; $k_L=0,95558$; $k_M=0,80894$. На боці другорядного значення для жування у контрольній групі середні значення коефіцієнтів названих м'язів наступні: $k_C=3,3432$; $k_J=2,38739$; $k_L=0,97295$; $k_M=2,6741$.

Більше набуття фізичної якості «сили» скроневи́ми і жувальними м'язами і якості «швидкості» крилоподібними м'язами, особливо медіальним, призводить до підвищеного тертя оклюзійних поверхонь зубів. Через відсутність м'язових веретен бічний крилоподібний м'яз відіграє другорядну роль під час рухів нижньої щелепи. М'язові веретена (рецептори розтягування) необхідні для виявлення будь-яких змін у робочій довжині та швидкості м'яза. Під час функціональних рухів це запобігає надмірному розтягуванню м'язів. Тому ми і не спостерігаємо великих змін у набутті якості «швидкості» крилоподібними латеральними м'язами.

ЕМГ дослідженнями підтверджена пряма залежність біоелектричної активності скроневи́х і жувальних м'язів від їхніх біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила».

Подальші дослідження були присвячені виявленню можливих відмінностей у значеннях співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках (скроневи́й та жувальний м'язи – піднімають нижню щелепу, а крилоподібні – при односторонньому скороченні зміщують

її вбік). Отримана остаточна формула $\frac{k_C + k_J}{k_L^{np} + k_M^{np}}$ співвідношення коефіцієнтів м'язів, яка характеризує їх біомеханічні властивості у осіб без підвищеного

стирання та у пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, доцільно розглядати суму коефіцієнтів $k_c+k_{жс}$ та k_l+k_m . Для зміщення нижньої щелепи під час жування у напрямку пріоритетного чи другорядного боку, відбувається одночасне скорочення обох крилоподібних м'язів на протилежному боці, тому враховуємо $k_L^{np} + k_M^{np}$ – суму коефіцієнтів крилоподібних м'язів з протилежного боку нижньої щелепи. За цією формулою отримані дуже близькі числові значення співвідношення коефіцієнтів як з пріоритетного, так і з другорядного боків у осіб без ознак підвищеного стирання зубів. У пацієнтів з підвищеним стиранням обчислені результати співвідношень коефіцієнтів суттєво відрізняються між пріоритетним і другорядним боком.

Наукова новизна здобутих результатів. Вперше застосований принцип Д.Бернуллі для дослідження м'язів, що здійснюють рухи нижньої щелепи. Вперше обчислений безрозмірний коефіцієнт відношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів у осіб без ураження твердих тканин та у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів. Вперше порівняно співвідношення безрозмірних коефіцієнтів м'язів, що діють в одному напрямку, у осіб без ураження твердих тканин з такими у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів. Вперше доведена відмінність біомеханічних властивостей таких як: «сила» і «швидкість» скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів у осіб без ураження твердих тканин та у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів. Вперше доведена залежність розвитку генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів від коефіцієнта співвідношення сили і швидкості м'язів, що виконують піднімання нижньої щелепи, висування та зміщення її вбік. Вперше доведений вплив крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання твердих тканин зубів. Вперше для оптимізації ортопедичного лікування рекомендовано застосовувати оклюзійну тренувальну шину для збалансування

біомеханічних властивостей «сили» і «швидкості» скроневих, жувальних, крилоподібних м'язів у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і розв'язання наукової задачі, що полягала у підвищенні ефективності та оптимізації методів ортопедичного лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів шляхом вивчення біомеханічних властивостей м'язів, що піднімають, висувають вперед та зміщують нижню щелепу вбік, визначення впливу крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів та розробка рекомендацій застосування тренувальної оклюзійної шини, що діє одразу на дві пари м'язів: скроневий + жувальний та крилоподібний латеральний + крилоподібний медіальний.

1. Поширеність підвищеного стирання твердих тканин зубів, не пов'язаного з дефектами зубних рядів, серед населення міста Полтави та області у осіб віком від 30 до 71 року області становить 27,6%. Генералізована форма стирання виявлена у 87,5% осіб, а локалізована – у 12,5% обстежених. Підвищене стирання твердих тканин зубів зустрічається частіше у пацієнтів чоловічої статі 63%, ніж жіночої – 37%. У чоловіків частіше зустрічається підвищене стирання важкого ступеню – 89%, у той час як у жінок - легкого ступеню – 87%. Встановлено, що у 83,67% пацієнтів з наявною спадковою складовою кисла та абразивна їжа сприяє підвищеному стиранню зубів.

2. Здійснені МРТ дослідження скроневих, жувальних, крилоподібних медіальних і латеральних м'язів та встановлені наступні їх фізичні параметри: довжина, ширина, товщина у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без будь-якого пошкодження зубів. За визначеними параметрами ширини та товщини скроневих, жувальних і обох крилоподібних м'язів визначені площі поперечного перерізу усіх названих

м'язів для кожного пацієнта з підвищеним стиранням зубів та досліджуваної особи контрольної групи.

3. Застосовуючи принцип Д.Бернуллі, вивчені співвідношення довжин скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів (медіального і латерального) до їх площ поперечного перерізу, як на пріоритетному боці, так і на боці другорядного значення для жування. Дію кожного м'яза характеризували коефіцієнтом, який описує співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу. Коефіцієнт являє собою постійний числовий множник при змінній величині, який не має розмірності, його значення може бути отримане відношенням довжини м'яза до кореня квадратного з площі поперечного перерізу м'язу:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

де: k - обчислюваний коефіцієнт;

l - довжина м'яза;

S - площа поперечного перерізу м'яза.

Визначено чотири безрозмірних коефіцієнти відношення довжини окремого м'язу до сторони квадрату поперечного перерізу м'яза, еквівалентного по площі поперечного перерізу м'язу, що вивчається. Обчислені середні значення коефіцієнтів скроневих, жувальних, крилоподібних латерального і медіального м'язів для осіб контрольної групи та трьох груп пацієнтів з різним ступенем тяжкості підвищеного стирання зубів.

4. Встановлено, що чим нижчий коефіцієнт, визначений за принципом Д.Бернуллі, тим більше м'язу притаманна біомеханічна властивість «сила», чим вищий вказаний коефіцієнт, - тим дужче виражена властивість «швидкість» досліджуваного м'яза. У контрольній групі осіб скроневі, жувальні і крилоподібні м'язи на пріоритетному та другорядному боці мають приблизно однаково виражені біомеханічні властивості «сила» і «швидкість».

У пацієнтів з підвищеним стиранням зубів відбувається дужче набуття скроневими і жувальними м'язами біомеханічної властивості «сила», а

крилоподібними, більше медіальним, властивості «швидкість». Найдужче таке прослідковується у пацієнтів з найтяжчим перебігом захворювання.

5. Важливе значення мають не окремо взяті самі по собі визначені коефіцієнти, а їх співвідношення для виконання функції жування. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, доцільно розглядати суму коефіцієнтів $k_c+k_{жс}$ та $k_л+k_м$. Для зміщення нижньої щелепи вбік під час жування на пріоритетному чи другорядному боці відбувається скорочення крилоподібних м'язів на протилежному боці. Отримана остаточною формула

$\frac{k_c + k_{жс}}{k_л^{np} + k_м^{np}}$ співвідношення коефіцієнтів м'язів, яка характеризує їх біомеханічні властивості у осіб без підвищеного стирання та пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів. Для осіб без підвищеного стирання зубів внаслідок розрахунку співвідношень коефіцієнтів за даною формулою пріоритетного та другорядного боку отримуємо дуже близькі числові значення. У пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів числові значення співвідношення коефіцієнтів, обчислені за отриманою формулою, відрізняються з посиленням ступеня тяжкості патологічного процесу. Крім зниження самих числових значень, на отримане співвідношення коефіцієнтів впливає незбалансованість між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» окремих м'язів, що впливає з середніх значень коефіцієнтів, і відображається у вищому числовому значенні на пріоритетному боці жування ніж на другорядному. Наявність такої невідповідності навіть при незначно вираженому початковому стиранні зубів вказує на порушення балансу між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» м'язів, що піднімають, висувають та зміщують нижню щелепу вбік і є прогностичною ознакою подальшого розвитку захворювання.

6. Біоелектрична активність скроневих і жувальних м'язів у осіб контрольної групи знаходиться в прямій лінійній залежності від їхніх біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила». «Швидкі» скроневі і жувальні м'язи у осіб без ознак підвищеного стирання мають високі коефіцієнти

співвідношення за принципом Д.Бернуллі і їм відповідають високі значення спалахів максимальної амплітуди біоелектричної активності. Коефіцієнтам скроневих м'язів пріоритетного/другорядного боку жування k_c : 3,92235 / 3,91548 відповідають максимальна біоелектрична активність: 498,29мкВ / 644,85мкВ та коефіцієнт активності «К»: 1,02 / 1,12. Для жувальних м'язів: k_j : 2,61045 / 2,66361 відповідають максимальна біоелектрична активність: 858,48мкВ / 935,96мкВ та коефіцієнт активності «К»: 1,11 / 1,09. Поступова втрата балансу між біомеханічними властивостями «швидкість» і «сила» як на пріоритетному, так і на другорядному боці жування, у пацієнтів від першої до третьої групи супроводжується зниженням коефіцієнтів скроневих і жувальних м'язів, визначених за принципом Д.Бернуллі. Так у третій групі пацієнтів вони становлять: k_c : 3,26353/3,34322; k_j : 2,31020/2,38739. Відповідно їм на ЕМГ спостерігається збільшення коефіцієнту «К» біоелектричної активності: скроневих: 1,16/1,13; жувальних 1,45/1,34 та зниження спалахів максимальної амплітуди: скроневих м'язів: 226,35мкВ/179,94мкВ; жувальних м'язів: 74,09мкВ/175,87мкВ).

7. З метою оптимізації ортопедичного лікування підвищеного стирання зубів досягти балансу між біомеханічними властивостями «швидкість» і «сила» м'язів, що піднімають, висувають та зміщують вбік нижню щелепу шляхом застосування тренувальної оклюзійної шини, що діє одразу на дві пари м'язів: скроневий + жувальний та крилоподібний латеральний + крилоподібний медіальний.

Ключові слова: підвищене стирання зубів, скроневі, жувальні, крилоподібні м'язи, оклюзійна тренувальна шина, електроміограма.

SUMMARY

Koval Yu. P. Optimisation of treatment methods of generalised increased abrasion of hard tooth tissues.

Qualifying research paper on manuscript rights.

Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in speciality 221-Dentistry
- Poltava State Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Poltava, 2024.

The dissertation is devoted to improving the effectiveness of treatment of increased abrasion of hard tooth tissues by studying the biomechanical basis of its development and developing recommendations for optimising the treatment methods of generalised increased abrasion of hard tooth tissues based on the research results.

The study aimed to determine the biomechanical component of the pathogenesis of increased abrasion of hard tooth tissues using MRI - an analysis of the muscles that lift, move laterally and move the mandible forward. Further mathematical study of the obtained anthropometric measurement results: length, width and thickness of the temporalis, masseter and pterygoid muscles. Determination of the influence of the pterygoid muscles on the development of generalised increased tooth abrasion. Development of recommendations for treating and preventing complications of generalised increased abrasion of hard tooth tissues.

To determine the biomechanical component of the pathogenesis of generalised increased abrasion of dental hard tissues, an MRI examination of the temporalis, masseter, and pterygoid lateral and medial muscles was performed in 15 patients without any dental lesions and 49 patients with increased generalised abrasion of dental hard tissues. Among the 49 patients with increased abrasion, there were 31 men (63%) and 18 women (37%) aged 30 to 71 years, divided into three groups according to the classification of M.G. Bushan (1979). The MRI examinations determined the length, width, and thickness of the temporalis, masseter, and pterygoid muscles on the left and right sides. Using Bernoulli's principle, the action of each muscle was characterised by a coefficient that describes the muscle length ratio to its cross-sectional area. Since the coefficient should be a constant numerical factor for a variable quantity that has no dimension, its value can be obtained by dividing the length of the muscle by the square root of the cross-sectional area of the muscle:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

where: k - the calculated coefficient;

l - the muscle length;

S - the cross-sectional area of the muscle.

For each of the selected groups of patients: control and three groups with different degrees of increased tooth abrasion, the coefficients of each muscle on the priority and secondary side of mastication were determined using the Bernoulli principle. The priority and secondary sides of mastication, crucially determined through a combination of clinical and electromyographical methods, were used in our study. The mean values of the coefficients of each muscle in each of the three groups of patients with increased tooth abrasion and the control group and the limits within which the values of the coefficients in each of these groups can change were also calculated. The average numerical values of the temporalis, masseter, lateral and medial pterygoid muscles in the control group on the priority side of mastication are $k_T=3.92235$; $k_M=2.61045$; $k_L=0.94671$; $k_M=2.55763$. On the secondary side of the mastication in the control group, the average values of the coefficients of the above muscles are as follows: $k_T=3.91548$; $k_M=2.66361$; $k_L=0.97514$; $k_M=2.51334$.

Using the conclusions of Bernoulli's theorem that short muscles are "strong" and long muscles are "fast", we compared the coefficients of each muscle of the priority and secondary sides in the control group. Higher coefficients indicate a more significant predominance of muscle length over its cross-sectional area and, thus, a greater inherent biomechanical property of "speed". On the contrary, lower coefficients indicate a large cross-sectional area of the muscle and a small length, which indicates the inherent biomechanical quality of "strength". The coefficients of the muscles of the same name in the control group on the priority and secondary sides of mastication differ only slightly. The masseter on the priority side has a slightly lower coefficient, which indicates a slightly larger cross-sectional area than the muscle of the same name on the secondary side. The "stronger" masseter on the

priority side corresponds to a slightly "faster" temporalis. On the secondary side, compared to the priority side, the masseter has a slightly higher coefficient, which indicates that its biomechanical property "strength" is less pronounced, and a slightly lower temporalis coefficient indicates a decrease in its biomechanical property "speed". When analysing the coefficients of the lateral and medial pterygoid muscles, we see a similar trend: both on the priority and secondary sides of the mastication, a lower coefficient, hence a "stronger" one, lateral pterygoid corresponds to a higher coefficient, hence a "faster" medial pterygoid, and vice versa. The existing balance between such physical qualities of muscles as "strength" and "speed" prevents tooth abrasion, indicating that a pair of muscles working in the same direction are equally "fast" and equally "strong".

With the increase in the severity of the degree of increased abrasion of the hard tissues of the teeth, the biomechanical properties of the muscles change as follows: the coefficients determined by the Bernoulli principle of the temporalis and masseter decrease, and the pterygoid muscles: the medial one is larger, and the lateral one is smaller - increase from the first to the third group of patients. For patients of group 1 on the priority side of mastication, the average values of the coefficients are as follows: $k_T=3,53789$; $k_M=2,65613$; $k_L=0,92742$; $k_M=2,57174$. On the side of the secondary value for mastication in the control group, the average values of the coefficients of the above muscles are as follows: $k_T=3.49627$; $k_M=2.71938$; $k_L=0.93213$; $k_M=2.51216$. Further decrease in the coefficients of the temporalis and masseter and increase in the pterygoid muscles continues in group 2 on the priority side of mastication: $k_T=3.48213$; $k_M=2.52772$; $k_L=0.97262$; $k_M=2.61282$. On the secondary side of the mastication in the control group, the average values of the coefficients of the above muscles are as follows: $k_T=3.48122$; $k_M=2.66705$; $k_L=1.06687$; $k_M=2.54582$. The same trend is observed in group 3 of patients with increased tooth abrasion on the priority side of mastication: $k_T=3.2635$; $k_M=2.31020$; $k_L=0.95558$; $k_M=0.80894$. On the side of secondary importance for mastication in the control group, the average values of the

coefficients of the named muscles are as follows: $k_T=3.3432$; $k_M=2.38739$; $k_L=0.97295$; $k_M=2.6741$.

The greater acquisition of the physical quality of "strength" by the temporalis and masseter and the quality of "speed" by the pterygoid muscles, especially the medial pterygoid, leads to increased friction of the occlusal surfaces of the teeth. Due to the absence of muscle spindles, the lateral pterygoid plays a secondary role in mandibular movements. Muscle spindles (tensile receptors) are necessary to detect any changes in the working length and speed of the muscle. During functional movements, this prevents excessive muscle stretching. That is why we do not observe significant changes in the acquisition of the quality of "speed" by the pterygoid lateral muscles.

EMG studies have confirmed the direct dependence of the bioelectrical activity of the temporalis and masseter on their biomechanical properties of "speed" and "strength".

Further research was devoted to identifying possible differences in the values of the coefficient ratios of individual muscles acting in different directions (temporalis and masseter lift the mandible, and the pterygoid muscles move it laterally during one-sided contraction). The final formula for the ratio of muscle

$$\frac{k_T+k_M}{k_L^{op}+k_M^{op}}$$

coefficients was obtained which characterises their biomechanical properties in individuals without increased abrasion and in patients with varying degrees of increased tooth abrasion. Since the forces acting in the same direction are additive, it is advisable to consider the sum of the coefficients k_T+k_M and k_L+k_M . To move the mandible during mastication in the direction of the priority or secondary side, both pterygoid muscles on the opposite side contract simultaneously, so we consider the sum $k_{opL}+k_{opM}$ of the coefficients of the pterygoid muscles on the opposite side of the mandible. Using this formula, very close numerical values of the ratio of coefficients on both the priority and secondary sides were obtained in individuals without signs of increased tooth abrasion. In patients with increased

abrasion, the calculated results of the coefficient ratios differ significantly between the priority and secondary sides.

The scientific novelty of the results. The Bernoulli principle was applied for the first time to study the muscles that perform movements of the mandible. The dimensionless ratio of muscle length to the cross-sectional area of the temporalis, masseter and pterygoid muscles was calculated for the first time in patients without hard tissue damage and with generalised increased tooth abrasion. For the first time, the ratio of dimensionless coefficients of muscles acting in the same direction in individuals without hard tissue damage was compared with those in patients with generalised increased tooth abrasion. For the first time, the difference in biomechanical properties such as: "strength" and "speed" of the temporalis, masseter and pterygoid muscles in individuals without hard tissue damage and in patients with generalised increased tooth abrasion. For the first time, the dependence of the development of generalised increased abrasion of hard tissues of teeth on the ratio of force and speed of the muscles that lift the mandible, move forward and move it laterally was proved. For the first time, the influence of the pterygoid muscles on the development of increased abrasion of hard tooth tissues was demonstrated. For the first time, it is recommended to use an occlusal training splint to balance the biomechanical properties of "force" and "speed" of the temporalis, masseter, and pterygoid muscles in patients with generalised increased tooth abrasion to optimise orthopaedic treatment.

CONCLUSIONS.

The thesis presents a theoretical generalisation and solution to the scientific problem, which was to increase the effectiveness and optimisation of methods of orthopaedic treatment of generalised increased abrasion of hard tooth tissues by studying the biomechanical properties of the muscles that lift, move forward and move mandible laterally, determine the influence of the pterygoid muscles on the development of increased tooth abrasion and develop recommendations for the use of a training occlusal splint that acts on two pairs of muscles at once: temporalis + masseter and lateral pterygoid + medial pterygoid.

1. The prevalence of increased abrasion of hard tooth tissues not associated with dentition defects among the population of Poltava and the region in persons aged 30 to 71 years is 27.6%. The generalised form of abrasion was detected in 87.5% of the subjects, and the localised form was detected in 12.5%. Increased abrasion of hard tooth tissues is more common in male patients (63%) than in female patients (37%). In men, increased abrasion of a severe degree is more common - 89%, while in women - a mild degree - 87%. It was found that in 83.67% of patients with a hereditary component, acidic and abrasive foods contribute to increased tooth abrasion.

2. MRI studies of the temporalis, masseter, medial and lateral pterygoid muscles were performed and the following physical parameters were established: length, width, thickness in patients with increased abrasion of hard tooth tissues and in persons without any damage to the teeth. Based on the determined parameters of width and thickness of the temporalis, masseter and both pterygoids, the cross-sectional areas of all these muscles were determined for each patient with increased tooth abrasion and the control group.

3. Applying the Bernoulli principle, we studied the ratio of the lengths of the temporalis, masseter and pterygoid muscles (medial and lateral) to their cross-sectional areas, both on the priority side and on the side of secondary importance for mastication. The action of each muscle was characterised by a coefficient that describes the ratio of the muscle length to its cross-sectional area. The coefficient is a constant numerical multiplier for a variable quantity that has no dimensionality; its value can be obtained by taking the ratio of the muscle length to the square root of the muscle cross-sectional area:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

where: k - the calculated coefficient;

l - the muscle length;

S - the cross-sectional area of the muscle.

Four dimensionless coefficients of the ratio of the length of an individual muscle to the side of the square of the cross-section of the muscle, equivalent in area to the cross-section of the muscle under study, were determined. The average values of the coefficients of the temporalis, masseter, lateral and medial pterygoid muscles were calculated for the control group and three groups of patients with varying degrees of severity of increased tooth abrasion.

4. It has been established that the lower the coefficient determined by the Bernoulli principle, the more the muscle has the biomechanical property "strength"; the higher the coefficient, the more pronounced the property "speed" of the muscle under study. In the control group, the temporalis, masseter and pterygoid muscles on the priority and secondary sides have approximately equally pronounced biomechanical properties of "strength" and "speed".

In patients with increased tooth abrasion, the temporalis and masseter muscles acquire the biomechanical property of "force" more strongly, and the pterygoid muscles, more medial one, the property of "speed". It is most evident in patients with the most severe disease.

5. For the function of mastication, it is not the individual coefficients that are important but their ratio. Since the forces acting in the same direction are additive, it is advisable to consider the sum of the coefficients k_T+k_M and k_L+k_M . The pterygoid muscles on the opposite side contract to move the mandible laterally during mastication on the priority or secondary side. The final formula for the ratio

$$\frac{k_T+k_M}{k_T^{op}+k_M^{op}}$$

of muscle coefficients was obtained, which characterises their biomechanical properties in individuals without increased abrasion and patients with varying degrees of increased tooth abrasion. For individuals without increased tooth abrasion, calculating the coefficient ratios of the priority and secondary sides using this formula results in very close numerical values. In patients with increased abrasion of the hard tissues of the teeth, the numerical values of the ratio of the coefficients calculated by the formula differ with increasing severity of the

pathological process. In addition to a decrease in the numerical values themselves, the obtained ratio of coefficients is influenced by the imbalance between the biomechanical properties of "strength" and "speed" of individual muscles, which follows from the average values of the coefficients and is reflected in a higher numerical value on the priority side of mastication than on the secondary side. The presence of such a discrepancy, even with slightly pronounced initial tooth abrasion, indicates an imbalance between the biomechanical properties of "force" and "speed" of the muscles that lift, move forward and move the mandible laterally and is a prognostic sign of further development of the disease.

6. The bioelectrical activity of the temporalis and masseter in the control group is in direct linear dependence on their biomechanical properties "speed" and "strength". The "fast" temporalis and masseter in individuals without signs of increased abrasion have high coefficients of the ratio according to the Bernoulli principle and correspond to high values of the maximum amplitude of bioelectrical activity. The coefficients of the temporalis of the priority/secondary side of mastication k_T : 3.92235 / 3.91548 correspond to the maximum bioelectrical activity: 498.29 μ V / 644.85 μ V and activity coefficient "K": 1,02 / 1,12. For masseters: k_M : 2.61045 / 2.66361 correspond to a maximum bioelectric activity of: 858.48 mV / 935.96 mV and activity coefficient "K": 1,11 / 1,09. Gradual loss of balance between the biomechanical properties "speed" and "force" both on the priority and secondary sides of mastication in patients from the first to the third group is accompanied by a decrease in the coefficients of the temporalis and masseter muscles, determined by the Bernoulli principle. Thus, in the third group of patients, they are k_T : 3.26353/3.34322; k_M : 2,31020/2,38739. Accordingly, an increase in the coefficient "K" of bioelectrical activity is observed on the EMG: both temporalis: 1.16/1.13; masseters 1.45/1.34 and a decrease in the maximum amplitude of both temporalis: 226.35 mV/179.94 mV; masseters: 74.09 mV/175.87 mV).

7. To optimise orthopaedic treatment of increased tooth abrasion, a balance between the biomechanical properties of "speed" and "strength" of the muscles that

lift, move forward, and move the mandible laterally can be achieved by using an occlusal training splint that acts on two pairs of muscles at once: temporalis + masseter and lateral pterygoid + medial pterygoid.

Key words: increased tooth abrasion, temporalis, masseter, pterygoid muscles, occlusal training splint, electromyogram.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Коваль Ю.П. Аналіз сучасних етіологічних факторів розвитку патологічного стирання твердих тканин зубів (за даними джерел літератури) / Ю.П. Коваль, В.М. Дворник, Л.Б. Єрис, Я.В. Коваль // Український стоматологічний альманах, № 3, 2020. – С. 29-33. (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, написання статті, подача до друку; В.М. Дворник: концепція, дизайн статті, критичний огляд, остаточне затвердження статті) DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.3.2020.05>
2. Коваль Я.В. Сучасні погляди на процеси ремоделювання структурних компонентів органів порожнини рота при дії комплексу харчових добавок / Я.В. Коваль, С.М. Білаш, Ю.П. Коваль, Р.В. Петренко, Я.О. Олійніченко, О.В. Безега, М.О. Олійніченко, В.В. Олексієнко // Вісник проблем біології і медицини, Вип. 3(161), 2021. – С.53-56. (Коваль Ю.П.: участь у написанні статті, подача до друку; С.М. Білаш: концепція, дизайн статті, критичний огляд, остаточне затвердження статті) DOI: [10.29254/2077-4214-2021-3-161-53-56](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-3-161-53-56)
3. Коваль Ю.П. Математичний розрахунок одномоментного роз'єднання прикусу у фронтальній ділянці з урахуванням показників стоматологічного сканера при локалізованій формі патологічного стирання твердих тканин зубів / Ю.П. Коваль, Р.В. Петренко, І.В. Павліш // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник Української медичної стоматологічної академії,

Том 23, Випуск 2 (82). –2023. - С. 130-134. (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку) DOI:<https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.2.2.130>

4. Коваль Ю.П. Математичне обґрунтування біомеханічних основ розвитку патологічного стирання твердих тканин зубів. Укр стомат альм. 2023;(4):34-40. (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку) DOI:<https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2023.06>

5. Коваль Ю.П. Аналіз біоелектричної активності жувальних м'язів, визначених згідно принципу Д.Бернуллі як «сильні» або «швидкі», для прогнозу розвитку патологічного стирання зубів (за даними магнітно-резонансної томографії та електроміографічних досліджень) Ukrainian Dental Almanac. – 2024. – № 1. – С. 55-60 DOI:<https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2024.11> (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку).

6. Коваль Ю.П. Значення біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила» (згідно з принципом Д.Бернуллі) крилоподібних м'язів у розвитку патологічного стирання зубів. Вісник проблем біології і медицини – 2024 - №1-С.502-511. DOI:10.29254/2077-4214-2024-1-172-502-511 (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку).

7. Стоматологічний сканер. / Дворник В.М., Коваль Ю.П., Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – u 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. Коваль Ю.П. Вплив сучасних етіологічних факторів на розвиток патологічного стирання твердих тканин зубів /Ю.П. Коваль, Л.Б. Єрис // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми ортопедичної стоматології», присвяченої 40-річчю відновлення кафедри ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету, Харків, 6-7 грудня 2019 р., - С.61-63. (Здобувачем проведено збір матеріалу, його аналіз, оформлення тез до друку, співавтор надавала консультативну допомогу).
2. Коваль Ю.П. Сучасний погляд на проблему патологічного стирання твердих тканин зубів: етіологічні аспекти, гендерні відмінності, соціально-економічні, культурно-етнічні та інші особливості. Усна доповідь на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Інноваційні методи в діагностиці та лікуванні стоматологічних захворювань на сучасному етапі», 27-28 жовтня 2022 року, м. Полтава.
3. Сучасні погляди на розвиток патологічної стертості зубів (огляд літератури) на Всеукраїнська міждисциплінарна науково-практична конференція з міжнародною участю «УМСА – століття інноваційних напрямків та наукових досягнень (до 100-річчя заснування УМСА)», Полтава, 8 жовтня 2021 р.
4. Сучасний погляд на проблему патологічного стирання твердих тканин зубів: етіологічні аспекти,гендерні відмінності,соціально-економічні, культурно-етнічні та інші особливості. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю “Інноваційні методи в діагностиці та лікуванні стоматологічних захворювань на сучасному етапі”, Полтава, 27-28 жовтня 2022р.

5. Частота оклюзійних порушень серед населення Полтавської області.
Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю
«Сучасні методи відновлення зубів», Полтава, 27-28 квітня 2023 р.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	
ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	
Розділ 1.1. Різноманітність етіологічних чинників, що сприяють підвищеному стиранню зубів та поширеність серед населення.....	
Розділ 1.2. Механізми підвищеного стирання зубів та патологічні зміни, що відбуваються в емалі та дентині.....	
Розділ 1.3. Вплив підвищеного стирання твердих тканин зубів на якість життя пацієнтів	
Розділ 1.4. Новітні діагностичні технології як основа патогенетичного підходу до лікування пацієнтів з підвищеним стиранням зубів	
Розділ 1.5. Сучасні тенденції підготовчого та основного лікування пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів	
Розділ 1.6. Характеристика та окремі специфічні особливості будови скроневих, жувальних та крилоподібного латерального і медального м'язів.....	
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
Розділ 2.1. Опис клінічного матеріалу.....	
Розділ 2.2. МРТ дослідження м'язів, що піднімають нижню щелепу, зміщують вбік та висувають її вперед.....	
Розділ 2.3. Обґрунтування необхідності математичного дослідження м'язів, що піднімають нижню щелепу, висувають вперед та зміщують її вбік	
Розділ 2.4. ЕМГ- дослідження скроневих та жувальних м'язів.....	
Розділ 2.5. Комп'ютерний аналіз оклюзії.....	
Розділ 2.6. Статистична обробка отриманих результатів дослідження.....	
РОЗДІЛ 3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ЗАСАД РОЗВИТКУ ПІДВИЩЕНОГО СТИРАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ.....	

Розділ 3.1. Характеристика груп пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та осіб контрольної групи.....	
Розділ 3.1.1. Дослідження стану ротової порожнини у пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів та осіб без ознак ураження твердих тканин зубів	
Розділ 3.1.2. Дослідження анкет опитування для встановлення етіологічних чинників розвитку підвищеного стирання зубів	
Розділ 3.2. Біомеханічне обґрунтування впливу жувальних, скроневих та крилоподібних м'язів на підвищене стирання твердих тканин зубів.....	
Розділ 3.2.1. Дослідження співвідношень площ поперечного перерізу м'язів, що піднімають, зміщують вбік та висувають нижню щелепу вперед у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів та в осіб без патологічних змін твердих тканин зубів	
Розділ 3.2.2. Вивчення співвідношення довжини до площі поперечного перерізу м'язів, що піднімають, висувають та зміщують вбік нижню щелепу у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів та у осіб без патологічних змін твердих тканин зубів	
Розділ 3.3. Відображення змін біомеханічних властивостей «швидкості» і «сили» скроневих та жувальних м'язів на тлі генералізованого підвищеного стирання зубів у записах електроміограм	
Розділ 3.4. Біомеханічне обґрунтування черговості виникнення оклюзійних контактів, їх сили та тривалості, фіксованих за допомогою пристрою Стоматологічнийсканер.....	
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
ВИСНОВКИ.....	
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ПСТТЗ – підвищене стирання твердих тканин зубів

ГФ ПСТТЗ – генералізована форма підвищеного стирання твердих тканин зубів

ЛФ ПСТТЗ – локалізована форма підвищеного стирання твердих тканин зубів

СНЩС – скронево-нижньощелепний суглоб

ЦО – центральна оклюзія

ЦСЩ – центральне співвідношення щелеп

ЯЖ – якість життя

ГЕРХ - гастро-езофагальна рефлексорна хвороба

МРТ – магнітно-резонансна томографія

ЕМГ – електроміографія

ЦС – центричне співвідношення

ЦВ – центральне відношення

ВСТУП

Актуальність теми. Підвищене стирання твердих тканин зубів є давньою нагальною проблемою, яка набула широкого поширення серед населення різних країн [2,3,4,5,6]. Розпочавшись у молодому віці, стирання неухильно прогресує протягом всього життя, його відсоток коливається в межах, починаючи від 3% і до 83,2% [2,17,18]. У всіх вікових групах переважає генералізована форма стирання над локалізованою [22,23]. Висунуто багато різноманітних теорій походження підвищеного стирання зубів, одними з яких є причини ендогенного характеру такі як ендокринні порушення, захворювання шлунково-кишкового тракту, парфункції, зокрема бруксизм, патологічні види прикусу, вроджена недосконалість емалі [28,38,40,50,51,62]. Чимала роль відводиться дії зовнішніх агентів і на першому місця знаходиться абразивна, хрустка і кисла їжа, харчові уподобання і звички, дієтична поведінка у побуті [9,10,12,13,15]. Проте, вважається що діють всі фактори в сукупності, але один з них виявляє домінуючу дію [11,16].

Велика увага приділяється функціонуванню жувальних м'язів у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів [32]. Неодноразово доведений позитивний ефект розтягування жувальних м'язів шляхом роз'єднання прикусу, підсумком чого є перебудова міотатичних рефлексів і нормалізація висоти прикусу [110,116]. У діагностичний процес залучені високотехнологічні методики та пристрої: T-Scan - цифрова система статичного та динамічного аналізу оклюзії [82], артикуляційної системи Cadiax Compact [88,89], удосконалені методи визначення центральної оклюзії [79,101,118,119], діагностичні капи зі спеціальним чутливим покриттям [71,72,73]. У лікуванні пацієнтів використовується склокерамічні реставрації з кераміки на основі дисилікату літію, виготовлених за CAD/CAM-технологією [99,100], цифрові технології виготовлення непрямих реставрацій [101], виготовляються оклюзійні вініри за допомогою CAD/CAM із композитних матеріалів. Основною перевагою цього підходу є

можливість використання адитивних адгезивних методів, що дозволяє суттєво зменшити препарування здорових структур зуба, або зовсім не препарувати [106,107].

Але, не зважаючи на застосування величезного арсеналу діагностичних і лікувальних заходів, у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин патологічний процес не припиняється. Після виготовлення реставрацій і ортопедичних конструкцій стираються вже не природні тверді тканини зубів, а штучні матеріали. Через 5 років середня втрата висоти становила $0,23 \pm 0,19$ мм для різців і $0,43 \pm 0,24$ мм для молярів. Фактори пацієнта не виявили суттєвого впливу на втрату висоти композитних реставрацій, тоді як несучі горби показали значно більший знос порівняно з не несучими горбами. Зношення композитних реставрацій є значущим і актуальним чинником у пацієнтів, які лікуються із сильним стиранням зубів [161]. Спостерігався постійний процес деградації реставрацій, встановлених пацієнтам із стертими зубами, у передніх зубах, відреставрованих різними композитами, із прогресуванням погіршення протягом 36 місяців [162].

Підсумовуючи результати досліджень різних авторів, можна зробити висновок, що підвищене стирання твердих тканин зубів має більш глибоке походження. Якщо процес стирання не зупиняється після нормалізації висоти прикусу, перебудови міотатичних рефлексів жувальних м'язів і покриття стертих зубів міцними композитними, металокерамічними чи керамічними реставраціями. Неодноразово зазначалось, що діяльність жувальних м'язів прямо пов'язана з підвищеним стиранням твердих тканин зубів [32,110,116]. Проте, варто розглядати поєднану роботу скроневих і жуальних м'язів, адже вони виявляють співдію і взаємокомпенсацію під час жування і разом сприяють підвищеному стиранню зубів [117,159].

Але, жоден автор не відмічає зміни у жувальних і скроневих м'язах на біомеханічному рівні у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів. А також не бере до уваги, що для перекладання їжі з боку на бік ще скорочуються одночасно крилоподібні м'язи на протилежному боці. Тому для докладного

вивчення механізму патогенезу генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів слід з'ясувати біомеханічну складову м'язів, що піднімають, висувають та зміщують вбік нижню щелепу. Ретельному дослідженню біомеханічного впливу підлягають не лише жувальні, до розтягування яких вдаються з метою підвищення висоти прикусу до нормальної, а також скроневі та крилоподібні латеральний і медіальний.

Оптимізація методів лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів полягає у пізнанні біомеханічних засад механізму його патогенезу і застосуванні здобутих результатів для підвищення ефективності лікування.

Будь-які рухи людини в цілому чи окремих частин тіла забезпечуються скелетними м'язами. Нижня щелепа не є виключенням з цього фізіологічного процесу і м'язи, що здійснюють рухи нижньої щелепи, за будовою волокон і скоротливими властивостями теж належать до скелетних. Хіба що мають менші розміри у порівнянні з м'язами тулуба чи кінцівок. Отже, всі біомеханічні та фізичні властивості скелетних м'язів їм притаманні теж. Тому і вплив м'язів, що піднімають нижню щелепу, зсувають вбік чи висувають її вперед, на розвиток патологічного стирання зубів слід теж розглядати саме з цієї точки зору [160]. Основним анатомічним фактором, що визначає силу скелетного м'яза, є його площа поперечного перерізу [155]. Проте м'язи, що мають однакову площу поперечного перерізу, але різну довжину, неоднаково здійснюють переміщення тіла в просторі.

Видатний механік Даніель Бернуллі (1700-1782), який сформулював основні закони механіки рідини і газу, будучи лікарем за освітою, займався також дослідженнями механіки дихання, м'язового і серцевого скорочення. У 1728 році опублікована його робота «*Tentamen novae de motu muskulorum theoriae*» в якій детально доведені дві теореми про ступінь укорочення м'язів, часу скорочення і розслаблення, а в заключній частині роботи отримує диференціальне рівняння, що описує м'язове скорочення. В результаті дослідження Д.Бернуллі знаходить співвідношення між діаметром,

максимальним укороченням і довжиною м'яза, а також послідовно проводить думку про те, що процеси в біологічних організмах не можуть бути вивчені без використання математики. Встановлено співвідношення між довжиною скелетного м'яза та його діаметром: воно не може бути більшим за співвідношення 100:77. М'яз не може скоротись більше ніж на 1/5 своєї довжини [152]. Визначена залежність сили скорочення м'яза від довжини м'язових волокон отримала назву «принцип Д.Бернуллі» [150,151,152]. Правило, згідно з яким сила скорочення м'яза при інших однакових умовах, прямо пропорційна довжині його м'язових волокон, тобто ступеню його попереднього розтягування. Довжина м'язових волокон визначає як силу, так і швидкість скорочення м'яза. Стало аксіомою твердження, що «короткі м'язи сильні, а довгі – швидкі». Чим довший м'яз, тим більшою мірою він здатен скоротитись за одиницю часу, і як наслідок – тим більша його швидкість скорочення. [152,153,154,155]. Сила і швидкість - фізичні властивості, притаманні всім скелетним м'язам, в тому числі і скронеvim, жувальним та крилоподібним, отже «принцип Бернуллі» може бути застосований і для їх вивчення. Твердження, що довгі м'язи – швидкі, а короткі – сильні справедливе і для них [160].

Вивчення біомеханічних властивостей «сила» і «швидкість» скронеvim, жувальних, латеральних і медіальних крилоподібних м'язів дозволить з'ясувати біомеханічну складову патогенезу підвищеного стирання твердих тканин зубів. Отримані результати дослідження матимуть прикладне значення для підвищення ефективності лікування пацієнтів та сприятимуть оптимізації методів лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота є фрагментом ініціативної теми НДР кафедри ортопедичної стоматології з імплантологією Полтавського державного медичного університету «Застосування новітніх технологій для діагностики

та лікування функціональної патології зубо-щелепної системи» (державна реєстрація № 0121U113817). Автор був виконавцем розділу теми.

Мета дослідження - з'ясування біомеханічної складової патогенезу підвищеного стирання твердих тканин зубів через МРТ – дослідження м'язів, що піднімають, зміщують вбік та висувають вперед нижню щелепу. Подальше математичне вивчення отриманих антропометричних результатів вимірювання: довжини, ширини та товщини скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів. Визначення впливу крилоподібних м'язів на розвиток генералізованого підвищеного стирання зубів. Розробка рекомендацій для лікування і профілактики ускладнень генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів.

Відповідно до мети сформульовані наступні **завдання дослідження**:

1. Встановити поширеність підвищеного стирання твердих тканин зубів серед населення Полтавської області.
2. Здійснити МРТ – дослідження скроневих, жувальних, крилоподібних медіальних і латеральних м'язів для встановлення наступних параметрів: довжина, ширина, товщина у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без ознак підвищеного стирання.
3. Вивчити співвідношення довжин скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів (медіального і латерального) до їх площ поперечного перерізу, як на пріоритетному боці, так і на боці другорядного значення для жування. Для коректності застосування принципу Д.Бернуллі визначити безрозмірний коефіцієнт цього співвідношення для кожного вказаного м'яза і обчислити його середні значення для осіб контрольної групи та трьох груп пацієнтів з різним ступенем тяжкості підвищеного стирання зубів.
4. За визначеними коефіцієнтами порівняти біомеханічні властивості («швидкість» і «силу») досліджуваних м'язів та дослідити вплив крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання твердих тканин зубів. Визначити формулу співвідношення коефіцієнтів м'язів яка характеризує взаємодію під час жування скроневих, жувальних,

крилоподібних латеральних і медіальних м'язів з різними біомеханічними властивостями та їх зв'язок з біоелектричною активністю скроневих і жувальних м'язів осіб контрольної групи та пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

5. Обґрунтувати оптимізацію ортопедичного лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів, враховуючи біомеханічну складову патогенезу підвищеного стирання зубів, та розробити рекомендації застосування оклюзійної тренувальної шини в лікуванні та профілактиці ускладнень підвищеного стирання зубів.

Об'єкт дослідження: м'язи, що піднімають нижню щелепу, зміщують її вбік та висувають вперед: скроневі, жувальні та крилоподібні (медіальні та латеральні) у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без будь-яких уражень зубів.

Предмет дослідження – вивчення співвідношень довжини кожного м'яза до його площі поперечного перерізу у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без будь-яких уражень зубів. Визначення безрозмірного коефіцієнту такого співвідношення як у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів так і в контрольній групі осіб. Вивчення співвідношень коефіцієнтів м'язів на боці пріоритетного жування та другорядного значення для жування у осіб без будь-яких уражень твердих тканин зубів та у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

Методи дослідження: клінічні методи – з метою поглибленого вивчення причин розвитку підвищеного стирання твердих тканин зубів, з'ясування фактору, що виявляється вирішальним у кожному клінічному випадку; інструментальні, зокрема апаратурні: МРТ - для отримання високоточного і чіткого зображення і візуалізації м'язів скроневих, жувальних, крилоподібних (медіальних і латеральних); електроміографічні – щоб дослідити максимальну напругу скорочення м'яза та обчислити швидкість жування; пристрою Стоматологічний сканер на предмет визначення

передчасних оклюзійних контактів, їх черговості, тривалості та індивідуального тиску кожного зуба. Метод описовий статистичний метод з визначенням відсотка відхилення середніх значень від контрольної групи.

Наукова новизна отриманих результатів.

Вперше застосований принцип Д.Бернуллі для дослідження м'язів, що здійснюють рухи нижньої щелепи. Вперше обчислений безрозмірний коефіцієнт відношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів у осіб без ураження твердих тканин та у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів. Вперше порівняно співвідношення безрозмірних коефіцієнтів м'язів, що діють в одному напрямку, у осіб без ураження твердих тканин зубів з такими у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів. Вперше доведена відмінність фізичних властивостей таких як: «сила» і «швидкість» скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів у осіб без ураження твердих тканин зубів та у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів. Вперше доведена залежність розвитку генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів від коефіцієнта співвідношення сили і швидкості м'язів, що виконують піднімання нижньої щелепи, висування та зміщення її вбік. Вперше доведений вплив крилоподібних м'язів, особливо медіального, на розвиток підвищеного стирання твердих тканин зубів. Вперше для оптимізації ортопедичного лікування підвищеного стирання твердих тканин зубів рекомендовано застосовувати оклюзійну тренувальну шину для збалансування біомеханічних властивостей «сили» і «швидкості» скроневих, жувальних, крилоподібних м'язів у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням зубів.

Практичне значення одержаних результатів. Результати апаратурних досліджень, математичних обчислень вимірних величин та їх співвідношень дозволили виявити біомеханічні фактори такі як «сила» і «швидкість» м'язів, що здійснюють рухи нижньої щелепи, у розвитку підвищеного стирання

твердих тканин зубів. Встановлено, чим менший коефіцієнт співвідношення між довжиною м'язу та площею його перерізу, тим сильніший м'яз, чим більший цей коефіцієнт – тим швидший м'яз. Доведено, що «сильні» скроневиї і жувальні м'язи з одного боку у поєднанні зі «швидкими» крилоподібними латеральним і медіальним з протилежного боку найдужче сприяють підвищеному стиранню твердих тканин зубів у процесі жування. У той час як рівномірно однаково «сильні» і «швидкі» вказані м'язи не викликають підвищеного стирання зубів під час жування. Отримані результати дослідження можуть бути застосовані для оптимізації ортопедичного лікування пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням твердих тканин зубів, спрямованому на досягнення балансу між «силою» і «швидкістю» м'язів.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням. Автор самостійно проводив патентно-інформаційний пошук, вивчав та аналізував джерела літератури. У співпраці з науковим керівником визначив мету та намітив завдання дисертаційної роботи. Самостійно обстежував пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів в клініці, проводив анкетування, записував електроміограми та здійснював комп'ютерний аналіз оклюзії. На базі МРТ - центру Полтавської обласної клінічної лікарні імені М.В. Скліфосовського разом з лікарем проводив МРТ – дослідження скроневиїх, жувальних та крилоподібних медіальних і латеральних м'язів. Здобувач самостійно обчислював коефіцієнти, отримав остаточну формулу співвідношення коефіцієнтів м'язів, яка характеризує їх біомеханічні властивості у осіб без підвищеного стирання та пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів та здійснював інші математичні розрахунки. На підставі отриманих результатів автором особисто сформульовані висновки та розроблені практичні рекомендації. Внесок автора в опублікованих працях пропорційний до внеску співавторів.

Апробація результатів дисертації.

Результати роботи обговорювалися на засіданнях кафедри ортопедичної стоматології з імплантологією ПДМУ, на науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми ортопедичної стоматології», присвяченої 40-річчю відновлення кафедри ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету, Харків, 6-7 грудня 2019 р. Тема доповіді «Вплив сучасних етіологічних факторів на розвиток патологічного стирання твердих тканин зубів»; на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Інноваційні методи в діагностиці та лікуванні стоматологічних захворювань на сучасному етапі», 27-28 жовтня 2022 року, м. Полтава. Тема доповіді «Сучасний погляд на проблему патологічного стирання твердих тканин зубів: етіологічні аспекти, гендерні відмінності, соціально-економічні, культурно-етнічні та інші особливості».

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 8 наукових праць, з них 6 – у провідних фахових наукових журналах, включених до переліку наукових фахових видань України і затверджених МОН України, 1 – тези у матеріалах наукової конференції з міжнародною участю, 1 – патент .

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 198 сторінках друкованого тексту та складається зі вступу, огляду літератури, розділу матеріали і методи досліджень, розділу власних досліджень, до складу якого входить 5 підрозділів, розділу аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, практичних рекомендацій, переліку використаних джерел літератури (162 джерела, з яких 121 англomовних і 41 кирилицею), 2 додатки. Робота містить 47 таблиць та ілюстрована 35 рисунками.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Розділ 1.1. Різноманітність етіологічних чинників, що сприяють підвищеному стиранню зубів та поширеність серед населення

Стирання зубів - неминучий наслідок їх еволюційно визначеної мети придбання їжі шляхом хижацтва, затримання, захоплення, розтирання, жування та ковтання. Є деякі докази того, що нормальний рівень стирання твердих тканин зубів залежить від віку, у той час як підвищене стирання не залежить від віку [1]. Серед населення, що старіє, зношування зубів збільшується. Його поширеність зростає серед молодшого населення. Вплив сукупності значної кількості факторів відображується на стані твердих тканин і обумовлює різні форми та види підвищеного стирання твердих тканин зубів (ПСТТЗ) [2,3]. Крім цього варто враховувати наявність соматичних захворювань, звички поведінки, індивідуальні особливості прикусу, умови праці. На виникнення патології у кожному регіоні впливають різноманітні ендогенні та екзогенні фактори [4,5,6,7].

Механізм одонтогенезу, згідно з яким амелогенез емалі завершується загибеллю амелобластів до прорізування зубів, унеможлиблює відновлення після пошкодження стертої або ушкодженої емалі. Відповідно, будь-яке пошкодження різноманітного походження назавжди відбивається на найтвердіших і найдавніших рештках істот, що мають зуби. Таким чином, стирання зубів має багатофакторне походження і базується на дієтах та харчових звичках, гігієні ротової порожнини, бруксизмі, звичках чищення, ксеростомії, анорексії, гастро-езофагальній рефлєкторній хворобі (ГЕРХ), блювоті, булімії, а також медикаментах та дієтичних добавках. Емаль є тканиною, яка найбільше піддається стиранню, твердість і товщина емалі стають еволюційними реакціями на екологічні та дієтичні зміни, що підтверджується дослідженнями зубів, починаючи з австралопітеків [1,7,8].

Спосіб життя людини, її поведінкові звички у побуті теж відіграють не останню роль розвитку ПСТТЗ [9,10]. Визнається багатофакторність природи зношування зубів [11]. В різні періоди розвитку людства спостерігалися певні, притаманні тому часу та території проживання, смакові уподобання, харчові звички, способи приготування їжі, популярні страви. Як свідчать масштабніші епідеміологічні дослідження, в окремо взятих географічних районах більшість людей зі своєю особливою дієтою мають схожі поширені та тяжкі абразивні ураження зубів [12]. Стан зубної ерозії визначається як пов'язана з кислотою втрата структури зуба, у якій не беруть участь мікроорганізми. Залежно від походження кислоти, розрізняють зовнішню (зазвичай викликану кислотами в їжі) та внутрішню (викликану ендогенною кислотою) ерозію. Наявність та серйозність ерозійних дефектів залежать від різних параметрів, таких як харчування, слина, загальні захворювання та механічна напруга при стиранні. Наприклад, дієтичні звички, які включають часте вживання кислої їжі та напоїв, вплив професійної кислоти, а також певних ліків чи захворювань, що впливають на швидкість слини, супроводжуються підвищеним ризиком ерозивних дефектів твердих тканин зуба. Шляхом ретельного клінічного обстеження та точного анамнезу можна виявити різні фактори ризику, пов'язані з ерозією емалі та дентину, та визначити стратегії щодо зниження або усунення цих факторів [13]. Оклюзійні поверхні зубів зазнають ерозивного та абразивного зношування. Зношування зубів має важливе значення в етіології гіперчутливості дентину на цих поверхнях. Гіперчутливість дентину частіше виникає, якщо суб'єкти нещодавно вживали кислі напої. Це клінічно підтверджує епізодичну природу гіперчутливості дентину, спричиненої переважно активним ерозійним стиранням зубів [14]. Дані підтверджують зв'язок між зношеністю зубів і режимом харчування. [15]. Слід зазначити, що в кожному клінічному випадку беруть участь декілька етіологічних факторів, але один з яких є домінуючим [16].

Прогнозований відсоток дорослих із сильним стиранням зубів зростає з 3% у віці 20 років до 17% у віці 70 років. [3]. Схожої думки дотримують й інші автори [4,5,6]. Показник відрізняється від країни проживання та має вікові залежності. Зокрема у Швеції цей показник становить 29,9% серед осіб віком до 30 років і 42,6% для людей 30-50 років. Для пацієнтів цієї вікової групи, що мешкають у Великобританії, показник поширеності підвищеного стирання твердих тканин складає 30%, а в Сполучених Штатах – 25% відповідно [2].

Обстеження людей похилого віку в Порт-Харкорт, штат Риверс, Нігерія показало, що в усіх збережені природні зуби, але у 83,2% оглянутих визначається підвищене стирання твердих тканин різного ступеня тяжкості та форми [17,18]. Доведена залежність величини стирання тканин зубів від віку, виявлено тенденцію до збільшення стирання зубів у старших вікових групах [19]. В усіх вікових групах суттєво переважає генералізована форма стирання над локалізованою [20,21], часто розвивається гіперчутливість зубів [22,23].

Постійне прискорення, намагання скрізь вчасно встигнути, урбанізація та індустріалізація змусили людину пристосовуватись, змінювати свої звички, в тому числі і харчові. Втрата структури зуба, викликана кислотами і не за участю бактеріального бродіння називається ерозія. Кислоти демінералізують зовнішню поверхню емалі або дентину, збільшуючи її пористість [24]. В даний час спостерігається значне збільшення поширеності зубної ерозії як наслідок частого впливу кислот з їжі, напоїв і шлункового соку [25]. У пацієнтів з розладами харчування ерозивні ураження спостерігалися у 42,1 %. У хворих на булімію була більш ніж у 10 разів більша ймовірність ерозії зубів порівняно зі здоровими людьми [26]. Проведене комплексне обстеження здоров'я ротової порожнини загального голландського дорослого населення в 2013 році і порівняне з таким самим за 2007 рік. Поширеність підвищеного стирання зубів, виявлена в цьому

дослідженні, була вищою у всіх вікових групах, ніж у попередньому, здійсненому у 2007 році [19].

Поширеність стоматологічних захворювань у працівників гірничорудної промисловості достатньо висока, що, поза сумнівом, пов'язане з впливом негативних чинників виробництва [27]. Загальна розповсюдженість фізіологічного стирання твердих тканин зубів серед робітників гірничозбагачувального комбінату становила $68,4 \pm 1,0\%$, підвищеного - $27,6 \pm 1,0\%$, затриманого - $4,0 \pm 0,4\%$ [4]. Розвиток генералізованої форми ПСТТЗ (ГФ ПСТТЗ) пояснюється впливом характерного абразивного чинника, у той час як локальні форми підвищеного стирання (ЛФ ПСТТЗ) в більшості випадків є наслідком особливостей будови зубо-щелепного апарату (вид прикусу, дефекти та деформації зубних рядів) або зумовлені нераціональним протезуванням і пломбуванням зубів [28].

Не менш цікавим є і гендерний розподіл частоти ПСТТЗ. Стирання твердих тканин у чоловіків було більшим, ніж у жінок [19]. Оцінюючи поширеність підвищеного стирання зубів та фактори, що їх викликають у пацієнтів на північному заході США, визначили, що дорослі чоловіки мали на 20% вищу поширеність підвищеного стирання, ніж дорослі жінки [12]. Це узгоджується із результатами, що отримали індійські дослідники, хоча різниця виявилась меншою [23]. Вік учасників співвідносився із середніми показниками стирання зубів. Рівень ПСТТЗ у жінок був в середньому нижче, ніж серед чоловіків [29]. Виникнення ПСТТЗ може залежати не тільки від впливу кислоти, але певну роль, можливо, відіграє генетика. Аналізи показали значний зв'язок між варіаціями генів формування емалі та меншою сприйнятливістю до вказаної патології жінок [30]. Виявлено суттєву різницю в індексі зносу зубів, що стосується соціально-демографічних факторів, таких як вік і стать учасників [31]. Прогресування ерозивних уражень у шведських підлітків віком 13-14 років із спостереженням до 17-18 років було поширеним і пов'язане з певними факторами способу життя. У постійних зубах ерозія зубів може розвинутиися на ранньому етапі життя, і її

прогресування є звичайним [10]. Встановлено, що у дорослих людей ПСТТЗ трапляються у 3,42 – 35,42% випадків. Поширеність цієї патології твердих тканин зубів у дорослих людей залежить від вікової групи та гендерних особливостей. Люди молодого віку ПСТТЗ зустрічається рідше (6,29%), ніж людей середнього (32,67%) віку, і навіть людей старших вікових груп (11,82 – 20,64%). Як правило, у жінок ПСТТЗ зустрічається рідше, ніж у чоловіків. Це пояснюється тим, що у чоловіків сильніше розвинена жувальна мускулатура [32].

Незважаючи на те, що спорт є абсолютно здоровою і позитивною звичкою, його можна вважати способом життя, схильним до ризику розвитку різних патологій. Зокрема, поширеність підвищеного стирання зубів у спортсменів складає 36%. Регулярна фізична активність пов'язана з підвищеним ризиком ерозивних уражень, особливо під впливом частого вживання спортивних напоїв [33,34,35]. Причина того, що спортивні напої пов'язані з ерозією зубів, полягає в тому, що РН нижче 5,5, що забезпечує оптимальне середовище для демінералізації емалі. Загальна поширеність ерозії зубів виявлена у 36,5% спортсменів, які брали участь у дослідженні. З цього відсотка ерозія емалі була виявлена у 75,2% цих суб'єктів. Ерозія залучала дентин у 8,8 % [36, 37].

З силовими навантаженнями на зубний ряд пов'язане і підвищене стирання зубів при бруксизмі. Середня товщина м'язів виявилася вищою у пацієнтів з бруксизмом, порівняно з досліджуваними контрольної групи. Оклюзійні сили, що прикладаються до зубів, збільшуються і, отже, збільшується стирання зубів [38].

Всі прояви підвищеного зношування зубів пов'язані зі змінами м'язової системи, рухового апарату та нервової діяльності організму. Вивчення безпосереднього м'язового апарату та пов'язаної з ним кісткової системи може спрогнозувати можливість розвитку підвищеного зношування зубів у пацієнтів молодого віку у майбутньому та попередити її розвиток. При ЛФ ПСТТЗ більше 1/2 коронки, що поєднувалася з важким пародонтитом,

дисфункція СНЩС, за даними магнітно-резонансної томографії (МРТ), характеризувалася наявністю морфологічних змін [39].

Товщина жувальних м'язів збільшується із бруксизмом. Оклюзійні сили в зубах збільшуються, і, отже, збільшується стирання зубів. Ультрасонографічне (ультразвукове) дослідження товщини м'язів може бути використане для визначення м'язової активності у пацієнтів із бруксизмом [40].

Нерідко ПСТТЗ поєднується з порушеннями у СНЩС [41,42,43]. Найбільш поширеним симптомом є суглобові звуки - „лускунчик“, спостерігався у 72,2% пацієнтів дослідної групи, у осіб жіночої статі частіше ніж у чоловіків [44]. Стоматологічна реабілітація хворих із надмірною стертістю твердих тканин зубів з урахуванням залучення до патологічного процесу скронево-нижньощелепного суглоба спрямована на повне або часткове відновлення функціональних порушень жувальних м'язів і скронево-нижньощелепних суглобів та компенсацію втрачених функцій є необхідною умовою повної морфофункціональної реабілітації [45].

Соціально-економічний статус також впливає на стирання зубів. Зокрема, виявлено значно більший ступінь стертості зубів у найнижчій соціально-економічній категорії. Цей зв'язок між стиранням зубів та соціально-економічними факторами пов'язаний з рівнем освіченості людей, обізнаністю зі здоров'ям ротової порожнини або вибором методу протезування, харчуванням, звичками життя [46].

Особливості оклюзійних співвідношень, зокрема у бічній оклюзії, здатні також сприяти патологічному стиранню твердих тканин зубів як у молодому, так і в старшому віці [47].

Згідно спостережень при стиранні зубів на фоні ортогнатичного прикусу, в першу чергу, зношуванню підлягають перші моляри та різці на обох щелепах, потім премоляри, на третьому місці – другі моляри, а потім – ікла. Найменше стираються треті моляри. За результатами проведеного дослідження міжзубних контактів в бокових оклюзіях встановлено, що у

осіб з фізіологічним стиранням зубів в $\langle \text{\$E } 30,0 \sim \text{symbol } C \sim 3,7 \sim \% \rangle$ випадків спостерігається іклове ведення, а у $\langle \text{\$E } 70,0 \sim \text{symbol } C \sim 3,7 \sim \% \rangle$ - групі контакти іклів, премолярів та молярів. В групі підвищеного стирання частка контакту іклів на робочій стороні відповідно складає $\langle \text{\$E } 23,5 \sim \text{symbol } C \sim 4,2 \sim \% \rangle$, групових контактів - $\langle \text{\$E } 76,5 \sim \text{symbol } C \sim 4,2 \sim \% \rangle$. Інтеркуспідацію на стороні, що балансує, виявлено в $\langle \text{\$E } 36,0 \sim \text{symbol } C \sim 3,9 \sim \% \rangle$ випадків фізіологічного стирання зубів та в $\langle \text{\$E } 63,3 \sim \text{symbol } C \sim 4,8 \sim \% \rangle$ - підвищеного ($\langle \text{\$E } p \sim \langle \langle \sim 0,05 \rangle \rangle$). Достовірна різниця між поширеністю двобічної балансуєчої оклюзії в дослідних групах свідчить, що даний оклюзійний контакт сприяє розвитку надмірного (патологічного) стирання жувальних поверхонь, насамперед, бокових сегментів зубних рядів. Згідно з одержаними даними зроблено висновок, що особливості змикання зубів в боковій оклюзії (оклюзійна концепція) здатні визначати характер стирання твердих тканин зубів. [48]. На верхній щелепі обстежених пацієнтів швидкість стертості зубів коливалася від 85,51% для групи молярів, 89,77% для групи премолярів, 100,0% для групи іклів до 87,22% для групи різців. На нижній щелепі показники становили 86,36%, 88,92%, 100,0% і 91,19% для чотирьох груп відповідно. Більше того, середня оцінка у групі різців і іклів цих пацієнтів була 3, група премолярів показала середню оцінку 1, а група молярів мала середню оцінку 2. Крім того, вважалось, що численні фактори сприяють цим моделям зносу зубів, особливо звичне вживання жорсткої або кислої дієти ($P < 0,05$, відношення шансів 1,21, 95% довірчі інтервали 1,04-1,49). Стирання зубів – це поширене захворювання, при якому передні зуби стираються більше, ніж задні. Дані підтверджують зв'язок між зношеністю зубів і режимом харчування. [49].

Аномалії розвитку зубів і щелеп почасти спричинюють ПСТТЗ [50, 51]. Втрата трьох-чотирьох перших молярів призводить до значного зниження висоти прикусу через підвищене стирання бічних зубів; яскравість вираження фасеток стирання прямо пропорційна збільшенню кількості видалення перших молярів [52]. Передні зуби стираються дужче ніж бічні,

простежується зв'язок між дієтою та стиранням зубів [53]. Прискорене стирання передніх зубів може бути пов'язане з їх початковим переважаючим веденням, з віковим лінійним прогресом стирання зубів [54].

Розділ 1.2. Механізми підвищеного стирання зубів та патологічні зміни, що відбуваються в емалі та дентині

Стирання зубів внаслідок парафункціональної активності жувального апарату може призвести до порушення нормального кровообігу пульпи зуба. Спостерігається підвищення значень насичення пульпи, близькі до рівнів, характерних для гіперемії / початкового пульпіту [55]. Зниження резистентності зубів з аномаліями емалі та дентину є фактом, і етіологічні механічні та хімічні процеси стирання, ерозії та абфракції можуть критично знизити рівень виживання зубів із дефектами розвитку зубів. [56].

Механізми зношування твердих тканин зуба дуже рідко діють ізольовано. Переважно виникають комбіновані ураження. Багатофакторність зношування включає три основні механізми такі як тертя, хімічні впливи та навантаження внаслідок стиснення, згинання та натягу. Різні види зношування твердих зубних конструкцій є результатом ізольованої або комбінованої дії. Поєднання ерозії та абфракції характеризується втратою твердих тканин зуба при синергічній дії ерозійних хімічних речовин у місцях концентрації навантаження [57]. Викладено результати електронно-мікроскопічних досліджень та рентгено-спектрального аналізу особливостей структури та мікроелементного складу емалі зубів людини в нормі та у разі їх патологічного стирання у віковому аспекті. Встановлено відмінності структури емалі як у віковому аспекті, так і в разі патологічного стирання зубів у вигляді зменшення товщини поверхневого безпризменного шару, формуванні безпризменної структури як у товщі емалі, так і в ділянці дентино-емалевого сполучення. Визначено особливості вмісту мікроелементів та встановлено зниження загального рівня мінералізації в зубах з патологічним стиранням. При ПСТТЗ з віком відмічено підвищення

однорідності поверхні емалі зубів, яка набувала безпризмового, однорідного характеру та достатньо темної структури поверхневого шару, неоднорідно-фестончастий вигляду рельєфу дентино-емалевого сполучення. Встановлено відмінність мікроелементного складу емалі зубів з ПСТТЗ зі зниженням загального рівня мінералізації [58]. Концентрації Ca і Mg в зубній емалі були порівнянні в досліджуваній і контрольній групах. Вміст Zn в емалі був вищим у пацієнтів зі стиранням зубів, а вміст Cu в емалі був нижчим у цих пацієнтів порівняно з контрольною групою. Різний вміст Zn і Cu в зубній емалі може бути причиною надмірного зношування зубів у цих пацієнтів. [59,60]. Установлено взаємозв'язок кількості й елементного складу мікроелементів залежно від стану емалі та розташування ділянок, що вивчаються. Стабільно висока мінералізація тканин зуба, пов'язана з необхідністю протистояти зовнішнім факторам і механічним навантаженням на зуб під час жування, проявляється в стабільно високому співвідношенні Ca/P, що свідчить про високий ефект мінералізації емалі при надмірному стиранні [61]. Проведено вивчення морфологічного стану емалі зубів із фізіологічною та підвищеною стертістю. При цьому було застосовано методику вивчення емалі шляхом отримання сколів із робочої поверхні (горбик зуба або частки емалі на наявній жувальній поверхні) і з ділянки екватора зубів у зоні апроксимального контакту. Аналізу підлягали зразки безпосередньо з поверхні та з підповерхневої ділянки, насамперед для того, щоб дослідити різницю як в морфології так і в мікроелементному складі емалі цих шарів. Була доведена відмінність у будові емалі, зокрема в кількості призм, товщині проміжків між ними, а отже, зменшення товщини емалі зубів на контактних поверхнях (жувальних і апроксимальних) [62].

Відмінності у структурі емалі спостерігаються при горизонтальному та вертикальному типі стирання зубів. Електронно-мікроскопічне дослідження ділянки зубів з горизонтальною стертістю виявило множинні дефекти в зоні нашарування емалі коронки на цемент кореня. При вертикальній стертості в ділянці шийки видно деструктивні зміни на поверхні кореня. Зони зуба, що

межують з основним осередком стирання емалі, значною мірою також втратили свою структурну цілісність і піддалися деструктивним змінам [63].

Встановлено, що при клінічно вираженій підвищеній чутливості на тлі ПСТТЗ спостерігаються морфофункціональні зміни, що характеризуються порушеннями структури емалі та дентину з оголенням плащового дентину, пошкодженням органічної матриці, порушенням мінералізації поверхневих пластів та збільшенням діаметра дентинних трубочок. Для підвищеної чутливості характерними є дистрофічні зміни волокон Корфа [64].

Розділ 1.3. Вплив підвищеного стирання твердих тканин зубів на якість життя пацієнтів

Людина – істота соціальна, а сучасне життя неможливе без широкого спілкування. Щира усмішка може налаштувати співрозмовника як на позитивне сприйняття, так і викликати відразу. Неестетичний вигляд стертих зубів здатний спровокувати спочатку занижену самооцінку, а потім стати причиною соціальної непрацездатності, що в подальшому неодмінно погіршує якість життя пацієнта [65]. Плануючи лікування пацієнтів зі стиранням зубів, доцільно враховувати психосоціальний вплив стану поряд з іншими клінічними результатами. Важливо не лише належним чином оцінити ризики, переваги, витрати, розумні альтернативи та ймовірний прогноз запропонованих методів лікування, але також детально розробити очікуваний вплив втручання на якість життя пацієнта, пов'язану зі здоров'ям ротової порожнини [66]. Відповідно до подання ВООЗ категорія здоров'я містить у собі категорії фізичного, психічного, духовного та соціального здоров'я. На зміну біомедичній моделі здоров'я та хвороби приходить модель біопсихосоціальна (глобальна), у центрі якої хворий як особистість, зі своїми суб'єктивними поданнями про захворювання, страхами та тривогами, власними спостереженнями та досвідом [67].

Вимоги сьогодення щодо естетичних норм і сприйняття людини у суспільстві важать для неї значно більше, а ніж почуття фізичного

комфорту. Відновлювальне лікування призводить до значного покращення якості життя, пов'язаної зі здоров'ям ротової порожнини і орофациального вигляду пацієнтів. Встановлено, що ортопедичне лікування сприяє не лише покращенню функціонального стану зубощелепної системи, а й впливає на ЯЖ пацієнтів, зокрема, підвищує і стабілізує психоемоційний стан [68, 69, 70].

Розділ 1.4. Новітні діагностичні технології як основа патогенетичного підходу до лікування пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

Найбільший науковий інтерес представляє генералізована форма захворювання, що характеризується прогресуючим перебігом, в більшості випадків, за умови інтактних зубних рядів. Беручи до уваги той факт, що порушення оклюзії є визнаною передумовою виникнення надмірного стирання зубів, проаналізувати оклюзійні взаємовідносини при підвищеному стиранні твердих тканин зубів і запропонувати новітню методику визначення суперконтактів у пацієнтів цієї категорії з подальшим виготовленням спеціально розроблених кап для підвищення якості як діагностики так і лікування даної верстви населення [71]. Автори пропонують використовувати для лікування надмірної стертості зубів знімну двощелепну шину-капу, яка виготовляється на верхню і нижню щелепи із гнучких пластин матеріалу «Sof-Tray Sheets» із заданою товщиною 0,5 мм, з'єднується у вигляді моноблока, здатного фіксувати нижню щелепу в положенні конструктивного прикусу, визначеного лікарем, і не дозволяє зміщувати щелепи під час сну [72,73].

Товщинну емалі в нормі чи глибину її ураження та зміни твердих тканин зубів на мікрокристалічному рівні у пацієнтів із підвищеним і фізіологічним типом стирання емалі можливо встановити за допомогою конуснопроменевої КТ [74,75]. Дослідження за допомогою ОКТ-візуалізації ерозивного осередку матеріалу зубів показало, що існує хімічна агресія з

сильною демінералізацією емалі та дентину. Обстеження виявляє наявні пошкодження в твердих тканинах кожного зуба та надає дані про механізми дії [76].

Кількісно оцінити стирання зубів, встановити індекс втрати твердих тканин можливо за допомогою лазерного цифрового CAD/CAM – сканера Cercon та мікроскопа. Величина стирання верхніх передніх зубів була ефективно виявлена шляхом безпосереднього вимірювання матриць або зображень штампів під мікроскопом. Вимірювання матриць стертого зубного ряду безпосередньо під мікроскопом дозволило виявити втрату твердих тканин більш точно, ніж вимірювання зображень штампів, отриманих за допомогою цифрової машини Cercon [77]. У клінічній практиці для оклюзійної корекції найчастіше використовують нецифрові оклюзійні показники, такі як: артикуляційні паперові смужки, фольга Shim-Stock, еластомерні відбиткові матеріали, оклюзійні воскові смужки. Проте, вони не здатні кількісно оцінювати оклюзійні сили, виявляти одночасність оклюзійного контакту або визначити послідовність контактів зубів, які відбуваються під час змикання нижньої щелепи до максимального фісурно-горбикового контакту (інтеркуспіації). Ці статичні стоматологічні матеріали є індикаторами місця контакту і не здатні кількісно визначити функціональну інформацію про оклюзійну силу та час [78]. Комп'ютерний аналіз оклюзії можливо здійснювати за допомогою спеціального цифрового пристрою T-Scan різних модифікацій [79].

T-scan як невід'ємна складова сучасного діагностичного процесу та контролю якості лікувального пацієнтів з ПСТТЗ. Зокрема, доцільно коригувати оклюзію у пацієнта з бруксизмом за допомогою T-Scan III та оклюзійної шини для досягнення оптимальних критеріїв прикусу. T-Scan покращує здатність діагностувати наявний прикус і створити оптимальну оклюзію. Якість проведеного лікування контролюють за допомогою ЕМГ, перевіряючи біоелектричну активність скроневих та жувальних м'язів [80]. T-Scan застосовується для керованої комп'ютером процедури коригування

оклюзійної поверхні, що скорочує тривалість контакту з оклюзійною поверхнею при тривалому екскурсійному русі. Це екскурсійно-орієнтована процедура коригування прикусу, яка виконується зі стану центральної оклюзії (ЦО). Вона передбачає негайну повну розробку передньої орієнтації (процес оклюзійного коригування зі створенням переднього іклового ведення), що забезпечить стабільність оклюзії і протидіятиме подальшому стиранню твердих тканин зубів. Кероване комп'ютером коригування оклюзійної поверхні з метою її врівноваження з використанням цифрового аналізу оклюзії за допомогою Т-сканування та ЕМГ допомагає кількісно визначити оклюзійні сили в залежності від часу, зменшити навантаження на м'язи і полегшити симптоми захворювання за короткий термін лікування [81].

T-Scan - цифрова система статичного та динамічного аналізу оклюзії, яка записує та вимірює контакти між зубами двох дуг з точки зору оклюзійної сили, динаміки оклюзійних співвідношень і навіть тривалості цих оклюзійних контактів (у секундах) [82]. Технологія визначення оклюзійних контактів за допомогою T-Scan досить проста та відпрацьована. Дані, отримані сенсором, передаються на комп'ютер у режимі реального часу. Апарат дозволяє визначити послідовність та силу виникнення контактів, розподіл навантаження на кожний зуб та на певний сегмент, зміщення центру сили при русі нижньої щелепи. Дані зберігаються в електронному вигляді, що дозволяє скласти план лікування та контролювати його процес. Оклюзійна діагностика складається із запису кількох фільмів, що відображають оклюзійні контакти, для уточнення даних та виявлення похибки. Запис проводиться у кількох положеннях: - центральному співвідношенні (ЦС) для відображення перших передчасних контактів; - максимальному міжгорбиковому змиканні визначення сил змикання по всій дузі праворуч наліво у відсотковому співвідношенні, дисбалансу оклюзії і часу оклюзії (часу досягнення максимального міжгорбикового контакту); - екскурсійних рухах нижньої щелепи (латеротрузія вправо, латеротрузія

вліво, протрузія) для визначення робочих та неробочих перешкод та часу дизоклюзії; - звичному змиканні для визначення передчасних контактів зубів, які зазнають перевантаження при жувальних рухах. Аналіз оклюзії за допомогою T-Scan дозволяє визначити послідовність, синхронність, силу кожного контакту. Дана система може вимірювати зусилля з урахуванням часу для оцінки динамічної оклюзії безпосередньо в ротовій порожнині пацієнта, що є більш точним і швидким методом на відміну від аналізу оклюзії на моделях щелеп в артикуляторі [83, 84]. Т- сканування показало кращі результати, ніж інші показники оклюзійного аналізу [85, 86]. Таким чином, використання комп'ютеризованої системи оклюзійного аналізу T-Scan може суттєво покращити результати ортопедичного лікування [87].

Для аналізу зміщення шарнірної осі суглобових голівок СНЩС у трьох площинах застосовується метод конділографічного дослідження за допомогою артикуляційної системи «Cadiax Compact» [88]. При дослідженні рухів умовної шарнірної осі в суглобових голівках СНЩС за допомогою конділографа «Cadiax Compact» виявлено деяке несинхронне, асиметричне зміщення суглобових голівок при рухах нижньої щелепи у пацієнтів із ПСТТЗ у поєднанні з дефектами зубних рядів та деформацією зубних рядів [89].

Розділ 1.5. Сучасні тенденції підготовчого та основного лікування пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів

Акцент має бути змінений на більш біологічно розумний підхід, орієнтований на пацієнта, який передбачає мінімальне руйнування зношених зубів і визнання того, що матеріали, які використовуються для відновлення або захисту зношеної тканини зуба, потребуватимуть ремонту, повторного полірування, оновлення або переробки в міру необхідності. Пошкодження або відколи самого полімерного композиту є мінімальними наслідками, тоді як залишкова міцна структура зуба та здоров'я пульпи є неоціненними [90].

Відновлювальне лікування у пацієнтів із стиранням зубів може варіюватися від простої реставрації до складної реабілітації повного рота і

залежить від тяжкості та прогресування втрати поверхні зуба. [91,92]. Найпоширенішим методом корекції у пацієнтів з помірним та сильним підвищеним стиранням зубів є прямі композитні реставрації [67]. Відновлення анатомічної поверхні зуба за допомогою прямих композитних реставрацій підтримують і інші автори [93,94]. Зв'язування емалі та дентину за допомогою комбінованого використання композитів на основі смол (на піднебінній поверхні) та непрямих порцелянових вінірів (на лицьових/різцевих поверхнях) може призвести до оптимального результату як з естетичного, так і з функціонального / біомеханічного аспектів. Випадки глибокого прикусу в поєднанні з піднебінною ерозією та стиранням можуть бути особливо складними. Пропонується спрощений підхід шляхом використання оклюзійної терапії, яка поєднує центричне співвідношення (ЦС) та принцип Даля для створення переднього міжоклюзійного простору, щоб зменшити потребу у більш інвазивній редукції піднебіння. Цей підхід дозволяє проводити ультраконсервативне лікування локалізованої ерозії та стертості передніх зубів [95]. Разом з тим, аналіз композитних реставрацій із полімеру на фронтальних зубах, встановлених пацієнтам із помірним та сильним ступенем ПСТТЗ, показав ранні ознаки погіршення після першого місяця клінічного використання з прогресуванням погіршення протягом повного періоду дослідження впродовж 36 місяців. Погіршення торкнулося головним чином поверхні самих композитів і фіксуєчого матеріалу. Отже, під час реабілітації пацієнтів зі стертими передніми зубами за допомогою композитів може відбуватися безперервний процес деградації реставрацій, що підкреслює необхідність проходження огляду та важливість встановлення реалістичних очікувань щодо цієї групи пацієнтів [96].

Впровадження в стоматологічну практику цільнокерамічних реставрацій та адгезійної фіксації створюють можливості для ремоделювання втрачених твердих тканин зуба у вигляді тонких вінірів та вкладок з мінімальним препаруванням твердих тканин. Автори надають перевагу кераміці з дисилікату літія [97]. На основі проаналізованих даних

до 11 років монолітні оклюзійні накладки з літій-дисилікатної кераміки можна розглядати як надійний варіант лікування для реабілітації повного рота у пацієнтів із сильним стиранням зубів. [98]. Також можлива реконструкція зубів при горизонтальній формі локалізованого ПСТТЗ з використанням склокерамічних реставрацій з кераміки на основі дисилікату літію, виготовлених за CAD/CAM-технологією [99,100]. Цифрові технології виготовлення непрямих реставрацій у хворих з ЛФ ПСТТЗ у фронтальній ділянці дозволяють розвинути передбачуваність з встановленням остаточного естетичного результату, дають можливість візуалізувати будь-які заплановані естетичні зміни, отримати інформовану згоду і уникнути нереалістичних очікувань [101].

Ортопедичне лікування пацієнтів з ЛФ ПСТТЗ у фронтальній ділянці здійснюється за концепцію, яку запропонував Даль у 1975 році. Вона передбачає використання знімного хромкобальтового пристрою з передньою накусочною пластиною, яка роз'єднує бічні зуби щоб створити простір для лікування ЛФ ПСТТЗ передніх зубів [102]. Даль описав неінвазивну методику створення збільшеного міжоклюзійного простору. Збільшення простору виключає необхідність подальшого зменшення оклюзії під час підготовки коронки, що ідеально підходить для стертого зубного ряду [103].

У пацієнтів з ГФ ПСТТЗ клінічне відновне протокольне лікування цифровим робочим процесом CAD/CAM є дійсною альтернативою реабілітації такого роду пацієнтів, оскільки це безпечна, передбачувана та персоналізована процедура [104]. Запропонований новий підхід до повної реабілітації ротової порожнини пацієнтів з тяжким ступенем стирання зубного ряду з використанням систем CAD/CAM реставрацій із керамічною матрицею з полімерним наповнювачем без препарування тканини зуба та виготовлення провізорних коронок. Спершу проводиться аналіз оклюзійних співвідношень і розробляються діагностичні моделі щелеп на основі оціненої втрати твердих тканини зубів. Далі за допомогою CAD/CAM виготовляються воскові моделі. Потім фрезеруються, перевіряються та

фіксуються протягом двох днів поспіль постійні конструкції. Також обов'язково виготовляється оклюзійна шина [105].

Ультратонкі скріплені оклюзійні вініри являють собою консервативну альтернативу традиційним накладкам і коронкам із повним покриттям зубів, при тяжкому ступені ПСТТЗ. Оклюзійні вініри виготовляються за допомогою CAD/CAM із композитних матеріалів. Для передніх зубів верхньої щелепи було обрано біламінарний підхід із застосуванням лінгвальних композитних вінірів та лабіальних порцелянових вінірів. Основною перевагою цього підходу є можливість використання адитивних адгезивних методів, що дозволяє суттєво зменшити препарування здорових структур зуба, або зовсім не препарувати [106,107].

Протезування при відновленні цілості зуба проводиться вкладками, штучними коронками та штифтовими протезами (штифт внутрішньо-пульпарний) різних конструкцій [108]. Встановлення керамічних вкладок дозволяє довше утримувати відновлену висоту прикусу в порівнянні з реставраційними матеріалами [109].

При тяжкому ступені і ГФ ПСТТЗ пропонується виготовляти знімні покривні протези з додатковою фіксацією за допомогою замкових кріплень [110].

Похідні солей стронцію: нітрат, хлорид і ацетат стронцію мають різну структуру наночастинок із здатністю інтеграції в емалевий шар для зміни властивостей емалі зубів. Включення в структуру кальцієвого гідроксилапатиту, яким представлена емаль зуба, наночастинок зі стронцію дозволить підвищити щільність емалі та змінити її хімічні характеристики за збільшення кількості стронцію в емалі як на етапах профілактики підвищеної стиратності, так і на етапах лікувальних заходів. В підсумку, це підвищить резистентність емалі до функціональних навантажень [111].

Проведений порівняльний аналіз ефективності застосування деяких видів шин за результатами релаксації жувальних м'язів у пацієнтів з оклюзійними порушеннями при ПСТТЗ виявив, що оклюзійні шини

показали достатню ефективність, але найкращі результати були досягнуті при використанні релаксуючої шини із протрузійною та ретрузійною направляючими. Вони можуть лікувати людей із скронево-нижньощелепними розладами і бруксизмом або використовуватися для стабілізації прикусу та зменшення стирання зубних рядів [113].

Представлена ефективна концепція лікування оклюзійних порушень ПСТТЗ, обумовлених бруксизмом. Автори показують, як за допомогою незнімної шини можна сформувати стабільний функціональний стан, який є основою для успішного постійного протезування. Перед проведенням комплексного постійного протезування в ротовій порожнині необхідно, як мінімум, на 3 місяці зафіксувати оклюзійну шину у вторинній фізіологічній контактній позиції з різцево-ікловим веденням. Далі ще на 3 місяці зафіксувати на зубах виготовлену в лабораторії напівпостійну шину з композиту з метою стабілізації оклюзії та функції м'язово-зв'язувального апарату у новій позиції СНЩС [114].

ЛФ ПСТТЗ у передній ділянці зубного ряду, зумовлена превалюванням переднього ведення, ускладнює ортопедичне лікування відсутністю міжоклюзійного простору. Дотримуючись принципу Даля, композитні капи розміщують на верхніх зубах від ікла до ікла. Це сприяє висуванню бічних зубів та збільшенню оклюзійного вертикального розміру. На другому етапі завершують відновне лікування. За клінічними показаннями виготовляють керамічні вініри [115]. Як мінімальну величину роз'єднання прикусу, яка практично не викликатиме тонічного стану мускулатури, можна вважати 3–4 мм, що відповідає роз'єднанню прикусу в позиції відносного фізіологічного спокою нижньої щелепи. Подальше збільшення висоти буде підвищувати тонус мускулатури, що призведе до виникнення і збільшення, хоча і незначного (в порівнянні з навантаженням, що виникає під час акту жування), але постійного навантаження на скронево-нижньощелепний суглоб [116].

Процес перебудови м'язових рефлексів жувальної групи м'язів у процесі адаптації до збільшення висоти прикусу за рахунок використання провізорних незнімних ортопедичних конструкцій проявляється поступовою перебудовою. Вона найбільш виражена у період між 1-м та 3-м місяцем після фіксації ортопедичних конструкцій з подальшою стабілізацією балансу роботи м'язів. Процес стабілізації найяскравіше проявляється через 6 міс після фіксації ортопедичних конструкцій [117]. При застосуванні артикуляційної системи Cadiax Contrast встановлені основні параметри, які свідчать про функціональні зміни з боку СНЩС у хворих 4-ї групи (дослідної) із генералізованою формою підвищеного стирання зубів, поєднаною з дефектами зубних рядів та зубощелепними деформаціями. За результатами проведеного клінічного і конділографічного обстеження встановлено, що для нормалізації оклюзійних співвідношень у хворих 4-ї групи (дослідної) із генералізованою формою підвищеного стирання зубів, поєднаною з дефектами зубних рядів та зубощелепними деформаціями, поетапне підняття висоти прикусу із застосуванням набору шин-капп від 1,0 до 5,0 мм до повного відновлення оклюзійної висоти сприяє достовірному покращенню біомеханічних параметрів рухів нижньої щелепи у вертикальній, сагітальній і трансверзальній площині [88].

Оклюзійна складова є важливим чинником у досягненні стабільної захищеної оклюзії та створенні сприятливих умов функціонування м'язів та СНЩС. З прагматичної точки зору концепція взаємно захищеної оклюзійної схеми часто застосовується багатьма практикуючими лікарями як оклюзійна кінцева точка при розгляді відновної реабілітації стертого зубного ряду. Наявність іклового ведення оклюзії також вважається загально бажаним. Згідно з джерелами літератури, питання оклюзії, зокрема і центральної, методи її визначення є спірними, ведеться полеміка і щодо варіантів назви цього фізіологічного стану [101,79,118]. Доусон має 5 вимог до оклюзійної стабільності. Перший полягає в тому, що на всіх зубах є стійкі контакти однакової інтенсивності в центричному відношенні. Отже, що таке

центричне відношення. Це відношення нижньої щелепи до верхньої щелепи, коли належним чином вирівняні вузли виросток-диск знаходяться в крайньому передньому-верхньому-медіальному положенні в суглобовій ямці. Крім того, це показує, що під час відкривання виросток спочатку обертається навколо своєї осі, а коли розкриття збільшується, він починає переміщатися вниз по суглобовій висоті, продовжуючи обертатися. Латеральний крилоподібний м'яз стабілізує суглоб під час цього руху. А нахил суглобової висоти є задньою детермінантою руху нижньої щелепи. Друга деталь, включена в перший критерій Доусона, полягає в тому, що всі зуби мають однакову інтенсивність контакту в центральному відношенні – в оклюзійному відношенні, відомому як центрична оклюзія. Але де ці контакти повинні бути розташовані? Для задніх зубів вони повинні бути між функціональними кінчиками гострих горбиків і плоскими поверхнями протилежних центральних ямок або крайових виступів. Для передніх зубів повинен бути легкий контакт між різцевими краями нижньої щелепи та трохи вище поясної частини зубів верхньої щелепи. Другий критерій Доусона полягає в тому, що переднє наведення знаходиться в гармонії з оболонкою функції. Це означає, що передні зуби верхньої щелепи мають бути нахилені або контуровані таким чином, щоб під час виконання функціональних рухів, таких як кусання або жування, траєкторія нижньої щелепи не призводила до зіткнення різцевої та лицьової поверхонь ваших різців нижньої щелепи. в різцеву або язичну поверхні ваших верхньощелепних різців. Це іноді називають рухом ззовні всередину, тому що ваша нижня щелепа рухається ззовні рота назад усередину, коли ви закриваєтесь під час жування. Критерії з третього по п'ятий полягають у тому, що всі задні зуби розмикаються під час протрузії нижньої щелепи, бічних робочих і бічних неробочих рухів. В основному це означає, що передні зуби тримають задні зуби розділеними скрізь, крім того, коли всі зуби торкаються в центральній оклюзії. Це іноді називають рухом навиворіт [119].

У той же час ряд авторів доводить, що існують розбіжності між центричним відношенням і максимальною інтеркуспацією (також відомою як

центричне відношення, ЦВ) і те, як це може призвести до руйнування зуба. Перш ніж говорити про зуби, слід оцінити систему, в якій зуби працюють. Система складається з тріади: СНЩС, м'язів та зубів. Автор розглядає ЦВ як «щелепно-нижньощелепне співвідношення, при якому виростки з'єднуються з найтоншою безсудинною частиною відповідних дисків із комплексом у передньому верхньому положенні проти форм суглобових виступів». Цей стан не залежить від розташування зуба; нижня щелепа в цьому положенні здійснює обертальний рух уздовж поперечної горизонтальної осі; і це відтворювана позиція для клініцистів. Переведення пацієнта в цю позицію є необхідною умовою для аналізу системи. Фінішною позицією, яку лікар прагне зафіксувати, є максимальна інтеркуспіація, відома як ЦО. Максимальна інтеркуспіація – це «повна інтеркуспіація протилежних зубів незалежно від положення суглобової голівки відростка. Центральна оклюзія і центральне співвідношення збігаються лише приблизно у 10 відсотків населення, залишаючи 90 відсотків населення мати ковзання. Як клініцист, лікар повинен визначити, чи є центричне положення функціональним положенням і як пацієнт переходить від центрального положення до центральної оклюзії. Тільки після цього можна визначити, чи є ковзання патологічним чи фізіологічним. Коли зуби, м'язи та суглоби здатні функціонувати незалежно один від одного, система залишатиметься стабільною. Система почне виявляти ознаки напруги, коли суглобовий, передній і різцевий напрямні стануть залежними один від одного, що призведе до швидкого ПСТТЗ. Ці ознаки можуть відобразитися як: безсимптомне клацання в СНЩС, зміна лінії фісур або абфракції твердих тканин зубів. Коли вони залежать один від одного, суглоби і зуби або адаптуються, або швидко старіються. Якщо три системи наведення з часом адаптуються разом, зміни можуть бути фізіологічними, що призведе до природного старіння суглобів і зубів. Однак, якщо системи наведення сильно протистоять одна одній, це призведе до патологічних змін [120]. Існують також і інші, пов'язані поняття, такі як: ідеальна оклюзія, оклюзійний захист,

компас оклюзії. В ідеальній оклюзії при змиканні зубів точка опори з суглобових головок миттєво переходить до 1-х і 2-х молярів. В результаті максимальне навантаження припадає саме на цю ділянку, де воно і повинно бути. При неправильному положенні нижньої щелепи з компресією в суглобах (патологія вродженого або набутого характеру) точка опори зміщується вперед. Вона може виявитися в ділянці премолярів, іклів або центральних різців – залежно від положення зубів в зубних рядах. Це створює підвищене плечове навантаження на СНЩС з розвитком патології [121].

На підставі аналізу розвитку поглядів на положення нижньої щелепи у стані ЦС та ЦО, здійсненому в історичному аспекті, автори дійшли наступного висновку. Визначення центричного положення, або ж стану центральної оклюзії, як ми звикли називати, змінювалося з роками. З кращим розумінням рухів нижньої щелепи концепція передньо-верхнього положення голівки суглобового відростка може знову змінитися в майбутньому. Визначення ЦО має бути клінічно орієнтованим, щоб зменшити плутанину та суперечки, шляхом усунення клінічно невидимих частин із визначення. Клініцист може бути впевнений у своєму записі та розумінні ЦО, що, своєю чергою, допоможе йому спланувати декілька процедур лікування [122]. Визначати висоти прикусу можливо як порівнянням анатомічних пропорцій, за допомогою розмовної проби, так і ЕМГ. Але автори сходяться на тому, що, в будь-якому разі ця величина менша за відносний фізіологічний спокій на 2-4 міліметри, використовується зазвичай середнє значення 3 міліметри [123,124,116,117,118]. Центричне співвідношення є клінічно значущим, оскільки це єдине клінічно повторюване співвідношення щелепи та логічне положення для виготовлення протеза [125]. Звичайні методи визначення вертикального розміру ненадійні. Наукові методи визначення точного вертикального розміру ще не розроблені [126]. Загалом, усі доступні методики мають переваги та корисні для звичайного клінічного використання. Однак вони

мають емпіричний характер, суперечливі та не мають наукової підтримки. Крім того, не існує єдиного точного методу визначення оклюзійного вертикального розміру. Щоб подолати обмеження методів, клініцисту буде корисно застосувати комбінацію методів для наближення оклюзійного вертикального розміру [127].

Розділ 1.6. Характеристика та окремі специфічні особливості будови скроневих, жувальних та крилоподібного латерального і медіального м'язів

Основні м'язами пережовування їжі: скроневий, медіальний крилоподібний, латеральний крилоподібний і жувальний м'язи. Основними рухами нижньої щелепи при жуванні є: підняття, опускання, висування, втягування та рухи з боку в бік [128]. Загалом м'язи мають змішану архітектурну класифікацію: жувальний, скроневий і медіальний крилоподібні м'язи класифікуються як перистий, а латеральний крилоподібний м'яз класифікується як не перистий скелетний м'яз [129].

Скроневий м'яз — це віялоподібний м'яз, передні волокна якого вертикально орієнтовані, середні волокна мають косу орієнтацію, а задні — більш горизонтальну [128]. Функціонально всі три різні волокна беруть участь у вертикальному змиканні (піднятті) нижньої щелепи. Передні волокна головним чином беруть участь у змиканні (піднятті нижньої щелепи до контакту з зубом). Задні волокна беруть участь у закритті та посадці комплексу виросток/диск під час цього руху, а також обмеженої ретрузії нижньої щелепи після її висування [129, 130]. У той же час глибока частина являє собою вузький вертикально орієнтований прямокутний м'яз, який сходиться в задньо-латеральному напрямку, утворюючи глибоке сухожилля і медіальну межу ретромоларного трикутника [131].

Жувальний м'яз виникає з трьох різних шарів на кожній стороні обличчя. Три шари жувального м'яза: поверхневий, проміжний і глибокий.

М'язові волокна походять від виличної дуги вашого черепа, потім шари м'язів зближуються і прикріплюються до гілку нижньої щелепи або кістку щелепи. Основна функція жувального м'яза – піднімати щелепну кістку. Це зближує зуби під час жувального руху. Для виконання цієї функції він працює з скроневи́ми та латеральними та медіальними крилоподібними м'язами. Глибокі та проміжні волокна жувального м'яза втягують щелепну кістку, підтягуючи зуби в положення прикусу. Поверхневі волокна м'яза висувають щелепу, висуваючи її вперед у положення під прикусом. Глибокі волокна жувального м'яза також служать основним стабілізатором скронево-нижньощелепного суглоба [132].

У людини вертикальні черепно-лицьові розміри значно змінюються залежно від розміру м'язів щелепи, які вважаються важливими факторами контролю черепно-лицевого росту. Функціональна значущість максимальної площі поперечного перерізу, що вказує на максимальну м'язову силу, є сумнівною, оскільки пікові сили генеруються лише частину дня. Крім того, об'єм м'язів (що вказує на створені навантаження) може бути більш значущою функціональною змінною. Вертикальні черепно-лицеві розміри сильніше пов'язані з об'ємом м'язів щелепи, ніж з площею поперечного перерізу. Орієнтовно можна припустити, що на вертикальний краніофасціальний ріст впливають не максимальні сили, а створювані м'язові навантаження [133]. Вертикальний малюнок обличчя впливає на жувальну ефективність, рух нижньої щелепи під час жування та зусилля жувальних м'язів, необхідне для жування. Доліхофасціальні суб'єкти продемонстрували значно гіршу жувальну ефективність ($6,64 \pm 2,04$; $4,33 \pm 0,70$ та $3,67 \pm 0,63$), повільнішу швидкість жування ($1,34 \pm 0,27$, $1,18 \pm 0,22$ і $1,21 \pm 0,20$ циклів на секунду) і більше задне зміщення під час жування ($6,22 \pm 2,18$; $5,18 \pm 1,87$ і $5,13 \pm 1,89$), ніж мезо- і брахіфасціальні особини відповідно [134]. Проведені звичайні цефалометричні аналізи, і розміри поперечного перерізу жувального і медіального крилоподібного м'язів були виміряні з реконструйованих зрізів. У середньому жувальний м'яз був приблизно на 66% більшим у поперечному

перерізі, ніж медіальний крилоподібний. Жувальний м'яз завжди був більш ефективним виробником вертикально орієнтованої сили прикусу, ніж медіальний крилоподібний [135]. Різні вертикальні типи обличчя не визначають чітких патернів ЕМГ-активності для жувальних і передньої частини скроневих м'язів у спокої та при двосторонньому жуванні. [136]. Існування взаємодії між величиною сили укусу, розміром м'язів щелепи (наприклад, площею поперечного перерізу, товщиною) і черепно-лицьовою морфологією є широко визнаним. Величина сили укусу залежить від розміру м'язів щелепи та довжини плеча важеля сили укусу та м'язових сил, які, у свою чергу, визначаються черепно-лицьовою морфологією. З м'язів щелепи лише товщина жувального м'яза значно корелювала з величиною сили прикусу [137].

Латеральний крилоподібний м'яз функціонує як єдиний жувальний м'яз, який викликає западання нижньої щелепи. У цьому випадку вдавнення нижньої щелепи в основному є результатом сили тяжіння. Це також допомагає при протрузії та рухах нижньої щелепи з боку в бік [128]. Це не перистий жувальний м'яз, який бере участь як у западанні, так і в піднятті нижньої щелепи. Він складається з двох незалежних «голів» або «черевець» (верхнього та нижнього), які виконують незалежні функціональні ролі в русі нижньої щелепи [130]. Латеральний крилоподібний м'яз може мати варіації: частота одноголових коливалася від 7,7% до 26,7%, двоголових ЛППМ — від 61,4% до 91,1% і триголових — від 4,0% до 35,0% [138]. М'яз є одним м'язом без чітких кордонів, що містить волокна різних напрямків. Двоголовий м'язовий малюнок буде вказувати на відмінності конвергенції м'язових волокон [139].

На відміну від інших м'язів щелепи, бічні крилоподібні м'язи унікальні тим, що вони не містять м'язових веретен. Відсутність м'язових веретен може допомогти пояснити, чому латеральні крилоподібні м'язи відіграють другорядну роль у западині нижньої щелепи, де рецептори розтягування (м'язові веретена) важливі для виявлення зміни робочої довжини та

швидкості м'яза, а також допомагають запобігти надмірному розтягуванню м'яза під час функціонального руху [140]. Серед усіх чотирьох жувальних м'язів (медіальний крилоподібний, латеральний крилоподібний, жувальний і скроневий) латеральний крилоподібний м'яз є єдиним м'язом, який бере участь у натисканні на нижню щелепу [141].

Медіальний крилоподібний м'яз характеризується короткими м'язовими волокнами та великою фізіологічною площею поперечного перерізу порівняно з іншим крилоподібним м'язом (латеральний крилоподібний). В результаті такої конфігурації медіальний крилоподібний м'яз може прикладати приблизно в 1,6 рази більшу силу, ніж сила, створювана бічним крилоподібним м'язом. [142]. М'язова сила пропорційна фізіологічній площі поперечного перерізу, а швидкість і екскурсія м'яза пропорційні довжині волокна. [143]. Іноді додатковий медіальний крилоподібний м'яз також присутній як окремий м'яз біля глибокої головки медіального крилоподібного м'яза. Його початок ведеться від заднього кінця верхньої межі латеральної крилоподібної пластинки біля овального отвору і зливається з волокнами медіального крилоподібного м'яза. Цей допоміжний м'яз плоский і трикутний, довжиною 2 см, його найвужча частина спрямована до місця прикріплення. Функція невідома, однак є припущення, що це допомагає медіальному крилоподібному м'язу в латеральному положенні щелепи під час протрузії та змикання [142]. Медіальний крилоподібний м'яз - стабілізатор горизонтального руху щелепи [144]. Активність медіального крилоподібного м'яза віддзеркалювала активність жувального м'яза та передньої скроневої активності лише протягом певних фаз циклу замикання, що свідчить про те, що ці м'язи слід розглядати як вибірково коактивовані, а не як синергісти основних піднімаючих механізмів щелепи [145]. Вперше описано сегментарний розподіл м'язових веретен медіального крилоподібного м'яза [146].

Висновки по розділу

У вітчизняній та зарубіжній літературі дослідниками ретельно представлена різноманітність усіх можливих етіологічних чинників, що сприяють стиранню зубів у сучасних умовах. Докладно вивчені пусковий механізм та послідовність розвитку підвищеного стирання твердих тканин зубів. За даними електронно-мікроскопічних досліджень детально описані патологічні зміни, що відбуваються в емалі та дентині. Новітні цифрові технології, що застосовуються для діагностики та лікування підвищеного стирання твердих тканин зубів, служать основою патогенетичного підходу до реабілітації пацієнтів. Багато уваги приділено визначенню центральної оклюзії. Наукові дослідження переважно спрямовані на подолання наслідків та ускладнень, що виникають в результаті підвищеного стирання.

Багатьма науковцями відмічена провідна роль м'язів у формуванні підвищеного стирання зубів. Проте, до цього часу не з'ясовані безпосередні біомеханічні засади патогенетичного впливу жувальних, скроневих та крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів. Не обгрунтовано, які саме біомеханічні характеристики м'язів сприяють виникненню підвищеного стирання зубів. Встановлено, що товщина жувального м'яза впливає на силу укусу, але не вивчено як вона впливає на розвиток підвищеного стирання зубів. З огляду на це, простеження зв'язку між біомеханічними властивостями м'язів і механізмом розвитку підвищеного стирання твердих тканин зубів є актуальним і перспективним напрямком досліджень, що забезпечить в подальшому оптимізацію лікування та профілактику ускладнень підвищеного стирання твердих тканин зубів.

РОЗДІЛ 2.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розділ 2.1. Опис клінічного матеріалу

Для досягнення наміченої мети і вирішення поставлених завдань нами відібрана група пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням твердих тканин зубів кількістю 49 чоловік віком від 30 до 71 років. Всі обрані пацієнти з різним ступенем підвищеного стирання зубів не мали дефектів зубних рядів. Нами вони визначені як досліджувані і розподілені на три групи: до першої увійшли пацієнти з легким ступенем стирання до 1/3 висоти коронкової частини; до другої - з середнім ступенем від 1/3 до 2/3 стирання зубів, а до третьої - з важким ступенем стирання на 2/3 і більше. Для порівняльного аналізу нами також набрана група осіб з цілісними зубними рядами, що не мали ознак підвищеного стирання зубів та інших некаріозних уражень твердих тканин. Вони склали контрольну групу кількістю 15 чоловік віком від 31 до 50 років. Розподіл за статтю осіб контрольної групи та досліджуваних пацієнтів з підвищеним стиранням представлений у таблиці 2.1.1.

Табл. 2.1.1.

Розподіл за статтю осіб контрольної групи та пацієнтів досліджуваної групи з підвищеним стиранням

Стать	Досліджувані пацієнти	Контрольна група
Чоловіки	31 (63%)	9 (60%)
Жінки	18 (37%)	6 (40%)
Всього	49	15

Відсоткове співвідношення чоловіків і жінок приблизно однакове як в контрольній групі, так і серед пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

При встановленні діагнозу підвищеного стирання твердих тканин зубів користувалися класифікацією, запропонованою М.Г. Бушаном у 1979 році [147].

За ступенем та глибиною ураження стирання:
фізіологічне (в межах емалі);
перехідне (в межах емалі і дентину);
патологічне (в межах дентину).

1. Підвищене стирання за глибиною ураження:

- до 1/3 довжини коронки зуба (легкого ступеня);
- від 1/3 до 2/3 довжини коронки зуба (середнього ступеня);
- від 2/3 довжини коронки зуба до ясен (тяжкого ступеня).

2. В залежності від площини ураження:

- горизонтальна;
- вертикальна;
- змішана.

3. В залежності від протяжності процесу:

- обмежена;
- генералізована.

4. В залежності від зміни чутливості дентину:

- в межах норми;
- з гіперестезією.

Також використовували міжнародну статистичну класифікацію хвороб та проблем, пов'язаних зі здоров'ям 10-го перегляду МКХ-10 – АМ Клас 11, К03.0

Підвищене стирання зубів:

- надмірне стирання зубів;
- апроксимальне та оклюзійне стирання зубів.

Як первинний документ нами розроблена спеціальна карта обстеження та анкета опитування пацієнтів, особливістю якої є поглиблене вивчення причин розвитку підвищеного стирання твердих тканин зубів. Заповнювати

анкету пропонувалось як пацієнтам з підвищеним стиранням зубів, так і без ознак патології твердих тканин. Анкета допомагає не лише встановити імовірні причини підвищеного стирання зубів у пацієнтів, а й з'ясувати який фактор виявляється вирішальним у кожному клінічному випадку.

Карта обстеження пацієнта

Дата _____

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Стать _____

Рік народження _____

Скарги (якщо є) на підвищене стирання зубів: зубних рядів обох щелеп чи окремо зубів верхньої або нижньої щелепи _____

Діагноз _____

Перенесені та супутні захворювання _____

Історія розвитку підвищеного стирання зубів _____

Дані об'єктивного дослідження, зовнішній огляд (вказати на висоту нижньої третини обличчя, наявність тріщин, мацерацій, опущених кутів рота) _____

Пальпація м'язів скроневих, жувальних _____

Пальпація лімфатичних вузлів _____

Зубна формула

18 17 16 15 14 13 12 11 | 21 22 23 24 25 26 27 28

48 47 46 45 44 43 42 41 | 31 32 33 34 35 36 37 38

Вид прикусу _____

Стан пломб та реставрацій _____

Наявність не каріозного ушкодження зубів (крім підвищеного стирання твердих тканин) _____

Ділянка стирання: верхня щелепа, нижня щелепа (підкреслити)

Величина стирання: на 1/3; від 1/3 до 2/3; на 2/3 і більше (підкреслити)

Вид стертої поверхні (підкреслити):

стерті різальні краї у вигляді горизонтальних площадок;

стерта піднебінна, вестибулярна, язична поверхня;

стерта жувальна поверхня увігнутої форми з гострими збереженими горбами;

стерти піднебінні горби і збережені щічні;

стерті щічні горби і збережені піднебінні;

стерта жувальна поверхня по всій площі.

Наявність гіперестезії _____

План обстеження: МРТ, ЕМГ, комп'ютерний аналіз оклюзії, вивчення діагностичних моделей (підкреслити).

Рекомендації щодо ортопедичного лікування: _____

Анкета опитування пацієнта

Прізвище, ім'я, по батькові _____

Вік _____

Стать _____

1) Як часто вживаєте хрустку їжу: сухарики, чіпси, хрустке печиво, горішки, насіння соняшника ті інше (потрібне підкреслити):

щодня

декілька разів на тиждень

рідко

2) Як часто вживаєте будь-які газовані напої, фруктові соки, інші кислі напої (потрібне підкреслити):

щодня

декілька разів на тиждень

рідко

3) Як часто вживаєте кислі салатні заправки, соуси, інші страви з додаванням оцту чи лимонної кислоти (потрібне підкреслити):

щодня

декілька разів на тиждень

рідко

4) Якої жорсткості зубну щітку використовуєте (потрібне підкреслити):

жорстку

середньої жорсткості

м'яку

5) Назвіть шкідливі звички (якщо такі є):

гризти нігті, відкушувати зубами нитку, гризти олівець чи ручку, стискати зуби у стресовій ситуації, тримати в зубах сірник або інший предмет

(потрібне підкреслити, або написати на вільному рядку, якщо звичка не вказана в переліку)

6) Чи користуєтесь захисною оклюзійною капою під час виконання силових вправ у тренажерній залі, при підніманні вантажів на роботі чи в побуті:

так

ні

7) Вкажіть наявність ендокринних захворювань, або захворювань обміну речовин (якщо такі є)

8) Вкажіть, чи спостерігається нічний скрегіт зубами (бруксизм) (підкреслити), або інші парафункції (вказати у вільному рядку)

9) Вкажіть шкідливі умови праці (якщо такі є):

Робота на хімічному, вугільно-добувному, металургійному, кондитерському, переробному чи іншому виробництві (потрібне підкреслити, або написати на вільному рядку, якщо не вказано в переліку) _____

10) Чи має хтось із родичів підвищене стирання твердих тканин зубів?

так

ні

Розділ 2.2. МРТ дослідження м'язів, що піднімають нижню щелепу, зміщують вбік та висувають її вперед

Вектор переміщення нижньої щелепи залежить від сили м'язів та напрямку їхньої дії. Максимальна довільна сила проявляється при довільному зусиллі і залежить від двох головних чинників: м'язових (периферичних) і координаційних (центрально-нервових). Головними м'язовими чинниками є довжина м'яза та площа поперечного перерізу активованих м'язів [150]. Сила м'яза визначається площею його поперечного перерізу, тобто добутком ширини м'яза на його товщину. Раніше площу

поперечного перерізу м'язів можна було виміряти тільки на трупах. Тепер для цього використовують магнітно-резонансну томографію (МРТ).

Визначення ширини та товщини м'язів скроневих, жувальних, медіальних та латеральних крилоподібних проводилось за допомогою магнітно-резонансного томографа SIEMENS MAGNETOM Skyra 3T, 2018. Обстеження пацієнтів здійснювалось у програмній оболонці NUMARIS/4, версія syngo MR E 11. Для вивчення отриманих результатів МРТ- досліджень застосовувалась програма syngo.via client 4.02.0000.0009. З метою безпосереднього визначення ширини та товщини м'язів скроневих, жувальних, медіальних та латеральних крилоподібних використовувались програмні інструменти Distance Line.

Алгоритм вивчення вказаних величин наступний. Після проведеного сканування пацієнта здійснюється аналіз отриманих зображень для визначення приналежності пацієнта. До уваги береться вид прикусу, тип і локалізація підвищеного стирання, ступінь втрати твердих тканин зубів. Потім вимірюються максимальні розміри скроневих, жувальних, медіальних та латеральних крилоподібних м'язів у фронтальній, вертикальній та сагітальній площинах з лівого та правого боку. Отримані дані фіксуються у протокол із зазначенням дати обстеження, віку пацієнта та порядкового номеру обстеження згідно Журналу запису рентгенологічних досліджень (Форма №50/0 Затверджена наказом МОЗ України 14.02.2012 №110).

Розділ 2.3. Обґрунтування необхідності математичного дослідження м'язів, що піднімають нижню щелепу, висувають вперед та зміщують її вбік

Вплив м'язів на розвиток ПСТТЗ неодноразово доведений як вітчизняними, так і закордонними науковцями. Проте, не досліджені біомеханічні засади патогенетичного впливу жувальних, скроневих та крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів. Вивчення антропометричних величин названих м'язів дасть можливість з'ясувати

біомеханічні аспекти патогенезу підвищеного стирання зубів і на підставі отриманих результатів запропонувати рекомендації для оптимізації методів ортопедичного лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів, що дозволить в подальшому підвищити його ефективність.

Видатний механік Даніель Бернуллі (1700-1782), який сформулював основні закони механіки рідини і газу, займався також дослідженнями механіки дихання, м'язового і серцевого скорочення, опублікував роботу «Tentamen novae de motu muskulorum theoriae». У ній Д.Бернуллі представив детальні дослідження про ступінь укорочення скелетних м'язів, часу скорочення і розслаблення, а в заключній частині роботи отримав диференціальне рівняння, що описує м'язове скорочення. В результаті дослідження Д.Бернуллі знайшов співвідношення між діаметром, максимальним укороченням і довжиною м'яза, а також послідовно висловлював думку про те, що процеси в біологічних організмах не можуть бути вивчені без використання математики. [150,151,152]. Підсумком експериментальних досліджень Д.Бернуллі стала доведена перша теорема, що м'яз не може скоротитись більше ніж на $\frac{1}{5}$ своєї первинної довжини. Також у другій теоремі Д.Бернуллі встановив співвідношення між довжиною скелетного м'яза та його діаметром: воно не може бути більшим за співвідношення 100:77 [150,151,152]. Визначена залежність сили скорочення м'яза, від довжини м'язових волокон отримала назву «принцип Бернуллі» [150,151]. Правило, згідно з яким сила скорочення м'яза при інших однакових умовах, прямо пропорційна довжині його м'язових волокон, тобто ступеню його попереднього розтягування. Довжина м'язових волокон визначає як силу, так і швидкість скорочення м'яза. Стало аксіомою твердження, що «короткі м'язи сильні, а довгі – швидкі». Чим довший м'яз, тим більшою мірою він здатен скоротитись за одиницю часу, і як наслідок – тим більша його швидкість скорочення. Якщо внаслідок тренувань на розтягування збільшується довжина м'яза, то максимальна швидкість скорочення м'яза буде пропорційно збільшена [153,154].

Для дослідження співвідношення площ поперечних перерізів м'язів, що підіймають нижню щелепу ввєрх, висувають вперед та зміщують її вбїк, застосували відомий в біомеханїці принцип, вперше сформульований братами Вебер: анатомом Едуардом і математиком Вїльгельмом у 1836 році: «Сила м'язів, при інших рївних умовах, пропорційна їх поперечному перерїзу» [155]. Збїльшення поперечного перерїзу збїльшує силу м'яза [154].

Так як жувальні, скроневї та крилоподїбні м'язи належать до скелетних, вїрїшили застосувати для їх дослідження відомї біомеханїчні принципи, надавши їм математичного виразу.

Застосувавши принцип Д.Бернуллі для дослідження м'язів, що піднімають, висувають та зміщують нижню щелепу вбїк, ми вважаємо за доцїльне виразити співвідношення довжини м'яза до його площї поперечного перерїзу математично в коефіцієнтах. Коефіцієнт – це безрозмірна величина. Для обчислення безрозмірного коефіцієнта, який враховує принцип Д.Бернуллі, необхідно, щоб і в чисельнику і в знаменнику були однаковї одиниці вимїру. Так як не коректно ділити лїнійну величину на величину в квадратї. Для цього ми пропонуємо взяти корїнь квадратний з площї поперечного перерїзу м'яза, або довжину однієї сторони квадрата, що вїдповїдає площї поперечного перерїзу м'яза. Формула для обчислення коефіцієнта наступна:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}}$$

k- обчислюваний коефіцієнт;

l- довжина м'яза;

S- площа поперечного перерїзу м'яза.

Подальшї математичнї дослідження здїснювали із використанням отриманих коефіцієнтів з метою виявлення можливих вїдмінностей у значеннях співвїдношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у рїзних напрямках (скроневий та жувальний м'язи – піднімають нижню щелепу, а крилоподїбні при односторонньому скороченнї зміщують її вбїк).

Розділ 2.4. ЕМГ- дослідження скроневих та жувальних м'язів

Електроміографічне дослідження власне жувальних і скроневих м'язів виконували на чотиріканальному електроміографі «Нейро-ЕМГ- Мікро» (Нейрософт, Росія). Біопотенціали реєстрували за допомогою нашкірних біполярних срібних електродів округлої форми, діаметром 10 мм, які розташовували у найбільш випуклих при напруженні ділянках м'язів.

В наших дослідженнях для запису електроміограм користувалися спеціальною методикою [149], яка на сьогодні розглядається як класична.

Алгоритм виконання дослідження має подальший порядок. Після знаходження моторних точок лівого і правого власне жувальних чи скроневих м'язів, накладання і приклеювання електродів здійснюється запис електроміограми. Режим запису наступний: калібровочний сигнал – спокій – стискання щелеп – довільне жування – ковтання. За допомогою спеціально розробленої програми здійснювався комп'ютерний аналіз електроміограми.

Для отримання вихідних даних і порівняння їх з електроміографічними показниками у осіб з підвищеним стиранням твердих тканин проведені аналогічні дослідження пацієнтів з цілісними зубними рядами і збереженими твердими тканинами зубів. В ході цих досліджень отримано записи біоелектричної активності скроневих та жувальних м'язів лівого і правого боків у 64 обстежуваних: 49 пацієнтів з підвищеним стиранням зубів та 15 осіб без його ознак. Як харчовий подразник застосовувався житній хліб вчорашньої випічки об'ємом в один кубічний сантиметр і вагою 1,5 грами.

Здійснювався якісний і кількісний аналіз електроміограм, особливо ретельно вивчалися показники у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів. Порівнювалась електроміограма на пріоритетному боці жування та на боці другорядного значення для жування. Оцінювались наступні якісні показники електроміограми: форма, чіткість розмежування фаз активності і спокою, тривалість «залпів збудження» та періоду спокою. При кількісному аналізі електроміограми визначали такі показники: 1) тривалість фаз біоелектричної активності та спокою; 2) співвідношення між

процесами збудження та гальмування - коефіцієнт «К»; 3) максимальна амплітуда коливань біопотенціалів скроневих та власне жувальних м'язів (у мікрвольтах); 4) кількість жувальних рухів; 5) час жування.

Розділ 2.5. Комп'ютерний аналіз оклюзії

Визначення передчасних оклюзійних контактів, їх черговості, тривалості та індивідуального тиску кожного зуба здійснювалось за допомогою власне розробленого пристрою «Стоматологічний сканер» автори: Дворник В.М., Коваль Ю.П. Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – и 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20 [148]. Методика виконання маніпуляції проводилась згідно описаного авторами його способу застосування. Розроблений нами прилад ми використовували для діагностики розподілу жувального навантаження на кожний зуб замість оклюзограми.

Розділ 2.6. Статистична обробка отриманих результатів дослідження

Для встановлення достовірно значимої різниці коефіцієнтів здійснювався розрахунок за U-критерія Манна-Уїтні. Достовірну відмінність при порівнянні відмінності коефіцієнтів в розрізі груп проводили шляхом використання непараметричного коефіцієнта Крускал-Уоллеса (H коефіцієнт).

РОЗДІЛ 3. ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ЗАСАД РОЗВИТКУ ПІДВИЩЕНОГО СТИРАННЯ ТВЕРДИХ ТКАНИН ЗУБІВ

Розділ 3.1. Характеристика груп пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та осіб контрольної групи

Розділ 3.1.1. Дослідження стану ротової порожнини у пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів та осіб без ознак ураження твердих тканин зубів

Огляд пацієнтів та комплектування груп за ступенем тяжкості підвищеного стирання зубів відбувався в ортопедичному відділенні КП «Полтавський обласний центр стоматології - стоматологічна клінічна поліклініка» Полтавської обласної ради. Нами оглянуто 203 особи різного віку і статі з Полтави та районів області, що звернулися у відділення на консультацію, з метою профілактичного огляду чи лікування. В результаті обстеження у 56 чоловік виявили підвищене стирання зубів, не пов'язане з дефектами зубних рядів, що від загальної кількості становить 27,6%. Генералізовану форму підвищеного стирання твердих тканин зубів діагностовано у 49 пацієнтів (87,5%), а у решти 7 пацієнтів (12,5%), - локалізовану.

За розробленими картами обстеження оглянуто 15 осіб без будь-яких уражень твердих тканин зубів та 49 пацієнтів з різним ступенем генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів, розподілених на три групи за ступенем тяжкості. У 15 осіб контрольної групи не виявлено каріозних і не каріозних уражень зубів. За видом прикусу обстежувані розподілені наступним чином:

прямий прикус мали 3 особи (20%); ортогнатичний прикус – 10 (66,67%);

глибокий прикус - 2 (13,33%).

Серед 49 пацієнтів з підвищеним стиранням виявився 31 чоловік (63%) і 18 (37%) жінок. Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням зубів за віком та статтю представлений у таблиці 3.1.1.1.

Табл.3.1.1.1.

Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням зубів за віком і статтю

Стать	Всього	30-43 роки	44-57 років	58-71 рік
Чоловіки	31 (63%)	10 (32%)	17 (55%)	4 (13%)
Жінки	18 (37%)	2 (11%)	9 (50%)	7 (39%)
Всього	49 (100%)	12 (25%)	26 (53%)	11(22%)

Як видно з таблиці, пацієнти чоловічої статі частіше захворіють на підвищене стирання твердих тканин зубів, ніж жіночої статі і в більш молодому віці. У чоловіків підвищене стирання твердих тканин зубів частіше прослідковувалось тяжкого ступеня, тоді як у жінок легкого або середнього. Першу групу пацієнтів з легким ступенем стирання складають майже самі жінки (87%), у той час як до третьої групи входять майже всі чоловіки (89%). Переважання підвищеного стирання твердих тканин зубів у чоловіків за розповсюдження і тяжкістю патологічного процесу у нашому дослідженні збігається з результатами роботи попередніх авторів [12,19,23,29].

У таблиці 3.1.1.2 представлено розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням за ступенем тяжкості і за статтю.

Табл. 3.1.1.2

Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням за ступенем тяжкості і статтю

	1 група 15 пацієнтів з легким ступенем		2 група 16 пацієнтів з середнім ступенем		3 група 18 пацієнтів з важким ступенем	
	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки	чоловіки	жінки
Кількість осіб	2	13	12	4	16	2
Відсотки	13	87	75	25	89	11

На рисунку 3.1.1.1 зображено діаграми розподілу пацієнтів за віком і статтю, а на рисунку 3.1.1.2 - за ступенем тяжкості підвищеного стирання і статтю.

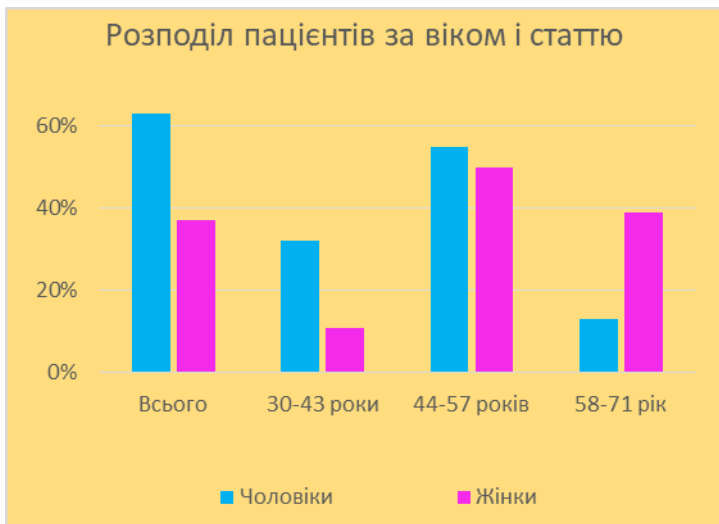


Рис.3.1.1.1. Діаграми розподілу пацієнтів за віком і статтю

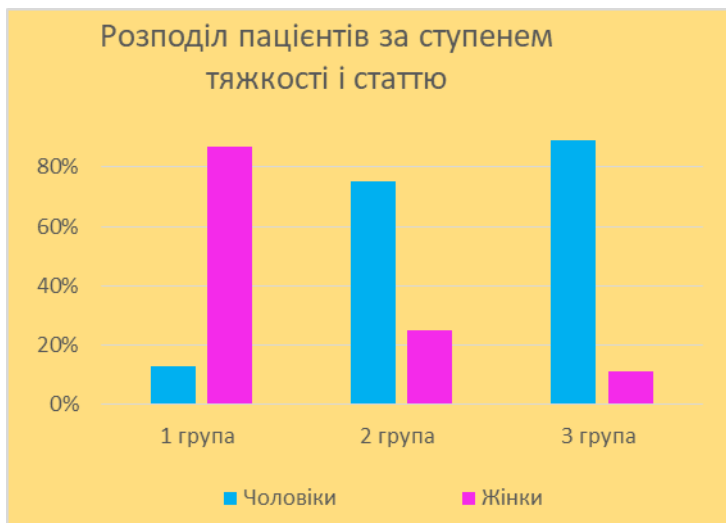


Рис.3.1.1.2. Діаграми розподілу пацієнтів за ступенем тяжкості підвищеного стирання і статтю.

У всіх 49 пацієнтів з підвищеним стиранням зубів спостерігалось зниження висоти прикусу: незначне – у пацієнтів першої групи, помірне – у пацієнтів другої групи. Суттєва втрата висоти прикусу визначалась у пацієнтів третьої групи. Розподіл пацієнтів за видом прикусу, формою стирання, щелепою стирання та відсоток відхилення між групами представлений в таблиці 3.1.1.3.

Табл. 3.1.1.3

Розподіл пацієнтів за видом прикусу, формою стирання, щелепою стирання та відсоток відхилення між групами

Вид прикусу, форма стирання, щелепа стирання	Розподіл складу групи у відсотках за видом та формою стирання			Відсоток відхилення між групами пацієнтів з підвищеним стиранням		
	1 група пацієнтів	2 група пацієнтів	3 група пацієнтів	1 та 2 групою	1 та 3 групою	2 та 3 групою
Прямий прикус	33,33	43,75	50,00	-31,26	-50,02	-14,29
Ортогнатичний прикус	66,67	56,25	44,44	15,63	33,34	21,00
Глибокий прикус	0	0	5,56	–	–	–
Стирання на обох щелепах	46,67	62,50	83,33	-33,92	-78,55	-33,33
Стирання на верхній щелепі	46,67	31,24	11,11	33,06	76,19	64,44
Стирання на нижній щелепі	6,66	6,25	5,56	6,16	16,52	11,04
Горизонтальна форма стирання	80,00	87,5	61,11	-9,38	23,61	30,16
Вертикальна форма стирання	20,00	12,5	27,78	37,50	-38,90	-122,24
Змішана форма стирання	0	0	11,11	–	–	–

Як видно з таблиці, найбільше пацієнтів мали прямий прикус у третій групі з підвищеним стиранням зубів, а ортогнатичний – у першій групі. На рисунку 3.1.1.3 представлено розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів за видом прикусу а) пацієнтів першої групи; б) – пацієнтів третьої групи.

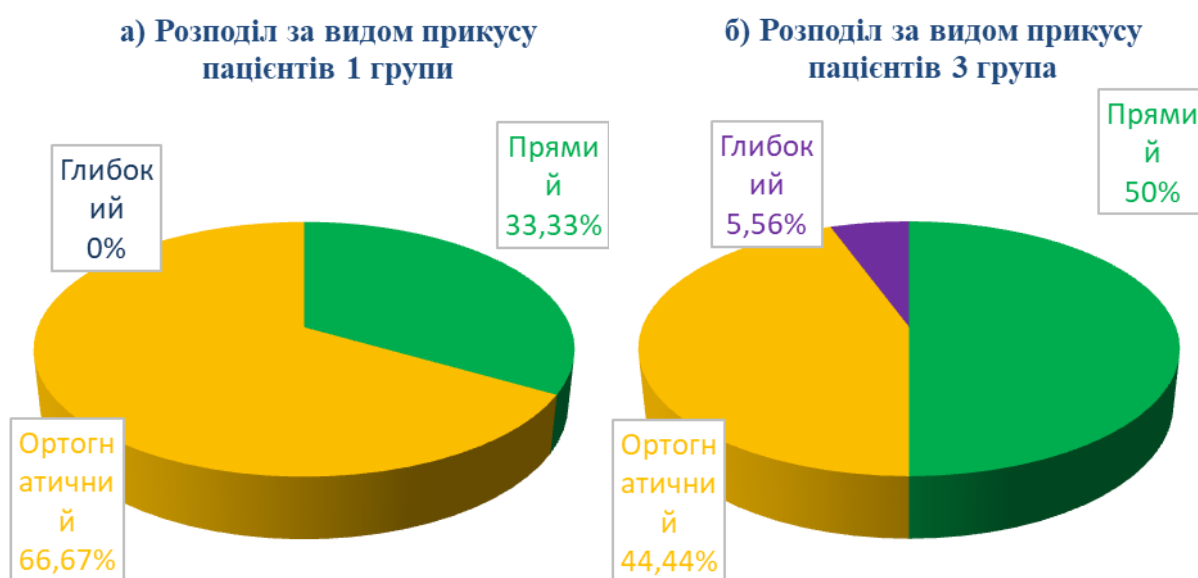


Рис. 3.1.1.3. Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням за видом прикусу: а) першої групи; б) третьої групи.

Підвищене стирання зубів на обох щелепах зустрічається найчастіше, як і горизонтальна форма стирання також. Найбільше обидві щелепи виявилися ураженими у пацієнтів третьої групи, тоді як серед пацієнтів першої та другої групи зустрічається нерідко стирання зубів лише на верхній щелепі, та інколи ізольовано стираються зуби тільки нижньої щелепи. На рисунку 3.1.1.4 представлена розподіл за щелепою стирання: а) пацієнтів першої групи; б) – пацієнтів третьої групи.

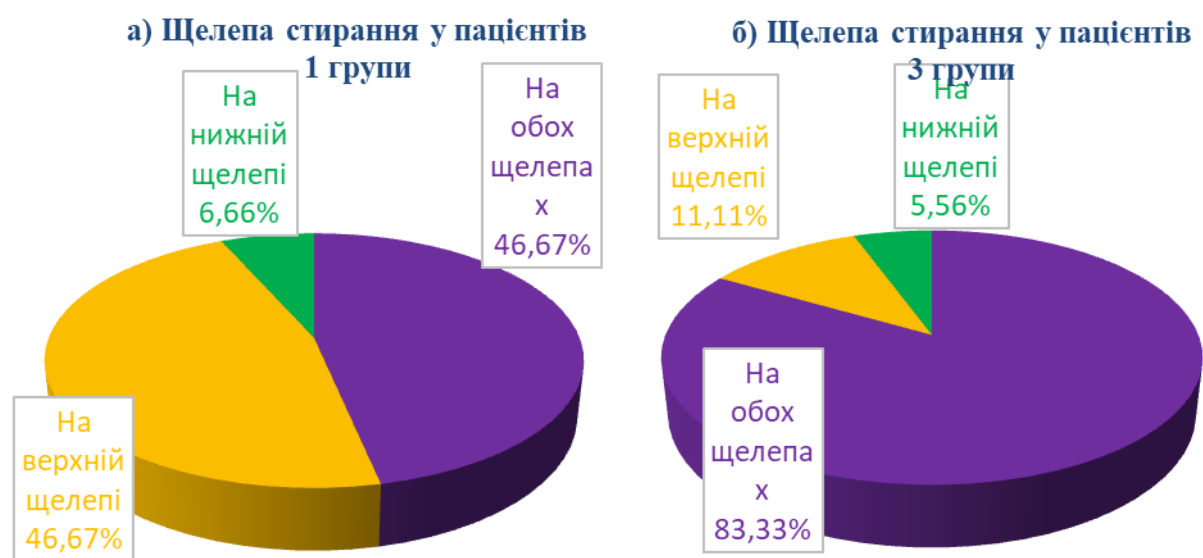


Рис. 3.1.1.4. Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням за видом стирання: а) першої групи; б) третьої групи.

Найдужче стирались зуби у пацієнтів усіх трьох груп по всій площі жувальної поверхні та різальні краї у вигляді горизонтальних площадок. Розподіл пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів за видом стертої поверхні у фронтальній та бічній ділянках представлений в таблиці 3.1.1.4.

Табл. 3.1.1.4

Розподіл пацієнтів за видом стертої поверхні у фронтальній та бічній ділянках та відсоток відхилення між групами

Вид стертої поверхні	Розподіл складу групи у відсотках за видом стертої поверхні у фронтальній та бічній ділянках	Відсоток відхилення між групами пацієнтів з підвищеним стиранням

	1 група пацієнтів	2 група пацієнтів	3 група пацієнтів	1 та 2 групою	1 та 3 групою	2 та 3 групою
Фронтальна ділянка						
Стерті різальні краї у вигляді горизонтальних площадок	80,00	87,50	72,22	-9,38	9,73	17,46
Стерта піднебінна поверхня на в.щел. / вестибулярна поверхня на н.щел.	20,00	12,50	27,78	37,50	-38,90	-122,24
Бічна ділянка						
Стерта жувальна поверхня по всій площі	80,00	87,50	50,00	-9,38	37,50	42,86
Стерта жувальна поверхня увігнутої форми з гострими збереженими горбами	20,00	0	33,33	—	-66,65	—
Стерті піднебінні горби і збережені щічні / стерті щічні горби і збережені піднебінні / язичні	0	12,50	16,67	—	—	-33,36

Так як більш показовим є підвищене стирання у пацієнтів третьої групи, для порівняння на рисунку 3.1.1.5. представлено діаграми з розподілом пацієнтів першої та третьої групи з підвищеним стиранням зубів за видом стертої поверхні у бічних ділянках: а) першої групи; б) третьої групи.

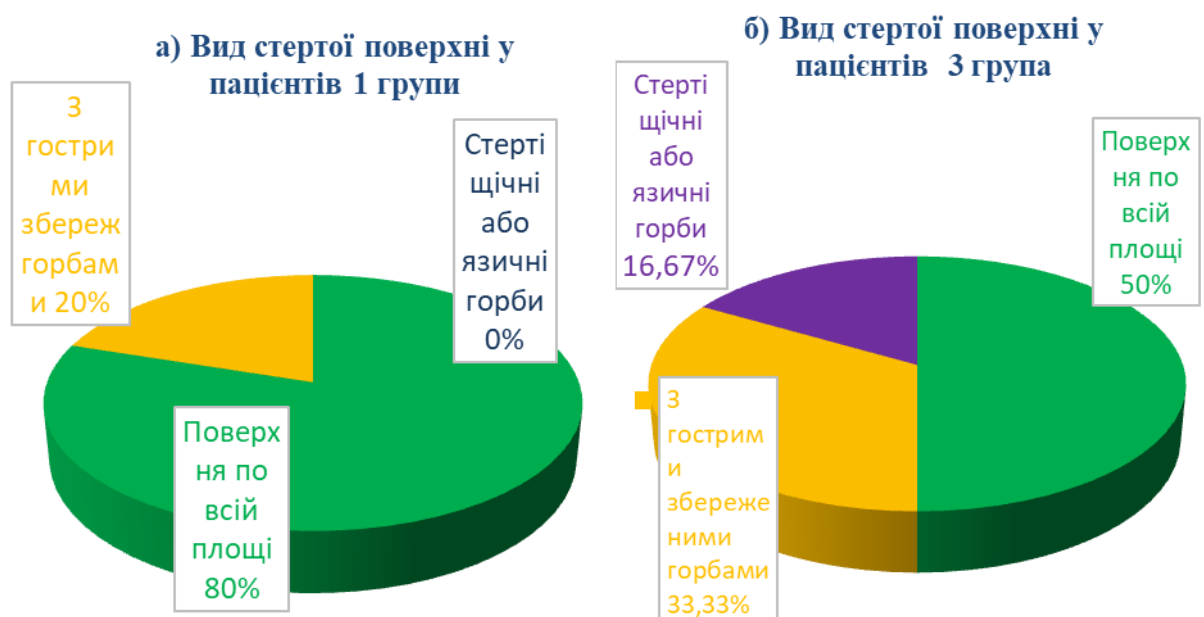


Рис. 3.1.1.5. Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням за стертої поверхні у фронтальній та бічній ділянках: а) першої групи; б) третьої групи.

Як видно з таблиці 3.1.1.4, а також представлено на діаграмах рисунка 3.1.1.5, з посиленням ступеня тяжкості підвищеного стирання у бічній

ділянці спостерігаються не лише утертості у вигляді пласких площадок, а й формі увігнутої поверхні з гострими збереженими горбами. У меншій кількості випадків підвищеного генералізованого стирання спостерігається вертикальна форма, за якої у фронтальній ділянці стерта піднебінна поверхня зубів верхньої щелепи та вестибулярна поверхня зубів нижньої щелепи. Коронки зубів перетворилися на тонкі пластинки з дуже гострими, подекуди сколеними, різальними краями. У бічних ділянках верхньої щелепи піднебінні горби, а нижньої щелепи щічні горби стерті так, що втрачено від 1/2 до 2/3 коронкової частини зуба. Жувальної поверхні практично немає, бічні зуби набули конусної форми. У пацієнтів глибокий прикус внаслідок стирання став таким, що травмує. Гострі щічні горби, як і різальні краї нижніх фронтальних зубів, торкаються або майже торкаються піднебіння через відсутність повноцінного фіссурно-горбикового контакту на бічних зубах і зниження висоти прикусу.

Розділ 3.1.2. Дослідження анкет опитування для встановлення етіологічних чинників розвитку підвищеного стирання зубів

Для встановлення ймовірної причини розвитку підвищеного стирання зубів, нами розроблені спеціальні анкети опитування, які пропонувалось заповнити як пацієнтам з підвищеним стиранням досліджуваних груп, так і особам без підвищеного стирання контрольної групи.

Відповідаючи на запитання анкети, жоден з 15 опитаних осіб без підвищеного стирання зубів не відмітив шкідливих звичок, наявності ендокринних захворювань або обміну речовин, нічного скреготіння зубами чи інших парафункцій зубощелепної системи, не користувався захисною оклюзійною капою, не зазнавав впливу дії шкідливих умов праці та не мав старших родичів з підвищеним стиранням зубів. Проте, з різною частотою всі опитані вживали хрустку абразивну їжу: сухарики, чіпси, хрустке печиво, горішки, насіння соняшника, салати з кислими соусами та заправками чи інша їжа з додаванням оцту або лимонної кислоти, газовані напої і фруктові

соки, користувалися зубними щітками різного ступеня жорсткості. Один пацієнт відмітив шкідливу звичку тримати сірник зубами.

Анкету такого ж змісту заповнили і 49 пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання твердих тканин зубів. Серед пацієнтів з підвищеним стиранням зубів теж не виявилось хворих на ендокринні захворювання чи обміну речовин, а також когось із бруксизмом чи іншими парафункціями. На підприємстві зі шкідливими умовами праці теж ніхто не працював. До переліку вже вказаних можливих етіологічних причин додався спадковий чинник. Двоє із 49 опитаних пацієнтів відмічають шкідливу звичку – гризти нігті.

Порівнюючи можливі фактори виникнення підвищеного стирання зубів пацієнтів першої групи з контрольною, відмінності у харчових звичках не відмічаємо, відрізняється лише частота вживання продуктів. Але пацієнти з підвищеним стиранням зубів, у 73,33% випадків, вказують на наявність підвищеного стирання зубів у когось із батьків чи інших близьких родичів. У той час як у контрольній групі ні в кого не знайшлося родичів з подібною патологією. Хрустку їжу пацієнти обох груп вживають з однаковою частотою. Перевагу у використанні жорсткої щітки надають 26,67% (4 осіб) контрольної групи і 6,67% (1 пацієнт) першої групи. В таблиці 3.1.2.1 представлено частоту впливу факторів, провокуючих розвиток підвищеного стирання зубів у пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання. Для порівняння поряд зображено у відсотках частоту виявлення можливих чинників у осіб контрольної групи, а також вказаний відсоток відхилення. На рис. 3.1.2.1 зображено діаграму частоти вживання газованих напоїв і фруктових соків, на рис. 3.1.2.2 – кислих соусів і салатних заправок:

а) пацієнтами першої групи; б) особами контрольної групи.

Табл.3.1.2.1

Частота впливу факторів, провокуючих розвиток підвищеного стирання зубів
у пацієнтів 1 групи

Провокуючі	Частота	Кількість осіб (відсотки)	Відсоток
------------	---------	---------------------------	----------

фактори		1 група (15 пацієнтів)	Контрольна група (15 пацієнтів)	відхилення між групами
Вживання хрусткої їжі	щодня	6,67	6,67	0,00
	декілька разів на тиждень	53,33	53,33	0,00
	рідко	40,00	40,00	0,00
Газовані напої, фруктові соки	щодня	6,67	0,00	-
	декілька разів на тиждень	60,00	73,33	18,18
	рідко	33,33	26,67	24,97
Кислі соуси, салатні заправки та інше	щодня	6,67	0,00	-
	декілька разів на тиждень	80,00	80,00	0,00
	рідко	13,33	20,00	33,35
Зубна щітка	жорстка	6,67	26,67	74,99
	середньої жорсткості	93,33	73,33	27,27
	м'яка	0,00	0,00	-
Спадковість		73,33	0,00	-
Шкідливі звички	Гризти нігті/тримати зубами сірник	0,00	6,67	-

а) пацієнти 1 групи

б) особи контрольної групи

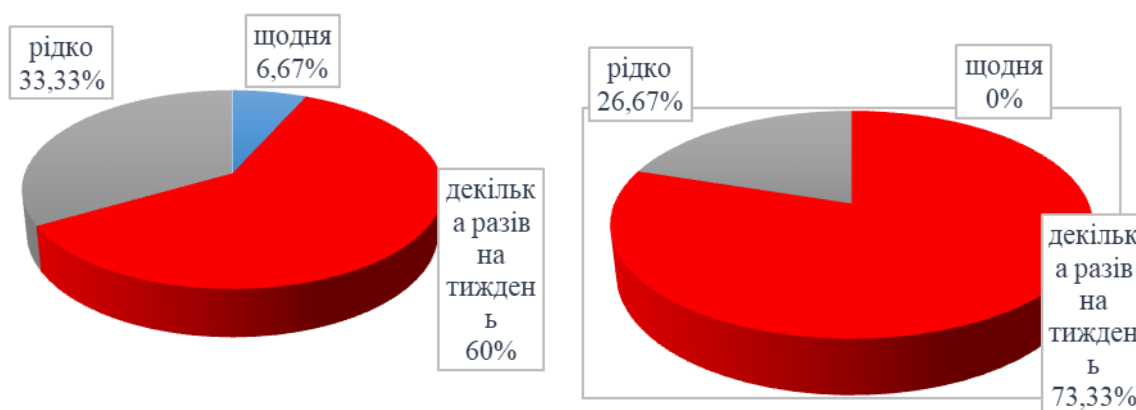


Рис. 3.1.2.1. Частота вживання газованих напоїв і фруктових соків

а) пацієнтами першої групи;

б) особами контрольної групи.

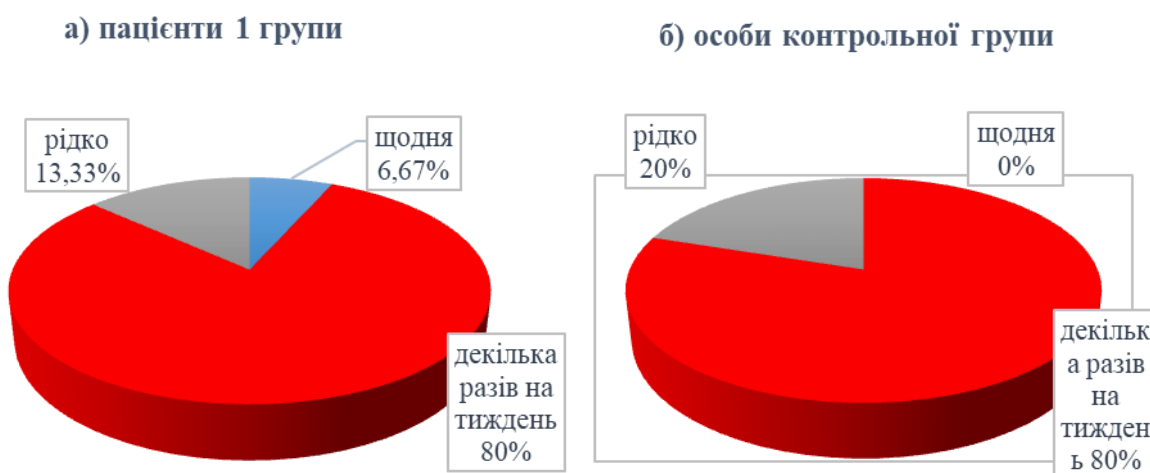


Рис. 3.1.2.2. Частота вживання кислих соусів, салатних заправок
 а) пацієнтами першої групи;
 б) особами контрольної групи.

Як свідчать дані таблиць та діаграм, пацієнти як першої так і контрольної групи декілька разів на тиждень вживають газовані напої, кислі соки, салатні заправки та соуси з вмістом лимонної кислоти чи оцту. Лише невеликий відсоток (6,67%) пацієнтів першої групи споживає ці продукти щодня. Переважна більшість пацієнтів як першої, так і контрольної групи (93,33% та 73,33% відповідно) надають перевагу користуванню щітками середньої жорсткості. Але існування у 73,33% пацієнтів першої групи спадкового чинника зробило можливим за приблизно однакових умов виникнути підвищеному стиранню зубів.

Підсумок дослідження анкет опитування пацієнтів другої групи, що відображає частоту впливу факторів, провокуючих розвиток підвищеного стирання зубів у пацієнтів відображено в таблиці 3.1.2.2.

Табл.3.1.2.2

Частота впливу факторів, провокуючих розвиток підвищеного стирання зубів у пацієнтів 2 групи

	Частота	Кількість осіб (відсотки)		Відсоток відхилення між групами
		2 група (16 пацієнтів)	Контрольна група (15 пацієнтів)	
Вживання хрусткої їжі	щодня	6,25	6,67	6,30
	декілька разів на тиждень	50,00	53,33	6,24

	рідко	43,75	40,00	9,38
Газовані напої, фруктові соки	щодня	6,25	0,00	-
	декілька разів на тиждень	68,75	73,33	6,25
	рідко	25,00	26,67	6,26
Кислі соуси, салатні заправки та інше	щодня	12,50	0,00	-
	декілька разів на тиждень	75,00	80,00	6,25
	рідко	12,50	20,00	37,50
Зубна щітка	жорстка	12,50	26,67	53,13
	середньої жорсткості	87,50	73,33	19,32
	м'яка	0,00	0,00	-
Спадковість		75,00	0,00	-
Шкідливі звички	Гризти нігті/тримати зубами сірник	6,25	6,67	6,30

Як видно з таблиці, хрустку їжу пацієнти другої групи та особи без підвищеного стирання споживають майже з однаковою частотою. Деяка невелика відмінність прослідковується у вживанні газованих напоїв і соків, а також їжі з додаванням харчових кислот: оцтової та лимонної, що демонструють представлені діаграми на рис.3.1.2.3 частоти вживання газованих напоїв і фруктових соків, а на рис. 3.1.2.4 – кислих соусів і салатних заправок: а) пацієнтами другої групи; б) особами контрольної групи.

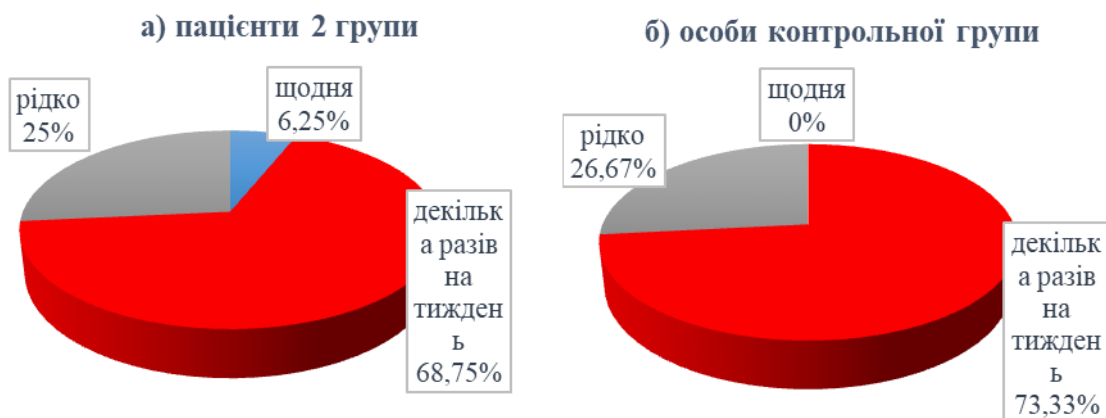


Рис. 3.1.2.3. Частота вживання газованих напоїв і фруктових соків
а) пацієнтами другої групи;
б) особами контрольної групи.

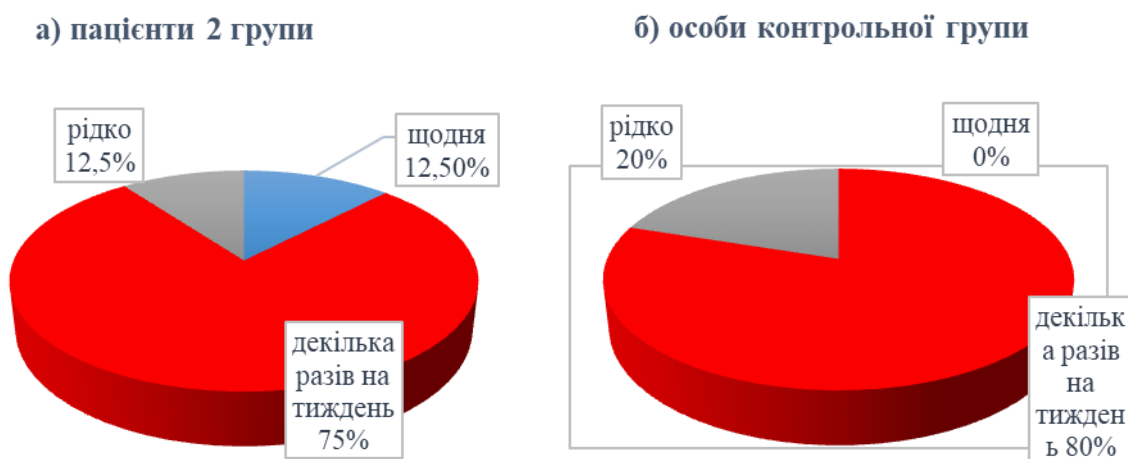


Рис. 3.1.2.4. Частота вживання кислих соусів, салатних заправок

а) пацієнтами другої групи;

б) особами контрольної групи.

На відміну від обстежуваних контрольної групи, 75% пацієнтів другої групи відмічають підвищене стирання твердих тканин зубів у близьких родичів. Жорстку зубну щітку пацієнти другої групи використовують рідше (12,50% випадків), ніж особи без підвищеного стирання (26,67%). Частіше пацієнти другої групи користувались зубною щіткою середньої жорсткості (87,50).

Не дуже великі відмінності спостерігаються у смакових уподобаннях пацієнтів третьої групи, у порівнянні з опитаними контрольної групи, що показано у таблиці 3.1.2.3. На діаграмах 3.1.2.5 та 3.1.2.6 зображено частота вживання газованих напоїв і фруктових соків та кислих соусів і салатних заправок.

Табл.3.1.2.3

Частота впливу факторів, провокуючих розвиток підвищеного стирання зубів у пацієнтів 3 групи

	Частота	Кількість осіб (відсотки)		Відсоток відхилення між групами
		3 група (18 пацієнтів)	Контрольна група (15 пацієнтів)	
Вживання хрусткої їжі	щодня	11,11	6,67	66,57
	декілька разів на тиждень	55,55	53,33	4,16
	рідко	33,33	40,00	16,68
Газовані	щодня	5,55	0,00	-

напої, фруктові соки	декілька разів на тиждень	72,23	73,33	1,50
	рідко	22,22	26,67	16,69
Кислі соуси, салатні заправки та інше	щодня	16,67	0,00	-
	декілька разів на тиждень	77,78	80,00	2,79
	рідко	5,55	20,00	72,25
Зубна щітка	жорстка	16,66	26,67	37,53
	середньої жорсткості	83,33	73,33	13,64
	м'яка	0,00	0,00	-
Спадковість		83,33	0,00	-
Шкідливі звички	Гризти нігті/тримати зубами сірник	5,55	6,67	16,79

а) пацієнти третьої групи

б) особи контрольної групи

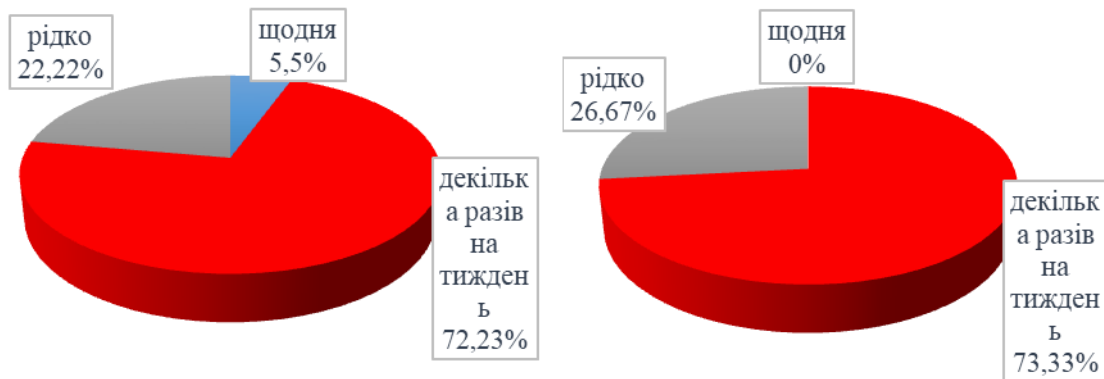


Рис. 3.1.2.5 Частота вживання газованих напоїв і фруктових соків
а) пацієнтами третьої групи; б) особами контрольної групи

а) пацієнти третьої групи

б) особи контрольної групи

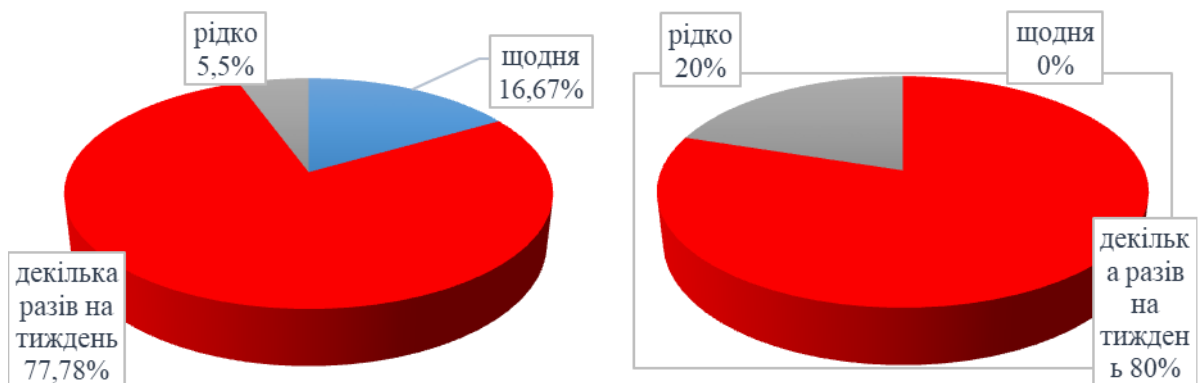


Рис. 3.1.2.6 Частота вживання кислих соусів, салатних заправок
а) пацієнтами третьої групи;
б) особами контрольної групи.

У порівнянні з особами контрольної групи, серед пацієнтів третьої групи 5,5% щодня вживають газовані напої і фруктові соки та 16,67% різноманітні кислі соуси і салатні заправки. А вживання вказаних продуктів декілька разів на тиждень майже однакове в обох групах. Вживання хрусткої їжі спостерігається приблизно однаково часто в обох групах. Зубну щітку середньої жорсткості пацієнти 3 групи використовують дещо частіше (83,33%) ніж особи контрольної групи (73,33%). Як і в попередніх двох групах, примітним є високий рівень спадковості підвищеного стирання зубів у третій групі пацієнтів – 83,33%.

Аналізуючи всі розглянуті чинники, що можуть спричинити розвиток підвищеного стирання твердих тканин зубів, робимо висновок про провідну роль спадкового фактору. Таким чином, за умови наявності успадкованих генетичних особливостей, помірне споживання хрустких продуктів, кислих напоїв і їжі з додаванням лимонної кислоти чи оцту, здатне викликати у пацієнтів розвиток підвищеного стирання зубів. Навіть якщо пацієнти не зазнають шкідливого впливу на виробництві і не мають хвороб обміну речовин чи ендокринних розладів.

Висновки по розділу 3.1

1. Поширеність підвищеного стирання твердих тканин зубів, у осіб віком від 30 до 71 року, не пов'язане з дефектами зубних рядів, у населення Полтави та області становить 27,6%. Генералізована форма стирання виявлена у 87,5% осіб, а локалізована – у 12,5% обстежених.
2. Підвищене стирання твердих тканин зубів зустрічається частіше у пацієнтів чоловічої статі 63%, ніж жіночої – 37%. У чоловіків частіше зустрічається підвищене стирання тяжкого ступеню – 89%, у той час як у жінок - легкого ступеню – 87%.
3. У 83,67% пацієнтів з наявною спадковою складовою кисла та абразивна їжа сприяє підвищеному стиранню зубів.

Розділ 3.2. Біомеханічне обґрунтування впливу жувальних, скроневих та крилоподібних м'язів на підвищене стирання твердих тканин зубів

Розділ 3.2.1. Дослідження співвідношень площ поперечного перерізу м'язів, що піднімають, зміщують вбік та висувають нижню щелепу вперед у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів та в осіб без патологічних змін твердих тканин зубів

Вплив жувальних скроневих та крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів найбільш доцільним видається розпочати з дослідження співвідношення площ поперечних перерізів окремих м'язів, так як згідно з принципом сформульованим братами Вебер: анатомом Едуардом та математиком Вільгельмом – сила м'язів, при інших рівних умовах, пропорційна площі їх поперечних перерізів [155]. Для зручності порівняння і простоти проведення математичної обробки впливу окремих м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів найбільш прийнятним є вираження площ поперечних перерізів усіх м'язів через площу поперечного перерізу одного із них. В якості такого м'яза прийнятий скроневий м'яз, так як у більшості випадків саме він має найбільшу площу поперечного перерізу серед м'язів, які беруть участь у пережовуванні харчової грудки. Отже, кожен окремий м'яз характеризується коефіцієнтом цього м'яза, який представляє собою відношення площі поперечного перерізу досліджуваного м'язу до площі поперечного перерізу скроневого м'язу.

В результаті маємо справу з чотирма коефіцієнтами відношення площ поперечного перерізу м'язів, один із яких дорівнює одиниці:

$$k_C^{nl} = \frac{S_C}{S_C} = 1 \text{ – коефіцієнт скроневого м'язу;}$$

$$k_{Ж}^{nl} = \frac{S_{Ж}}{S_C} \text{ – коефіцієнт жувального м'язу;}$$

$$k_{Л}^{nl} = \frac{S_{Л}}{S_C} \text{ – коефіцієнт латерального крилоподібного м'язу;}$$

$$k_M^{nl} = \frac{S_M}{S_C} \text{ – коефіцієнт медіального крилоподібного м'язу;}$$

де: S_C , $S_{Ж}$, S_L та S_M – відповідно площі поперечного перерізу скроневого, жувального, латерального крилоподібного та медіального крилоподібного м'язів. Значення кожного із наведених коефіцієнтів є не що інше як частка площі поперечного перерізу аналізованого м'язу по відношенню до площі поперечного перерізу скроневого м'язу.

В дослідженні брали участь результати 64 МРТ досліджень, з яких 49 - пацієнтів різного віку з різними ступенями підвищеного стирання зубів, які були розподілені на три групи, в залежності від ступеня стирання зубів, а також 15 осіб без підвищеного стирання зубів:

- 1 група (15 пацієнтів) – пацієнти з легким ступенем стирання зубів;
- 2 група (16 пацієнтів) – пацієнти з середнім ступенем стирання зубів;
- 3 група (18 пацієнтів) – пацієнти з важким ступенем стирання зубів;
- контрольна група (15 пацієнтів) – без патологій твердих тканин зубів.

Для кожної з досліджуваних груп пацієнтів: контрольної групи та трьох груп з різними ступенями підвищеного стирання зубів, були визначені коефіцієнти кожного м'язу. Також були обчислені середні значення коефіцієнтів кожного м'язу у кожній із трьох груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів і контрольній групі та межі в яких можуть змінюватися значення коефіцієнтів у кожній із цих груп. Середні значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися свої значення для кожної групи пацієнтів нараховувалися окремо для м'язів пріоритетного боку жування і м'язів боку другорядного значення для жування і наведені у табл.3.2.1.1., табл.3.2.1.2., табл.3.2.1.3., табл.3.2.1.4., табл.3.2.1.5., табл.3.2.1.6. та 3.2.1.7.

Таблиця 3.2.11

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє

$k^{nl}_{Ж}$	0,6360	1,0886	0,8199	0,7823	1,4273	1,0322	0,004	-23	-31	-20
$k^{nl}_{Л}$	0,4082	1,0975	0,7247	0,6161	1,1052	0,8057	0,178	-51	-1	-10
$k^{nl}_{М}$	0,3274	0,8214	0,5483	0,4333	0,8204	0,6050	0,237	-32	0	-9

Таблиця 3.2.1.2

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$k^{nl}_{Ж}$	0,5978	1,0317	0,7751	0,6083	1,3016	0,9688	0,014	-2	-26	-20
$k^{nl}_{Л}$	0,4509	1,0775	0,7461	0,5339	1,0890	0,7796	0,787	-18	-1	-4
$k^{nl}_{М}$	0,3425	0,8135	0,5603	0,4251	0,9178	0,6105	0,351	-24	-13	-8

При порівнянні м'язових коефіцієнтів в групі з легким ступенем підвищеного стирання зубів встановлено достовірно значиму різницю показника коефіцієнту жувального м'язу як з пріоритетного боку ($p=0,004$), так і з боку другорядного значення для жування ($p=0,014$). Для інших коефіцієнтів значимої різниці в групах дослідження не виявлено.

Таблиця 3.2.1.3

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$k^{nl}_{Ж}$	0,6236	1,1868	0,8803	0,7823	1,4273	1,0322	0,013	-25	-20	-15
$k^{nl}_{Л}$	0,4513	0,8777	0,6760	0,6161	1,1052	0,8057	0,016	-37	-26	-16
$k^{nl}_{М}$	0,2953	0,7396	0,4989	0,4333	0,8204	0,6050	0,007	-47	-11	-18

Таблиця 3.2.1.4

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$k^{nl}_{Ж}$	0,6392	1,9225	0,90117	0,60828	1,30155	0,96881	0,133	5	32	-7

$k^{nl}Л$	0,4897	1,0691	0,71188	0,53394	1,08905	0,77962	0,192	-9	-2	-9
$k^{nl}М$	0,3339	0,8312	0,51807	0,42511	0,91778	0,61047	0,044	-27	-10	-15

При порівнянні м'язових коефіцієнтів в групі з помірним ступенем підвищеного стирання з боку пріоритетного жування встановлено значимі різниці для коефіцієнтів жувального м'язу ($p=0,013$), латерального крилоподібного м'язу ($p=0,016$) та медіального крилоподібного м'язу ($p=0,007$), в той час як з боку другорядного значення для жування достовірна різниця наявна лише для медіального крилоподібного м'язу ($p=0,044$).

У цих же таблицях наведені відсотки відхилення середніх значень коефіцієнтів кожного м'язу у групі та відсотки відхилення меж в яких коефіцієнти можуть змінювати свої значення в групі від відповідних значень коефіцієнтів і меж зміни їх значень у контрольній групі. Як видно із таблиць відхилення середніх значень коефіцієнтів окремих м'язів різних груп з підвищеним стиранням дещо відрізняються, також спостерігаються інколи суттєві відмінності середніх значень коефіцієнтів окремих м'язів пріоритетного боку жування та тих же значень коефіцієнтів з протилежного боку.

Таблиця 3.2.1.5

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та меж в яких вони можуть змінюватися для 3 групи з важким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$k^{nl}Ж$	0,6814	1,3089	0,9696	0,7823	1,4273	1,0322	0,329	-15	-9	-6
$k^{nl}Л$	0,4656	0,9337	0,6448	0,6161	1,1052	0,8057	0,004	-32	-18	-20
$k^{nl}М$	0,3040	0,8461	0,4655	0,4333	0,8204	0,6050	0,003	-43	3	-23

Таблиця 3.2.1.6

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$k^{nl}_{Ж}$	0,6165	1,2926	0,9412	0,6083	1,3016	0,9688	0,772	1	-1	-3
$k^{nl}_{Л}$	0,4782	0,9533	0,6660	0,5339	1,0890	0,7796	0,083	-12	-14	-15
$k^{nl}_{М}$	0,3113	1,0151	0,4905	0,4251	0,9178	0,6105	0,008	-37	10	-20

Здійснюючи порівняння м'язових коефіцієнтів в групі з важким ступенем підвищеного стирання твердих тканин зубів, встановлена достовірна значима різниця з боку пріоритетного жування; встановлено значимі різниці для коефіцієнтів латерального крилоподібного м'язу ($p=0,004$) та медіального крилоподібного м'язу ($p=0,003$), в той час як з боку другорядного значення для жування достовірна різниця наявна лише для медіального крилоподібного м'язу ($p=0,008$).

Таблиця 3.2.1.7

Порівняльна характеристика коефіцієнтів кожного м'язу залежно від ступеню підвищеного стирання зубів (бік пріоритетного жування та бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	пріоритетний бік жування				
	Контр	1 група	2 група	3 група	р
$k^{nl}_{Ж}$	1,032±0,191	0,819±0,145	0,868±0,138	0,969±0,175	0,004
$k^{nl}_{Л}$	0,805±0,138	0,724±0,147	0,672±0,118	0,644±0,128	0,013
$k^{nl}_{М}$	0,601±0,107	0,548±0,143	0,490±0,996	0,465±0,133	0,009
Коефіцієнт	бік другорядного значення				
	Контр	1 група	2 група	3 група	р
$k^{nl}_{Ж}$	0,968±0,21	0,775±0,128	0,859±0,152	0,941±0,169	0,019
$k^{nl}_{Л}$	0,779±0,171	0,746±0,160	0,700±0,118	0,666±0,127	0,160
$k^{nl}_{М}$	0,610±0,140	0,560±0,149	0,509±0,103	0,490±0,137	0,039

Виконуючи порівняння відмінності м'язових коефіцієнтів в розрізі груп встановлено, що достовірна відмінність наявна для коефіцієнтів жувального м'язу ($p=0,004$), латерального крилоподібного м'язу ($p=0,013$) та медіального крилоподібного м'язу ($p=0,009$), а з боку другорядного значення для жування достовірна різниця встановлена для коефіцієнтів жувального м'язу ($p=0,019$) та медіального крилоподібного м'язу ($p=0,039$).

Також слід відмітити, що середні значення коефіцієнтів жувального $k_{Ж}^{nl}$, латерального крилоподібного $k_{Л}^{nl}$ та медіального крилоподібного $k_{М}^{nl}$ м'язів контрольної групи в усіх випадках перевищують відповідні значення коефіцієнтів груп пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів. Загалом прослідковуються наступні тенденції:

- із розвитком підвищеного стирання зубів відхилення середніх значень коефіцієнтів жувального м'язу по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи зменшується, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.1.1);
- відхилення середніх значень коефіцієнтів медіального крилоподібного м'язу по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи збільшується із розвитком підвищеного стирання зубів, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.1.1);
- незалежно від ступеня стирання зубів спостерігаються суттєві відхилення середніх значень коефіцієнтів латерального крилоподібного м'язу на пріоритетному боці жування від відповідних значень коефіцієнтів на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.1.2).

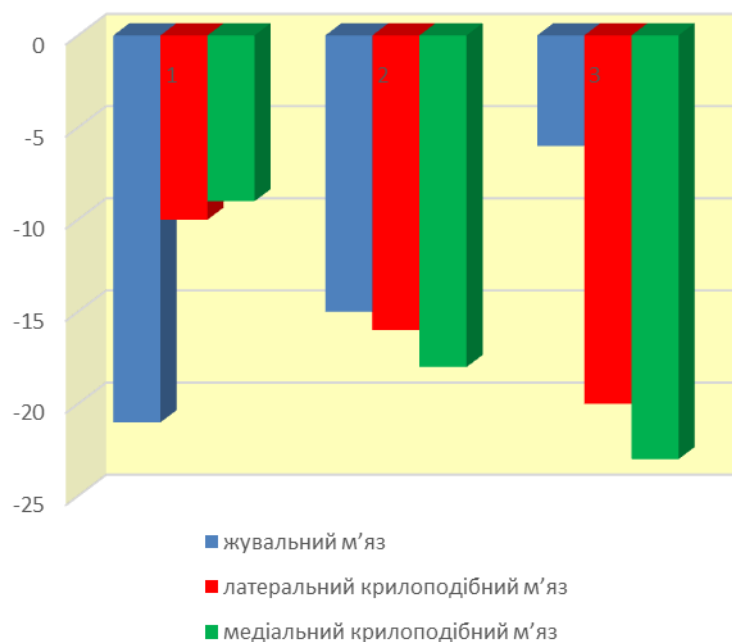


Рис.3.2.1.1. Відхилення середніх значень коефіцієнтів жувального, латерального крилоподібного та медіального крилоподібного м'язу 1, 2 та 3 груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи на пріоритетному боці жування.

Враховуючи те, що діапазони, в яких знаходяться значення коефіцієнтів жувального $k_{Ж}^{nl}$, латерального крилоподібного $k_{Л}^{nl}$ та медіального крилоподібного $k_{М}^{nl}$ м'язів усіх груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів зіставні зі значеннями відповідних коефіцієнтів контрольної групи не можна стверджувати, що відхилення середніх значень коефіцієнтів окремих груп від значень коефіцієнтів контрольної групи можна вважати критерієм для визначення впливу лише площ поперечних перерізів окремих м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів.

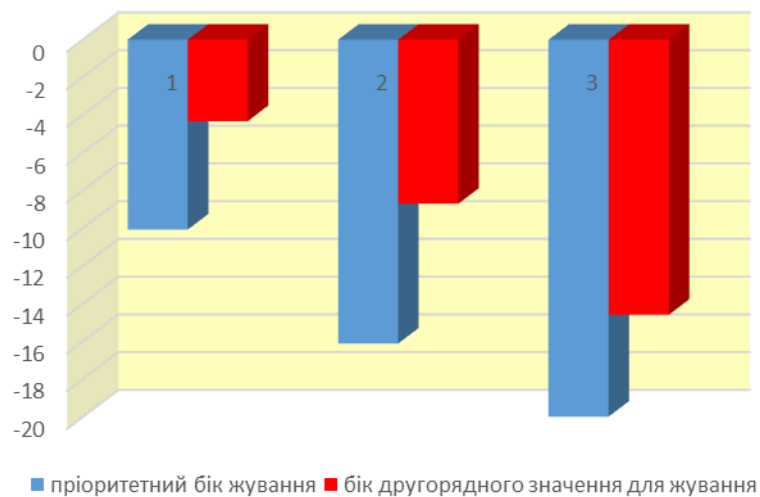


Рис.3.2.1.2. Відхилення середніх значень коефіцієнтів латерального крилоподібного м'язу на пріоритетному боці жування від відповідних значень коефіцієнтів на боці другорядного значення для жування 1, 2 та 3 груп пацієнтів з патологіями.

Подальші дослідження були спрямовані на виявлення можливих відмінностей у значеннях співвідношень площ поперечних перерізів окремих м'язів, що піднімають нижню щелепу, висувають вперед та зміщують її вбік. Досліджувалися наступні співвідношення площ поперечних перерізів окремих м'язів, розташованих з одного боку щелепи:

$\frac{S_C}{S_{Ж}}$ – відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу жувального м'язу;

$\frac{S_C}{S_L}$ – відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі

поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу;

$\frac{S_C}{S_M}$ – відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі

поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу;

$\frac{S_{Ж}}{S_L}$ – відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі

поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу;

$\frac{S_{Ж}}{S_M}$ – відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі

поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу.

У кожній із трьох груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів і контрольній групі були обчислені середні значення співвідношень площ поперечних перерізів досліджуваних м'язів та межі в яких можуть змінюватися значення співвідношень у кожній із цих груп. Середні значення співвідношення площ поперечних перерізів досліджуваних м'язів та межі в яких співвідношення можуть змінювати свої значення для кожної групи пацієнтів нараховувалися окремо для м'язів пріоритетного боку жування і м'язів боку другорядного значення для жування наведені у табл. 3.2.1.8., табл. 3.2.1.9., табл. 3.2.1.10., табл. 3.2.1.11., табл. 3.2.1.12. табл. 3.2.1.13. та табл. 3.2.1.14. Як видно із результатів проведених розрахунків, відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та жувального м'язів мають тенденцію до зменшення зі збільшенням ступеня стирання зубів.

Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та жувального м'язів для групи з важким ступенем стирання в порівнянні з контрольною групою становлять 1-6%. У всіх групах пацієнтів з підвищеним стиранням зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та жувального м'язів перевищують відповідні значення співвідношень контрольної групи (рис.3.2.1.3).

Таблиця 3.2.1.8

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$S_C/S_{Ж}$	0,91863	1,57223	1,25528	0,70063	1,27836	0,99983	0.004	24	19	20
$S_C/S_{Л}$	0,91115	2,44967	1,44078	0,90483	1,62314	1,27414	0.178	1	34	12
$S_C/S_{М}$	1,21749	3,05425	1,95346	1,21886	2,30779	1,71549	0.237	0	24	12
$S_{Ж}/S_{Л}$	0,89128	1,58162	1,14904	0,92452	1,61360	1,29723	0.049	-4	-2	-13
$S_{Ж}/S_{М}$	1,0524	2,0823	1,5469	1,3668	2,7582	1,7552	0.254	-30	-32	-13

Таблиця 3.2.1.9

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$S_C/S_{Ж}$	0,96928	1,67275	1,32313	0,76831	1,64399	1,08063	0.014	21	2	18
$S_C/S_{Л}$	0,92811	2,21783	1,40453	0,91823	1,87286	1,34193	0.787	1	16	4
$S_C/S_{М}$	1,22927	2,91990	1,91088	1,08959	2,35233	1,71720	0.351	11	19	10
$S_{Ж}/S_{Л}$	0,76741	1,32586	1,05730	0,87780	1,81083	1,26577	0.012	-14	-37	-20
$S_{Ж}/S_{М}$	1,01311	1,91240	1,43356	1,10175	2,94318	1,64892	0.290	-9	-54	-15

При порівнянні відношення площ поперечного перерізу м'язів в групі з легким ступенем підвищеного стирання на пріоритетному боці жування встановлено достовірно значиму різницю відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу жувального м'язу ($p=0,004$) та відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу ($p=0,049$). Ці ж показники виявляються достовірно значущими і з боку другорядного значення для жування ($p=0,014$ та $0,012$ відповідно). Для інших коефіцієнтів значимої різниці в групах дослідження не виявлено.

Таблиця 3.2.1.10

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стиранням (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$S_C/S_{Ж}$	0,84263	1,60358	1,17148	0,70063	1,27836	0,9998	0.013	17	20	15
$S_C/S_{Л}$	1,13928	2,21580	1,53171	0,90483	1,62314	1,27414	0.016	21	27	17
$S_C/S_{М}$	1,35200	3,38696	2,09785	1,21886	2,30779	1,71549	0.007	10	32	18
$S_{Ж}/S_{Л}$	0,87091	1,61079	1,32103	0,92452	1,61360	1,29723	0.906	-6	0	2
$S_{Ж}/S_{М}$	1,37797	2,32696	1,79336	1,36680	2,75822	1,75519	0.343	1	-19	2

Таблиця 3.2.1.11

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стиранням (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$S_C/S_{Ж}$	0,99820	1,56448	1,22509	0,76831	1,64399	1,0806	0.133	23	-5	12
$S_C/S_{Л}$	0,93536	2,04218	1,46057	0,91823	1,87286	1,34193	0.192	2	8	8
$S_C/S_{М}$	1,20302	2,99530	2,02859	1,08959	2,35233	1,71720	0.044	9	21	15
$S_{Ж}/S_{Л}$	0,91379	1,79825	1,26302	0,87780	1,81083	1,26577	0.937	4	-1	0
$S_{Ж}/S_{М}$	1,3710	2,1850	1,70089	1,10175	2,94318	1,64892	0.268	20	-35	3

При порівнянні відношення площ поперечного перерізу м'язів в групі з середнім ступенем підвищеного стирання на пріоритетному боці жування встановлено достовірно значиму різницю відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу жувального м'язу ($p=0,013$), площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу ($p=0,016$) та відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу ($p=0,007$). З боку другорядного значення для жування значимість показало відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу ($p=0,044$).

Таблиця 3.2.1.12

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стиранням (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$S_C/S_{Ж}$	0,76402	1,46755	1,0654	0,70063	1,27836	0,99983	0.329	8	13	6
$S_C/S_{Л}$	1,07098	2,14754	1,60888	0,90483	1,62314	1,27414	0.004	16	24	21
$S_C/S_{М}$	1,18194	3,28968	2,30331	1,21886	2,30779	1,71549	0.003	-3	30	26
$S_{Ж}/S_{Л}$	1,01174	2,06144	1,53903	0,92452	1,61360	1,29723	0.030	9	22	16
$S_{Ж}/S_{М}$	1,3434	3,5519	2,1781	1,3668	2,7582	1,7552	0.014	-2	22	19

Таблиця 3.2.1.13

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стиранням (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$S_C/S_{Ж}$	0,77363	1,62200	1,0968	0,76831	1,64399	1,08063	0.772	1	-1	1
$S_C/S_{Л}$	1,04903	2,09120	1,55537	0,91823	1,87286	1,34193	0.083	12	10	14
$S_C/S_{М}$	0,98510	3,21270	2,22508	1,08959	2,35233	1,71720	0.008	-11	27	23
$S_{Ж}/S_{Л}$	0,99288	1,90650	1,44106	0,87780	1,81083	1,26577	0.076	12	5	12
$S_{Ж}/S_{М}$	0,3113	1,0151	0,4905	0,4251	0,9178	0,6105	0.017	-37	10	-24

При порівнянні відношення площ поперечного перерізу м'язів в групі з важким ступенем стирання на пріоритетному боці жування встановлено достовірно значиму різницю відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу ($p=0,004$), відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу ($p=0,003$), площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу ($p=0,03$) та площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу ($p=0,014$). З боку другорядного значення для жування значимість показали відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу ($p=0,008$) та площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу ($p=0,017$).

Таблиця 3.2.1.14

Порівняльна характеристика співвідношення площ поперечних перерізів м'язів залежно від ступеню підвищеного стирання зубів (бік пріоритетного жування та бік другорядного значення для жування)

Коефі- цієнт	пріоритетний бік жування				
	Контр	1 група	2 група	3 група	p
$S_C/S_{Ж}$	0.999±0.182	1.255±0.217	1.181±0.202	1.065±0.202	0.006
$S_C/S_{Л}$	1.274±0.208	1.440±0.342	1.537±0.314	1.608±0.314	0.013
S_C/S_M	1.715±0.319	1.953±0.548	2.121±0.449	2.303±0.610	0.009
$S_{Ж}/S_{Л}$	1.297±0.226	1.149±0.168	1.312±0.207	1.539±0.319	0.002
$S_{Ж}/S_M$	1.755±0.411	1.546±0.273	1.799±0.246	2.178±0.518	0.001
Коефі- цієнт	бік другорядного значення				
	Контр	1 група	2 група	3 група	P
$S_C/S_{Ж}$	1.080±0.245	1.323±0.214	1.197±0.205	1.096±0.207	0.019
$S_C/S_{Л}$	1.341±0.292	1.404±0.334	1.471±0.278	1.555±0.303	0.160
S_C/S_M	1.717±0.379	1.910±0.524	2.042±0.432	2.225±0.601	0.039
$S_{Ж}/S_{Л}$	1.265±0.254	1.057±0.134	1.239±0.184	1.441±0.281	0.001
$S_{Ж}/S_M$	1.648±0.493	1.433±0.249	1.708±0.218	2.056±0.582	0.001

Здійснюючи порівняння відмінності відношення площ поперечного перерізу м'язів в розрізі груп встановлено, що достовірна відмінність наявна для $S_C/S_{Ж}$ ($p=0,006$), $S_C/S_{Л}$ ($p=0,013$), S_C/S_M ($p=0,009$), $S_{Ж}/S_{Л}$ ($p=0,002$) та $S_{Ж}/S_M$ ($p=0,001$) на пріоритетному боці жування. З боку другорядного значення для жування спостерігається схожа картина: $S_C/S_{Ж}$ ($p=0,019$), S_C/S_M ($p=0,039$), $S_{Ж}/S_{Л}$ ($p=0,001$) та $S_{Ж}/S_M$ ($p=0,001$).

Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів мають тенденцію до збільшення зі збільшенням ступеня стирання зубів. При цьому прослідковується суттєві відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів на пріоритетному боці жування та на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.1.4). У всіх групах пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів перевищують відповідні значення співвідношень контрольної групи.

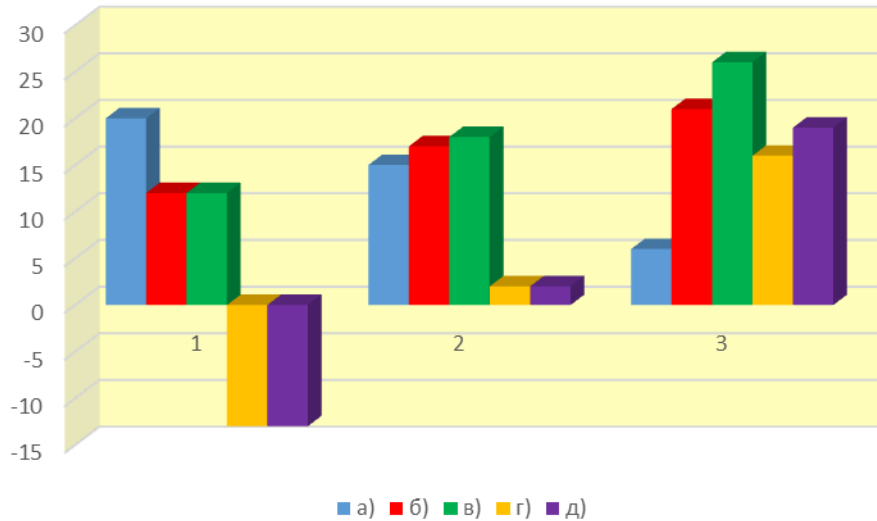


Рис.3.2.1.3. Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів м'язів пацієнтів з підвищеним стиранням 1, 2 та 3 груп по відношенню до відповідних значень співвідношень контрольної групи на пріоритетному боці жування: а) скроневого до жувального м'язу; б) скроневого до латерального крилоподібного м'язу; в) скроневого до медіального крилоподібного м'язу; г) жувального до латерального крилоподібного м'язу; д) жувального до медіального крилоподібного м'язу.

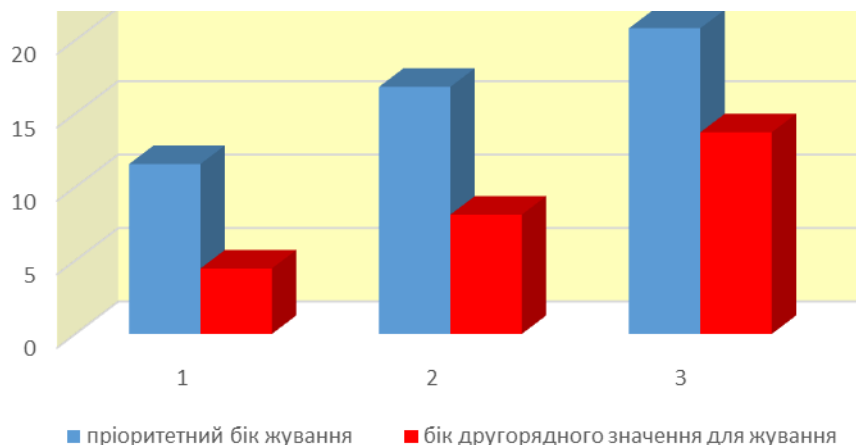


Рис.3.2.1.4. Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів на пріоритетному боці жування від відповідних значень співвідношень на боці другорядного значення для жування 1, 2 та 3 груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та медіального крилоподібного м'язів мають тенденцію до збільшення зі збільшенням ступеня стирання зубів (рис.3.2.1.3). Ця тенденція найяскравіше виражена в порівнянні з тенденціями до зростання чи до спадання середніх значень співвідношень інших комбінацій розглянутих м'язів. У всіх групах пацієнтів з підвищеним стиранням зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та медіального крилоподібного м'язів перевищують відповідні значення співвідношень контрольної групи.

Тенденція до збільшення відхилень середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів прослідковується зі збільшенням ступеня стирання зубів (рис.3.2.1.3). У 1 групі пацієнтів зі стиранням легкого ступеня середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів мають нижчі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи. У 2 групі пацієнтів зі стиранням до $\frac{1}{2}$ висоти коронкової частини зуба середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів майже не відрізняються від відповідних значень співвідношень контрольної групи (відмінність складає 0-2%). У 3 групі пацієнтів з тяжким ступенем стирання середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи.

Точно така ж тенденція до збільшення відхилень середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів зі збільшенням ступеня стирання зубів прослідковується для середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів. У 1 групі пацієнтів з підвищеним стиранням середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів мають нижчі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної

групи. У 2 групі пацієнтів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів майже не відрізняються від відповідних значень співвідношень контрольної групи (відмінність складає 2-3%). У 3 групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи.

Враховуючи те, що діапазони, в яких знаходяться співвідношення площ скроневого та жувального м'язів $S_C/S_{Ж}$, скроневого та латерального крилоподібного м'язів $S_C/S_{Л}$, скроневого та медіального крилоподібного м'язів $S_C/S_{М}$, жувального та латерального крилоподібного м'язів $S_{Ж}/S_{Л}$ і жувального та медіального крилоподібного м'язів $S_{Ж}/S_{М}$ усіх груп пацієнтів з підвищеним стиранням зіставні зі значеннями відповідних співвідношень контрольної групи, не можна стверджувати, що відхилення середніх значень співвідношень окремих груп від відповідних значень співвідношень контрольної групи можна вважати критерієм для визначення впливу відношення площ поперечних перерізів окремих м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів твердих тканин зубів.

Наступні дослідження були пов'язані із виявленням можливих відмінностей у значеннях співвідношення площ поперечних перерізів окремих м'язів, що знаходяться з різних боків щелепи. Так як для перекладання харчової грудки на один бік жування мусять одночасно скоротитися обидва крилоподібних м'язи на протилежному боці, досліджувалися наступні співвідношення площ поперечних перерізів окремих м'язів:

$\frac{S_C}{S_{Ж}^{np}}$ – відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі поперечного перерізу жувального м'язу з протилежного боку щелепи;

$\frac{S_C}{S_L^{np}}$ – відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі

поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу з протилежного боку щелепи;

$\frac{S_C}{S_M^{np}}$ – відношення площі поперечного перерізу скроневого м'язу до площі

поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу з протилежного боку щелепи;

$\frac{S_{Ж}}{S_L^{np}}$ – відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі

поперечного перерізу латерального крилоподібного м'язу з протилежного боку щелепи;

$\frac{S_{Ж}}{S_M^{np}}$ – відношення площі поперечного перерізу жувального м'язу до площі

поперечного перерізу медіального крилоподібного м'язу з протилежного боку щелепи.

У кожній із трьох груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів та контрольній групі були обчислені середні значення співвідношення площ поперечних перерізів досліджуваних м'язів та межі, в яких можуть змінюватися значення співвідношень у кожній із цих груп. Середні значення співвідношення площ поперечних перерізів м'язів, що вивчаються, та межі в яких співвідношення можуть змінювати свої значення для кожної групи пацієнтів обчислювалися окремо для м'язів пріоритетного боку жування і м'язів боку другорядного значення для жування і наведені у табл. 3.2.1.15., табл. 3.2.1.16., табл. 3.2.1.17., табл. 3.2.1.18., табл. 3.2.1.19. та табл. 3.2.1.20. Як видно із результатів проведених досліджень, відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та жувального м'язу з протилежного боку щелепи мають тенденцію до зменшення зі збільшенням ступеня стирання зубів.

Таблиця 3.2.1.15

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$S_C/S_{Ж}^{np}$	0,96928	1,67275	1,32313	0,76831	1,64399	1,08063	21	2	18
$S_C/S_{Л}^{np}$	0,92811	2,21783	1,40453	0,91823	1,87286	1,34193	1	16	4
$S_C/S_{М}^{np}$	1,22927	2,91990	1,91088	1,08959	2,35233	1,71720	11	19	10
$S_{Ж}/S_{Л}^{np}$	0,75903	1,43194	1,12029	0,89210	2,05317	1,36483	-18	-43	-22
$S_{Ж}/S_{М}^{np}$	1,00204	1,99066	1,52199	1,08915	2,81146	1,76548	-9	-41	-16

Таблиця 3.2.1.16

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$S_C/S_{Ж}^{np}$	0,91863	1,57223	1,25528	0,70063	1,27836	0,99983	24	19	20
$S_C/S_{Л}^{np}$	0,91115	2,44967	1,44078	0,90483	1,62314	1,27414	1	34	12
$S_C/S_{М}^{np}$	1,21749	3,05425	1,95346	1,21886	2,30779	1,71549	0	24	12
$S_{Ж}/S_{Л}^{np}$	0,90112	1,46445	1,08600	0,84338	1,67266	1,21681	6	-14	-12
$S_{Ж}/S_{М}^{np}$	1,06404	2,00039	1,46281	0,93799	2,88745	1,65646	12	-44	-13

Таблиця 3.2.1.17

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$S_C/S_{Ж}^{np}$	0,93536	1,56448	1,20698	0,76831	1,64399	1,08063	18	-5	10

S_C/S_L^{np}	1,19465	2,04218	1,47730	0,91823	1,87286	1,34193	23	8	9
S_C/S_M^{np}	1,44223	2,99530	2,06579	1,08959	2,35233	1,71720	24	21	17
S_J/S_L^{np}	1,00617	1,88762	1,28338	0,89210	2,05317	1,36483	11	-9	-6
S_J/S_M^{np}	1,43443	2,19385	1,77511	1,08915	2,81146	1,76548	24	-28	1

Таблиця 3.2.1.18

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
S_C/S_J^{np}	0,8426	1,6036	1,18842	0,70063	1,27836	0,99983	17	20	16
S_C/S_L^{np}	0,9174	2,2158	1,49928	0,90483	1,62314	1,27414	1	27	15
S_C/S_M^{np}	1,3520	3,3870	2,05419	1,21886	2,30779	1,71549	10	32	16
S_J/S_L^{np}	0,78224	2,13477	1,31477	0,84338	1,67266	1,21681	-8	22	7
S_J/S_M^{np}	1,2852	2,4707	1,71105	0,93799	2,88745	1,65646	27	-17	3

Таблиця 3.2.1.19

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
S_C/S_J^{np}	0,77363	1,62200	1,09684	0,76831	1,64399	1,08063	1	-1	1
S_C/S_L^{np}	1,04903	2,09120	1,55537	0,91823	1,87286	1,34193	12	10	14
S_C/S_M^{np}	0,98510	3,21270	2,22508	1,08959	2,35233	1,71720	-11	27	23
S_J/S_L^{np}	0,97474	2,18210	1,49513	0,89210	2,05317	1,36483	8	6	9
S_J/S_M^{np}	1,14483	3,32959	2,12115	1,08915	2,81146	1,76548	5	16	17

Співвідношення площ поперечних перерізів м'язів та межі в яких змінюються їх значення для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$S_C/S_{Ж}^{np}$	0,76402	1,46755	1,06542	0,70063	1,27836	0,99983	8	13	6
$S_C/S_{Л}^{np}$	1,07098	2,14754	1,60888	0,90483	1,62314	1,27414	16	24	21
$S_C/S_{М}^{np}$	1,18194	3,28968	2,30331	1,21886	2,30779	1,71549	-3	30	26
$S_{Ж}/S_{Л}^{np}$	1,06499	2,03583	1,49082	0,84338	1,67266	1,21681	21	18	18
$S_{Ж}/S_{М}^{np}$	1,36836	3,72058	2,12447	0,93799	2,88745	1,65646	31	22	22

Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого до жувального м'язу, який знаходяться з протилежного боку щелепи, для групи з важким ступенем стирання у порівнянні з контрольною групою становлять лише 1-6%. У всіх групах пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів скроневого до жувального м'язу, який знаходяться з протилежного боку щелепи, мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи (рис.3.2.1.5). Ці результати цілком співпадають з відповідними результатами досліджень співвідношень площ поперечних перерізів м'язів з одного боку щелепи.

Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів мають тенденцію до збільшення зі збільшенням ступеня стирання зубів.

При цьому прослідковується суттєві відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів на пріоритетному боці жування та на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.1.6). У всіх групах пацієнтів з підвищеним стиранням середні значення співвідношень площ поперечних

перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи.

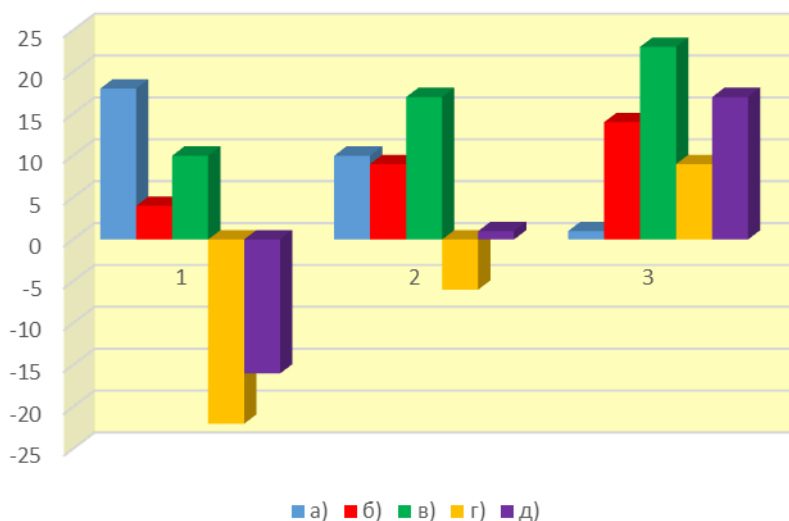


Рис. 3.2.1.5. Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів м'язів пацієнтів з підвищеним стиранням 1, 2 та 3 груп по відношенню до відповідних значень співвідношень контрольної групи на пріоритетному боці жування: а) скроневого до жувального м'язу; б) скроневого до латерального крилоподібного м'язу; в) скроневого до медіального крилоподібного м'язу; г) жувального до латерального крилоподібного м'язу; д) жувального до медіального крилоподібного м'язу.

Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та медіального крилоподібного м'язів мають тенденцію до збільшення зі збільшенням ступеня стирання зубів (рис.3.2.1.5). Ця тенденція найяскравіше виражена в порівнянні з тенденціями до зростання чи до спадання середніх значень співвідношень інших комбінацій розглянутих м'язів. У всіх групах пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та медіального крилоподібного м'язів мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи. Тенденція до збільшення відхилень середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів прослідковується зі

збільшенням ступеня стирання зубів (рис.3.2.1.6). У 1 групі пацієнтів з легким ступенем стирання середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів мають нижчі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи (відмінність складає 12-22%).

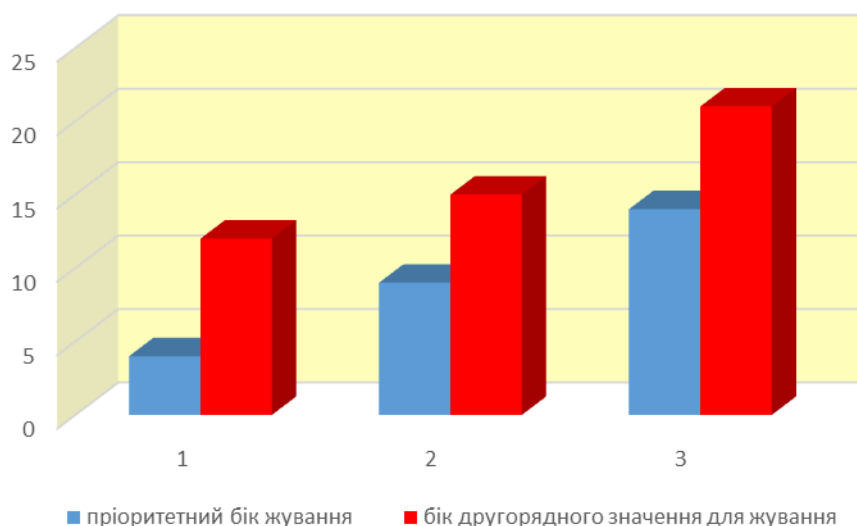


Рис. 3.2.1.6. Відхилення середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів скроневого та латерального крилоподібного м'язів на пріоритетному боці жування від відповідних значень співвідношень на боці другорядного значення для жування 1, 2 та 3 груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

У 2 групі пацієнтів з підвищеним стиранням середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів незначно відрізняються від відповідних значень співвідношень контрольної групи як в один так і в інший бік (відмінність складає 6-7%). У 3 групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи (відмінність складає 9-18%). Точно така ж тенденція до збільшення відхилень середніх значень співвідношень площ поперечних перерізів зі збільшенням ступеня стирання зубів прослідковується для середніх значень співвідношень площ поперечних

перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів. У 1 групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів мають нижчі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи (відмінність складає 13-16%).

У 2 групі пацієнтів середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та медіального крилоподібного м'язів майже не відрізняються від відповідних значень співвідношень контрольної групи (відмінність складає 1-3%). У 3 групі пацієнтів зі значним ступенем стирання середні значення співвідношень площ поперечних перерізів жувального та латерального крилоподібного м'язів мають вищі значення ніж відповідні значення співвідношень контрольної групи (відмінність складає 17-22%).

Враховуючи те, що діапазони, в яких знаходяться співвідношення площ скроневого та жувального м'язів $S_C/S_{Ж}^{np}$, скроневого та латерального крилоподібного м'язів $S_C/S_{Л}^{np}$, скроневого та медіального крилоподібного м'язів $S_C/S_{М}^{np}$, жувального та латерального крилоподібного м'язів $S_{Ж}/S_{Л}^{np}$ і жувального та медіального крилоподібного м'язів $S_{Ж}/S_{М}^{np}$ усіх груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів зіставні зі значеннями відповідних співвідношень контрольної групи не можна стверджувати, що відхилення середніх значень співвідношень окремих груп від значень співвідношень контрольної групи можна вважати критерієм для визначення впливу співвідношення площ поперечних перерізів окремих м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів.

Розділ 3.2.2. Вивчення співвідношення довжини до площі поперечного перерізу м'язів, що піднімають, висувають та зміщують вбік нижню щелепу у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів та у осіб без патологічних змін твердих тканин зубів

З'ясувавши, що площі поперечних перерізів окремих м'язів та середні значення співвідношень площ поперечних перерізів окремих м'язів не показують суттєвих відмінностей для різних груп пацієнтів з підвищеним стиранням по відношенню до контрольної групи, метою подальших досліджень є порівняння не лише площ поперечних перерізів м'язів, а й врахування довжини кожного з досліджуваних м'язів. Згідно принципу Д.Бернуллі, сила скорочення м'яза, при інших однакових умовах, прямо пропорційна довжині його м'язових волокон, тобто ступеню його попереднього розтягування. Довжина м'язових волокон визначає як силу, так і швидкість скорочення м'яза. Стало аксіомою твердження, що «короткі м'язи сильні, а довгі – швидкі». Чим довший м'яз, тим більшою мірою він здатен скоротитись за одиницю часу, і як наслідок – тим більша його швидкість скорочення [152].

Застосовуючи принцип Д.Бернуллі, доцільним видається характеризувати дію кожного м'яза коефіцієнтом, який описує співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу.

Так, як коефіцієнт повинен являти собою постійний числовий множник при змінній величині, який не має розмірності, його значення може бути отримане відношенням довжини м'яза до кореня квадратного з площі поперечного перерізу м'язу:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

де: k - обчислюваний коефіцієнт;

l - довжина м'яза;

S - площа поперечного перерізу м'яза.

З фізичної точки зору знаменник у виразі для обчислення коефіцієнту із застосуванням принципу Д.Бернуллі являє собою сторону квадрата по формі поперечного перерізу м'яза, еквівалентного площі поперечного перерізу досліджуваного м'язу.

В результаті маємо справу з чотирма безрозмірними коефіцієнтами відношення довжини окремого м'язу до сторони квадрату поперечного перерізу м'яза, еквівалентного по площі поперечного перерізу м'язу, що вивчається:

$$k_C = \frac{l_C}{\sqrt{S_C}} \text{ – коефіцієнт скроневого м'язу;}$$

$$k_{Ж} = \frac{l_{Ж}}{\sqrt{S_{Ж}}} \text{ – коефіцієнт жувального м'язу;}$$

$$k_{Л} = \frac{l_{Л}}{\sqrt{S_{Л}}} \text{ – коефіцієнт латерального крилоподібного м'язу;}$$

$$k_M = \frac{l_M}{\sqrt{S_M}} \text{ – коефіцієнт медіального крилоподібного м'язу;}$$

де: l_C , $l_{Ж}$, $l_{Л}$ та l_M – відповідно довжини скроневого, жувального, латерального крилоподібного та медіального крилоподібного м'язів;

S_C , $S_{Ж}$, $S_{Л}$ та S_M – відповідно площі поперечного перерізу скроневого, жувального, латерального крилоподібного та медіального крилоподібного м'язів.

Для кожної з виділених груп пацієнтів: контрольної та трьох груп з різними ступенями підвищеного стирання зубів були визначені коефіцієнти кожного м'язу із застосуванням принципу Д.Бернуллі. Також були обчислені середні значення коефіцієнтів кожного м'язу у кожній із трьох груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів і контрольній групі та межі в яких можуть змінюватися значення коефіцієнтів у кожній із цих груп.

Середні значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінювати значення окремих коефіцієнтів для кожної групи пацієнтів нараховувалися окремо для м'язів пріоритетного боку жування і м'язів боку

другорядного значення для жування і наведені у табл. 3.2.2.1, табл. 3.2.2.2., табл. 3.2.2.3., табл. 3.2.2.4., табл. 3.2.2.5., табл. 3.2.2.6. та табл. 3.2.2.7. У цих же таблицях наведені відсотки відхилення середніх значень коефіцієнтів кожного м'язу у групі пацієнтів з підвищеним стиранням та межі в яких коефіцієнти можуть змінювати свої значення в групі від відповідних значень коефіцієнтів і значень зміни їх меж у контрольній групі.

Як видно із таблиць, відхилення коефіцієнтів окремих м'язів різних груп з підвищеним стиранням зубів відрізняються, а також не спостерігаються суттєвих відмінностей в значеннях коефіцієнтів окремих м'язів пріоритетного боку жування та тих же значеннях коефіцієнтів з протилежного боку щелепи. Також слід відмітити, що середні значення коефіцієнту k_C скроневого м'язу контрольної групи в усіх випадках перевищують відповідні значення коефіцієнтів груп пацієнтів з підвищеним стиранням. Середні значення коефіцієнтів жувального $k_{Ж}$ та латерального крилоподібного k_L м'язів груп пацієнтів з різним ступенем стирання мають відхилення як в один, так і в інший бік від відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи.

Таблиця 3.2.2.1

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
k_C	2,86213	5,33255	3,53789	3,26121	3,26121	3,26121	0.012	-14	19	-11
$k_{Ж}$	2,26657	3,00461	2,65613	2,29172	3,04213	2,61045	0.443	-1	-1	2
k_L	0,78127	1,25335	0,92742	0,80894	1,25557	0,94671	0.852	-4	0	-2
k_M	1,95749	3,07371	2,57174	1,94299	3,23381	2,55763	0.885	1	-5	1

Таблиця 3.2.2.2

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,86562	4,96377	3,49627	3,06857	4,79196	3,91548	0.017	-7	3	-12
<i>kЖ</i>	2,28608	3,09388	2,71938	2,28679	3,15258	2,66361	0.443	0	-2	2
<i>kЛ</i>	0,73813	1,16599	0,93213	0,77322	1,39424	0,97514	0.950	-5	-20	-5
<i>kМ</i>	1,78359	3,05370	2,51216	1,98384	3,04949	2,51334	0.950	-11	0	0

При порівнянні коефіцієнтів за Д.Бернуллі в групі легким ступенем підвищеного стирання зубів встановлена достовірно значима різниця коефіцієнта скроневого м'язу як з пріоритетного боку жування ($p=0,012$), так і з боку другорядного значення для жування ($p=0,017$). Для інших коефіцієнтів значимої різниці в групах дослідження не виявлено.

Характеризуючи контрольну групу, слід зазначити, що середні значення коефіцієнтів однойменних м'язів на пріоритетному та другорядному боці жування відрізняються несуттєво.

Таблиця 3.2.2.3

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,63668	4,38469	3,48213	3,26121	4,30658	3,9223	0.011	-24	2	-13
<i>kЖ</i>	2,19253	3,18970	2,52772	2,29172	3,04213	2,61045	0.105	-5	5	-3
<i>kЛ</i>	0,75406	1,19500	0,97262	0,80894	1,25557	0,94671	0.722	-7	-5	3
<i>kМ</i>	2,21388	3,63912	2,61282	1,9430	3,2338	2,5576	0.752	12	11	2

Таблиця 3.2.2.4

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>k_C</i>	2,72853	3,99566	3,48122	3,06857	4,79196	3,9155	0.014	-12	-20	-12
<i>k_Ж</i>	2,21364	3,14646	2,66705	2,28679	3,15258	2,66361	0.722	-3	0	0
<i>k_Л</i>	0,74949	2,48684	1,06687	0,77322	1,39424	0,97514	0.363	-3	44	9
<i>k_М</i>	0,92790	3,47406	2,54582	1,9838	3,0495	2,5133	0.635	-114	12	1

При порівнянні коефіцієнтів за Д.Бернуллі в групі з помірним ступенем підвищеного стирання зубів встановлена достовірно значима різниця коефіцієнта скроневого м'язу як з пріоритетного боку жування ($p=0,011$), так і з боку другорядного значення для жування ($p=0,014$). Для інших коефіцієнтів значимої різниці в групах дослідження не виявлено.

Таблиця 3.2.2.5

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>k_C</i>	2,45295	4,06765	3,2635	3,26121	4,30658	3,92235	0.001	-33	-6	-20
<i>k_Ж</i>	1,98239	2,64820	2,31020	2,29172	3,04213	2,61045	0.001	-16	-15	-13
<i>k_Л</i>	0,79903	1,21286	0,95558	0,80894	1,25557	0,94671	0.691	-1	-4	1
<i>k_М</i>	2,28154	3,96371	2,7066	1,94299	3,23381	2,55763	0.278	15	18	6

Очікувано менший коефіцієнт у жувального м'язу на пріоритетному боці пов'язаний з більшою площею його поперечного перерізу при майже однакою довжині. Існуючий баланс між такими фізичними якостями м'язів як «сила» і «швидкість» запобігає стиранню зубів, вказує що м'язи однаково «швидкі» і однаково «сильні».

Таблиця 3.2.2.6

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,51488	4,22608	3,3432	3,06857	4,79196	3,91548	0.001	-22	-13	-17
<i>kЖ</i>	2,04150	2,61338	2,38739	2,28679	3,15258	2,66361	0.002	-12	-21	-12
<i>kЛ</i>	0,81726	1,18553	0,97295	0,77322	1,39424	0,97514	0.691	5	-18	0
<i>kМ</i>	2,14223	3,88730	2,6741	1,98384	3,04949	2,51334	0.366	7	22	6

Виконуючи порівняльний аналіз коефіцієнтів за Д.Бернуллі в групі з важким ступенем підвищеного стирання зубів, встановлена достовірно значима різниця коефіцієнта скроневого м'язу як з пріоритетного боку жування ($p=0,001$), так і з боку другорядного значення для жування ($p=0,001$), а також для коефіцієнта жувального м'язу відповідно ($p=0,001$ та $0,002$).

Таблиця 3.2.2.7

Порівняльна характеристика коефіцієнтів за Д.Бернуллі залежно від ступеню підвищеного стирання зубів (бік пріоритетного жування та бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	пріоритетний бік жування				
	Контр	1 група	2 група	3 група	p
<i>kC</i>	3,92±0,33	3,53±0,63	3,46±0,46	3,26±0,38	0,001
<i>kЖ</i>	2,61±0,19	2,65±0,19	2,52±0,23	2,31±0,18	0,001
<i>kЛ</i>	0,95±0,14	0,92±0,11	0,97±0,14	0,95±0,11	0,871
<i>kМ</i>	2,55±0,35	2,57±0,31	2,63±0,34	2,71±0,41	0,773
Коефіцієнт	бік другорядного значення				
	Контр	1 група	2 група	3 група	p
<i>kC</i>	3,91±0,46	3,45±0,53	3,48±0,49	3,34±0,39	0,008
<i>kЖ</i>	2,66±0,25	2,72±0,24	2,62±0,23	2,39±0,14	0,001
<i>kЛ</i>	0,97±0,18	0,93±0,10	0,97±0,12	0,97±0,12	0,751
<i>kМ</i>	2,51±0,37	2,51±0,37	2,61±0,31	2,67±0,40	0,693

Завершуючи порівняння відмінності коефіцієнтів в розрізі груп шляхом використання непараметричного коефіцієнта Крускал-Уоллеса встановлено, що достовірна відмінність наявна для коефіцієнтів за Д.Бернуллі

розрахованих для *m. temporalis* ($p=0,001$ та $0,008$) та *m. masseter* (як з боку пріоритетного жування, так і з другорядного боку ($p=0,001$ та $0,001$)).

Із розвитком підвищеного стирання зубів відхилення середніх значень коефіцієнтів жувального м'язу по відношенню до відповідних значень

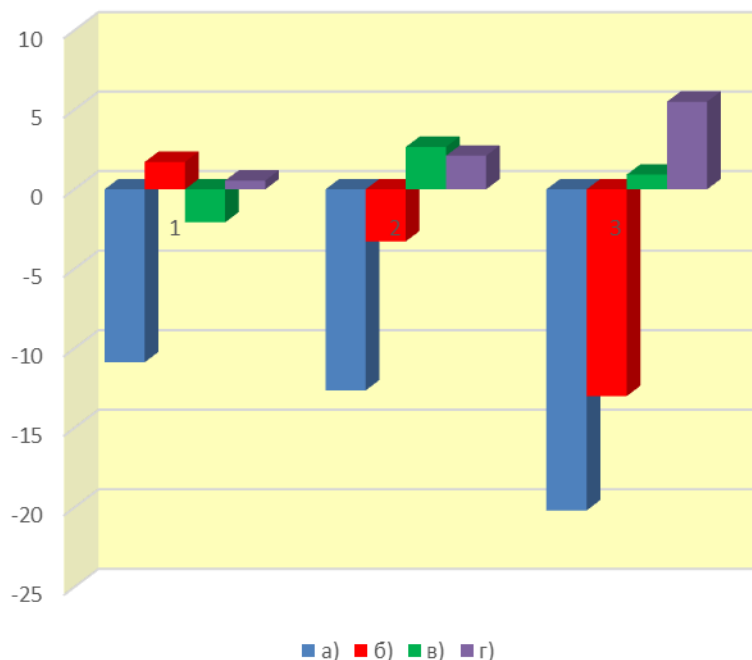


Рис.3.2.2.1. Відхилення середніх значень коефіцієнтів пацієнтів з підвищеним стиранням зубів 1, 2 та 3 груп по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи на пріоритетному боці жування: а)скроневого м'язу; б)жувального м'язу; в)латерального крилоподібного м'язу; г)медіального крилоподібного м'язу.

контрольної групи збільшується, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.2.1)

Із розвитком підвищеного стирання зубів відхилення середніх значень коефіцієнтів жувального м'язу по відношенню до відповідних значень контрольної групи збільшується, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.2.1)

У пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів загалом прослідковуються наступні тенденції:

– відхилення середніх значень коефіцієнтів медіального крилоподібного м'язу по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи збільшується із розвитком підвищеного стирання зубів, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.2.1);

– незалежно від ступеня стирання зубів спостерігаються однакові тенденції у відхиленнях середніх значень коефіцієнтів усіх м'язів, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.3.2.2.1, рис.3.2.2.2).

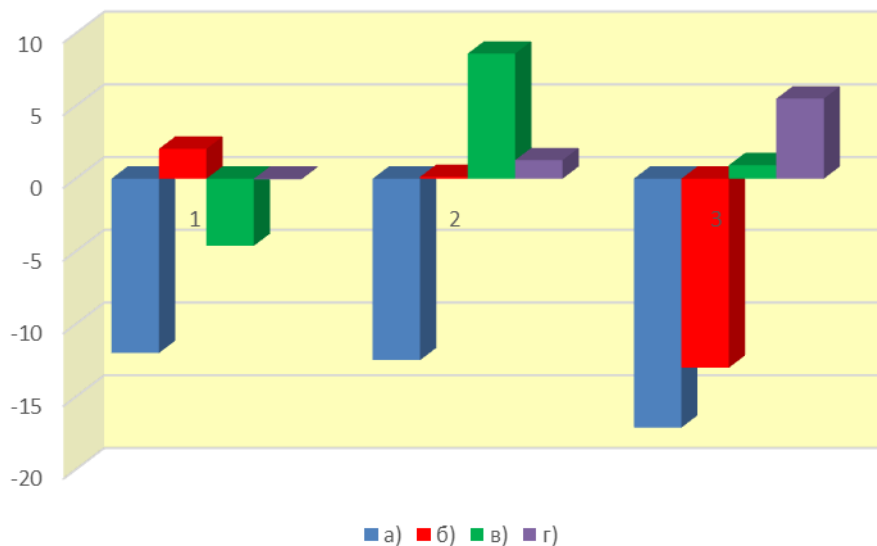


Рис. 3.2.2.2. Відхилення середніх значень коефіцієнтів пацієнтів з підвищеним стиранням зубів 1, 2 та 3 груп по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи на боці другорядного значення для жування: а)скроневого м'язу; б)жувального м'язу; в) латерального крилоподібного м'язу; г) медіального крилоподібного м'язу.

Аналізуючи середні значення коефіцієнтів співвідношення для однойменних м'язів спостерігаємо, що посилилась відмінність між пріоритетним і другорядним боком жування. Жувальний м'яз з відчутно меншим коефіцієнтом на пріоритетному боці став «сильнішим», а з помітно більшим на другорядному – «швидшим». «Сильні» м'язи сприяють дужчому тиску зубів під час жування, а «швидкі» – жвавішим рухам скорочення м'язових волокон. У порівнянні з показниками контрольної групи, у першій групі пацієнтів намітилась різниця у біомеханічних властивостях м'язів: в

одних починають переважати «сила», а в інших – «швидкість». Клінічно це проявляється у початковій стадії стирання твердих тканин зубів. Тенденція, що з'явилась у першій групі, спостерігається і в другій. Спадання показників коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів, в порівнянні з контрольною групою, вказує не стільки на збільшення їх поперечного перерізу, як на зменшення довжини м'язів - ознаку пристосування до зниженої висоти прикусу. Загалом зниження коефіцієнтів свідчить про сповільнення скорочення м'язових волокон і збільшення сили стискання.

Коефіцієнти співвідношення крилоподібного медіального м'яза виявилися дещо менше схильними до зміни за коефіцієнти інших м'язів. Нижчі значення коефіцієнтів крилоподібного латерального м'яза у першій групі пацієнтів, порівняно з особами контрольної групи, вказує на наявність у нього більше вираженої біомеханічної властивості «сила». Через відсутність м'язових веретен бічний крилоподібний м'яз відіграє другорядну роль під час руху нижньої щелепи. М'язові веретена (рецептори розтягування) необхідні для виявлення будь-яких змін у робочій довжині та швидкості м'яза. Під час функціональних рухів це запобігає надмірному розтягуванню м'язів [156]. Тому ми і не спостерігаємо великих змін у набутті якості «швидкості» крилоподібними латеральними м'язами. Спочатку крилоподібний латеральний м'яз дужче тисне на ділянку прикріплення на щелепі і сприяє інтенсивнішому стиранню зубів. Поступове підвищення коефіцієнтів крилоподібного латерального м'яза, починаючи з другої групи, як на пріоритетному так і на другорядному боці жування, вказує на більшу його довжину по відношенню до площі перерізу, а отже, набуття ним якості «швидкості». Таке можливе при стиранні горбів жувальних зубів і створення тим самим можливості додаткового бічного зсуву нижньої щелепи. Зміна рельєфності жувальної поверхні внаслідок стирання призводить до зниження жувальної ефективності. Тож для виникнення ковтального рефлексу необхідне ретельніше перетирання їжі, що рефлекторно спонукає до більшої кількості бічних рухів нижньою щелепою. Відсутність обмеження бічних

рухів сприяє збільшенню їх амплітуди і розтягуванню крилоподібних м'язів, особливо медіального, що видно із вимірювань довжини м'язів. Довжина м'яза збільшується швидше ніж зростає його площа поперечного перерізу, а звідси збільшується коефіцієнт, обчислений за принципом Д.Бернуллі. Починає спостерігатись деяка полярність у балансі між якостями «швидкість» крилоподібних, особливо медіального, м'язів і «сила» жувальних і скроневих м'язів. У ротовій порожнині це проявляється сильніше вираженим стиранням твердих тканин зубів.

У пацієнтів третьої групи з найтяжчим перебігом хвороби яскравіше помітна різниця у коефіцієнтах співвідношення як з контрольною групою, так і між пріоритетним та другорядним боком жування. Все дужче скроневиий і жувальний м'язи набувають фізичної якості «сили», а обидва крилоподібні м'язи – «швидкості». У пацієнтів другої та третьої групи продовжується збільшення коефіцієнтів крилоподібних м'язів на другорядному боці дужче, у порівнянні з пріоритетним боком жування. Це пояснюється одностороннім скороченням обох крилоподібних м'язів другорядного боку частіше для зміщення щелепи під час жування у пріоритетний бік ніж відбувається навпаки.

Більше набуття фізичної якості «сили» скроневиими і жувальними м'язами і якості «швидкості» крилоподібними м'язами призводить до підвищеного тертя оклюзійних поверхонь зубів.

Подальші дослідження були присвячені виявленню можливих відмінностей у значеннях співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках (скроневиий та жувальний м'язи – піднімають нижню щелепу, а крилоподібні – висувають нижню щелепу вперед та зміщують нижню щелепу вбік). Досліджувалися наступні співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках:

$$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л} + k_{М}}$$

– відношення суми коефіцієнтів скроневого та жувального м'язів до

суми коефіцієнтів крилоподібних м'язів;

$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л}^{np} + k_{М}^{np}}$ – відношення суми коефіцієнтів скроневого та жувального м'язів до

суми коефіцієнтів крилоподібних м'язів протилежного боку нижньої щелепи;

$\frac{k_C}{k_{Л} + k_{М}}$ – відношення коефіцієнту скроневого м'язу до суми коефіцієнтів

крилоподібних м'язів;

$\frac{k_C}{k_{Л}^{np} + k_{М}^{np}}$ – відношення коефіцієнту скроневого м'язу до суми коефіцієнтів

крилоподібних м'язів протилежного боку нижньої щелепи.

Середні значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися ці співвідношення для кожної групи пацієнтів окремо для м'язів пріоритетного боку жування і м'язів боку другорядного значення для жування наведені у табл. 3.2.2.8., табл. 3.2.2.9., табл.3.2.2.10., табл.3.2.2.11., табл.3.2.2.12. та табл.3.2.2.13.

У цих же таблицях наведені відсотки відхилення середніх значень співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках по групам, та межі в яких співвідношення коефіцієнтів можуть змінювати свої значення в групі від відповідних значень співвідношень коефіцієнтів і меж зміни значень співвідношень у контрольній групі.

Таблиця 3.2.2.8

Значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л} + k_{М}}$	1,49450	2,26946	1,78347	1,53457	2,31715	1,88376	-3	-2	-6
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л}^{np} + k_{М}^{np}}$	1,49400	2,42883	1,81501	1,54379	2,43326	1,89425	-3	0	-4
$\frac{k_C}{k_{Л} + k_{М}}$	0,76915	1,47085	1,01904	0,90032	1,45606	1,13122	-17	1	-11

$\frac{k_C}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	0,81101	1,57413	1,03701	0,90666	1,52902	1,13757	-12	3	-10
-----------------------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----	---	-----

Таблиця 3.2.2.9

Значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_L + k_M}$	1,49564	2,39494	1,82233	1,48886	2,33877	1,90388	0	2	-4
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	1,49613	2,25639	1,79042	1,52682	2,23177	1,89394	-2	1	-6
$\frac{k_C}{k_L + k_M}$	0,68315	1,05461	0,79686	0,60103	0,92856	0,77081	12	12	3
$\frac{k_C}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	0,67592	0,99360	0,78284	0,61248	0,91608	0,76687	9	8	2

Таблиця 3.2.2.10

Значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_L + k_M}$	1,40891	2,03866	1,68801	1,53457	2,31715	1,88376	-9	-14	-12
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	1,40509	1,95326	1,67287	1,54379	2,43326	1,89425	-10	-25	-13
$\frac{k_C}{k_L + k_M}$	0,60209	0,79973	0,70847	0,58578	0,89198	0,75254	3	-12	-6
$\frac{k_C}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	0,62181	0,79250	0,70242	0,57483	0,90424	0,75668	8	-14	-8

Таблиця 3.2.2.11

Значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л} + k_M}$	1,4216	1,9858	1,69499	1,48886	2,33877	1,90388	-5	-18	-12
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л}^{np} + k_M^{np}}$	1,4254	1,9936	1,71378	1,52682	2,23177	1,89394	-7	-12	-11
$\frac{k_C}{k_{Л} + k_M}$	0,6411	0,8697	0,72908	0,60103	0,92856	0,77081	6	-7	-6
$\frac{k_C}{k_{Л}^{np} + k_M^{np}}$	0,6208	0,8261	0,73757	0,61248	0,91608	0,76687	1	-11	-4

Таблиця 3.2.2.12

Значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л} + k_M}$	1,23741	1,81248	1,53872	1,53457	2,31715	1,88376	-24	-28	-22
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л}^{np} + k_M^{np}}$	1,27800	1,89575	1,54502	1,54379	2,43326	1,89425	-21	-28	-23
$\frac{k_C}{k_{Л} + k_M}$	0,47808	0,73327	0,63773	0,58578	0,89198	0,75254	-23	-22	-18
$\frac{k_C}{k_{Л}^{np} + k_M^{np}}$	0,48389	0,73856	0,64053	0,57483	0,90424	0,75668	-19	-22	-18

Таблиця 3.2.2.13

Значення співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_L + k_M}$	1,32966	1,97397	1,58997	1,48886	2,33877	1,90388	-12	-18	-20
$\frac{k_C + k_{Ж}}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	1,29103	1,89735	1,58379	1,52682	2,23177	1,89394	-18	-18	-20
$\frac{k_C}{k_L + k_M}$	0,49658	0,80487	0,66276	0,60103	0,92856	0,77081	-21	-15	-16
$\frac{k_C}{k_L^{np} + k_M^{np}}$	0,49062	0,76951	0,66013	0,61248	0,91608	0,76687	-25	-19	-16

Аналіз результатів наведених в табл. 3.2.2.8., табл. 3.2.2.9., табл. 3.2.2.10., табл. 3.2.2.11., табл. 3.2.2.12., табл. 3.2.2.13 та на рис.3.2.2.3 дозволяє виявити наступні тенденції:

– із розвитком підвищеного стирання зубів відхилення середніх значень співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках по відношенню до відповідних значень співвідношень коефіцієнтів контрольної групи збільшуються, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування;

– незалежно від ступеня стирання зубів спостерігаються незначні відхилення середніх значень співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках, на пріоритетному боці жування від відповідних середніх значень співвідношень коефіцієнтів на боці другорядного значення для жування.

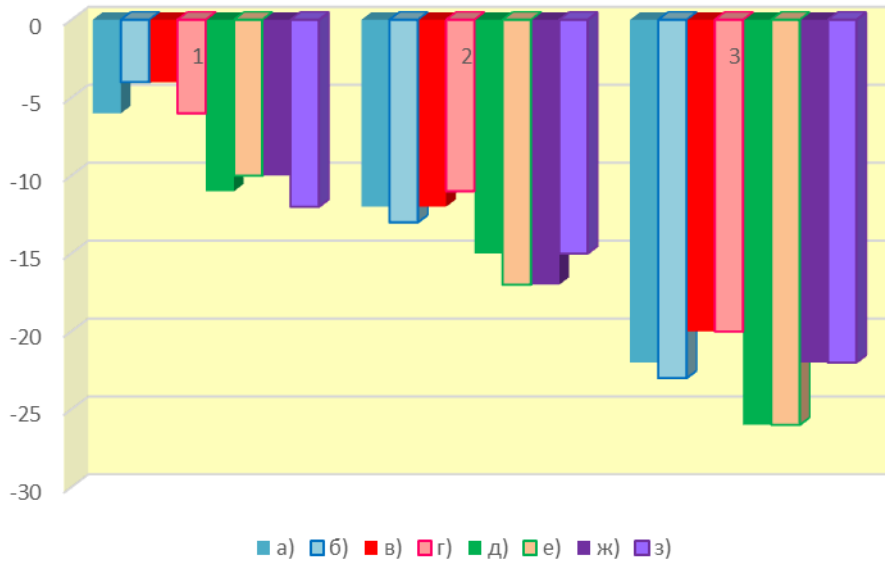


Рис.3.2.2.3. Відхилення середніх значень співвідношень коефіцієнтів 1, 2 та 3 груп з підвищеним стиранням зубів по відношенню до відповідних значень співвідношень контрольної групи на пріоритетному боці жування:

$$\begin{aligned} & \text{а) } \frac{k_C + k_{Ж}}{k_L + k_M}; \quad \text{в) } \frac{k_C + k_{Ж}}{k_L^{np} + k_M^{np}}; \quad \text{д) } \frac{k_C}{k_L + k_M}; \quad \text{ж) } \frac{k_C}{k_L^{np} + k_M^{np}}; \\ & \text{на боці другорядного значення для жування:} \\ & \text{б) } \frac{k_C + k_{Ж}}{k_L + k_M}; \quad \text{г) } \frac{k_C + k_{Ж}}{k_L^{np} + k_M^{np}}; \quad \text{е) } \frac{k_C}{k_L + k_M}; \quad \text{з) } \frac{k_C}{k_L^{np} + k_M^{np}}. \end{aligned}$$

Співвідношення суми коефіцієнтів м'язів, що піднімають нижню щелепу до суми коефіцієнтів м'язів, що зміщують її вбік практично не відрізняються у контрольній групі з обох боків. Дане математичне дослідження підтверджує за середніми показниками рівнозначність та еквівалентність фізичних якостей «сила» та «швидкість» усіх м'язів на обох боках у пацієнтів без підвищеного стирання. М'язи настільки ж сильні, наскільки швидкі. У той час як така рівновага порушується у пацієнтів з підвищеним стиранням, і чим відчутніша різниця між «силою» і «швидкістю» м'язів, тим тяжчий

ступінь стирання зубів Важливе значення мають не окремо взяті самі по собі визначені коефіцієнти, а їх співвідношення для виконання функції жування. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, доцільно розглядати суму коефіцієнтів $k_c+k_{ж}$, тим більше, що це узгоджується з висновком про взаємокомпенсацію у парі м'язів скроневого і жувального під час роботи [157]. Аналогічним чином додаються і коефіцієнти пари крилоподібних м'язів $k_л+k_м$. Для зміщення нижньої щелепи під час жування у напрямку пріоритетного чи другорядного боку, відбувається одночасне скорочення обох крилоподібних м'язів на протилежному боці. Наведена формула $\frac{k_c + k_{ж}}{k_л^{np} + k_м^{np}}$ співвідношення коефіцієнтів м'язів характеризує під час жування взаємодію скроневих, жувальних, крилоподібних латеральних і медіальних м'язів з різними біомеханічними властивостями у осіб без підвищеного стирання та пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів. Як видно з таблиць 3.2.2.7 – 3.2.2.12, числові значення співвідношення суми коефіцієнтів жувального і скроневого м'яза до суми коефіцієнтів обох крилоподібних м'язів протилежного боку, у осіб без ознак підвищеного стирання зубів практично однакові на пріоритетному та другорядному боці жування. У пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання твердих тканин зубів числове значення такого співвідношення зменшується від першої до третьої групи, а також значення відрізняються між собою на пріоритетному і другорядному боці жування.

Висновки до розділу 3.2

1. Діапазони значень коефіцієнтів площ жувального, латерального крилоподібного та медіального крилоподібного м'язів усіх груп пацієнтів з підвищеним стиранням знаходяться майже в тих же діапазонах, що і значення коефіцієнтів контрольної групи, що не дозволяє застосовувати лише значення коефіцієнтів площ м'язів для виокремлення пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

2. Використовуючи МРТ дослідження для встановлення фізичних розмірів скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів, та застосовуючи принцип Д.Бернуллі з подальшим перетворенням його у числовий вираз, вдалося визначити коефіцієнти кожного м'яза у осіб без ознак підвищеного стирання зубів та у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів різного ступеня тяжкості на пріоритетному та другорядному боці жування.

3. Чим нижчий коефіцієнт, визначений за принципом Д.Бернуллі, тим більше м'язу притаманна біомеханічна властивість «сила», чим вищий вказаний коефіцієнт, - тим дужче виражена властивість «швидкість» досліджуваного м'яза.

4. Важливе значення мають не окремо взяті самі по собі визначені коефіцієнти, а їх співвідношення для виконання функції жування. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, доцільно розглядати суму коефіцієнтів $k_c+k_{жс}$ та k_l+k_m . Для зміщення нижньої щелепи вбік під час жування на пріоритетному чи другорядному боці відбувається скорочення крилоподібних м'язів на протилежному боці. Отримана остаточна формула

$\frac{k_c + k_{жс}}{k_l^{np} + k_m^{np}}$ співвідношення коефіцієнтів м'язів, яка характеризує їх біомеханічні властивості у осіб без підвищеного стирання та пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів.

5. Порушення рівноваги між фізичними якостями м'язів «сила» і «швидкість» впливає на розвиток патологічного стирання зубів. Більшому коефіцієнту відношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу відповідає довгий, а отже швидкий м'яз. Меншому коефіцієнту відповідає короткий м'яз, отже сильний. Як наслідок, - короткі м'язи стирають зуби. Довгі м'язи не сприяють надмірному стиранню зубів.

6. Поєднання біомеханічних властивостей «сила» скроневих і жувальних м'язів з біомеханічними властивостями «швидкість» крилоподібних латеральних і медіальних сприяє розвитку підвищеного стирання зубів.

Розділ 3.3. Відображення змін біомеханічних властивостей «швидкості» і «сили» скроневих та жувальних м'язів на тлі генералізованого підвищеного стирання зубів у записах електроміограм

У пацієнтів з підвищеним стиранням, порівняно з нормою, спостерігаються подовження часу жування, зміна ритму жування та ослаблення жувальної ефективності, співвідношення між збуджувальними та гальмівними процесами різко погіршується, збільшується час біоелектричної активності за рахунок скорочення часу відносного біоелектричного спокою, жувальні м'язи обох сторін у цілому функціонують нераціонально, що зрештою може призвести до прогресування морфологічних порушень [158,159].

Проте, згадані дослідження констатують лише сам факт зміни біоелектричної поведінки м'язів, але не пояснюючи завдяки яким біомеханічним якостям м'язів спостерігається їхня різна біоелектрична активність. Тому доцільно вивчати електроміографічні зміни, що відбуваються у м'язах, з огляду на їхні біомеханічні властивості такі як «швидкість» і «сила». Попередньо проведені МРТ дослідження та подальше обчислення коефіцієнта числового виразу принципу Д.Бернуллі, який описує співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу. Встановлено, що якості м'язів «швидкість» і «силу» визначає коефіцієнт співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу [160].

Застосувавши принцип Д.Бернуллі для дослідження жувальних і скроневих м'язів, пояснюємо зміни біоелектричної активності м'язів, що відбуваються у пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням різного ступеня тяжкості. Усім обстежуваним, як контрольної групи, так і пацієнтам з підвищеним стиранням, записані електроміограми жувальних і скроневих м'язів у режимі довільного жування з подальшим програмним аналізом. Накладання результатів визначеного коефіцієнта співвідношення довжини жувальних м'язів до площі їхніх поперечних перерізів на результати ЕМГ дослідження довело пряму залежність між амплітудою і часом жування: чим

вищий вказаний коефіцієнт, тим більша максимальна амплітуда скорочення і швидше жування, час активності пропорційний часу спокою. Вищий коефіцієнт вказує на більшу довжину м'яза, отже йому притаманна біомеханічна властивість «швидкість». Він швидше скорочується з більшою максимальною амплітудою і розслаблюється швидше. «Швидкі» жувальні та скроневі м'язи на ЕМГ мають високу амплітуду скорочення, високі значення спалахів біоелектричної активності, а сама електроміограма має чітке розмежування фаз активності і спокою. Коефіцієнт активності «К» дорівнює приблизно 1. Така електроміограма характерна для осіб контрольної групи. Якості «швидкість» і «сила» приблизно однаково розподіляється між скроневими і жувальними м'язами на пріоритетному і другорядному боці жування у осіб без підвищеного стирання зубів, електроміограма з пріоритетного і другорядного боків має рівномірний характер. Для підтвердження відповідності біоелектричної активності м'язів антропометричним вимірам, в таблицях 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 представлені середні значення коефіцієнтів числового виразу принципу Д.Бернуллі: співвідношення довжини скроневого та жувального м'язів до поперечного перерізу їх площ на пріоритетному та другорядному боці жування у пацієнтів 1, 2 та 3 групи, порівняння з контрольною групою та відсоток відхилення.

Табл.3.3.1

Значення числового виразу принципу Д.Бернуллі скроневих і жувальних м'язів на пріоритетному та другорядному боці жування пацієнтів 1 групи

Вид м'язу	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (скрон) пріор.	2,86213	5,33255	3,53789	3,26121	3,26121	3,26121	0.012	-14	19	-11
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (жув) пріор.	2,26657	3,00461	2,65613	2,29172	3,04213	2,61045	0.443	-1	-1	2

$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (скрон) другор.	2,86562	4,96377	3,49627	3,06857	4,79196	3,91548	0.017	-7	3	-12
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (жув) другор.	2,28608	3,09388	2,71938	2,28679	3,15258	2,66361	0.443	0	-2	2

Табл.3.3.2

Значення числового виразу принципу Д.Бернуллі скроневих і жувальних м'язів на пріоритетному та другорядному боці жування пацієнтів 2 групи

Вид м'язу	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (скрон) пріор.	2,63668	4,38469	3,48213	3,26121	4,30658	3,9223	0.011	-24	2	-13
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (жув) пріор.	2,19253	3,18970	2,52772	2,29172	3,04213	2,61045	0.105	-5	5	-3
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (скрон) другор.	2,72853	3,99566	3,48122	3,06857	4,79196	3,9155	0.014	-12	-20	-12
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (жув) другор.	2,21364	3,14646	2,66705	2,28679	3,15258	2,66361	0.722	-3	0	0

Табл.3.3.3

Середні значення числового виразу принципу Д.Бернуллі скроневих і жувальних м'язів на пріоритетному та другорядному боці жування пацієнтів 3 групи

Вид м'язу	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	макс	середнє		мін	макс	середнє
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (скрон) пріор.	2,45295	4,06765	3,2635	3,26121	4,30658	3,92235	0.001	-33	-6	-20
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (жув) пріор.	1,98239	2,64820	2,31020	2,29172	3,04213	2,61045	0.001	-16	-15	-13
$\frac{l}{\sqrt{S}}$	2,51488	4,22608	3,3432	3,06857	4,79196	3,91548	0.001	-22	-13	-17

(скрон) другор.										
$\frac{l}{\sqrt{S}}$ (жув) другор.	2,04150	2,61338	2,38739	2,28679	3,15258	2,66361	0.002	-12	-21	-12

По мірі стирання зубів спостерігається зменшення коефіцієнта співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу, що вказує на поступове набуття м'язами біомеханічної якості «сила» і втратою якості «швидкість». На електроміограмі такі зміни характеризуються зниженням максимальної амплітуди, зменшенням швидкості жування, що відображається у подовженні часу жування. Коротші «сильніші» м'язи довше скорочуються і на меншу величину, так як потребують більше часу на своє скорочення, отже довше стискають зуби, і, як наслідок, сприяють їх надмірному стиранню. З подальшим посиленням патологічного процесу стирання зубів коефіцієнти співвідношення довжини до площі поперечного перерізу у жувальних м'язах ще дужче зменшуються, нижчому коефіцієнту відповідає менша біоелектрична активність м'яза. Відмічається значне зменшення амплітуди спалахів активності, що свідчить про зниження швидкості збуджувальних процесів. Збільшений час активності власне жувальних м'язів, комплекси розтягуються у часі: м'язові волокна не всі та не одразу включаються у фазу активності і не відразу переходять у стан спокою. Повільне збудження і повільне розслаблення м'язів, їх низька амплітуда скорочення є яскравим прикладом суттєвого вкорочення м'яза і набуття ним біомеханічної властивості «сила» і втрата іншої біомеханічної властивості - «швидкість». Значно виражене зниження амплітуди, часто навіть наближення до ізолінії, вказує на суттєве зниження сили збуджувальних процесів у м'язах та неабияке зниження кількості рухомих одиниць у м'язах, які включаються у процес скорочення. Залпи активності мають переривчасту структуру у всіх жувальних циклах, чітко спостерігається скорочення м'язових волокон у фазі спокою. М'язи фактично перебувають у постійному напруженні, часу на розслаблення і відпочинок

залишається обмаль. На пріоритетному боці власне жувальний м'яз довше знаходиться у збудженому стані за рахунок майже постійної активності навіть у стані спокою. Так відображається на електроміограмі стан короткого «сильного» м'яза у пацієнтів з тяжким ступенем підвищеного стирання зубів: сповільнюється швидкість процесів збудження і розслаблення, що обумовлює його перебування у постійному активному стані. Результати ЕМГ дослідження жувальних і скроневих м'язів у пацієнтів першої групи висвітлені у таблицях 3.3.4, 3.3.5, другої – у таблицях 3.3.6, 3.3.7, третьої групи – у таблицях 3.3.8. та 3.3.9.

Табл.3.3.4

Відсоток відхилення значень параметрів електроміограм жувальних м'язів у 1 групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів від контрольної групи

Параметр	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мін.	макс.	серед.
Пріоритетний бік жування									
Коефіцієнт активності	0,66	1,96	1,28	0,96	1,21	1,11	31,25	-61,98	-15,65
Час активності (мс)	255,62	553	407,77	328,5	442,35	365,58	22,19	-25,01	-11,54
Час спокою (мс)	267,38	416,2	349,85	296,12	398,08	329,35	9,71	-4,55	-6,22
Максимальне значення (мкВ)	254,03	405,47	305,33	644,85	1228,24	858,48	60,61	66,99	64,43
Мінімальне значення (мкВ)	-503,18	-219,83	-334,03	-701,24	-1046,65	-865,27	28,24	121,00	61,40
Бік другорядного значення для жування									
Коефіцієнт активності	0,98	1,71	1,31	0,84	1,18	1,09	-16,67	-44,92	-19,72
Час активності (мс)	341,34	580,06	424,02	299,39	420,57	356,42	-14,01	-37,92	-18,97
Час спокою (мс)	286,85	409,2	326,76	247,68	385,86	326,99	-15,81	-6,05	0,07
Максимальне значення (мкВ)	263,8	996,58	476,31	727,72	1132,6	935,96	63,75	12,01	49,11
Мінімальне значення (мкВ)	-947,73	-263,8	-455,54	-807,52	-1167,7	-965,3	217,36	122,59	52,81

Табл.3.3.5

Відсоток відхилення значень параметрів електроміограм
скроневих м'язів у 1 групі пацієнтів з підвищеним стиранням
зубів від контрольної групи

Параметр	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мін.	макс.	серед.
Пріоритетний бік жування									
Коефіцієнт активності	0,68	1,67	1,10	0,88	1,19	1,02	22,72	-40,34	-7,84
Час активності (мс)	249,82	504,92	367,82	325,55	456,96	383,92	23,26	-10,50	4,19
Час спокою (мс)	227,53	397,43	334,38	312,28	449,34	377,6	27,14	11,55	11,45
Максимальне значення (мкВ)	180,75	1245,73	500,38	438,24	592,62	498,29	58,76	-110,2	-0,42
Мінімальне значення (мкВ)	-1260,38	-175,87	-524,11	-689,35	-965,09	-810,94	-82,84	81,78	35,37
Бік другорядного значення для жування									
Коефіцієнт активності	0,6	1,51	1,13	0,82	1,18	1,12	26,83	-27,97	-0,64
Час активності (мс)	246,24	512,76	374,49	316,80	467,63	396,3	22,27	-9,65	5,50
Час спокою (мс)	251,07	407,38	339,30	284,16	418,91	355,32	11,64	2,75	4,51
Максимальне значення (мкВ)	210,06	996,58	465,49	522,33	760,92	644,85	59,78	-30,97	27,81
Мінімальне значення (мкВ)	-1094,28	-107,47	-500,38	-464,69	-668,71	-566,68	-135,5	83,93	11,70

Табл.3.3.6

Відсоток відхилення значень параметрів електроміограм
жувальних м'язів у 2 групі пацієнтів з підвищеним стиранням
зубів від контрольної групи

Параметр	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мін.	макс.	серед.
Пріоритетний бік жування									
Коефіцієнт активності	0,72	1,66	1,33	0,96	1,21	1,11	25	-37,19	-19,82
Час активності (мс)	285	557,3	423,63	328,5	442,35	365,58	13,24	-25,99	-15,88
Час спокою (мс)	218,01	495,45	318,52	296,12	398,08	329,35	26,38	-24,46	3,29
Максимальне значення (мкВ)	83,05	190,52	146,52	644,85	1228,24	858,48	87,12	84,49	82,93
Мінімальне значення (мкВ)	-337,08	-122,13	-183,54	-701,24	-1046,65	-865,27	51,93	111,67	78,79
Бік другорядного значення для жування									

Коефіцієнт активності	0,82	2,11	1,31	0,84	1,18	1,09	2,38	-78,81	-20,18
Час активності (мс)	270,4	620,24	419,80	299,39	420,57	356,42	9,68	-47,48	-17,78
Час спокою (мс)	189,28	488	320,46	247,68	385,86	326,99	23,58	-26,47	2,00
Максимальне значення (мкВ)	175,87	464,09	248,45	727,72	1132,56	935,96	75,83	59,02	73,46
Мінімальне значення (мкВ)	-327,31	-102,59	-242,86	-807,52	-1167,65	-965,3	140,53	108,79	74,84

Табл.3.3.7

Відсоток відхилення значень параметрів електроміограм скроневих м'язів у 2 групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів від контрольної групи

Параметр	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мін.	макс.	серед.
Пріоритетний бік жування									
Коефіцієнт активності	0,66	1,42	1,12	0,88	1,19	1,02	25	-19,33	-9,80
Час активності (мс)	220,16	514,14	354,16	325,55	456,96	383,92	32,37	-12,51	7,75
Час спокою (мс)	204,1	422,9	316,21	312,28	449,34	377,6	34,64	5,88	16,26
Максимальне значення (мкВ)	29,31	532,49	254,73	438,24	592,62	498,29	93,31	10,15	48,88
Мінімальне значення (мкВ)	-581,34	-34,2	-293,81	-689,35	-965,09	-810,94	15,67	96,46	63,77
Бік другорядного значення для жування									
Коефіцієнт активності	0,62	1,42	1,15	0,82	1,18	1,12	24,39	-20,34	8,93
Час активності (мс)	207,04	508,6	351,18	316,80	467,63	396,3	34,65	-8,76	11,39
Час спокою (мс)	220	534,67	344,29	284,16	418,91	355,32	22,58	-27,63	3,10
Максимальне значення (мкВ)	97,7	576,45	321,03	522,33	760,92	644,85	81,30	24,24	50,22
Мінімальне значення (мкВ)	-659,5	-83,05	-316,84	-464,69	-668,71	-566,68	-41,92	87,58	44,09

Табл.3.3.8

Відсоток відхилення значень параметрів електроміограм
жувальних м'язів у 3 групі пацієнтів з підвищеним стиранням
зубів від контрольної групи

Параметр	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мін.	макс.	серед.
Пріоритетний бік жування									
Коефіцієнт активності	0,63	1,96	1,45	0,96	1,21	1,11	34,38	-61,98	-30,63
Час активності (мс)	326,94	647,80	434,35	328,5	442,35	365,58	0,47	-46,45	-18,81
Час спокою (мс)	258,32	330,51	299,55	296,12	398,08	329,35	12,77	16,97	9,05
Максимальне значення (мкВ)	48,85	107,47	74,09	644,85	1228,24	858,48	92,42	91,25	91,37
Мінімальне значення (мкВ)	-156,33	-39,08	-97,70	-701,24	-1046,65	-865,27	77,71	103,73	88,71
Бік другорядного значення для жування									
Коефіцієнт активності	0,87	1,7	1,34	0,84	1,18	1,09	-3,57	-44,07	-22,94
Час активності (мс)	345,24	517,82	416,37	299,39	420,57	356,42	-15,31	-23,12	-16,82
Час спокою (мс)	232,3	469,27	310,72	247,68	385,86	326,99	6,21	-21,62	4,97
Максимальне значення (мкВ)	117,24	317,54	175,87	727,72	1132,56	935,96	83,89	71,96	81,21
Мінімальне значення (мкВ)	-434,78	-83,05	-192,15	-807,52	-1167,65	-965,3	46,16	92,89	80,09

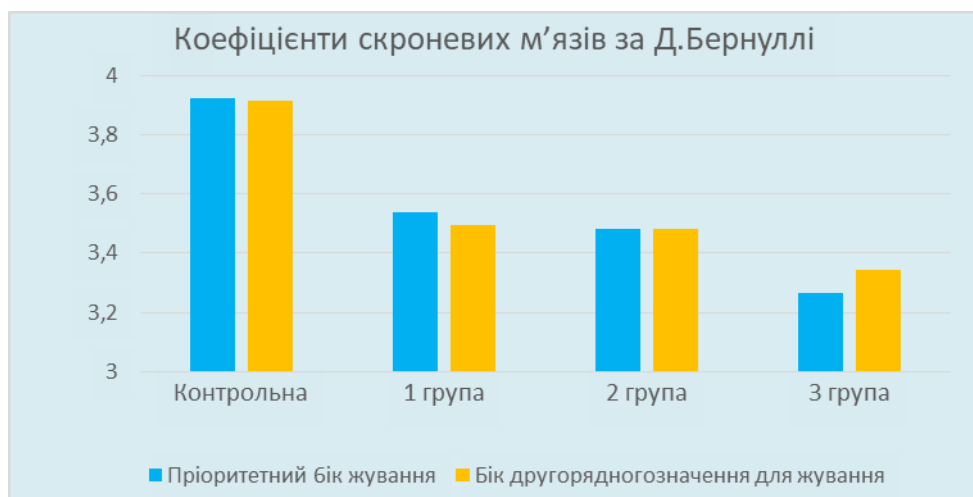
Табл.3.3.9

Відсоток відхилення значень параметрів електроміограм
скроневих м'язів у 3 групі пацієнтів з підвищеним стиранням
зубів від контрольної групи

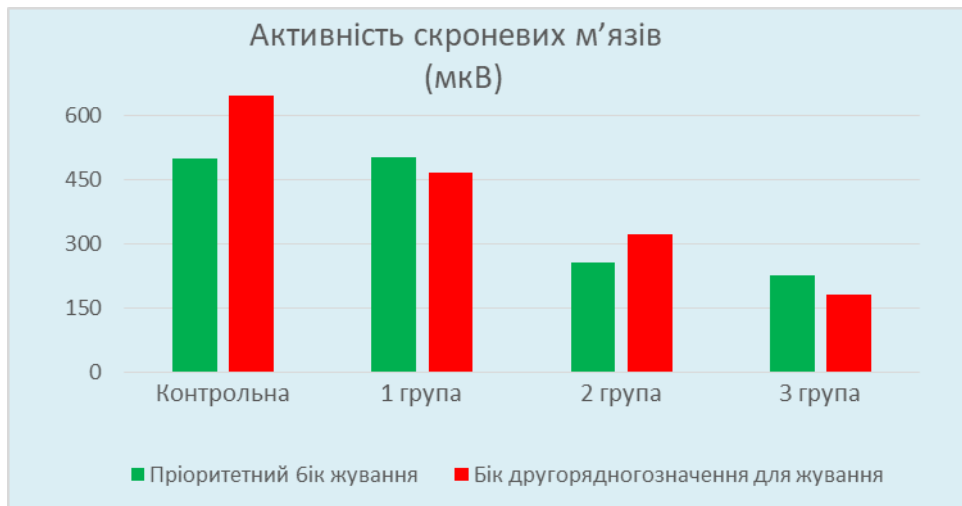
Параметр	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мін.	макс.	серед.
Пріоритетний бік жування									
Коефіцієнт активності	0,6	1,45	1,16	0,88	1,19	1,02	31,82	-21,85	-13,73
Час активності (мс)	246,5	462,7	373,86	325,55	456,96	383,92	24,28	-1,26	2,62
Час спокою (мс)	226,57	467,1	322,29	312,28	449,34	377,6	27,45	-3,95	14,65
Максимальне значення (мкВ)	63,51	454,32	226,35	438,24	592,62	498,29	85,51	23,34	54,58
Мінімальне значення (мкВ)	-337,08	-87,93	-209,25	-689,35	-965,09	-810,94	51,10	90,89	74,20
Бік другорядного значення для жування									

Коефіцієнт активності	0,69	1,48	1,13	0,82	1,18	1,12	15,85	-25,42	-0,89
Час активності (мс)	296,12	392,08	370,71	316,80	467,63	396,3	6,53	16,16	6,46
Час спокою (мс)	228,97	567,7	328,06	284,16	418,91	355,32	19,42	-35,52	7,67
Максимальне значення (мкВ)	117,24	346,85	179,94	522,33	760,92	644,85	77,55	54,42	72,10
Мінімальне значення (мкВ)	-385,93	-97,7	-188,08	-464,69	-668,71	-566,68	16,95	85,39	66,81

Взаємозалежність між середніми значеннями коефіцієнта співвідношення довжин м'язів до площі їхнього поперечного перерізу, визначеними за принципом Д.Бернуллі, і максимальною величиною спалахів біоелектричної активності м'язів у пацієнтів першої, другої та третьої групи на пріоритетному та другорядному боці жування представлено на рисунках 3.3.1 скроневого та 3.3.2 жувального. Підпункт а) середні значення коефіцієнтів м'язів за Д.Бернуллі, підпункт б) максимальна біоелектрична активність.

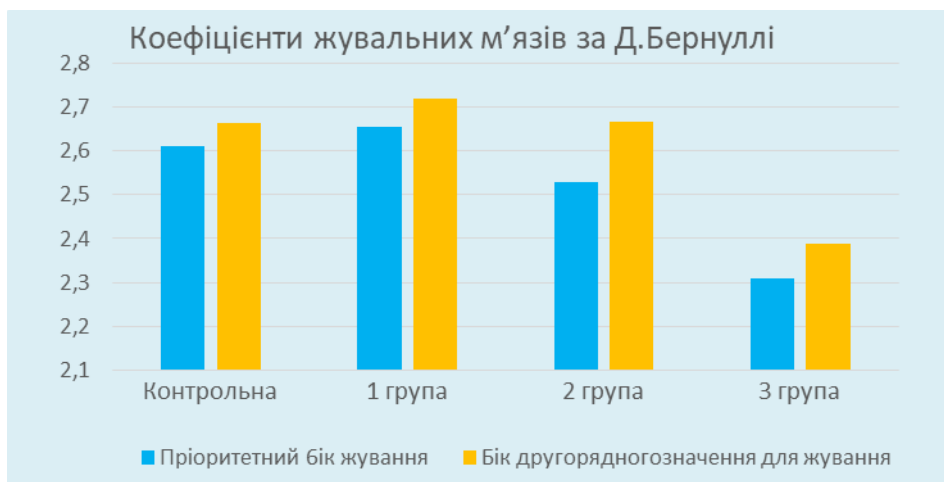


а)

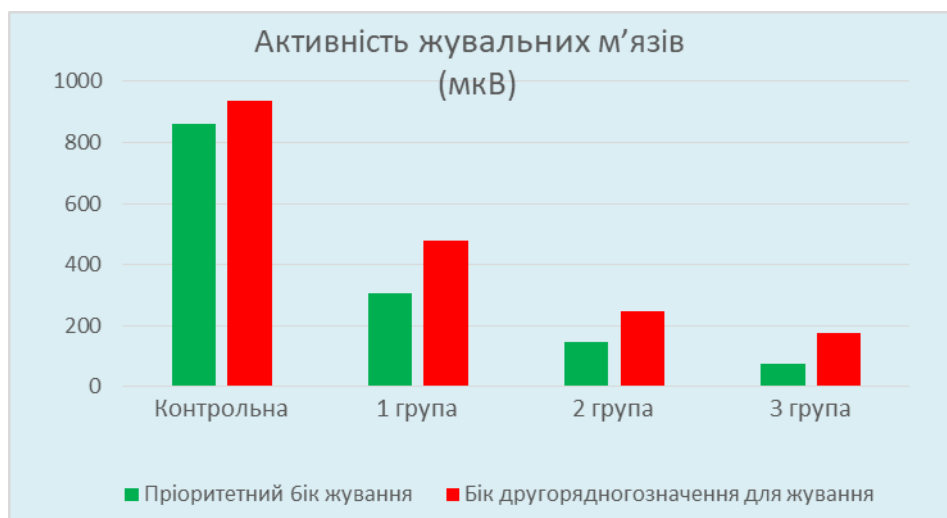


б)

Рис. 3.3.1 Залежність між середніми значеннями коефіцієнта співвідношення довжин скроневих м'язів до площі їхнього поперечного перерізу і максимальною величиною спалахів біоелектричної активності: а)середні значення коефіцієнтів за Д.Бернуллі; б)максимальна біоелектрична активність.



а)



б)

Рис. 3.3.2 Залежність між середніми значеннями коефіцієнта співвідношення довжин жувальних м'язів до площі їхнього поперечного перерізу і максимальною величиною спалахів біоелектричної активності: а) середні значення коефіцієнтів за Д.Бернуллі; б) максимальна біоелектрична активність.

На діаграмах нижче представлено залежність середніх значень величини коефіцієнта біоелектричної активності «К» жувальних м'язів від ступеня тяжкості підвищеного стирання зубів (рис.3.3.3) та залежність середніх значень величини коефіцієнта біоелектричної активності «К» скроневих м'язів від ступеня тяжкості підвищеного стирання зубів (рис.3.3.4).



Рис. 3.3.3. Залежність середніх значень величини коефіцієнта біоелектричної активності «К» жувальних м'язів від ступеня тяжкості підвищеного стирання зубів.



Рис. 3.3.4. Залежність середніх значень величини коефіцієнта біоелектричної активності «К» скроневих м'язів від ступеня тяжкості підвищеного стирання зубів.

На відміну від жувальних, у скроневих м'язів відбувається повільніше зниження коефіцієнта співвідношення довжини м'яза до площі його перерізу у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів. Тривалу стабільність йому забезпечує початок на нерухомих кістках черепа: скроневої поверхні великого крила клиноподібної кістки та лускатій поверхні скроневої кістки, заповнюючи скроневу ямку, і велика площа фіксації; потужним сухожиллям м'яз прикріплюється до вінцевого відростка нижньої щелепи. За таких умов скроневий м'яз здатний довше зберігати біомеханічну властивість «швидкість».

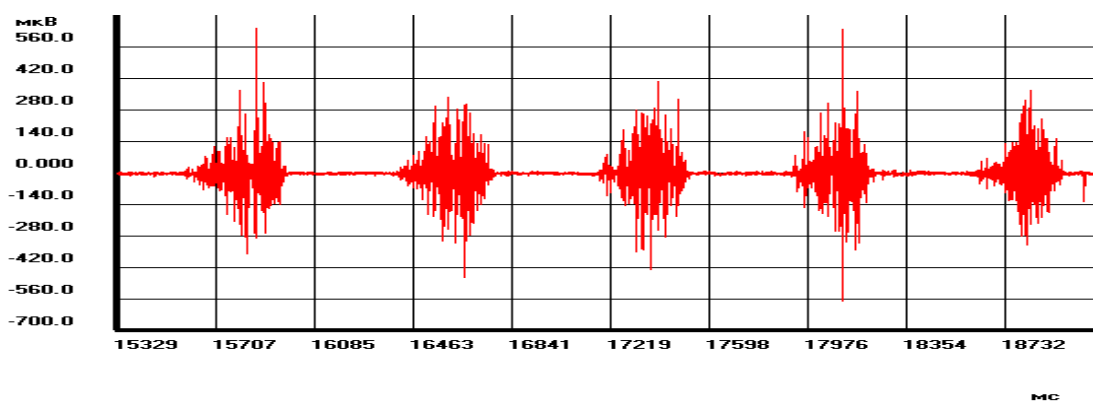
Особливість скроневих м'язів тривалий час зберігати біомеханічну властивість «швидкість» стає помітною на тлі набуття жувальними м'язами біомеханічної властивості «сила» у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів. Виходячи з обчислених коефіцієнтів за принципом Д.Бернуллі, у парі м'язів скроневий-жувальний, що працюють в одному напрямку, функція «швидкого» підняття нижньої щелепи дужче виражена у скроневого м'яза, а функція «сильного» притискання нижніх зубів до верхніх - у жувального. Тому електроміограма скроневих м'язів у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів довше зберігає розмежованість фаз активності і спокою, спостерігаються кращі процеси збудження і гальмування та вищі значення амплітуди біоелектричної активності м'язів. Так як скроневий і жувальний м'язи діють в одному напрямку, тому доцільно розглядати їх у парі. Як видно з таблиць 3.3.1, 3.3.2 та 3.3.3, у цій парі м'язів швидкому скроневому відповідає сильний жувальний. Менш швидкому скроневому відповідає менш сильний жувальний. Таким чином «швидкість» скроневого компенсує повільнішого жувального, а «сила» жувального компенсує слабшого скроневого. Ця тенденція прослідковується від контрольної групи у осіб без підвищеного стирання і до третьої групи пацієнтів з підвищеним стиранням, з

поступовим зниженням середніх величин коефіцієнтів співвідношення м'язів, визначених за принципом Д.Бернуллі. Отже, м'язи поступово втрачають біомеханічну властивість «швидкість» і набувають біомеханічну властивість «сила». За результатами ЕМГ досліджень, представлених у таблицях 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6, 3.3.7, 3.3.8 та 3.3.9, видно, що такі зміни у скроневих і жувальних м'язах супроводжуються зменшенням біоелектричної активності, збільшенням коефіцієнта «К», що вказує на подовження часу жування, також зниженням максимальної амплітуди спалахів активності, у пацієнтів з важким ступенем підвищеного стирання зубів втраті чіткості розмежування фаз електроміограми.

Зіставляючи результати МРГ та ЕМГ досліджень, можна сказати, що коефіцієнт співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу, визначений за принципом Д.Бернуллі, і максимальна амплітуда спалахів біоелектричної активності знаходяться у прямій залежності. Вищим значенням коефіцієнта принципу Д.Бернуллі відповідають високі значення спалахів максимальної біоелектричної активності, що характеризує швидкі, добре збудливі м'язи, час активності яких приблизно дорівнює часу спокою і спостерігається у осіб без підвищеного стирання. Зниження коефіцієнта числового виразу Д.Бернуллі супроводжується низькими значеннями максимальної амплітуди біоелектричної активності, характеризує сильні мало збудливі м'язи, що повільно скорочуються на незначну величину і притаманно пацієнтам з підвищеним стиранням твердих тканин зубів. Чим важчий ступінь стирання, тим нижчий коефіцієнт за принципом Д.Бернуллі і нижче значення максимальної амплітуди біоелектричної активності. Час жування при цьому подовжується, а час відпочинку м'яза навпаки скорочується. На другорядному боці жування, як в контрольній групі, так в трьох групах пацієнтів з підвищеним стиранням зубів, коефіцієнти, визначені за принципом Д.Бернуллі вищі ніж на пріоритетному, а коефіцієнти активності «К» менші. На тлі прогресивного набуття жувальними м'язами властивості «сила», скроневі м'язи ще утримують властивість «швидкість».

Як приклад відповідності ЕМГ визначеним величинам коефіцієнтів співвідношення за принципом Д.Бернуллі, наводимо електроміограми скроневих (рис.3.3.5 а – правий скроневий м'яз; б – лівий скроневий м'яз) та жувальних (рис.3.3.6 а – правий жувальний м'яз; б – лівий жувальний м'яз) м'язів чоловіка Т., 30 років без ознак підвищеного стирання.

а) правий скроневий м'яз



б) лівий скроневий м'яз

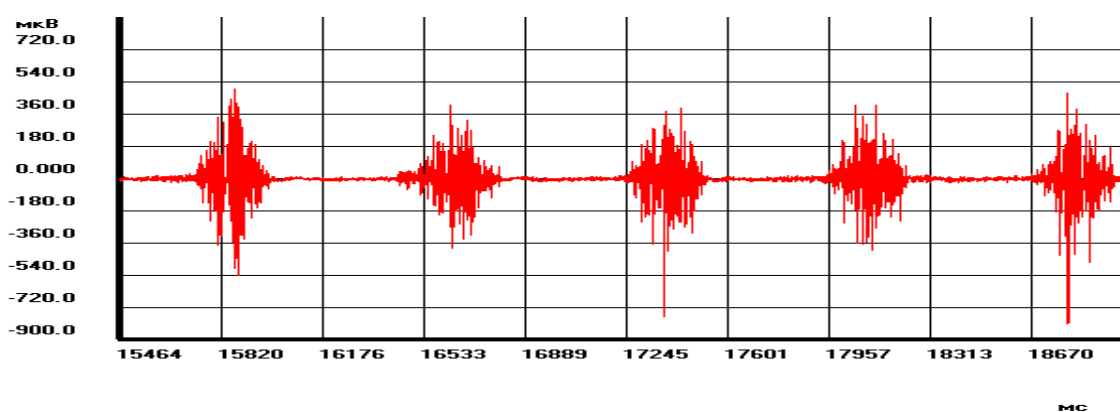
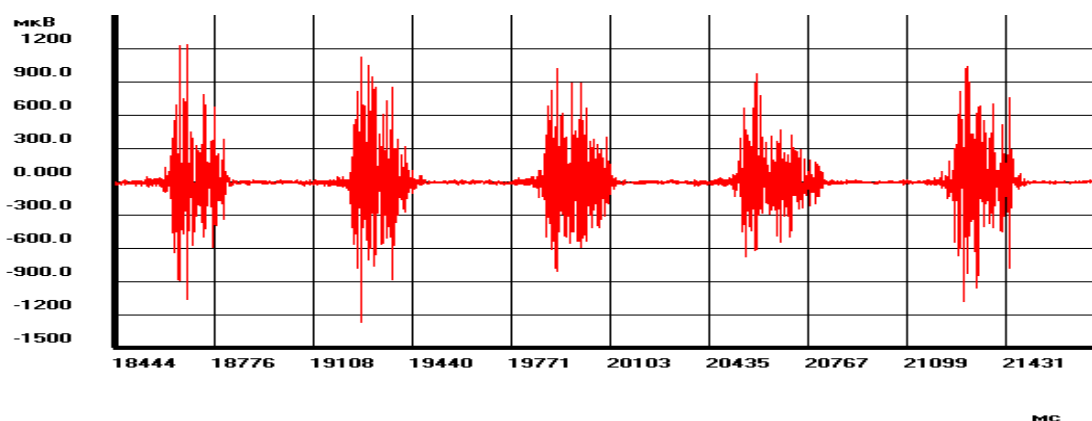


Рис. 3.3.5. Електроміограма скроневих м'язів у режимі довільного жування чоловіка Т.,30 р., без ознак підвищеного стирання: а) правий скроневий м'яз; б) лівий скроневий м'яз.

а) правий жувальний м'яз



б) лівий жувальний м'яз

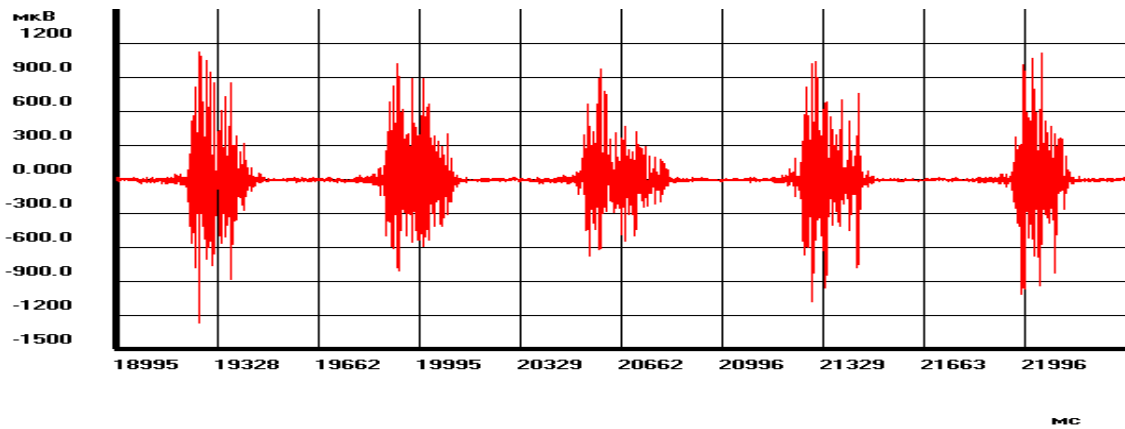


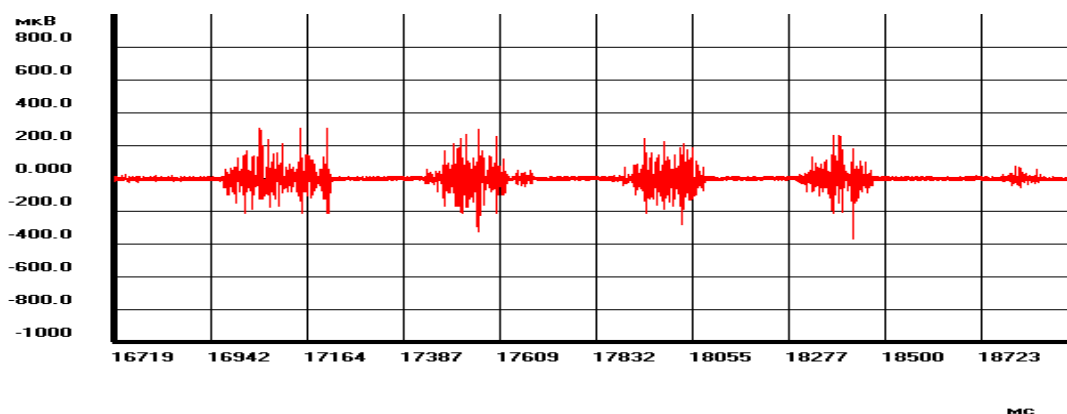
Рис. 3.3.6. Електроміограма жувальних м'язів у режимі довільного жування чоловіка Т., 30 р., без ознак підвищеного стирання: а) правий жувальний м'яз; б) лівий жувальний м'яз.

Не зважаючи на велику схожість електроміограм правого і лівого боків, лівий бік жування у чоловіка Т., 30 років, визначається як пріоритетний, на що вказує вищий коефіцієнт активності жувального м'яза «К» 1,21 нижча максимальна величина спалахів біоелектричної активності зліва 1128,48 мкВ. Для лівого жувального м'яза коефіцієнт активності жувального м'яза «К» 1,19, а максимальна величина спалахів біоелектричної активності зліва 1235,9 мкВ. Досліджені величини коефіцієнтів співвідношення за принципом Д.Бернуллі для жувальних м'язів становлять зліва 3,04, а справа – 3,15. Скроневий м'яз на лівому, пріоритетному, боці жування розвиває максимальну біоелектричну активність 498,29(мкВ) і має коефіцієнт активності 1,02. На правому, другорядному, максимальна величина спалахів активності виявилась 644,85(мкВ), а коефіцієнт активності 1,01. Величини коефіцієнтів співвідношення, визначені за принципом Д.Бернуллі, для скроневих м'язів становлять зліва 4,13711, а справа – 4,27422. Отже, на лівому, боці пріоритетного жування, у жувальних і скроневих м'язів більше виражена біомеханічна властивість «сила», а на другорядному боці жування – «швидкість».

Відмінність у МРТ та ЕМГ дослідженнях між пацієнтами першої і другої групи невелика, тому для демонстраційного прикладу взаємозалежності між коефіцієнтами принципу Д.Бернуллі і біоелектричною

активністю м'язів наводимо ЕМГ дослідження пацієнта Д., 35 років, з середнім ступенем патологічного стирання зубів. На рисунках 3.3.7 представлені електроміограми скроневого м'яза (а – лівий скроневий м'яз; б – правий скроневий м'яз), а на рис. 3.3.8 - жувального м'яза (а – лівий жувальний м'яз; б – правий жувальний м'яз). У зазначеного пацієнта лівий бік є пріоритетним для жування. Значення k за принципом Д.Бернуллі скроневого м'яза на пріоритетному боці становить 3,73535; на другорядному - 4,38469. Максимальне значення біоелектричної активності зліва, на пріоритетному боці, становить 307.77(мкВ), а справа, на другорядному боці, - 532.49(мкВ). Значення k за принципом Д.Бернуллі жувального м'яза на пріоритетному, лівому, боці становить 2,82956, а на другорядному, правому, - 2,98015. Для жувальних м'язів максимальне значення біоелектричної активності зліва складає 83.05(мкВ), а справа - 205.18(мкВ).

а) лівий скроневий м'яз



б) правий скроневий м'яз

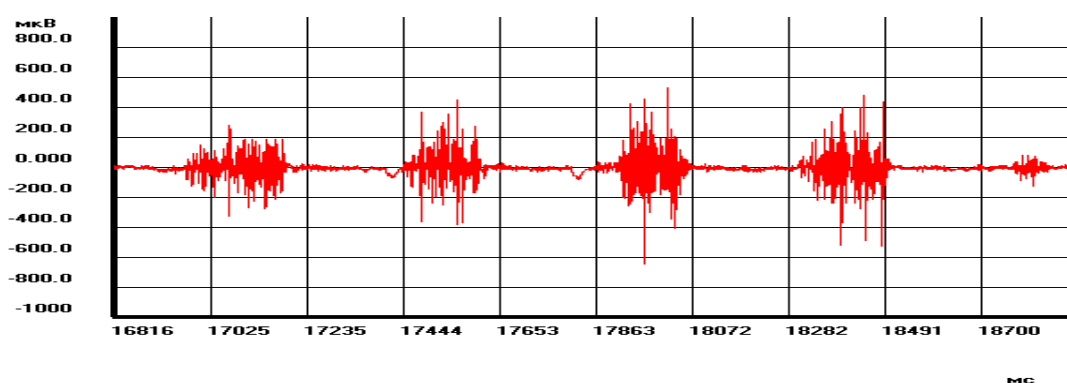


Рис. 3.3.7. Електроміограма скроневих м'язів у режимі довільного жування пацієнта Д., 35 р., з середнім ступенем підвищеного стирання: а) лівий скроневий м'яз; б) правий скроневий м'яз.

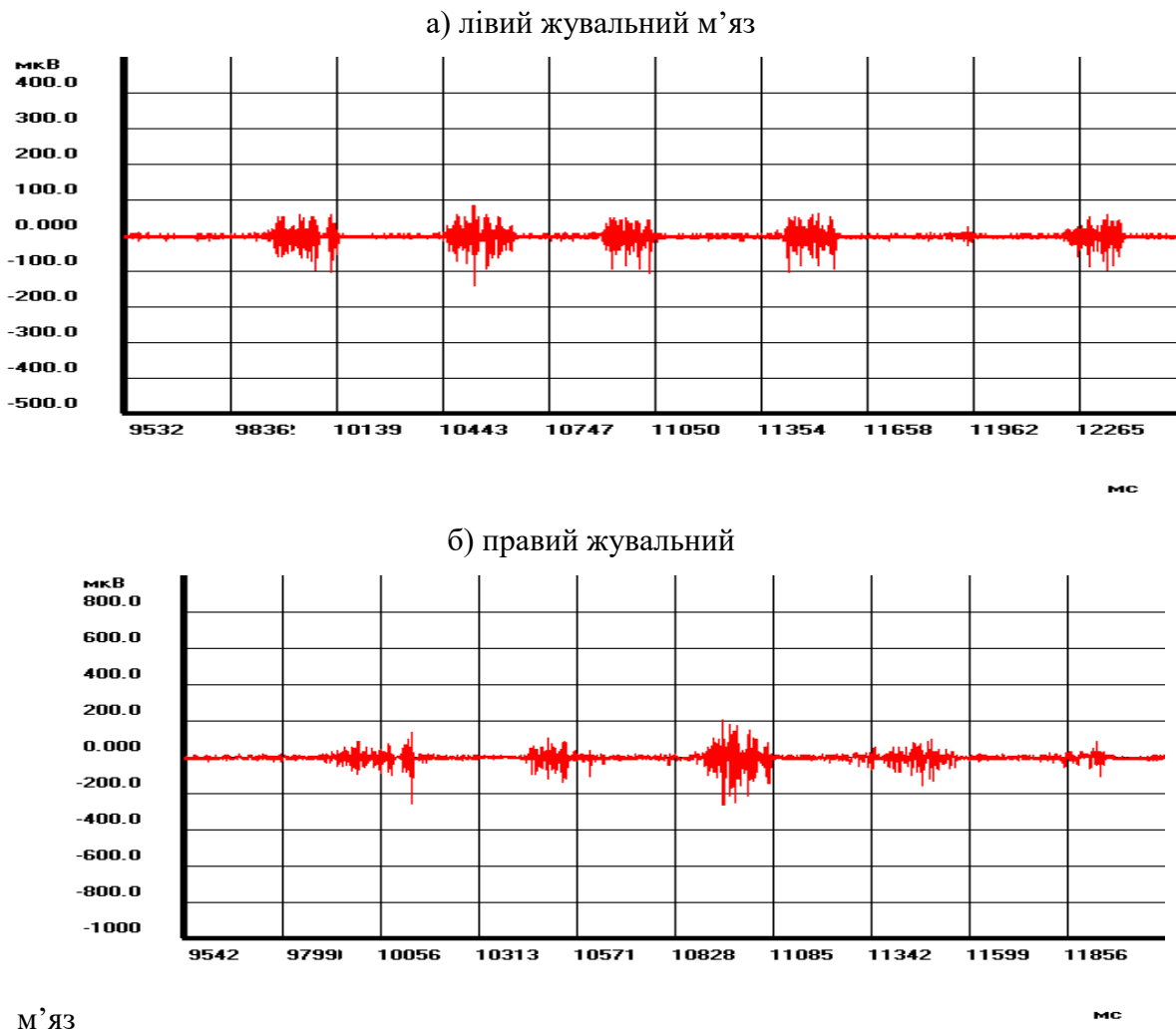
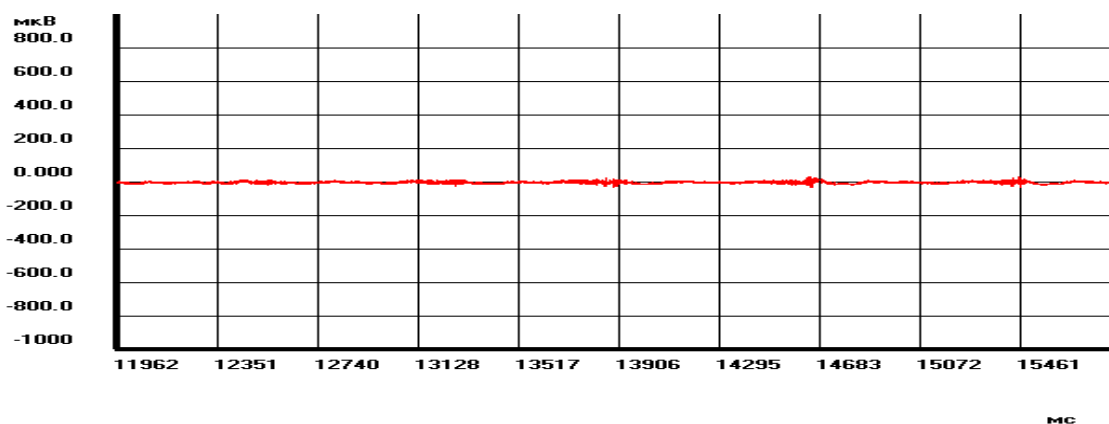


Рис. 3.3.8. Електроміограма жувальних м'язів у режимі довільного жування пацієнта Д., 35 р., з середнім ступенем підвищеного стирання: а) лівий жувальний м'яз; б) правий жувальний м'яз.

Зі збільшенням ступеня стирання, спостерігається подальше зниження коефіцієнта числового виразу принципу Д.Бернуллі як жувальних, так і скроневих м'язів, що супроводжується змінами в якісних і кількісних показниках електроміограми. Більше набуття жувальними м'язами фізичної якості «сила» свідчать про меншу їхню біоелектричну активність, а також здатність скорочуватися повільніше і з меншою максимальною амплітудою. М'язи скорочуються і розслаблюються повільно, довше знаходяться у

напруженому стані і все менше часу залишається на відпочинок. Для порівняння на рисунках 3.3.9. представлені електроміограми скроневого м'яза пацієнта С., 49 років, з тяжким ступенем підвищеного стирання зубів, а на рис. 3.3.10 - жувального м'яза. Значення k за принципом Д.Бернуллі скроневого м'яза на пріоритетному, лівому, боці становить 3,19349; на другорядному, правому, - 3,20826. Максимальне значення біоелектричної активності лівого скроневого м'яза складає 29.31(мкВ), а правого - 97.70(мкВ). Значення k за принципом Д.Бернуллі жувального м'яза на пріоритетному боці становить 2,23856, а на другорядному - 2,41501. Для жувальних м'язів максимальне значення біоелектричної активності зліва складає 48.85(мкВ), а справа - 156.33(мкВ).

а) лівий скроневий м'яз



б) правий скроневий м'яз

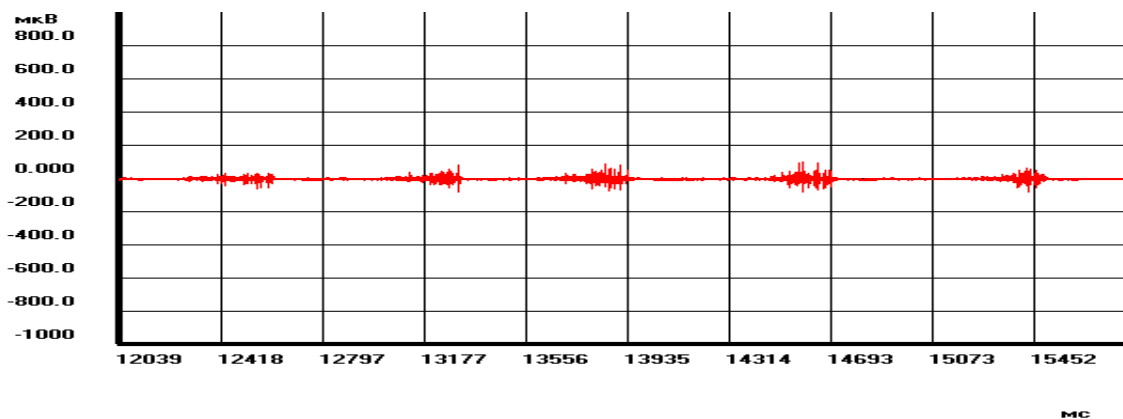


Рис. 3.3.9. Електроміограма скроневих м'язів у режимі довільного жування пацієнта С., 49 років, з важким ступенем підвищеного стирання зубів: а) – лівий скроневий м'яз; б) – правий скроневий м'яз.

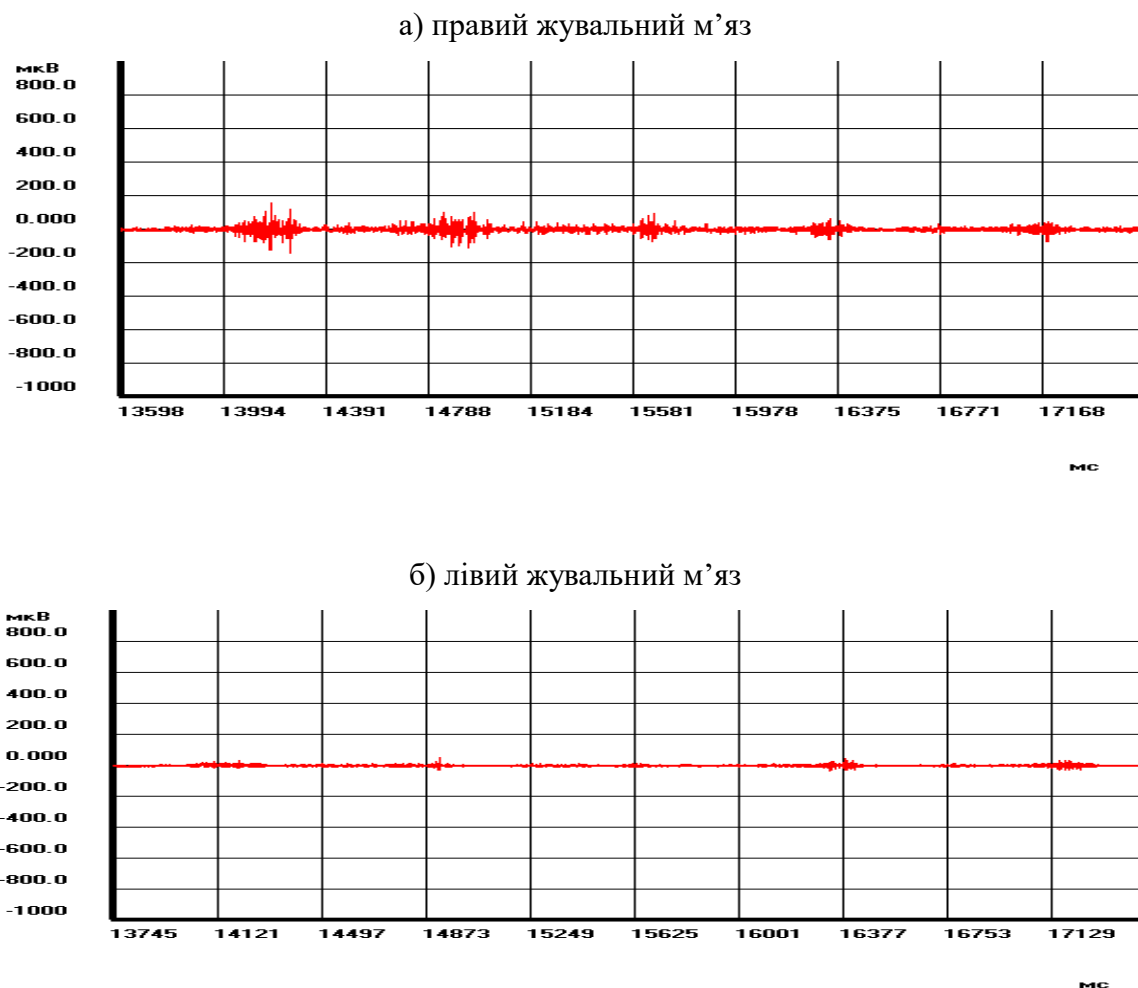


Рис. 3.3.10. Електроміограма жувальних м'язів у режимі довільного жування пацієнта С., 49 років, з важким ступенем підвищеного стирання зубів: а) – правий жувальний м'яз; б) – лівий жувальний м'яз.

Посилення підвищеного стирання твердих тканин зубів до важкого ступеня супроводжується ще більш значним зниженням коефіцієнтів співвідношення довжини м'язів до їхніх площ поперечного перерізу, визначених за принципом Д.Бернуллі, втратою властивості «швидкість» і переходом у категорію «сильних» м'язів. М'язи скорочуються вельми повільно з невеликою амплітудою, часу відпочинку фактично немає. Помітно погіршуються якісні і кількісні характеристики електроміограми. Часто на пріоритетному боці жувального м'яза буває виражена гіпофункція, що слід

розглядати як пристосувальний механізм до патологічного стану. Аналогічна клінічна картина спостерігається і зі скроневими м'язами. У пацієнтів з тяжким ступенем стирання зубів скроневі м'язи теж із «швидких» перетворюються на «сильні», на що вказують коефіцієнти принципу Д.Бернуллі, визначені за МРТ дослідженнями, а також засвідчують записи електроміограм.

Висновки по розділу 3.3

1. Біоелектрична активність скроневих і жувальних м'язів залежить від їхніх біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила», які визначаються коефіцієнтом співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу. Спостерігається пряма залежність між коефіцієнтами співвідношення за Д.Бернуллі та максимальними величинами спалахів біоелектричної активності (мкВ) як скроневих так і жувальних м'язів у осіб контрольної групи та пацієнтів з підвищеним стиранням зубів. Вищим коефіцієнтам за принципом Д.Бернуллі відповідають швидші м'язи з вищими спалахами максимальної біоелектричної активності. Нижчим коефіцієнтам за принципом Д.Бернуллі відповідають сильніші м'язи з нижчими значеннями спалахів максимальної біоелектричної активності.

2. Спостерігається обернена залежність між коефіцієнтами за Д.Бернуллі та коефіцієнтами «К» співвідношення часу активності м'язів до часу спокою як скроневих так і жувальних м'язів у осіб контрольної групи та пацієнтів з підвищеним стиранням зубів. Швидкі м'язи мають високі значення коефіцієнтів, визначених за принципом Д.Бернуллі, вони швидко скорочуються і розслаблюються, отже менше працюють і більше відпочивають, отже коефіцієнт «К» має нижчі значення. З набуттям м'язами біомеханічної властивості «сила» прослідковується зворотна тенденція: зниження коефіцієнтів співвідношення за Д.Бернуллі супроводжується підвищенням коефіцієнтів «К» співвідношення часу активності м'язів до часу спокою. Сильні м'язи повільніше скорочуються і розслаблюються, довше

перебувають у напруженому стані, довше працюють і менше часу відпочивають.

3. У пацієнтів з підвищеним стиранням зубів по мірі посилення патологічного процесу спостерігається зниження числових значень коефіцієнтів співвідношення довжин скроневих та жувальних м'язів до площ їх поперечного перерізу. На електроміограмі це відображається у вигляді зниження амплітуди біоелектричних потенціалів, втратою чіткого розмежування фаз активності та спокою, збільшенням часу жування і зменшенням часу відпочинку.

Розділ 3.4. Біомеханічне обґрунтування черговості виникнення оклюзійних контактів, їх сили та тривалості, фіксованих за допомогою пристрою Стоматологічний сканер

Застосовуючи власне розроблений пристрій Стоматологічний сканер, здійснили комп'ютерний аналіз оклюзії, що разом з МРТ дослідженнями скроневих, жувальних, медіальних та латеральних крилоподібних м'язів, дозволило надати біомеханічне обґрунтування черговості виникнення оклюзійних контактів, їх сили та тривалості. Основну функцію піднімання нижньої щелепи виконують скроневі та жувальні м'язи, лише частково їм в цьому допомагають медіальні крилоподібні при одночасному двосторонньому скороченні. Тому для пояснення черговості появи міжзубних контактів, а також їх сили та тривалості, доцільно послуговуватися визначеними за допомогою МРТ досліджень коефіцієнтами співвідношення довжини до площі поперечного перерізу тільки жувальних і скроневих м'язів на пріоритетному та другорядному боці жування. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, варто додати обчислені за принципом Д.Бернуллі коефіцієнти кожного м'яза, що беруть участь у підніманні нижньої щелепи на пріоритетному та другорядному боці жування. Отриману суму коефіцієнтів порівнюємо не тільки між пріоритетним та другорядним боком для встановлення черговості настання міжзубних контактів, а й між контрольною групою та групами пацієнтів з підвищеним стиранням. Черговість і тривалість контактів залежить не лише від боку жування: пріоритетного чи другорядного, а й від ступеня підвищеного стирання зубів. В таблиці 3.4.1 представлено суму коефіцієнтів, визначених за принципом Д.Бернуллі, скроневого і жувального м'язів з пріоритетного та другорядного боку жування у осіб контрольної групи без ознак підвищеного стирання зубів та пацієнтів трьох груп з підвищеним стиранням зубів.

При закриванні рота в центральній оклюзії і при стисканні датчика пристрою Стоматологічний сканер особами контрольної групи перші зубні контакти спостерігаються в ділянці молярів на другорядному боці жування,

де більша сума коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів, визначених за принципом Д.Бернуллі., а отже м'язи «швидші». Сильніші зубні контакти прослідковуються на пріоритетному боці жування, де м'язи «сильніші», на що вказує менше числове значення суми коефіцієнтів скроневого та жувального м'язів за принципом Д.Бернуллі. В таблиці 3.4.1. представлені значення суми коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем підвищеного стирання зубів.

Табл.3.4.1

Значення суми коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем підвищеного стирання зубів на пріоритетному та другорядному боці жування

Сума коефіцієнтів	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$k_C + k_{Ж}$ пріоритет	5,1287	8,33716	6,19402	5,55293	7,34871	6,5328	-8	-10	5
$k_C + k_{Ж}$ другорядний	5,1517	8,05765	6,21565	5,35536	7,94454	6,57909	-3	1	-5

Як видно з отриманих величин суми коефіцієнтів у осіб без підвищеного стирання, разом скроневої та жувальної м'язи з пріоритетного і другорядного боку майже однаково «сильні» і «швидкі». З цього випливає, що черговість контактів і сила стискання зубів між пріоритетним і другорядним боком дуже несуттєва, але існуюча мінімальна різниця вказує на перші зубні контакти з другорядного боку жування. Більше числове значення суми коефіцієнтів співвідношення довжини м'язів до площі поперечного перерізу за Д.Бернуллі на другорядному боці вказує на дужче виражену біомеханічну властивість «швидкість», що в підсумку забезпечить раніше досягнення міжзубних контактів. Дещо нижче числове значення суми коефіцієнтів на пріоритетному боці вказує на невелике сумарне переважання біомеханічної властивості «сила», що забезпечує сильніше стискання і

триваліші у часі міжзубні контакти. На рисунку 3.4.1 показано оклюзійні контакти у стані центральної оклюзії, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер, у чоловіка Т., 34 років, контрольної групи.

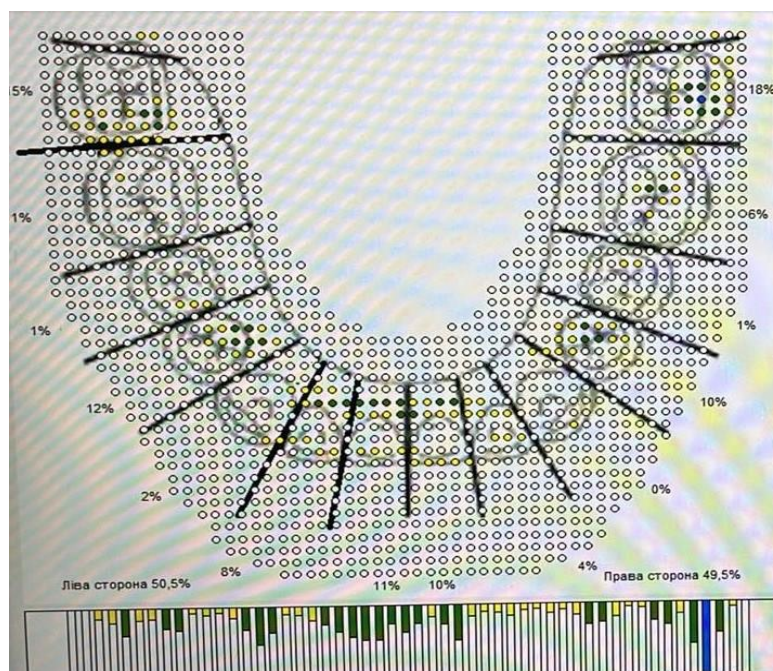


Рис.3.4.1. Оклюзійні контакти чоловіка Т., 34 років, контрольної групи, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер

У порівнянні з контрольною групою, у пацієнтів першої групи зберігається поява перших міжзубних контактів на другорядному боці жування, а потім на пріоритетному боці, але сила і тривалість контактів вищі, ніж у пацієнтів контрольної групи. Скроневий і жувальний м'яз разом виявляють дужче біомеханічну властивість «швидкість» на другорядному боці жування, а біомеханічну властивість «сила» - на пріоритетному. На рисунку 3.4.2 показано оклюзійні контакти у стані центральної оклюзії, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер, у пацієнтки В., 39 років, першої групи з підвищеним стиранням зубів.

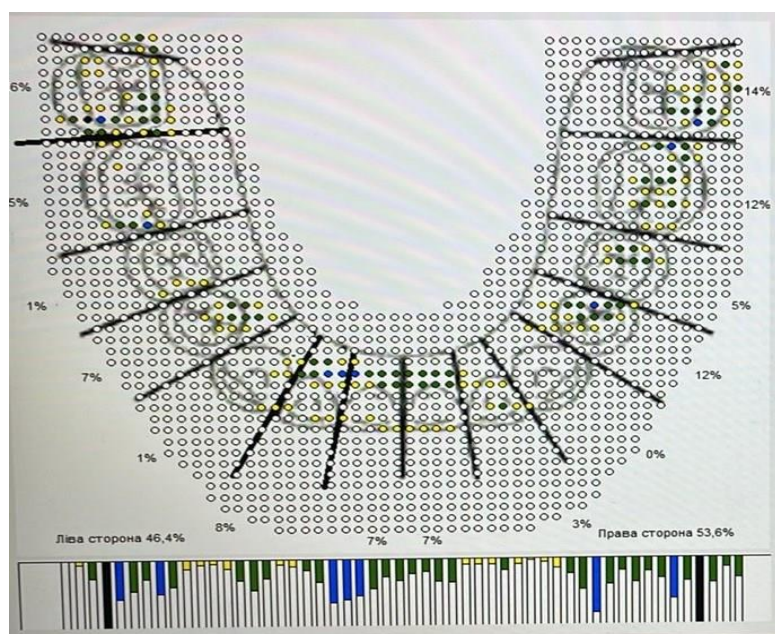


Рис.3.4.2. Оклюзійні контакти пацієнтки В., 39 років, першої групи з підвищеним стиранням зубів, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер.

Наступні контакти в ділянці премолярів, потім іклів і в останню чергу різців. Сила стискання зменшується у напрямку від молярів до різців.

Значення обчисленої суми коефіцієнтів за принципом Д.Бернуллі скроневих та жувальних м'язів як на пріоритетному, так і на другорядному боці жування послідовно зменшується у другій та третій групі. Про що свідчать середні значення сума коефіцієнтів скроневих і жувальних м'язів на пріоритетному та другорядному боці жування у пацієнтів 2 та 3 групи, представлені в таблицях 3.4.2 та 3.4.3.

Табл.3.4.2

Значення суми коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем підвищеного стирання зубів на пріоритетному та другорядному боці жування

Сума коефіцієнтів	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$k_C + k_J$ пріоритет	4,82921	7,57439	6,00985	5,55293	7,34871	6,5328	-13	3	-8
$k_C + k_J$ другорядний	4,94217	7,14212	6,14827	5,35536	7,94454	6,57909	-7	-10	-6

Табл.3.4.3

Значення суми коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи з важким ступенем підвищеного стирання зубів на пріоритетному та другорядному боці жування

Сума коефіцієнтів	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє	мінімал.	максим.	середнє
$k_C + k_J$ пріоритет	4,43534	6,71585	5,5737	5,55293	7,34871	6,5328	-20	-8	-14
$k_C + k_J$ другорядний	4,55638	6,83946	5,73059	5,35536	7,94454	6,57909	-14	-13	-12

Тенденція до появи першими контактів саме на другорядному боці жування прослідковується також у 2 та 3 групах пацієнтів з підвищеним стиранням зубів. Хоч першими зубні контакти з'являються на другорядному, а потім на пріоритетному боці жування, але їх сила і тривалість збільшуються у 2 групі з посиленням підвищеного стирання зубів.

В третій групі пацієнтів з підвищеним стиранням зубів, не зважаючи на переважання біомеханічної властивості «сила», відбувається атрофія скоротливих волокон, що виявляється у послабленні стискання зубів.

На рисунку 3.4.3 зображені оклюзійні контакти пацієнта Д., 35 років, другої групи, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер, а на рисунку 3.4.4 – пацієнта С., 49 років, третьої групи відповідно.

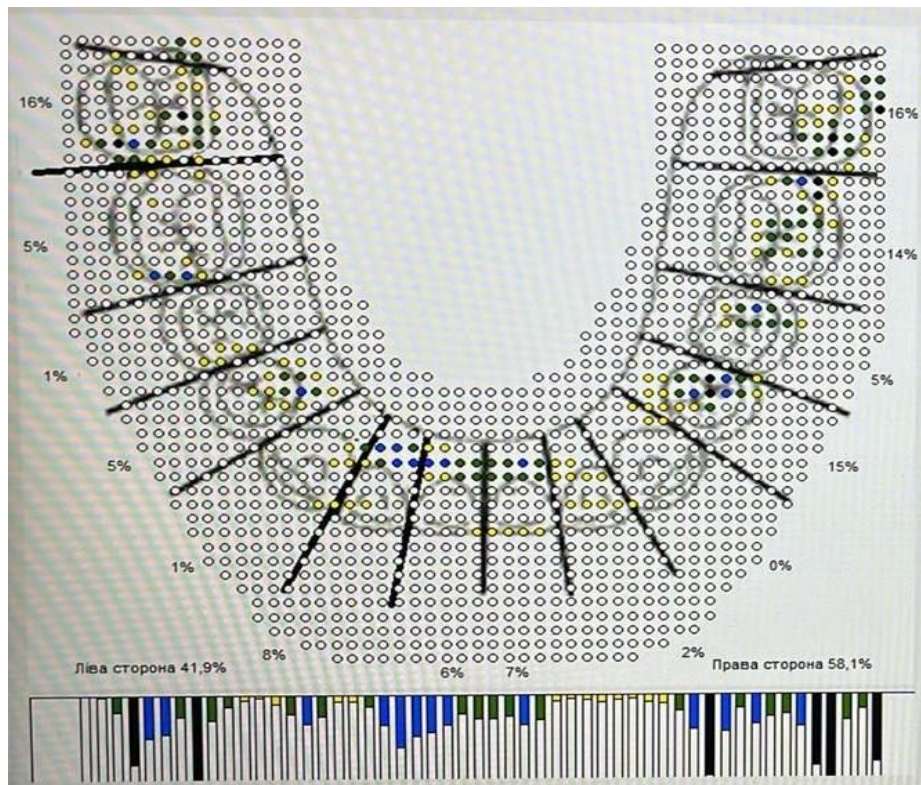


Рис.3.4.3 Оклюзійні контакти пацієнта Д., 35 років, другої групи з підвищеним стиранням зубів, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер.

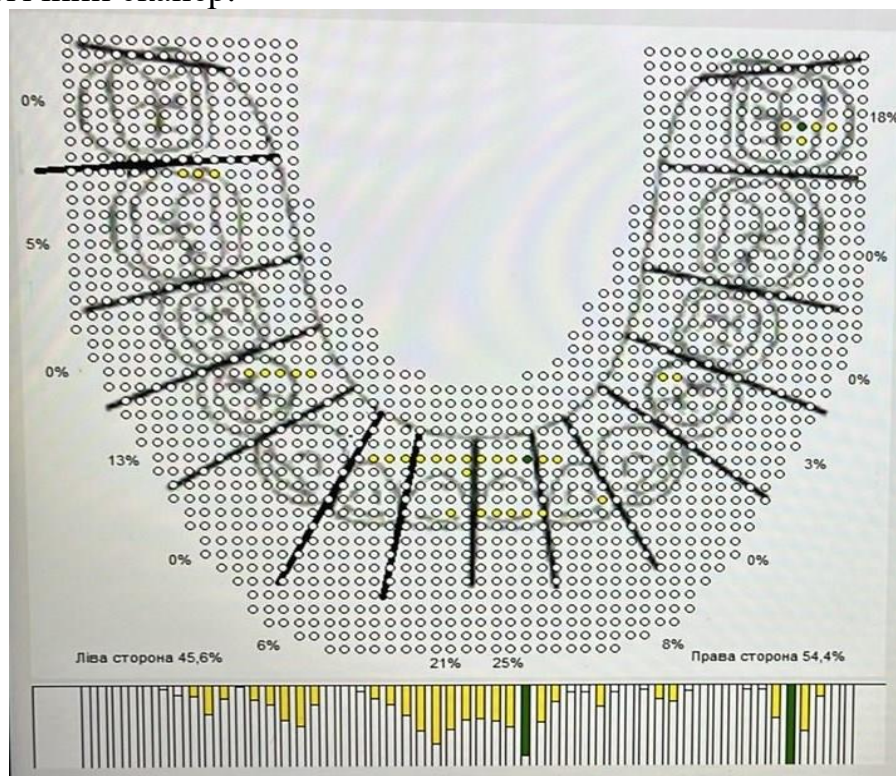


Рис.3.4.4. Оклюзійні контакти пацієнта С., 49 років, третьої групи з підвищеним стиранням зубів, визначені за допомогою пристрою Стоматологічний сканер.

Висновки по розділу 3.4

1. Черговість зубних контактів, їх тривалість та сила стискання знаходяться в прямій залежності від біомеханічних властивостей м'язів «швидкість» і «сила».
2. Першими контакти з'являються на другорядному боці, так як сума коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів, визначених як співвідношення довжини м'язів до площі поперечного перерізу за Д.Бернуллі, на другорядному боці більша, що вказує на дужче виражену біомеханічну властивість «швидкість», що в підсумку забезпечить раніше досягнення міжзубних контактів.
3. Другими, але тривалішими в часі і сильнішими за ступенем тиску є контакти на пріоритетному боці, вони обумовлені нижчими числовими значеннями суми коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів, а отже разом м'язи виявляють біомеханічну властивість «сила». «Сильні» м'язи довше скорочуються і розслаблюються і тиснуть на зубний дужче.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Підвищене стирання твердих тканин зубів є доволі частою причиною звернення пацієнтів до лікаря стоматолога-ортопеда. За даними різних авторів патологія зустрічається від 3% до 83,2% у населення різних країн світу і залежить від віку та статі [2,3,4,5,6]. Втрата твердих тканин зуба відбувається без участі мікроорганізмів під дією різних зовнішніх і внутрішніх чинників: кисла та абразивна їжа, деякі ліки, шкідливі фактори на виробництві, силові навантаження на роботі чи в спортивному залі, а також ГРХ, бруксизм, особливості прикусу, недосконалість структури емалі, наявність генетичної детермінованості. В особливо велику проблему виокремлюється генералізоване підвищене стирання твердих тканин зубів. Наслідком якого є зниження висоти прикусу, захворювання СНЩС, естетичний недолік та погіршення якості життя.

Всі прояви підвищеного стирання зубів пов'язані зі змінами м'язової системи, рухового апарату та нервової діяльності організму. Вивчення безпосереднього м'язового апарату та пов'язаної з ним кісткової системи може спрогнозувати можливість розвитку підвищеного стирання зубів у пацієнтів молодого віку у майбутньому та попередити її розвиток [39].

Проведений порівняльний аналіз ефективності застосування деяких видів шин за результатами релаксації жувальних м'язів у пацієнтів з оклюзійними порушеннями при ПСТТЗ виявив, що оклюзійні шини показали достатню ефективність [112]. Поетапне підвищення прикусу за допомогою комплекту капа-шини в терміни 14 днів, 1 місяць і 3 місяці від 1,0 до 5,0 мм до повного відновлення оклюзійної висоти в залежності від вираженості ПСТТЗ дозволяє запобігти подальшому їх стиранню, нормалізувати оклюзійні співвідношення щелеп. Таким чином нижня щелепа приймає положення, при якому відновлюється стан функціональної рівноваги всього зубного ряду [113].

Проте, до цього часу не з'ясовані безпосередні біомеханічні засади патогенетичного впливу жувальних, скроневих та крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів. Також не досліджено який вплив на розвиток підвищеного стирання зубів виявляють крилоподібні м'язи: латеральний і медіальний. Не обґрунтовано, які саме біомеханічні властивості м'язів сприяють виникненню підвищеного стирання зубів. Тому питання оптимізації методів ортопедичного лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів залишається актуальним.

З огляду на це, **метою нашого дослідження** стало з'ясування біомеханічної складової патогенезу підвищеного стирання твердих тканин зубів через МРТ – дослідження м'язів, що піднімають, зміщують вбік та висувають вперед нижню щелепу. Подальше математичне вивчення отриманих антропометричних результатів вимірювання: довжини, ширини та товщини скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів. Визначення впливу крилоподібних м'язів на розвиток генералізованого підвищеного стирання зубів. Розробка рекомендацій для лікування і профілактики ускладнень генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів.

Відповідно до мети сформульовані **завдання дослідження**:

1. Встановити поширеність підвищеного стирання твердих тканин зубів серед населення Полтавської області.
2. Здійснити МРТ – дослідження скроневих, жувальних, крилоподібних медіальних і латеральних м'язів для встановлення наступних параметрів: довжина, ширина, товщина у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без ознак підвищеного стирання.
3. Вивчити співвідношення довжин скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів (медіального і латерального) до їх площ поперечного перерізу, як на пріоритетному боці, так і на боці другорядного значення для жування. Для коректності застосування принципу Д.Бернуллі визначити безрозмірний коефіцієнт цього співвідношення для кожного вказаного м'яза і обчислити

його середні значення для осіб контрольної групи та трьох груп пацієнтів з різним ступенем тяжкості підвищеного стирання зубів.

4. За визначеними коефіцієнтами порівняти біомеханічні властивості («швидкість» і «силу») досліджуваних м'язів та дослідити вплив крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання твердих тканин зубів. Визначити формулу співвідношення коефіцієнтів м'язів яка характеризує взаємодію під час жування скроневих, жувальних, крилоподібних латеральних і медіальних м'язів з різними біомеханічними властивостями та їх зв'язок з біоелектричною активністю скроневих і жувальних м'язів осіб контрольної групи та пацієнтів з підвищеним стиранням зубів.

5. Обґрунтувати оптимізацію ортопедичного лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів, враховуючи біомеханічну складову патогенезу підвищеного стирання зубів, та розробити рекомендації застосування оклюзійної тренувальної шини в лікуванні та профілактиці ускладнень підвищеного стирання зубів.

Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань нами оглянуто 203 особи різного віку і статі з Полтави та районів області, що звернулися у відділення на консультацію, з метою профілактичного огляду чи лікування. В результаті обстеження у 56 чоловік виявили підвищене стирання зубів, не пов'язане з дефектами зубних рядів, що від загальної кількості становить 27,6%. Генералізовану форму підвищеного стирання твердих тканин зубів діагностовано у 49 пацієнтів (87,5%), а у решти 7 пацієнтів (12,5%), - локалізовану. Отримані результати узгоджуються з дослідженнями попередніх авторів.

Для вирішення першого завдання нами відібрано 49 пацієнтів з генералізованим підвищеним стиранням твердих тканин зубів, які в подальшому відповідно до класифікації М.Г. Бушана, 1979 року [147], розділені на три групи. Також для порівняння у контрольну групу набрано 15 осіб без ознак будь-яких уражень твердих тканин зубів. Серед 49 пацієнтів з

підвищеним стиранням виявився 31 чоловік (63%) і 18 (37%) жінок. Розподіл пацієнтів з підвищеним стиранням зубів за віком та статтю представлений у таблиці 4.1.

Табл.4.1.

Розподіл 49 пацієнтів з підвищеним стиранням зубів за віком і статтю

Стать	Всього	30-43 роки	44-57 років	58-71 рік
Чоловіки	31 (63%)	10 (32%)	17 (55%)	4 (13%)
Жінки	18 (37%)	2 (11%)	9 (50%)	7 (39%)
Всього	49 (100%)	12 (25%)	26 (53%)	11(22%)

Усі пацієнти з підвищеним стиранням та особи без ознак каріозних і не каріозних уражень зубів досліджені за розробленими картами обстеження. У чоловіків підвищене стирання твердих тканин зубів частіше прослідковувалось тяжкого ступеня, тоді як у жінок легкого або середнього, що збігається з результатами роботи попередніх авторів [12,19,23,29].

Для встановлення ймовірної причини розвитку підвищеного стирання зубів, нами розроблені спеціальні анкети опитування, які пропонувалось заповнити як пацієнтам з підвищеним стиранням досліджуваних груп, так і особам без підвищеного стирання контрольної групи. Встановлено, що наявності спадкової складової, кислотні і абразивні фактори спроможні викликати патологічне стирання зубів. Але генетично детермінованими є не лише особливість структури і мінерального складу емалі зубів, а також антропометричні розміри м'язів, що піднімають нижню щелепу, зміщують вбік та висувають її вперед, - їх довжина, ширина та товщина.

Для вирішення другого завдання здійснили МРТ дослідження м'язів скроневих, жувальних, крилоподібних медіальних і латеральних для встановлення наступних параметрів: довжина, ширина, товщина у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без пошкодження зубів. Визначення ширини та товщини м'язів скроневих, жувальних, медіальних та латеральних крилоподібних проводилось за допомогою магнітно-резонансного томографа SIEMENS MAGNETOM Skyra 3T,2018.

Обстеження пацієнтів здійснювалось у програмній оболонці NUMARIS/4, версія syngo MR E 11. Для вивчення отриманих результатів МРТ- досліджень застосовувалась програма syngo.via client 4.02.0000.0009. З метою безпосереднього визначення ширини та товщини м'язів скроневих, жувальних, медіальних та латеральних крилоподібних використовувались програмні інструменти Distance Line. Визначивши площу поперечного перерзу кожного з досліджуваних м'язів, ми дійшли схожих висновків з авторами [133], що лише цього недостатньо для виявлення суттєвого впливу м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів. Порівнюючи площі поперечних перерізів жувальних і медіальних крилоподібних м'язів, варто вивчати їх нарізно на пріоритетному і другорядному боці жування. Тому висновок авторів що у середньому жувальний м'яз був приблизно на 66% більшим у поперечному перерізі, ніж медіальний крилоподібний [135], вважаємо некоректним. Хоч згідно з нашими дослідженнями результат і наближений до отриманого попередніми авторами, у середньому жувальний м'яз на 62,39% виявився більшим у поперечному перерізі, ніж медіальний крилоподібний, втім ця цифра суттєво відрізняється на пріоритетному та другорядному боці жування як в середині кожної групи, так і між групами пацієнтів. У контрольній групі площа жувального м'яза на пріоритетному боці більша ніж медіального крилоподібного на 42,16%, а на другорядному, - на 37,61%. Для пацієнтів 1 групи площа жувального м'яза на пріоритетному боці більша ніж медіального крилоподібного на 52,17%, а на другорядному, - на 28,86%. У 2 групі площа жувального м'яза на пріоритетному боці більша ніж медіального крилоподібного на 76,32%, а на другорядному, - на 69,43%. У 3 групі площа жувального м'яза на пріоритетному боці більша ніж медіального крилоподібного на 107,14%, а на другорядному, - на 90,83%.

Для вирішення третього завдання вивчені дослідження та результати фізіологічних експериментів Д.Бернуллі, що стосувалися скелетних м'язів [152]. Згідно принципу Д.Бернуллі, сила скорочення м'яза, при інших однакових умовах, прямо пропорційна довжині його м'язових волокон, тобто

ступеню його попереднього розтягування. Довжина м'язових волокон визначає як силу, так і швидкість скорочення м'яза. Стало аксіомою твердження, що «короткі м'язи сильні, а довгі – швидкі». Чим довший м'яз, тим більшою мірою він здатен скоротитись за одиницю часу, і як наслідок – тим більша його швидкість скорочення [152]. Схожу думку висловлюють й інші науковці: м'язова сила пропорційна фізіологічній площі поперечного перерізу, а швидкість і екскурсія м'яза пропорційні довжині волокна [143].

Так як м'язи, що здійснюють рухи нижньої щелепи, теж відносяться до скелетних, ми використали у своїй роботі принцип Д.Бернуллі у поєднанні з сучасною технологією магнітно- резонансної томографії. За даними МРТ досліджень обчислили площу поперечного перерізу кожного м'язу з пріоритетного та другорядного боків жування.

Застосовуючи принцип Д.Бернуллі, доцільним видається характеризувати дію кожного м'яза коефіцієнтом, який описує співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу. Так, як коефіцієнт повинен являти собою постійний числовий множник при змінній величині, який не має розмірності, його значення може бути отримане відношенням довжини м'яза до кореня квадратного з площі поперечного перерізу м'язу:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

де: k - обчислюваний коефіцієнт;

l - довжина м'яза;

S - площа поперечного перерізу м'яза.

З фізичної точки зору знаменник у виразі для обчислення коефіцієнту із застосуванням принципу Д.Бернуллі являє собою сторону квадратного по формі поперечного перерізу м'яза, еквівалентного площі поперечного перерізу досліджуваного м'язу. Для кожної з виділених груп пацієнтів: контрольної та трьох груп з різними ступенями підвищеного стирання зубів були визначені коефіцієнти кожного м'язу на пріоритетному та другорядному

боці жування із застосуванням принципу Д.Бернуллі. Також були обчислені середні значення коефіцієнтів кожного м'язу у кожній із трьох груп пацієнтів з підвищеним стиранням зубів і контрольній групі та межі в яких можуть змінюватися значення коефіцієнтів у кожній із цих груп. В таблицях 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 та 4.7 представлені значення коефіцієнтів скроневого, жувального, латерального крилоподібного, медіального крилоподібного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1,2,3 групи з підвищеним стиранням зубів для пріоритетного та другорядного боків жування. У таблицях кожної групи поряд представлені коефіцієнти цих же м'язів у осіб контрольної групи без ознак будь-яких уражень твердих тканин зубів.

Таблиця 4.1

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	Макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>кС</i>	2,86213	5,33255	3,53789	3,26121	3,26121	3,26121	0.012	-14	19	-11
<i>кЖ</i>	2,26657	3,00461	2,65613	2,29172	3,04213	2,61045	0.443	-1	-1	2
<i>кЛ</i>	0,78127	1,25335	0,92742	0,80894	1,25557	0,94671	0.852	-4	0	-2
<i>кМ</i>	1,95749	3,07371	2,57174	1,94299	3,23381	2,55763	0.885	1	-5	1

Таблиця 4.2

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 1 групи з легким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	1 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	Макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>кС</i>	2,86562	4,96377	3,49627	3,06857	4,79196	3,91548	0.017	-7	3	-12
<i>кЖ</i>	2,28608	3,09388	2,71938	2,28679	3,15258	2,66361	0.443	0	-2	2
<i>кЛ</i>	0,73813	1,16599	0,93213	0,77322	1,39424	0,97514	0.950	-5	-20	-5
<i>кМ</i>	1,78359	3,05370	2,51216	1,98384	3,04949	2,51334	0.950	-11	0	0

При порівнянні коефіцієнтів Д.Бернуллі в групі з легким ступенем підвищеного стирання шляхом розрахунку U-критерія Манна-Уїтні

встановлена достовірна значима різниця коефіцієнта скроневого м'яза як з пріоритетного боку жування ($p=0,012$), так і боку другорядного значення для жування ($p=0,017$).

Таблиця 4.3

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	Макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,63668	4,38469	3,48213	3,26121	4,30658	3,9223	0.011	-24	2	-13
<i>kЖ</i>	2,19253	3,18970	2,52772	2,29172	3,04213	2,61045	0.105	-5	5	-3
<i>kЛ</i>	0,75406	1,19500	0,97262	0,80894	1,25557	0,94671	0.722	-7	-5	3
<i>kМ</i>	2,21388	3,63912	2,61282	1,9430	3,2338	2,5576	0.752	12	11	2

Таблиця 4.4

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 2 групи з середнім ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	2 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	Макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,72853	3,99566	3,48122	3,06857	4,79196	3,9155	0.014	-12	-20	-12
<i>kЖ</i>	2,21364	3,14646	2,66705	2,28679	3,15258	2,66361	0.722	-3	0	0
<i>kЛ</i>	0,74949	2,48684	1,06687	0,77322	1,39424	0,97514	0.363	-3	44	9
<i>kМ</i>	0,92790	3,47406	2,54582	1,9838	3,0495	2,5133	0.635	-114	12	1

При порівнянні коефіцієнтів Д.Бернуллі в групі з помірним ступенем підвищеного стирання встановлена достовірна значима різниця коефіцієнта скроневого м'яза як з пріоритетного боку жування ($p=0,011$), так і боку другорядного значення для жування ($p=0,014$).

Таблиця 4.5

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи (пріоритетний бік жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			p	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	Макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,45295	4,06765	3,2635	3,26121	4,30658	3,92235	0.001	-33	-6	-20
<i>kЖ</i>	1,98239	2,64820	2,31020	2,29172	3,04213	2,61045	0.001	-16	-15	-13
<i>kЛ</i>	0,79903	1,21286	0,95558	0,80894	1,25557	0,94671	0.691	-1	-4	1
<i>kМ</i>	2,28154	3,96371	2,7066	1,94299	3,23381	2,55763	0.278	15	18	6

Таблиця 4.6

Значення коефіцієнтів кожного м'язу та межі в яких вони можуть змінюватися для пацієнтів 3 групи з важким ступенем стирання (бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	3 група з підвищеним стиранням			Контрольна група			р	Відсоток відхилення значень коефіцієнтів між групами		
	мін	макс	середнє	мін	Макс	середнє		мін	макс	середнє
<i>kC</i>	2,51488	4,22608	3,3432	3,06857	4,79196	3,91548	0.001	-22	-13	-17
<i>kЖ</i>	2,04150	2,61338	2,38739	2,28679	3,15258	2,66361	0.002	-12	-21	-12
<i>kЛ</i>	0,81726	1,18553	0,97295	0,77322	1,39424	0,97514	0.691	5	-18	0
<i>kМ</i>	2,14223	3,88730	2,6741	1,98384	3,04949	2,51334	0.366	7	22	6

Порівняльний аналіз коефіцієнтів Д.Бернуллі в групі з тяжким ступенем підвищеного стирання зубів встановлена достовірна значима різниця коефіцієнта скроневого м'язу як з пріоритетного боку жування ($p=0,001$), так і боку другорядного значення для жування ($p=0,001$), а також для коефіцієнта жувального м'язу відповідно ($p=0,001$ та $0,002$).

Таблиця 4.7

Порівняльна характеристика коефіцієнтів Д.Бернуллі залежно від ступеню підвищеного стирання зубів (бік пріоритетного жування та бік другорядного значення для жування)

Коефіцієнт	пріоритетний бік жування				
	Контр	1 група	2 група	3 група	р
<i>kC</i>	3,92±0,33	3,53±0,63	3,46±0,46	3,26±0,38	0,001
<i>kЖ</i>	2,61±0,19	2,65±0,19	2,52±0,23	2,31±0,18	0,001
<i>kЛ</i>	0,95±0,14	0,92±0,11	0,97±0,14	0,95±0,11	0,871
<i>kМ</i>	2,55±0,35	2,57±0,31	2,63±0,34	2,71±0,41	0,773
Коефіцієнт	бік другорядного значення				
	Контр	1 група	2 група	3 група	р
<i>kC</i>	3,91±0,46	3,45±0,53	3,48±0,49	3,34±0,39	0,008
<i>kЖ</i>	2,66±0,25	2,72±0,24	2,62±0,23	2,39±0,14	0,001
<i>kЛ</i>	0,97±0,18	0,93±0,10	0,97±0,12	0,97±0,12	0,751
<i>kМ</i>	2,51±0,37	2,51±0,37	2,61±0,31	2,67±0,40	0,693

Порівнянням відмінності коефіцієнтів в розрізі груп шляхом використання непараметричного коефіцієнта Крускал-Уоллеса (H коефіцієнт) встановлено, що достовірна відмінність наявна для коефіцієнтів Д.Бернуллі розрахованих для *m. temporalis* ($p=0,001$ та $0,008$) та *m. masseter* (як з боку пріоритетного жування так і з другорядного боку жування ($p=0,001$ та $0,001$)).

Для вирішення четвертого завдання, користуючись висновками теореми Д.Бернуллі, що короткі м'язи «сильні», а довгі – «швидкі», порівняли між собою отримані коефіцієнти кожного м'яза пріоритетного і другорядного боку у пацієнтів контрольної групи. Вищі коефіцієнти вказують на більше переважання довжини м'яза над площею його поперечного перерізу, отже на більше притаманну м'язу біомеханічну властивість «швидкість». Нижчі коефіцієнти – навпаки, відзначають велику площу поперечного перерізу м'яза і малу довжину, що свідчить про властиву для них біомеханічну якість «сила». Як видно з наведених таблиць, коефіцієнти однойменних м'язів у контрольній групі на пріоритетному і другорядному боці жування, відрізняються дуже несуттєво. Жувальний м'яз на пріоритетному боці має незначно нижчий коефіцієнт, що свідчить про дещо більшу площу його поперечного перерізу ніж однойменний на другорядному боці. Примітним є те, що «сильнішому» жувальному на пріоритетному боці відповідає дещо «швидший» скроневий.

Зіставляючи коефіцієнти співвідношення скроневих і жувальних м'язів, визначених за Д.Бернуллі, можна помітити співдію і взаємокомпенсацію у роботі м'язів на однойменному боці: меншому коефіцієнту жувального м'яза на пріоритетному боці відповідає вищий коефіцієнт скроневого м'яза. Різниця між пріоритетним боком і другорядним менш не різко помітна у осіб контрольної групи. Такий результат спостереження повністю узгоджується з висновком іншого автора [157].

На другорядному боці, порівняно з пріоритетним, жувальний м'яз має незначно вищий коефіцієнт, що вказує на менше виражену у нього біомеханічну властивість «сила», а дещо нижчий коефіцієнт скроневого говорить про зменшення його біомеханічної властивості «швидкість». Аналізуючи коефіцієнти латерального і медіального крилоподібних м'язів, бачимо схожу тенденцію: як на пріоритетному, так і на другорядному боці жування меншому коефіцієнту, отже «сильнішому», латеральному крилоподібному відповідає більший коефіцієнт, отже «швидший»

медіальний м'яз і навпаки. Існуючий баланс між такими фізичними якостями жувальних і скроневих м'язів як «сила» і «швидкість» запобігає стиранню зубів, вказує що пара м'язів, що працюють в одному напрямку, однаково «швидкі» і однаково «сильні».

Із розвитком підвищеного стирання зубів відхилення середніх значень коефіцієнтів жувального м'язу по відношенню до відповідних значень контрольної групи збільшується, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування. Поступово змінюється баланс сил: жувальні і скроневі дужче набувають біомеханічну властивість «сила» і втрачають біомеханічну властивість «швидкість». Під час жування це виявляється у сильнішому притисканні зубів нижньої щелепи до зубів верхньої щелепи. Загалом у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів прослідковуються тенденції відхилення середніх значень коефіцієнтів медіального крилоподібного м'язу по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи і збільшуються зі ступенем важкості підвищеного стирання зубів, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування. Також незалежно від ступеня стирання зубів спостерігається однакові тенденції у відхиленнях середніх значень коефіцієнтів усіх м'язів, як на пріоритетному боці жування, так і на боці другорядного значення для жування (рис.4.1).

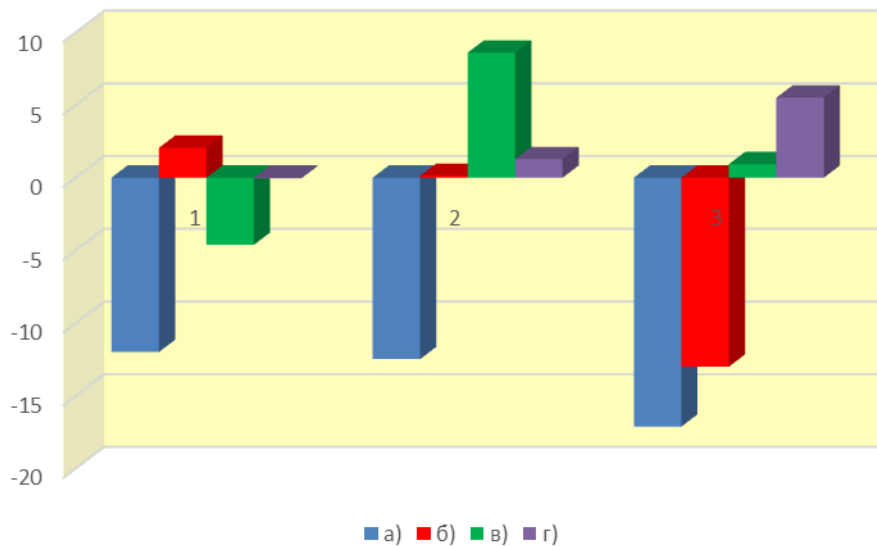


Рис. 4.1 Відхилення середніх значень коефіцієнтів пацієнтів з патологіями 1, 2 та 3 груп по відношенню до відповідних значень коефіцієнтів контрольної групи на боці другорядного значення для жування: а)скроневого м'язу; б)жувального м'язу; в) латерального крилоподібного м'язу; г) медіального крилоподібного м'язу.

Аналізуючи у пацієнтів з підвищеним стиранням зубів середні значення коефіцієнтів співвідношення для однойменних м'язів спостерігаємо, що посилилась відмінність між пріоритетним і другорядним боком жування. Жувальний м'яз з відчутно меншим коефіцієнтом на пріоритетному боці став «сильнішим», а з помітно більшим на другорядному – «швидшим». «Сильні» м'язи сприяють дужчому тиску зубів під час жування, а «швидкі» – жвавішим рухам скорочення м'язових волокон. У порівнянні з показниками контрольної групи, у першій групі пацієнтів намітилась різниця у біомеханічних властивостях м'язів: в одних починають переважати «сила», а в інших – «швидкість». Клінічно це проявляється у початковій стадії стирання твердих тканин зубів. Тенденція, що з'явилась у першій групі, спостерігається і в другій. Спадання показників коефіцієнтів скроневого і жувального м'язів, в порівнянні з контрольною групою, вказує не стільки на збільшення їх поперечного перерізу, як на зменшення довжини м'язів - ознаку пристосування до зниженої висоти прикусу. Загалом

зниження коефіцієнтів свідчить про сповільнення скорочення м'язових волокон і збільшення сили стискання.

Коефіцієнти співвідношення крилоподібного латерального м'яза виявилися дещо менше схильними до зміни за коефіцієнти інших м'язів. Нижчі значення коефіцієнтів крилоподібного латерального м'яза у першій групі пацієнтів *кл*: 0,92742 / 0,93213, порівняно з особами контрольної групи 0,94671 / 0,97514, вказує на наявність у нього більше вираженої біомеханічної властивості «сила». Отримані нами результати пояснюються дослідженнями інших авторів: через відсутність м'язових веретен бічний крилоподібний м'яз не зазнає сильного подовжування. М'язові веретена (рецептори розтягування) необхідні для виявлення будь-яких змін у робочій довжині та швидкості м'яза. Під час функціональних рухів це запобігає надмірному розтягуванню м'язів [156]. Тому ми і не спостерігаємо великих змін у набутті якості «швидкості» крилоподібними латеральними м'язами.

Поступове підвищення коефіцієнтів крилоподібного медального м'яза від першої до другої групи, як на пріоритетному так і на другорядному боці жування, вказує на більшу його довжину по відношенню до площі перерізу, а отже, набуття ним якості «швидкості». Таке можливе при стиранні горбів жувальних зубів і створення тим самим можливості додаткового бічного зсуву нижньої щелепи. Зміна рельєфності жувальної поверхні внаслідок стирання призводить до зниження жувальної ефективності. Тож для виникнення ковтального рефлексу необхідне ретельніше перетирання їжі, що рефлекторно спонукає до більшої кількості бічних рухів нижньою щелепою. Відсутність обмеження бічних рухів сприяє збільшенню їх амплітуди і розтягуванню крилоподібних м'язів, особливо медіального, що видно із вимірювань довжини м'язів. Довжина м'яза збільшується швидше ніж зростає його площа поперечного перерізу, а звідси й збільшується коефіцієнт, обчислений за принципом Д.Бернуллі. Серед м'язів, що піднімають нижню щелепу і зміщують її вбік починає спостерігатись деяка полярність у балансі

між якостями м'язів «швидкість» і «сила». У ротовій порожнині це проявляється сильніше вираженням стиранням твердих тканин зубів.

У пацієнтів третьої групи з найтяжчим перебігом хвороби яскравіше помітна різниця у коефіцієнтах співвідношення як з контрольною групою, так і між пріоритетним та другорядним боком жування. Все дужче скроневи́й і жувальний м'язи набувають фізичної якості «сили», а крилоподібні м'язи – «швидкості». Примітним є збільшення коефіцієнтів крилоподібних м'язів у пацієнтів другої та третьої групи на другорядному боці у порівнянні з пріоритетним боком жування. Це пояснюється одностороннім скороченням обох м'язів другорядного боку для зміщення щелепи під час жування у пріоритетний бік і навпаки. Втрата природної рельєфності жувальної поверхні і, зокрема горбів як обмежувачів, дає можливість нижній щелепі здійснювати неконтрольовані бічні рухи більшої амплітуди, що призводить до збільшення довжини крилоподібних, особливо медіального, м'язів. Це спостереження узгоджується з дослідженнями інших авторів. Медіальний крилоподібний м'яз характеризується короткими м'язовими волокнами та великою фізіологічною площею поперечного перерізу порівняно з іншим крилоподібним м'язом (латеральний крилоподібний). В результаті такої конфігурації медіальний крилоподібний м'яз може прикладати приблизно в 1,6 рази більшу силу, ніж сила, створювана бічним крилоподібним м'язом. [139].

Зниження жувальної ефективності через утертість зубів змушує інтенсивніше перетирати їжу бічними рухами. Більше набуття фізичної якості «сили» скроневи́ми і жувальними м'язами і якості «швидкості» крилоподібними м'язами призводить до підвищеного тертя оклюзійних поверхонь зубів.

Для вирішення п'ятого завдання подальші дослідження були присвячені виявленню можливих відмінностей у значеннях співвідношень коефіцієнтів окремих м'язів, що діють у різних напрямках (скроневи́й та жувальний м'язи

– піднімають нижню щелепу, а крилоподібні при односторонньому скороченні зміщують її вбік). Таким чином була отримана остаточна

формула $\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л}^{np} + k_{М}^{np}}$ співвідношення коефіцієнтів м'язів, яка характеризує їх біомеханічні властивості у осіб без підвищеного стирання та пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, доцільно розглядати суму коефіцієнтів $k_C + k_{Ж}$ та $k_{Л} + k_{М}$. Для зміщення нижньої щелепи під час жування у напрямку пріоритетного чи другорядного боку, відбувається одночасне скорочення обох крилоподібних м'язів на протилежному боці, тому враховуємо $k_{Л}^{np} + k_{М}^{np}$ – суму коефіцієнтів крилоподібних м'язів з протилежного боку нижньої щелепи. За цією формулою отримані дуже близькі числові значення співвідношення коефіцієнтів як з пріоритетного так і з другорядного боків у осіб без ознак підвищеного стирання зубів. А незначно менша величина вказує лише на пріоритетний бік жування: для пріоритетного боку числове значення вказаного співвідношення становить 1,872, а для другорядного – 1,878. У пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів числові значення співвідношення коефіцієнтів, обчислені за отриманою формулою відрізняються з посиленням ступеня тяжкості патологічного процесу. Для пацієнтів першої групи підсумок обчислених співвідношень з пріоритетного боку становить 1,798 , а з другорядного – 1,776. Крім зниження самих числових значень, на отримане співвідношення коефіцієнтів впливає незбалансованість між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» окремих м'язів, що впливає з середніх значень коефіцієнтів, і відображається у вищому числовому значенні на пріоритетному боці жування ніж на другорядному. Наявність такої невідповідності навіть при незначно вираженому початковому стиранні зубів вказує на порушення балансу між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» м'язів, що піднімають, висувають та зміщують нижню щелепу вбік і є прогностичною ознакою подальшого розвитку захворювання. Для пацієнтів другої групи

числові значення співвідношення коефіцієнтів становлять для пріоритетного боку 1,665, а для другорядного – 1,697. Тенденція до зниження числових значень співвідношення коефіцієнтів і суттєвішій відмінності між пріоритетним і другорядним боком продовжується і в третій групі, відповідні числові значення співвідношення коефіцієнтів на пріоритетному боці становлять 1,528, а на другорядному – 1,564.

Накладання результатів визначеного коефіцієнта співвідношення довжини жувальних м'язів до площі їхніх поперечних перерізів на результати ЕМГ дослідження довело пряму залежність між амплітудою і часом жування: чим вищий вказаний коефіцієнт, тим більша максимальна амплітуда скорочення і швидше жування, час активності пропорційний часу спокою. Вищий коефіцієнт вказує на більшу довжину м'яза, отже йому притаманна біомеханічна властивість «швидкість». Він швидше скорочується з більшою максимальною амплітудою і розслаблюється швидше. «Швидкі» жувальні та скроневі м'язи на ЕМГ мають високу амплітуду скорочення, високі значення спалахів біоелектричної активності, а сама електроміограма має чітке розмежування фаз активності і спокою. Коефіцієнт активності «К» дорівнює приблизно 1. Така електроміограма характерна для осіб контрольної групи. Якості «швидкість» і «сила» приблизно однаково розподіляється між скроневими і жувальними м'язами на пріоритетному і другорядному боці жування у осіб без підвищеного стирання зубів, електроміограма з пріоритетного і другорядного боків має рівномірний характер. Зниження коефіцієнта числового виразу Д.Бернуллі супроводжується низькими значеннями максимальної амплітуди біоелектричної активності, характеризує сильні мало збудливі м'язи, що повільно скорочуються на незначну величину і притаманно пацієнтам з підвищеним стиранням твердих тканин зубів. Чим важчий ступінь стирання, тим нижчий коефіцієнт за принципом Д.Бернуллі і нижче значення максимальної амплітуди біоелектричної активності. Час жування при цьому подовжується, а час відпочинку м'яза, навпаки, скорочується. На

другорядному боці жування, як в контрольній групі, так в трьох групах пацієнтів з підвищеним стиранням зубів, коефіцієнти, визначені за принципом Д,Бернуллі вищі ніж на пріоритетному, а коефіцієнти активності «К» менші.

Для вирішення шостого завдання з метою оптимізації ортопедичного лікування підвищеного стирання зубів рекомендувати застосовувати тренувальну оклюзійну шину, що діє одразу на дві пари м'язів: скроневий + жувальний та крилоподібний латеральний + крилоподібний медіальний. Підвищенням прикусу і розтягуванням м'язів досягається набуття скроневидами та жувальними м'язами біомеханічної властивості «швидкість». Додаванням на оклюзійну поверхню тренувальної шини конструктивних елементів, що викликають деяку напругу в крилоподібних м'язах сприяти набуття біомеханічної властивості «сила» латеральними та медіальними крилоподібними м'язами. Закріпити досягнутий результат за допомогою постійних ортопедичних конструкцій. Їх особливістю є елементи, що запобігають поверненню м'язів до попереднього стану і унеможливають набуття скроневидами та жувальними м'язами біомеханічної якості «сила», а обома крилоподібними м'язами якості «швидкість». Такими елементами можуть бути спеціально змодельовані звисаючі виступи на незнімних конструкціях, що фіксуються на кутніх зубах верхньої щелепи, як продовження зовнішнього боку щічних горбів. На нижній щелепі створити видовжені виступи язичних горбів у ділянці молярів і премолярів. Якщо планується використання покривних знімних протезів, - змодельовати і доварити на зубний ряд на вже готовому протезі такі звисаючі виступи, площадки і обмежувачі з пластмаси. Функція цих конструктивних елементів полягатиме у обмеженні надмірного бічного зсуву нижньої щелепи під час жування та протидії стиранню провідних горбів зубів верхньої і нижньої щелепи.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і розв'язання наукової задачі, що полягала у підвищенні ефективності та оптимізації методів ортопедичного лікування генералізованого підвищеного стирання твердих тканин зубів шляхом вивчення біомеханічних властивостей м'язів, що піднімають, висувають вперед та зміщують нижню щелепу вбік, визначення впливу крилоподібних м'язів на розвиток підвищеного стирання зубів та розробка рекомендацій застосовування тренувальної оклюзійної шини, що діє одразу на дві пари м'язів: скроневий + жувальний та крилоподібний латеральний + крилоподібний медіальний.

1. Поширеність підвищеного стирання твердих тканин зубів, не пов'язаного з дефектами зубних рядів, серед населення міста Полтави та області у осіб віком від 30 до 71 року області становить 27,6%. Генералізована форма стирання виявлена у 87,5% осіб, а локалізована – у 12,5% обстежених. Підвищене стирання твердих тканин зубів зустрічається частіше у пацієнтів чоловічої статі 63%, ніж жіночої – 37%. У чоловіків частіше зустрічається підвищене стирання тяжкого ступеню – 89%, у той час як у жінок - легкого ступеню – 87%. Встановлено, що у 83,67% пацієнтів з наявною спадковою складовою кисла та абразивна їжа сприяє підвищеному стиранню зубів.

2. Здійснені МРТ дослідження скроневих, жувальних, крилоподібних медіальних і латеральних м'язів та встановлені наступні їх фізичні параметри: довжина, ширина, товщина у пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів та у осіб без будь-якого пошкодження зубів. За визначеними параметрами ширини та товщини скроневих, жувальних і обох крилоподібних м'язів визначені площі поперечного перерізу усіх названих м'язів для кожного пацієнта з підвищеним стиранням зубів та досліджуваної особи контрольної групи.

3. Застосовуючи принцип Д.Бернуллі, вивчені співвідношення довжин скроневих, жувальних та крилоподібних м'язів (медіального і латерального)

до їх площ поперечного перерізу, як на пріоритетному боці, так і на боці другорядного значення для жування. Дію кожного м'яза характеризували коефіцієнтом, який описує співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу. Коефіцієнт являє собою постійний числовий множник при змінній величині, який не має розмірності, його значення може бути отримане відношенням довжини м'яза до кореня квадратного з площі поперечного перерізу м'яза:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}},$$

де: k - обчислюваний коефіцієнт;

l - довжина м'яза;

S - площа поперечного перерізу м'яза.

Визначено чотири безрозмірних коефіцієнти відношення довжини окремого м'язу до сторони квадрату поперечного перерізу м'яза, еквівалентного по площі поперечного перерізу м'язу, що вивчається. Обчислені середні значення коефіцієнтів скроневих, жувальних, крилоподібних латерального і медіального м'язів для осіб контрольної групи та трьох груп пацієнтів з різним ступенем тяжкості підвищеного стирання зубів.

4. Встановлено, що чим нижчий коефіцієнт, визначений за принципом Д.Бернуллі, тим більше м'язу притаманна біомеханічна властивість «сила», чим вищий вказаний коефіцієнт, - тим дужче виражена властивість «швидкість» досліджуваного м'яза. У контрольній групі осіб скроневі, жувальні і крилоподібні м'язи на пріоритетному та другорядному боці мають приблизно однаково виражені біомеханічні властивості «сила» і «швидкість».

У пацієнтів з підвищеним стиранням зубів відбувається дужче набуття скроневими і жувальними м'язами біомеханічної властивості «сила», а крилоподібними, більше медіальним, властивості «швидкість». Найдужче таке прослідковується у пацієнтів з найтяжчим перебігом захворювання.

5. Важливе значення мають не окремо взяті самі по собі визначені коефіцієнти, а їх співвідношення для виконання функції жування. Так як сили, що діють в одному напрямку додаються, доцільно розглядати суму

коефіцієнтів $k_c+k_{жс}$ та k_l+k_m . Для зміщення нижньої щелепи вбік під час жування на пріоритетному чи другорядному боці відбувається скорочення крилоподібних м'язів на протилежному боці. Отримана остаточною формулою

$\frac{k_c + k_{жс}}{k_l^{np} + k_m^{np}}$ співвідношення коефіцієнтів м'язів, яка характеризує їх біомеханічні властивості у осіб без підвищеного стирання та пацієнтів з різним ступенем підвищеного стирання зубів. Для осіб без підвищеного стирання зубів внаслідок розрахунку співвідношень коефіцієнтів за даною формулою пріоритетного та другорядного боку отримуємо дуже близькі числові значення. У пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів числові значення співвідношення коефіцієнтів, обчислені за отриманою формулою, відрізняються з посиленням ступеня тяжкості патологічного процесу. Крім зниження самих числових значень, на отримане співвідношення коефіцієнтів впливає незбалансованість між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» окремих м'язів, що впливає з середніх значень коефіцієнтів, і відображається у вищому числовому значенні на пріоритетному боці жування ніж на другорядному. Наявність такої невідповідності навіть при незначно вираженому початковому стиранні зубів вказує на порушення балансу між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» м'язів, що піднімають, висувають та зміщують нижню щелепу вбік і є прогностичною ознакою подальшого розвитку захворювання.

б. Біоелектрична активність скроневих і жувальних м'язів у осіб контрольної групи знаходиться в прямій лінійній залежності від їхніх біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила». «Швидкі» скроневі і жувальні м'язи у осіб без ознак підвищеного стирання мають високі коефіцієнти співвідношення за принципом Д.Бернуллі і їм відповідають високі значення спалахів максимальної амплітуди біоелектричної активності. Коефіцієнтам скроневих м'язів пріоритетного/другорядного боку жування k_c : 3,92235 / 3,91548 відповідають максимальна біоелектрична активність: 498,29мкВ / 644,85мкВ та коефіцієнт активності «К»: 1,02 / 1,12. Для жувальних м'язів:

$k_{ж}$: 2,61045 / 2,66361 відповідають максимальна біоелектрична активність: 858,48мкВ / 935,96мкВ та коефіцієнт активності «К»: 1,11 / 1,09. Поступова втрата балансу між біомеханічними властивостями «швидкість» і «сила» як на пріоритетному, так і на другорядному боці жування, у пацієнтів від першої до третьої групи супроводжується зниженням коефіцієнтів скроневих і жувальних м'язів, визначених за принципом Д.Бернуллі. Так у третій групі пацієнтів вони становлять: $k_{с}$:3,26353/3,34322; $k_{ж}$: 2,31020/2,38739. Відповідно їм на ЕМГ спостерігається збільшення коефіцієнту «К» біоелектричної активності: скроневих: 1,16/1,13; жувальних 1,45/1,34 та зниження спалахів максимальної амплітуди: скроневих м'язів: 226,35мкВ/179,94мкВ; жувальних м'язів: 74,09мкВ/175,87мкВ).

7. З метою оптимізації ортопедичного лікування підвищеного стирання зубів досягти балансу між біомеханічними властивостями «швидкість» і «сила» м'язів, що піднімають, висувають та зміщують вбік нижню щелепу шляхом застосування тренувальної оклюзійної шини, що діє одразу на дві пари м'язів: скроневий + жувальний та крилоподібний латеральний + крилоподібний медіальний.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Перед початком ортопедичного лікування пацієнтів з підвищеним стиранням твердих тканин зубів проводити МРТ дослідження з метою вимірювання величин довжини, ширини та товщини скроневих, жувальних, крилоподібних латеральних і медіальних м'язів. Для контролю динаміки процесу лікування здійснювати МРТ дослідження через 3 місяці користування тренувальною оклюзійною шиною.

2. За даними виміряних величин довжини, ширини та товщини вказаних м'язів визначати для кожного з них коефіцієнт співвідношення довжини м'яза до площі його поперечного перерізу за формулою, що являє собою числовий вираз принципу Д.Бернуллі:

$$k = \frac{l}{\sqrt{S}}$$

де: k- обчислюваний коефіцієнт;

l- довжина м'яза;

S- площа поперечного перерізу м'яза.

3. Використовувати отриману формулу $\frac{k_C + k_{Ж}}{k_{Л}^{np} + k_M^{np}}$ - відношення суми коефіцієнтів скроневого та жувального м'язів однойменного боку до суми коефіцієнтів крилоподібних м'язів протилежного боку нижньої щелепи на початку лікування та через три місяці користування тренувальною оклюзійною шиною. Приблизно однакові величин обчисленого співвідношення коефіцієнтів з пріоритетного та другорядного боків через три місяці від початку лікування вказуватимуть на його позитивну динаміку.

4. З метою оптимізації ортопедичного лікування підвищеного стирання зубів застосовувати тренувальну оклюзійну шину, що діє одразу на дві пари м'язів: скроневий + жувальний та крилоподібний латеральний + крилоподібний медіальний. Згідно з нашими дослідженнями, внаслідок підвищеного стирання твердих тканин зубів відбувається скорочення скроневих і

жувальних м'язів, а також збільшення їх площі поперечного перерізу. Крилоподібні м'язи, медіальний більше, а латеральний менше, навпаки – видовжуються. Поетапним підвищенням прикусу до нормальної висоти шляхом застосування роз'єднувальної капи відбувається одно направлена дія лише на пару м'язів скроневої + жувальний і досягається набуття ними біомеханічної властивості «швидкість». У той час як пара крилоподібних м'язів не зазнає жодного впливу такої капи і набула патологія внаслідок підвищеного стирання зубів закріплюється. Щоб добитися одночасного збалансування між біомеханічними властивостями «сила» і «швидкість» м'язів, що піднімають, висувають вперед та зміщують вбік нижню щелепу, необхідно щоб ця оклюзійна капа виконувала роль тренувальної шини і одночасно з розтягуванням скроневої і жувальних м'язів здійснювала і тренування крилоподібних, особливо медіальних, незначно обмежуючи бічні рухи. Додаванням на оклюзійну поверхню тренувальної шини конструктивних елементів, що викликають деяку напругу в крилоподібних м'язах і незначне обмеження бічних рухів, сприяти набуття ними біомеханічної властивості «сила», більше медіальними крилоподібними і дещо менше латеральними м'язами. За три місяці відбудеться перебудова рефлексів і з'являться нові рухові звички.

5. Закріпити досягнутий результат за допомогою постійних ортопедичних конструкцій. Їх особливістю є елементи, що запобігають поверненню м'язів до попереднього стану і унеможливають набуття скроневої та жувальними м'язами біомеханічної якості «сила», а обома крилоподібними м'язами якості «швидкість». Такими елементами можуть бути спеціально змодельовані звисаючі виступи на незнімних конструкціях, що фіксуються на кутніх зубах верхньої щелепи, як продовження зовнішнього боку щічних горбів. На нижній щелепі створити видовжені виступи язичних горбів у ділянці молярів і премолярів. Якщо планується використання покривних знімних протезів, - змодельовати і доварити на зубний ряд на вже готовому

протезі такі звисаючі виступи, площадки і обмежувачі з пластмаси. Функція цих конструктивних елементів полягатиме у обмеженні надмірного бічного зсуву нижньої щелепи під час жування та протидії стиранню провідних горбів зубів верхньої і нижньої щелепи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Sperber GH. Dental Wear: Attrition, Erosion, and Abrasion-A Palaeo-Odontological Approach. *Dent J (Basel)*. 2017 Jun 17;5(2):19. doi: 10.3390/dj5020019.
2. Bartlett D, Dugmore C. Pathological or physiological erosion--is there a relationship to age? *Clin Oral Investig*. 2008 Mar;12 Suppl 1(Suppl 1):S27-31. doi: 10.1007/s00784-007-0177-1
3. Van't Spijker A, Rodriguez JM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Bartlett DW, Creugers NH. Prevalence of tooth wear in adults. *Int J Prosthodont*. 2009 Jan-Feb;22(1):35-42.
4. Bartlett D, O'Toole S. Tooth wear and aging. *Aust Dent J*. 2019 Jun;64 Suppl 1:S59-S62. doi: 10.1111/adj.12681
5. Фастовець ОО. Розповсюдженість і структура ураження твердих тканин зубів різними формами стирання. *Клінічна медицина*. 2006;11(2):105-10.
6. Дворник ВМ. Підготовка і протезування хворих на патологічне стирання твердих тканин [автореферат]. Полтава; 2001. 22 с.
7. Струк ВІ. Сучасний погляд на поширеність патологічної стертості зубів. *Вісн проблем біології і медицини*. 2015;1(2):53-7.
8. Paryag A, Rafeek R. Dental Erosion and Medical Conditions: An Overview of Aetiology, Diagnosis and Management. *West Indian Med J*. 2014 Sep;63(5):499-502. doi: 10.7727/wimj.2013.140
9. Warreth A, Abuhijleh E, Almaghribi MA, Mahwal G, Ashawish A. Tooth surface loss: A review of literature. *Saudi Dent J*. 2020 Feb;32(2):53-60. doi: 10.1016/j.sdentj.2019.09.004
10. Hasselkvist A, Johansson A, Johansson AK. A 4 year prospective longitudinal study of progression of dental erosion associated to lifestyle in 13-14 year-old Swedish adolescents. *J Dent*. 2016 Apr;47:55-62. doi: 10.1016/j.jdent.2016.02.002
11. The etiology and pathogenesis of tooth wear. PART 1 by Effrat Habsha, DDS. *Oral Health [Internet]*. 1999 Okt [cited 2023 Sep 11]. Available from: <https://www.buildyoursmile.com/pdfs/TheEtiologyEH.pdf>

12. Rath A, Ramamurthy PH, Fernandes BA, Sidhu P. Effect of dried sunflower seeds on incisal edge abrasion: A rare case report. *J Conserv Dent*. 2017 Mar-Apr;20(2):134-6. doi: 10.4103/0972-0707.212237
13. Kanzow P, Wegehaupt FJ, Attin T, Wiegand A. Etiology and pathogenesis of dental erosion. *Quintessence Int*. 2016 Apr;47(4):275-8. doi: 10.3290/j.qi.a35625
14. Olley RC, Moazzez R, Bartlett D. The relationship between incisal/occlusal wear, dentine hypersensitivity and time after the last acid exposure in vivo. *J Dent*. 2015 Feb;43(2):248-52. doi: 10.1016/j.jdent.2014.11.002
15. Liu B, Zhang M, Chen Y, Yao Y. Tooth wear in aging people: an investigation of the prevalence and the influential factors of incisal/occlusal tooth wear in northwest China. *BMC Oral Health*. 2014 Jun 5;14:65. doi: 10.1186/1472-6831-14-65
16. MercuȚ V, Popescu SM, Scrieciu M, Amărăscu MO, Vătu M, Diaconu OA, et al. Optical coherence tomography applications in tooth wear diagnosis. *Rom J Morphol Embryol*. 2017;58(1):99-106.
17. Burke FM, McKenna G. Toothwear and the older patient. *Dent Update*. 2011 Apr;38(3):165-8. doi: 10.12968/denu.2011.38.3.165
18. Braimoh OB, Alade GO. Prevalence and distribution of tooth wear in an elderly cohort in Port Harcourt, Nigeria. *J Dent Res Rev*. 2018;5(3):80-3.
19. Wetselaar P, Vermaire JH, Visscher CM, Lobbezoo F, Schuller AA. The prevalence of tooth wear in the Dutch adult population. *Caries Res*. 2016;50(6):543-550. doi: 10.1159/000447020
20. Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity--are they associated? *Int Dent J*. 2005;55(4 Suppl 1):261-7. doi: 10.1111/j.1875-595X.2005.tb00063.x
21. Burke FM, McKenna G. Toothwear and the older patient. *Dent Update*. 2011 Apr;38(3):165-8. doi: 10.12968/denu.2011.38.3.165
22. Cunha-Cruz J, Pashova H, Packard JD, Zhou L, Hilton TJ; for Northwest PRECEDENT. Tooth wear: prevalence and associated factors in general practice

- patients. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010 Jun;38(3):228-34. doi: 10.1111/j.1600-0528.2010.00537.x
23. Deshpande S. (2015) Investigation of tooth wear and its associated etiologies in adult patients visiting dental institute in India. *Dentistry.* 2015;5(1):271. doi: 10.4172/2161-1122.1000271
24. Bartlett D. Tooth wear. Chapter 4 [Internet]. [cited 2023 Sep 11]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/3-s2.0-B9780702031267000041/first-page-pdf>
25. Comar LP, Salomao PM, de Souza BM, Magalhães AC. (2013). Dental erosion: an overview on definition, prevalence, diagnosis and therapy. *Braz Dent Sci.* 2013;16(1):6-17. doi: 10.14295/bds.2013.v16i1.868c
26. Nijakowski K, Jankowski J, Gruszczyński D, Surdacka A. Eating disorders and dental erosion: a systematic review. *J Clin Med.* 2023;12(19):6161. doi: org/10.3390/jcm12196161
27. Глазунов ОА. Вплив виробничих чинників гірничорудного виробництва на розвиток стоматологічної патології. *Медичні перспективи.* 2008;13(1):17-23.
28. Фастовець ОО. Клініко-патогенетичне обґрунтування комплексного лікування патологічного стирання зубів [автореферат]. Київ; 2012. 34 с.
29. Kim SK, Kim KN, Chang IT, Heo SJ. A study of the effects of chewing patterns on occlusal wear. *J Oral Rehabil.* 2001 Nov;28(11):1048-55. doi: 10.1046/j.1365-2842.2001.00761.x
30. Uhlen MM, Stenhagen KR, Dizak PM, Holme B, Mulic A, Tveit AB, et al. Genetic variation may explain why females are less susceptible to dental erosion. *Eur J Oral Sci.* 2016 Oct;124(5):426-32. doi: 10.1111/eos.12297
31. Theodoridis C, Menexes G, Topitsoglou V, Kalfas S. Tooth wear epidemiology and its associated periodontal health and sociodemographic factors in a cluster of senior citizens in Northern Greece. *Dent J (Basel).* 2022 Nov 18;10(11):216. doi: 10.3390/dj10110216
32. Pavlenko SA, Pavlenkova EV, Tkachenko IM, Sidorova AI, Korol DM.

Prognostic indices of pathological tooth wear development. *Wiad Lek.* 2020;73(7):1345-49. doi: 10.36740/WLek202007107

33. Tripodi D, Cosi A, Fulco D, D'Ercole S. The impact of sport training on oral health in athletes. *Dent J (Basel)*. 2021 May 3;9(5):51. doi: 10.3390/dj9050051

34. Nijakowski K, Zdrojewski J, Nowak M, Podgórski F, Surdacka A. Regular physical activity and dental erosion: a systematic review. *App Sci*. 2022;12(3):1099. doi:10.3390/app12031099

35. Frese C, Frese F, Kuhlmann S, Saure D, Reljic D, Staehle HJ, et al. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Jun;25(3):e319-26. doi: 10.1111/sms.12266

36. Dentistry IQ. Dotson D, McShan K. The effects of endurance training on athletes' oral health [Internet]. 2017 [cited 2023 Sept 11]. Available from: <https://www.dentistryiq.com/dental-hygiene/student-hygiene/article/16365655/the-effects-of-endurance-training-on-athletes-oral-health>

37. Ashley P, Di Iorio A, Cole E, Tanday A, Needleman I. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2015 Jan;49(1):14-9. doi: 10.1136/bjsports-2014-093617

38. Goller Bulut D, Avci F, Özcan G. Ultrasonographic evaluation of jaw elevator muscles in young adults with bruxism and with and without attrition-type tooth wear: A pilot study. *Cranio*. 2020 Jul;38(4):248-55. doi: 10.1080/08869634.2018.1505453

39. Pavlenko SA, Pavlenkova EV, Tkachenko IM, Sidorova AI, Korol DM. Prognostic indices of pathological tooth wear development. *Wiad Lek.* 2020;73(7):1345-9. doi: 10.36740/WLek202007107

40. Goller Bulut D, Avci F, Özcan G. Ultrasonographic evaluation of jaw elevator muscles in young adults with bruxism and with and without attrition-type tooth wear: A pilot study. *Cranio*. 2020 Jul;38(4):248-255. doi: 10.1080/08869634.2018.1505453

41. Риберт ЮО, Магера НС. Особливості діагностики та ортопедичного лікування пацієнтів із підвищеним стиранням твердих тканин зубів та

дисфункціями скронево-нижньощелепних суглобів. Клінічна стоматологія 2014; (3):89.

42. Магера НС. Клінічна оцінка стану зубощелепної системи при надмірному стиранні зубів і скронево-нижньощелепних розладах. Укр стомат альм. 2019;(2):38-43.

43. Макеев ВФ, Риберт ЮО, Магера НС. Comprehensive orthopedic dental rehabilitation for patients with excessive tooth abrasion and temporomandibular disorders. Actual Dentistry. 2019;(3):76-9. doi: 10.33295/1992-576X-2019-3-76

44. Mickeviciute E, Baltrusaityte A, Pileickiene G. The relationship between pathological wear of teeth and temporomandibular joint dysfunction. Stomatologija. 2017;19(1):3-9.

45. Макеев ВФ, Риберт ЮО, Магера НС. Comprehensive orthopedic dental rehabilitation for patients with excessive tooth abrasion and temporomandibular disorders. Actual Dentistry. 2019;(3):76-9. doi: 10.33295/1992-576X-2019-3-76

46. Wei Z, Du Y, Zhang J, Tai B, Du M, Jiang H. Prevalence and Indicators of tooth wear among chinese adults. PLoS One. 2016 Sep 1;11(9):e0162181. doi: 10.1371/journal.pone.0162181

47. Ткаченко ІМ. Методика нормалізації оклюзійних взаємовідношень при патологічному стиранні зубів: огляд літератури. Вісн проблем біології і медицини. 2011;1(87):174-8.

48. Фастовець ОО, Кобиляк СС. Аналіз впливу оклюзійних концепцій на характер стирання твердих тканин зубів. Вісн стоматології. 2013;(2):80-3.

49. Liu B, Zhang M, Chen Y, Yao Y. Tooth wear in aging people: an investigation of the prevalence and the influential factors of incisal/occlusal tooth wear in northwest China. BMC Oral Health. 2014 Jun 5;14:65. doi: 10.1186/1472-6831-14-65

50. Grande F, Catapano S. Developmental dental defects and tooth wear: pathological processes relationship. In: de Bona AG, Karaaslan H, editors. Human tooth and developmental dental defects - compositional and genetic implications

[Internet]. Intechopen; 2021. [cited 2023 Sept 11]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/77898>

51. Sierpińska T, Szarmach IS. The influence of occlusal discrepancies on the disclosure of pathological tooth wear early stages - personal experience. *F Protet Stomatol*. 2015;65(3):202-13. doi: 10.5604/1160229

52. Кобыляк СС, Сяокунь Ли. Особенности формирования фасеток патологического стирания зубов при удалении первых моляров. *Вісн проблем біології і медицини*. 2014;1(107):170-3.

53. Liu B, Zhang M, Chen Y, Yao Y. Tooth wear in aging people: an investigation of the prevalence and the influential factors of incisal/occlusal tooth wear in northwest China. *BMC Oral Health*. 2014 Jun 5;14:65. doi: 10.1186/1472-6831-14-65

54. Schierz O, Dommel S, Hirsch C, Reissmann DR. Occlusal tooth wear in the general population of Germany: effects of age, sex, and location of teeth. *J Prosthet Dent*. 2014 Sep;112(3):465-71. doi: 10.1016/j.prosdent.2013.12.005

55. Kosturkov D, Taneva I, Uzunov T. Examination of pulp blood circulation of teeth with abrasion. *Problems of dental medicine*. 2021;(47):7-12.

56. de Bona AG, Karaaslan H, editors. Human tooth and developmental dental defects - compositional and genetic implications [Internet]. Intechopen; 2022. [cited 2023 Sept 11]. 170 p. Available from: <https://www.intechopen.com/books/10482>

57. Hemmings K. Tooth wear guidelines for the BSRD part 1: aetiology, diagnosis and prevention. *Dent Update* [Internet]. 2018 [cited 2023 May 10];45:3-10. Available from: <https://www.bsrd.org.uk/File.ashx?id=15192>

58. Струк ВІ. Особливості змін структури та мікроелементного складу емалі зубів людини при їх патологічному стиранні у віковому аспекті. *Буковинський медичний вісн*. 2015;19(1):170-3.

59. Sierpinska T, Orywal K, Kuc J, Golebiewska M, Szmitkowski M. Enamel mineral content in patients with severe tooth wear. *Int J Prosthodont*. 2013 Sep-Oct;26(5):423-8. doi: 10.11607/ijp.3209

60. Zamojda E, Orywal K, Mroczko B, Sierpiska T. Trace elements in dental enamel can be a potential factor of advanced tooth wear. *Minerals*. 2023;(1):125. doi: 10.3390/min13010125
- 61.Ткаченко ІМ. Аналіз взаємозв'язків морфологічної будови і мікро елементного складу емалі зубів при надмірній і фізіологічній стертості. *Укр стомат альм*. 2013;(4):17-20.
- 62.Ткаченко ІМ. Морфологічний стан емалі зубів із фізіологічною та підвищеною стертістю. *Вісн проблем біології і медицини*. 2014;1(106):347-50.
- 63.Коваленко ВВ, Ткаченко ІМ. Застосування електронної мікроскопії для вивчення структури твердих тканин при підвищеній стертості зубів. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2016;16(2):225-7.
64. Рябоконт НЕ, Савельєва НН, Гаргин ВВ, Назарян РС. Морфофункціональне состояние твердых тканей зуба при повышенной чувствительности на фоне повышенной стираемости. *Медицина сьогодні і завтра*. 2009;(3/4):28-31.
65. Kanaan M, Brabant A, Eckert GJ, Hara AT, Carvalho JC. Tooth wear and oral-health-related quality of life in dentate adults. *J Dent*. 2022 Oct;125:104269. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104269
- 66.Mehta SB, Loomans BAC, Banerji S, Bronkhorst EM, Bartlett D. An investigation into the impact of tooth wear on the oral health related quality of life amongst adult dental patients in the United Kingdom, Malta and Australia. *J Dent*. 2020 Aug;99:103409. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103409
67. Фармацевтична енциклопедія. Якість життя [Internet]. Національний фармацевтичний університет; 2023 [цитовано 2023 Трав 10]. Доступно: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/27/yakist-zhittya>
- 68.Mehta SB, Loomans BAC, Banerji S, Bronkhorst EM, Bartlett D. An investigation into the impact of tooth wear on the oral health related quality of life amongst adult dental patients in the United Kingdom, Malta and Australia. *J Dent*. 2020 Aug;99:103409. doi: 10.1016/j.jdent.2020.103409

69. Sterenborg BAMM, Bronkhorst EM, Wetselaar P, Lobbezoo F, Loomans BAC, Huysmans MDNJM. The influence of management of tooth wear on oral health-related quality of life. *Clin Oral Investig*. 2018 Sep;22(7):2567-73. doi: 10.1007/s00784-018-2355-8
70. Mehta SB, Loomans BAC, van Sambeek RMF, Pereira-Cenci T, O'Toole S. Managing tooth wear with respect to quality of life: an evidence-based decision on when to intervene. *Br Dent J*. 2023 Mar;234(6):455-8. doi: 10.1038/s41415-023-5620-4
71. Ткаченко ІМ. Методика нормалізації оклюзійних взаємовідношень при патологічному стиранні зубів: огляд літератури. *Вісн проблем біології і медицини*. 2011;1(87):174-8.
72. Ткаченко ІМ. Застосування знімної шини-капи в ортопедичному лікуванні надмірної стертості зубів, обтяженої нерівномірним їх стиранням із лівого і правого боків. *Укр стомат альм*. 2014.(2):65-9.
73. Ткаченко ІМ. Концептуальні основи профілактики та лікування підвищеної стертості зубів [автореферат]. Полтава; 2013. 35с.
74. Ткаченко ІМ. Визначення щільності емалі як критерію виникнення підвищеної стертості зубів. *Мир биологии и медицины*. 2012;8(2):160-70.
75. Mercuț V, Popescu SM, Scriciu M, Amărăscu MO, Vătu M, Diaconu OA, et al. Optical coherence tomography applications in tooth wear diagnosis. *Rom J Morphol Embryol*. 2017;58(1):99-106.
76. Stănuși A, Ionescu M, Cerbulescu C, Popescu SM, Osiac E, Mercuț R, et al. Modifications of the dental hard tissues in the cervical area of occlusally overloaded teeth identified using optical coherence tomography. *Medicina (Kaunas)*. 2022 May 25;58(6):702. doi: 10.3390/medicina58060702
77. Al-Omiri MK, Sghaireen MG, Alzarea BK, Lynch E. Quantification of incisal tooth wear in upper anterior teeth: conventional vs new method using toolmakers microscope and a three-dimensional measuring technique. *J Dent*. 2013 Dec;41(12):1214-21. doi: 10.1016/j.jdent.2013.08.022

79. Kerstein RB. Handbook of Research on Computerized Occlusal Analysis Technology Applications in Dental Medicine (2 Volumes) [Internet] 2015. [cited 2023 May 10]. 973 p. Available from: <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-computerized-occlusal-analysis/110017>
80. Karakis D, Demirdag ED. Adjustment of occlusal splint with synchronized t-scan iii digital occlusal analysis system and Bio-EMG III in a patient with sleep bruxism december 2020. *JoAOR* .12(1):232020682097769.doi:10.1177/2320206820977696
81. Thumati P, Padmaja S. Myofascial pain dysfunction syndrome treatment by occlusal equilibration using T-scan and electromyography for the precise analysis of muscle activity. *IJDA* [Internet]. 2017 [cited 2023 May 10];9(3):134. Available from: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA528327527&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=22>
82. Vlăduțu DE, Ionescu M, Noveri L, Manolea HO, Scrieciu M, Popescu SM, et al. Aspects of Dental Occlusion Assessed with the T-Scan system among a group of romanian dental students in a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Mar 10;20(6):4877. doi: 10.3390/ijerph20064877
83. Ma FF, Hu XL, Li JH, Lin Y. [Normal occlusion study: using T-Scan III occlusal analysis system]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2013 Jun;48(6):363-7. Chinese.
84. Kim JH. Computerized occlusion using T-Scan® III [Internet]. Tekscan, Inc. [cited 2023 May 10]. Available from: <https://www.tscan.nl/wp-content/uploads/2016/12/DTL-T-Scan-Clinical-eBook.pdf>
85. Aradya A, Nagarajagowda RSK, Basavaraju RM, Srinivas S, Kumararama SS. Influence of T-scan system on occlusion correction of implant supported prostheses: a systematic review. *J Contemp Dent Pract*. 2022 Jan 1;23(1):105-17. doi: 10.5005/jp-journals-10024-3288
86. Agbaje JO, Castele EV, Salem AS, Anumendem D, Shaheen E, Sun Y, et al. Assessment of occlusion with the T-Scan system in patients undergoing

orthognathic surgery. *Sci Rep.* 2017 Jul 13;7(1):5356. doi: 10.1038/s41598-017-05788-x

87. T-Scan as a Patient Education Tool. In: Droter JR. Handbook of research on computerized occlusal analysis technology applications in dental medicine [Internet]. 2015. [cited 2023 Sept 11]. p. 33. Available from: <https://www.igi-global.com/chapter/t-scan-as-a-patient-education-tool/122085>

88. Ожоган ЗР, Петришин СВ, Мізюк ЛВ, Ковалюк АВ. Клінічне обґрунтування ортопедичного лікування пацієнтів із патологічною стертістю твердих тканин зубів, поєднаною з дефектами зубних рядів та зубощелепними деформаціями, за запропонованою методикою. *Терапевтика.* 2021;2(1):17-22.

89. Petrishin S, Ozhohan Z. Kappa-splints application for the treatment of pathological dental hard tissues abrasion in combination with dentition defects and dentition deformations. *Galician Medical J.* 2017;24(1):E201716. doi: 10.21802/gmj.2017.1.6

90. Ning K, Bronkhorst E, Crins L, van der Meer W, Pereira-Cenci T, Yang F, Leeuwenburgh S, Loomans B. Wear behaviour of direct composite restorations in tooth wear patients: a 5-year clinical study. *J Dent.* 2022 Dec;127:104354. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104354

91. Kelleher MG, Bomfim DI, Austin RS. Biologically based restorative management of tooth wear. *Int J Dent.* 2012;2012:742509. doi: 10.1155/2012/742509

92. Meyers I, Khan F. Restoration of the worn dentition. *Pocket dentistry. Fastest clinical dentistry insight engine* [Internet]. [cited 2023 May 10]. Available from: <https://pocketdentistry.com/11-restoration-of-the-worn-dentition/>

93. Mehta SB, Francis S, Banerji S. A guided, conservative approach for the management of localized mandibular anterior tooth wear. *Dent Update.* 2016 Mar;43(2):106-8, 110-2. doi: 10.12968/denu.2016.43.2.106

94. Crins LAMJ, Opdam NJM, Loomans BAC. Restauratieve behandeling van gegeneraliseerde gebitsslijtage [Restorative treatment of generalized tooth wear].

Ned Tijdschr Tandheelkd. 2023 Jun;130(6):269-76. Dutch. doi: 10.5177/ntvt.2023.06.23030

95. Magne P, Magne M, Belser UC. Adhesive restorations, centric relation, and the Dahl principle: minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. *Eur J Esthet Dent.* 2007 Autumn;2(3):260-73.

96. Lima VP, Crins LAMJ, Opdam NJM, Moraes RR, Bronkhorst EM, Huysmans MDNJM, Loomans BAC. Deterioration of anterior resin composite restorations in moderate to severe tooth wear patients: 3-year results. *Clin Oral Investig.* 2022 Dec;26(12):6925-39. doi: 10.1007/s00784-022-04647-y

97. Luciano M, Francesca Z, Michela S, Tommaso M, Massimo A. Lithium disilicate posterior overlays: clinical and biomechanical features. *Clin Oral Investig.* 2020 Feb;24(2):841-848. doi: 10.1007/s00784-019-02972-3

98. Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Brix O, Liebermann A. Clinical performance of occlusal onlays made of lithium disilicate ceramic in patients with severe tooth wear up to 11 years. *Dent Mater.* 2019 Sep;35(9):1319-30. doi: 10.1016/j.dental.2019.06.001

99. Edelhoff D, Erdelt KJ, Stawarczyk B, Liebermann A. Pressable lithium disilicate ceramic versus CAD/CAM resin composite restorations in patients with moderate to severe tooth wear: Clinical observations up to 13 years. *J Esthet Restor Dent.* 2023 Jan;35(1):116-128. doi: 10.1111/jerd.12947

100. Edelhoff D, Brix O, Ramberger M. Дефекты твёрдых тканей зубов, возникшие в результате стирания или эрозии. Стеклокерамические реставрации из дисиликата лития. *Зубной техник.* 2015(1):38-40.

101. Mehta SB, Banerji S. The restorative management of tooth wear involving the aesthetic zone. *Br Dent J.* 2018 Mar 9;224(5):333-41. doi: 10.1038/sj.bdj.2018.174

102. Mizrahi B. The Dahl principle: creating space and improving the biomechanical prognosis of anterior crowns. *Quintessence Int.* 2006 Apr;37(4):245-51.

103. Saha S, Summerwill AJ. Reviewing the concept of Dahl. *Dent Update.* 2004 Oct;31(8):442-4, 446-7. doi: 10.12968/denu.2004.31.8.442

104. Germano F, Germano F, Piro M, Arcuri C, Ottria L. Clinical protocol with digital cad/cam chairside workflow for the rehabilitation of severely worn dentition patients. *Oral Implantol (Rome)*. 2017 Nov 30;10(3):247-61. doi: 10.11138/orl/2017.10.3.247
105. Mainjot AKJ. The One step-No prep technique: A straightforward and minimally invasive approach for full-mouth rehabilitation of worn dentition using polymer-infiltrated ceramic network (PICN) CAD-CAM prostheses. *J Esthet Restor Dent*. 2020 Mar;32(2):141-9. doi: 10.1111/jerd.12432
106. Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent*. 2011 Apr;105(4):217-26. doi: 10.1016/S0022-3913(11)60035-8
107. Schlichting LH, Resende TH, Reis KR, Magne P. Simplified treatment of severe dental erosion with ultrathin CAD-CAM composite occlusal veneers and anterior bilaminar veneers. *J Prosthet Dent*. 2016 Oct;116(4):474-82. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.02.013
108. Клемин ВА, Кубаренко ВВ, Гаврилов АЕ, Прядко ИВ. Разноплановость дентальных культевых конструкций. *Стоматолог-практик*. 2016;(2):50-3.
109. Козак РВ. Клінічні випадки щадної технології відновлення висоти прикусу при патологічній стертості. *Укр стомат альм*. 2015;(4):51-4.
110. Баля ГМ. Конструкція покривного знімного протезу з одномоментним роз'єднанням прикусу. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. 2016;6(4):14-6.
111. Ткаченко ИМ. Практическая разработка наночастиц гидроксилapatита стронция для профилактики и лечения повышенной стираемости зубов. *Укр стомат альм*. 2014;(1):39-43.
112. Жегулович ЗЄ. Порівняльний аналіз ефективності використання деяких видів оклюзійних шин при лікуванні оклюзійних порушень. *Современная стоматология*. 2013;(3):137-42.

113. Albagieh H, Alomran I, Binakresh A, Alhatarisha N, Almeteb M, Khalaf Y, et al. Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. Saudi Dent J. 2023 Jan;35(1):70-79. doi: 10.1016/j.sdentj.2022.12.013
114. Gutowski A, Stegmaier J. Шина указывает путь. Новое в стоматологии. 2016;(2):86-90.
115. Faus-Matoses V, Faus-Matoses I, Jorques-Zafrilla A, Faus-Llácer VJ. Orthodontics and veneers to restore the anterior guidance. A minimally invasive approach. J Clin Exp Dent. 2017 Nov 1;9(11):e1375-e1378. doi: 10.4317/jced.54358
116. Ждан ВМ, Дворник ВМ, Рубаненко ВВ. Математичне обґрунтування оптимальних параметрів одномоментного роз'єднання прикусу з урахуванням стану зубощелепної системи. Укр стомат альм. 2011;(4):25-8.
117. Костишин АБ, Рожко ММ, Пелехан ЛІ. Індексна оцінка показників балансу роботи m.masseter та m.temporalis у процесі лікування пацієнтів зі зниженою висотою прикусу незнімними ортопедичними конструкціями. Галицький лікарський вісн. 2015;22(2):47-9.
118. What is maximum intercuspal position (MIP) In: Kerstein RB. Employing T-Scan synchronized with electromyography to treat chronic occluso-muscle disorder. Handbook of research on computerized occlusal analysis technology applications in dental medicine [Internet]. 2015. [cited 2023 May 10]. p. 88. Available from:
<https://www.igi-global.com/dictionary/maximum-intercuspal-position-mip/45510>
119. <https://www.oralhealthgroup.com/blogs/an-idiots-guide-to-occlusion/> An Idiot's Guide to Occlusion February 28, 2022 by Dr. Nate Lawson, Dr. Augusto Robles, Dr. Celin Arce
120. Spear. Sandhu P. Centric relation to maximum intercuspation slide. Part 1 [Internet]. 2017 [cited 2023 May 10]. Available from:
<https://www.speareducation.com/spear-review/2017/05/centric-relation-to-maximum-intercuspation-slide-part-1>

121. Вовк ВЮ, Лещук ЄС, Угляр ІМ, укладачі. Ортопедична стоматологія. Методичні розробки для лікарів-слухачів циклу тематичного удосконалення (семінарські заняття) на тему: Застосування новітніх технологій для вдосконалення протезування в практиці ортопедів-стоматологів. Львів; 2016. 32 с.
122. Qamar K, Munir U, Naeem S. Role of cephalometry in evaluation of vertical dimension. *Pakistan Oral and Dental Journal* [Internet]. 2013 [cited 2023 May 10];33 (1):183-6. Available from: https://www.researchgate.net/publication/269577278_Role_of_cephalometry_in_evaluation_of_vertical_dimension
123. Babu CL, Singh S, Rao SN. Determination of vertical dimension of rest. A comparative study. *J Prosthet Dent*. 1987 Aug;58(2):238-45. doi: 10.1016/0022-3913(87)90184-3
124. Spear. Kinzer G. Demystifying manipulation for obtaining centric relation [Internet]. 2017 [cited 2023 May 10]. Available from: <https://www.speareducation.com/spear-review/2013/04/demystifying-manipulation-for-obtaining-centric-relation>
125. Palaskar JN, Murali R, Bansal S. Centric relation definition: a historical and contemporary prosthodontic perspective. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013 Sep;13(3):149-54. doi: 10.1007/s13191-012-0209-7
126. Bhat VS, Gopinathan, M. Reliability of determining vertical dimension of occlusion in complete dentures: A clinical study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2006;6(1):38-42. doi: 10.4103/0972-4052.25881
127. Alhajj MN, Khalifa N, Abduo J, Amran AG, Ismail IA. Determination of occlusal vertical dimension for complete dentures patients: an updated review. *J Oral Rehabil*. 2017 Nov;44(11):896-907. doi: 10.1111/joor.12522
128. Basit H, Tariq MA, Siccardi MA. Anatomy, Head and Neck, Mastication Muscles. 2023 Jun 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.

129. Pocket dentistry. Fastest clinical dentistry insight engine. Static and functional Anatomy of the human masticatory system. [Internet.] 2015 [cited 2024 Feb 12]. Available: <https://pocketdentistry.com/static-and-functional-anatomy-of-the-human-masticatory-system/>
130. Hylander W. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. In: Anatomy and Function. [Internet]. 2006.[cited 2024 Feb 11]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/287632897>
131. Yu SK, Kim TH, Yang KY, Bae CJ, Kim HJ. Morphology of the temporalis muscle focusing on the tendinous attachment onto the coronoid process. *Anat Cell Biol.* 2021 Sep 30;54(3):308-314. doi: 10.5115/acb.21.074
132. Verywell Health. Brett S. Anatomy of the masseter muscle. This is how your jaw moves. [Internet]. 2022 [updated 2022 March 03;cited 2024 Feb 11]. Available: <https://www.verywellhealth.com/masseter-muscle-5089103>
133. Boom HP, van Spronsen PH, van Ginkel FC, van Schijndel RA, Castelijns JA, Tuinzing DB. A comparison of human jaw muscle cross-sectional area and volume in long- and short-face subjects, using MRI. *Arch Oral Biol.* 2008 Mar;53(3):273-81. doi: 10.1016/j.archoralbio.2007.08.013
134. Gomes SG, Custodio W, Faot F, Del Bel Cury AA, Garcia RC. Masticatory features, EMG activity and muscle effort of subjects with different facial patterns. *J Oral Rehabil.* 2010 Nov;37(11):813-9. doi: 10.1111/j.1365-2842.2010.02075.x
135. Hannam AG, Wood WW. Relationships between the size and spatial morphology of human masseter and medial pterygoid muscles, the craniofacial skeleton, and jaw biomechanics. *Am J Phys Anthropol.* 1989 Dec;80(4):429-45. doi: 10.1002/ajpa.1330800404
136. Vianna-Lara MS, Caria PH, Tosello Dde O, Lara F, Amorim MM. Electromyographic activity of masseter and temporal muscles with

- different facial types. *Angle Orthod.* 2009 May;79(3):515-20. doi: 10.2319/012308-41.1
137. Raadsheer MC, van Eijden TM, van Ginkel FC, Prahl-Andersen B. Contribution of jaw muscle size and craniofacial morphology to human bite force magnitude. *J Dent Res.* 1999 Jan;78(1):31-42. doi: 10.1177/00220345990780010301
138. Stöckle M, Fanghänel J, Knüttel H, Alamanos C, Behr M. The morphological variations of the lateral pterygoid muscle: A systematic review. *Ann Anat.* 2019 Mar;222:79-87. doi: 10.1016/j.aanat.2018.10.006
139. Usui A, Akita K, Yamaguchi K. An anatomic study of the divisions of the lateral pterygoid muscle based on the findings of the origins and insertions. *Surg Radiol Anat.* 2008 Jun;30(4):327-33.
140. Klineberg I. The lateral pterygoid muscle: some anatomical, physiological and clinical considerations. *Ann R Australas Coll Dent Surg.* 1991 Oct;11:96-108.
141. StatPearls. Prachi J; Manu R . Anatomy, Head and Neck, Lateral Pterygoid Muscle. [Internet]. 2022 [updated 2022 Oct 24; cited 2024 Feb 11]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549799/>
142. StatPearls. Prachi J; Manu R. Anatomy, Head and Neck, Medial Pterygoid Muscle [Internet]. 2023 [updated 2023 June 5; cited 2024 Feb 11]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546588/>
143. van Eijden TM, Koolstra JH, Brugman P. Architecture of the human pterygoid muscles. *J Dent Res.* 1995 Aug;74(8):1489-95. doi: 10.1177/00220345950740080901
144. Chen H, Whittle T, Gal J, Murray G. The medial pterygoid muscle: A stabiliser of horizontal jaw movement. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2017;44(10):779-790. doi: 10.1111/joor.12542
145. Hannam AG, Wood WW. Medial pterygoid muscle activity during the closing and compressive phases of human mastication. *Am J Phys Anthropol.* 1981 Jul;55(3):359-67. doi: 10.1002/ajpa.1330550310

146. Bhojwani V, Ghabriel MN, Mihailidis S, Townsend GC. The human medial pterygoid muscle: Attachments and distribution of muscle spindles. *Clin Anat*. 2017 Nov;30(8):1064-1071. doi: 10.1002/ca.22947
147. Бушан МГ. Патологическая стираемость зубов и ее осложнение. Кишинев: Штиинца, 1979. 183 с.
148. Дворник ВМ, Коваль ЮП, винахідники; Українська медична стоматологічна академія, патентовласник Стоматологічний сканер. Патент України № 120111. 2017 Жовт 25.
149. Георгиев ВИ. К методике подсчета времени электроактивности и отдыха жевательных мышц в акте жевания. В: Тезисы докладов научной конференции клинических кафедр Харьковского медицинского стоматологического института на базе 17-й городской клинической больницы; 1966 Май 25-26; Харьков. Харьков; 1966. с. 38-9.
150. Біомеханіка. Електронний підручник [Internet]. [cited 2023 May 10]. Available from: <http://theormech.univer.kharkov.ua/BIOMBOOK/tema.html>
151. Боголюбов АН, Штокало ИЗ, редакторы. История механики в России. Киев: Наукова думка; 1987. 392 с.
152. Bernoulli D. Tentamen novae de motu muskulorum theoriae [Internet]. *Comm Acad sci Petrop*. 1728[cited 2023 Aug 5];1(51):297-313. Available from: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/113726#page/349/mode/1up>.
153. Teletype. Догополова Н. Історія біомеханіки [Internet]. 2021 [цитовано 2023 Трав 10]. Доступно: . <https://teletype.in/@dolna/istorija-biomehaniki>
154. Jones DA, Rutherford OM, Parker DF. Physiological changes in skeletal muscle as a result of strength training. *Q J Exp Physiol*. 1989 May;74(3):233-56. doi: 10.1113/expphysiol.1989.sp003268
155. Weber, Wilhelm und Eduard. *Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Eine anatomisch-physiologische Untersuchung* [Internet]. Verlag: Göttingen Dieterich; 1836. [cited 2024 Feb 11] Available: <https://www.zvab.com/buch-suchen/titel/mechanik-der-menschlichen-gehwerkzeuge/autor/weber/>

(22 x 13 cm). XXVI, 426 S.; 10 gefaltete S. Tafelerklärungen. Mit 13 gefalteten lithographierten Tafeln und 4 Naturselfdrucken auf 1 mehrfach gefalteten Tafel.

156. StatPearls. Prachi J; Manu R . Anatomy, Head and Neck, Lateral Pterygoid Muscle. [Internet]. 2022 [updated 2022 Oct 24; cited 2024 Feb 11]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549799/>

157. Костишин АБ. Тимчасові незнімні конструкції в перебудові міостатичних рефлексів при лікуванні пацієнтів зі зниженням висоти прикусу [автореферат]. Івано-Франківськ. 2016. 15 с.

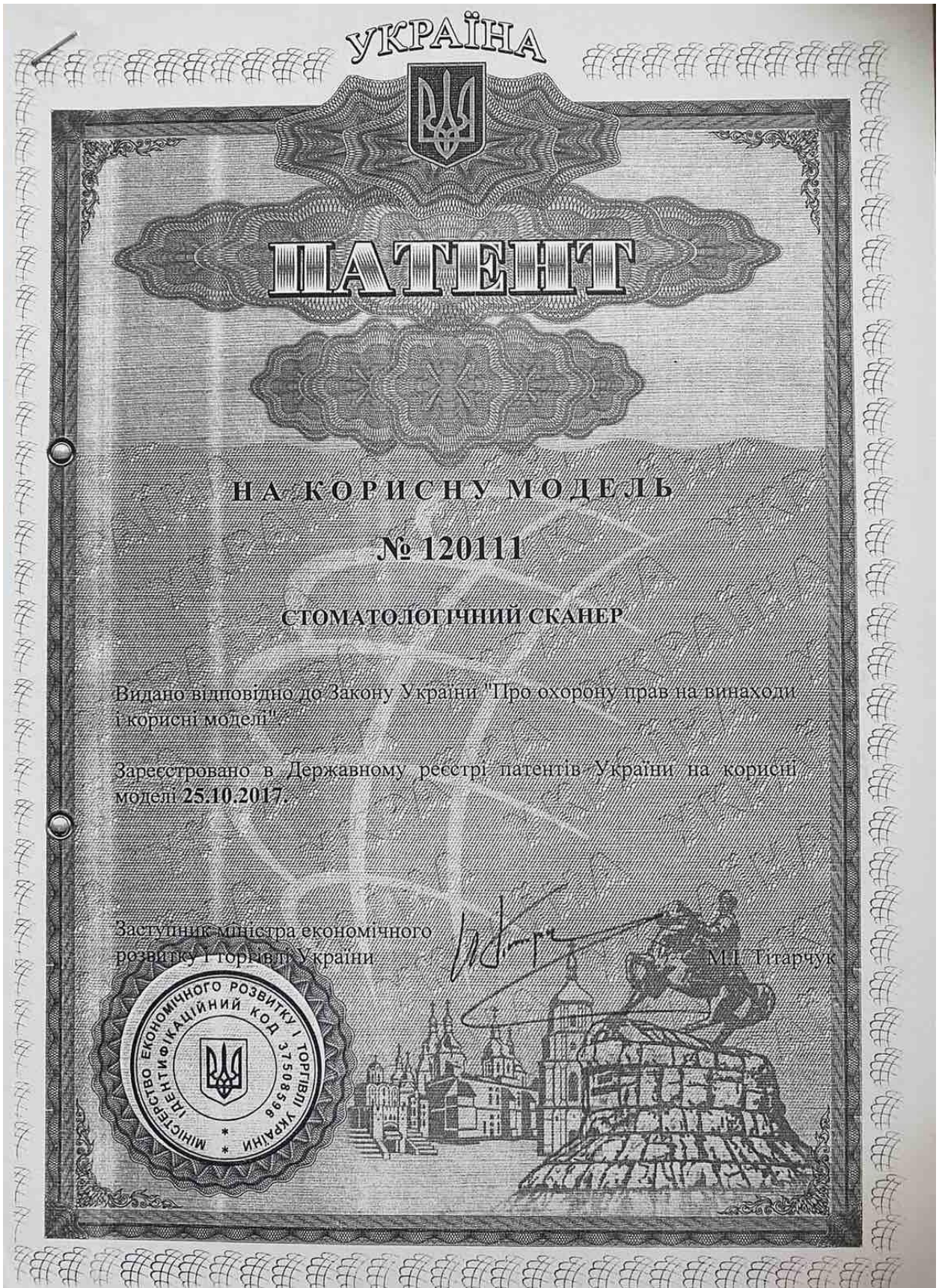
158. Біда ОВ, Струк ВІ. Зміни функціонального стану жувальних м'язів у осіб з патологічним стиранням зубів різного ступеня тяжкості порівняно з нормою. Сучасна стоматологія. 2018;(4):72-75.

159. Баля ГМ. Динаміка електроміографічних змін у жувальному апараті пацієнтів з ускладненими формами патологічного стирання твердих тканин зубів при їх ортопедичній реабілітації з використанням покривних протезів. Укр стомат альм. 2013;(3):54-57.

160. Коваль ЮП. Математичне обґрунтування біомеханічних основ розвитку патологічного стирання твердих тканин зубів. Укр стомат альм. 2023;(4):34-40.

161. Ning K, Bronkhorst E, Crins L, van der Meer W, Pereira-Cenci T, Yang F, Leeuwenburgh S, Loomans B. Wear behaviour of direct composite restorations in tooth wear patients: a 5-year clinical study. J Dent. 2022 Dec;127:104354. doi: 10.1016/j.jdent.2022.104354

162. Lima VP, Crins LAMJ, Opdam NJM, Moraes RR, Bronkhorst EM, Huysmans MDNJM, Loomans BAC. Deterioration of anterior resin composite restorations in moderate to severe tooth wear patients: 3-year results. Clin Oral Investig. 2022 Dec;26(12):6925-6939. doi: 10.1007/s00784-022-04647-y





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120111** (13) **U**

(51) МПК

A61B 1/05 (2006.01)

A61B 1/24 (2006.01)

A61C 19/05 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 03681	(72) Винахідник(и): Дворник Валентин Миколайович (UA), Коваль Юрій Павлович (UA)
(22) Дата подання заявки: 14.04.2017	(73) Власник(и): ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ "УКРАЇНЬСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ", вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2017, Бюл.№ 20	

(54) СТОМАТОЛОГІЧНИЙ СКАНЕР

(57) Реферат:

Стоматологічний сканер, що складається із матричних сенсорів та мікроконтролера. Використовується мікроконтролер MSP430F5529 фірми Texas Instruments, який має 12-розрядний аналого-цифровий перетворювач із вбудованим інтерфейсом USB 2.0, де неінвертуючі входи операційних посилювачів з'єднані із опорною напругою.

UA 120111 U

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ"
(УКРПАТЕНТ)

вул. Глазунова, 1, м. Київ-42, 01601, Україна Тел.: (044) 494-05-05 Факс: (044) 494-05-06
 E-mail: office@ukrpatent.org

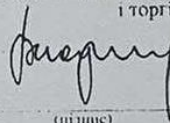
24.07.2017 № 18705/ЗУ/17

Висновок, затверджений Міністерством економічного розвитку і торгівлі України, набув статусу **рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель**

Адреса для листування
 Вищий державний навчальний заклад України "Українська медична стоматологічна академія", патентний відділ,
 вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011

Стосується заявки № u 2017 03681
 / при листуванні просимо посилатися на цей № /

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор департаменту інтелектуальної власності Міністерства економічного розвитку і торгівлі України



В.О.Жалдак

Висновок про видачу деклараційного патенту на корисну модель за результатами формальної експертизи

- (21) Реєстраційний номер заявки **u 2017 03681**
- (22) Дата подання **14.04.2017**
- (71) Заявник(и)
ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ "УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ"
- (72) Повне ім'я винахідника(ів)
Дворник Валентин Миколайович, Коваль Юрій Павлович
- (73) Власник(и) патенту
ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ "УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ",
 вул. Шевченка, 23, м. Полтава, 36011, UA
- (51) МПК
A61B 1/05 (2006.01)

Оригіналом цього документа є електронний документ з відповідними реквізитами, у тому числі з накладеним електронним цифровим підписом уповноваженої особи Міністерства економічного розвитку і торгівлі України та сформованою позначкою часу.

Ідентифікатор електронного документа 1153110717.
 Паперовий примірник цього документа є ідентичною за документарною інформацією та реквізитами паперовою копією зазначеного електронного документа.

Для отримання оригіналу документа необхідно:
 1. Зайти до ІДС «Стан діловодства за заявками на винаходи та корисні моделі», яка розташована на сторінці <http://base.uipv.org/searchInvStat/>
 2. Виконати пошук за номером заявки.
 3. У розділі «Документи Укрпатенту» поруч з реєстраційним номером документа натиснути кнопку «Завантажити оригінал» та ввести ідентифікатор електронного документа.

1210



СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації**

1. Коваль Ю.П. Аналіз сучасних етіологічних факторів розвитку патологічного стирання твердих тканин зубів (за даними джерел літератури) / Ю.П. Коваль, В.М. Дворник, Л.Б. Єрис, Я.В. Коваль // Український стоматологічний альманах, № 3, 2020. – С. 29-33. (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, написання статті, подача до друку; В.М. Дворник: концепція, дизайн статті, критичний огляд, остаточне затвердження статті) DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.3.2020.05>
2. Коваль Я.В. Сучасні погляди на процеси ремоделювання структурних компонентів органів порожнини рота при дії комплексу харчових добавок / Я.В. Коваль, С.М. Білаш, Ю.П. Коваль, Р.В. Петренко, Я.О. Олійніченко, О.В. Безега, М.О. Олійніченко, В.В. Олексієнко // Вісник проблем біології і медицини, Вип. 3(161), 2021. – С.53-56. (Коваль Ю.П.: участь у написанні статті, подача до друку; С.М. Білаш: концепція, дизайн статті, критичний огляд, остаточне затвердження статті) DOI: [10.29254/2077-4214-2021-3-161-53-56](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-3-161-53-56)
3. Коваль Ю.П. Математичний розрахунок одномоментного роз'єднання прикусу у фронтальній ділянці з урахуванням показників стоматологічного сканера при локалізованій формі патологічного стирання твердих тканин зубів / Ю.П. Коваль, Р.В. Петренко, І.В. Павліш // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник Української медичної стоматологічної академії, Том 23, Випуск 2 (82). –2023. - С. 130-134. (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку) DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.2.2.130>
4. Коваль Ю.П. Математичне обґрунтування біомеханічних основ розвитку патологічного стирання твердих тканин зубів. Укр стомат альм. 2023;(4):34-

40. (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку) DOI: <https://doi.org/10.31718/2409-0255.4.2023.06>

5. Коваль Ю.П. Аналіз біоелектричної активності жувальних м'язів, визначених згідно принципу Д.Бернуллі як «сильні» або «швидкі», для прогнозу розвитку патологічного стирання зубів (за даними магнітно-резонансної томографії та електроміографічних досліджень) Ukrainian Dental Almanac. – 2024. – № 1. – С. 55-60 DOI:<https://doi.org/10.31718/2409-0255.1.2024.11> (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку).

6. Коваль Ю.П. Значення біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила» (згідно з принципом Д.Бернуллі) крилоподібних м'язів у розвитку патологічного стирання зубів Вісник проблем біології і медицини – 2024 - №1-С.502-511. DOI:10.29254/2077-4214-2024-1-172-502-511 (Коваль Ю.П.: збір та аналіз даних, відповідальність за статистичний аналіз, концепція, дизайн статті, написання статті, подача до друку).

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

1. Стоматологічний сканер. / Дворник В.М., Коваль Ю.П., Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – и 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.

Апробація результатів дисертації:

1. Коваль Ю.П. Вплив сучасних етіологічних факторів на розвиток патологічного стирання твердих тканин зубів /Ю.П. Коваль, Л.Б. Єрис // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми ортопедичної стоматології», присвяченої 40-річчю відновлення кафедри ортопедичної стоматології Харківського національного медичного університету, Харків, 6-7 грудня 2019 р., - С.61-63. (Здобувачем проведено збір матеріалу, його аналіз, оформлення тез до друку, співавтор надавала консультативну допомогу).
2. Коваль Ю.П. Сучасний погляд на проблему патологічного стирання твердих тканин зубів: етіологічні аспекти, гендерні відмінності, соціально-економічні, культурно-етнічні та інші особливості. Усна доповідь на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Інноваційні методи в діагностиці та лікуванні стоматологічних захворювань на сучасному етапі», 27-28 жовтня 2022 року, м. Полтава.
3. Сучасні погляди на розвиток патологічної стертості зубів (огляд літератури) на Всеукраїнська міждисциплінарна науково-практична конференція з міжнародною участю «УМСА – століття інноваційних напрямків та наукових досягнень (до 100-річчя заснування УМСА)», Полтава, 8 жовтня 2021 р.
4. Частота оклюзійних порушень серед населення Полтавської області. Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю «Сучасні методи відновлення зубів», Полтава, 27-28 квітня 2023 р

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи
Тернопільського національного
медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
д-р мед. наук, проф. Шульгай А. Г.
2024 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: карта обстеження пацієнта з патологічним стиранням твердих тканин зубів.
2. Установа-розробник: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Коваль Юрій Павлович.
3. Джерело інформації: Коваль Ю.П. Значення біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила» (згідно з принципом д. Бернуллі) крилоподібних м'язів у розвитку патологічного стирання зубів / Ю.П. Коваль // Вісник проблем біології і медицини- 2024., №1. – С.502-511.
4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра ортопедичної стоматології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.
5. Термін впровадження: 1.03.2024 р. – 31.05.2024 р.
6. Форма впровадження: в матеріали лекцій та практичних занять для здобувачів освіти 5 курсу за темою «Патологічне стирання зубів: етіологія, патогенез, клініка, діагностика, лікування».
7. Зауваження: немає.

Відповідальний за впровадження:

завідувач кафедри
ортопедичної стоматології
д-р мед. наук, професор

Петро ГАСЮК

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи ПДМУ

Валентин ДВОРНИК

2024 року



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертаційної роботи до навчального процесу

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Карта обстеження пацієнта з патологічним стиранням твердих тканин зубів».

2. Установа, автори: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Коваль Юрій Павлович.

3. Джерело інформації: Коваль Ю.П. Значення біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила» (згідно з принципом д. Бернуллі) крилоподібних м'язів у розвитку патологічного стирання зубів/ Ю.П. Коваль // Вісник проблем біології і медицини- 2024., №1. – С.502-511.

4. Впроваджено: в навчальний процес на кафедрі післядипломної освіти лікарів-стоматологів Полтавського державного медичного університету.

5. Включено: в матеріали лекцій та практичних занять для лікарів-інтернів та слухачів циклів стажування та спеціалізації.

6. Результати впровадження: використання результатів дослідження в навчальному процесі дозволяє поглибити знання лікарів з питання особливостей обстеження пацієнтів з патологічним стиранням зубів.

7. Результати дослідження обговорені на засіданні кафедри (протокол №16 від 21 березня 2023 року).

8. Термін впровадження: березень 2024 року - грудень 2024 року.

9. Зауваження і пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри післядипломної
освіти лікарів-стоматологів
к.мед.н., доцент

О. ГУРЖІЙ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи ПДМУ

Валентин ДВОРНИК

2024 року



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертаційної роботи до навчального процесу

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Карта обстеження пацієнта з патологічним стиранням твердих тканин зубів».

2. Установа, автори: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Коваль Юрій Павлович.

3. Джерело інформації: Коваль Ю.П. Значення біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила» (згідно з принципом д. Бернуллі) крилоподібних м'язів у розвитку патологічного стирання зубів/ Ю.П. Коваль // Вісник проблем біології і медицини- 2024., №1. – С.502-511.

4. Впроваджено: в навчальний процес на кафедрі післядипломної освіти лікарів-стоматологів Полтавського державного медичного університету.

5. Включено: в матеріали лекцій та практичних занять для лікарів-інтернів та слухачів циклів стажування та спеціалізації.

6. Результати впровадження: використання результатів дослідження в навчальному процесі дозволяє поглибити знання лікарів з питання особливостей обстеження пацієнтів з патологічним стиранням зубів.

7. Результати дослідження обговорені на засіданні кафедри (протокол №16 від 21 березня 2023 року).

8. Термін впровадження: березень 2024 року – грудень 2024 року .

9. Зауваження і пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри післядипломної
освіти лікарів стоматологів-ортопедів
к.мед.н., доцент

В. ДАВИДЕНКО

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти

з науково-педагогічної роботи ПДМУ

Васентин ДВОРНИК

2024 року



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертаційної роботи до навчального процесу

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Карта обстеження пацієнта з патологічним стиранням твердих тканин зубів».

2. Установа, автори: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Коваль Юрій Павлович.

3. Джерело інформації: Коваль Ю.П. Значення біомеханічних властивостей «швидкість» і «сила» (згідно з принципом д. Бернуллі) крилоподібних м'язів у розвитку патологічного стирання зубів/ Ю.П. Коваль // Вісник проблем біології і медицини- 2024., №1. – С.502-511.

4. Впроваджено: в навчальний процес на кафедрі ортопедичної стоматології з імплантологією Полтавського державного медичного університету.

5. Включено: в матеріали лекцій та практичних занять для здобувачів освіти 5 курсу за темою «Патологічне стирання зубів: етіологія, патогенез, клініка, діагностика, лікування».

6. Результати впровадження: використання результатів дослідження в навчальному процесі дозволяє поглибити знання здобувачів освіти з питання особливостей обстеження пацієнтів з патологічним стиранням зубів для встановлення етіології та патогенезу захворювання.

7. Результати дослідження обговорені на засіданні кафедри (протокол №16 від 21 березня 2023 року).

8. Термін впровадження: березень 2024 року – грудень 2024 року .

9. Зауваження і пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри ортопедичної
стоматології з імплантологією
к. мед. н., доцент

Г. КУЗЬ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи ПДМУ

Валентин ДВОРНИК

2024 року



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертаційної роботи до навчального процесу

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Стоматологічний сканер».

2. Установа, автори: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Дворник В. М., Коваль Ю. П.

3. Джерело інформації: Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – и 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.

4. Впроваджено: в навчальний процес на кафедрі ортопедичної стоматології з імплантологією Полтавського державного медичного університету.

5. Включено: в матеріали лекцій та практичних занять для здобувачів освіти 5 курсу за темою «Патологічне стирання зубів: етіологія, патогенез, клініка, діагностика, лікування».

6. Результати впровадження: використання результатів дослідження в навчальному процесі дозволяє поглибити знання здобувачів освіти з питання особливостей обстеження пацієнтів з патологічним стиранням зубів для встановлення етіології та патогенезу захворювання.

7. Результати дослідження обговорені на засіданні кафедри (протокол №9 від 14 грудня 2023 року).

8. Термін впровадження: грудень 2023 року – грудень 2024 року .

9. Зауваження і пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри ортопедичної
стоматології з імплантологією
к. мед. н., доцент

Г. КУЗЬ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи ПДМУ

Валентин ДВОРНИК

2024 року

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертаційної роботи до навчального процесу

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Стоматологічний сканер».

2. Установа, автори: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Дворник В. М., Коваль Ю. П.

3. Джерело інформації: Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – у 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.

4. Впроваджено: в навчальний процес на кафедрі післядипломної освіти лікарів-стоматологів Полтавського державного медичного університету.

5. Включено: в матеріали лекцій та практичних занять для лікарів-інтернів та слухачів циклів стажування та спеціалізації.

6. Результати впровадження: використання результатів дослідження в навчальному процесі дозволяє поглибити знання лікарів з питання особливостей обстеження пацієнтів з патологічним стиранням зубів.

7. Результати дослідження обговорені на засіданні кафедри (протокол №9 від 14 грудня 2023 року).

8. Термін впровадження: грудень 2023 року – грудень 2024 року .

9. Зауваження і пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри післядипломної
освіти лікарів стоматологів-ортопедів
к.мед.н., доцент



В. ДАВИДЕНКО

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор закладу вищої освіти
з науково-педагогічної роботи ПДМУ

Валентин ДВОРНИК

2024 року



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертаційної роботи до навчального процесу

1. Найменування пропозиції для впровадження: «Стоматологічний сканер».

2. Установа, автори: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Дворник В. М., Коваль Ю. П.

3. Джерело інформації: Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – у 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.

4. Впроваджено: в навчальний процес на кафедрі післядипломної освіти лікарів-стоматологів Полтавського державного медичного університету.

5. Включено: в матеріали лекцій та практичних занять для лікарів-інтернів та слухачів циклів стажування та спеціалізації.

6. Результати впровадження: використання результатів дослідження в навчальному процесі дозволяє поглибити знання лікарів з питання особливостей обстеження пацієнтів з патологічним стиранням зубів.

7. Результати дослідження обговорені на засіданні кафедри (протокол №9 від 14 грудня 2023 року).

8. Термін впровадження: грудень 2023 року - грудень 2024 року.

9. Зауваження і пропозиції: немає.

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри післядипломної
освіти лікарів-стоматологів
к.мед.н., доцент

О. ГУРЖІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
закладу вищої освіти



науково-педагогічної роботи
Тернопільського національного
медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
д-р мед. наук, проф. Шульгай А. Г.
_____ 2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: «Стоматологічний сканер»
2. Установа-розробник: Полтавський державний медичний університет, кафедра ортопедичної стоматології з імплантологією, Дворник В. М., Коваль Ю. П.
3. Джерело інформації: Патент на корисну модель № 120111 України від 25.10.2017. МПК А/61В 1/05 (2006.01) А/61В 1/24(2006.01) А/61С 19/05(2006.01) Стоматологічний сканер / – и 2017 036481 заяв. 14.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20.
4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра ортопедичної стоматології Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.
5. Термін впровадження: 1.12.2023 р. – 28.06.2024 р.
6. Форма впровадження: в матеріали лекцій та практичних занять для здобувачів освіти 5 курсу за темою «Патологічне стирання зубів: етіологія, патогенез, клініка, діагностика, лікування».
7. Зауваження: немає.

Відповідальний за впровадження:

завідувач кафедри
ортопедичної стоматології
д-р мед. наук, професор

Петро ГАСЮК