

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

Литовченко Степан Олександрович

УДК 616.7+616.314-092-053.2

ДИСЕРТАЦІЯ

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПАТОЛОГІЇ ОПОРНО-РУХОВОЇ ТА
ЗУБОЩЕЛЕПНОЇ СИСТЕМИ У ДІТЕЙ**

222 Медицина

22 Охорона здоров'я

Подається на здобуття наукового ступеню доктора філософії

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

Литовченко С.О.

(Підпис)

Науковий керівник

Пелипенко Олександр Васильович

кандидат медичних наук, доцент

Полтава – 2025

АНОТАЦІЯ

Литовченко С.О. Взаємозв'язок патології опорно-рухового та зубощелепного апарату у дітей. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 – Медицина. – Полтавський державний медичний університет, Полтава, 2025.

В дисертації наведено теоретичне узагальнення та варіант розв'язання актуального наукового завдання – розробка алгоритму ранньої діагностики, визначення шляхів лікувально-профілактичних заходів для покращення діагностики, раннього виявлення та результатів лікування хворих дитячого віку із комбінованою патологією опорно-рухового та зубощелепного апарату. Робота базується на даних клінічних та інструментальних досліджень, проведених у лікувальних закладах м. Полтава. Отримані дані підлягали ретельній статистичній обробці за різними методиками для з'ясування достовірного взаємозв'язку антропологічних та клінічних параметрів.

Дисертаційне дослідження складалось з трьох етапів.

На першому етапі було проведено клінічний ортопедичний огляд 424 дітей віком від 5 до 17 років, які зверталися для проходження профілактичного огляду до ортопеда-травматолога дитячого в 2022 році із врахуванням результатів попередніх стоматологічних оглядів.

Аналіз частоти звернень залежно від віку показав суттєве зменшення кількості звернень у вікових групах 8–10 років та 11–13 років порівняно з групами 5–7 років і 14–17 років. Загальна кількість звернень склала 424 дитини, з яких 137 звернень (32,3%) припали на вікові групи 8–10 і 11–13 років, тоді як 287 звернень (67,7%) були зареєстровані у групах 5–7 і 14–17 років. Таким чином, частка звернень у молодшій (5–7 років) і старшій (14–17 років) групах більш ніж удвічі перевищує показник для середніх вікових груп (8–13 років). Більшу кількість дітей в групі 5-7 років та в групі 14-17 років можна пояснити необхідністю отримання довідки про стан здоров'я для вступу в заклади

начальної (5-7 років), середньої та вищої освіти (14-17 років). В той же час, зниження кількості звернень в вікових групах 8-10 років та 11-13 років може свідчити про недостатнє охоплення популяції профілактичними ортопедичними оглядами тоді, коли вони не є необхідними для проходження формальних процедур, проте є важливими з огляду на ймовірність прогресування деформацій в цьому віці.

Провівши статистичний аналіз отриманих даних та визначивши показники кореляції було підтверджено наявність коморбідності патології опорно-рухового апарату (ОРА) та зубощелепного апарату (ЗЩА), а саме у дітей зі сколіотичною деформацією порушення прикусу виявлялись достовірно частіше – у 68% дітей проти 54,7% у дітей без сколіотичної деформації (контрольна група) ($p=0,04$), що підтвердило наявність взаємозв'язку.

На другому етапі для об'єктивізації та оцінки якісних параметрів було проведено аналіз телерентгенограм голови та шиї 22 дітей (середній вік 12 років), які потребували проведення ортодонтичного лікування. Аналіз цефалометричних даних за Steiner та кутових показників шийного відділу хребта виявив достовірний взаємозв'язок між показниками кутів, що характеризують сагітальну поставу шийного відділу хребта та положенням різців.

Між шийними кутовими параметрами встановлено позитивний кореляційний зв'язок між кутами Ос-С2 та С1-С2 ($\rho = 0.71$; $p < 0.001$), негативну кореляцію між Ос-С2 та С2-С5 ($\rho = -0.54$; $p = 0.01$). Також виявлена негативна кореляція між С1-С2 та С2-С5 ($\rho = -0.42$; $p = 0.05$).

Для кута С1-С2 існує значуща позитивна кореляція з кутом SN-ОсР ($\rho = 0.44$; $p = 0.043$) та негативна кореляція з показником ІuNA ($\rho = -0.43$; $p = 0.048$). Параметр С2-С5 мав значущий негативний зв'язок з міжрізцевим кутом (II) ($\rho = -0.44$; $p = 0.042$), позитивний зв'язок показником ІuNA ($\rho = 0.68$; $p < 0.001$) та позитивний зв'язок з показником І1-NB ($\rho = 0.45$; $p = 0.035$). Щодо параметра Ос-С2, було визначено значущі негативні кореляції з міжрізцевим кутом (II) ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), кутом Max1-NA ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), кутом Max1-SN ($\rho = -0.48$; $p = 0.024$) та показником ІuNA ($\rho = -0.50$; $p = 0.019$).

На третьому етапі для поглиблення аналізу динаміки взаємозв'язків між антропологічними характеристиками, фізичною активністю та станом ОРА та ЗЩА було проведено ретроспективний аналіз медичної документації 78 дітей віком 14–17 років (середній вік 15,5 років) за 2019–2020 та 2023 рр. Оцінювались показники наявності ортопедичної, стоматологічної патології та зміни в антропометричних показниках. Доведено, що більший зріст (177,0 см проти 170,0 см, $p=0,008$) та інтенсивніший приріст зросту (15,0 см проти 9,0 см, $p=0,032$) асоціюються з ортопедичними порушеннями, а менший приріст маси тіла (8,34 кг проти 13,89 кг, $p=0,019$) – зі стоматологічною патологією.

Додатково для оцінки модулюючого впливу фізичної активності на стан ОРА та ЗЩА було проведено оцінку стану ОРА і ЗЩА у 86 дітей віком 10–17 років (входили до 424 дітей з першого етапу), про яких була доступна інформація щодо фізичних навантажень. В обраній групі 54 дитини займалися спортом понад 6 годин на тиждень. Дані дослідження свідчать про відсутність певного зв'язку рівня фізичної активності та ортопедичної патології (75,93% проти 84,38%, $p=0,42$) чи порушень прикусу (59,26% проти 59,38%, $p>0,999$). В той же час визначена кореляція занять спортом з меншими показниками оцінки гіпермобільності суглобів (медіана 2,0 проти 3,5, $p=0,021$).

Консолідація даних та аналіз результатів дозволили сформулювати рекомендації для дитячих ортопедів-травматологів та стоматологів: інтегрувати антропометричні дані, оцінку постави та рівень фізичної активності у профілактичні огляди, розробити рекомендації доступних методів самодіагностики (вимірювання зросту, тест Адамса, шкала Бейтона) для батьків та рекомендувати дані підходи для вирішення проблеми раннього виявлення та профілактики патологій ОРА і ЗЩА у дітей.

Ключові слова: Діти, дитина, сколіотична деформація, деформація хребта, деформація, оклюзія, перехресний прикус, рентгенологічний метод, променева діагностика, сполучна тканина, деформація стоп, клініко-нозологічна структура пацієнтів, сагітальне вирівнювання, постура.

ABSTRACT

Lytovchenko S.O. Interrelation of pathology of the musculoskeletal and dentomaxillary system in children. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 222 – Medicine. – Poltava State Medical University, Poltava, 2025.

In the dissertation, a theoretical generalization and a variant solution to an actual scientific problem are presented – the development of an algorithm for early diagnosis, determination of ways for therapeutic and prophylactic measures to improve diagnosis, early detection, and treatment results of pediatric patients with combined pathology of the musculoskeletal and dentoalveolar systems. The work is based on data from clinical and instrumental studies conducted in medical institutions of Poltava city. The obtained data were subjected to careful statistical processing using various methods to clarify the reliable interrelation between anthropological and clinical parameters.

The dissertation research consisted of three stages.

At the first stage, a clinical orthopedic examination of 424 children aged 5 to 17 years was conducted, who applied for a preventive examination to a pediatric orthopedist-traumatologist in 2022, taking into account the results of previous dental examinations.

Analysis of the frequency of visits depending on age showed a significant decrease in the number of visits in the age groups 8–10 years and 11–13 years compared to the groups 5–7 years and 14–17 years. The total number of visits was 424 children, of which 137 visits (32.3%) occurred in the age groups 8–10 and 11–13 years, while 287 visits (67.7%) were registered in the groups 5–7 and 14–17 years. Thus, the share of visits in the younger (5–7 years) and older (14–17 years) groups more than twice exceeds the indicator for the middle age groups (8–13 years). A larger number of children in the 5-7 years group and the 14-17 years group can be explained by the need to obtain a health certificate for admission to primary (5-7 years), secondary, and higher education institutions (14-17 years). At the same time, the decrease in the number of visits in the age groups 8-10 years and 11-13 years may indicate insufficient coverage of the population with preventive orthopedic examinations when they are not

necessary for formal procedures, but are important considering the likelihood of progression of deformities at this age.

Having conducted a statistical analysis of the obtained data and determined correlation indicators, the presence of comorbidity of pathology of the musculoskeletal (MSS) and the dentomaxillary apparatus (DAA) was confirmed, namely in children with scoliotic deformity, dysgnathia was detected significantly more often, specifically malocclusion (dysgnathia) was detected in 68% of children compared to 54.7% in children without scoliotic deformity (control group) ($p=0.04$), which confirmed the presence of an interrelation.

At the second stage, for objectification and assessment of qualitative parameters, an analysis of teleradiographs of the head and neck of 22 children (average age 12 years) requiring orthodontic treatment was conducted. Analysis of cephalometric data according to Steiner and angular indicators of the cervical spine revealed a reliable interrelation between the indicators of angles characterizing the sagittal posture of the cervical spine and the position of the incisors.

Among the cervical angular parameters, a positive correlation was established between the Oc-C2 and C1-C2 angles ($\rho = 0.71$; $p < 0.001$), a negative correlation between Oc-C2 and C2-C5 ($\rho = -0.54$; $p = 0.01$). Also, a negative correlation was found between C1-C2 and C2-C5 ($\rho = -0.42$; $p = 0.05$).

For the C1-C2 angle, there is a statistically significant positive correlation with the SN-OcP angle ($\rho = 0.44$; $p = 0.043$) and a negative correlation with the 1uNA indicator ($\rho = -0.43$; $p = 0.048$).

The C2-C5 parameter had a significant negative correlation with the interincisal angle (II) ($\rho = -0.44$; $p = 0.042$), a positive correlation with the 1uNA indicator ($\rho = 0.68$; $p < 0.001$), and a positive correlation with the 1l-NB indicator ($\rho = 0.45$; $p = 0.035$).

Regarding the Oc-C2 parameter, significant negative correlations were determined with the interincisal angle (II) ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), the Max1-NA angle ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), the Max1-SN angle ($\rho = -0.48$; $p = 0.024$), and the 1uNA indicator ($\rho = -0.50$; $p = 0.019$).

At the third stage, to deepen the analysis of the dynamics of interrelations between anthropological characteristics, physical activity, and the state of the MSS and DAA, a retrospective analysis of the medical documentation of 78 children aged 14–17 years (average age 15.5 years) for 2019–2020 and 2023 was conducted. Indicators of the presence of orthopedic, dental pathology, and changes in anthropometric indicators were evaluated. It was proven that greater height (177.0 cm vs 170.0 cm, $p=0.008$) and more intensive height gain (15.0 cm vs 9.0 cm, $p=0.032$) were associated with orthopedic disorder presence, and lesser body mass gain (8.34 kg vs 13.89 kg, $p=0.019$) – with dental pathology presence.

Additionally, to assess the modulating influence of physical activity on the state of the MSS and DAA, an assessment of the state of the MSS and DAA was conducted in 86 children aged 10–17 years (included in the 424 children from the first stage), for whom data on the duration and nature of physical activity were available. In the selected group, 54 children engaged in sports for more than 6 hours per week. The study data indicate the absence of a statistically significant correlation between the level of physical activity and orthopedic pathology presence (75.93% vs 84.38%, $p=0.42$) or malocclusions (59.26% vs 59.38%, $p>0.999$) in the sample. At the same time, a correlation was identified between participation in sports and lower indicators of Beighton joint mobility assessment (median 2.0 vs 3.5, $p=0.021$).

Consolidation of data and analysis of results allowed formulating recommendations for pediatric orthopedists-traumatologists and dentists: integrate anthropometric data, posture assessment, and physical activity level into preventive examinations, develop recommendations for accessible self-diagnosis methods (height measurement, Adams test, Beighton score) for parents, and recommend these approaches to address the problem of early detection and prevention of MSS and DAA pathologies in children.

Keywords: Children, child, scoliotic deformity, spinal deformity, deformity, occlusion, crossbite, radiological method, radiation diagnostics, connective tissue, foot deformity, clinical-nosological structure of patients, sagittal alignment, posture.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	11
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	18
1.1. Морфологічні особливості взаємозв'язку зубощелепного апарату та опорно-рухового апарату.....	18
1.1.1. Ембріогенез елементів опорно-рухового та зубощелепного апарату	18
1.1.2. Тканинний зв'язок між опорно-руховим та зубощелепним апаратом.....	20
1.1.3. М'язово-функціональні зв'язки опорно-рухового та зубощелепного апарату (м'язові спіралі).....	23
1.2. Системні патологічні стани з проявами в ОРА та ЗЩА у дітей.....	27
1.3. Клінічні та експериментальні дослідження зубощелепного та опорно - рухового апарату та їх взаємозв'язку.....	32
1.3.1. Дослідження взаємозв'язку патології опорно-рухового та зубощелепного апарату.....	32
1.3.2. Ортопедичні методи обстеження стану хребта у дітей.....	37
1.3.3. Методи обстеження зубощелепного апарату у дітей.....	42
1.4. Організація лікувально-профілактичних оглядів в дитячому віці...	46
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	58
2.1. Загальна характеристика учасників досліджень	58
2.2. Клінічні методи обстеження.....	61
2.3. Інструментальні методи обстеження.....	69
2.4. Статистичні методи обробки даних.....	73
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СТАНУ ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ У ДІТЕЙ З ПАТОЛОГІЄЮ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ.....	76
3.1. Гендерно-вікові особливості виявлення порушень опорно-рухового апарату у дітей.....	76

3.2. Розповсюдженість зубощелепної патології у дітей з порушенням опорно-рухового апарату.....	83
--	----

РОЗДІЛ 4 ОЦІНКА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ ТА ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У ДІТЕЙ..... 91

4.1. Загальна характеристика дослідження.....	91
4.2. Аналіз рентгенологічних параметрів шийного відділу хребта.....	92
4.3. Аналіз цефалометричних показників зубощелепного апарату.....	94
4.4. Кореляційний аналіз показників шийного відділу хребта та зубощелепного апарату.....	96
4.5. Гендерно-вікові характеристики отриманих рентгенологічних показників.....	108
4.6. Клінічні приклади взаємозв'язку показників шийного відділу хребта та зубощелепного апарату.....	109

РОЗДІЛ 5 РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ЗУБОЩЕЛЕПНОГО ТА ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ У ДІТЕЙ З ПІДВИЩЕНОЮ ФІЗИЧНОЮ АКТИВНІСТЮ..... 117

5.1. Динамічна оцінка зв'язку антропометричних показників та фізичної активності з ортопедичною та стоматологічною патологією у дітей.....	117
5.2. Дослідження ортопедичного та стоматологічного статусу у дітей з підвищеною фізичною активністю.....	129
5.3. Інтегральний аналіз досліджень.....	135

РОЗДІЛ 6 ОБГРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ КОМБІНОВАНИХ ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО ТА ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ140

6.1. Рекомендовані методики для мультимодальної оцінки здоров'я дитини.....	140
6.2. Міждисциплінарний алгоритм обстеження дітей	144
ВИСНОВКИ.....	148

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	152
ДОДАТКИ.....	169

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- ЗЩА – зубощелепний апарат
- ОРА – опорно-руховий апарат
- СНЩС – скронево-нижньощелепний суглоб
- ІС – ідіопатичний сколіоз
- FPI-6 – індекс постави стопи (Foot Posture Index-6)
- ІМТ – індекс маси тіла
- КНГ/НСС – клітини нервового гребеня (Neural Crest Cells)
- ТРГ – телерентгенографія
- S – Sella, точка, що знаходиться в центрі турецького сідла
- N – Nasion, точка перетину носо-лобного шва з сагітальною площиною
- A – A-point, найглибша точка кривої альвеолярного виростку верхньої щелепи
- B–B-point, точка найглибшої увігнутості на передній поверхні нижньощелепного симфізу
- Pog – Point Pogonion, найбільш передня точка нижньої щелепи (на виступі підборіддя).
- SNA – Sella-Nasion-Apoint, кут між лінією, що проходить через точки Sella та Nasion, і лінією, що проходить через точки Nasion та A-point.
- SNB – Sella-Nasion-Bpoint, кут між лінією, що проходить через точки Sella та Nasion, і лінією, що проходить через точки Nasion та B-point.
- ANB – Apoint-Nasion-Bpoint, кут між лініями, що з'єднують точки A-point, Nasion та B-point.
- SN-GoGn – Sella-Nasion-GoGn, кут між лінією S-N та лінією, що проходить через точки Gonion і Gnathion.
- ІІ – Interincisal angle, кут між центральними осями верхніх і нижніх різців.
- Зубощелепна система, синонім – зубощелепний апарат.
- Опорно-рухова система, синонім – опорно-руховий апарат.
- Х/10 – хлопчик 10 років, Д/12 – дівчинка 12 років. Скорочення використовується в розділі 4.

ВСТУП

Актуальність теми.

У сучасних умовах здоров'я людини розглядається як інтегральна система, де взаємодія між різними органами та тканинами відіграє ключову роль у підтриманні загального здоров'я. Патології опорно-рухового апарату (ОРА) та зубощелепного апарату (ЗЩА) є одними з найпоширеніших серед дитячого населення, що зумовлює необхідність розробки та пошуку нових підходів до їх діагностики та лікування. Оскільки порушення однієї системи можуть спричиняти або посилювати патології іншої, актуальність дослідження їхньої взаємодії набуває особливого значення для підвищення ефективності профілактики та терапії.

Стоматологічне та ортопедичне здоров'я людини доцільно розглядати в комплексі, як здоров'я єдиного організму, що залежить від стану його взаємопов'язаних частин [1,2].

У зв'язку з зміною в підходах до проведення профілактичних оглядів, ускладненням доступу населення до медичної допомоги зростає актуальність розробки міждисциплінарного підходу до лікування та профілактики захворювань людини. Особливо цікавим і до кінця не дослідженим є питання взаємодії обох систем, їх впливу одна на одну та оцінки можливого клінічного значення [3–8].

Відповідно, дослідження питання взаємозв'язку порушень ОРА та ЗЩА, розробка нових методик для проведення обстежень обох систем, поєднання як загальноортопедичних, так і ортодонтичних прийомів є надзвичайно актуальним.

Наявне в даний момент знання про взаємозв'язок обох систем обмежене, та потребує подальшої роботи, адже існують одночасно дані, що суперечать одне одному, ті що підтверджують наявність взаємозв'язку між системами, та що

локальні порушення зубощелепного апарату призводять до порушення постави і навпаки [9-19].

В той же час, існують наукові роботи, які вказують на відсутність суттєвого взаємозв'язку між системами та необхідність подальшого дослідження [6,20–22].

Останні дані про питання, що вивчаються: літературний огляд джерел наукової медичної інформації, здійснений в процесі пошуку, свідчить про те, що проблемі дослідження взаємопов'язаності патологій опорно-рухового апарату та зубощелепного апарату приділялась хоч і суттєва, проте недостатня увага. На сьогоднішній день залишаються відкритими питання об'єктивізації обстежень стану опорно-рухового апарату, зниження рівня променевого навантаження при діагностиці, визначення ступеню, характеру взаємозв'язку обох систем, вивчення можливого практичного застосування корекції патології однієї системи через лікування патології іншої.

Враховуючи цінність профілактичного направлення в будь-якій області медицини, у тому числі особливо у галузі дитячої ортопедії та ортодонтії, стоматології, дана робота є актуальною, необхідною та доцільною.

Виходячи з практичного характеру даної роботи важливим є визначення особливостей взаємозв'язку зубощелепного апарату та опорно-рухового апарату, пошук заходів покращення комплексної діагностики обох систем, подальша розробка, обґрунтування нових підходів та їх впровадження.

Дана робота висвітлює питання присвячені обґрунтуванню, розробці і удосконаленню методів комплексної ранньої діагностики та профілактики з метою покращення результатів їх ортопедичного та ортодонтичного лікування і діагностики. Отримані нові знання про особливості взаємозв'язку опорно-рухової та зубощелепної систем.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано згідно з планом науково-дослідної роботи Полтавського державного медичного університету в рамках прикладної НДР № держреєстрації 0122U002528 «Вікові аспекти етапного надання допомоги ортопедо-травматологічним хворим з коморбідною патологією».

Мета дослідження – визначення особливостей взаємозв'язку патології опорно-рухової та зубощелепного апарату у дітей різних вікових груп, створення рекомендацій комплексного обстеження та профілактики патології обох систем.

Поставлена мета передбачала розв'язання таких завдань:

1. Вивчення та аналіз сучасних літературних даних про взаємозв'язок патології опорно-рухової та зубощелепної систем, світовий досвід організації лікувально-профілактичних оглядів дітей.
2. Визначення розповсюдженості патології зубощелепного апарату у дітей з встановленою патологією опорно-рухового апарату різних вікових груп.
3. Визначення особливостей змін рентгенологічних показників шийного відділу хребта у дітей та їх зв'язок з показниками цефалометричного аналізу ЗЩА.
4. Встановлення характеру взаємозв'язку патології опорно-рухової та зубощелепної систем із врахуванням змін антропометричних даних дитини.
5. Ретроспективний аналіз стану зубощелепної та опорно-рухової систем у дітей з підвищеною фізичною активністю.
6. Створення рекомендацій та алгоритму комплексного обстеження опорно-рухової та зубощелепного апарату.

Об'єкт дослідження – деформації, стан нижніх кінцівок, тулуба, хребта, нижньої та верхньої щелеп, зубного ряду.

Проаналізовано клінічні дані 424 дітей, що проходили профілактичний огляд у ортопеда-травматолога дитячого, ретроспективний аналіз даних 78 школярів, в тому числі, що займалися у спортивних секціях, та дані цефалометричної рентгенографії 22 пацієнтів дитячого віку, які готувались до ортодонтичного лікування з приводу певної патології зубощелепного апарату.

Предмет дослідження – взаємозв'язок порушень опорно-рухового апарату з зубощелепною патологією, антропометричні дані та рівень фізичної активності дітей.

Медична документація: документація, що знаходиться в архівах КП «ДМКЛ ПМР».

Методи дослідження: антропометричний, клінічний, рентгенологічний, статистичний.

Клінічний – для визначення особливостей стану постави хребта та нижніх кінцівок, щелеп, деталізації анамнестичних даних, та дозволило об'єктивізувати отримані результати.

Рентгенографічний - для визначення особливостей будови шийного відділу хребта, патології зубощелепного апарату та їх взаємовідношень.

Статистичний – для визначення достовірності отриманих результатів, оцінки ступеня кореляційних зв'язків, математичне обґрунтування алгоритму обстеження для раннього виявлення патології опорно-рухового апарату та зубощелепного апарату.

Використане обладнання: рентгенівський апарат – Morita Veraview 800x,, сколіометр, персональний комп'ютер.

Наукова новизна отриманих результатів

1. В роботі доповнено існуючі знання, щодо розповсюдженості поєднаної ортопедичної та ортодонтичної патології у дітей різних вікових та гендерних груп з урахуванням рівня фізичної активності.

2. Визначено кореляцію наявності патології ОРА та ЗЩА із динамікою змін антропометричних показників (маси тіла, зросту) та їх фактичними значеннями у дітей.

3. Розроблено алгоритм сумісних дій лікарів, як первинної ланки (сімейних лікарів, педіатрів), так і вузьких спеціалістів (стоматологів, ортопедів-травматологів) із залученням членів родин дітей для забезпечення ранньої діагностики та профілактики патології (в тому числі комбінованої) опорно-рухового апарату та зубощелепного апарату.

Практичне значення роботи

В результаті даної роботи запропоновані рекомендації та створений комплексний міждисциплінарний алгоритм для ранньої діагностики патології опорно-рухового апарату та зубощелепного апарату із активним залученням батьків пацієнтів.

Дані, отримані під час дослідження, використано в лекційному та практичному матеріалі кафедр Полтавського державного медичного університету.

Особиста участь дисертанта у виконанні роботи

Дисертант здійснив розробку основних теоретичних і практичних положень проведеного дослідження, сформулював мету та завдання дисертаційної роботи. Автор проаналізував наукову літературу присвячену проблемі, обрав методи дослідження, визначив групи спостереження.

Особисто брав участь на етапах надання спеціалізованої лікувально-діагностичної медичної допомоги пацієнтам з патологією опорно-рухового апарату у дітей, в тому числі поєднаною з патологією ЗЩА.

Провів ретроспективний аналіз даних цефалометричної рентгенографії та медичної документації пацієнтів. Дисертанту належать основні розробки рекомендацій щодо оптимізації проведення профілактичних оглядів дітей.

Самостійно написав усі розділи дисертації, сформулював висновки та практичні рекомендації.

Апробація отриманих результатів

Основні положення та результати роботи були обговорені на: всеукраїнських, міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема: науково-практичній інтернет-конференції з міжнародною участю “Сучасні проблеми вивчення медико-екологічних аспектів здоров’я людини” присвяченої 90-й річниці з дня заснування кафедри медичної біології в рамках святкування 100-річчя заснування Полтавського державного медичного університету (м. Полтава, 2021 р.), XXV International medical congress of students and young scientists (м. Тернопіль, 2021 р.), науково-практичній інтернет-конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми вивчення медико-екологічних аспектів здоров’я людини» (Полтава, 2022), Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Медична наука – 2023» (Полтава, 2023).

Впровадження в клінічну та наукову практику

Результати дисертаційної роботи впроваджено в практику поліклінічного відділення КП "Дитяча міська клінічна лікарня Полтавської міської ради. Отримані дані було використано в лекційному та практичному матеріалі кафедр Полтавського державного медичного університету.

Публікації

За матеріалами проведеного дослідження опубліковано 9 наукових праць, з них 4 статті в провідних фахових виданнях, затверджених ДАК МОН України (1 стаття в журналі, що входить до наукометричної бази Web of Science).

Структура дисертації

Дисертація складається зі вступу, розділу «Матеріал та методи дослідження», чотирьох розділів власних досліджень, висновків, списку літератури й додатків. Робота викладена на 176 сторінках машинописного тексту, разом зі списком літератури та додатками. Текст ілюстровано 47 рисунками та 21 таблицями. Список літератури складають 148 джерел, з них кирилицею – 30, латиницею – 118.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Морфологічні особливості взаємозв'язку зубощелепного апарату та опорно-рухового апарату.

Дослідження питання взаємозв'язку ЗЩА та ОРА доцільно починати з огляду існуючих знань щодо формування та розвитку обох систем в ембріогенезі. оскільки від походження тих чи інших частин організму залежить як їх будова, так і їх функція, і хоча обидві системи складаються з аналогічних тканин (кісткової, хрящової, м'язової, сполучної тканини), проте їх ембріогенез є більш складним та неоднорідним ніж здається на перший погляд [23–26].

1.1.1 Ембріогенез елементів опорно-рухового та зубощелепного апарату

Формування кісток, які є основою як опорно-рухового апарату, так і зубощелепного апарату, в процесі свого ембріогенезу потребує шаблону для формування та розвитку. Цей шаблон, або ж матриця, в основному складається з хрящової тканини, що походить від мезодерми. Ця хрящова матриця, а саме її розташування під час гістогенезу, визначає де і як будуть розвиватися кістки. За даними досліджень, в процесі ембріогенезу формування цих хрящових матриць, а в подальшому кісток, можна простежити від наступних структур: клітин нервового гребеня (КНГ), мезенхіми сомітів, мезенхіми бічних пластинок [24,27,28].

КНГ беруть участь у формуванні кісток черепа, а саме, з КНГ першої зябрової дуги формуються верхня та нижня щелепи, окремі частини скроневої та клиноподібної кістки, піднебінна та виличні кістки, леміш. З клітин другої зябрової дуги формуються малі роги та верхня частина під'язикової кістки, а з КНГ третьої зябрової дуги – нижня частина тіла та великі роги під'язикової кістки., також мігруючі КНГ беруть участь у формуванні ключиць (акроміальна/дистальна частина), лопаток (медіальний край, медіальна частина ості лопатки та частина акроміону), що є цікавим з точки зору оцінки взаємозв'язку ЗЩА та ОРА [24,29].

Формування зубів, як надважливого елементу ЗЩА, відбувається за рахунок ектодерми, яка забезпечує утворення зубної емалі, та КНГ, які трансформуються в одонтобласти, які в подальшому формують дентин. [30–34]

З сомітів, а зокрема зі склеротомів, утворюються інші елементи черепа та осьовий скелет: потилична і тім'яна кістки, частина клиноподібної кістки, ребра, хребет. З бічних пластинок беруть своє походження кістки кінцівок та кістки тазу (крім крижової кістки та куприка, які відносяться до хребта і походять від сомітів), а також частково – ключиці (їх медіальна або груднинна частина) [24,35,36].

Схематично ембріональне походження кісток з параксіальної мезодерми (сомітів), латеральної пластинки мезодерми та КНГ у людей представлено на схемі (запозичено з Galea et al. 2021) (Рис. 1.1). Спільний внесок клітин нервового гребеня та мезодерми бічної пластинки у формування ключиць показаний окремо з кожного боку тіла [23-25,29,37–41].

М'язи, які відносяться до жувальних та мімічних, а також окремі м'язи шиї беруть своє ембріональне походження від зябрових дуг, зокрема: з клітин першої зябрової дуги: під'язиковий м'яз, переднє черевце двочеревцевих м'язів, жувальний м'яз, скроневи м'яз, присередній і бічний крилоподібні м'язи. Від другої зябрової дуги: мімічні м'язи, заднє черевце двочеревцевих м'язів, шилопід'язикові м'язи. Формування язика відбувається з першої зябрової дуги (передні 2/3), та 3 і 4 зябрових дуг (задня 1/3). М'язи тулуба та кінцівок беруть свій початок від міотомів сомітів, які у випадку кінцівок проліферують та мігрують разом з мезодермою [42,43].

Таким чином, з точки зору походження і ембріогенезу окремих елементів ЗЩА та ОРА спільним є походження лицьового черепа, щелеп, зубів і ключиць та лопаток, як елементів, у формуванні яких беруть участь КНГ; частини скроневи кісток (як елементу скронево-нижньощелепного суглобу), потиличної кістки та хребта, які спільно беруть свій початок від мезодерми сомітів.

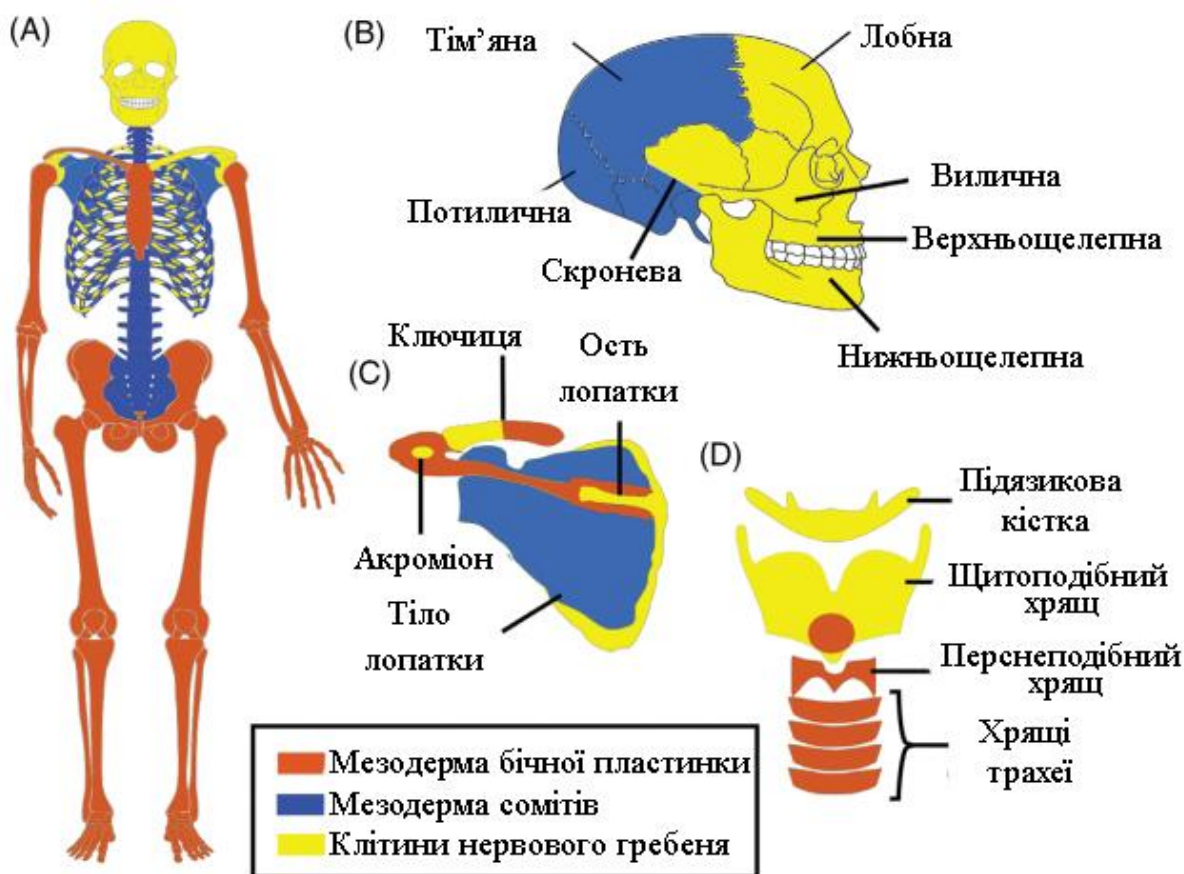


Рисунок 1.1. Схематичне зображення ембріонального походження кісток (Galea 2021) [24]

1.1.2 Тканинний зв'язок між опорно-руховим та зубощелепним апаратом

Зубощелепний апарат є складною анатомо-функціональною системою, що складається з кісткових, м'язових, суглобових, нервових та судинних елементів. Він виконує ключові функції в процесах жування, мовлення, дихання та є однією з основних частин естетичної цілісності обличчя.

Кісткову основу зубощелепного апарату формують верхня та нижня щелепи. Верхня щелепа (maxilla) є парною нерухомою кісткою, що бере участь у формуванні очної ямки, носової порожнини та твердого піднебіння. Вона включає чотири відростки: лобовий, піднебінний, комірковий та виличний. Нижня щелепа (mandibula) є єдиною рухомою кісткою черепа, складається з тіла та двох гілок із вінцевим і виростковим відростками. Нижньощелепний виросток

формує скронево-нижньощелепний суглоб (СНЩС) разом із суглобовою ямкою скроневої кістки [44–46].

М'язовий компонент зубощелепного апарату складається з власне жувальних та допоміжних м'язів. Жувальні м'язи включають жувальні, скроневі, медіальні і латеральні крилоподібні м'язи. Вони забезпечують рухи нижньої щелепи, зокрема відкривання, закривання, висування та бічні рухи.

Допоміжні м'язи включають надпід'язикові (двочеревцевий, під'язиковий) та підпід'язикові (груднино-щитоподібний, щитопід'язиковий) м'язи, які опосередковано впливають на функції щелепи через прикріплення до під'язикової кістки [47].

Скронево-нижньощелепний суглоб є унікальним двоєдиним суглобом, що забезпечує складний і багатоосьовий характер рухів нижньої щелепи. Суглобовий диск, розташований між виростком нижньої щелепи та суглобовою ямкою скроневої кістки, розділяє суглоб на два відділи. Нижній відділ відповідає за обертальні рухи, а верхній – за ковзання. Стабільність СНЩС забезпечується капсулою, суглобовими зв'язками та жувальними м'язами [48].

Іннервація зубощелепного апарату здійснюється нижньощелепною гілкою трійчастого нерва (V пара черепних нервів), який відповідає за рухову активність жувальних м'язів і чутливість зубів, слизової оболонки та скронево-нижньощелепного суглоба. Допоміжні м'язи шиї отримують іннервацію від шийного сплетіння (C1–C4). Кровопостачання забезпечується гілками зовнішньої сонної артерії, зокрема верхньощелепною та лицевою артеріями. Венозний відтік відбувається через внутрішню яремну вену [49].

Анатомічно взаємозв'язок зубощелепного апарату та опорнорухової системи відбувається через шию, тож важливо розглянути особливості будови саме шийного відділу хребта.

Шийний відділ є складним анатомічним регіоном, що безпосередньо забезпечує зв'язок між головою і тулубом, підтримуючи життєво важливі функції, такі як дихання, ковтання, рухи голови та сенсорне сприйняття.

Структурно шия включає кісткові, м'язові, фасціальні, судинно-нервові та органні елементи, які інтегруються у функціонально єдину систему [50].

Кістковими елементами шиї є сім шийних хребців, які забезпечують рухливість та підтримку голови та під'язикова кістка. Перший хребець, атлант, безпосередньо підтримує череп і формуючи суглоби з потиличною кісткою дозволяє здійснювати згинальні та розгинальні рухи, тоді як другий хребець, епістрофей, за рахунок своєї будови та взаємодії з першим хребцем відповідають за повороти голови. Важливим елементом також є під'язикова кістка, яка не має суглобового з'єднання з іншими кістками та є точкою кріплення для м'язів і зв'язок, що забезпечують рухи гортані, язика та під'язикових допоміжних жувальних м'язів [44,48,51].

М'язовий апарат шиї включає кілька шарів. Поверхневі м'язи представлені платизмою, яка забезпечує рухи шкіри шиї, та грудинно-ключично-соскоподібним м'язом, що контролює повороти і нахили голови. Глибокі м'язи, зокрема драбинчасті м'язи, беруть участь у піднятті ребер під час дихання та стабілізації шийного відділу хребта. Передхребтові м'язи забезпечують згинання та стабілізацію шиї. Надпід'язикові та підпід'язикові м'язи беруть участь у рухах гортані, ковтанні та мовленні, забезпечуючи функціональний зв'язок між нижньою щелепою і під'язиковою кісткою [50,52].

Фасціальна структура шиї організована у кілька шарів. Поверхнева фасція охоплює шкіру та платизму, тоді як власна фасція має поверхневий і глибокий листки, що формують футляри для основних м'язів і судинно-нервових структур. Внутрішньошийна фасція утворює капсули для гортані, трахеї, стравоходу та щитоподібної залози. Передхребтова фасція покриває хребет і глибокі м'язи, забезпечуючи їх стабільність [50].

Іннервація шиї здійснюється шийним сплетенням, що включає передні гілки нервів C1–C4. Воно забезпечує іннервацію шкірних і м'язових структур, а також діафрагми через діафрагмальний нерв. Блукаючий нерв, який проходить через ший, відповідає за вегетативну регуляцію функцій гортані, трахеї та стравоходу. Шийний симпатичний стовбур забезпечує симпатичну іннервацію

органів ший та голови. Судинно-нервові структури ший включають загальну сонну артерію, яка ділиться на внутрішню та зовнішню гілки, забезпечуючи кровопостачання до мозку, обличчя та ший. Венозний відтік здійснюється через внутрішню яремну вену, що відповідає за відведення крові від мозку. Головний судинно-нервовий пучок також включає блукаючий нерв, який забезпечує регуляцію багатьох функцій [53,54].

Шия виконує важливі функції, серед яких підтримка голови, забезпечення її рухів, проходження дихальних і травних шляхів, а також сенсорна і вегетативна регуляція. Її комплексна анатомія дозволяє інтегрувати рухи голови, верхніх кінцівок і тулуба, забезпечуючи цілісну функціональність організму [50].

Розглянувши окремо анатомію зубощелепного апарату та опорно-рухового апарату звернули на себе увагу м'язові зв'язки, які попередньо вже були досліджені та описані в тому числі в роботах присвячених теорії міофасціальних ланцюгів.

1.1.3 М'язово-функціональні зв'язки опорно-рухового та зубощелепного апарату (м'язові спіралі)

Міофасціальні спіралі розглядаються в дослідженнях, як інтегративні структури, які складаються з м'язів, фасцій та їх зв'язків, що забезпечують функціональне поєднання та баланс між різними елементами тіла людини, в тому числі і зубощелепним апаратом, головою, шиєю [55].

М'язові спіралі забезпечують координацію рухів і підтримують постуральний баланс через передачу механічного напруження. Ця система розглядається як критична для розуміння функціональної цілісності організму, впливу дисфункцій у різних ділянках тіла та засобів забезпечення компенсації при порушеннях [56–58].

В теорії м'язових ланцюгів елементи окремих ланцюгів розглядаються в комплексі та включають в себе як м'язи кінцівок так і тулуба, голови та ший утворюючи кілька взаємозалежних комбінацій м'язів – ланцюгів [59].

Наведемо огляд основних ланцюгів, елементи яких включають як м'язи ОРА так і ЗЩА і продовжуються до голови, та які можуть мати значення з огляду на тему дослідження (Рис.1.2).

Поверхнева задня лінія (Superficial Back Line, SBL) – підтримує вертикальне положення тіла і впливає на стабільність шийного відділу хребта та положення голови. Її дисфункція може призводити до напруження потилично-шийного переходу та зміни роботи скронево-нижньощелепного суглоба (СНЩС).

Поверхнева передня лінія (Superficial Front Line, SFL) – відповідає за стабілізацію передньої частини тіла та положення шиї. Через взаємодію з під'язиковою кісткою ця лінія впливає на функцію СНЩС і рухи нижньої щелепи.

Спіральна лінія (Spiral Line, SL) – забезпечує обертальні рухи голови та шиї, підтримує симетрію позиції і зв'язує постуральну рівновагу з функцією СНЩС.

Латеральна лінія (Lateral Line, LL) – її напруження може впливати на бічні рухи голови, положення шиї і, як наслідок, на стабільність СНЩС.

Функціональні лінії (Front Functional Line, Back Functional Line) – впливають на оклюзію зубів і жувальні функції через координацію рухів верхніх кінцівок, шиї та голови.

Глибока передня лінія (DFL) – виконує кілька важливих функцій, зокрема: підтримка внутрішнього склепіння стопи, стабілізація кожного з сегментів нижніх кінцівок, включаючи кульшовий суглоб, підтримка поперекового відділу хребта з передньої сторони, формування та підтримка абдомінально-тазової порожнини, стабілізація грудної клітки під час дихання, забезпечення просторового балансу шиї та голови. Глибока передня лінія також має вплив на жування та рухи щелеп [57].

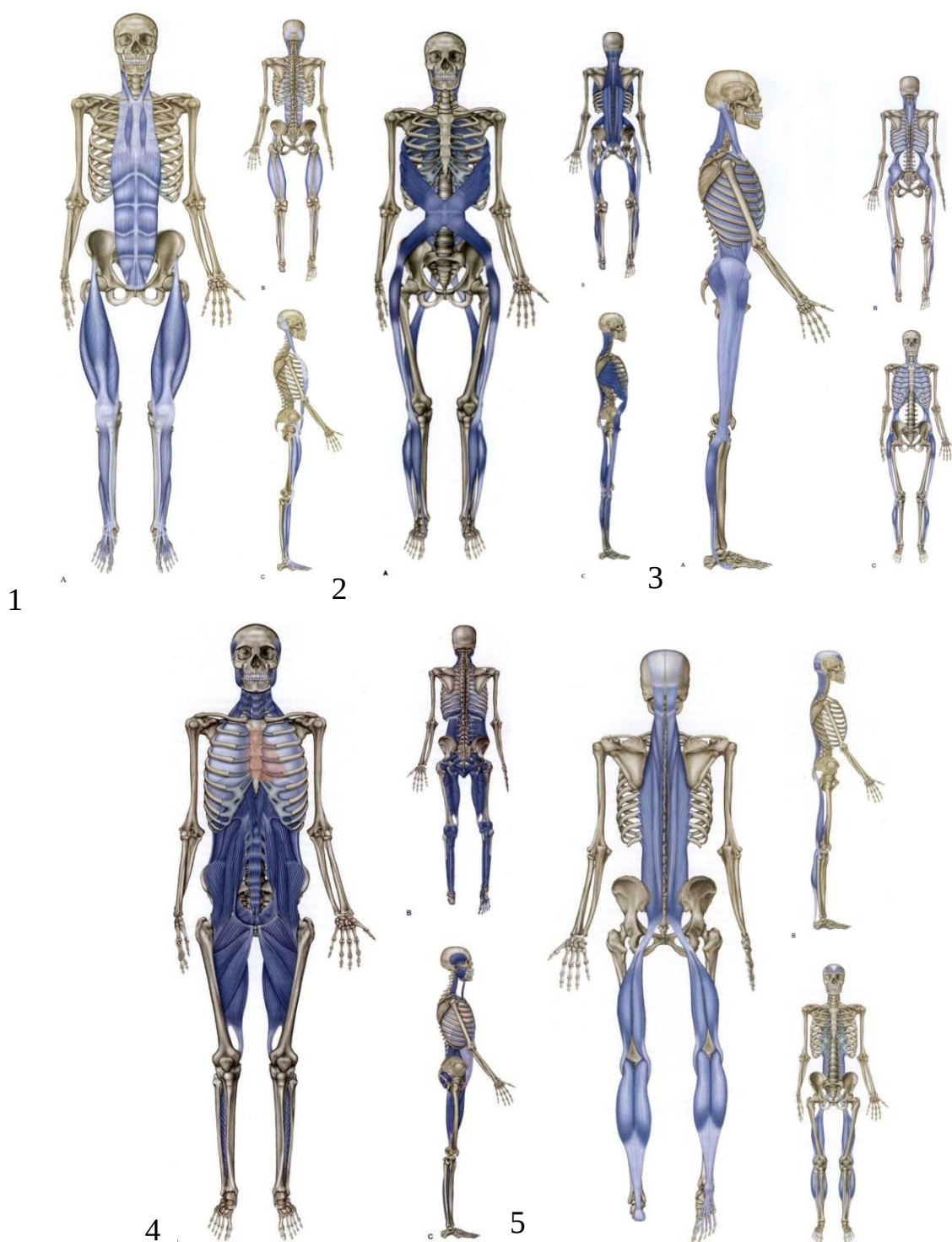


Рисунок 1.2 Лінії м'язових спіралей (Myers)[59]

1. Поверхнева передня лінія (Superficial Back Line, SBL)
2. Спіральна лінія (Superficial Front Line, SFL)
3. Латеральна лінія (Spiral Line, SL)
4. Функціональна лінія (Lateral Line, LL)
5. Поверхнева задня лінія (Front Functional Line, Back Functional Line)

Фасціальна інтеграція грає важливу роль у передачі механічного напруження між м'язами шиї, черепа та зубощелепного апарату. Нервова регуляція, що здійснюється через фасції, включає роботу пропріорецепторів і механорецепторів, які передають інформацію до центральної нервової системи. Це дозволяє узгоджувати жувальні, ковтальні та постуральні рухи.

Таким чином, морфологічні зв'язки між зубощелепним апаратом і опорно-руховою системою є складними і визначаються водночас факторами взаєморозташування, будови окремих елементів та їх складної взаємодії.

Згідно досліджень в ембріогенезі формування цих системних структур відбувається за участю КНГ, сомітів і мезенхіми латеральної пластинки, що забезпечує їх спільний розвиток та подальшу морфофункціональну взаємоінтеграцію.

Кістковий зв'язок між ЗЩА та ОРА відбувається через шийний відділ хребта, кістки основи черепа, скроневі кістки, та нижню щелепу через скронево-нижньощелепний суглоб, який забезпечує її рухливість, відіграючи ключову роль в роботі ЗЩА. Під'язикова кістка, в свою чергу, служить місцем кріплення та передачі м'язового зусилля, з'єднуючи м'язові структури язика, гортані та шиї, а також, згідно з теорією м'язових ланцюгів сприяє координації рухів між ЗЩА та ОРА через глибоку передню лінію.

М'язові зв'язки включають жувальні м'язи, які безпосередньо впливають на рух нижньої щелепи, мімічні м'язи, допоміжні жувальні м'язи. При цьому м'язи шиї і плечового пояса координують рухи голови і шиї, забезпечуючи її збалансоване положення та функціональну єдність між щелепним апаратом і руховою системою.

Міофасціальні спіралі, таким чином, відіграють важливу роль у передачі напруження та координації рухів по всьому тілу, включаючи зубощелепний апарат, інтегруючи кістково-м'язову систему в єдину рухову систему тіла.

1.2 Системні патологічні стани з проявами в ОРА та ЗЩА у дітей

Ряд системних захворювань, включаючи спадкові розлади сполучної тканини, порушення обміну речовин, генетичні синдроми та вроджені аномалії, можуть одночасно вражати як опорно-рухову, так і зубощелепну системи, особливо у дітей в період їх активного росту та розвитку. Розпізнавання таких станів є важливим для комплексної діагностики та лікування.

Спадкові захворювання сполучної тканини

Ця група захворювань характеризується генетично детермінованими дефектами у структурі або метаболізмі компонентів сполучної тканини (колагену, еластину, фібриліну, протеогліканів), що призводить до мультисистемних проявів.

Синдроми Елерса-Данлоса (EDS): Це гетерогенна група з 13 підтипів спадкових розладів сполучної тканини, що характеризуються різним ступенем гіпермобільності суглобів, гіпереластичності шкіри та крихкості тканин.[60] Більшість типів спричинені мутаціями в генах, що кодують різні типи колагену або ферменти, залучені до його посттрансляційної модифікації; генетична основа найпоширенішого, гіпермобільного типу (hEDS), залишається значною мірою невідомою [61].

- Прояви в ОРА: Генералізована гіпермобільність суглобів (ГГС) є кардинальною ознакою багатьох типів EDS, особливо hEDS.[62] Це призводить до підвищеного ризику рецидивуючих підвывихів та вивихів суглобів, розтягнень зв'язок, хронічного м'язово-скелетного болю, раннього розвитку остеоартриту.[60] Дані щодо мінеральної щільності кісток (МЩК) та ризику переломів при EDS є суперечливими: деякі дослідження вказують на знижену МЩК та підвищений ризик переломів у дорослих, тоді як інші не знаходять такого зв'язку або пояснюють переломи підвищеною схильністю до падінь через порушення пропріоцепції та м'язову слабкість [62].

- Прояви в ЗЩА: Розлади скронево-нижньощелепного суглоба (TMD) є дуже поширеними при EDS, особливо при hEDS (за деякими даними, до 65-92%). Прояви включають біль у ділянці СНЩС та жувальних м'язів (міалгія,

артралгія), клацання, крепітацію, підвищихи або вивихи суглоба, обмеження відкривання рота [61]. Можуть спостерігатися гіпермобільність СНЩС, часті ушкодження слизової оболонки порожнини рота, схильність до утворення гематом та підвищена кровоточивість ясен [63]. Описано випадки раннього агресивного пародонтиту (особливо при пародонтальному типі EDS). Часто зустрічаються високе готичне піднебіння, вузькі щелепи, скупченість зубів та різні аномалії прикусу. Можливі також аномалії самих зубів: гіпоплазія емалі, аномалії форми коренів, множинні пульпові камені, мікродонтія. Деякі типи EDS (наприклад, *musculocontractural EDS*, *mcEDS*) мають специфічні краніофациальні риси [63].

Синдром Марфана: Аутосомно-домінантне захворювання, спричинене мутаціями в гені *FBN1*, що кодує білок фібрилін-1 – важливий компонент еластичних волокон та мікрофібрил позаклітинного матриксу. Уражуються переважно серцево-судинна система (ризик аневризми та розшарування аорти), скелет та очі [64,65].

- Прояви в ОРА: Характерний високий зріст з непропорційно довгими кінцівками (доліхостеномелія) та пальцями (арахнодактилія). Часто спостерігаються сколіоз (іноді тяжкий та прогресуючий), деформації грудної клітки (лійкоподібна – *pectus excavatum*, або килеподібна – *pectus carinatum*), гіпермобільність сполучної тканини, суглобів, плоскостопість (*pes planus*), протрузія вертлюгової западини [66].

- Прояви в ЗЩА: Типовими краніофациальними ознаками є доліхоцефалія (довгий та вузький череп), енофтальм (глибоко посаджені очі), антимонголоїдний (спрямований донизу) розріз очних щілин, гіпоплазія виличної кістки (сплощене обличчя), ретрогнатія (зміщена назад нижня щелепа). Дуже характерні вузька верхня щелепа та високе аркоподібне піднебіння. Це призводить до значної скупченості зубів, часто формується скелетний клас II прикусу з ретрогнатією нижньої щелепи, можливий задній перехресний прикус. Пацієнти з синдромом Марфана мають підвищений ризик розвитку розладів СНЩС та захворювань пародонту [67].

Недосконалий остеогенез (Osteogenesis Imperfecta, OI): Група генетично гетерогенних захворювань, відомих як "хвороба крихких кісток", що характеризуються порушенням синтезу або структури колагену I типу – основного білка кісткового матриксу. Найчастіше причиною є мутації в генах *COL1A1* або *COL1A2*. Існує кілька типів OI з широким спектром клінічної тяжкості, від легких форм (тип I) до летальних (тип II) та тяжких деформуючих (тип III) [68,69].

- Прояви в ОРА: Основний прояв – знижена міцність кісток, що призводить до множинних переломів навіть при мінімальній травмі. Це викликає прогресуючі деформації довгих кісток (викривлення) та хребта (сколіоз, кіфоз, компресійні переломи хребців), що призводить до низького зросту, особливо при тяжких формах. Інші характерні ознаки: синій або сіруватий колір склер (через стоншення та просвічування судинної оболонки), прогресуюча втрата слуху (кондуктивна або нейросенсорна), гіпермобільність суглобів та слабкість зв'язкового апарату [69].

- Прояви в ЗЩА: Найбільш специфічним стоматологічним проявом є недосконалий дентиногенез (Dentinogenesis Imperfecta, DI), який зустрічається з різною частотою залежно від типу OI (частіше при тяжких формах) [70]. DI характеризується порушенням структури дентину, що призводить до зміни кольору зубів (від сірувато-блакитного до бурштиново-коричневого), підвищеної прозорості, швидкої стирання емалі та дентину, ламкості коронок, облітерації пульпової камери та кореневих каналів. Краніофасціальні аномалії включають відносну макроцефалію (через низький зріст), трикутну форму обличчя, виступаючі лобні та скроневі ділянки, гіпоплазію середньої зони обличчя та верхньої щелепи.[71] Це часто призводить до формування скелетного класу III за Angle (мезіальний прикус) через ретрогнатію верхньої щелепи та відносну прогнатію нижньої щелепи.[72] Також часто зустрічаються відкритий прикус, перехресний прикус, скупченість зубів, можлива гіподонтія (відсутність деяких зубів).[71] У пацієнтів з OI відзначається висока частота аномалій краніоцервікального переходу, зокрема базилярної імпресії (вдавлення основи

черепа в задню черепну ямку), що може викликати неврологічні ускладнення [72].

Порушення Обміну Речовин. Захворювання, що впливають на метаболізм кальцію, фосфору та вітаміну D, призводять до порушення мінералізації кісткової тканини та зубів.

Рахіт. Це захворювання ростучої кістки, при якому порушується мінералізація новоутвореного остеоїду та хряща в зонах росту [73]. Найчастішою причиною є дефіцит вітаміну D (харчовий або через недостатню інсоляцію), що призводить до порушення метаболізму кальцію та фосфору.

- Прояви в ОРА: Класичні ознаки рахіту включають розширення та деформацію епіфізів та метафізів довгих кісток (зап'ястя, коліна), потовщення реберно-хрящових з'єднань ("рахітичні чотки"), розм'якшення кісток черепа (краніотабес), викривлення ніг (О-подібне – *genu varum*, або Х-подібне – *genu valgum*), затримку росту, м'язову гіпотонію, біль у кістках [74,75].

- Прояви в ЗЩА: Порушення мінералізації вражає і тверді тканини зубів. Характерні гіпоплазія емалі (дефекти, плями, борозенки), стоншення дентину, збільшення розмірів пульпової камери та кореневих каналів, що робить зуби більш вразливими до карієсу та інфекцій [74]. Також можлива затримка прорізування зубів та формування аномалій прикусу внаслідок деформацій щелепних кісток. Джерела також вказують на зв'язок перенесеного в дитинстві рахіту з деформаціями щелеп та аномаліями прикусу у більшості випадків [75,76].

Фетальний алкогольний синдром (FASD). Наслідок впливу алкоголю на плід під час вагітності.

- ОРА: Пре- та постнатальна затримка росту, мікроцефалія, можливі аномалії скелету (ураження хребта, кінцівок), порушення координації [77].

- ЗЩА: Характерний дизморфізм обличчя (короткі очні щілини, гіпоплазія середньої зони обличчя, згладжений носо-губний жолобок, тонка верхня губа), мікрогнатія. Часто зустрічаються аномалії прикусу (відкритий, перехресний), скупченість зубів, висока частота орофациальних дисфункцій

(ротове дихання, смоктання пальця), що додатково сприяють розвитку ЗЩА [78].

Інші генетичні синдроми. Багато генетичних синдромів супроводжуються комбінацією скелетних та краніофаціальних аномалій.

Синдром Нунан характеризується низьким зростом, типовими рисами обличчя (гіпертелоризм, птоз, низько посаджені вуха), деформаціями грудної клітки, вадами серця [79,80].

Синдром Тернера (у дівчат) – низький зріст, широка шия з крилоподібними складками, низька лінія росту волосся, мікрогнатія, високе піднебіння [81,82].

Синдром Прадера-Віллі – гіпотонія в дитинстві, низький зріст, ожиріння, характерні риси обличчя, малі кисті та стопи [83].

Синдром Кабукі – типове обличчя ("маска кабукі"), низький зріст, скелетні аномалії (аномалії хребців, брахідактилія), часто аномалії піднебіння та зубів [84].

Дитяче ожиріння. Хоча це стан, пов'язаний зі способом життя та метаболізмом, його системний вплив на організм, що росте, дозволяє розглядати його в цьому контексті.

- ОРА: Може асоціюватися з прискореним дозріванням скелету, підвищеним ризиком специфічних ортопедичних проблем (епіфізеоліз голівки стегна, хвороба Блаунта), впливом на поставу та біомеханіку суглобів [85].

- ЗЩА: Дослідження вказують на зв'язок ожиріння з прискореним прорізуванням зубів та потенційними змінами краніофаціальної морфології, такими як збільшення розмірів щелеп, тенденція до бімаксилярної протрузії, збільшення товщини м'яких тканин обличчя. Також може бути підвищений ризик певних аномалій прикусу та захворювань пародонту [86].

1.3 Клінічні та експериментальні дослідження зубощелепного та опорно - рухового апарату та їх взаємозв'язку

1.3.1. Дослідження взаємозв'язку патології опорно-рухового та зубощелепного апарату.

Порушення прикусу, дисгнатії, виникають та переважно вперше діагностуються у дитячому та підлітковому віці. Порушення прикусу, як і розвиток деформацій хребта мають не лише естетичні, але і функціональні наслідки, які можуть призводити до розвитку станів, що загрожують здоров'ю людини.

Питання етіології виникнення та розвитку аномалій прикусу, дисгнатій, біомеханічних порушень в зубощелепній системі є складним та в більшості випадків вказує на багатofакторність причин появи патології [10,13,15,87].

Також не вирішеним остаточно питанням лишається визначення наявності зв'язку порушень прикусу та ортопедичного статусу (деформацій кінцівок, хребта), можливості їх впливати один на одного. Ортопедичні порушення, зокрема ідіопатичний сколіоз (ІС), як і дисгнатії, в більшості випадків не мають встановленої причини виникнення, тому дослідження зв'язку двох патологічних станів з невідомою до кінця етіологією є важливим, та цьому питанню приділяється увага у наукових колах [11,16,88].

Існують як дослідження, що вказують на наявність зв'язку та навіть впливу порушень однієї системи на іншу, так і дослідження, які заперечують це [17,89,90].

А.М. Білоус, Н.В. Куліш, Л.В. Смаглюк у своїй роботі 2013р. дослідили взаємозв'язок порушень постави та перехресного прикусу у дітей 11-17 років, та прийшли до висновку, що стан зубощелепної ділянки та опорно-рухового апарату є взаємозалежними та взаємозумовленими [12].

Laskowska et al. (2019) у проспективному лонгітюдному дослідженні, оцінюючи дві групи у 80 дітей зі сколіозом та 60 дітей контрольної групи без сколіозу, встановили більшу частоту порушень прикусу у дітей з наявністю ідіопатичного сколіозу. Найбільш поширеними порушеннями ЗЩА були

перехресний прикус та зубощелепні аномалії. Автори наголосили на необхідності комплексного підходу до лікування як проблем хребта, так і стоматологічних розладів [10].

Л.Ф. Горзов, В.С.Мельник, В.В. Горзов (2019) провели аналіз зв'язку порушень прикусу та сколіотичної деформації у 225 дітей у віці від 12 до 15 років та прийшли до висновку, що незалежно від локалізації сколіотичної деформації характерними були такі ознаки як дистальний прикус, сагітальна щілина, вкорочення верхнього зубного ряду, скупченість зубів на нижній щелепі. Також частота порушень прикусу відмічалась в 2.6 разів частіше в групі дітей зі сколіозом [9,91].

Piancino et al. у своєму дослідженні 2023 року встановили зв'язок між однобічним заднім перехресним прикусом і асиметрією при нахилі хребта. Автори підкреслили важливість оцінки жувальних функцій для розуміння взаємозв'язку між неправильним прикусом та порушеннями постави [13].

Saccomanno et al. 2023 на основі дослідження 646 учасників в результаті підтвердили наявність зв'язку між дисгнатією та сколіозом, підкресливши важливість раннього діагностування стоматологами та ортопедами [15].

Дослідження Sambataro et al. (2019) яке охопило 127 дітей, виявило кореляцію між сколіозом та порушеннями оклюзії в горизонтальній площині, проте не в сагітальній [16].

Mason et al. (2018) в своєму дослідженні встановили, що швидке піднебінне розширення (RPE) значно покращило динамічну поставу під час ходи, хоча в той же час статична постава залишалася без змін [88].

Róžańska-Perlińska et al. 2023 виявили кореляцію між типами порушення оклюзії та параметрами ходи у дітей. Пацієнти з глибоким прикусом мали значні зміни довжини кроку та проекції центру ваги [19].

Bardellini et al. (2022) показали, що правильний прикус позитивно впливає на функцію шийного відділу хребта, положення голови та розподіл ваги [89].

Głowacki et al. (2022) дослідили стан скронево-нижньощелепного суглобу дівчат з ідіопатичним сколіозом, які проходили лікування у корсеті типу

Мілуокі. Результати їх дослідження показали що довготривале носіння корсета може впливати на функцію скронево-нижньощелепного суглоба, що підкреслює потребу в комплексному підході до лікування ідіопатичного сколіозу [17].

Lewandowska et al. (2020) дослідили порушення прикусу у пацієнток з ідіопатичним сколіозом, виявивши більшу частоту порушення прикусу II класу за Angle, що може свідчити про взаємозв'язок між оклюзійними порушеннями та деформаціями хребта [90].

Ting et al. (2023) в своєму дослідженні, в яке входили 30 дітей віком від 6 до 12 років з порушенням прикусу, виявили вплив ортодонтичного лікування на поставу шийного відділу хребта. Вони вказали на зміну у поставі шиї як компенсаторний механізм при аномаліях прикусу хребта. Дослідники доходять висновку, що сагітальне вирівнювання, корекція постави шиї у сагітальній площині може мати значний вплив на якість ортодонтичного лікування [18].

Tauheed et al. (2019) відзначили значні відмінності у викривленні шийного відділу серед різних скелетних аномалій прикусу, Скелетні сагітальні неправильні прикуси відрізняються змінами постави, особливо викривленням шийного відділу хребта. Досліджувані з прикусом III класу за Angle мають значно менш виражений шийний лордоз, ніж досліджувані I класу. Вираженість шийного лордозу у цьому дослідженні корелює із сагітальними співвідношеннями щелеп [92].

Pradeep et al. (2021) дослідивши ортодонтичний статус та поставу 90 пацієнтів віком 16-22 років встановили, що існує різниця в поставі тіла у досліджуваних із дисгнатією класу I, класу II та класу III, а також позитивна кореляція між поставою, положенням шийного відділу хребта виявлена у суб'єктів із цими класами порушення оклюзії. Було виявлено, що ті з досліджуваних, що мають нормальний прикус мають нормальну поставу шийного відділу хребта та загалом тіла. Оцінка навантаження на динамометричній платформі показали рівний розподіл ваги тіла на обидві стопи. Було виявлено, що суб'єкти з неправильним прикусом класу II мають більш виражене відхилення голови дотрону. Досліджувані з дисгнатією III класу

мають викривлення шийного відділу хребта дозадуги із супутнім нахилом тіла назад [93].

На противагу вищеописаним статтям, в літературі представлені дослідження, які не виявляють або ставлять під сумнів зв'язок між порушеннями прикусу та постави.

Garg et al. (2019) у своєму дослідженні, що проводилось з пацієнтами старшого віку (15-25 років), вказали на багатфакторну етіологію порушень оклюзії, а також продемонстрували варіабельність постави шийного відділу хребта при різних типах неправильного прикусу без статистичної значущості [20].

Klostermann et al. (2021) не виявили суттєвих відмінностей у поставі спини та загалом постави після раннього ортодонтичного лікування зі знімними апаратами. Зменшення дистального прикусу помірно корелювало зі зміною торсії тазу. Цей швидкий, але незначний імовірний вплив ортодонтичного лікування на ортопедичний статус пацієнта визначається авторами як перспективний для дослідження [6].

Lippold et al. (2012) вивчали вплив раннього ортодонтичного лікування шляхом розширення верхньої щелепи на кривини хребта у дітей з одностороннім заднім перехресним прикусом. Вони не виявили значущих змін у вигинах хребта після лікування, що може свідчити про відсутність прямого зв'язку між ортодонтичним втручанням та поставою [94].

Sofyanti et al. (2021) дослідили кореляцію між поставою спини та сагітальним положенням щелеп у дорослих ортодонтичних пацієнтів. Результати не виявили значущого зв'язку, що піддає сумніву прямий вплив оклюзії на поставу, анатомічну будову хребта [21].

Проводились також і експериментальні дослідження на тваринах, зокрема D'Attilio у своєму дослідженні на щурах 2005р. показали, що штучно викликані порушення прикусу призводять до розвитку сколіотичного викривлення хребта за один тиждень. Це вказує на можливий вплив оклюзії на постуральний контроль [95].

Білоус з спів.авт. (2018) проводили експеримент з моделювання трансерзальної аномалії оклюзії у щурів, в тому числі з попередньо індукованим остеопорозом, в результаті дослідження дійшли висновку щодо існування впливу змін у прикусі та змінами в поставі хребта [96].

Подібно, Ramirez-Yanez et al. (2015) після односторонньої екстракції моляра у щурів спостерігали зміни в нормальних вигинах хребта, підтверджуючи вплив зубощелепного апарату на хребет [97].

Систематичний огляд 2023р. з мета-аналізом присвячений питанню зв'язку патології прикусу та ідіопатичного сколіозу проаналізувавши 14 досліджень приходять до висновку, що порівняно зі здоровими особами ті, що з ідіопатичним сколіозом мають вдвічі більшу частоту порушень прикусу, частіше мають дисфункцію скронево-нижньощелепного суглоба та частіше мають дистальний прикус. Більше того, у суб'єктів із неправильним прикусом переважає ідіопатичний сколіоз (до чотирьох разів більше, на підставі дослідження, яке вивчало вроджені порушення прикусу) [4].

Głogowska et al. 2024р. у огляді літератури де було проаналізовано 18 досліджень, опублікованих після 2010 року, в яких загалом було залучено 2133 пацієнтів (у тому числі 979 дітей віком 4-18 років), приходять до висновку, що дана тема потребує подальших досліджень для формування цілісних підходів до надання медичної допомоги дітям, враховуючи як стоматологічні, так і ортопедичні аспекти для більш інтегрованого та ефективного лікування [98].

1.3.2 Ортопедичні методи обстеження стану хребта у дітей

Оцінка стану хребта у дітей вимагає комплексного підходу, що включає як клінічні, так і інструментальні методи дослідження.

Клінічне обстеження

Клінічне обстеження є первинним та невід'ємним етапом діагностики патологій хребта у дітей. Воно починається з ретельного **збору анамнезу**, який включає особисту історію (перебіг вагітності та пологів, моторний та неврологічний розвиток, попередні захворювання, операції, госпіталізації), сімейну історію (спадкові захворювання), а також специфічну історію захворювання (вік появи симптомів, прогресування деформації, попереднє консервативне чи оперативне лікування, наявність супутніх неврологічних, урологічних, кардіологічних, ендокринологічних станів).

Загальний огляд включає оцінку загального стану здоров'я, харчування, вимірювання зросту та ваги. У амбулаторних пацієнтів проводиться динамічна оцінка з спостереженням за ходою та виконанням моторних тестів (наприклад, ходьба на носках, стрибки на одній та двох ногах), що дозволяє оцінити функціональний стан та встановити контакт з дитиною.⁷

Спеціалізований огляд хребта передбачає візуальну оцінку наявності деформацій хребта, грудної клітки та ребер. Оглядається шкіра спини на предмет ознак спінального дизрафізму, таких як ямки, синуси, пігментні плями чи волосяні пучки. Важливим є візуальний огляд на предмет асиметрії тіла, зокрема рівня плечей, лопаток, трикутників талії та нахилу тазу.

Одним з ключових клінічних тестів для виявлення сколіозу є **тест Адамса** (проба з нахилом вперед, Forward Bending Test, FBT). Під час цього тесту пацієнт нахиляється вперед зі звисаючими руками, а лікар оцінює симетрію спини, виявляючи наявність реберного горба або м'язового валика, що свідчить про ротацію хребців. Для кількісної оцінки асиметрії тулуба використовується **сколіометр** – прилад для вимірювання кута ротації тулуба (Angle of Trunk Rotation, ATR). Цей метод є основним у програмах шкільного скринінгу сколіозу у світі. Вимірювання ATR є надійним, з низькою похибкою між різними

дослідниками та при повторних вимірюваннях одним дослідником. Зазвичай, значення $ATR \geq 5^\circ$ вказує на ймовірність наявності сколіотичної дуги з кутом Коба понад 10° , а $ATR \geq 7^\circ$ є показанням для направлення пацієнта на рентгенографічне обстеження [99–101].

Інструментальні методи

Інструментальні методи дозволяють об'єктивно оцінити ступінь та характер деформації хребта.

Рентгенографія залишається "золотим стандартом" для діагностики, кількісної оцінки та моніторингу сколіозу та інших деформацій хребта. Стандартне обстеження при підозрі на сколіоз включає рентгенограми хребта у прямій (зазвичай задньо-передній для зменшення опромінення молочних залоз та щитоподібної залози) та бічній проекціях, виконані у положенні стоячи.

Знімок повинен охоплювати ділянку від сьомого шийного хребця (C7) до крижів та включати гребені клубових кісток для оцінки за **Ріссером** – показника скелетної зрілості, важливого для прогнозування прогресування сколіозу [102].

Основним параметром, що вимірюється на рентгенограмах, є **кут Коба (Cobb angle)**, який визначає величину викривлення у фронтальній площині. Окрім кута Коба, на рентгенограмах оцінюють тип кривизни, локалізацію апікального (вершинного) хребця, його ротацію (apical vertebral rotation, AVR), корональний баланс (зміщення C7 відносно центральної крижової лінії), наявність клиноподібної деформації хребців, вроджених аномалій. Оскільки сколіоз є тривимірною деформацією, важливою є також оцінка сагітального профілю хребта (грудний кіфоз, поперековий лордоз) на бічній рентгенограмі [103,104]. Для планування хірургічного лікування використовується класифікація Ленке (Lenke) [105,106].

Головним недоліком рентгенографії є вплив **іонізуючого випромінювання**, особливо у дітей та підлітків, які потребують багаторазових обстежень для моніторингу прогресування деформації або ефективності консервативного лікування (корсетотерапії, Шрот-терапії) [101,107].

Кумулятивна доза опромінення пов'язана з підвищеним ризиком розвитку онкологічних захворювань у майбутньому [108].

Хоча сучасні технології дозволяють знизити дозу опромінення, проблема залишається актуальною. Іншим обмеженням є варіабельність при вимірюванні кута Коба, хоча використання спеціалізованого програмного забезпечення для цифрових знімків підвищує точність вимірювань порівняно з ручними методами на плівкових рентгенограмах [109].

Найбільш сучасним та водночас обмеженим у розповсюдженні через вартість, інструментальним методом обстеження хребта в вертикальному положенні з врахуванням будови нижніх кінцівок, їх довжини є EOS система рентгенографії, яка дозволяє отримати тривимірне зображення скелету кінцівок, хребта з меншим опроміненням та, що є надзвичайно важливим, у вертикальному положенні [110].

Оптична топографія поверхні спини (ОТПС) або Муар-топографія, растерстереографія є безпроменевим методом, що дозволяє отримати тривимірну (3D) реконструкцію поверхні спини та опосередковано оцінити форму хребта [111]. Принцип методу полягає у проектуванні структурованого світла (зазвичай паралельних ліній – растру) на спину пацієнта та фіксації отриманого зображення цифровою камерою [100]. Спеціальне програмне забезпечення аналізує деформацію проєктованих ліній на поверхні спини та реконструює її 3D модель. ОТПС дозволяє кількісно оцінити низку параметрів постави та деформації хребта, таких як дисбаланс тулуба (відхилення лінії остистих відростків від вертикалі), бічне відхилення хребта, поверхневу ротацію тулуба (аналог ATR), кути грудного кіфозу та поперекового лордозу, нахил та скручування (торсію) тазу [100].

Основною перевагою ОТПС є **повна відсутність іонізуючого випромінювання**, що робить цей метод абсолютно безпечним для пацієнтів, особливо при необхідності частого моніторингу динаміки деформації. Метод є неінвазивним, швидким та дозволяє отримати тривимірну інформацію про форму спини, що недоступно для стандартної 2D рентгенографії.[112]

Дослідження демонструють добру та відмінну надійність (відтворюваність результатів при повторних вимірюваннях одним або різними дослідниками) для більшості параметрів ОТПС та задовільну або добру валідність (ступінь відповідності результатів "золотому стандарту" - рентгенографії) для вимірювань у фронтальній, сагітальній площинах та оцінки асиметрії.

Однак ОТПС має й свої **обмеження**. Точність визначення кута Коба за допомогою ОТПС поступається рентгенографії; дослідження показують середню різницю в кілька градусів, причому ОТПС частіше недооцінює величину кута.[112] Метод оцінює лише зовнішню форму спини і не дає інформації про стан самих кісткових структур хребта. Деякі дослідження ставлять під сумнів перевагу ОТПС над клінічним оглядом зі сколіометром як методом первинного скринінгу сколіозу, вказуючи на незадовільну чутливість та специфічність при спробі встановити єдиний пороговий рівень для параметрів ОТПС. Використання ОТПС саме для скринінгу залишається предметом дискусій [101].

Незважаючи на обмеження, ОТПС розглядається як перспективний інструмент для **моніторингу** пацієнтів з підтвердженим сколіозом, особливо з легкими формами, дозволяючи зменшити частоту рентгенівських обстежень. Рентгенографія може бути зарезервована для випадків, коли ОТПС вказує на можливе прогресування кривизни, або для передопераційного планування. Метод також може бути корисним для моніторингу постави у вагітних жінок, коли рентгенографія протипоказана, та для оцінки постави у дітей з іншими станами, наприклад, з некардіальним болем у грудній клітці.

Інші методи візуалізації використовуються рідше для рутинної оцінки сколіозу, але можуть бути показані у специфічних клінічних ситуаціях. **Магнітно-резонансна томографія (МРТ)** є методом вибору при підозрі на атипичний сколіоз (наприклад, лівобічний грудний, з больовим синдромом, швидким прогресуванням), наявності сегментарних аномалій хребців або неврологічної симптоматики. МРТ дозволяє візуалізувати спинний мозок та виключити супутні аномалії (сирингомієлію, пухлини, аномалію Арнольда-

Кіарі), які зустрічаються частіше при неідіопатичних формах сколіозу.[113] **Комп'ютерна томографія (КТ)** надає детальну інформацію про кісткові структури у тривимірному форматі, що може бути корисним для передопераційного планування складних деформацій, але пов'язана зі значно вищою дозою опромінення порівняно з рентгенографією.[113] **Тривимірне ультразвукове дослідження (3D УЗД)** досліджується як потенційний безпроменевий метод для вимірювання кута Коба, проте на даний момент воно знаходиться на ранніх стадіях розробки, має технічні обмеження та не може застосовуватися у всіх пацієнтів [114].

Аналіз сучасних методів обстеження хребта у дітей виявляє важливу клінічну дилему, пов'язану з необхідністю балансувати між точністю діагностики та безпекою пацієнта. Рентгенографія, будучи загальновизнаним стандартом для вимірювання кута Коба та оцінки кісткових структур, несе ризики, пов'язані з повторним іонізуючим опроміненням, особливо критичні для зростаючого організму. З іншого боку, безпроменеві методи, такі як оптична топографія, пропонують безпечну альтернативу для моніторингу, але поступаються рентгенографії в точності вимірювання основного діагностичного критерію – кута Коба, та не дають інформації про внутрішню структуру хребців. Цей компроміс спонукає до розробки раціональних діагностичних алгоритмів, де клінічний огляд та сколіометрія слугують первинним скринінгом, оптична топографія може використовуватися для безпечного моніторингу динаміки, а рентгенографія застосовується для підтвердження діагнозу, точної оцінки вираженості деформації та планування лікування.

Крім того, стає очевидним, що оцінка сколіозу та інших деформацій хребта не повинна обмежуватися лише вимірюванням кута Коба у фронтальній площині. Сколіоз є складною тривимірною деформацією, що включає зміни в сагітальній площині (кіфоз, лордоз) та ротацію хребців в горизонтальній площині. Тому комплексна оцінка має враховувати сагітальний профіль, ступінь ротації, загальний баланс тулуба та ступінь скелетної зрілості пацієнта для прогнозування прогресування. Це підкреслює обмеженість традиційної

двовимірної рентгенографії та вказує на потенційну цінність тривимірних методів, таких як оптична топографія, які, хоч і менш точні для кута Коба, можуть надати додаткову клінічно значущу інформацію про інші компоненти деформації (ротацію, дисбаланс тулуба, параметри тазу, сагітальне вирівнювання).

Таким чином, оптимальний підхід до діагностики та моніторингу деформацій хребта у дітей передбачає інтеграцію даних, отриманих за допомогою різних методів обстеження.

1.3.3 Методи обстеження зубощелепного апарату у дітей

Діагностика стану зубощелепного апарату (ЗЩА) у дітей також є багатограним процесом, що включає клінічні та інструментальні методи оцінки зубів, оклюзії, скронево-нижньощелепних суглобів (СНЩС) та жувальних м'язів.

Клінічне обстеження

Клінічне обстеження є основою діагностики. **Зовнішній огляд** включає оцінку симетрії обличчя, його пропорцій, профілю, стану шкіри та видимих м'яких тканин. **Внутрішньоротовий огляд** дозволяє оцінити стан зубів (наявність карієсу, якість гігієни, аномалії форми, розміру, положення), стан ясен та слизової оболонки порожнини рота [115].

Ключовим елементом є **аналіз оклюзії** – змикання зубних рядів. Оцінка проводиться у трьох взаємно перпендикулярних площинах:

- **Сагітальна площина:** Визначається співвідношення перших постійних молярів та ікол за класифікацією Angle. Розрізняють I клас (нейтральне співвідношення), II клас (дистальне співвідношення, коли нижня щелепа розташована позаду відносно верхньої) та III клас (мезіальне співвідношення, коли нижня щелепа розташована попереду). Також вимірюється сагітальна щілина (overjet) – відстань по горизонталі між ріжучими краями верхніх та нижніх різців [116,117].
- **Вертикальна площина:** Оцінюється глибина різцевого перекриття (overbite) – ступінь перекриття нижніх різців верхніми по вертикалі. Можливі аномалії включають глибокий прикус (надмірне перекриття) або відкритий

прикус (відсутність контакту між передніми або бічними зубами).

- **Трансверзальна площа:** Оцінюється співвідношення зубних рядів по ширині. Основною аномалією є перехресний прикус (crossbite), коли один або кілька зубів нижньої щелепи перекривають відповідні зуби верхньої щелепи з щічної сторони. Також визначається збіг або відхилення серединних ліній верхнього та нижнього зубних рядів відносно серединної лінії обличчя. Оцінюється можливий нахил оклюзійної площини (canted occlusal plane), коли площа змикання зубів не паралельна горизонтальній площині [118].

Обстеження СНЩС включає комплекс мануальних та функціональних проб. Проводиться **пальпація** області суглобів (латерально та через зовнішній слуховий прохід) та основних жувальних м'язів (скроневого – m. temporalis, жувального – m. masseter) у стані спокою та під час рухів нижньої щелепи для виявлення болючості, набряку, ущільнень. **Аускультация** (вислуховування) суглобів за допомогою стетоскопа або без нього дозволяє виявити суглобові шуми, такі як клацання або хрускіт (крепітація). **Вимірюється амплітуда рухів** нижньої щелепи: максимальне безболісне та форсоване відкривання рота (відстань між ріжучими краями різців з корекцією на глибину різцевого перекриття), рухи вперед (протрузія) та вбік (латеротрузія, екскурсія) з корекцією на сагітальну щілину та відхилення середньої лінії. Оцінюється **симетричність та траєкторія рухів** нижньої щелепи (наявність девіації – відхилення з поверненням до центру, або дефлексії – стійкого відхилення вбік). Важливим є збір анамнезу щодо скарг пацієнта (біль в ділянці суглоба, м'язів, головний біль, обмеження відкривання рота, шуми в суглобах) за допомогою спеціальних опитувальників [17,116,119,120].

Інструментальні методи

Інструментальні методи доповнюють клінічне обстеження, надаючи об'єктивну інформацію про структури та функцію ЗЩА.

Рентгенографічні методи променевої діагностики є важливими для оцінки кісткових структур та зубів:

- **Ортопантомографія (ОПТГ)** – це панорамний знімок, що дає

загальне уявлення про стан зубів (наявність, положення зачатків постійних зубів, ретенція, карієс), альвеолярних відростків, тіла та гілок нижньої щелепи, а також контурів головок СНЩС. Дозволяє виявити грубі асиметрії щелеп та суглобів [121].

- **Телерентгенографія (ТРГ) у бічній проекції з цефалометрією** є стандартним методом в ортодонтії для аналізу скелетних та зубних співвідношень. Вона дозволяє кількісно оцінити сагітальне (наприклад, кути SNA, SNB, ANB за аналізом Steiner) та вертикальне (наприклад, кут між площинами основи черепа та нижньої щелепи) положення щелеп відносно основи черепа та одна одної, нахил різців, профіль м'яких тканин. ТРГ також використовується для оцінки краніоцервікальних кутів, що характеризують поставу голови відносно шийного відділу хребта, та для аналізу розмірів верхніх дихальних шляхів. Існують різні методики цефалометричного аналізу (Steiner, Ricketts, Downs та ін.). Наразі активно розвиваються методи автоматизованого аналізу ТРГ за допомогою штучного інтелекту, які можуть пришвидшити процес діагностики, але потребують подальшого вдосконалення та валідації. ТРГ є незамінною для діагностики скелетних форм аномалій прикусу, планування ортодонтичного або ортогнатичного лікування та оцінки його результатів.

Аналіз діагностичних моделей щелеп (гіпсових або цифрових) дозволяє детально вивчити форму та розміри зубних дуг, положення окремих зубів, характер оклюзійних контактів, виміряти розміри зубів та провести аналіз співвідношення розмірів зубів та місця в зубному ряду. Для оцінки потреби в місці для постійних зубів у змінному прикусі часто використовується аналіз Моєрса (Moyers analysis), який базується на кореляції між сумою ширини нижніх різців та прогнозованою шириною ікол та пре молярів [122]. Проте систематичний огляд показав, що стандартні таблиці ймовірності Моєрса (особливо рівень 75%) можуть бути неточними для різних популяцій і потребують обережного використання або адаптації.[123] Моделі також важливі для оцінки симетрії зубних дуг.

Оцінка функції СНЩС може бути доповнена інструментальними методами візуалізації та функціональними тестами.

- **Візуалізація СНЩС: МРТ** вважається "золотим стандартом" для оцінки стану м'яких тканин суглоба, зокрема положення та цілісності суглобового диска, наявності запальних змін (випіт у суглобі, потовщення синовіальної оболонки, посилення сигналу після введення контрасту), а також змін у кісткових структурах (ерозії, деформації головки). МРТ особливо інформативна при підозрі на ювенільний ідіопатичний артрит (ЮІА) з ураженням СНЩС, оскільки клінічні симптоми можуть бути відсутніми або слабко вираженими на ранніх стадіях. **УЗД** також може використовуватися для візуалізації суглоба, але його діагностичні можливості обмежені порівняно з МРТ. Рентгенографічні методи (ОПТГ, ТРГ, КТ) надають інформацію переважно про кісткові компоненти суглоба [116,124].

Оцінка функції жувальних м'язів проводиться переважно за допомогою **поверхневої електроміографії**. Це неінвазивна методика реєстрації сумарної електричної активності м'язів за допомогою електродів, що накладаються на шкіру над відповідними м'язами (найчастіше – передні пучки скроневого м'яза та поверхневі пучки жувального м'яза з обох сторін). **пЕМГ** дозволяє об'єктивно та кількісно оцінити функціональний стан жувальних м'язів у різних умовах: у стані фізіологічного спокою, при максимальному стисненні зубів, під час жування стандартизованої їжі або жувальної гумки [125].

Діагностика стану ЗЩА у дітей не може спиратися на якийсь один метод. Вона вимагає **інтегрованого підходу**, що поєднує дані клінічного огляду, який виявляє функціональні порушення та очевидні морфологічні аномалії, з інструментальними методами. Рентгенографічні дослідження (ОПТГ, ТРГ, конусно-променева комп'ютерна томографія) необхідні для оцінки скелетних взаємовідносин та стану зубів і кісткових структур. Аналіз діагностичних моделей дає детальну картину оклюзійних співвідношень та параметрів зубних дуг. Спеціалізовані методи, такі як МРТ СНЩС, показані при підозрі на внутрішньосуглобову патологію. Лише комплексний аналіз всієї зібраної

інформації дозволяє встановити точний діагноз, визначити етіологічні фактори та розробити адекватний план лікування, враховуючи складність та взаємопов'язаність структур ЗЩА.

1.4. Організація лікувально-профілактичних оглядів в дитячому віці

Оскільки питання взаємозв'язку ЗЩА та ОРА є важливим як одина з можливостей покращення ранньої діагностики критично залежних від віку порушень ОРА та ЗЩА, важливим є розглянути підходи до організації профілактичних оглядів, скринінгів, які спрямовані на діагностику та виявлення найпоширенішої патології ОРА та ЗЩА у дітей.

Питання дитячого здоров'я в усі часи було актуальним для людства. Саме людина має один із найдовших періодів догляду за нащадками серед тварин. Загалом, як і всі ссавці, ми вигодовуємо, оберігаємо власне потомство, але є і те, що нас відрізняє, а саме – бажання не просто вберегти дитину, а й забезпечити їй здоров'я та можливості бути в безпеці в майбутньому.

Однією із перших згадок масових скринінгів здоров'я дітей можна вважати впровадження в давній Греції оглядів дітей старійшинами, зокрема в Спарті та Афінах, де до впровадження таких оглядів, нерідко батьки відмовлялись від «деформованих» та нездорових дітей залишаючи їх помирати. Тому з метою недопущення зловживання дітовбивством, нібито через фізичні вади дітей, кожне новонароджене дитя мало пройти колегіальний огляд, який і мав вирішити, чи має право батько позбавити дитину життя, чи повинен зберегти їй життя. Описані також деякі випробування дітей в суперечливих випадках, коли рада не могла вирішити долю дитини. Так, у Спарті таких дітей лишали на певний період без догляду, і у випадку, якщо після зазначеного терміну дитя лишалось живим, батьки мали доглядати і ростити його [126].

Діагностика і профілактика захворювань завжди тісно пов'язані з актуальністю тієї чи іншої хвороби, тому в часи коли переважною проблемою були смертельні інфекційні, шкірні хвороби, люди приділяли більше уваги їм, ніж хворобам, які можуть проявити себе лише з часом.

Профілактичні ортопедичні огляди, або ж скринінги дітей, в сучасному вигляді стали проводити на початку 20 сторіччя, коли в процесі індустріалізації, на фоні зростаючої диспансеризації населення, росту мережі лікарень, збільшення охоплення медичною допомогою, масово почали досліджувати здоров'я школярів [127].

Основна увага приділялась так званим «Шкільним хворобам», а саме порушенням зору та постави, які з розвитком індустріалізації, загальної шкільної освіти почали звертати на себе увагу. Оцінка постави та кінцівок при проведенні перших шкільних скринінгів переважно ставила на меті виявлення не стільки самої деформації кінцівок чи хребта, а скільки – виявлення існуючої інфекції, яка їх спричинила [128].

Одними з перших країн, де активно впроваджувались шкільні скринінги були США, СРСР, Об'єднане королівство, Франція, Німеччина. Проведенню масових оглядів населення, беззаперечно сприяв диктат держави в тоталітарних країнах, якими були зокрема СРСР та Німеччина. В останній – дослідження людини, як частина євгеніки, або ж вчення про покращення людського роду, яка в той час починала набирати популярність в західному світі, отримала неадекватне політичне трактування, та призвела до численних людських жертв, як наслідок було кинуте тінь на питання масових досліджень стану здоров'я людей у суспільстві [129].

Перші профілактичні огляди в СРСР почали проводитися в 20-х рр., коли постановою від 13 жовтня 1922 року було встановлено обов'язкове попереднє і періодичне медичне обстеження саме працюючих підлітків. Поступово медичні огляди стали охоплювати робочих ряду професій різних галузей народного господарства, які працювали у шкідливих або важких умовах праці. Медична справа на Західній Україні, окупованій Польщею, розвивалась по-іншому. Адміністративною одиницею тут були воєводства. При воєводському управлінні існував уряд здоров'я, який у 30- ті роки був об'єднаний із відділом праці та громадської опіки. У школах були зареєстровані посади шкільних лікарів, які

спостерігали за санітарним станом шкільних приміщень і проводили періодичні огляди учнів [130,131].

Історія сучасного, доказового скринінгу почалася в 1968 році з важливої публікації, підготовленої Wilson і Jungner для ВООЗ, в якій було сформульовано поняття скринінгу: «Скринінг – це ймовірна ідентифікація невиявленої хвороби або дефекту за допомогою використання тестів, аналізів або інших процедур, які можна застосувати швидко» [132].

Проведення швидких скринінгових тестів дозволяє виявити зовні здорових осіб, які ймовірно страждають від тих чи інших хвороб, серед тих, які ймовірно цих хвороб не мають. Скринінг-тести не претендують на діагностичне значення, а тому особи з позитивними або підозрілими результатами повинні направлятися до лікарів для встановлення діагнозу і необхідного лікування. Wilson і Jungner запропонували 10 принципів в якості керівництва по визначенню доцільності проведення скринінгу для зміцнення здоров'я населення. Дані принципи стали початком дискусії про визначення користі і шкоди від проведення скринінгу, а також про етичні аспекти і витрати, пов'язані з проведенням скринінгових програм.

Принципи скринінгів за Wilson і Jungner [132]:

1. Захворювання, що виявляється, має бути важливою проблемою для здоров'я.
2. Повинні існувати прийнятні заходи лікування хворих з діагностованим захворюванням.
3. Повинні бути в наявності засоби діагностування та лікування виявляемого захворювання.
4. Захворювання, що виявляється, має мати виражену латентну або ранню симптоматичну стадію.
5. Повинні існувати відповідні тести або дослідження.
6. Тести повинні бути прийнятними для населення.
7. Слід добре розуміти закономірності природного розвитку захворювання від латентної до явної форми.

8. Слід мати узгоджену політику щодо того, хто входить в категорію осіб, які потребують лікування.

9. Витрати на виявлення випадків хвороби (включаючи діагностику та лікування виявлених хворих) повинні бути економічно збалансовані з можливими витратами на медичне обслуговування в цілому.

10. Виявлення випадків хвороби має бути безперервним процесом, а не одноразовою кампанією.

У Європі скринінг на виявлення різних ортопедичних захворювань, зокрема сколіоз, сягає перших десятиліть 20 століття.

Цікавою є стаття «Про сколіоз» 1915 року (Рис.1.3), опубліковану в періодичному виданні «Початкова школа», де сколіоз входив до переліку «Хвороб школи».

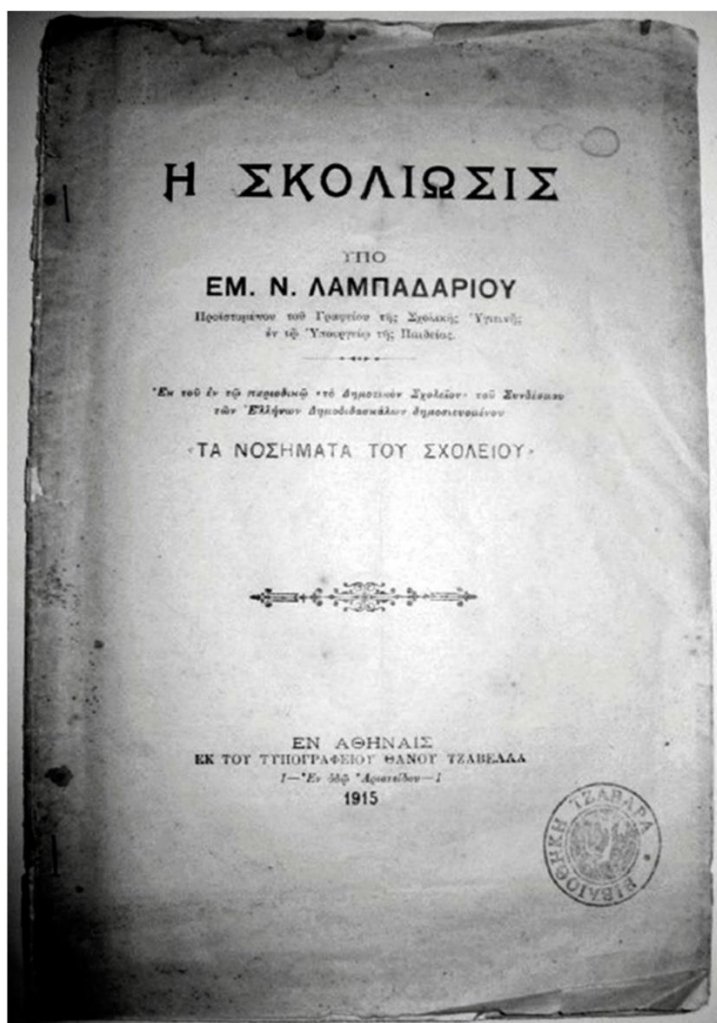


Рисунок 1.3 Титульний лист статті «Про сколіоз» (EN Lambadarios 1915) [129]

У статті, на основі власного клінічного досвіду та порівнянні з подібними дослідженнями щонайменше 15 міжнародних сучасних на той час північноєвропейських експертів автор зазначив, що ідіопатичний сколіоз є “шкільною хворобою”. У статті були згадані лише клінічні діагностичні критерії для визначення сколіозу. В якості профілактики пропонувалось навіть можливе скасування уроків письма для дітей у першому та другому класах початкової школи [129].

Ці погляди переважали протягом наступних трьох десятиліть у шкільних підручниках, де зображувались неправильні звички у сидінні тощо. Завдяки представленню нових знань з етіології ідіопатичного сколіозу від цих ідей згодом відмовились.

В Північній Америці у 1963 році було розпочато проведення скринінгів на виявлення сколіозу. Лікар Дін Макьюен з м.Ейткен зіграв важливу роль у ранньому розвитку шкільного скринінгу, впровадивши програми у всіх школах штату Делавер у 1960-х роках. Штат Міннесота започаткував скринінг хворою хребта в Сполучених Штатах, запровадивши його в 1973 р. це була добровільна програма заснована на клінічному обстеженні. У 1970-х роках шкільний скринінг на виявлення сколіозу було впроваджено в Канаді, але через десять років поступово було припинено на основі рекомендацій Канадської робочої групи щодо періодичного медичного обстеження [129].

Профілактичні обстеження дітей у Японії (що включають в тому числі стоматологічне обстеження та обстеження стану хребта/грудної клітки) було впроваджено згідно Закону про здоров'я та безпеку в школах від 1951 року [133].

Програма шкільного скринінгу проводиться в Гонконзі, і складається з добровільного 3-рівневого оцінювання, що проводиться Департаментом охорони здоров'я з 1995 року [129].

В Китаї згідно з «Клінічними практичними рекомендаціями та інструкціями щодо скринінгу підліткового сколіозу в Китаї», опублікованими в 2021 році рекомендовано проводити скринінг на сколіоз у школах залучаючи лікарні створюючи мережу та порядок направлення виявлених пацієнтів для

своєчасного раннього втручання та спостереження за позитивними випадками скринінгу. Однак, окрім направлень зі шкільних обстежень, значну частину пацієнтів завдяки програмі виявляють члени їхніх родин [134].

У Сінгапурі плановий скринінг шкільних дітей на деформацію хребта є частиною національної програми скринінгу здоров'я з 1981 року. В інших країнах Південно-Східної Азії не існує національних програм скринінгу, хоча спеціальний огляд проводиться в локалізованих громадах Малайзії, Індонезії та В'єтнаму. В Європі існує різноманітна політика та законодавство щодо шкільних скринінгів на виявлення сколіозу. Зокрема, скринінг сколіозу не визначається національною політикою у Великобританії та Польщі, тоді як у Греції, Італії, Іспанії, Ізраїлі, Туреччині, Нідерландах та Болгарії він надається на добровільних засадах [100,129].

На початку 80х-рр шкільні скринінги були запроваджені в Австралії, але на початку 1990-х питання витрат призвело до відмови від більшості програм у державних школах, а медичні товариства зараз підтримують Національну програму самовизначення сколіозу, закликаючи до більш автономного підходу до догляду за допомогою підлітків та їх сімей, які звертаються за обстеженням хребта до своїх лікарів первинної ланки [100].

Дослідження проведене в Норвегії в 2012 році визначало вплив проведення профілактичних оглядів на виявлення сколіозу та його лікування. Так, порівнювались два періоди 1976-1988, коли шкільні скринінги проводились, та 2003-2011, коли скринінг на виявлення сколіозу не проводили. Отримані результати показали, що не дивлячись на те, що пацієнти та їх батьки самі виявляли наявність деформації, та приходили на огляд у роки, коли скринінг був відсутній, то середній градус деформації за Коббом був 38 градусів (10-90), близько 40% мали деформацію більше 40 градусів, при цьому 60% звертань були вже з Ріссер 3-5. Порівнюючи результати з скринінгом та без, відсоток лікованих консервативно в корсеті був 68 в роки скринінгу, та 38, коли скринінг не проводили. Хірургічне лікування отримали 32% в роки скринінгу та 62%, коли скринінг не проводили [102].

У 2004 році USPSTF визначила скринінг сколіозу неефективним для підлітків від 10 до 18 років, проте вже в 2018 році USPSTF приходить до висновку, що наявних даних недостатньо для оцінки співвідношення користі та шкоди скринінгу на підлітковий ідіопатичний сколіоз у дітей та підлітків у віці від 10 до 18 років. Незважаючи на це, регіональні програми шкільних скринінгів на виявлення сколіозу продовжують функціонувати, згідно рекомендацій SOSORT [101].

Pierce у Dental Cosmos пише «Немає пацієнтів важчих для лікування стоматологом, ніж дітей. Вони самі є не настільки дорослі, щоб зрозуміти важливість їх власного збереження» [135].

Контроль прорізування та розвитку молочних і постійних зубів є обов'язковим для забезпечення комплексного догляду за ротовою порожниною. Дитячі стоматологи проводять діагностику та лікування порушень зубного ряду відповідно до складності проблеми та індивідуальної підготовки клініциста, знань і досвіду. Рання діагностика та успішне лікування неправильного прикусу дитини, що росте, має як короткострокові, так і довгострокові переваги, одночасно досягаючи гармонії прикусу, забезпечення функції та покращення естетики обличчя. Раннє лікування є корисним для багатьох, проте воно не показано кожному. На всіх етапах дентального розвитку цілі діагностики/лікування включають: діагностику та керування ростом зубів, корекцію положення зубів та дисгармонії щелеп, покращення оклюзії та як наслідок - естетики посмішки, що має супутній позитивний вплив на самооцінку та покращення функції жування, оцінку стану зубів, наявності карієсу та інших уражень зубів, слизової оболонки [136–138].

Становлення та розвиток профілактики в дитячій стоматології варто розглядати починаючи з появи дитячої стоматології як напрямку. В давні часи при відсутності спеціалізованого навчання лікуванням дітей займалися ті хто лікував і дорослих. У «Корпусі Гіппократа» неодноразово згадуються захворювання зубів, захворювання ротової порожнини та методи їх лікування,

не тільки дорослих, а у тому числі у дітей. Гіпократ був одним з перших, хто відмічав важливість дослідження передумов захворювання зубощелепного апарату. Згідно його холістичного підходу стоматологічна патологія була проявом системного розладу. Роботи Гіпократа з дитячої стоматології були висвітлені в працях «Про зуби» та «Про природу дитини».

Для дітей лікування не відрізнялось від лікування дорослих до середини 18 століття, проте з часом ставлення до дітей почало змінюватись. Прогрес у тваринництві та землоробстві призвели до збільшення числа корів, молока, врожаю, покращення харчування та збільшенню відсотку виживання дітей у поєднанні зі зменшенням впливу віспи, чуми. У стоматології та медицині практикуючі лікарі почали писати про те, як доглядати за дітьми. Перший підручник про догляд за зубами дітей «Трактат про виведення і догляд за зубами у дітей» був опублікований Hurlock в 1742 р. (Рис.1.4), і невдовзі за ним почали з'являтися подібні книги по всій Європі [139].

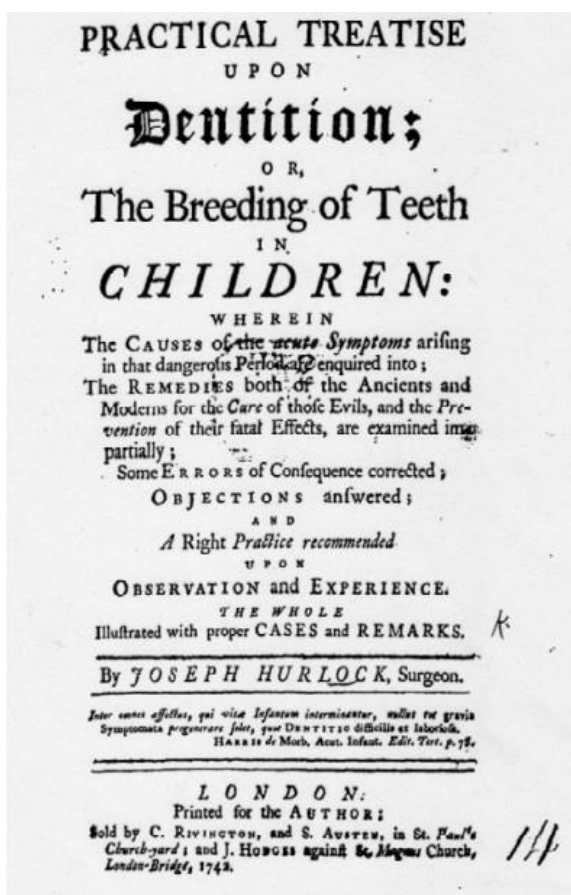


Рисунок 1.4 Титульна сторінка Трактату про виведення і догляд за зубами у дітей (Hurlock 1742) [139]

Виокремлення дитячої стоматології як напрямку почалось на межі 19 – 20 століть. Перша в Європі муніципальна дитяча стоматологічна лікарня була відкрита в Страсбурзі у 1902 році Ернстом Джесеном. У Англії в 1907 році було прийнято закон про освіту, що зобов'язував освітні заклади проводити стоматологічні огляди дітей у школах, що було зумовлено незадовільним станом здоров'я зубів у дитячого населення.

В Америці основоположником дитячої стоматології та гігієни рота вважається Леві Спір Пармлі (1790–1859), видатний зубний лікар і викладач початку XIX ст., який працював і викладав у США, Англії, Франції. Будучи успішним лікарем, він використовував зароблені гроші для забезпечення безкоштовної стоматологічної допомоги дітям в школах та дитячих будинках.

У 1901 році Евангеліна Джордон вперше в США прочитала курс лекцій «Догляд за дитячими зубами», вона ж організувала стоматологічну клініку в будинку сиріт та потім відкрила дитячу стоматологічну клініку в Каліфорнійському університеті.

У 1879 році на з'їзді лікарів та природознавців професор М.В. Скліфосовський доповідав про стан зубів у мешканців Києва та взаємозв'язок з їх станом здоров'я і харчуванням. Він провонував впровадити спеціалізоване стоматологічне навчання.

В 1920–1930-х гг. М.І. Агапов науково обґрунтував метод планової профілактичної санації ротової порожнини і довів, що необхідно оздоровлення не тільки постійних, але і молочних зубів, попередження утворення аномальних прикусів.

Дослідження питання доцільності проведення профілактичних шкільних стоматологічних оглядів, їх формату та ефективності останнім часом активно розглядається в науковій спільноті. З початку минулого сторіччя, коли впровадження масових оглядів та контролю населення в період індустріалізації при обмежених знаннях населення з гігієни та культури догляду за зубами було безумовно доцільним, зараз, проведення таких масових заходів викликає

скепсис. Зокрема, проводилась низка досліджень, що оцінювали ефективність шкільних стоматологічних скринінгових програм, проте їх результати не можуть однозначно встановити, чи є такі програми корисними, чи марними.

З розвитком телемедицини розглядається впровадження шкільних телемедичних скринінгових програм, як наприклад, в Австралії у 2017 році було створено мобільний застосунок для фотографування зубів і надсилання лікарям для оцінки стану зубощелепного апарату, подібне обстеження, порівняно з класичними оглядами показало значну економічну ефективність та відсутність різниці у клінічному результаті.

Контроль прорізування та розвитку молочних і постійних зубів є обов'язковим для забезпечення комплексного догляду за ротовою порожниною. Дитячі стоматологи проводять діагностику та лікування порушень зубного ряду відповідно до складності проблеми та індивідуальної підготовки клініциста, знань і досвіду. Рання діагностика та успішне лікування неправильного прикусу дитини, що росте, має як короткострокові, так і довгострокові переваги, одночасно досягаючи гармонії прикусу, забезпечення функції та покращення естетики обличчя.

Раннє лікування є корисним для багатьох, проте воно не показано кожному. На кожному етапі оклюзійного розвитку цілі діагностики/лікування включають: діагностика та керування росту зубів, корекцію положення зубів та дисгармонії щелеп, покращення оклюзії та як наслідок - естетики посмішки, що має супутній позитивний вплив на самооцінку та покращення функції жування.

Американська академія дитячої стоматології (AAPD) визначає необхідність проведення чергових стоматологічних оглядів дітей кожні 6 місяців, від народження, до досягнення повноліття. З проведенням оцінки прикусу, приділяючи особливу увагу дисгнатіям у віці 2-6 років та підлітковому віці.

В Україні при згідно статті 21 Закону України "Про повну загальну середню освіту", щорічно школярі що поступають до навчальних закладів мають проходити медичний огляд, а безпосередньо вирішення питання проведення

профілактичного ортопедичного чи стоматологічного обстеження кожної окремої дитини педіатри та сімейні лікарі до 2023р. керувались чинними наказами Міністерства охорони здоров'я України (зокрема – наказ МОЗ України №682 від 16.08.2010р., який втратив чинність в 2024 році) та результатами власного клінічного обстеження, скаргами дитини, чи частіше – батьків на стан її опорно-рухового апарату чи зубощелепного апарату, проте обов'язковими були огляд ортопедом дітей в 6 та 11 років, інші роки – за показаннями. Стоматологічному обстеженню підлягали діти 6, 11, 14-17 років та за показаннями в іншому віці [140].

З 2023р., відповідно до наказу МОЗ № 1351 25.07.2023 обов'язковим обстеженням для дітей, що поступають в дошкільні навчальні заклади та перші класи шкіл, залишились обстеження педіатра та стоматолога, що підкреслює важливість комплексної оцінки стану здоров'я дитини при первинному обстеженні педіатром та стоматологічному обстеженні [141].

Профілактичний огляд ортопеда чи стоматолога є сукупністю скринінгів для виявлення тих чи інших патологій, зокрема: сколіозу, плоскостопості, деформацій кінцівок ортопедом або в стоматології – карієсу, флюорозу, дисгнатій. Розглядаючи профілактичний огляд як набір скринінгових програм варто оцінити важливість та доцільність проведення таких оглядів в деяких вікових групах або перерозподілення обов'язків щодо проведення скринінгових процедур між первинною та вторинною ланками, сім'єю дитини.

Питання коморбідності є одним з ключових для визначення загального стану здоров'я дитини та таким, що в сучасних умовах може дозволити при використанні обмежених медичних ресурсів забезпечити збереження та покращення раннього виявлення патології ОРА та ЗЩА у дітей.

Таким чином, цікавим та недостатньо вивченим є взаємозв'язок розвитку деформацій зубощелепного апарату (дисгнатій) та ортопедичної патології (ідіопатичний сколіоз, порушення постави).

Суперечливі дані щодо такого взаємозв'язку, які описані в науковій літературі лише підтверджують необхідність подальшого дослідження

коморбідності в ортопедії та стоматології, а сучасний стан профілактичних політик в Україні та закордоном змушують розглядати ширше впровадження оцінки загального стану дитини лікарями різних спеціальностей для забезпечення комплексного та мультидисциплінарного підходу при діагностиці, профілактиці та лікуванні.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для виконання встановлених задач дослідження та досягнення мети було проведено серію досліджень. У рамках комплексного дослідження стану опорно-рухового та зубощелепного апарату, в тому числі у дітей із різним рівнем фізичної активності проводилась оцінка стану опорно-рухового апарату та стоматологічного статусу.

Для порівняння та аналізу результатів в межах виділених груп та взаємозв'язку ортопедичних та стоматологічних, рентгенологічних показників використовувались статистичні методики.

2.1 Загальна характеристика учасників досліджень

У дисертаційному дослідженні загалом було проаналізовано дані клінічного та/або інструментального обстеження 524 дітей, віком від 5 до 17 років за період з 2019 по 2023 рік. Загальний розподіл за статтю становив: хлопці – 287, дівчата – 237 (Рис 2.1).



Рисунок 2.1. Гендерний розподіл учасників дисертаційного дослідження.

При розподілі за віком, як основа, використовувалась схема періодизації постембріонального онтогенезу (Хріпкова А. Г., Антопова М. В., Фарбер Д. А., 1990), яка повністю охоплює дитячий та підлітковий вік [142].

- Новонародженість (0–10 днів)
- Грудний вік (10 днів – 1 рік)
- Раннє дитинство (1–3 роки)
- Перше дитинство (4–7 років)
- Друге дитинство (8–12 років (дівчата), 8–13 років (хлопці))
- Підлітковий вік (13–16 років (хлопці), 12–15 років (дівчата))
- Юнацький вік (17–21 рік (хлопці), 16–20 років (дівчата))

Тим не менш, доцільно було модифікувати дану класифікацію для оцінки особливостей змін з врахуванням найбільш критичної вікової категорії з погляду на ризики виникнення незворотних змін ортопедичної патології, та особливостей організації ортопедичних профілактичних оглядів у дітей які досягли 11-річного віку (до 2023р. обов'язковий ортопедичний огляд згідно наказу № 686 МОЗ), а саме розділити вікову категорію Друге дитинство 8-13 років на дві групи: 8-10 років та 11-13 років. [143] Таким чином, за віком учасників дисертаційного дослідження загалом можна було розділити на 4 групи (Табл.2.1), проте для аналізу вікових характеристик даний розподіл за віком використовувався в першому дослідженні з найбільшою кількістю обстежених (424).

Таблиця 2.1.

Загальний віковий розподіл учасників дисертаційного дослідження

Вікова група	Дівчата	Хлопці	Всього
5–7 років	78	82	160
8–10 років	24	37	61
11–13 років	42	48	90
14–17 років	93	120	213
Всього	237	287	524

До першого дослідження, що висвітлено в Розділі 3 дисертаційного дослідження увійшли 424 дитини віком від 5 до 17 років, у яких під час проведення профілактичних оглядів дитячого ортопеда-травматолога було додатково проведено аналіз медичної документації та оцінку за критерієм наявності чи відсутності аномалій прикусу, порушень формувань щелеп, які визначались після проходження в поточному році профілактичного стоматологічного обстеження, як наявність або відсутність дисгнатії.

За ознакою статі розподіл досліджуваних в цьому дослідженні був наступний: дівчат – 189 (44,6%), хлопців – 235 (55,4%). Розподіл дітей за віком представлений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Гендерно-віковий розподіл дітей I дослідження

Вікова група	Дівчат	Хлопців	Всього
5 - 7 років	77	81	158
8 - 10 років	23	36	59
11 - 13 років	36	42	78
14 - 17 років	53	76	129
Всього	189	235	424

В другому дослідженні, представленому в Розділі 4 було проведено аналіз рентгенологічних показників шийного відділу хребта та їх зв'язку з показниками цефалометричних показників на 22 ТРГ дітей з аномаліями прикусу I скелетного класу за Angle нетравматичного генезу. Серед обстежених було 10 дівчат і 12 хлопців, середній вік обстежених складав 12 років (Табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Гендерно-віковий розподіл дітей II дослідження

Вікова група	Дівчат	Хлопців	Всього
5 - 7 років	1	1	2
8 - 10 років	2	1	3
11 - 13 років	5	7	12
14 - 17 років	2	3	5
Всього	10	12	22

Третє дослідження, результати якого висвітлені в Розділі 5 було присвячено впливу фізичних навантажень на стан ОРА та ЗЦА, а також оцінці антропометричних показників в динаміці та стану сполучної тканини (оцінкою мобільності суглобів за Бейтоном). Ретроспективно було проведено оцінку стану ОРА та ЗЦА, антропометричних показників у дітей на підставі медичних оглядів за 2019-2020 роки та чергових медичних оглядів 2023 року. Було відібрано дані 78 дітей (38 дівчат та 40 хлопців) віком від 14 до 17 років, (середній вік 15,5 років).

Проведений аналіз медичної документації підлягав статистичній обробці даних.

Частиною даного дослідження дослідження також був ретроспективний аналіз даних клінічного огляду 86 дітей віком від 10 до 17 років з числа учасників I дослідження, щодо яких були наявні дані щодо характеру та тривалості фізичних навантажень. У дослідженні було проаналізовано попередньо отримані дані 46 хлопців і 40 дівчат, які були поділені на дві групи: 54 дитини, що займалися спортом більше 6 годин на тиждень протягом більше одного року та 32 дитини, які не мали регулярної спортивної активності за останній рік.

2.2 Клінічні методи обстеження

Клінічна оцінка проводилась для визначення ортопедичного статусу дітей, зокрема: особливостей постави, оцінку стану сполучної тканини, мобільності суглобів, а також деформацій хребта, тулуба, кінцівок.

Оцінка постави проводилась за трьома основними параметрами:

Симетрія у фронтальній площині: оцінювалась візуальна симетрія плечей, лопаток, крил тазу, трикутників талії. Обстеження виконувались у положенні стоячи, з урахуванням рівня горизонтальності таза та рівномірного розподілу ваги на нижні кінцівки, клінічної оцінки довжини нижніх кінцівок.

Симетрія у сагітальній площині: аналізувались фізіологічні вигини хребта та їх вираженість (шийний лордоз, грудний кіфоз, поперековий лордоз). Проводилось визначення рухливості хребта.

Горизонтальна площина: проводилась візуальна оцінка ротаційних деформацій тулуба, нижніх кінцівок.

Для кращої візуалізації порушень постави використовувались постуральні карти (Рис. 2.2).



Рисунок 2.2 Використання постуральної карти при визначенні порушень постави.

Тест Адамса (тест нахилу вперед)

Цей клінічний тест з доповненням сколіометрією, використовували згідно діючих рекомендацій Міжнародного наукового товариства з ортопедичного та реабілітаційного лікування сколіозу (SOSORT, The International Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment) як головний клінічний метод визначення наявності сколіозу, позитивний результат якого визначений як патогномонічний для сколіотичної деформації [143].

Під час дослідження використовувалась загальноприйнята методика проведення тесту Адамса. Обов'язковим було попереднє визначення довжини нижніх кінцівок для уникнення хибних результатів. При наявності різниці в довжині нижніх кінцівок тест проводився з використанням зовнішньої компенсації або в сидячому положенні.

Проведення тесту Адамса доповнювалось в усіх випадках виконанням сколіометрії. При оцінці результатів сколіометрії, як показник наявності сколіотичної деформації вважався кут інклінації тулуба більший за 5 градусів (Рис.2.3).



Рисунок 2.3 Виконання сколіометрії при тесті Адамса.

Оцінка мобільності суглобів за Бейтоном

Оцінка за Бейтоном включала набір клінічних тестів, що визначають об'єм рухів суглобів у ключових ділянках тіла. Додаткове опитування дозволяло точніше оцінити загальний рівень гнучкості суглобів, який міг бути ознакою фізіологічної підвищеної рухливості або патологічної гіпермобільності [144].

Для кожного оцінювального результату з наступних тестів виставлявся 1 бал, якщо рухливість суглоба перевищує норму, та 0 балів — якщо обсяг рухів знаходиться в межах нормальних значень.

Тести, які проводились:

Тильна флексія 5 пальця (по 1 балу для кожної руки, максимум 2 бали): чи може п'ятий палець бути зігнутий назад до кута 90° або більше відносно тильної сторони долоні . У разі успіху зараховується 1 бал для кожної руки окремо (Рис.2.4).



Рисунок 2.4 Фото тильної флексії 5 пальця кисті.

Згинання першого пальця до передпліччя (по 1 балу для кожної руки, максимум 2 бали): чи здатен великий палець торкнутися внутрішньої сторони передпліччя при згинанні. Якщо це можливо, додається 1 бал для кожної руки (Рис.2.5).



Рисунок 2.5 Фото пасивного згинання І пальця кисті до передпліччя

Перерозгинання в ліктьовому суглобі (по 1 балу для кожної руки, максимум 2 бали): якщо кут розгинання перевищує 10° (рука перерозгинається до тилу), нараховується 1 бал для кожної сторони (рис.2.6).



Рисунок 2.6 Фото перерозгинання у ліктьовому суглобі.

Перерозгинання колінних суглобів (по 1 балу для кожної ноги, максимум 2 бали): колінний суглоб перерозгинається більше ніж на 10° назад, коли людина стоїть із прямими ногами. При позитивному результаті додається 1 бал для кожної ноги окремо (Рис.2.7).



Рисунок 2.7 Фото перерозгинання колінних суглобів.

Нахил вперед із долонями на підлозі (1 бал):
чи здатна людина, тримаючи коліна розігнутими, нахилитися вперед і повністю торкнутися долонями підлоги. У разі успіху нараховується 1 бал (Рис 2.8).



Рисунок 2.8 Фото дитини, що дістає долонями до підлоги при нахилі вперед

Інтерпретація результатів:

- 0-4 бали — нормальна рухливість суглобів (відсутність гіпермобільності).
- 5-6 балів — легка гіпермобільність суглобів (до підліткового віку може розглядатись як варіант фізіологічної гіпермобільності)
- 7-9 балів — значна гіпермобільність суглобів, може бути діагностовано як синдром гіпермобільних суглобів.

Для оцінки постави стоп та їх загальної характеристики в дослідженні використовувалась методика Індексу постави стоп – 6 (Foot posture index-6 (FPI-6)) [145]. Для отримання загальної оцінки постави стоп проводилась серія спостережень, а саме:

Пацієнт перебуває в положенні стоячи у розслабленій позі на обох ногах, рівномірно розподіляючи вагу на стопи. Перед початком огляду пацієнту рекомендується зробити кілька кроків на місці, для адаптації до зручного положення.

Пацієнт має стояти нерухомо протягом 1-2 хвилин, тримати руки опущеними вздовж тіла, дивитися прямо перед собою. Лікар забезпечує можливість безперешкодного переміщення навколо пацієнта для оцінки задньої та передньої частини ніг і стоп.

Ключові параметри оцінки

1. Пальпація голівки таранної кістки:

- Проводиться пальпація голівки таранної кістки з медіального та латерального боків стопи.
- Оцінка:
 - -2: голівка пальпується лише з латерального боку.
 - 0: голівка пальпується (або не пальпується) однаково з обох боків.
 - +2: голівка пальпується тільки з медіального боку.

2. Кривизна над і під латеральною кісточкою:

- Оцінюється форма кривизни під і над латеральною кісточкою.

- Оцінка:
 - -2: нижня кривизна рівна або опукла.
 - 0: кривизи однакові.
 - +2: нижня кривизна значно більш ввігнута, ніж верхня.

3. Інверсія/еверсія п'яткової кістки:

- оцінюється нахил п'яткової кістки у фронтальній площині.
- Оцінка:
 - -2: інверсія понад 5° (варус).
 - 0: вертикальне положення.
 - +2: еверсія понад 5° (вальгус).

4. Конгруентність таранно-човноподібного суглобу:

- Оцінюється форма та контур ділянки суглобу (внутрішня поверхня стопи).
- Оцінка:
 - -2: суглоб значно увігнутий.
 - 0: контур суглобу плоский.
 - +2: суглоб значно випуклий.

5. Висота склепіння стопи:

- Визначається форма склепіння стопи у сагітальній площині.
- Оцінка:
 - -2: склепіння високе.
 - 0: звичайна висота склепіння.
 - +2: склепіння низьке і торкається поверхні підлоги.

6. Абдукція/аддукція передньої частини стопи:

- Визначається видимість пальців стопи при огляді ззаду.
- Оцінка:

- -2: 4,5 пальці не видно, 1,2 чітко видимі.
- 0: пальці однаково видимі.
- +2: 1,2 пальці не видно, 4,5 чітко видимі.

Розрахунок загального результату

- Сума балів: Підсумок оцінок за всі шість параметрів.
- Референсні значення:
 - Нормальний показник: 0–5 балів.
 - Пронована (плоска) стопа: 6–9 балів.
 - Сильно пронована стопа: 10+ балів.
 - Супінована стопа: -1 – -4 бали.
 - Сильно супінована стопа: -5 – -12 балів.

2.3 Інструментальні методи обстеження

Хоча рентгенографія є золотим стандартом для остаточної діагностики та планування лікування сколіозу та плоскостопості, обрані методи (тест Адамса, сколіометрія, клінічна оцінка) були достатніми для визначення наявності цих станів як супутніх факторів у рамках 1 етапу дослідження, зосередженого на виявленні загального характеру взаємозв'язку з порушеннями ЗЩА. Дослідження не було спрямоване на надання індивідуальних діагнозів або планів лікування сколіозу чи плоскостопості на основі рентгенологічних даних. Учасникам, у яких за результатами скринінгу виявлено потенційний сколіоз або плоскостопість, було рекомендовано подальше рентгенологічне обстеження. Обрані нерентгенологічні методи (тест нахилу вперед, сколіометрія, індекс постави стоп) забезпечують належний рівень оцінки сколіозу та плоскостопості для досягнення основної мети дослідження – визначення розповсюдженості дисгнатій та їх зв'язку з порушеннями ОРА.

В дослідженні не визначались ступені сколіозу, плоскостопості за рентгенологічними показниками, бо це потенційно не надавало переваг при подальшій оцінці та порівнянні з розповсюдженістю дисгнатій, адже для відповідної оцінки необхідна була б контрольна група дітей, які мали б

підтверджену рентгенологічно відсутність сколіозу, що наражало б на небезпеку необґрунтованого опромінення дітей, які не мали сколіотичної деформації. Крім того, визначення кореляції кількісних показників кутів деформації хребта за Кобом або кутових, лінійних параметрів стопи з якісним показником наявності чи відсутності порушень ЗЩА не було оцінене як інформативне та потенційний ризик і шкода від такого дослідження переважало над перевагами, що було причиною зупинитись на клінічних, загальноприйнятих методах дослідження, та використання променевої діагностики з використанням рентгенологічного методу ТРГ, який включав водночас елементи як ОРА так і ЗЩА, і загалом відповідав принципам мінімально доцільного опромінення ALARA (As low as reasonably achievable).

Цефалометричний аналіз за Steiner

Цифрова телерентгенографія черепа як рентгенологічний метод візуалізації голови та шиї в боковій проекції проводилась з перебуванням пацієнтів у стоячому положенні в розслабленій позі зі стиснутими щелепами на апараті Morita Veraview 800x. Для точного фіксування розташування голови пацієнта при цьому дослідженні застосовується цефалостат.

Був проведений цефалометричний аналіз за Steiner і додатковий аналіз шийного відділу хребта, який був доступний на відповідних цефалометричних рентгенограмах, для визначення кутових змінних [21,146].

При аналізі за Steiner визначались наступні початкові точки:

Sella (S) – точка, що знаходиться в центрі турецького сідла

Nasion (N) – точка, що визначає перетин лінії, що проходить через верхню частину носа.

A-point (A) – найглибша точка кривої альвеолярного виростку верхньої щелепи

B-point (B) – точка найглибшої увігнутості на передній поверхні нижньощелепного симфізу

Pogonion (Pog) – найбільш передня точка нижньої щелепи (на виступі підборіддя).

Menton (Me) – найнижча точка на нижній частині підборіддя.

Gonion – (Go) – найнижча точка кути нижньої щелепи

Gnathion (Gn) – найнижча та передня точка нижньої щелепи.

Цефалометричний аналіз дозволив визначити кути та відстані, які допомагали оцінити взаємодію між верхньою та нижньою щелепами, а також їх зв'язок з черепом. В дослідженні використовувались наступні кутові параметри:

SNA (Sella-Nasion-Apoint): кут між лінією, що проходить через точки Sella та Nasion, і лінією, що проходить через точки Nasion та A-point. Цей кут дозволяв оцінити положення верхньої щелепи відносно черепа.

SNB (Sella-Nasion-Bpoint): кут між лінією, що проходить через точки Sella та Nasion, і лінією, що проходить через точки Nasion та B-point. Кут вказував положення нижньої щелепи відносно черепа.

ANB (Apoint-Nasion-Bpoint): кут між лініями, що з'єднують точки A-point, Nasion та B-point. Визначення кута давало змогу оцінити відносне положення верхньої та нижньої щелепи.

SN-GoGn (Sella-Nasion-GoGn): кут між лінією S-N та лінією, що проходить через точки Gonion і Gnathion. Дані використовувались для визначення положення нижньої щелепи відносно черепа в сагітальній площині.

II (Interincisal angle): кут між центральними осями верхніх і нижніх медіальних різців. Цей кут визначав, чи є прикус відкритим або закритим.

1uNA: відстань від центрального різця верхньої щелепи (верхній передній зуб) до лінії NA,

1lNB: відстань від центрального різця нижньої щелепи (нижній передній зуб) до лінії NB, яка з'єднує Nasion з точкою B

На всіх телерентгенограмах шийний відділ хребта був доступний для аналізу від C1 до C5. У нашому дослідженні було використано кути: кут між лінією Мак Грегора та основою C2 (Oc-C2), кут між основою C1 та C2, кут між заднім краєм C2 та заднім краєм C5.

Для оцінки лордозу шийного відділу хребта використовувався метод Гаррісона по задній тангенціальній методиці між C2 і C5. Даний метод, хоч і не є стандартним способом визначення сагітального положення хребта, тим не менш згідно з даними досліджень дозволяє оцінити взаєморозташування хребців з найменшим постуральним впливом та дозволяє отримати достовірну топографо-антомічну інформацію в сагітальній площині навіть при обмеженій візуалізації шийного відділу хребта, що було важливим у нашому дослідженні (Рис 2.9) [147].

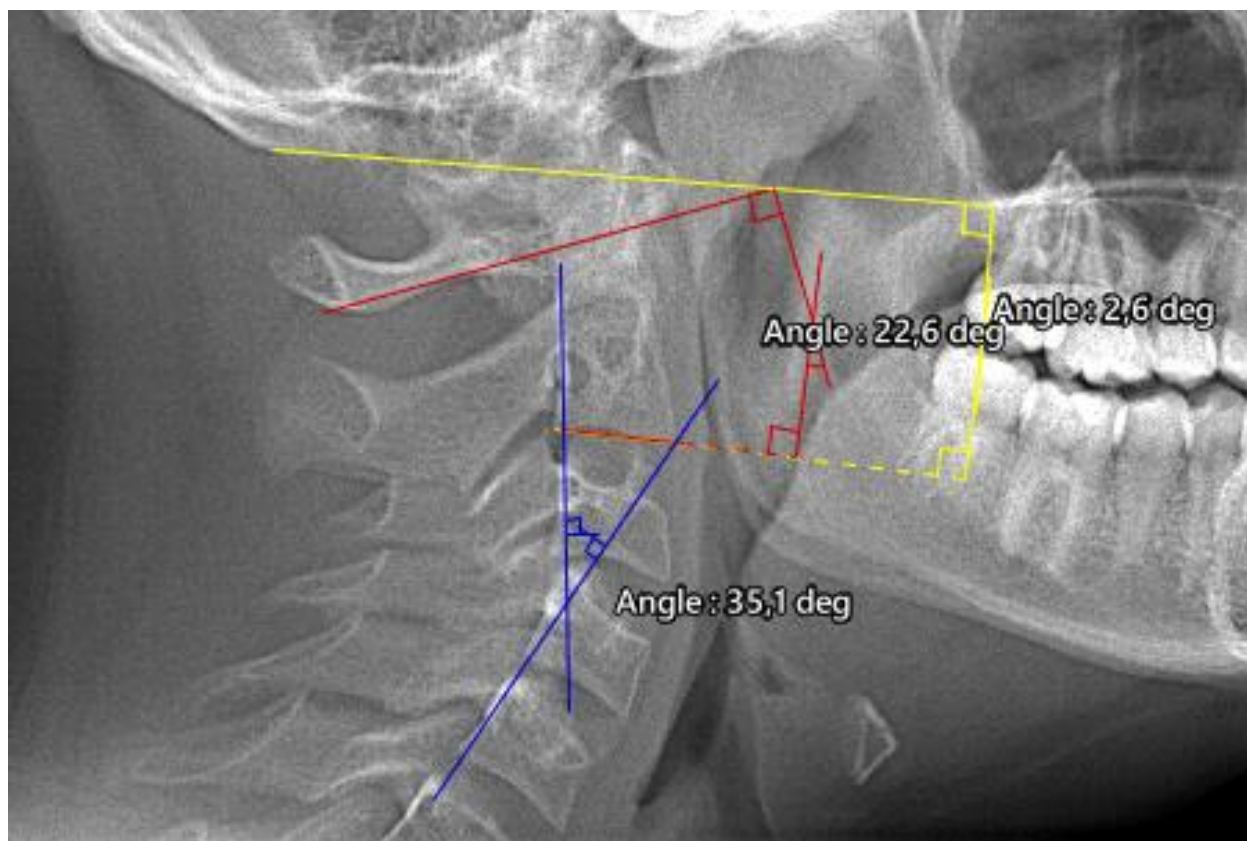


Рисунок 2.9 Схема кутових показників шийного відділу хребта

Після комплектування просторових ортодонтичних та ортопедично-вертебральних орієнтирів загальна схема аналітичної моделі виглядала наступним чином (Рис 2.10).

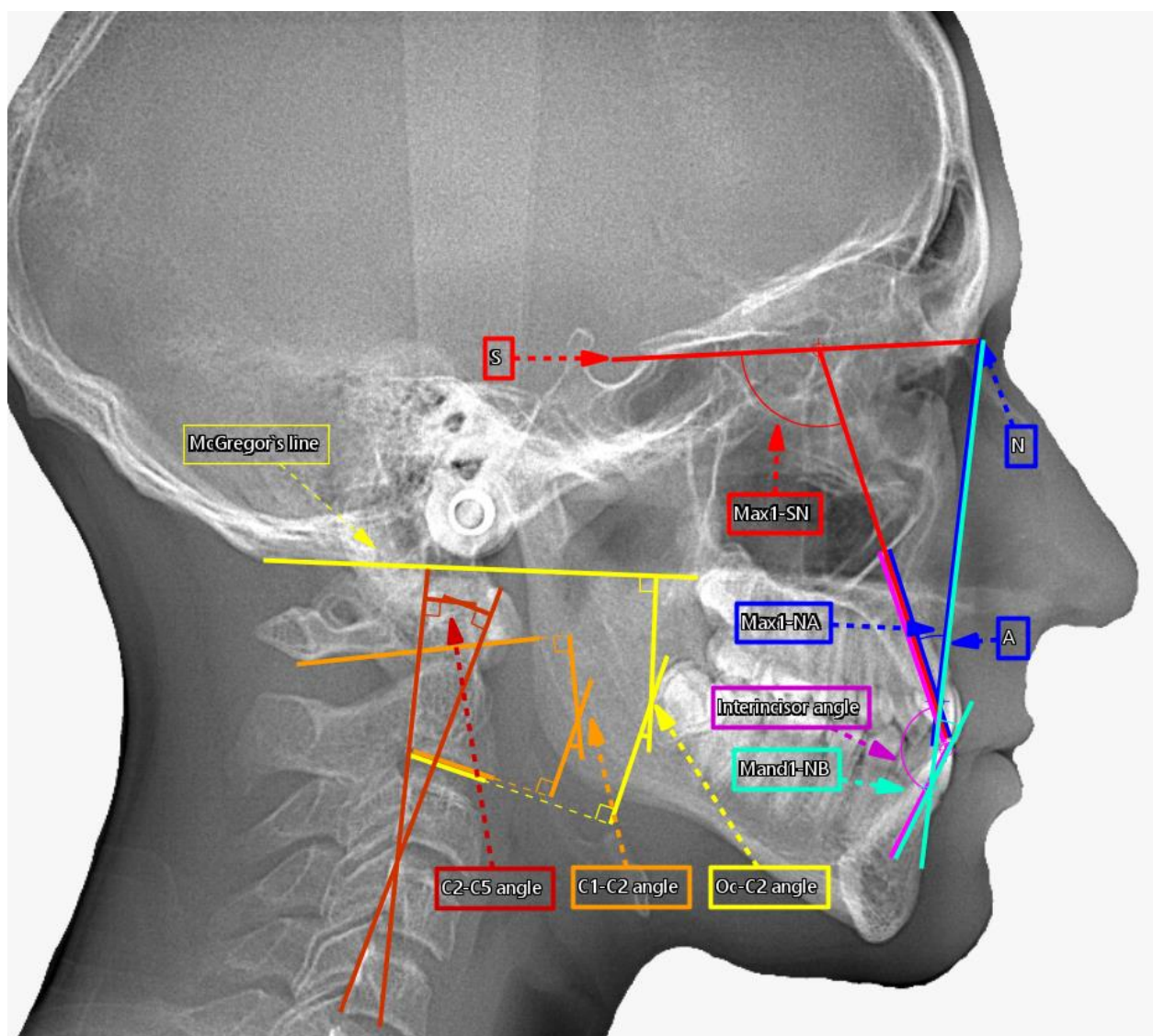


Рисунок 2.10 Схема оцінки основних рентгенологічних показників

2.4 Статистичні методи обробки даних.

В межах дослідження використовувалися різні статистичні методи для обробки даних, зокрема непараметричні та параметричні тести, які дозволяють зробити висновки про можливі зв'язки між змінними, оцінити значущість результатів і перевірити гіпотези.

Дані оброблялись за допомогою сервісу EasyMedStat та з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Для статистичного аналізу використовувались:

1. Оцінка нормальності розподілу (тест Шапіро-Вілکا)

Тест Шапіро-Вілка – один із найбільш розповсюджених методів для перевірки гіпотези про нормальність розподілу. Використовувався для оцінки показників в другому дослідженні.

2. Оцінка гомогенності дисперсій (тест Левена)

Тест Левена використовувався для перевірки гіпотези про рівність дисперсій у двох або більше групах. Цей тест був важливий для визначення, чи є варіації в даних між групами, що допомогло вибрати відповідні методи для порівняння середніх значень. Використовувався в третьому дослідженні.

3. Параметричний t-тест Стюдента

t-тест Стюдента застосовувався для порівняння середніх значень двох груп, коли дані мали нормальний розподіл і рівні дисперсії. Цей тест дозволив визначити, чи є статистично значущі відмінності між середніми значеннями у двох групах. Використовувався в третьому дослідженні.

4. U-тест Манна-Уїтні

U-тест Манна-Уїтні є непараметричним методом порівняння двох незалежних груп. Він використовувався, коли дані не відповідали вимогам нормальності або рівних дисперсій, тобто коли застосування t-тесту було недоцільним. Цей тест дозволив оцінити, чи є статистично значущі відмінності між двома групами за допомогою рангових оцінок. Використовувався в третьому дослідженні.

5. Тест Краскела-Волліса

Тест Краскела-Волліса, як непараметричний метод для порівняння кількох незалежних груп, коли дані не мають нормального розподілу дозволив виявити, чи існують відмінності в медіанах кількох груп. Використовувався в третьому дослідженні.

6. Хі-квадрат тест (χ^2)

Хі-квадрат тест використовувався для порівняння частот категоріальних змінних в двох або більше групах. Цей тест дозволив перевірити, чи існує асоціація між двома категоріями. Використовувався в першому дослідженні.

7. Точний тест Фішера

Точний тест Фішера застосовувався для аналізу категоріальних даних в малих вибірках, де кількість спостережень в кожній категорії не відповідала вимогам для застосування χ^2 -квадрат тесту. Тест дозволив оцінити, чи є зв'язок між двома категоріями змінних у випадках, коли одна з груп має менше п'яти спостережень. Використовувався в третьому дослідженні.

8. Кореляційний аналіз (Коефіцієнт кореляції Спірмена та Пірсона)

Кореляційний аналіз дозволив визначити силу та напрямок зв'язку між двома змінними. Для непараметричних даних застосовувався коефіцієнт кореляції Спірмена, який використовується для оцінки монотонної залежності між змінними. Для вибірок з нормальним розподілом застосовувався коефіцієнт кореляції Пірсона. Використовувався в другому дослідженні.

Результати аналізувались із рівнем статистичної значущості $p < 0,05$.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СТАНУ ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ У ДІТЕЙ З ПАТОЛОГІЄЮ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ.

3.1 Гендерно-вікові особливості виявлення порушень опорно-рухового апарату у дітей

Зважаючи на актуальність дослідження ортопедичної патології серед дітей та гендерних і вікових особливостей її перебігу було досліджено статевий та віковий розподіл серед дітей, клініко-нозологічну структуру пацієнтів, які звертались для проходження профілактичних оглядів.

Серед обстежених було 424 дитини, з яких 189 дівчат (44,6%) та 235 хлопців (55,4%). За віком діти були розподілені на наступні групи, які представлені у таблиці 3.1 із додатковим розподілом за статтю.

Таблиця 3.1

Вікові групи обстежених дітей які брали участь у 1 дослідженні

Вікова група	Дівчат	Хлопців	Всього
5 - 7 років	77	81	158
8 - 10 років	23	36	59
11 - 13 років	36	42	78
14 - 17 років	53	76	129
Всього	189	235	424

Отриманий розподіл дітей за віковими групами продемонстрував, наявність певного дисбалансу серед обстежених під час профілактичних оглядів. Особливу увагу звертає на себе найбільша кількість дітей вікової групи 5-7 років, що є важливою інформацією для розуміння структури досліджуваної популяції та особливостей специфіки звертань. Досить кількісною виявилась також група дітей віком від 14 до 17 років.

Причини збільшення вказаних кількісних характеристик звернень частково з'ясовувались під час спілкування з батьками обстежуваних дітей і пояснювались необхідністю отримання довідки про стан здоров'я для вступу до

закладів освіти, зокрема школи у 5-7 років та при вступі до закладів середньої спеціальної та вищої освіти у 14-17 років.

Водночас, зниження кількості звернень у вікових групах 8-10 років та 11-13 років може свідчити про недостатнє охоплення популяції профілактичними ортопедичними оглядами тоді, коли вони не є необхідними для проходження формальних процедур, проте є важливими з огляду на ймовірність появи та прогресування деформацій у цьому віці.

За гендерним критерієм незалежно від вікової групи серед досліджуваних в зазначений період груп пацієнтів спостерігалась загально більша кількість звернень серед хлопців (Рис. 3.1).

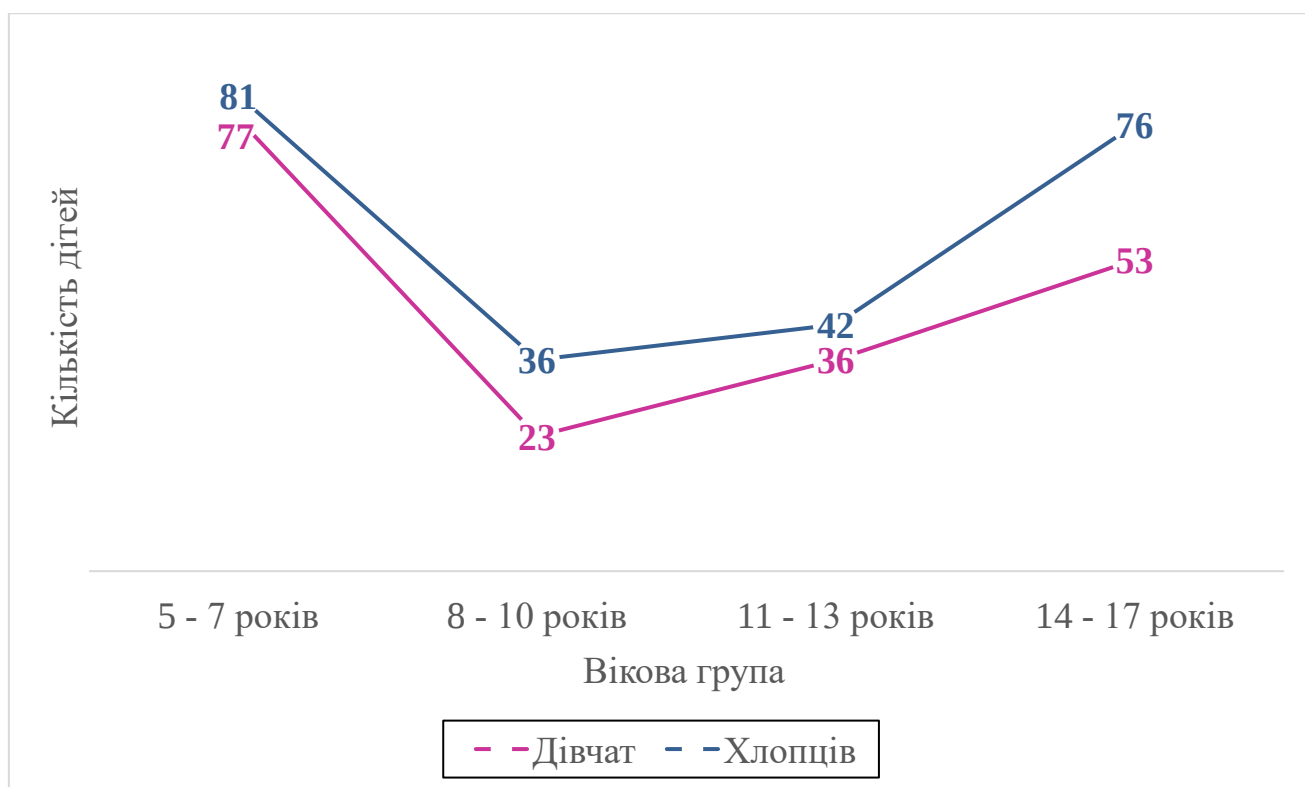


Рисунок 3.1 Віковий розподіл обстежених дітей.

При проведенні аналізу за наявністю ортопедичної патології дітей було розподілено за чотирма групами.

До групи I було віднесено тих, хто мав сколіотичну деформацію встановлену під час огляду чи попередньо в тому ж році.

До групи II потрапили ті діти, які мали встановлений попередньо або під час огляду плоскостопість.

Діти, що мали водночас і сколіотичну деформацію хребта і плоскостопість були віднесені до групи III.

Четвертою, контрольною групою (IV), були діти в яких не було встановлено наявності сколіотичної деформації хребта, та/або плоскостопості. Далі викладено гендерні та вікові особливості розподілу у групах.

Група I. Діти зі сколіозом

До даної групи обстежуваних увійшли загалом 75 дітей, яким було діагностовано сколіотичну деформацію. Найбільша кількість дітей зі сколіотичною деформацією відмічена у віковій групі 14-17 років – 52 дитини, що становить 40,3% від усіх дітей цієї вікової групи та у віковій групі 11-13 років – 18 дітей, що становить 23,1% від дітей цієї вікової групи. Вказаний розподіл (Рис 3.2) підкреслює важливість раннього виявлення та корекції сколіозу, особливо серед дітей підліткового віку та ймовірно недостатнє охоплення дівчат, з огляду на відомий факт більшої частоти сколіотичної деформації у дівчат.

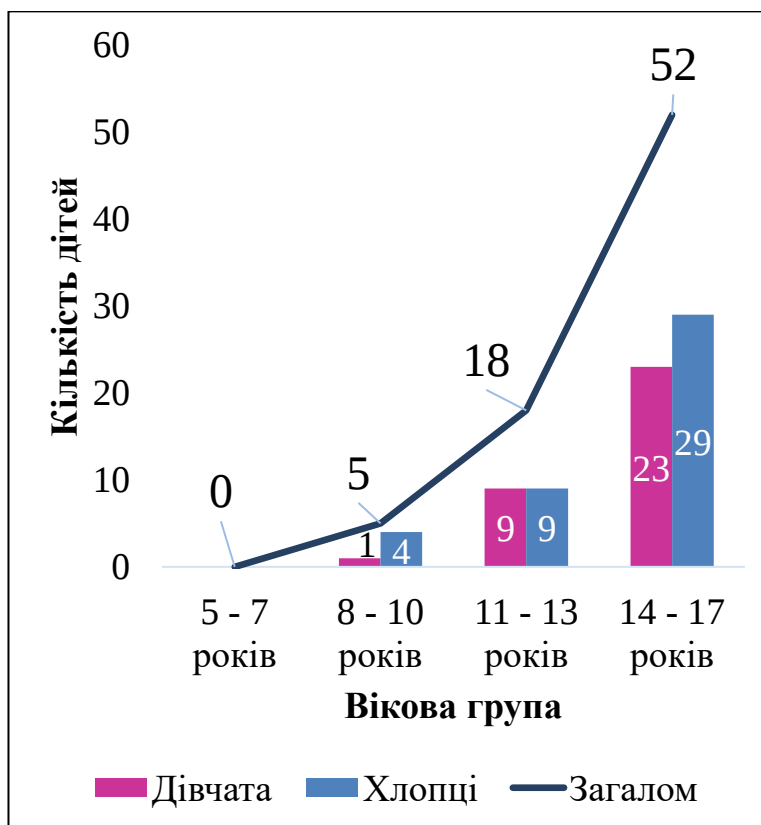


Рисунок 3.2 Гендерно-віковий розподіл в групі I (Діти зі сколіозом).

Група II. Діти з плоскостопістю

До вказаної групи увійшли діти, яким за результатами ортопедичного обстеження було діагностовано лише плоскостопість: 139 дітей, серед яких 59 дівчат та 80 хлопців.

Найбільша кількість дітей з плоскостопістю була у віковій групі 5-7 років без достовірної залежності від статі (34 дівчини та 35 хлопців), що відповідно становило 44,2% та 43,2% серед усіх випадків плоскостопості (діаграма 4). З точки зору здоров'я дитини цей стан стоп не є патологічним у даній віковій категорій в більшості випадків, та розцінюється як мобільна плоска стопа, проте з точки зору дослідження, а саме оцінки змін в зубощелепному апараті при змінах в опорно-руховому апараті, мобільна плоска стопа оцінювалась як плоскостопість.

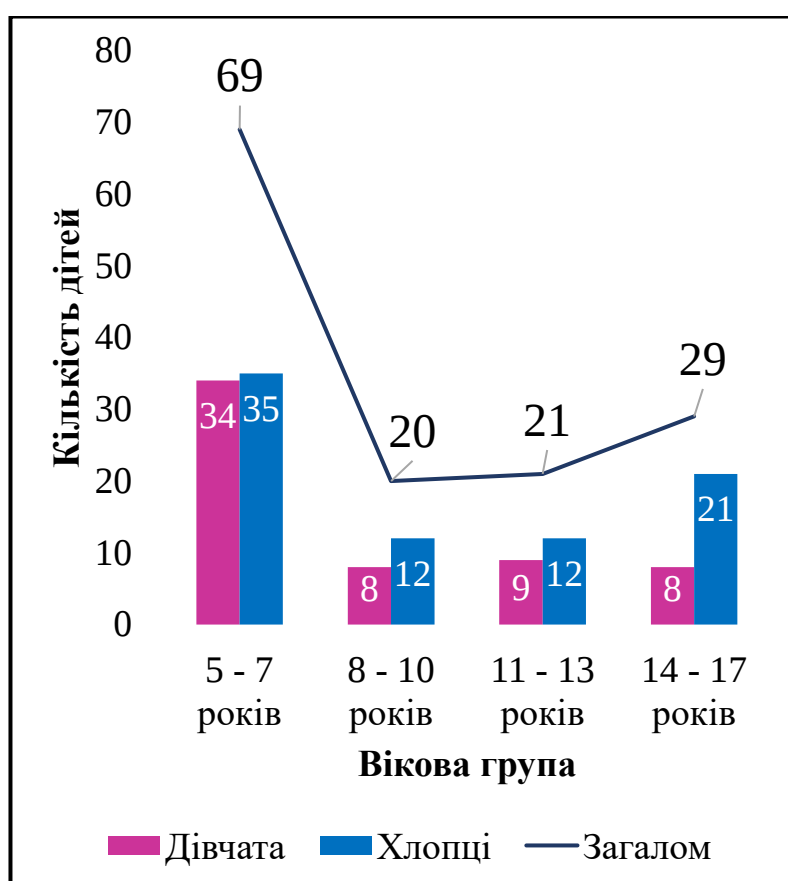


Рисунок 3.3 Гендерно-віковий розподіл в групі II (Діти з плоскостопістю).

Група III. Діти з сколіотичною деформацією та плоскостопістю

До даної групи були включені діти, що мали комбінований стан – сколіотична деформація та плоскостопість. Загальна кількість дітей у цій групі становила 29 дітей, серед яких 14 дівчат та 15 хлопців. З усіх обстежених, діти цієї групи становили: дівчата – 7,4%, хлопці – 6,4% (Рис 3.4).

Такий розподіл та частота поєднання ортопедичних порушень вказує на те, що коморбідні стани, такі як сколіоз та плоскостопість, можуть бути досить поширеними і потребують додаткової уваги. Нерідко дана проблема встановлюється вже у підлітковому віці.

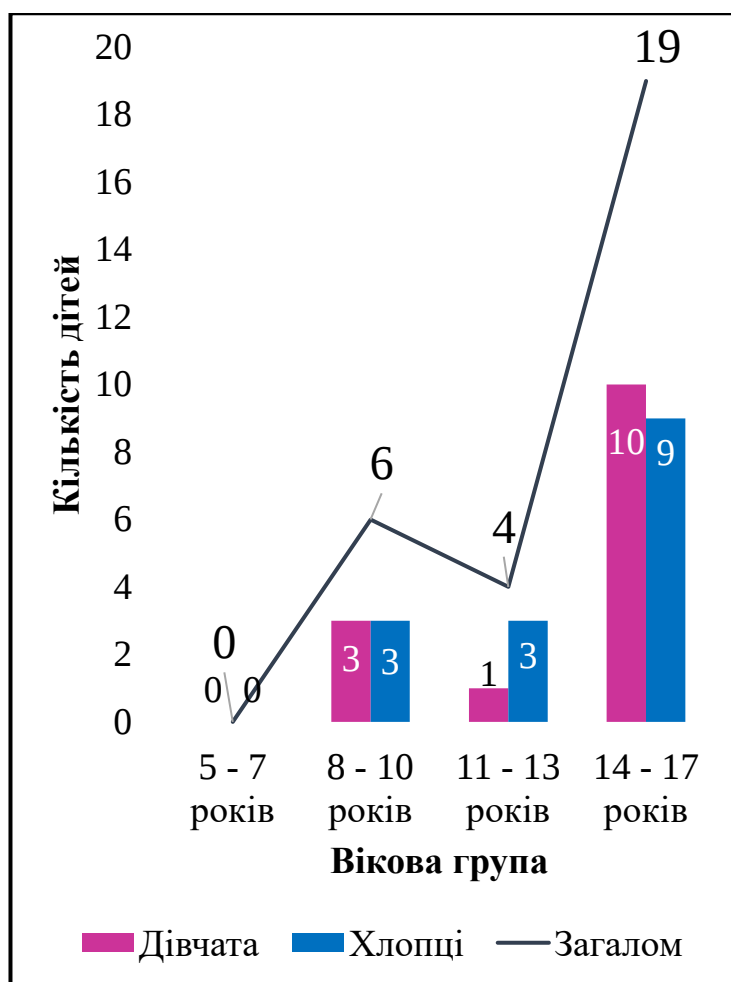


Рисунок 3.4 Гендерно-віковий розподіл у групі III (Діти з плоскостопістю та сколіозом).

Група IV. Контрольна група

Контрольну (четверту) групу склали діти, що не мали ні плоскостопості, ні сколіотичної деформації. До цієї групи були включені лише ті діти, що мали або незначні порушення постави, або іншу ортопедичну патологію, що була не пов'язана з деформацією стоп чи хребта.

Загальна кількість дітей у цій групі становила 181 дитину, серед яких 83 дівчини та 98 хлопців. За віком найбільша кількість дітей без ортопедичної патології була у першій віковій групі 5-7 років (89 дітей, 43 дівчат, 46 хлопців), в той час як найменше дітей у цій групі було у віці 8-10 років (28 дітей, 11 дівчат, 17 хлопців) та 14-17 років (29 дітей, 12 дівчат, 17 хлопців) (Рис 3.5).

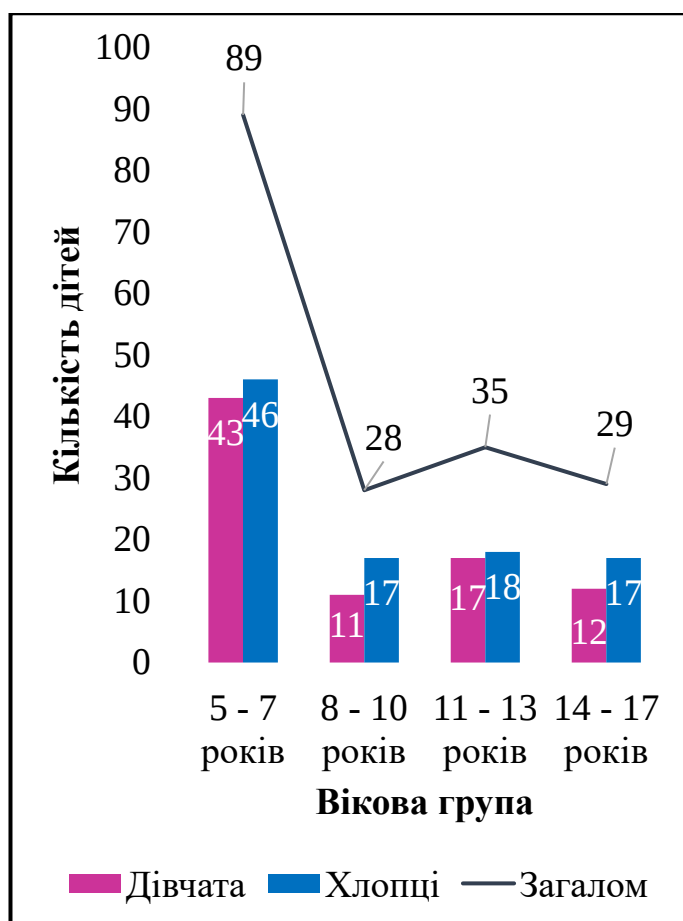


Рисунок 3.5 Гендерно-віковий розподіл у контрольній групі.

У дослідженні спостерігались певні відмінності у частоті та характері ортопедичної патології, зокрема сколіотичної деформації хребта та плоскостопості, або ж плосковальгусної деформації стоп, серед різних вікових і статевих груп. Ці дані підкреслюють необхідність подальшого дослідження з

метою виявлення основних факторів ризику та розробки адекватних профілактичних і лікувальних заходів, спрямованих на збільшення частоти виявлення ортопедичної патології серед дітей, особливо в ранньому віці до досягнення підліткового віку, коли можливості для консервативного лікування стають обмеженими. Загалом важливим є враховування статевих та вікових особливостей при плануванні профілактичних програм та здійсненні медичного огляду дітей, щоб забезпечити своєчасне виявлення та корекцію порушень.

Необхідність регулярних профілактичних обстежень, особливо у вікових групах з високою частотою ортопедичних патологій, є нагальною проблемою. Регулярний моніторинг стану здоров'я дітей з одного боку дозволяє своєчасно виявляти та коригувати патології, що можуть вплинути на якість життя та подальший розвиток дитини. В той же час загальні та не прицільні скринінгові програми збільшують кількість обстежуваних, які не завжди мають потребу в огляді та через перенавантаження системи обмежують доступ для інших, тих хто має невиявлену патологію. Важливим є проведення освітніх програм та надання рекомендацій для батьків та дітей, щоб підвищити їхню обізнаність про значення своєчасного виявлення та лікування ортопедичних захворювань у дітей.

Враховування гендерних та вікових особливостей при розробці профілактичних та лікувальних програм є важливим аспектом забезпечення ефективності. Це підвищить якість надання медичних послуг і зменшить ризики розвитку ускладнень. Перспективним є розробка індивідуалізованих протоколів, алгоритмів, ортопедичного спостереження в залежності від віку, статі та індивідуальних особливостей кожної окремої дитини.

Крім того, це дослідження звертає увагу на необхідність ретельного вивчення соціальних та екологічних факторів, що можуть впливати на виявлення ортопедичної патології. Враховування цих факторів дозволить розробити більш гнучкі підходи до діагностики та лікування, враховуючи індивідуальні особливості кожної дитини та використовуючи заходи з самодіагностики, самоспостереження та телемедицини. Слід також зазначити, що потенційна

ефективність проведених медичних заходів може значно зрости за умови тісної взаємодії лікарів та батьків.

При аналізі частоти звернень залежно від віку було виявлено значне зменшення звернень у вікових групах 8-10 років та 11-13 років, порівняно з групами 5-7 років та 14-17 років (137 дітей проти 287 дітей відповідно).

Водночас, найбільша кількість дітей без сколіозу та плоскостопості спостерігалась саме у віковій групі 5-7 років (89 дітей). Це може свідчити про надмірну увагу до цієї вікової групи, тоді як найбільше випадків сколіозу було виявлено у віковій групі 14-17 років (59 з 75 випадків сколіозу, що складає 69,3%).

3.2. Розповсюдженість зубощелепної патології у дітей з порушенням опорно-рухового апарату

З огляду на спостереження щодо значної кількості супутньої стоматологічної патології у дітей які проходили профілактичні ортопедичні огляди, та на підставі даних попередніх досліджень висвітлених у літературі було проведено дослідження розповсюдженості порушень прикусу у дітей та їх кореляцію з ортопедичними порушеннями. Актуальність вивчення поширеності зубощелепної патології у дітей з порушеннями опорно-рухового апарату є важливою для розуміння загальної картини здоров'я дітей та планування ефективних профілактичних та лікувальних заходів. У кожній з попередньо встановлених вікових груп та груп за наявністю ортопедичної патології (група 1 – з сколіотичною деформацією, група 2 – з плоскостопістю, група 3 – з сколіотичною деформацією та плоскостопістю, 4 – контрольна група без ортопедичної патології хребта та стоп) було проведено додатковий розподіл за критерієм наявності чи відсутності порушення прикусу.

Розповсюдженість дисгнатій

Дисгнатії, до яких відносились порушення прикусу, аномалії зубного ряду, порушення формування щелеп, було діагностовано під час стоматологічного огляду у 251 дитини, що загалом складає 59,1% від усіх

обстежених дітей. Розподіл за статтю показує, що дисгнатії мали 114 дівчат та 137 хлопців, що становило відповідно 60,3% та 58,2% від загальної кількості обстежених за статтю. Вказані дані наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розповсюдженість дисгнатій серед визначених груп у I дослідженні

Група	Кількість дітей з дисгнатіями	Загальна кількість дітей	Відсоток дітей з дисгнатіями
Перша група	51	75	68%
Друга група	81	139	58,3%
Третя група	20	29	69%
Четверта група	99	181	54,7%

Дисгнатії серед дітей першої групи

У першій групі, що складалася з дітей з попередньо встановленою сколіотичною деформацією, дисгнатії було виявлено у 51 дитини (68%). Серед них 24 дівчини (72,7%) та 27 хлопців (64,3%). Ці результати наведені на рисунку 3.6.

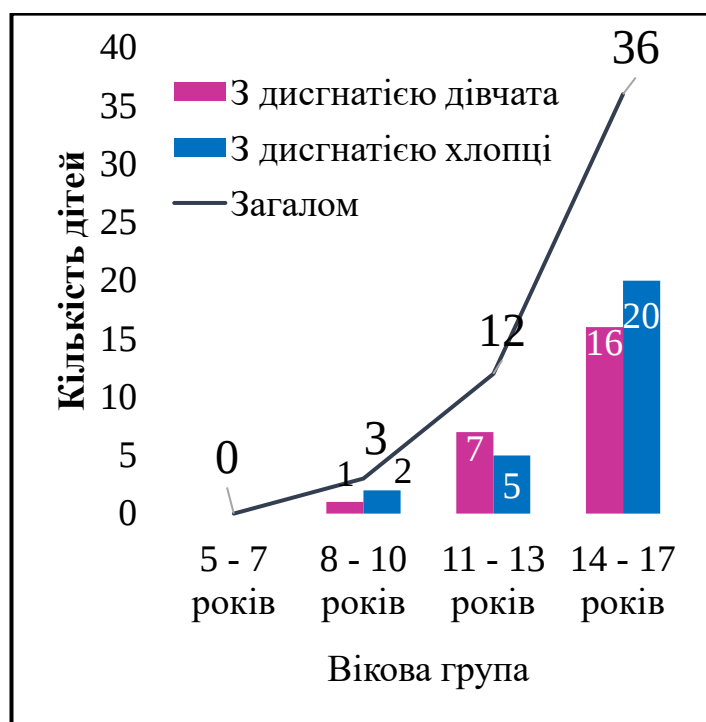


Рисунок 3.6 Дисгнатії серед дітей першої групи

Дисгнатії серед дітей другої групи

У другій групі, до якої входили діти з плоскостопістю, порушення ЗЩА у вигляді дисгнатій мали 81 дитина (58,3%). Серед них 35 дівчат (59,3%) та 46 хлопців (57,5%) (Рис.3.7).

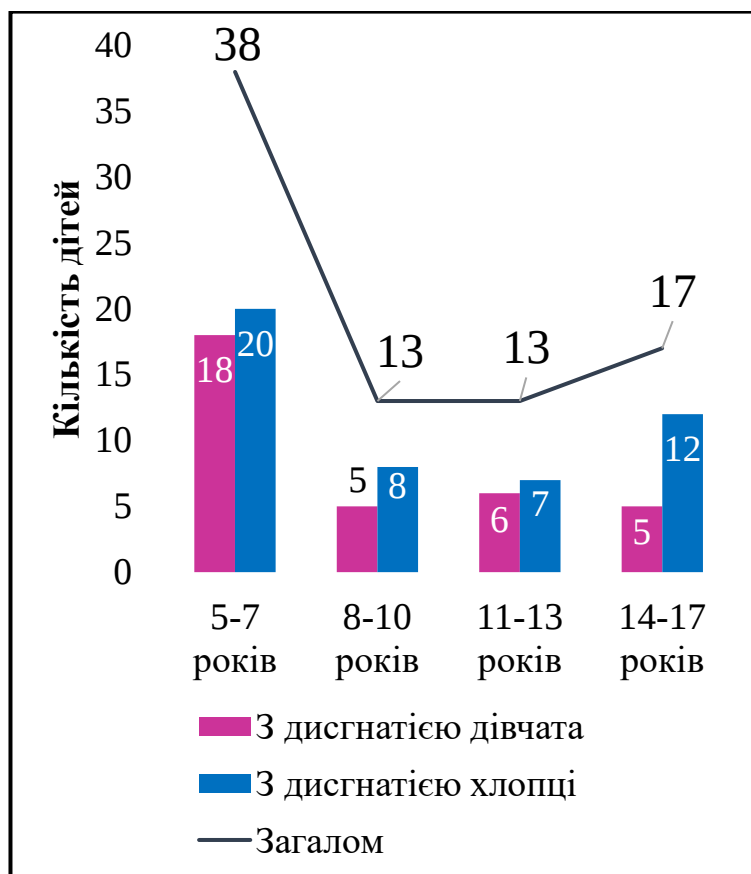


Рисунок 3.7 Дисгнатії серед дітей другої групи

Дисгнатії серед дітей третьої групи

У третій групі, до якої входили діти з одночасно встановленою сколіотичною деформацією та плоскостопістю, наявність дисгнатії виявили у 20 дітей (69%). Серед них 10 дівчат (71,4%) та 10 хлопців (66,7%) (Рис 3.8).

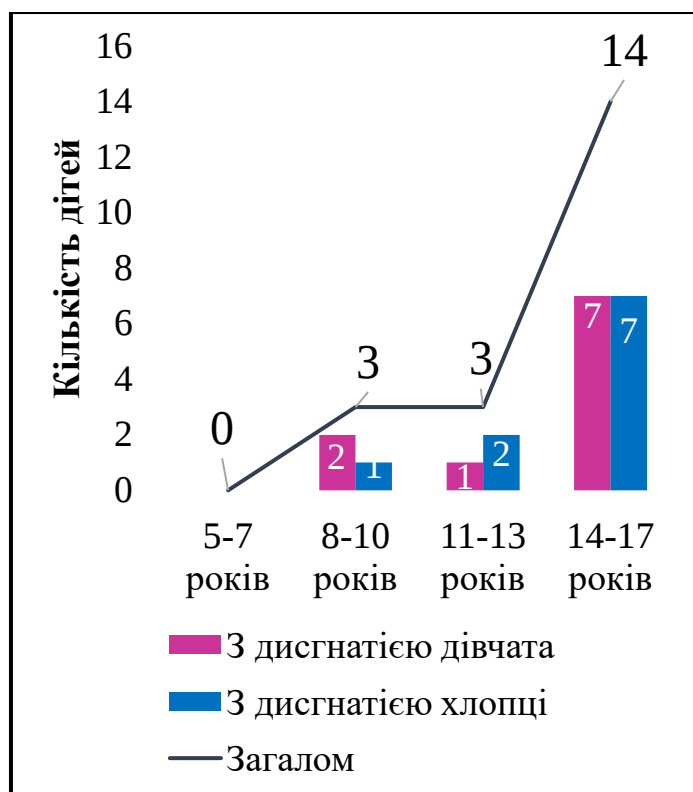


Рисунок 3.8 Дисгнатії серед дітей III групи

Дисгнатії у дітей контрольної групи

Серед дітей четвертої (контрольної) групи було виявлено 99 порушень прикусу (54,7%). Серед них: 46 дівчат (55,4%) та 53 хлопця (54,1%) ().

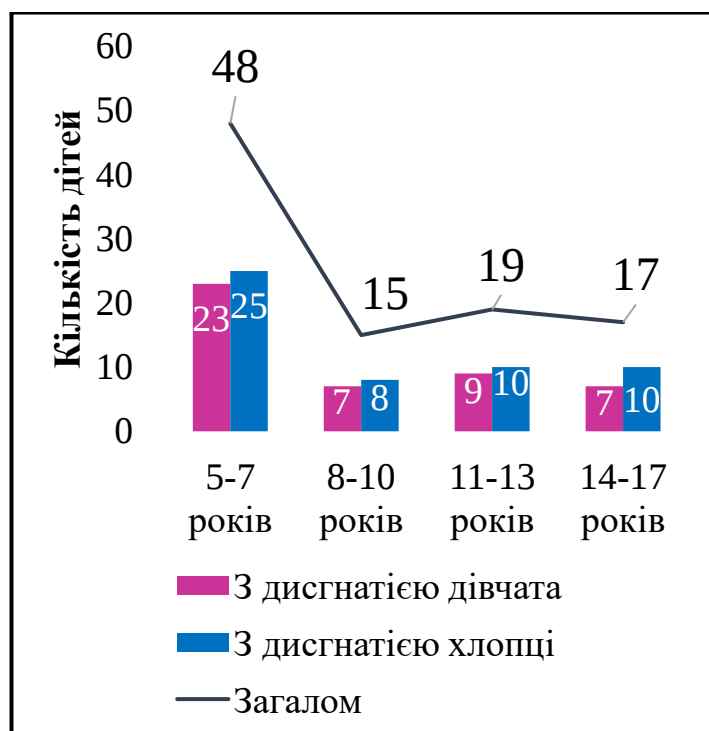


Рисунок 3.9 Дисгнатії серед дітей IV групи

Статистично, зв'язок між сколіотичною деформацією та дисгнатією було оцінено за допомогою Хі-квадрат тесту Пірсона. Спостережувані та очікувані частоти були зіставлені для двох груп: пацієнтів зі сколіозом та без нього у дітей з дисгнатією та без дисгнатії. Нульова гіпотеза (H_0) передбачала відсутність асоціації між сколіотичною деформацією і дисгнатією, тоді як альтернативна гіпотеза (H_1) припускала наявність статистично значущої асоціації між цими явищами. Аналіз Хі-квадрат Пірсона показав значущу асоціацію між сколіозом та дисгнатією (Хі-квадрат Пірсона = 4.6944, $p = 0.030261$). Після корекції Єйтса результати були наступними: Хі-квадрат = 4.21, $p = 0.040186$, однак асоціація залишилася статистично значущою. (Таб.3.3)

Для плоскостопості та дисгнатії результати аналізу за допомогою Хі-квадрат тесту Пірсона не виявили наявності статистично значущої асоціації. Нульова гіпотеза (H_0) передбачала відсутність зв'язку між плоскостопістю і дисгнатією, тоді як альтернативна гіпотеза (H_1) припускала його статистично значиму наявність. Статистика становила Хі-квадрат Пірсона = 0.0977, $p = 0.754065$, що свідчить про відсутність достовірного зв'язку між плоскостопістю та дисгнатією. Корекція Єйтса підтвердила ці висновки з результатами Хі-квадрат = 0.0448, $p = 0.832451$ (Таб.3.4).

Таблиця 3.3

Статистичний аналіз зв'язку сколіотичної деформації та дисгнатії

	Зі сколіозом	Без сколіозу	
З дисгнатією	71 (61.57) [1.45]	180 (189.43) [0.47]	251
Без дисгнатії	33 (42.43) [2.1]	140 (130.57) [0.68]	173
	104	320	424

Таблиця 3.4

Статистичний аналіз зв'язку плоскостопості та дисгнатії

	З плоскостопістю	Без плоскостопості	
З дисгнатією	101 (99.45) [0.02]	150 (151.55) [0.02]	251
Без дисгнатії	67 (68.55) [0.03]	106 (104.45) [0.02]	173
	168	256	424

Аналіз частоти звернень залежно від віку показав суттєве зменшення кількості звернень у вікових групах 8–10 років та 11–13 років порівняно з групами 5–7 років і 14–17 років. Загальна кількість звернень склала 424 дитини, з яких 137 звернень (32,3%) припали на вікові групи 8–10 і 11–13 років, тоді як 287 звернень (67,7%) були зареєстровані у групах 5–7 і 14–17 років. Таким чином, частка звернень у молодшій (5–7 років) і старшій (14–17 років) групах більш ніж удвічі перевищує показник для середніх вікових груп (8–13 років).

Водночас, найбільша кількість дітей без сколіозу та плоскостопості спостерігалась саме у віковій групі 5-7 років (89 дітей). Це може свідчити про надмірну увагу до цієї вікової групи, тоді як найбільше випадків сколіозу було виявлено у віковій групі 14-17 років (59 з 75 випадків сколіозу, що складає 69,3%).

Велику кількість дітей у групі 5-7 років та в групі 14-17 років можна пояснити необхідністю отримання довідки про стан здоров'я для вступу до закладів освіти, зокрема школи у 5-7 років, середньої та вищої освіти у 14-17 років. Водночас, зниження кількості звернень у вікових групах 8-10 років та 11-13 років може свідчити про недостатнє охоплення популяції профілактичними ортопедичними оглядами тоді, коли вони не є необхідними для проходження формальних процедур, проте є важливими з огляду на ймовірність прогресування деформацій у цьому віці.

З огляду на виражену різницю у кількості звернень за віком, для виключення можливості фактично меншої кількості дитячого населення у віці 8-13 років порівняно з дітьми у віці 5-7 років та 14-17 років, було досліджено, що

згідно з даними державної служби статистики, в середньому кількість народжених на 1000 населення становила: 9,8 у 2004-2008 роках, 11,02 у 2008-2014 роках та 10,1 у 2015-2017 роках. Що дозволяє припустити відсутність впливу різної кількості дітей у вікових групах в популяції на кількість та пропорцію звернень для профілактичних оглядів виявлену в нашому дослідженні.[148]

Зважаючи на це, та обов'язковість згідно з наказом МОЗ дійсним на момент дослідження, ортопедичних оглядів дітей у віці 11 років, визначається незадовільно мала кількість оглянутих дітей цього віку для проходження ортопедичного огляду. При оцінці отриманих результатів також звертає на себе увагу більша кількість випадків плоскостопості у групі 5-7 років (69 дітей, що складає 49,6% від усіх випадків), що може пояснюватись визначенням як плоскої за індексом постави стопи FPI-6 стоп з фізіологічною або гнучкою чи мобільною плоскою стопою, яка є характерною та фізіологічною для цієї вікової групи. Також найбільша кількість дітей четвертої групи, а саме без сколіотичної деформації та плоскостопості, відносились саме до вікової групи 5-7 років, зі зменшенням кількості здорових дітей при збільшенні віку.

Це дослідження підкреслює важливість своєчасного виявлення та корекції зубощелепних патологій у дітей з порушеннями опорно-рухового апарату. Зібрані дані свідчать про необхідність проведення регулярних стоматологічних та ортопедичних оглядів, що дозволяє своєчасно виявляти та лікувати порушення, забезпечуючи здоровий розвиток дітей.

Публікації

1. Литовченко С.О. «Доцільність проведення профілактичних оглядів для виявлення сколіозу у дітей»; - XXV International medical congress of students and young scientists 12-14 квітня 2021, м. Тернопіль.
2. Литовченко С.О., Пелипенко О.В. Взаємовідношення порушення прикусу та постави стоп у дітей. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми вивчення медико-екологічних аспектів здоров'я людини» 11-12 жовтня 2022 року, - Полтава, 2022, С.61-62.
3. Литовченко СО, Пелипенко ОВ, Малик СВ, Березан ОІ, Люблінська ІО. Роль скринінгів у діагностиці дитячої ортопедичної та стоматологічної патології. Вісник проблем біології і медицини. 2023; вип.1 (168), - С.200–6.

РОЗДІЛ 4 ОЦІНКА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ РЕНТГЕНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАНУ ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ ТА ШИЙНОГО ВІДДІЛУ ХРЕБТА У ДІТЕЙ

4.1. Загальна характеристика дослідження

Проведення даного дослідження було мотивоване та базувалось на результатах попереднього скринінгового, клініко-епідеміологічного дослідження представленого в Розділі 3.

У зазначеному дослідженні було визначено, що діти з сколіотичною деформацією хребта частіше мають порушення прикусу: 68% дітей зі сколіозом мали порушення прикусу проти 54,7% у контрольній групі ($p=0.04$), що свідчить про наявність коморбідності ортопедичних та ортодонтичних станів.

Попереднє дослідження не дозволяло оцінити якісні показники будови елементів ОРА та ЗЩА в їх кількісному вимірі, що викликало потребу у пошуку та проведенні об'єктивного та етично допустимого дослідження.

Для поглибленого вивчення було вирішено використати методи променевої діагностики, а саме рентгенологічний метод телерентгенограми черепа з включенням шийного відділу хребта. Вибір саме цього методу обстеження відповідав етичним принципам забезпечення максимальної безпеки пацієнтів та забезпечив одномоментну фіксацію на знімку будови шийного відділу C1-C5 та зубощелепного апарату, дозволяючи провести вимірювання кутів що характеризують будову та особливості постави шийного відділу хребта, на підставі кутових показників та їх взаємовідношень між елементами шийного відділу хребта: Ос-C2, C1-C2, C2-C5 та параметрами цефалометричної оцінки за Steiner (Max1-NA, II, та ін.) без необхідності проведення додаткових рентгенологічних обстежень, відповідаючи принципу мінімізації опромінення пацієнтів в дитячому віці ALARA (As Low As Reasonably Achievable – принцип мінімально доцільного опромінення), який передбачає використання мінімального рівня радіаційного навантаження при променевій діагностиці.

Дослідження особливостей взаємозв'язку зубощелепного апарату та шийного відділу хребта, було проведено з використанням телерентгенографічних знімків черепа та шиї, отриманих від 22 дітей (середній вік 12 років), з аномаліями прикусу І скелетного класу за Angle. – 10 дівчат і 12 хлопців, віком від 5 до 17.5 років. Середній вік обстежених складав 12 років, а більшість з обстежених (9 осіб) знаходились у віці 11-13 років, що відповідає одному з найбільш критичних вікових етапів розвитку дитини з погляду на вірогідність розвитку ортопедичної патології під час стрімкого росту у пубертатному періоді.

Дане дослідження було важливим для розкриття складних і багатограних взаємозв'язків між сагітальною конфігурацією шийного відділу хребта та характеристиками зубощелепного апарату, який оцінювався за методикою Steiner, яка базуючись на площині SN забезпечувала стабільність показників в дитячому віці та повноцінно описувала загальний стан зубощелепного апарату. Основним завданням була оцінка кутових показників анатомічних співвідношень та пошук закономірностей, які могли б вказати на зв'язок стану ЗЩА та ОРА, а також оцінка того, як статеві особливості та вікова динаміка можуть впливати на особливості стану ЗЩА та постави шийного відділу хребта.

Перший етап аналізу було присвячено встановленню базових статистичних характеристик для визначення типових показників для цієї вибірки, їх розподілу та індивідуальних особливостей обстежених дітей.

При оцінці стану шийного відділу хребта використовувались три кутові параметри шийного відділу – Ос-С2, С1-С2 і С2-С5, які слугували маркерами сагітальної постави шиї. Для оцінки стану ЗЩА використовувались ключові показники методики Steiner, що описують анатомічну позицію щелеп і зубів у просторі черепа.

4.2 Аналіз рентгенологічних параметрів шийного відділу хребта

Аналіз кута Ос-С2, що вимірює відношення між лінією МакГрегора, яка простягається від нижнього краю потиличної кістки до заднього краю твердого

піднебіння, та основою (нижнім краєм) другого шийного хребця показав наступні результати.

Для отримання середніх значень кута Ос-С2, усі дані – від найменшого показника 0.6° у Х/11 до найбільшого 36.1° у Д/11 – було зібрано разом, підсумовано й поділено на кількість учасників (22). Результат склав 18.8° .

Для оцінки центральної тенденції ряд значень упорядковано і медіана визначена як середнє між 19.4° та 21.3° , з результатом 19.7° . Близькість цих двох величин – середнього та медіани – дозволяє стверджувати про симетричний розподіл даних. Однак загалом, діапазон виявився широким: від 0.6° , що відображає майже горизонтальне положення потилиці, до 36.1° , що вказує на значний її передній нахил. Така різноманітність підкреслює індивідуальні варіації в поставі шиї серед дітей у вибірці. Стандартне відхилення, оцінене на основі розкиду значень, склало 10.6° , що підтверджує помірний ступінь гетерогенності в цій групі.

Наступним проведено аналіз кута С1-С2, між першим і другим шийними хребцями, який характеризує сагітальну конфігурацію верхнього сегменту шиї. Середнє значення обчислено шляхом додавання всіх величин – від найнижчого показника 16.2° у Х/12 до найвищого 44.4° у Д/11 років, з подальшим поділом на кількість учасників, що дало результат 30.5° . Медіана, визначена як серединне значення впорядкованого ряду, склала 30.2° , що практично не відрізняється від середнього, вказуючи на стабільність і збалансованість розподілу. Діапазон від 16.2° до 44.4° демонструє помітну, але не екстремальну варіабельність, а стандартне відхилення, оцінене приблизно як 7.8° , підтверджує цю помірну різноманітність. Порівняно з Ос-С2, цей сегмент видається більш стійким, що може бути зумовлено меншою рухливістю верхньої частини шийного відділу хребта.

Також було оцінено показники кута С2-С5, який відображає ступінь лордозу в шийному відділі хребта. Середнє значення отримане шляхом підсумовування всіх даних – від -6.9° у Д/7 до 35.1° у Х/12 – і подальшого поділу на кількість учасників, що дало результат – 13.2° . Медіана, визначена як 8.3° ,

нижча за середнє значення, що сигналізує про певну асиметрію розподілу. Більшість значень тяжіють до нижнього діапазону (наприклад, 4°, 5°, 6.2°), але кілька високих показників, таких як 30.2° чи 35.1°, значно підвищують середнє значення, що вказує на представлення у вибірці різних варіантів будови шийного відділу хребта. Діапазон від -6.9° до 35.1° виявився широким, а стандартне відхилення, розраховане як 9.5°, підкреслює гетерогенність значень (Таб.4.1).

Таблиця 4.1

Аналіз рентгенологічних кутових показників вимірювань шийного відділу

Параметр	К-ть (n)	Сер. значення, °	Медіана, °	Стандартне відхилення, °	Мін., °	Макс., °	Діапазон, °
Ос-С2	22	18.8	19.7	10.6	0.6	36.1	35.5
С1-С2	22	30.5	30.2	7.8	16.2	44.4	28.2
С2-С5	22	13.2	8.3	9.5	-6.9	35.1	42.0

4.3. Аналіз цефалометричних показників зубощелепного апарату

Переходячи до параметрів Steiner, аналіз було розпочато з SNA, кута, що визначає положення верхньої щелепи відносно основи черепа. Середнє значення обчислено на основі повного набору даних – від найнижчого 73.6° у X/5 до найвищого 88.5° X/14 – і склало 80.6°. Медіана, визначена як 80.2°, виявилася дуже близькою до середнього, що вказує на рівномірний розподіл. Стандартне відхилення, оцінене приблизно як 4.0°, відображає помірну варіабельність. У контексті нормативного значення SNA, яке становить $82^\circ \pm 2^\circ$, більшість показників у вибірці перебувають у межах цього діапазону, хоча окремі відхилення, як 73.6° чи 88.5°, свідчать про індивідуальні анатомічні особливості, що можуть впливати на профіль обличчя.

Для SNB, кута, що характеризує позицію нижньої щелепи, середнє значення отримано шляхом додавання всіх величин – від 71.9° у Д/13 до 84.0° у X/12 – і ділення на 22, що дало 79.0°. Медіана склала 80.2°, а стандартне відхилення, розраховане як 3.7°, вказує на стабільність показників. Нормативне значення SNB становить $80^\circ \pm 2^\circ$, і хоча середнє значення наближається до цього

стандарту, окремі випадки, такі як 71.9° , можуть вказувати на зміщення нижньої щелепи, що є ознакою ретрогнатії. Ці відхилення заслуговують на увагу як потенційний маркер ортодонтичної патології.

Кут ANB, що відображає співвідношення між верхньою та нижньою щелепами, має середнє значення 1.8° , розраховане на основі даних від -10.2° у X/12 до 7.6° у D/17. Медіана, визначена як 1.9° , близька до середнього, але діапазон від -10.2° до 7.6° і стандартне відхилення 4.5° демонструють певну різноманітність. Варіабельність підкреслює різноманіття скелетних профілів у цій групі.

Міжрізцевий кут II, який визначає орієнтацію верхніх і нижніх різців, має середнє значення 131.3° , отримане з даних від 115.2° у D/12 до 161.9° у X/14. Медіана склала 131.8° , а стандартне відхилення, оцінене як 12.7° , відображає деяку різноманітність. Нормативний діапазон для II становить 130° - 150° , і середнє значення вписується в ці рамки, але серед обстежених є крайні величини: 161.9° може вказувати на тенденцію до протрузії різців, тоді як менші показники є ознакою ретрузії різців.

Кут Max1-NA, що характеризує положення верхніх різців по відношенню до верхньої щелепи, має середнє значення 22.9° , розраховане на основі даних від -2.4° X/14 до 42.9° у X/12. Медіана склала 23.4° , а стандартне відхилення 11.6° вказує на певну варіабельність. Негативне значення -2.4° вказує на більш вертикальне положення верхніх різців, коли, тоді як 42.9° свідчить про виражену протрузію, коли різці значно виступають вперед. Цей широкий діапазон відображає різноманітність позицій зубів у вибірці (Таб.4.2)

Таблиця 4.2

Аналіз показників рентгенологічних цефалометричних вимірювань за Steiner

Параметр	К- ть (n)	Сер. знач., °	Медіана , °	Станд. відхилення , °	Мін, °	Макс. °	Діапазон, °
SNA	22	80.6	80.2	4.0	73.6	88.5	14.9
SNB	22	79.0	80.2	3.7	71.9	84.0	12.1
ANB	22	1.8	1.9	4.5	-10.2	7.6	17.8
II	22	131.3	131.8	12.7	115.2	161.9	46.7
Max1-NA	22	22.9	23.4	11.6	-2.4	42.9	45.3

4.4 Кореляційний аналіз показників шийного відділу хребта та зубощелепного апарату

Взаємозв'язки між кутовими параметрами шийного відділу хребта, черепа та показниками за Steiner було проаналізовано спершу базуючись на даних та фіксуючи певні закономірності зв'язку особливостей будови шийного відділу хребта, що характеризують поставу в сагітальній площині та показників цефалометричного рентгенологічного методу аналізу ЗЩА за Steiner.

Для визначення коректного методу статистичної обробки даних нормальність розподілу змінних була оцінена за допомогою тесту Шапіро-Уїлка з ризиком помилки першого роду, встановленим на рівні 5% ($\alpha = 0.05$). Статистичний аналіз виконано за допомогою програмного забезпечення EasyMedStat (версія 3.40) (Таб 4.3).

Розподіл змінної **Oc-C2** відповідає нормальному ($p = 0.338$). Середнє значення становило 18.52 ± 10.48 (Середнє $\pm$ СВ). Діапазон значень: від 0.6 до 36.1. Медіана дорівнювала 20.35. Інтерквартильний розмах (IQR): 9.2 (Q1) – 25.88 (Q3), становлячи 16.68.

Для змінної **C1-C2** нормальність також була підтверджена ($p = 0.657$). Середнє значення дорівнювало 30.55 ± 7.8 (Середнє $\pm$ СВ). Спостережувані

значення варіювалися від 16.2 до 44.4. Медіана: 30.15. Інтерквартильний розмах (IQR): 24.43 (Q1) – 36.78 (Q3), дорівнював 12.35.

Розподіл змінної **C2-C5** відповідає нормальному ($p = 0.107$). Середнє значення: 12.76 ± 9.91 (Середнє $\pm$ СВ). Мінімальне значення: -6.9, максимальне: 35.1. Медіана становила 9.15, а IQR дорівнював 10.6 (6.28 (Q1) – 16.88 (Q3)).

Розподіл змінної **SNA** відповідає нормальному ($p = 0.551$). Середнє значення: 80.54 ± 3.71 , медіана: 80.35, IQR: 3.47 (78.65 (Q1) – 82.12 (Q3)).

Змінна **SNB** також мала нормальний розподіл ($p = 0.123$), із середнім значенням 78.91 ± 3.25 . Медіана: 79.7, IQR: 4.05 (77.2 (Q1) – 81.25 (Q3)).

Для змінної **ANB** нормальність була підтверджена ($p = 0.1$). Середнє значення: 1.64 ± 3.93 . Мінімальне значення: -10.2, максимальне: 7.6. Медіана дорівнювала 2.0, а IQR становив 5.0 (-0.7 (Q1) – 4.3 (Q3)).

Розподіл змінної **SND** відповідав нормальному ($p = 0.338$), з середнім значенням 75.46 ± 3.2 . Медіана становила 75.75, а IQR дорівнював 4.0 (73.65 (Q1) – 77.65 (Q3)).

Однак для змінних **II** ($p = 0.049$) і **Mand1-NB** ($p < 0.001$) тест Шапіро-Уїлка показав, що їх розподіл не відповідає нормальному. Для цих змінних можуть знадобитися непараметричні методи аналізу.

Для інших змінних (**SN-ОсР**, **Max1-NA**, **Pog-NB**) нормальність також була підтверджена, що дозволяє використовувати параметричні підходи в подальшому аналізі.

Таблиця 4.3

Показники нормальності розподілу значень досліджуваних параметрів

Змінна	N	Середнє $\pm$ СВ	Мін ; Макс	Медіана	Q1 ; Q3 (IQR)	p (Шапіро-Уїлка)
Ос-C2	22	18.52 ± 10.48	0.6 ; 36.1	20.35	9.2 ; 25.88 (16.68)	0.338
C1-C2	22	30.55 ± 7.8	16.2 ; 44.4	30.15	24.43 ; 36.78 (12.35)	0.657
C2-C5	22	12.76 ± 9.91	-6.9 ; 35.1	9.15	6.28 ; 16.88 (10.6)	0.107
SNA	22	80.54 ± 3.71	73.6 ; 88.5	80.35	78.65 ; 82.12 (3.47)	0.551

SNB	22	78.91 ± 3.25	71.9 ; 84.0	79.7	77.2 ; 81.25 (4.05)	0.123
ANB	22	1.64 ± 3.93	-10.2 ; 7.6	2.0	-0.7 ; 4.3 (5.0)	0.1
SND	22	75.46 ± 3.2	68.4 ; 80.5	75.75	73.65 ; 77.65 (4.0)	0.338
II	22	130.91 ± 11.26	115.2 ; 161.9	131.1	121.8 ; 134.9 (13.1)	0.049
Mand1-NB	22	27.77 ± 14.58	14.3 ; 89.6	24.7	21.15 ; 27.77 (6.62)	<0.001

Продовження таблиці 4.3

Для змінних Ос-С2, С1-С2, С2-С5, SNA, SNB, ANB, SND розподіл відповідав нормальному, що дозволило використовувати параметричні підходи, зокрема кореляційний критерій Пірсона. Для змінних II та Mand1-NB нормальність була відхилена, тому застосувались непараметричних методи аналізу, а саме кореляційний критерій Спірмена.

Досліджено взаємодію між Ос-С2 і міжрізцевим кутом (II). Виявлено, що більші значення Ос-С2 асоціюювались з більшими значеннями II. У Х/14 Ос-С2 становить 32.1°, а II досягає 161.9°, що є одним із найвищих показників (Рис.15), тоді як у Д/12 Ос-С2 дорівнює 13.1°, а II – лише 115.2°. Це спостереження вказує на те, що передній нахил голови пов'язаний з положенням різців. Цей зв'язок має важливе значення для розуміння ортодонтичних наслідків постави ший.

Для С2-С5 проаналізовано його взаємодію з II, і виявлено зворотню тенденцію: більший лордоз ший корелює з меншим міжрізцевим кутом. У Х/12 С2-С5 становить 35.1°, а II – 118.8° (Рис.18), тоді як у Д/13 С2-С5 дорівнює 22.1°, а II – 133.4°. Водночас при великих значеннях С2-С5 спостерігається зростання Мах1-NA: у Х/13 С2-С5 становить 30.2°, а Мах1-NA – 36.4° (Рис.16), що підкріплює ідею про протрузію різців при вираженому лордозі. Ці спостереження дозволяють припустити, що лордоз ший відіграє важливу роль у формуванні зубної позиції.

Виявлено, що у випадках із більшими значеннями Ос-С2 кут нахилу верхніх різців до верхньої щелепи часто зменшується, зокрема, у Д/11 Ос-С2 становить 36.1°, а Мах1-NA – лише 12.2°, тоді як у Х/11 Ос-С2 дорівнює 0.6°, а

Max1-NA – 17.2°. Ця закономірність дозволяє припустити, що передній нахил голови може бути пов'язаною з ретрузією верхніх різців, можливо через зміну позиції верхньої щелепи, або тиск на передню частину черепа.

Дослідивши зв'язок між показниками ЗЩА та шийного відділу хребта також було виявлено та досліджено зв'язок між кутами Ос-С2, С2-С5, С1-С2.

У випадках з більшими значеннями кута Ос-С2 значення кута С2-С5 зазвичай менші, і навпаки. Наприклад, у Д/11 Ос-С2 дорівнює 36.1°, а С2-С5 – лише 7.7°, тоді як у Х/12 Ос-С2 становить 2.6°, а С2-С5 – 35.1° (рис.17, 18). Ця обернена залежність може свідчити про наявність компенсаторного механізму у шийному відділі хребта та поставі голови: коли голова нахиляється вперед, лордоз шийного відділу зменшується, і навпаки. Така взаємодія є ключовою для розуміння того, як шия може адаптуватися до змін позиції голови.

Щодо параметрів які характеризували положення щелеп, таких як SNA, SNB і ANB, їх зв'язок із сагітальними кутовими параметрами шиї не було виявлено.

Оцінивши всі вищеописані особливості взаємовідношень показників шийного відділу хребта та ЗЩА було проведено загальну статистичну оцінку кореляції показників з використанням кореляційного критерію Пірсона та критерію Спірмена, в залежності від нормальності розподілу даних.

Аналіз кореляції між параметрами шийного відділу хребта

Було проаналізовано взаємозв'язок між параметрами шийного відділу хребта на основі даних 22 пацієнтів. Кореляція між показниками оцінювалась за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона при рівні значущості $\alpha=0.05$. Виявлено сильну позитивну кореляцію між параметрами Ос-С2 та С1-С2 ($\rho=0.71$, $R^2=0.498$, $p<0.001$) із 95% довірчим інтервалом для ρ : [0.359; 0.881]. Також встановлено негативну кореляцію між параметрами Ос-С2 та С2-С5 ($\rho=-0.54$, $R^2=0.291$, $p=0.01$) із 95% довірчим інтервалом для ρ : [-0.795; -0.121]. Кореляція між параметрами С1-С2 та С2-С5 була негативною ($\rho=-0.42$, $R^2=0.179$, $p=0.05$) із 95% довірчим інтервалом для ρ : [-0.726; 0.0185]. Отримані результати демонструють

різноспрямовані взаємозв'язки між параметрами шийного відділу хребта, що може бути важливим для розуміння біомеханіки цього відділу та оцінки змін, пов'язаних із патологічними станами. (Таб. 4.4)

Таблиця 4.4

Показники кореляції значень кутів, що характеризували шийний відділ хребта

Параметри	Коефіцієнт кореляції (ρ)	R^2	p-value	95% довірчий інтервал (ρ)
Ос-С2 та С1-С2	0.71	0.498	<0.001	[0.359; 0.881]
Ос-С2 та С2-С5	-0.54	0.291	0.01	[-0.795; -0.121]
С1-С2 та С2-С5	-0.42	0.179	0.05	[-0.726; 0.0185]

Результати кореляційного аналізу кутового параметру С1-С2

Аналіз зв'язку між С1-С2 та кутом SNA проводився за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона, що продемонстрував негативний зв'язок ($\rho = -0.0013$; $R^2 < 0.001$; $p = 0.995$). Аналогічно, для SNB ($\rho = -0.31$; $R^2 = 0.099$; $p = 0.153$), ANB ($\rho = 0.26$; $R^2 = 0.066$; $p = 0.248$), Max1-NA ($\rho = -0.31$; $R^2 = 0.099$; $p = 0.154$), та інших параметрів використовувався критерій Пірсона. Слабкі кореляції не досягли статистичної значущості, за винятком SN-ОсР ($\rho = 0.44$; $R^2 = 0.19$; $p = 0.043$), де показник був значущим. (Рис. 4.1)

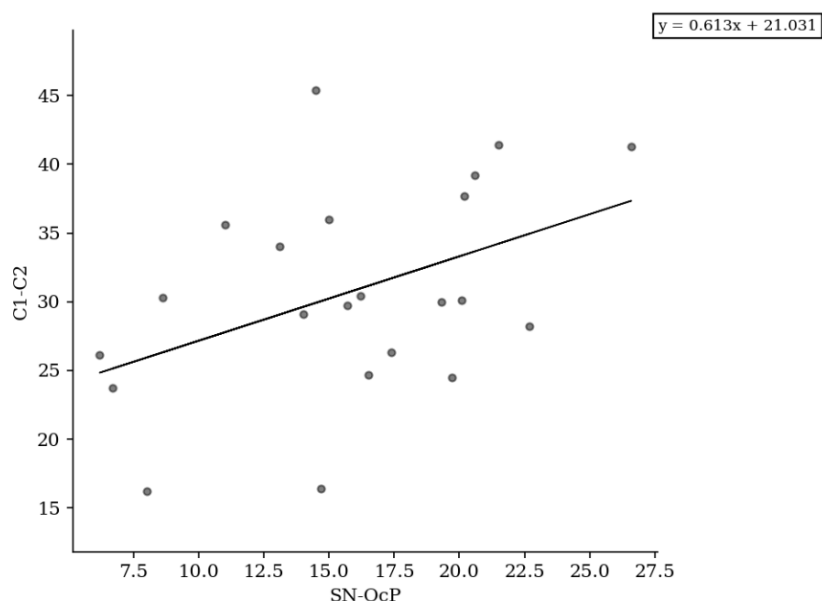


Рисунок 4.1 Точкова діаграма розсіювання показників C1-C2 та Sn-ОсР

Аналіз зв'язку C1-C2 з параметрами II ($\rho = 0.36$; $R^2 = 0.121$; $p = 0.103$) та Mand1-NB ($\rho = -0.31$; $R^2 = 0.012$; $p = 0.157$) проводився за критерієм Спірмена, що вказав на слабкий характер зв'язків без досягнення статистичної значущості.

Особливо значущим був зв'язок між C1-C2 та показником 1uNA, для якого коефіцієнт Пірсона демонстрував негативний зв'язок ($\rho = -0.43$; $R^2 = 0.182$; $p = 0.048$). Цей параметр досяг статистичної значущості, що вказує на його потенційний вплив на позицію верхнього різця (Рис 4.2).

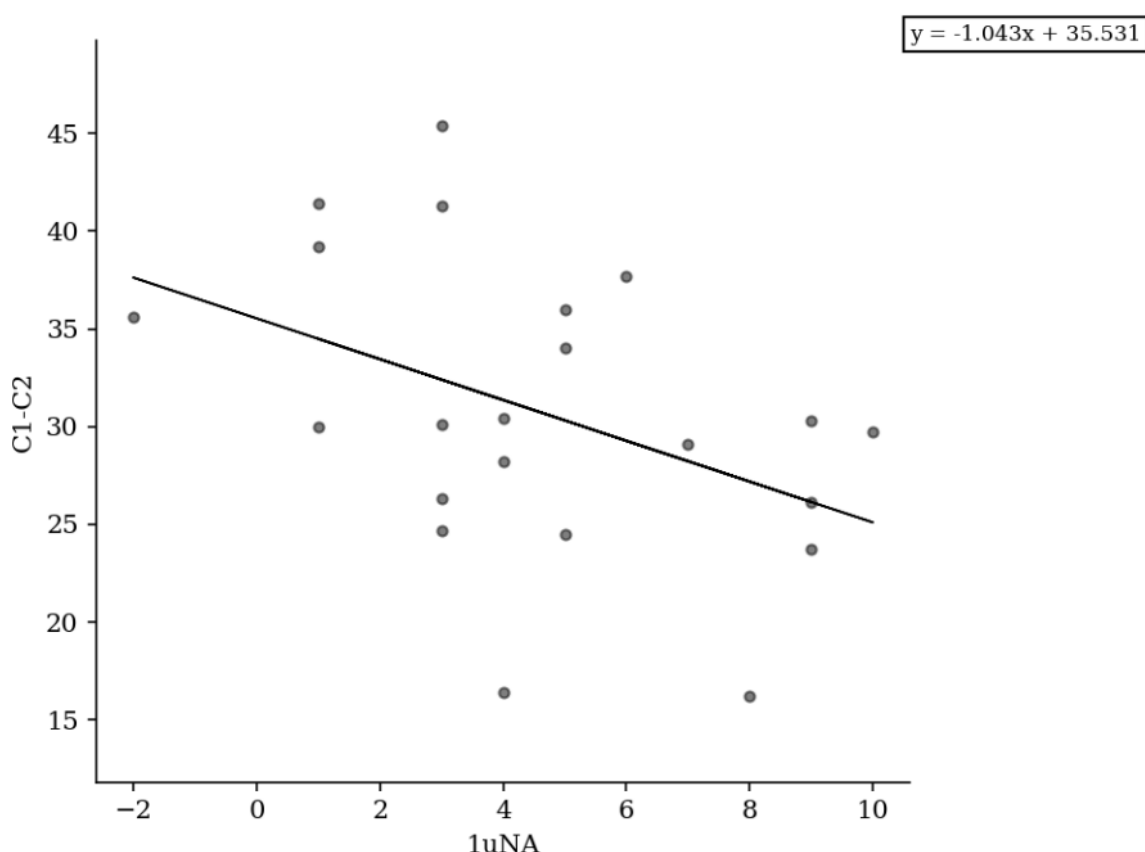


Рисунок 4.2 Точкова діаграма розсіювання показників C1-C2 та 1uNA

Загалом, більшість параметрів, як-от Max1-SN ($\rho = -0.35$; $R^2 = 0.123$; $p = 0.109$), Pog-NB ($\rho = 0.18$; $R^2 = 0.034$; $p = 0.412$), Holdaway ($\rho = -0.14$; $R^2 = 0.02$; $p = 0.53$), та S-L ($\rho = -0.23$; $R^2 = 0.054$; $p = 0.3$) демонстрували слабкі кореляції, що вказує на їх обмежений зв'язок цих показників із C1-C2.

Ці результати вказують на складну багатофакторну природу впливу C1-C2 на краніофасціальні параметри, підкреслюючи необхідність додаткових досліджень.

Результати кореляційного аналізу кутового параметру C2-C5

Аналіз зв'язку між C2-C5 і кутом SNA, використовуючи критерій Пірсона, показав слабкий негативний зв'язок ($\rho = -0.20$; $R^2 = 0.04$; $p = 0.375$). Для SNB ($\rho = -0.23$; $R^2 = 0.055$; $p = 0.295$) і SND ($\rho = -0.15$; $R^2 = 0.022$; $p = 0.51$), також оцінюваних за допомогою Пірсона, виявлені слабкі негативні кореляції без статистичної значущості. У випадку з ANB ($\rho = 0.0065$; $R^2 < 0.001$; $p = 0.977$) спостерігався слабкий позитивний зв'язок, не значущий за рівнем p .

Параметр II, аналізований із використанням критерію Спірмена, показав негативний зв'язок ($\rho = -0.44$; $R^2 = 0.309$; $p = 0.042$), що є статистично значущим. (Таб. 4.3)

Для SN-ОсР ($\rho = -0.22$; $R^2 = 0.049$; $p = 0.325$) і SN-GoGn ($\rho = -0.23$; $R^2 = 0.051$; $p = 0.311$), використовуючи критерій Пірсона, спостерігався слабкий негативний зв'язок без статистичної значущості.

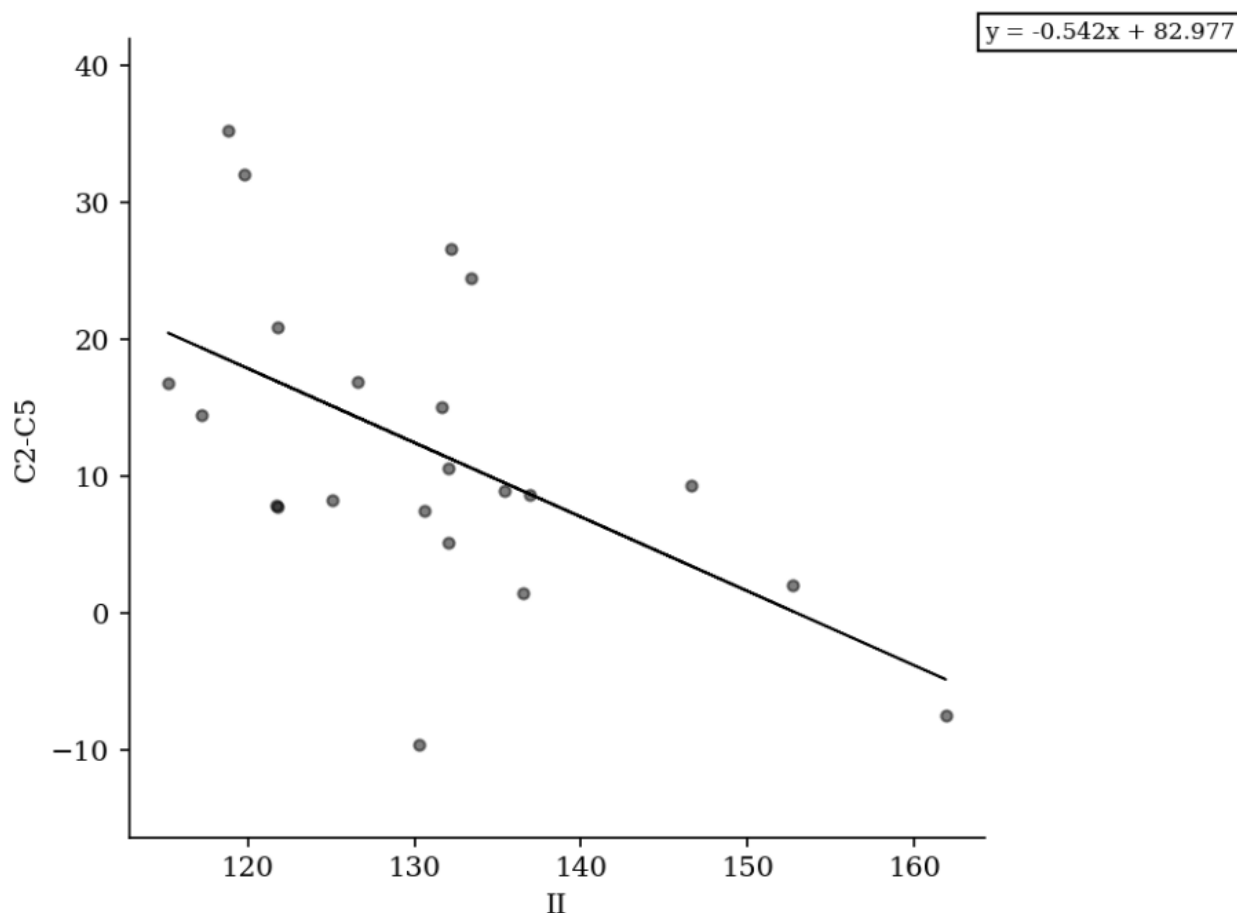


Рисунок 4.3 Точкова діаграма розсіювання показників C2-C5 та II

Кут Max1-NA показав слабкий позитивний зв'язок із C2-C5 ($\rho = 0.40$; $R^2 = 0.162$; $p = 0.063$), а Max1-SN ($\rho = 0.37$; $R^2 = 0.14$; $p = 0.086$) також демонстрував слабку позитивну кореляцію, обидва оцінені з використанням коефіцієнта Пірсона. Аналіз параметра Mand1-NB, проведений за допомогою критерію Спірмена, показав слабкий позитивний зв'язок ($\rho = 0.29$; $R^2 = 0.004$; $p = 0.195$).

Особливий інтерес представляє параметр 1uNA, оцінений за допомогою Пірсона, який показав позитивний зв'язок із C2-C5 ($\rho = 0.68$; $R^2 = 0.461$; $p < 0.001$), що є статистично значущим. (Рис.4.4)

Аналогічно, параметр 1l-NB, досліджений за допомогою критерію Спірмена, показав слабкий позитивний зв'язок ($\rho = 0.45$; $R^2 = 0.251$; $p = 0.035$).

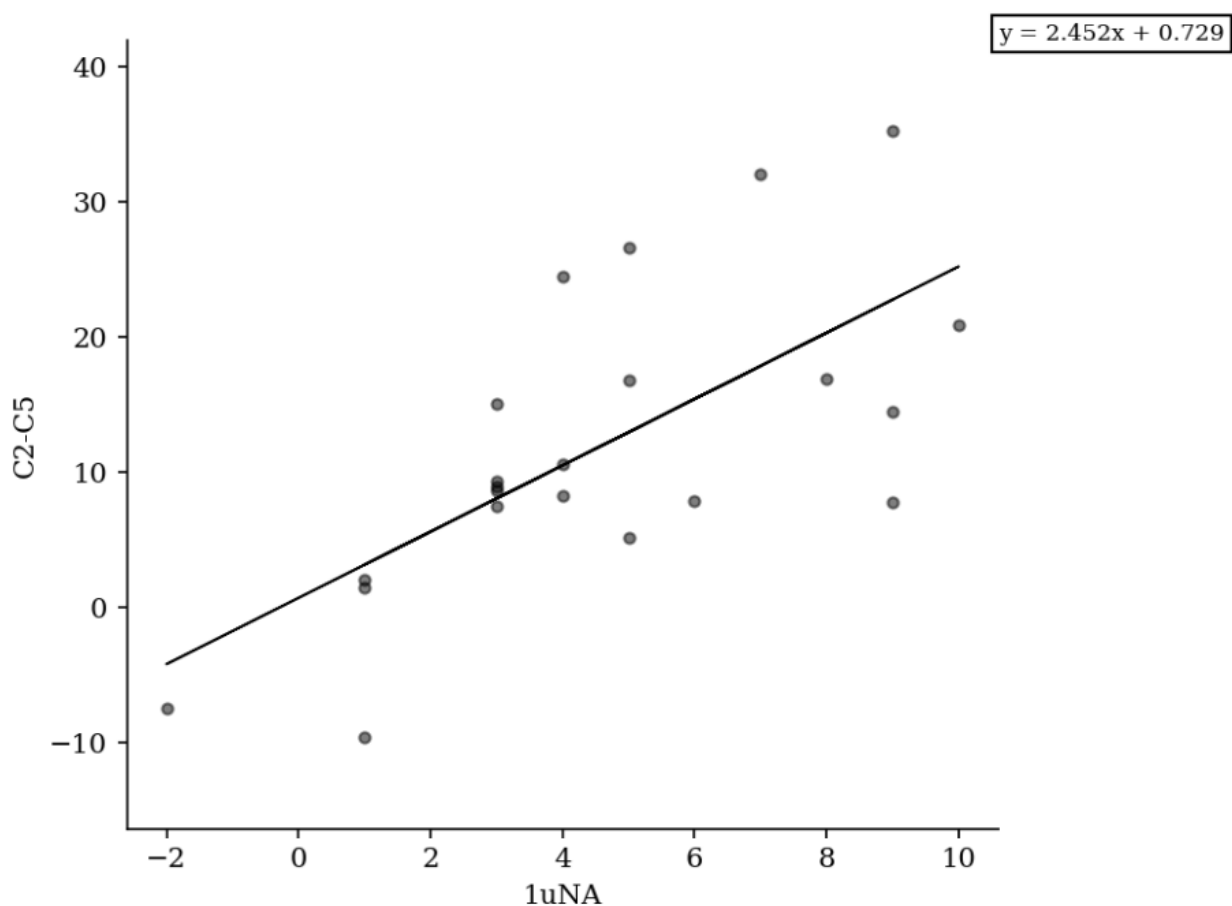


Рисунок 4.4 Точкова діаграма розсіювання показників C2-C5 та 1uNA

Інші параметри, як-от Pog-NB ($\rho = 0.26$; $R^2 = 0.069$; $p = 0.239$), Holdaway ($\rho = -0.27$; $R^2 = 0.072$; $p = 0.228$), S-L ($\rho = 0.14$; $R^2 = 0.018$; $p = 0.548$) та S-E ($\rho = 0.16$;

$R^2 = 0.027$; $p = 0.468$), були оцінені за допомогою коефіцієнта Пірсона та показали слабкі кореляції без досягнення статистичної значущості.

Таким чином, результати демонструють наявність слабких або помірних кореляцій між C2-C5 і краніофаціальними характеристиками, з деякими статистично значущими показниками. Це вказує на складну природу взаємозв'язків, потребуючи подальших досліджень для їх глибшого розуміння.

Результати кореляційного аналізу кутового параметр Ос-С2

Аналіз параметра Ос-С2 і кута SNA, проведений за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона, показав слабкий позитивний зв'язок ($\rho = 0.33$; $R^2 = 0.11$; $p = 0.131$), тоді як кореляція зі SNB була слабкою негативною ($\rho = -0.11$; $R^2 = 0.013$; $p = 0.619$). Аналогічно, слабкий позитивний зв'язок спостерігався між Ос-С2 і ANB ($\rho = 0.41$; $R^2 = 0.165$; $p = 0.061$). Однак статистична значущість для цих параметрів не була підтверджена.

Параметр SND, оцінений за допомогою Пірсона, показав слабку негативну кореляцію ($\rho = -0.08$; $R^2 = 0.006$; $p = 0.723$), а параметр II був проаналізований за критерієм Спірмена, продемонстрував негативну кореляцію, яка є статистично значущою ($\rho = 0.54$; $R^2 = 0.309$; $p = 0.009$) (Рис.4.5).

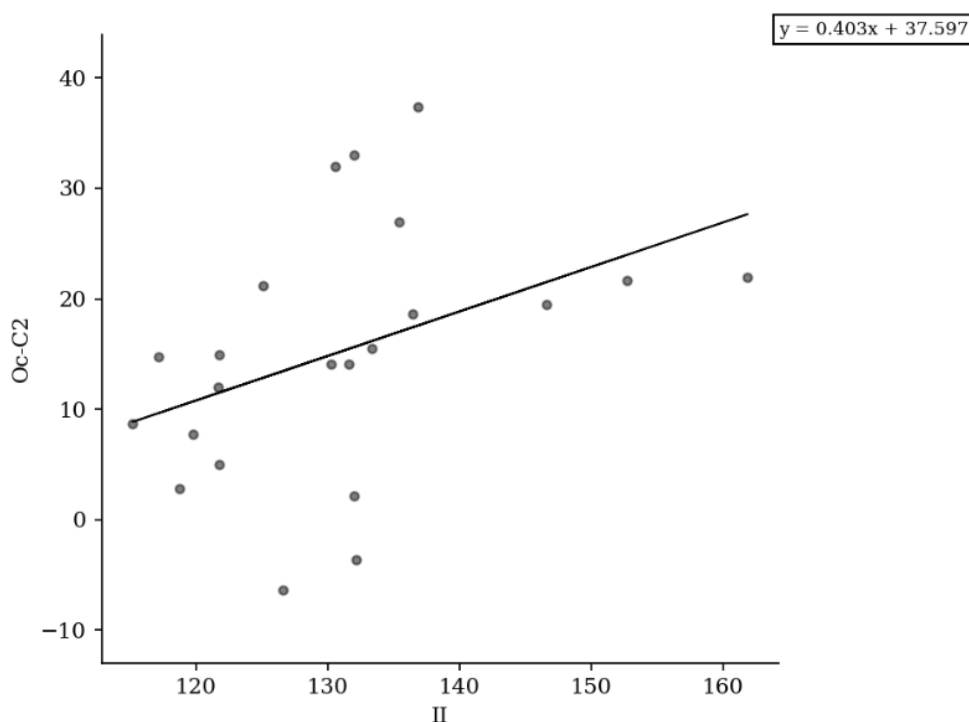


Рисунок 4.5 Точкова діаграма розсіювання показників Ос-С2 та II

Для SN-ОсР ($\rho = 0.31$; $R^2 = 0.094$; $p = 0.165$) та SN-GoGn ($\rho = 0.11$; $R^2 = 0.013$; $p = 0.613$) було використано коефіцієнт кореляції Пірсона, який вказав на слабкі позитивні кореляції без досягнення статистичної значущості. Важливим є показник Max1-NA, який продемонстрував помірну негативну кореляцію, значущу статистично ($\rho = -0.54$; $R^2 = 0.295$; $p = 0.009$). (Рис 4.6)

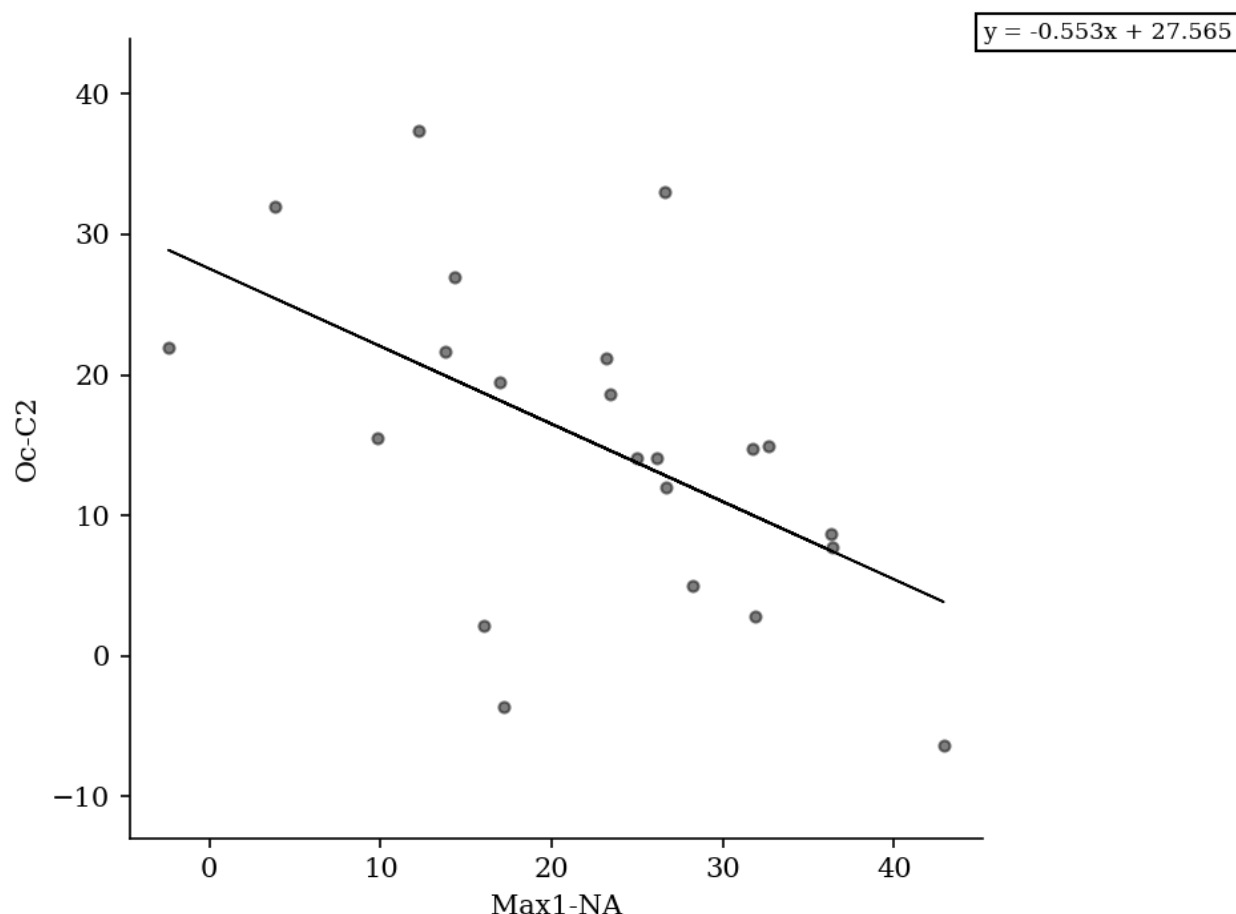


Рисунок 4.6 Точкова діаграма розсіювання показників Ос-С2 та Max1-NA

Аналіз Max1-SN ($\rho = -0.48$; $R^2 = 0.231$; $p = 0.024$) також показав низьку негативну кореляцію, яка є значущою. (Рис.4.7)

У випадку Mand1-NB ($\rho = -0.16$; $R^2 = 0.007$; $p = 0.466$) і 1uNA ($\rho = -0.50$; $R^2 = 0.246$; $p = 0.019$) були отримані низькі негативні кореляції, з яких остання була статистично значущою. (Рис.4.8)

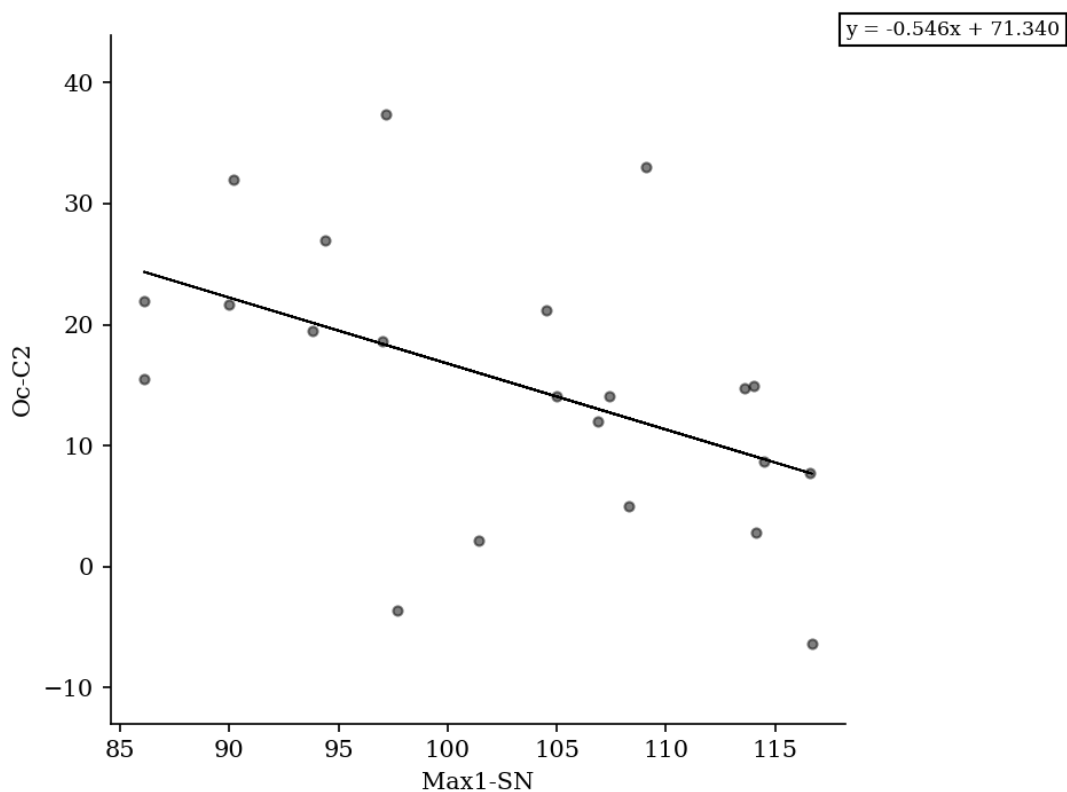


Рисунок 4.7 Точкова діаграма розсіювання показників Oc-C2 та Max1-SN

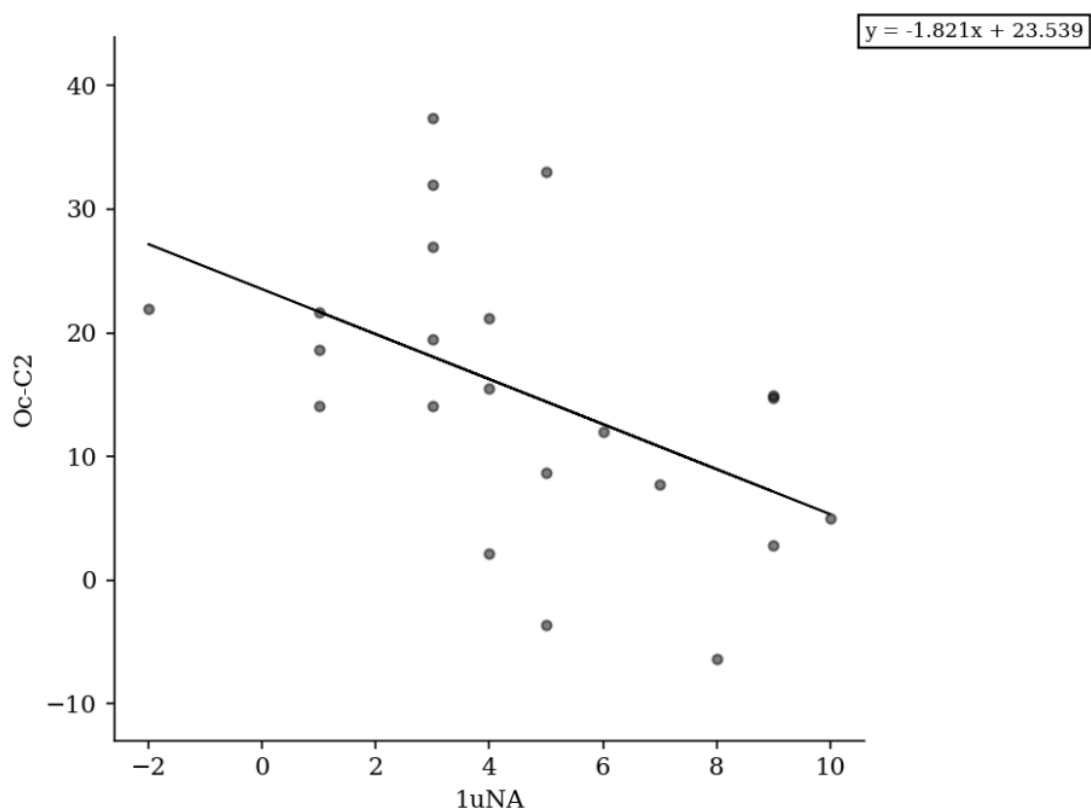


Рисунок 4.8 Точкова діаграма розсіювання показників Oc-C2 та 1uNA

Інші параметри, як-от ІІ-NB ($\rho = -0.05$; $R^2 < 0.001$; $p = 0.823$), Pog-NB ($\rho = 0.042$; $R^2 = 0.002$; $p = 0.852$) та Holdaway ($\rho = 0.07$; $R^2 = 0.005$; $p = 0.75$), демонструють слабкі кореляції, які не досягли статистичної значущості. Аналогічно, S-L ($\rho = -0.19$; $R^2 = 0.035$; $p = 0.406$) та S-E ($\rho = -0.22$; $R^2 = 0.048$; $p = 0.327$) показали слабку негативну кореляцію, не значущу статистично.

Узагальнюючи, більшість кореляцій між Ос-С2 та краніофасціальними характеристиками є слабкими або низькими, при цьому лише кілька параметрів досягли статистичної значущості, що вказує на необхідність додаткових досліджень для глибшого розуміння цих взаємозв'язків. (Таб.4.5)

Таблиця 4.5

Показники аналізу кореляції між кутовими параметрами та цефалометричними (★ - $\rho > 0,5$, **жирний шрифт** – статистично значущі показники)

Параметр	C1-C2	Ос-С2	C2-C5
SNA	$\rho = -0.0013$; $R^2 < 0.001$; $p = 0.995$	$\rho = 0.33$; $R^2 = 0.11$; $p = 0.131$	$\rho = -0.20$; $R^2 = 0.04$; $p = 0.375$
SNB	$\rho = -0.31$; $R^2 = 0.099$; $p = 0.153$	$\rho = -0.11$; $R^2 = 0.013$; $p = 0.619$	$\rho = -0.23$; $R^2 = 0.055$; $p = 0.295$
ANB	$\rho = 0.26$; $R^2 = 0.066$; $p = 0.248$	$\rho = 0.41$; $R^2 = 0.165$; $p = 0.061$	$\rho = 0.0065$; $R^2 < 0.001$; $p = 0.977$
SN-ОсP	$\rho = 0.44$; $R^2 = 0.19$; $p = 0.043$	$\rho = 0.31$; $R^2 = 0.094$; $p = 0.165$	$\rho = -0.22$; $R^2 = 0.049$; $p = 0.325$
SN-GoGn	$\rho = 0.32$; $R^2 = 0.105$; $p = 0.14$	$\rho = 0.11$; $R^2 = 0.013$; $p = 0.613$	$\rho = -0.23$; $R^2 = 0.051$; $p = 0.311$
Max1-NA	$\rho = -0.31$; $R^2 = 0.099$; $p = 0.154$	$\rho = -0.54$; $R^2 = 0.295$; $p = 0.009$ ★	$\rho = 0.40$; $R^2 = 0.162$; $p = 0.063$
Max1-SN	$\rho = -0.35$; $R^2 = 0.123$; $p = 0.109$	$\rho = -0.48$; $R^2 = 0.231$; $p = 0.024$	$\rho = 0.37$; $R^2 = 0.14$; $p = 0.086$
Mand1-NB	$\rho = -0.31$; $R^2 = 0.012$; $p = 0.157$	$\rho = -0.16$; $R^2 = 0.007$; $p = 0.466$	$\rho = 0.29$; $R^2 = 0.004$; $p = 0.195$
ІuNA	$\rho = -0.43$; $R^2 = 0.182$; $p = 0.048$	$\rho = -0.50$; $R^2 = 0.246$; $p = 0.019$ ★	$\rho = 0.68$; $R^2 = 0.461$; $p < 0.001$ ★
ІІ-NB	$\rho = -0.13$; $R^2 = 0.013$; $p = 0.576$	$\rho = -0.05$; $R^2 < 0.001$; $p = 0.823$	$\rho = 0.45$; $R^2 = 0.251$; $p = 0.035$
ІІ	$\rho = 0.36$; $R^2 = 0.121$; $p = 0.103$	$\rho = 0.54$; $R^2 = 0.309$; $p = 0.009$ ★	$\rho = -0.44$; $R^2 = 0.309$; $p = 0.042$

Pog-NB	$\rho = 0.18; R^2 = 0.034; p = 0.412$	$\rho = 0.042; R^2 = 0.002; p = 0.852$	$\rho = 0.26; R^2 = 0.069; p = 0.239$
Holdaway	$\rho = -0.14; R^2 = 0.02; p = 0.53$	$\rho = 0.07; R^2 = 0.005; p = 0.75$	$\rho = -0.27; R^2 = 0.072; p = 0.228$
S-L	$\rho = -0.23; R^2 = 0.054; p = 0.3$	$\rho = -0.19; R^2 = 0.035; p = 0.406$	$\rho = 0.14; R^2 = 0.018; p = 0.548$
S-E	$\rho = -0.24; R^2 = 0.055; p = 0.292$	$\rho = -0.22; R^2 = 0.048; p = 0.327$	$\rho = 0.16; R^2 = 0.027; p = 0.468$
	C1-C2	Oc-C2	C2-C5

Продовження таблиці 4.5

4.5 Гендерно-вікові характеристики отриманих рентгенологічних показників

Для розширення аналізу проведено порівняння показників цефаламетрії та кутових параметрів шийного відділу хребта та статі, віку. З огляду на розмір вибірки детальний статистичний аналіз впливу показнику віку та статі на досліджувані параметри не був би достовірний, тому не проводився.

Середнє значення Oc-C2 у дівчаток, розраховане на основі отриманих показників, від 31.7° у Д/17 і 36.1° у Д/11, склало 21.8° .

У хлопчиків, враховуючи дані від 0.6° у Х/11 до 32.1° у Х/14, середнє значення дорівнює 16.4° . Різниця в 5.4° може вказувати на те, що дівчатка мають тенденцію до більш вираженого переднього нахилу голови.

Для C2-C5 у дівчаток середнє значення склало 8.1° , враховуючи показники від 7.5° у Д/17 до -6.9° у Д/7, тоді як у хлопчиків середнє дорівнює 17.2° , з даними від 35.1° у Х/12 до 30.2° у Х/13. Різниця в 9.1° свідчить про більш виражений лордоз у хлопчиків, що може бути пов'язано з їхньою фізичною активністю, наприклад, заняттями спортом, або особливостями розвитку хребта в період росту. Ці статеві відмінності додають важливий контекст взаємозв'язку шийного відділу хребта та ЗША.

Міжрізцевий кут II також проаналізовано з урахуванням статі. У дівчаток середнє значення склало 132.8° , з показниками від 130.6° у Д/17 до 152.7° у Д/6, тоді як у хлопчиків – 130.1° , з даними від 118.8° у Х/12 до 161.9° у Х/14. Різниця

в 2.7° є незначною, але може вказувати на дещо більший міжрізцевий кут у дівчаток, що може бути пов'язано з їхньою тенденцією до більшого Ос-С2.

Віковий аналіз проведено шляхом поділу вибірки на дві групи: молодшу (до 12 років, 9 осіб) і старшу (12 років і більше, 13 осіб). Середнє значення Ос-С2 у молодшій групі склало 17.8° , враховуючи дані від 24.5° у Х/5 до 5.7° у Х/9, тоді як у старшій групі – 19.5° , з показниками від 32.1° у Х/14 до 12.8° у Д/17. Зростання на 1.7° може відображати поступове посилення переднього нахилу голови з віком, що, ймовірно, може бути пов'язано з постуральними змінами, такими як тривале сидіння за партою чи використання електронних пристроїв у підлітковому віці.

Для С2-С5 середнє значення в молодшій групі склало 10.9° , з даними від 6.9° у Д/7 до 35.1° у Х/12, а в старшій – 14.7° , з показниками від 30.2° у Х/13 до 6.2° у Х/14. Зростання на 3.8° свідчить про поступове посилення лордозу з віком, що може бути результатом природного розвитку хребта в період росту, коли м'язи та зв'язки адаптуються до збільшення маси тіла та зміни постави. Міжрізцевий кут II у молодшій групі має середнє значення 137.8° , з високими показниками, як 152.7° у Д/6 і 146.6° у Д/8, тоді як у старшій групі – 126.9° , з даними від 118.8° у Х/12 до 121.8° у Д/17. Зменшення на 10.9° може вказувати на те, що в молодшому віці прикус має тенденцію до більшої протрузії різців, яка з віком може стабілізуватись внаслідок росту щелеп і зубів.

4.6 Клінічні приклади взаємозв'язку показників шийного відділу хребта та зубощелепного апарату

Проведений аналіз даних дозволяє зробити кілька ключових висновків щодо взаємозв'язків між сагітальною поставою шиї та станом ЗЩА.

Проведене дослідження підтверджує наявність значимого взаємозв'язку між сагітальним положенням шийного відділу хребта, сагітальним вирівнюванням хребта і орієнтацією передніх різців у дітей. Ця залежність може бути обумовлена впливом м'язів і зв'язок між шийним відділом хребта і

жувальним апаратом. Інші можливі механізми можуть бути пов'язані з динамічною взаємодією шийного відділу хребта та ЗЩА.

Положення та взаєморозташування структур шийного відділу хребта взаємопов'язане з положенням передніх різців у дітей. Ця залежність важлива для розуміння розвитку жувального апарату та може мати практичні наслідки для діагностики і лікування стоматологічних і ортопедичних порушень у дітей.

Далі представлені окремі клінічні приклади, що мають яскраво виражені особливості зв'язку будови шийного відділу хребта та ЗЩА, і ілюструють висновки.

Таблиця 4.6

Найбільш виражені клінічні приклади взаємозв'язку оцінюваних параметрів

Критерій	Характер прояву	Стать	Вік	Ос-С2, °	С2-С5, °	Ц, °	Max I-NA, °	Коментар	Приклад №
Збільшення кута Ос-С2 - Збільшення Ц II	Макс	Ж	11.3	36.1	7.7	136.9	12.2	Високий Ос-С2, помітний відкритий прикус	3 (Рис 4.11)
	Мін.	Ч	12.8	2.6	35.1	118.8	31.9	Низький Ос-С2, малий Ц, сильна протрузія	4 (Рис 4.12)
Збільшення С2-С5 - Зменшення Ц II	Макс	Ч	13.8	8.0	30.2	119.8	36.4	Високий С2-С5, екстремальна протрузія	2 (Рис. 4.10)

	Мін.	Ч	14.4	32.1	6.2	161.9	-2.4	Низький С2-С5, ретронахил, сильний прикус	1 (Рис. 4.9)
Обернена кореляція Ос-С2 і С2-С5	Макс .	Ж	11.3	36.1	7.7	136.9	12.2	Найвищий Ос-С2, низький С2-С5	3 (Рис 4.11)
	Макс .	Ч	14.4	32.1	6.2	161.9	-2.4	Високий Ос-С2, дуже низький С2-С5	1 (Рис 4.9)
	Мін.	Ч	11.0	0.6	30.2	132.2	17.2	Найнижчий Ос-С2, високий С2-С5	5 (Рис 4.13)

Продовження таблиці 4.6

Найбільший кут Ос-С2, як у Х/14 (32.1°, $\Pi = 161.9^\circ$, $\text{Мах1-NA} = -2.4^\circ$), асоціюється з ретронахилом верхніх різців і розширеним міжрізцевим кутом, що сприяє формуванню відкритого прикусу. Цей зв'язок може бути зумовлений механічним впливом переднього нахилу потилиці на верхню щелепу, що змінює позицію різців і їх взаємодію з нижніми зубами.

Посилений лордоз С2-С5, як у Х/13 (30.2°, $\Pi = 119.8^\circ$, $\text{Мах1-NA} = 36.4^\circ$), пов'язаний зі зміщенням різців і зменшенням міжрізцевого кута.

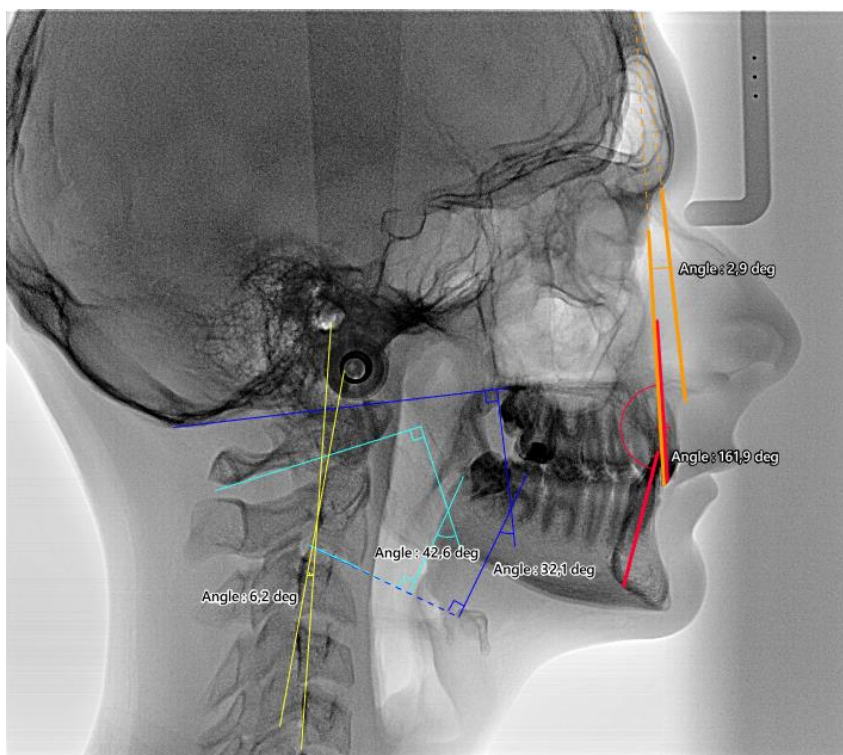


Рисунок 4.9 Клінічний приклад 1

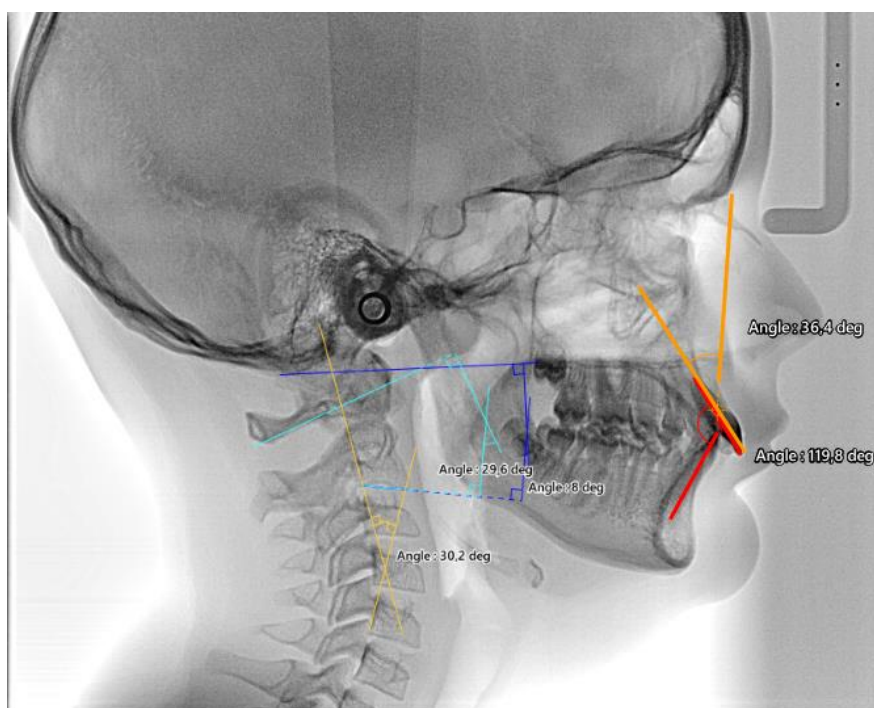


Рисунок 4.10 Клінічний приклад 2

Обернений зв'язок між Ос-С2 і С2-С5 у Д/11 (Ос-С2 = 36.1°, С2-С5 = 7.7°) та Х/12 (Ос-С2 = 2.6°, С2-С5 = 35.1°), свідчить про наявність компенсаторного механізму в шийному відділі. Коли потилиця нахиляється вперед, лордоз

нижньої частини ший зменшується, і навпаки, що може бути способом організму підтримувати стабільне положення голови в просторі.

Скелетні параметри, такі як SNA, SNB і ANB, не демонструють залежності від сагітальної постави ший. Наприклад, у X/12 ($\text{Oc-C2} = 3.8^\circ$, $\text{ANB} = -10.2^\circ$) і Д/17 ($\text{Oc-C2} = 31.7^\circ$, $\text{ANB} = 7.6^\circ$) варіації ANB не корелюють із кутовими параметрами ший.

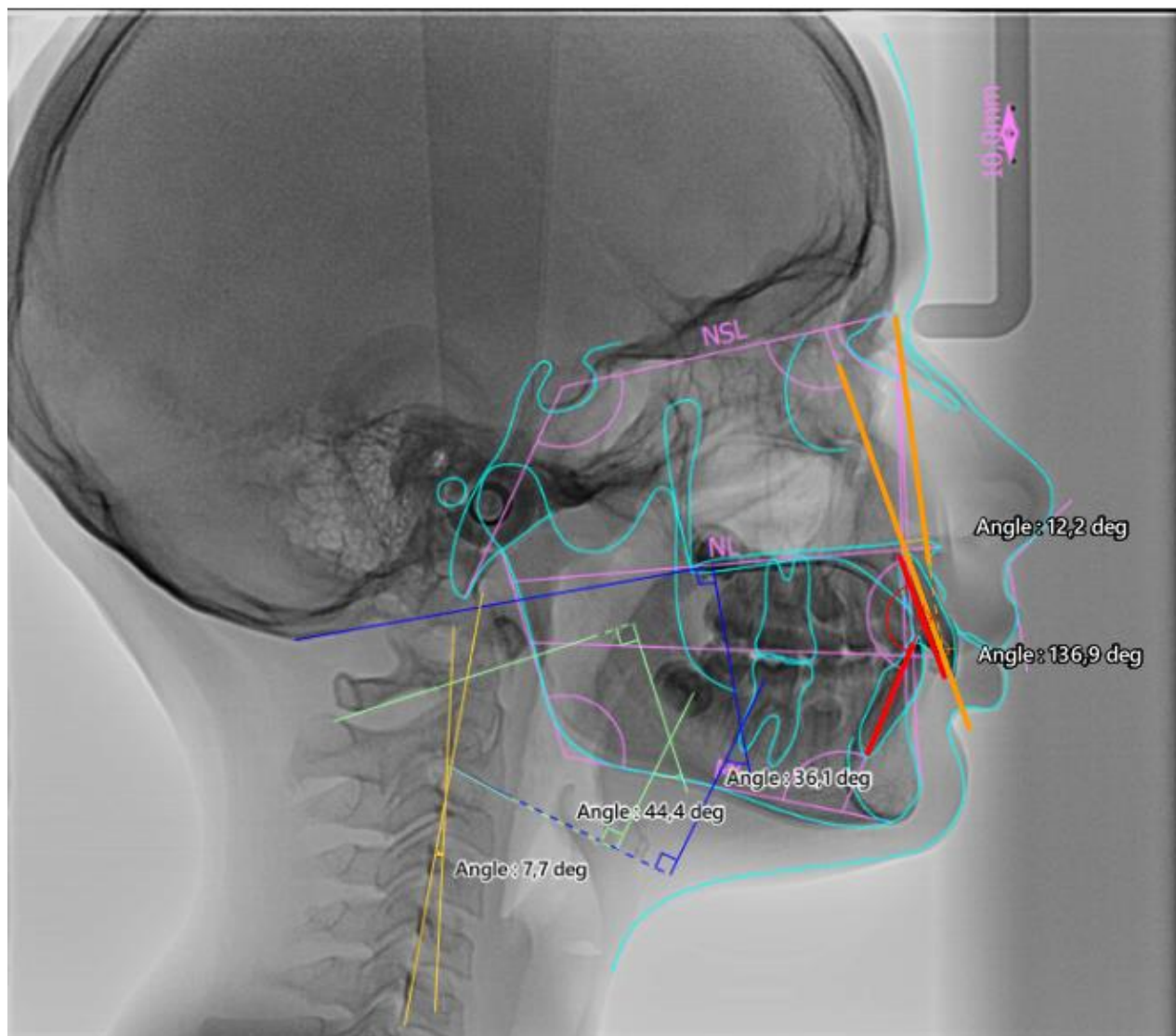


Рисунок 4.11 Клінічний приклад 3

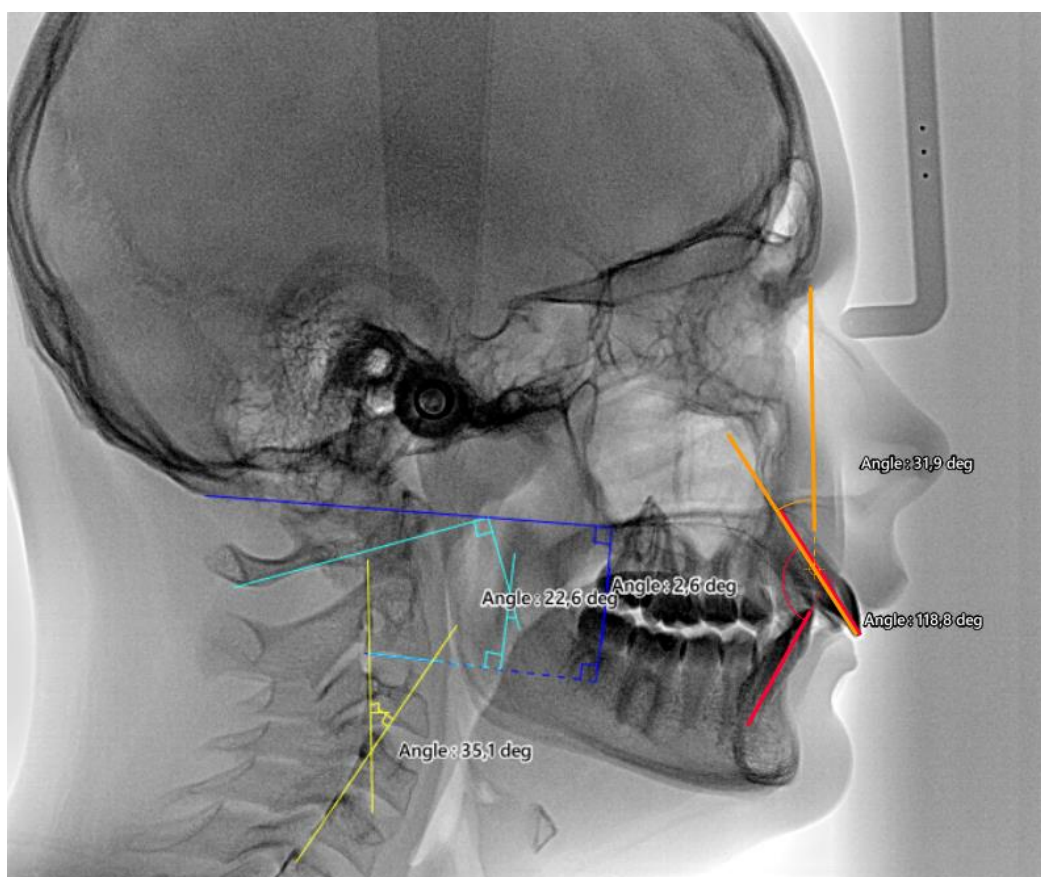


Рисунок 4.12 Клінічний приклад 4

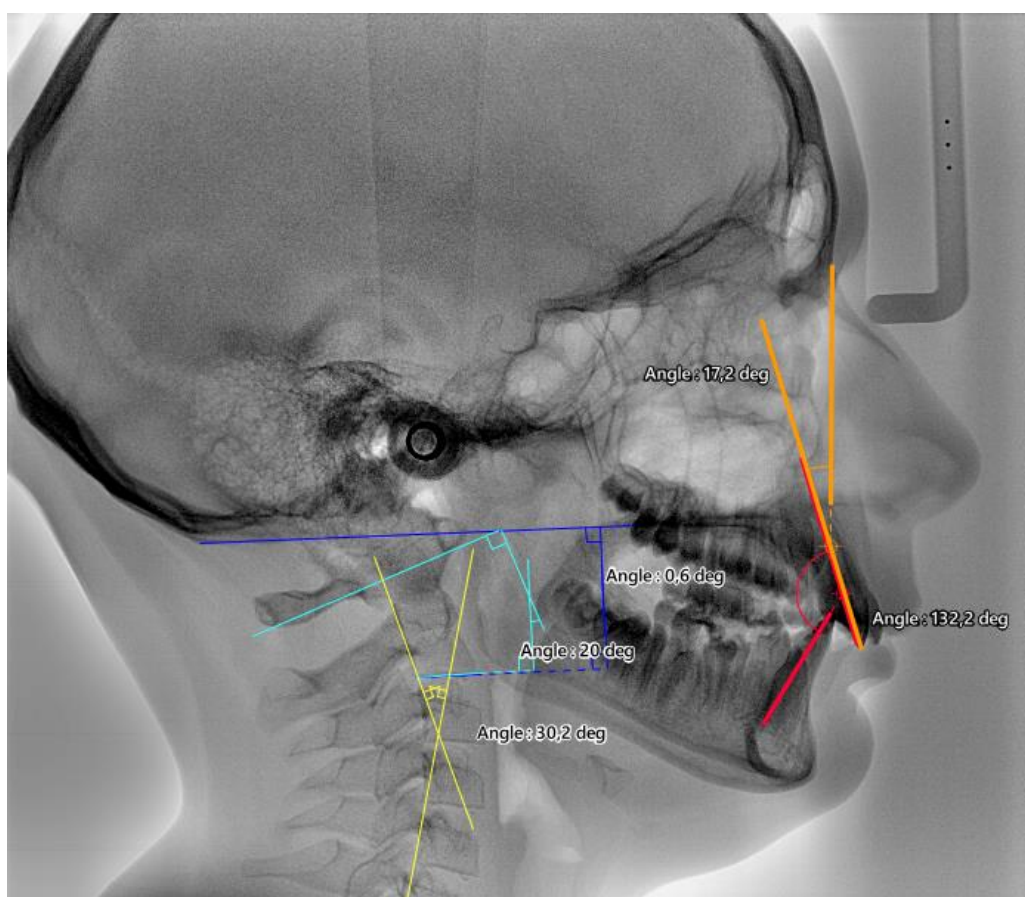


Рисунок 4.13 Клінічний приклад 5

Кореляційний аналіз, проведений на вибірці з 22 пацієнтів, дозволяє констатувати наявність складних та багатофакторних взаємозв'язків між параметрами шийного відділу хребта (C1-C2, C2-C5, Ос-C2) та рентгенологічними параметрами зубощелепного апарату при оцінці за Steiner. Хоча більшість досліджених кореляцій виявилися статистично незначущими, що частково може бути пов'язано з розміром вибірки, встановлено існування кількох статистично значущих зв'язків.

Між шийними кутовими параметрами встановлено позитивний кореляційний зв'язок між кутами Ос-C2 та C1-C2 ($\rho = 0.71$; $p < 0.001$), негативну кореляцію між Ос-C2 та C2-C5 ($\rho = -0.54$; $p = 0.01$), та негативну кореляцію між C1-C2 та C2-C5 ($\rho = -0.42$; $p = 0.05$).

Аналіз взаємозв'язку показників, що характеризували шийний відділ хребта та показників аналізу за Steiner дозволив стверджувати про потенційно значний зв'язок наступних пар, зокрема, для параметра C1-C2 існує значуща позитивна кореляція з кутом SN-ОсР ($\rho = 0.44$; $p = 0.043$) та негативна кореляція з позицією верхнього різця (1uNA) ($\rho = -0.43$; $p = 0.048$). Параметр C2-C5 демонструє значущий негативний зв'язок з міжрізцевим кутом (II) ($\rho = -0.44$; $p = 0.042$), позитивний зв'язок з позицією верхнього різця (1uNA) ($\rho = 0.68$; $p < 0.001$) та позитивний зв'язок з позицією нижнього різця (1l-NB) ($\rho = 0.45$; $p = 0.035$). Щодо параметра Ос-C2, спостерігаються значущі негативні кореляції з міжрізцевим кутом (II) ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), кутом нахилу верхньої щелепи (Max1-NA) ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), кутом Max1-SN ($\rho = -0.48$; $p = 0.024$) та позицією верхнього різця (1uNA) ($\rho = -0.50$; $p = 0.019$).

Враховуючи розмір вибірки ($n=22$), ці висновки слід розглядати як потенційні та такі, що потребують підтвердження у подальших дослідженнях на більших групах для остаточного розуміння краніоцервікальної біомеханіки та зубощелепного апарату.

Отже, сагітальна постава шиї є важливим фактором, що впливає на позицію різців, але не на скелетну структуру щелеп. Компенсаторний зв'язок між Ос-C2 і C2-C5 підкреслює складність біомеханічних адаптацій шиї, а статеві та

вікові особливості додають індивідуального контексту та вказують на потребу в інтеграції ортодонтичної та ортопедичної діагностики для оцінки будови та постави шийного відділу хребта як частини комплексного підходу до лікування, персоніфікованого підходу до обстеження, профілактики та лікування.

Подальші дослідження з розширеною вибіркою та аналізом інших сегментів хребта можуть уточнити ці закономірності та вдосконалити клінічні стратегії.

Публікації:

1. S.O. Lytovchenko, O.V. Pelypenko, O. D. Danyliv. Influence of the neck posture on the masticatory apparatus in children. *Acta Balneol.* 2023; VOL.LXV, 5(177): 315-319. DOI: 10.36740/ABAL202305108.

РОЗДІЛ 5 РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ СТАНУ ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ ТА ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ У ДІТЕЙ З ПІДВИЩЕНОЮ ФІЗИЧНОЮ АКТИВНІСТЮ

5.1 Динамічна оцінка зв'язку антропометричних показників та фізичної активності з ортопедичною та стоматологічною патологією у дітей

Проведення даного дослідження було зумовлене необхідністю поглибленого аналізу взаємозв'язків між антропологічними характеристиками, рівнем фізичної активності та станом опорно-рухової і зубощелепної систем у дітей. Ця потреба виникла на основі попередніх даних, отриманих у Розділі 3, де було виявлено, що діти зі сколіотичною деформацією хребта значно частіше мають порушення прикусу: 68% дітей із сколіотичною деформацією демонстрували ортодонтичні відхилення порівняно з 54,7% у контрольній групі ($p=0.04$). Цей факт вказує на наявність коморбідності між ортопедичними та ортодонтичними станами, що потребує детальнішого вивчення. Крім того, у Розділі 4 було встановлено наявність складних зв'язків між сагітальною поставою шийного відділу хребта та станом ЗЩА, які свідчать про те, що постава шийї може впливати на орієнтацію зубів у сагітальній площині, що має важливе клінічне значення.

Водночас вплив фізичної активності на ці взаємозв'язки залишається недостатньо дослідженим аспектом. Попередні роботи вказують на те, що заняття спортом можуть впливати на розвиток ОРА через зміцнення м'язового корсету та стабільність суглобів, а також на ЗЩА через можливі біомеханічні адаптації та м'язеві спіралі. Антропологічні характеристики, такі як зріст і маса тіла, також можуть відігравати роль у формуванні патологічних станів, особливо в період активного росту. Таким чином, дане дослідження мало на меті оцінити, як антропометричні показники та фізична активність впливають на стан ОРА і ЗЩА, спираючись на результати двох досліджень: першого, де було проаналізовано антропологічні, антропометричні фактори, та другого, де оцінювався вплив фізичних навантажень. Ці дослідження дозволяють розширити

розуміння коморбідних зв'язків і розробити рекомендації для діагностики та профілактики.

У рамках проведеного дослідження було проаналізовано стан здоров'я вибірки, що складалася з 78 дітей. З них 43 дитини протягом визначеного періоду між обстеженнями брали участь у заняттях спортивних секцій.

Розподіл за видами спорту наведено в таблиці 1: баскетбол – 19 осіб, футбол – 17 осіб, волейбол – 4 особи, боротьба – 2 особи та плавання – 1 особа. Таким чином, більшість дітей, які займалися спортом, віддавали перевагу командним видам фізичної активності, зокрема баскетболу та футболу (Таб.5.1).

Таблиця 5.1

Розподіл дітей за видами спорту

Вид спорту	Кількість дітей	Відсоток від загальної кількості спортсменів (%)
Баскетбол	19	44,19
Футбол	17	39,53
Волейбол	4	9,30
Боротьба	2	4,65
Плавання	1	2,33
Всього	43	100,00

Клініко-нозологічна структура пацієнтів, відносно стану опорно-рухового апарату, характеризувалась наступним чином, у 2019–2020 роках порушення були зафіксовані у 17 дітей, тоді як у 2023 році кількість таких випадків зросла до 24. Станом на 2023 рік у 15 дітей було діагностовано два або більше ортопедичних порушень, що вказує на тенденцію до ускладнення ортопедичного статусу в частини досліджуваних. Структура ортопедичної патології наведена в Таблиці 5.2: сколіотична постава та сколіоз I ступеня спостерігалися у 20 дітей, плоскостопість – у 10 дітей, юнацький остеохондроз хребта – у 7 дітей, сколіотична деформація II ступеня – у 3 дітей, деформації грудної клітки – у 3

дітей, а деформації або укорочення нижніх кінцівок – у 2 дітей. Ці дані демонструють різноманітність ортопедичних порушень у вибірці та переважання сколіотичних змін як найбільш поширеної патології у вибірці.

Таблиця 5.2

Структура ортопедичної патології на 2023 рік серед досліджуваних

Тип патології	Кількість дітей	Відсоток від загальної кількості з патологією (%)
Сколіотична постава та сколіоз I ст.	20	52,63
Плоскостопість	10	26,32
Юнацький остеохондроз хребта	7	18,42
Сколіоз II ст.	3	7,89
Деформації грудної клітки	3	7,89
Деформації/укорочення кінцівок	2	5,26
<i>Примітка: загальна кількість перевищує 24 через наявність у деяких дітей кількох діагнозів.</i>		

Стан стоматологічного здоров'я також підлягав аналізу. У 2019–2020 роках стоматологічні патології було діагностовано у 18 дітей, тоді як у 2023 році цей показник знизився до 15. У 2023 році серед виявлених порушень переважали : карієс (9 дітей), порушення прикусу (5 дітей) та флюороз III ступеня (1 дитина), як показано в Таблиці 5.3. Зменшення кількості випадків стоматологічних патологій може бути пов'язане з покращенням профілактичних заходів або змінами в доступі до стоматологічної допомоги протягом досліджуваного періоду.

Таблиця 5.3

Структура стоматологічної патології у 2023 році серед досліджуваних

Тип патології	Кількість дітей	Відсоток від загальної кількості з патологією (%)
Карієс	9	60,00
Порушення прикусу	5	33,33
Флюороз III ст.	1	6,67
Всього	15	100,00

Для оцінки змін антропометричних показників були доступні для аналізу дані 67 дітей (з числа 78) за період із 2020 по 2023 рік. З них у 2023 році 20 осіб мали ортопедичну патологію, а 14 – стоматологічну. Статевий розподіл показав, що серед дітей, які займалися спортом, незначно переважали хлопці (55,81%), тоді як серед тих, хто не мав спортивних занять, частка дівчат була вищою (54,29%). Щодо ортопедичної патології, серед дітей з ортопедичною патологією 70,83% становили хлопці, а 29,17% – дівчата. Натомість серед ортопедично здорових дітей переважали дівчата: 57,41% проти 42,59% хлопців. Для стоматологічної патології гендерний розподіл був таким: 62,5% хлопців і 37,5% дівчат серед дітей з наявністю патології, тоді як серед здорових – 48,39% хлопців і 51,61% дівчат.

Аналіз частоти ортопедичних порушень показав, що серед дітей, які займалися спортом, цей показник становив 37,21%, порівняно з 22,86% серед тих, хто спортом не займався ($p=0,263$). Статистичний аналіз із використанням критерію Хі-квадрат не виявив достовірного зв'язку між заняттями спортом і наявністю ортопедичної патології, хоча повністю виключити такий зв'язок також не вдалося через недостатню статистичну значущість. Аналогічно, частота стоматологічних патологій була дещо вищою серед тих, хто займався спортом (23,26%), порівняно з тими, хто не мав спортивних навантажень (17,14%, $p=0,581$). Застосування точного тесту Фішера також не дозволило підтвердити

або спростувати наявність зв'язку між спортивною активністю та стоматологічними порушеннями.

Таблиця 5.4

Розподіл показників зросту серед досліджуваних у 2023 році

Діапазон зросту (см)	Займаються спортом (%)	Не займаються спортом (%)
150–165	15,00	39,39
165–170	32,50	15,15
170–180	30,00	24,24
180–197	22,50	21,21

Розподіл дітей за зростом у 2023 році залежно від занять спортом наведено в Таблиці 5.4: серед тих, хто займався спортом, 15,0% мали зріст 150–165 см, 32,5% – 165–170 см, 30,0% – 170–180 см і 22,5% – 180–197 см. У групі, яка не займалася спортом, розподіл був наступним: 39,39% – 150–165 см, 15,15% – 165–170 см, 24,24% – 170–180 см і 21,21% – 180–197 см. (Рис 5.1)

Статистичний аналіз за критерієм Хі-квадрат не виявив статистично значимого зв'язку між зростом і заняттями спортом ($p=0,087$).

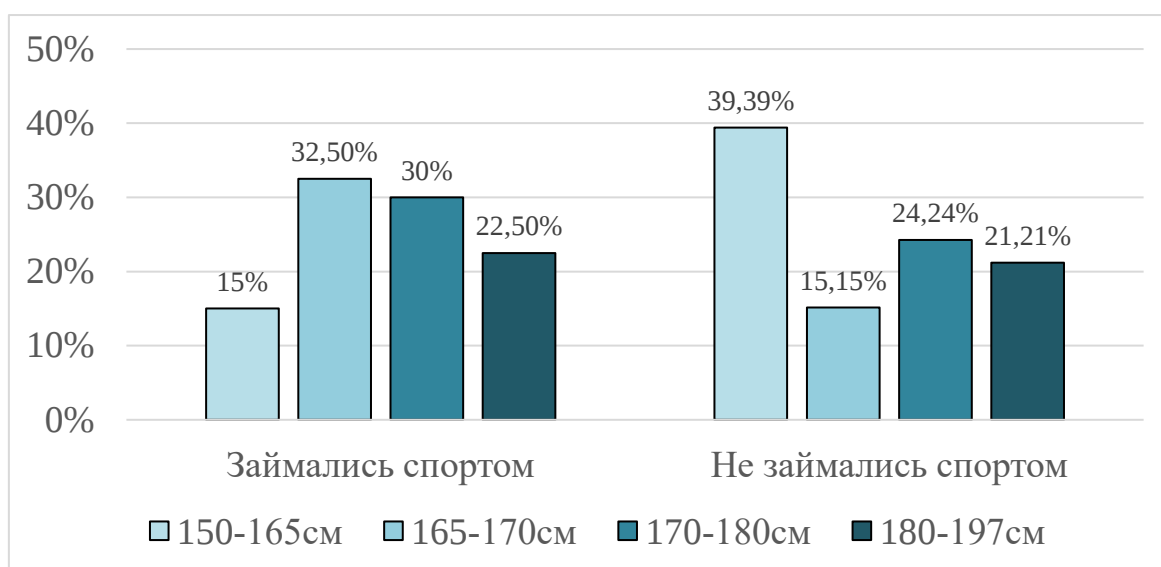


Рисунок 5.1 Розподіл показників зросту серед досліджуваних у 2023 році

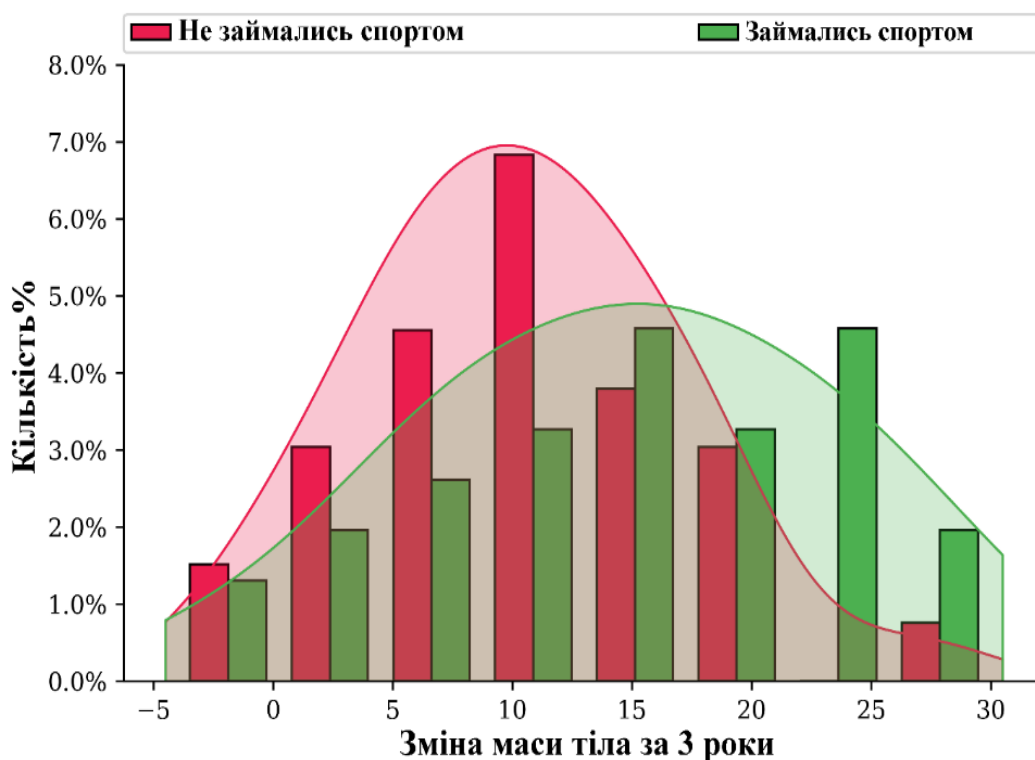


Рисунок 5.2 Зв'язок зміни маси тіла досліджуваних за 2020-2023 роки та заняттям спортом

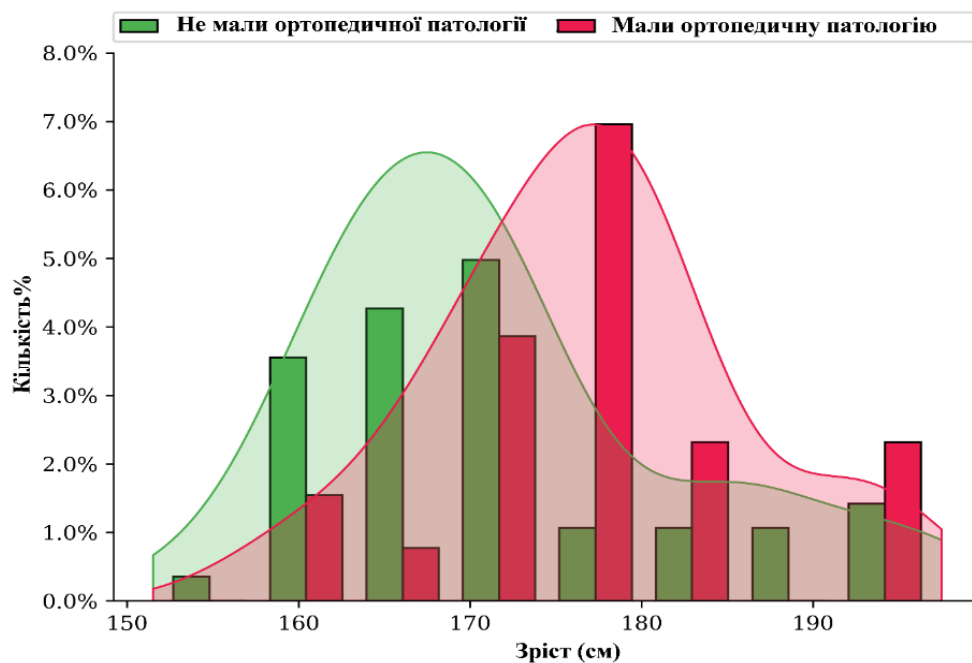


Рисунок 5.3 Зв'язок показників зросту досліджуваних на 2023 рік та наявності у них ортопедичної патології

Динаміка маси тіла за період із 2020 по 2023 рік показала, що середня зміна у групі дітей, які займалися спортом, становила $14,82 \pm 8,66$ кг, тоді як у групі без спортивних занять – $10,31 \pm 6,45$ кг. Аналіз за Т-критерієм Стьюдента підтвердив статистично значущий зв'язок між заняттями спортом і більшою зміною маси тіла ($\Delta[\text{Так} - \text{Ні}] = 4,51$; $\text{CI} = [0,78; 8,23]$; $p=0,02$) (Рис 5.2).

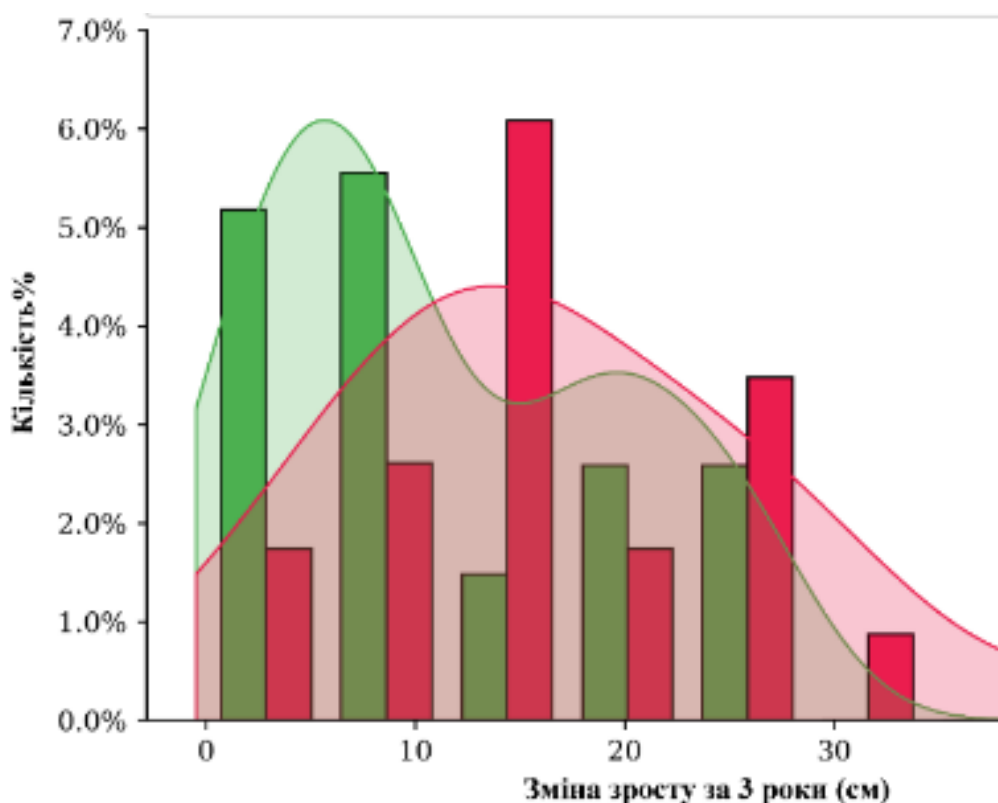


Рисунок 5.4 Зв'язок зміни зросту за 3 роки та наявністю в досліджуваних ортопедичної патології (Червоний – з ортопедичною патологією, Зелений – без ортопедичної патології)

Щодо зв'язку зросту з ортопедичною патологією, середнє значення зросту у дітей із такими порушеннями становило 177,0 см ($\text{IQR} = 9,5$), тоді як у здорових – 170,0 см ($\text{IQR} = 10,75$). Аналіз за U-критерієм Манна-Уїтні виявив статистично значущий зв'язок між більшим зростом і частотою ортопедичних порушень (середнє $\Delta[\text{Так} - \text{Ні}] = 7,0$; $p=0,008$), що показано рисунку 5.3.

Середнє збільшення зросту за три роки становило 15,0 см (IQR = 12,5) у групі з ортопедичною патологією та 9,0 см (IQR = 14,0) у здорових дітей (середнє $\Delta[\text{Так} - \text{Ні}] = 6,0$; $p=0,032$), як відображено на рисунку 5.4.

Для стоматологічної патології середнє значення зміни маси тіла за період 2020–2023 років становило 8,34 кг (SD = 6,26) у групі з порушеннями та 13,89 кг (SD = 8,04) у здорових дітей. Аналіз за Т-критерієм Ст'юдента показав, що менша зміна маси тіла асоціюється з наявністю стоматологічних патологій ($\Delta[\text{Так} - \text{Ні}] = -5,56$; CI = [-10,13; -0,99]; $p=0,019$). Ці дані представлені на рисунку 5.5, рисунок 5.6.

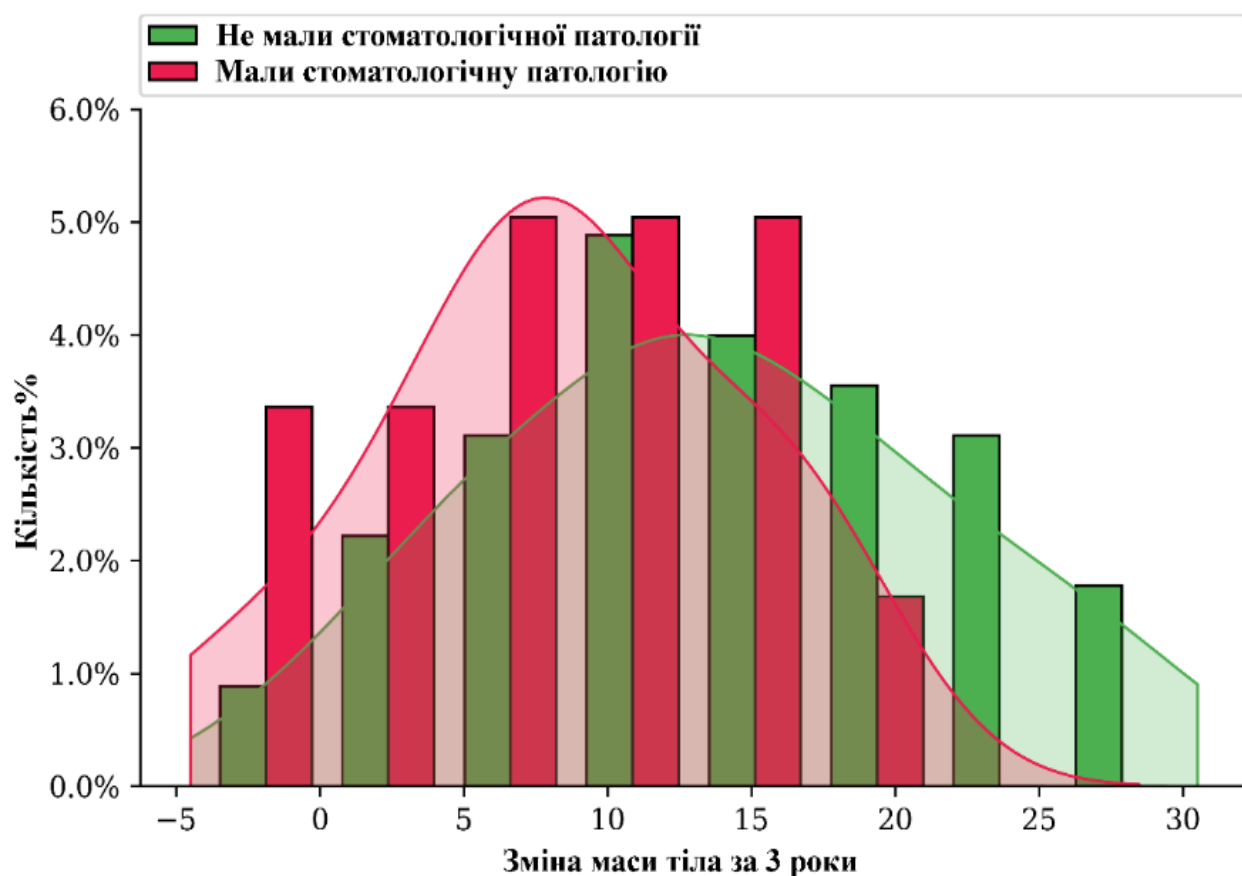
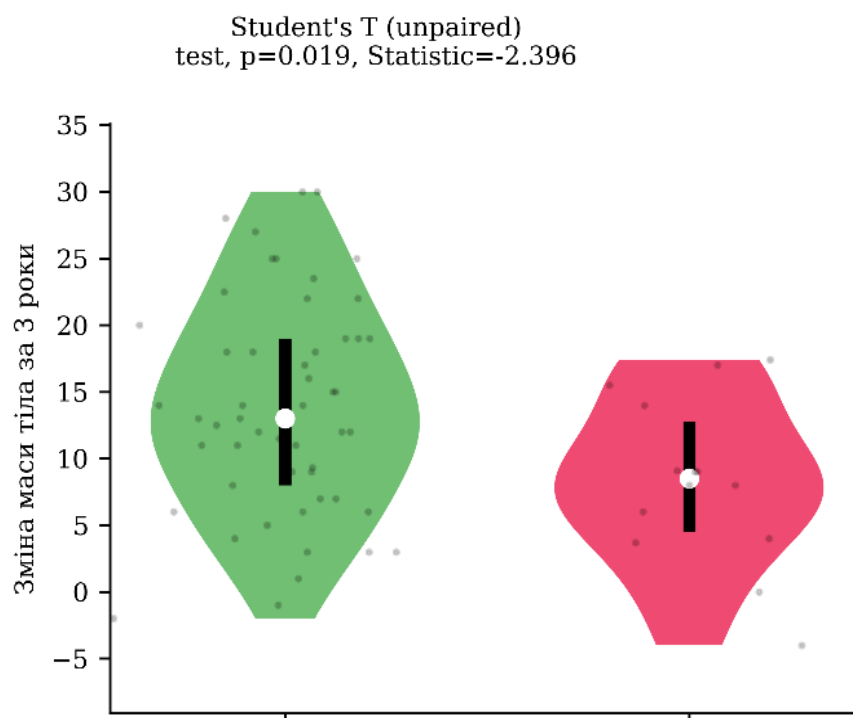


Рисунок 5.5 Зв'язок зміни маси тіла за 3 роки та наявності стоматологічної патології у обстежуваних



Без стоматологічної патології З стоматологічною патологією

Рисунок 5.6 Зв'язок зміни маси тіла за 3 роки та наявності стоматологічної патології у обстежуваних, точкова діаграма

Помітивши наявність певного зв'язку між ортопедичними, стоматологічними захворюваннями у дітей, та їх антропометричними показниками, нами було визначено індекс маси тіла () обстежених на 2020 рік та 2023 рік, а також зміну індексу за три роки.

Було виявлено зв'язок між меншим індексом маси тіла та наявністю стоматологічної патології (Рис 5.7)

При заключному обстеженні частота $IMT \leq 20.11$,становила 78,57% у тих хто мав стоматологічний діагноз, та 43,4% у стоматологічно здорових дітей ($p=0,033$). Зв'язок між наявністю стоматологічного діагнозу та ІМТ перевірено за допомогою точного критерію Фішера.

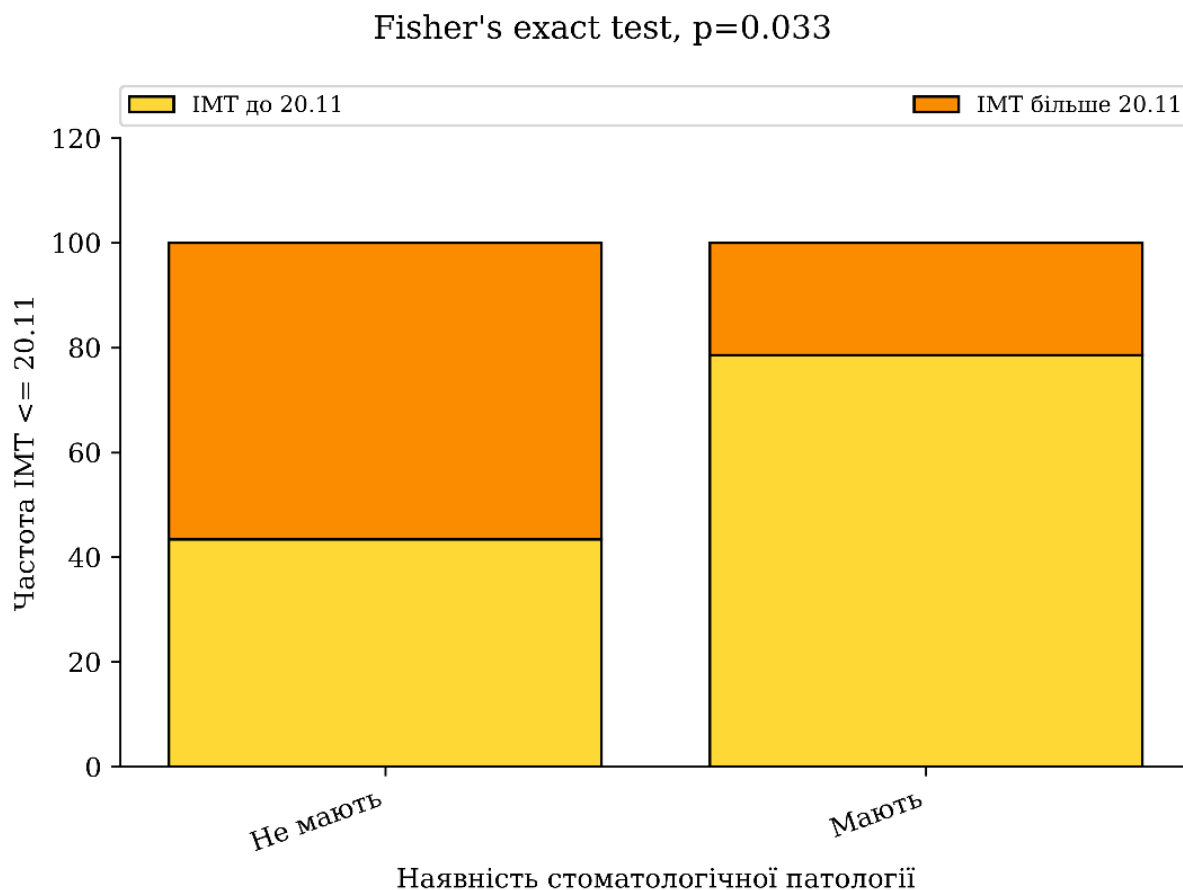


Рисунок 5.7 Зв'язок зміни індексу маси тіла за 3 роки та наявності стоматологічної патології у обстежуваних

Також, було визначено зв'язок між зміною за 3 роки в індексі маси тіла та наявністю стоматологічної патології. Середнє значення зміни ІМТ становило 0,29 (SD 1,66) у тих хто мав стоматологічний діагноз, та 1,98 (SD 2,12) у тих, хто не мав стоматологічної патології ($\Delta[\text{Так} - \text{Ні}] = -1,69$; ДІ = $[-2,9; -0,49]$; $p=0,007$). Нормальність і гетероскедастичність даних оцінювали за допомогою тесту Шапіро-Віллка та тесту Левена. Різниця між зміною в індексі маси тіла за модальністю наявності стоматологічного діагнозу оцінювалася за Т-критерієм Стьюдента. Статистична значимість було встановлено на 5% ($\alpha = 0,05$) (Рис 5.8).

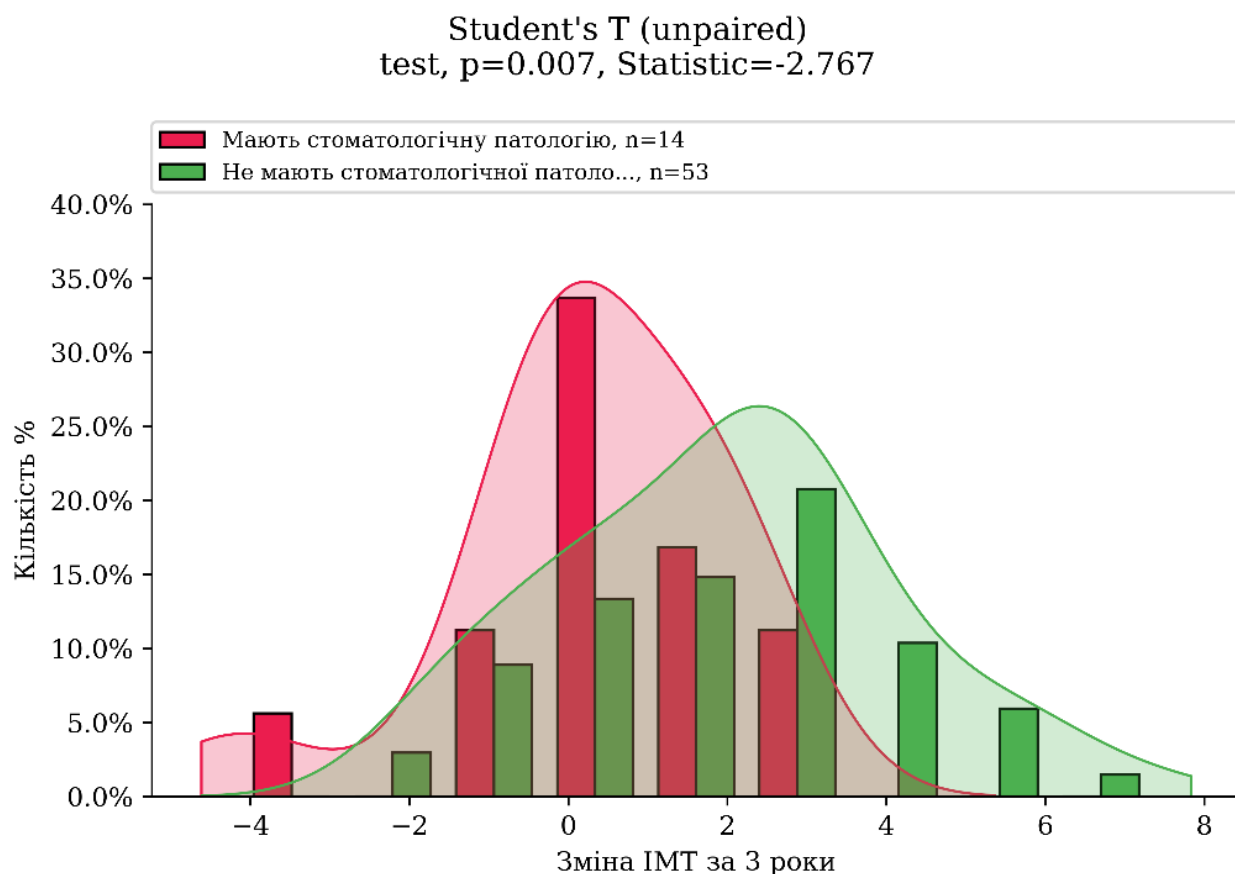


Рисунок 5.8 Зв'язок зміни індексу маси тіла за 3 роки та наявності стоматологічної патології у обстежуваних

Проведене дослідження дозволило отримати комплексні дані щодо взаємозв'язків між заняттями спортом, антропометричними показниками та станом опорно-рухової і зубощелепної систем у дітей. Гендерний аналіз виявив певні особливості: хлопці переважали серед дітей із ортопедичними (70,83%) та стоматологічними (62,5%) патологіями, тоді як серед здорових частка дівчат була вищою (57,41% і 51,61% відповідно). Це може вказувати на різні фізіологічні реакції на навантаження чи схильність до патологій залежно від статі, хоча для остаточних висновків потрібні додаткові дослідження.

Результати також свідчать про відсутність статистично значущого впливу спортивної активності на частоту ортопедичних ($p=0,263$) та стоматологічних ($p=0,581$) порушень, що узгоджується з висновками попередніх досліджень.

Незважаючи на дещо вищу частоту патологій серед дітей, які займалися спортом (37,21% для ортопедичних і 23,26% для стоматологічних порушень проти 22,86% і 17,14% відповідно у групі без спорту), статистичний аналіз не підтвердив причинно-наслідкового зв'язку. Це може вказувати на те, що сам по собі факт занять спортом без урахування їхньої специфіки (інтенсивність, тип навантаження, тривалість) не є визначальним фактором у формуванні ортопедичної та стоматологічної патології. Водночас отримані р-значення (0,263 і 0,581) не дозволяють повністю виключити потенційний вплив, що вимагає подальшого вивчення з деталізацією характеристик фізичних навантажень, а саме їх типу та інтенсивності занять.

Значний інтерес представляють виявлені кореляції між антропометричними показниками та станом здоров'я. Зокрема, діти з більшим зростом (середнє значення 177,0 см проти 170,0 см у здорових, $p=0,008$) та інтенсивнішим приростом зросту за три роки (15,0 см проти 9,0 см, $p=0,032$) частіше мали ортопедичні порушення. Ці дані свідчать про те, що швидкий та більший ріст може бути фактором ризику для розвитку патологій опорно-рухового апарату, ймовірно, через підвищене навантаження на кістково-м'язову систему в період активного формування. Аналогічно, менший приріст маси тіла асоціювався з вищою частотою стоматологічних порушень (8,34 кг проти 13,89 кг, $p=0,019$), що може відображати зв'язок дефіциту маси тіла та стану зубощелепного апарату, зокрема через недостатнє надходження поживних речовин.

Заняття спортом продемонстрували статистично значущий зв'язок із більшою зміною маси тіла (14,82 кг проти 10,31 кг, $p=0,02$), що може бути пов'язано з підвищенням м'язової маси або загальною активізацією метаболічних процесів у дітей, які регулярно тренуються. Водночас розподіл за зростом не показав достовірних відмінностей між групами ($p=0,087$), що свідчить про те, що спортивна активність не була ключовим фактором впливу на цей параметр у досліджуваній вибірці.

Практична цінність отриманих результатів полягає в потенційному використанні антропометричних показників як маркерів для раннього виявлення ризиків розвитку ортопедичних і стоматологічних порушень. Зокрема, моніторинг зросту та його динаміки може слугувати інструментом для своєчасного скринінгу опорно-рухових проблем, а контроль маси тіла – для оцінки стоматологічного здоров'я. Такі підходи відкривають перспективи для впровадження персоналізованої медицини, де профілактичні заходи адаптуються до індивідуальних характеристик дитини. Обмеженням дослідження є узагальнений підхід до оцінки спортивної активності без деталізації видів спорту, їхньої інтенсивності та тривалості.

Таким чином, дослідження підкреслило важливість інтегративного підходу до оцінки здоров'я дітей, де антропометричні дані можуть відігравати одну з ключових ролей у профілактиці та ранній діагностиці. Відсутність чіткого зв'язку між заняттями спортом і патологіями не заперечує їхнього потенційного впливу в окремих випадках, що потребує уточнення в подальших дослідженнях. Результати роботи можуть слугувати основою для розробки рекомендацій щодо оптимального фізичного розвитку дітей із урахуванням їхнього здоров'я та індивідуальних особливостей.

5.2 Дослідження ортопедичного та стоматологічного статусу у дітей з підвищеною фізичною активністю.

Проведення даного ретроспективного дослідження було зумовлене необхідністю поглибленого аналізу впливу фізичної активності на стан опорно-рухової і зубощелепної систем у дітей віком 10–17 років на основі раніше зібраних даних. Ретроспективний підхід обрано через наявність архівних результатів ортопедичних і стоматологічних обстежень 86 учасників, що дозволило оцінити частоту ортопедичних патологій і дисгнатій без потреби в повторних клінічних обстеженнях, оптимізуючи ресурси та час.

Попередні дослідження виявили зв'язок між станом ОРА і ЗЩА, зокрема вищу частоту дисгнатій у дітей зі сколіотичною деформацією (68% проти 54,7%, $p=0,04$) та кореляцію між поставою шиї і положенням різців.

Ці дані вказують на біомеханічну взаємодію між системами, але вплив фізичної активності на ці зв'язки залишався недостатньо вивченим. Раніше проведені обстеження включали оцінку ортопедичних параметрів (тест Адамса, сколіометрія, клінічна оцінка постави, FPI-6) і стоматологічних даних, але не аналізували оцінку мобільності суглобів за Бейтоном та її зв'язок із спортивними заняттями, що стало ключовим завданням цієї роботи.

Ретроспективний аналіз архівних даних доповнено новою оцінкою раніше визначених, але не проаналізованих показників мобільності суглобів (за Бейтоном) та результатами опитування щодо типу, частоти й тривалості спортивних занять. Такий підхід дозволив перевірити гіпотезу про диференційний вплив фізичної активності на ОРА, зокрема виявити нижчу мобільність суглобів у спортивній групі ($p=0,021$) і відмінності між видами спорту (наприклад, $p=0,007$ між футболом і танцями). Попередні висновки про відсутність значущого впливу спорту на частоту патологій ($p=0,263$ для ортопедичних, $p=0,581$ для стоматологічних) потребували уточнення з урахуванням специфіки навантажень.

Таким чином, ретроспективний дизайн дослідження був обґрунтований наявністю обстежень ОРА і ЗІЩА, які раніше не розглядалися в контексті оцінки мобільності суглобів та спортивної активності. Поєднання архівних даних із новим аналізом забезпечило комплексну оцінку, спрямовану на розробку рекомендацій щодо безпечної фізичної активності для дітей.

У дослідженні взяли участь 86 дітей віком 10–17 років, поділених на дві групи: 54 дитини, які займалися спортом понад 6 годин на тиждень протягом щонайменше року (спортивна група), та 32 дитини без спортивної активності (контрольна група). Спортивна група включала: танці (17 осіб: 12 дівчат, 5 хлопців), футбол (14: 13 хлопців, 1 дівчина), волейбол (2 дівчини), баскетбол (2 хлопці), бойові мистецтва (8: 4 дівчини, 4 хлопці), плавання (11: 6 дівчат, 5 хлопців). Для аналізу футбол, волейбол і баскетбол об'єднали в групу «ігрові види спорту» (18 осіб: 15 хлопців, 3 дівчини). Загалом вибірка складалася з 46 хлопців і 40 дівчат.

Ортопедична оцінка включала ретроспективну оцінку даних обстежень, які включали проведення тесту Адамса з сколіометрією, клінічну оцінку постави (симетрія надпліч, лопаток, крил тазу, трикутників талії), довжини кінцівок, оцінку мобільності суглобів за Бейтоном та опитування (тип, частота, тривалість спортивних занять). Стоматологічні дані щодо наявності чи відсутності дисгнатій аналізували ретроспективно на основі попередніх візитів до стоматолога. Статистичний аналіз було проведено з використанням сервісу EasyMedStat.

Гендерний розподіл між групами був статистично невідмінним ($p > 0,05$). Частота ортопедичної патології (сколіотична деформація, плоскостопість) у спортивній групі склала 75,93% (41/54), у контрольній — 84,38% (27/32) (OR=0,58; 95% CI [0,19–1,83]; $p=0,42$), що не свідчить про значущий вплив та зв'язок наявності спортивних навантажень та ортопедичної (сколіотична деформація та плоскостопість) патології (Таб.5.5).

Таблиця 5.5

Частота ортопедичної патології залежно від наявності занять спортом

Група	Кількість осіб	Патології, n (%)	OR (95% CI)	p-значення
Спортивна група	54	41 (75,93%)	0,58 (0,19–1,83)	0,42
Контрольна група	32	27 (84,38%)	-	-

Медіана оцінки мобільності за шкалою Бейтона в спортивній групі була нижчою (2,0; IQR 4,0), ніж у контрольній (3,5; IQR 3,0), різниця медіан -1,5 ($p=0,021$), що вказує на меншу гіпермобільність у дітей, які займаються спортом (Таб. 5.6).

Таблиця 5.6

Показники статистичного аналізу оцінки мобільності суглобів за Бейтоном та заняття спортом

Група	Кількість осіб	Медіана балів	IQR	p-значення (vs контроль)
Спортивна група	54	2,0	4,0	0,021
Контрольна група	32	3,5	3,0	-

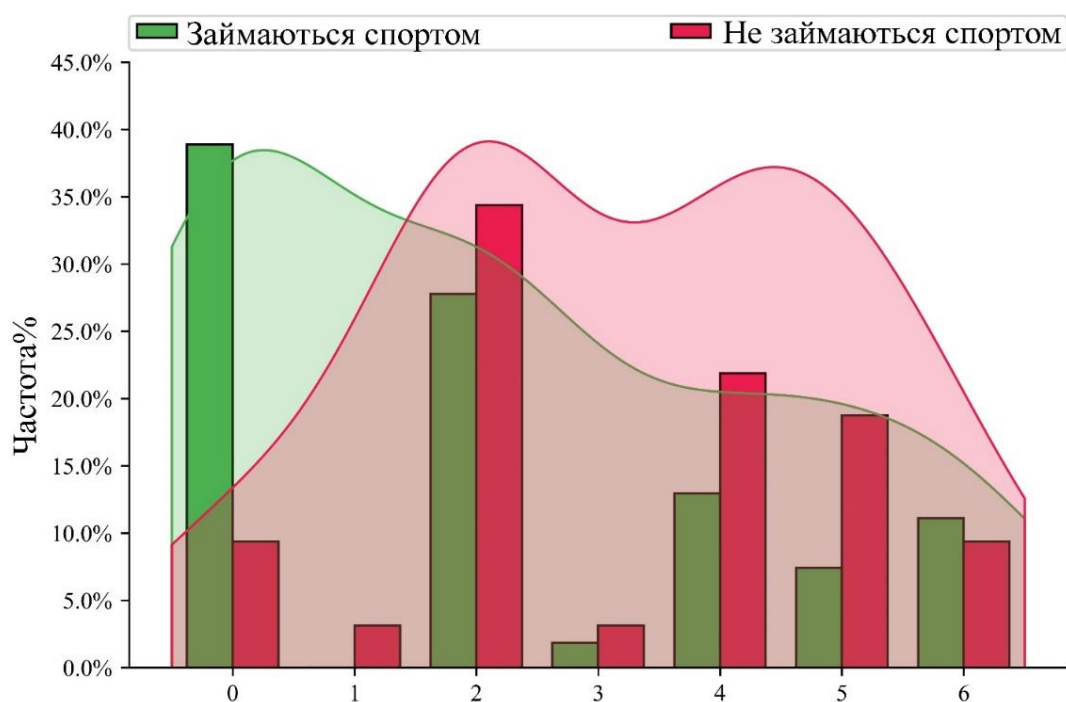


Рисунок 5.9 Зв'язок показників оцінки мобільності суглобів за Бейтоном та наявності дисгнатій у обстежуваних

За видами спорту медіани склали: танці — 4,0 (IQR 5,0), плавання — 2,0 (IQR 2,0), ігрові види — 2,0 (IQR 2,0), бойові мистецтва — 1,0 (IQR 2,5), без спорту — 3,5 (IQR 3,0). Значущі відмінності виявлено між: футболом і танцями ($p=0,007$), бойовими мистецтвами і танцями ($p=0,028$), групою без спорту і

футболом ($p=0,006$), групою без спорту і бойовими мистецтвами ($p=0,034$), плаванням і танцями ($p=0,027$), плаванням і групою без спорту ($p=0,03$) (Таб.5.7) (Рис. 5.10).

Таблиця 5.7

Порівняння оцінки мобільності суглобів за Бейтоном в залежності від виду спорту

Вид спорту	Кількість осіб	Медіана балів	IQR	р-значення (міжгрупові порівняння)
Танці	17	4,0	5,0	vs футбол (0,007), vs бойові мистецтва (0,028), vs плавання (0,027)
Плавання	11	2,0	2,0	vs танці (0,027), vs без спорту (0,03)
Ігрові види спорту	18	2,0	2,0	vs танці (0,007), vs без спорту (0,006)
Бойові мистецтва	8	1,0	2,5	vs танці (0,028), vs без спорту (0,034)
Без спорту	32	3,5	3,0	-

Частота дисгнатій була подібною: 59,26% (32/54) у спортивній групі та 59,38% (19/32) у контрольній (OR=1,0; 95% CI [0,41–2,45]; $p>0,999$). Вплив виду спорту на стан ЗЩА не був статистично достовірним ($p=0,812$) (Таблиця 15).

Таблиця 5.8

Порівняння розповсюдженості дисгнатії в залежності від заняттям спортом

Група	Кількість осіб	Дисгнатії, n (%)	OR (95% CI)	р-значення
Спортивна група	54	32 (59,26%)	1,0 (0,41–2,45)	$>0,999$
Контрольна група	32	19 (59,38%)	-	-

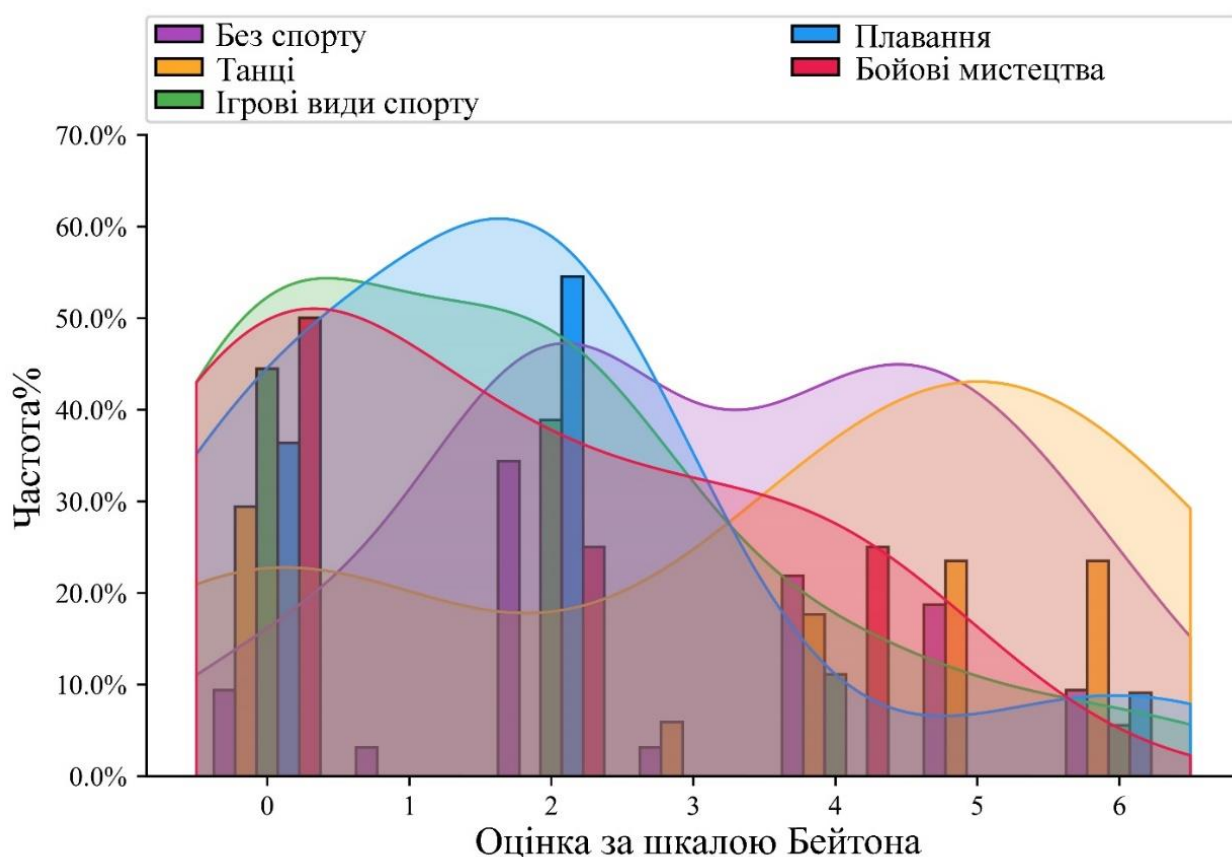


Рисунок 5.10 Оцінка мобільності суглобів за Бейтоном в залежності від виду спорту.

Спортивна активність не асоціювалася зі значущим зниженням ортопедичних патологій ($p=0,42$, Таблиця 5.5), хоча тенденція до кращого стану опорно-рухового апарату у спортивній групі простежується, що узгоджується з даними про позитивний вплив фізичних навантажень на м'язову силу та стабільність суглобів. Відсутність значущості може бути зумовлена невеликою вибіркою та різноманітністю видів спорту.

Нижча гіпермобільність у спортивній групі ($p=0,021$, Таблиця 5.7) підтверджує гіпотезу про стабілізуючий ефект фізичної активності. Різний вплив видів спорту (Таб.5.7) (Рис5.10) вказує, що контактні види (футбол, бойові мистецтва) зменшують гіпермобільність, тоді як танці, що вимагають гнучкості,

її посилюють. Гендерні відмінності також впливають на ці показники, зі збільшенням оцінки в дівчат, порівняно з хлопцями.

Відсутність зв'язку між спортом і дисгнатіями ($p > 0,999$, (Таб.5.8) узгоджується з літературою, де провідними факторами вважають генетику та ранні звички. Вплив віку на результати був незначущим через вузький віковий діапазон вибірки.

Проспективні дослідження для уточнення біомеханічних ефектів і розробки персоналізованих рекомендацій можуть бути корисними для розуміння механізмів взаємозв'язку порушень ОРА, ЗЩА та проявів гіпермобільності.

Таким чином, дослідження вказує, що спортивна активність не має статистично значимого зв'язку з частотою сколіотичної деформації чи плоскостопості ($OR = 0,58$; $p = 0,42$, Таблиця 3) чи дисгнатіями ($OR = 1,0$; $p > 0,999$)

Діти, які займаються спортом, мають меншу гіпермобільність суглобів ($p = 0,021$), особливо в контактних видах (футбол, бойові мистецтва), порівняно з танцями, що потенційно можуть її посилювати, проте даний результат може бути наслідком гендерного розподілу у вибірці.

Результати підкреслюють важливість вибору виду спорту для профілактики ортопедичних проблем і потребу в подальших дослідженнях для розробки рекомендацій.

5.3 Інтегральний аналіз досліджень

Проведені дослідження, спрямовані на оцінку впливу фізичної активності на ортопедичне та ортодонтичне здоров'я у дітей, надають комплексну картину взаємозв'язків між спортивними заняттями, станом опорно-рухового апарату, зубощелепними порушеннями та антропометричними показниками. Обидві роботи ґрунтуються на аналізі даних від загалом 164 дітей (78 у першому дослідженні та 86 у другому), охоплюючи віковий діапазон від 10 до 17 років,

що дозволяє зробити узагальнені висновки щодо ролі спорту у формуванні здоров'я в період активного росту.

Основні результати першого дослідження

Перше дослідження ($n=78$) показало, що заняття спортом (43 дитини з вибірки) не мають статистично значущого впливу на частоту ортопедичних (37,21% у спортивній групі проти 22,86% у контрольній, $p=0,263$) чи стоматологічних патологій (23,26% проти 17,14%, $p=0,581$). Проте виявлено кореляції з антропометричними показниками: більший зріст (177,0 см проти 170,0 см, $p=0,008$) та його інтенсивніше зростання (15,0 см проти 9,0 см за 3 роки, $p=0,032$) асоціюються з ортопедичними порушеннями, тоді як менший приріст маси тіла (8,34 кг проти 13,89 кг, $p=0,019$) пов'язаний із стоматологічними патологіями. Спортивна активність сприяла більшому збільшенню маси тіла (14,82 кг проти 10,31 кг, $p=0,02$), що може відображати позитивний вплив на м'язовий розвиток.

Друге дослідження ($n=86$) також не виявило значущого зв'язку між спортивною активністю (54 дитини) та частотою ортопедичної (сколіотична деформація, плоскостопість) патології (75,93% проти 84,38%, $OR=0,58$, $p=0,42$) чи дисгнатіями (59,26% проти 59,38%, $OR=1,0$, $p>0,999$). Водночас спорт асоціювався зі зниженням гіпермобільності суглобів (медіана за шкалою Бейтона: 2,0 проти 3,5, $p=0,021$), причому ефект варіював залежно від виду спорту: найнижчі показники гіпермобільності спостерігалися у групі бойових мистецтв (1,0) та ігрових видів (2,0), а найвищі — у тих, хто займався танцями (4,0). Гендерний аналіз показав вищу гіпермобільність у дівчат, що потенційно могло вплинути на загальний результат, проте статистично не було значущим.

Сукупний аналіз та інтерпретація

Обидва дослідження демонструють, що спортивна активність не є визначальним фактором у розвитку та не має вираженого взаємозв'язку з ортопедичною чи ортодонтичною патологією у дітей з вибірки. Частота ортопедичних порушень у спортивних групах варіювала від 37,21% до 75,93% $p=0,263$, а у контрольній — 22,86% до 84,38% $p=0,42$. Аналогічно,

стоматологічні патології 23,26%–59,26%, $p=0,581$ у групі зі спортом проти 17,14%–59,38%, $p>0,999$ у контрольній групі не виявила кореляції патології зі спортом. Це загалом узгоджується з літературними даними.

Важливим результатом є визначення позитивного ефекту заняття спортом на окремі аспекти опорно-рухового апарату. У першому дослідженні спортивна активність сприяла більшому приросту маси тіла ($p=0,02$), що може свідчити про покращення м'язового тону та метаболізму. У другому – зниження оцінки мобільності суглобів ($p=0,021$) вказує на стабілізуючий вплив фізичних навантажень, особливо контактних видів спорту (футбол: $p=0,006$ – $0,007$; бойові мистецтва: $p=0,028$ – $0,034$). Водночас танці, які вимагають гнучкості, асоціювалися з більшою мобільністю ($p=0,007$ – $0,028$), що підкреслює необхідність врахування типу навантаження.

Антропометричні кореляції, виявлені в першому дослідженні, доповнюють картину: більший зріст і його швидке зростання підвищують ризик ортопедичних патологій ($p=0,008$ та $p=0,032$), а менший приріст маси тіла — стоматологічних ($p=0,019$). Це може бути пов'язано з нерівномірним розвитком скелета та недостатнім харчуванням, хоча другий аналіз не досліджував ці параметри детально.

Отримані результати мають практичне значення для профілактики та моніторингу здоров'я дітей. Відсутність прямого впливу спорту на патології дозволяє рекомендувати фізичну активність як безпечний компонент розвитку, за умови правильного підбору виду спорту. Контактні види можуть бути корисними для стабілізації суглобів у дітей із гіпермобільністю, тоді як заняття, що акцентують гнучкість, потребують обережності. Антропометричні показники (зріст, маса тіла) можуть слугувати маркерами для раннього скринінгу ортопедичних і стоматологічних ризиків, сприяючи персоналізованому підходу до медицини.

Обидва дослідження мають деякі обмеження: відносно невеликі вибірки (78 та 86 осіб) знижують статистичну потужність. Перше дослідження не враховувало гіпермобільність, а друге — динаміку антропометричних змін, що

обмежує повноту порівняння. У майбутньому доцільно провести дослідження з більшими вибірками, проспективним дизайном, деталізацією інтенсивності занять і біомеханічних механізмів впливу спорту та інших повсякденних занять дітей, таких як музичні заняття, малювання тощо та більш деталізованою клініко-нозологічною структурою пацієнтів.

Вивчення ролі харчування, генетики та соціальних факторів також допоможе уточнити причинно-наслідкові зв'язки між порушеннями.

Загалом, заняття спортом не асоціюються зі значущим зростанням чи зниженням частоти ортопедичної (сколіотична деформація, плоскостопість) (37,21%–75,93% vs 22,86%–84,38%) чи ортодонтичної (дисгнатія) патології (23,26%–59,26% vs 17,14%–59,38%), але сприяють стабілізації суглобів ($p=0,021$) і приросту маси тіла ($p=0,02$). Вплив спорту залежить від його типу: контактні види знижують мобільність, тоді як танці можуть її посилювати. Антропометричні фактори (зріст: $p=0,008$; маса: $p=0,019$) відіграють важливу роль у ризику патологій, що підкреслює потребу інтегративного підходу до здоров'я дітей. Ці дані можуть слугувати основою для розробки рекомендацій щодо безпечної фізичної активності та подальших досліджень для уточнення індивідуальних стратегій профілактики.

Публікації:

1. Lytovchenko S. Особливості кореляції порушень опорно-рухової та зубощелепного апарату з підвищеними фізичними навантаженнями у дітей. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 23, 4 (Груд 2023), 135-140. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.4.135>.
2. Литовченко С.О. (2024). Оцінка впливу фізичної активності на ортопедичне та ортодонтичне здоров'я у дітей. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії, 24(4), 97-102. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.24.4.97>
3. Литовченко С. О. Антропометричні показники та ортопедична і стоматологічна патологія у дітей / С. О. Литовченко, О. В. Пелипенко // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених «Медична наука – 2023», (м. Полтава, 1 грудня 2023 р.). – Полтава, 2023. – С. 55–56.

РОЗДІЛ 6 ОБГРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ КОМБІНОВАНИХ ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО ТА ЗУБОЩЕЛЕПНОГО АПАРАТУ

6.1 Рекомендовані методики для мультимодальної оцінки здоров'я дитини.

Зважаючи на результати попередніх досліджень, а саме наявності коморбідності між порушеннями ЗЩА та ОРА, (сколіотична деформація та дисгнатії ($p=0,04$)), існуванням складних багатофакторних взаємодій між шийним відділом хребта та дентоальвеолярним комплексом, визначенням зв'язку основних антропометричних показників маси тіла та зросту з ортопедичною та стоматологічною патологією, пропонуються рекомендації щодо моніторингу, обстеження дітей для ранньої діагностики патології обох апаратів та міждисциплінарний алгоритм, який включає в себе активне залучення членів родини дітей.

На ранніх стадіях сколіотична деформація та інші ортопедичні порушення часто не мають яскраво виражених симптомів, що ускладнює її виявлення без регулярного моніторингу, який через низку факторів може значно ускладнюватись, включаючи такі фактори, як карантинні заходи, обмеження можливості надання медичної допомоги пов'язані з війною, обмеженими ресурсами для задоволення всіх потреб охорони здоров'я, міграцією пацієнтів та лікарів. Це робить домашню самотійну скринінг-оцінку, на зразок національної скринінг-програми в Австралії, важливим інструментом для батьків та дітей, особливо враховуючи, простоту та можливість виконання за будь-яких умов.

На основі отриманих результатів дослідження було розроблено та пропонується потенційно корисний підхід для проведення скринінгу деформацій хребта, нижніх кінцівок та порушень ЗЩА для батьків і лікарів з метою періодичного контролю фізичного розвитку дітей у домашніх умовах або під час медичного обстеження. Огляд включає вимірювання зросту та маси тіла, оцінку стану хребта за допомогою тесту Адамса, перевірку мобільності суглобів за

Бейтоном для виявлення дисплазії сполучної тканини, а також огляд зубів і прикусу. Регулярне виконання цих процедур дозволить відстежувати динаміку росту, виявляти можливі відхилення та вчасно звертатися до спеціалістів для подальшого обстеження, а також надасть достатні знання для проведення самостійного огляду батьками зменшуючи навантаження на поліклінічну службу, зарахунок зменшення звернень без явної патології та покращуючи її раннє виявлення. Рекомендації базуються на даних проведеного дослідження, рекомендаціях міжнародних організацій, адаптовані для простого використання як удома, так і в клінічній практиці та не суперечать існуючій політиці охорони здоров'я.

Для вимірювання зросту необхідно: вертикальна стіна, вимірювальна стрічка, лінійка чи книга з твердою обкладинкою, олівець або ростомір. Дитина стоїть без взуття на твердій підлозі (плитка чи дерево, не килим), спиною до стіни. Ноги разом, п'яти, сідниці, лопатки та потилиця торкаються стіни, руки опущені вздовж тіла, погляд прямо вперед. Покладіть книгу чи лінійку на голову під прямим кутом до стіни, позначте точку дотику на стіні олівцем.

Виміряйте відстань від підлоги до позначки з точністю до 0,1 см. Повторіть вимірювання для перевірки. Важливо при вимірюванні контролювати поставу нижніх кінцівок, щоб вони були розігнуті та голови, щоб вона була в середньому положенні. Потрібно уникати високих зачісок чи аксесуарів на голові, які можуть спотворити результат. Записуйте дані в зошит або таблицю спостереження, яка надана в додатках.

Вимірювання маси тіла проводиться з використанням цифрових ваг (бажано з точністю до 0,1 кг), які для проведення вимірювання необхідно розташовувати на твердій поверхні. Перед проведенням вимірювання треба переконатись, що ваги показують нуль. Дитина перед вимірюванням має зняти взуття та важкий одяг (наприклад, куртки чи светри). Дитина стає посередині, рівномірно розподіливши вагу на обидві ноги. Запишіть результат із точністю до 0,1 кг в зошит або таблицю спостереження, яка надана в додатках.

Нормальний приріст залежить від віку та статі дитини. Наше дослідження виявило, що діти які мали більший приріст зросту частіше мали ортопедичну патологію, а менший приріст по масі тіла був пов'язаний з більшою частотою стоматологічної патології. Отримані результати вказують на важливість оцінки не тільки показників зросту та маси тіла, а також їх динаміки. Для оцінки показників зросту та маси тіла можуть використовуватись таблиці Центру контролю та запобігання хвороб США, або таблиць ВООЗ, що надані в додатках.

У випадку негармонійного, стрімкого росту, або малій масі тіла рекомендовано звернення до педіатра, та підвищена увага до стану опорно-рухового апарату та зубощелепного апарату.

Проведення оцінки постави та стану хребта.

Для оцінки наявності сколіотичної деформації пропонується проведення певної послідовності тестів. Спершу потрібно визначити загальний стан постави: симетричність надпліч, лопаток, трикутників талії, поставу голови в сагітальній площині. Перед тестом Адамса доцільно перевірити дитину на відсутність різниці в довжині нижніх кінцівок, їх симетричність та поставу. Для цього потрібно поклавши ззаду руки на крила тазу оцінити чи вони знаходяться на одному рівні. При значному відхиленні рекомендовано для подальшого обстеження звернутись до ортопеда. При однаковій довжині ніг наступним кроком є проведення тесту Адамса, який полягає у визначення деформації грудної клітки, тулуба спричиненої сколіотичною деформацією хребта, та яка проявляється асиметричністю при нахилі допереду та формуванням реберного горбу або поперекового горбу.

Процедура проведення тесту Адамса наступна: Дитина знімає верхній одяг, щоб спину було добре видно. Дитина стоїть спиною до оглядача, з виправленими ногами. Проводиться загальна перевірка постави та довжини нижніх кінцівок, шляхом визначення чи на одному рівні крила тазу поклавши на них свої (оглядача) долоні. При однаковій довжині ніг – попросіть дитину нахилитися вперед опустивши руки та голову донизу, поки спина не стане горизонтально. Ноги разом, коліна прямі, руки вільно звисають униз.. Оглядач

позаду, таким чином, щоб очі були на рівні хребта дитини перевіряє спину на наявність асиметрії: чи одна сторона вища за іншу, чи є горб в ділянці ребер, чи хребет відхиляється вбік. При нормальній оцінці: спина симетрична, без видимих викривлень. Відхилення: помітна асиметрія, реберний горб чи відхилення хребта.

Оцінка мобільності суглобів за шкалою Бейтона.

Шкала Бейтона створена для оцінки гіпермобільності суглобів за 9-бальною системою. Це важливо для виявлення можливих проблем із суглобами чи сполучною тканиною. Гіпермобільність може призводити до швидшого прогресування сколіотичної деформації, а також бути проявом різних синдромів, які можуть мати прояви в таких життєвоважливих системах як серцево-судинна, дихальній системі, органу зору (синдром Марфана, Елерса Данлос, ін.). Проведення оцінки гіпермобільності є доступним та простим у виконанні та потребує лише дотримання певної послідовності дій та фіксації їх результатів.

Проведення оцінки полягає в наступних кроках та зарахуванню по 1 балу за кожний відповідний прояв який наявний в дитини.

1. Чи може дитина нахилитись вперед і покласти долоні на підлогу, не згинаючи колін? (1 бал).
2. Чи перерозгинається ліктьовий суглоб більше за 180° ? (1 бал за кожен, максимум 2).
3. Чи перерозгинається колінний суглоб більше за 180° ? (1 бал за кожен, максимум 2).
4. Чи 5-ий палець (мізинець) згинається назад (тильне згинання) більше за 90° ? (1 бал за кожен, максимум 2).
5. Чи може 1-ий (великий) палець торкатись передпліччя при згинанні кисті? (1 бал за кожен, максимум 2).

Оцінка та інтерпретація проведеного обстеження наступна:

Понад 6 балів: висока ймовірність гіпермобільності, що потребує огляду лікаря. До 6-ти балів можливе спостереження, але при наявності сумнівів рекомендовано звернутись до педіатра або сімейного лікаря. Якщо ж оцінка

перевищує 6, за потреби при наявності підозр, вас можуть скерувати до офтальмолога, кардіолога (для оцінки серцево-судинних ризиків та стану зору).

Огляд зубів та прикусу

Огляд зубів і прикусу дозволяє виявити порушення, які можуть впливати на здоров'я ротової порожнини, мовлення та є пов'язаними з ортопедичною патологією згідно нашого дослідження. Батьки та лікарі можуть виконувати базову оцінку, звертаючи увагу на ключові критерії.

Положення різців:

- Перевірте, чи верхні різці злегка перекривають нижні (нормальний прикус).
- Зверніть увагу на надмірне перекриття (глибокий прикус) чи виступ нижніх зубів вперед (зворотний прикус).

Прикус при стиснутих зубах:

- Попросіть дитину стиснути зуби й оцініть, чи верхні зуби рівномірно перекривають нижні, чи є проміжки (відкритий прикус), чи зуби перехрещуються (хрестоподібний прикус).

Взаєморозташування зубів:

- Огляньте зубний ряд: чи є скупченість (зуби накладаються один на одного), великі проміжки чи зміщення зубів.

Функціональність: Зверніть увагу на проблеми з жуванням, мовленням (наприклад, шепелявість) чи біль під час кусання.

Огляд необхідно проводити при достатньому освітленні.

Скринінг-оцінка не заміняє регулярного відвідування стоматолога, а лише є доповненням для забезпечення раннього виявлення та недопущення прогресування захворювань та порушень ЗЩА.

6.2. Міждисциплінарний алгоритм обстеження дітей

Для систематизації та для кращого розуміння практичного застосування рекомендацій було розроблено алгоритм міждисциплінарної оцінки стану

здоров'я дитини для лікарів первинної ланки (педіатри, сімейні лікарі), ортопедів, ортодонтів, батьків або членів родин дітей.(Рис.6.1)

Алгоритм розпочинається з батьків, які періодично (не частіше 1 разу в 3 місяці та не рідше 1р. в 6 місяців) проводять вимірювання антропометричних показників своєї дитини, зокрема зросту і маси тіла, проводять огляд постави, тест Адамса та оцінку гіпермобільності за Бейтоном. У разі виявлення відхилень у тесті Адамса – звертаються до ортопеда для детального обстеження. Якщо оцінка за Бейтоном перевищує 6 балів, що свідчить про виражену гіпермобільність та можливу наявність дисплазії сполучної тканини, рекомендовано звернутись до педіатра. Ортопед, підтвердивши наявність сколіотичної деформації чи постави з посиленням шийного лордозу (постава голови вперед), проводить аналіз стану зубів і прикусу, звертаючи увагу на ознаки порушень, особливо різців, і за їх наявності скеровує до ортодонта для подальшого обстеження та корекції. Якщо тест Адамса не виявляє відхилень і оцінка за Бейтоном не перевищує 6, батьки продовжують моніторинг до наступного планового огляду педіатром та досягнення дитиною віку скелетної зрілості (відсутність динаміки росту протягом року після 16 років).

Педіатр при первинному зверненні застосовує описані методи обстеження як ОРА так і ЗЩА, а при зверненні батьків, які проводили самостійний моніторинг – верифікує результати оцінки мобільності суглобів, аналізує дані зросту й маси тіла та за потреби скеровує до ортопеда чи спеціалістів вузького профілю, таких як кардіолог чи офтальмолог, генетик для виключення системних порушень.

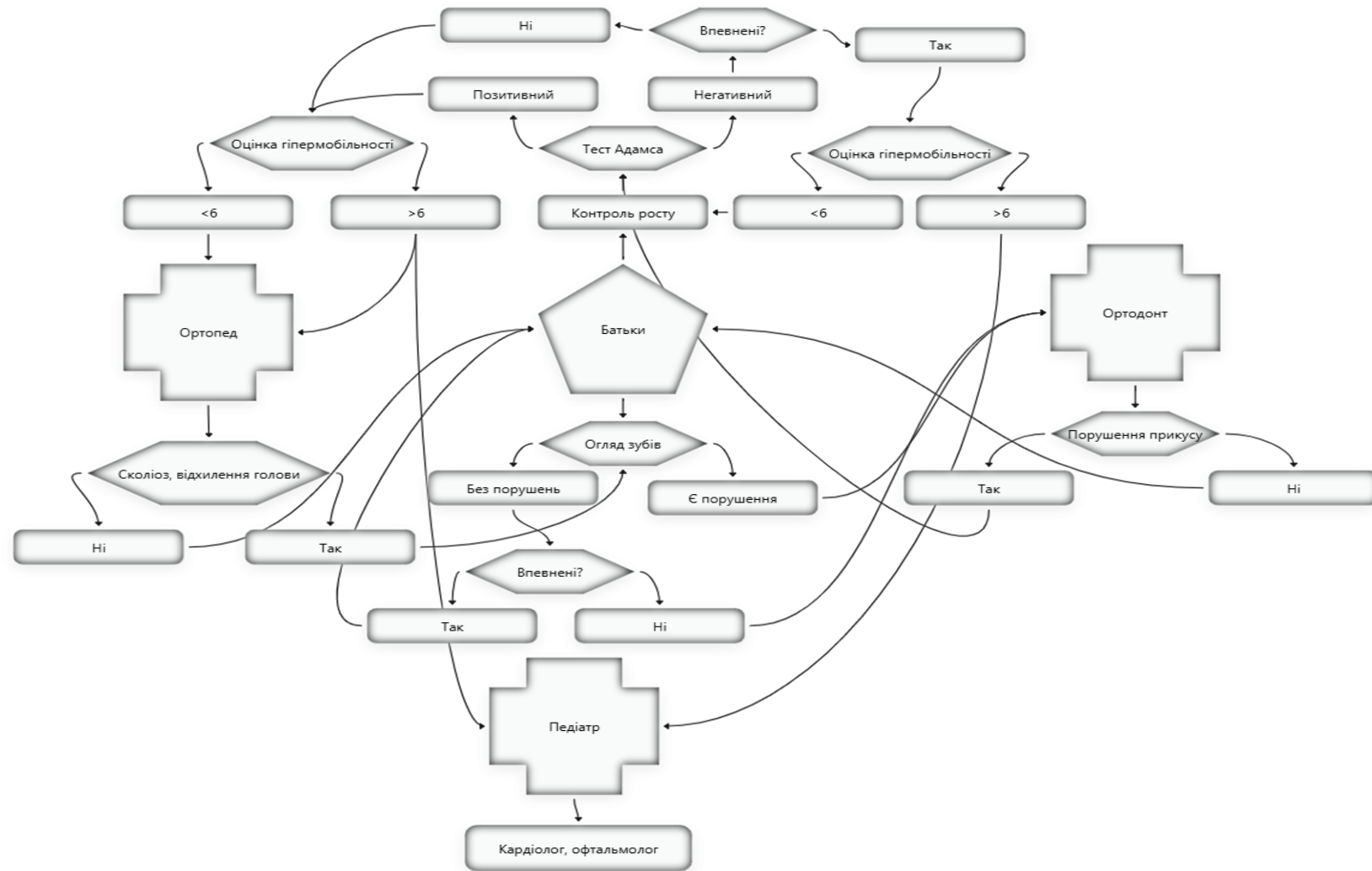
Для контролю зубів і прикусу батьки періодично проводять огляд за встановленими критеріями, при виявленні відхилень або скарг дитини – звертаються до ортодонта; при дообстеженні, та при впевненості в нормальному стані продовжують самостійний моніторинг та звертаються на рекомендований щорічний огляд стоматологом; за наявності сумнівів – консультуються зі стоматологом позапланово.

Стоматолог, ортодонт діагностувавши порушення прикусу, проводить додаткову оцінку, включаючи перевірку відносної довжини нижніх кінцівок за крилами тазу, тест Адамса та аналіз положення голови, і за наявності відхилень скеровує до ортопеда.

Ортопед, у свою чергу, верифікує наявність сколіозу чи інших деформацій, призначає відповідне лікування, наприклад носіння корсета чи фізичну терапію, Шрот-терапію, оперативне лікування і координує дії з ортодонтом для комплексного підходу.

Цей підхід забезпечує раннє виявлення патологій завдяки регулярному моніторингу батьками та своєчасному залученню спеціалістів, що оптимізує діагностичний процес і сприяє покращенню здоров'я дітей в умовах обмеженого доступу до медичних послуг.

Наведені рекомендації дозволяють батькам і лікарям проводити комплексний огляд фізичного розвитку дитини, фіксувати показники та вчасно виявляти відхилення. Регулярний контроль зросту, ваги, стану хребта, суглобів, зубів і прикусу сприятиме ранній діагностиці проблем і покращенню здоров'я дітей.



ВИСНОВКИ

1. Дослідження літератури підтвердило актуальність проблеми взаємозв'язку патологій ОРА та ЗЩА у дітей та потребу у вдосконаленні методик ранньої діагностики та профілактики патології як ОРА так і ЗЩА.

2. За результатами аналізу даних отриманих в процесі дослідження можна стверджувати про існування зв'язку між наявністю сколіотичної деформації та наявністю дисгнатії. Встановлено, що 68% дітей з наявною сколіотичною деформацією мали дисгнатію, порівняно з 54,7% дітей четвертої (контрольної) групи ($p=0,04$). Враховуючи особливість клінічних груп, існування зв'язку між плоскостопістю та дисгнатіями неможливо однозначно виключити або підтвердити. Для плоскостопості та дисгнатії результати аналізу не виявили наявності статистично значущої асоціації. ($p = 0.83$).

3 Кореляційний аналіз, проведений на вибірці з 22 пацієнтів, дозволяє констатувати наявність складних та багатофакторних взаємозв'язків між параметрами шийного відділу хребта (C1-C2, C2-C5, Ос-C2) та рентгенологічними параметрами зубощелепного апарату при оцінці за Steiner. Хоча більшість досліджених кореляцій виявилися слабкими та статистично незначущими, що частково може бути пов'язано з розміром вибірки, встановлено існування кількох статистично значущих зв'язків.

Між шийними кутовими параметрами встановлено позитивний кореляційний зв'язок між кутами Ос-C2 та C1-C2 ($\rho = 0.71$; $p < 0.001$), негативну кореляцію між Ос-C2 та C2-C5 ($\rho = -0.54$; $p = 0.01$), та негативну кореляцію між C1-C2 та C2-C5 ($\rho = -0.42$; $p = 0.05$).

Аналіз взаємозв'язку показників, що характеризували шийний відділ хребта та показників аналізу за Steiner дозволив стверджувати про потенційно значний зв'язок наступних пар, зокрема, для параметра C1-C2 існує значуща позитивна кореляція з кутом SN-ОсР ($\rho = 0.44$; $p = 0.043$) та негативна кореляція з позицією верхнього різця (1uNA) ($\rho = -0.43$; $p = 0.048$). Параметр C2-C5 демонструє значущий негативний зв'язок з міжрізцевим кутом (II) ($\rho = -0.44$; $p = 0.042$), позитивний зв'язок з позицією верхнього різця (1uNA) ($\rho = 0.68$; $p < 0.001$)

та позитивний зв'язок з позицією нижнього різця (11-NB) ($\rho = 0.45$; $p = 0.035$). Щодо параметра Ос-C2, спостерігаються значущі негативні кореляції з міжрізцевим кутом (II) ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), кутом нахилу верхньої щелепи (Max1-NA) ($\rho = -0.54$; $p = 0.009$), кутом Max1-SN ($\rho = -0.48$; $p = 0.024$) та позицією верхнього різця (1uNA) ($\rho = -0.50$; $p = 0.019$).

Враховуючи розмір вибірки ($n=22$), ці висновки слід розглядати як потенційні та такі, що потребують підтвердження у подальших дослідженнях на більших групах для остаточного розуміння біомеханіки краніоцервікальної та зубощелепної систем.

4. Існує значний зв'язок між показниками зросту та ортопедичною патологією. Діти з більшим зростом (середнє значення 177,0 см проти 170,0 см у здорових, $p=0,008$) та інтенсивнішим приростом зросту за три роки (15,0 см проти 9,0 см, $p=0,032$) достовірно частіше мали ортопедичні порушення. Ці дані свідчать про те, що швидкий та більший ріст може бути фактором ризику для розвитку патологій опорно-рухового апарату, ймовірно, через підвищене навантаження на кістково-м'язову систему в період активного формування.

Також визначається зв'язок між показниками маси тіла та стоматологічною патологією. Менший приріст маси тіла асоціювався з вищою частотою стоматологічних порушень (8,34 кг проти 13,89 кг, $p=0,019$), що може відображати зв'язок дефіциту маси тіла та стану зубощелепного апарату, зокрема через недостатнє надходження поживних речовин.

Виявлено зв'язок між меншим індексом маси тіла та наявністю стоматологічної патології. ($p=0,033$) та визначено зв'язок між зміною за 3 роки в індексі маси тіла та наявністю стоматологічної патології. ($p=0,007$), при якому діти з меншою зміною індексу частіше мали стоматологічну патологію.

5. Заняття спортом не пов'язане з частотою наявності ортопедичних та стоматологічних порушень, про що свідчать результати дослідження ($p=0,263$, $p=0,581$, відповідно).

Заняття спортом продемонстрували статистично значимий зв'язок із більшою зміною маси тіла (14,82 кг проти 10,31 кг, $p=0,02$), що може бути

пов'язано зі збільшенням м'язової маси або загальною активізацією метаболічних процесів у дітей, які регулярно тренуються, водночас розподіл за зростом не показав достовірних відмінностей між групами ($p=0,087$), що свідчить про те, що спортивна активність не була ключовим фактором впливу на цей параметр у досліджуваній вибірці.

Провівши аналіз зв'язку інтенсивних занять спортом та їх зв'язку з патологією ОРА та ЗЩА, не було виявлено значних змін в частоті ортопедичної ($p=0,263$), ($p=0,42$) чи патології ЗЩА ($p=0,581$), ($p>0,999$)

Також в результаті дослідження можна було прийти до висновків, які не були безпосередньо пов'язані з завданнями дослідження, а саме:

Аналіз частоти звернень залежно від віку показав суттєве зменшення кількості звернень у вікових групах 8–10 років та 11–13 років порівняно з групами 5–7 років і 14–17 років. Загальна кількість звернень склала 424 дитини, з яких 137 звернень (32,3%) припали на вікові групи 8–10 і 11–13 років, тоді як 287 звернень (67,7%) були зареєстровані у групах 5–7 і 14–17 років. Таким чином, частка звернень у молодшій (5–7 років) і старшій (14–17 років) групах більш ніж вдвічі (32,3% проти 67,7%) перевищує показник для середніх вікових груп (8–13 років).

Водночас, найбільша кількість дітей без сколіозу та плоскостопості спостерігалась у віковій групі 5-7 років (89 дітей). Це може свідчити про надмірну увагу до цієї вікової групи, тоді як найбільше випадків сколіозу було виявлено у віковій групі 14-17 років (59 з 75 випадків сколіозу, що складає 69,3%), що може свідчити про більшу потребу в ортопедичному обстеженні старших дітей вікової групи 8-13 років для забезпечення раннього виявлення сколіотичної деформації та уникнення перевантаження медичної системи.

При оцінці отриманих результатів також звертає на себе увагу відносно більша кількість випадків плоскостопості у групі 5-7 років (69 дітей, що складає 49,6% від усіх випадків), що може пояснюватись визначенням як плоскої при використанні індексу постави стопи FPI-6 стоп з фізіологічною для цього віку

плоскостопістю, що вказує на потребу в подальшому дослідженні для модифікації методу для дітей цієї вікової групи.

Заняття спортом більше 6 годин на тиждень, більше року було пов'язане зі зниженням оцінки мобільності суглобів ($p=0,021$), що вказує на стабілізуючий вплив фізичних навантажень, особливо в окремих видах спорту (футбол: $p=0,006$; бойові мистецтва: $p=0,028$). Водночас танці, які вимагають гнучкості, асоціювалися з більшими показниками мобільності ($p=0,007$), що підкреслює необхідність індивідуального врахування особливостей навантаження.

Проведене дослідження доповнює існуючі знання з теми, може слугувати основою для подальшого дослідження та розробки рекомендацій щодо водночас всеохопної та персоналізованої профілактики, діагностики та лікування патології ОРА та ЗЩА.

6. На підставі проведеного огляду літератури, існуючих знань та враховуючи основні результати дослідження було розроблено алгоритм комплексного міждисциплінарного обстеження та рекомендації щодо проведення комплексних оглядів патології ОРА та ЗЩА лікарями первинної ланки, ортопедами, стоматологами, батьками або членами родин дітей. Батьки проводять періодичний моніторинг фізичного розвитку, стану ОРА та ЗЩА з використанням доступних клінічних тестів. При підозрі на наявність патології ОРА чи ЗЩА, звертаються до педіатра/сімейного лікаря, ортопеда чи стоматолога/ортодонта, які в подальшому верифікують наявність чи відсутність патології. Алгоритм повторюється циклічно до завершення росту дитини, досягнення нею кісткової зрілості. Педіатр оцінює в комплексі ОРА та ЗЩА та проводить обстеження, скеровує пацієнта на дообстеження, ортопед при виявленні сколіотичної деформації чи порушення постави в шийному відділі хребта проводить огляд ЗЩА та скеровує за потреби до ортодонта, а ортодонт чи стоматолог при виявленні дисгнатій або порушень прикусу, проводить клінічний огляд ОРА та за потреби скеровує до ортопеда. Даний алгоритм потенційно може покращити виявлення та діагностику патології ОРА та ЗЩА у дітей та сприяти можливості проведення консервативного лікування на ранніх стадіях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smaglyuk LV, Voronkova HV, Karasiunok AY, Liakhovska AV, Solovei KO. Interdisciplinary approach to diagnostics of malocclusions (review). *Wiadomosci Lekarskie* (Warsaw, Poland : 1960). 2019 ;72(5 cz 1):918-22. PMID: 31175796.
2. Смаглюк ЛВ, Шешуков ДВ. Стан стоматологічного здоров'я у молодих людей в залежності від їх конституціонально-типологічних характеристик будови тіла. *Вісник проблем біології та медицини*. 2015; вип.2.Том2 (119);222-5. <https://vpbm.com.ua/upload/2015-2-2/52.pdf>.
3. Manfredini D, Castroflorio T, Perinetti G, Guarda-Nardini L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *J Oral Rehabil*. 2012;39:463–71.
4. Gámiz-Bermúdez F, Ibáñez-Vera AJ, Obrero-Gaitán E, Cortés-Pérez I, Zagalaz-Anula N, Lomas-Vega R. Relationship between stomatognathic alterations and idiopathic scoliosis: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *EFORT Open Rev*. 2023;8:771–80. doi: 10.1530/EOR-23-0094.
5. Lippold C, van den Bos L, Hohoff A, Danesh G, Ehmer U. Interdisciplinary study of orthopedic and orthodontic findings in pre-school infants. *J Orofac Orthop*. 2003;64(5):330-340. doi:10.1007/s00056-003-0236-4.
6. Klostermann, I., Kirschneck, C., Lippold, C. et al. Relationship between back posture and early orthodontic treatment in children. *Head Face Med* 17, 4 (2021). doi.org/10.1186/s13005-021-00255-5
7. Lippold C, Danesh G, Hoppe G, Drerup B, Hackenberg L. Sagittal spinal posture in relation to craniofacial morphology. *Angle Orthod*. 2006;76(4):625-631. doi:10.1043/0003-3219(2006)076[0625:SSPIRT]2.0.CO;2.
8. González Espangler L, Durán Vázquez WE, Ramírez Quevedo Y, Leyet Martínez MR, Cabrera Sánchez TV. Relación de la postura corporal con las maloclusiones en adolescentes de un área de salud. *MEDISAN* [internet]. 2016;20(12):http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016001200001&lng=es.

9. Horzov LF, Melnyk VS, Horzov VV. Interconnection between idiopathic adolescent scoliosis of the spine and dentognathic anomalies. *Lik. sprava* [Internet]. 2019;(7-8):30-4. <https://liksprava.com/index.php/journal/article/view/398>
10. Laskowska M, Olczak-Kowalczyk D, Zadurska M, et al. Evaluation of a relationship between malocclusion and idiopathic scoliosis in children and adolescents. *J Child Orthop*. 2019;13(6):600-606. doi:10.1302/1863-2548.13.190100.
11. Білоус АМ, Куліш НВ, Смаглюк ЛВ. Зіставлення морфофункціонального стану зубощелепної ділянки й опорно-рухового апарату в пацієнтів із перехресним прикусом. *Український стоматологічний альманах*. 2013;4:58-60.
12. Piancino MG, Matakana G, Garagiola U, Naini FB, Tortarolo A, Wertheim D. "Association between posterior unilateral functional crossbite and asymmetrical spinal flexion: A prospective study". *Heliyon*. 2023;9(3):e14342. Published 2023 Mar 7. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e14342.
13. Silvestrini-Biavati, A., Migliorati, M., Demarzianni, E. et al. Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children. *BMC Pediatr* 13, 12 (2013). <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-12>.
14. Saccomanno S, Saran S, Paskay LC, Giannotta N, Mastrapasqua RF, Pirino A, Scoppa F. Malocclusion and Scoliosis: Is There a Correlation? *Journal of Personalized Medicine*. 2023; 13(8):1249. <https://doi.org/10.3390/jpm13081249>.
15. Sambataro S, Bocchieri S, Cervino G, et al. Correlations between Malocclusion and Postural Anomalies in Children with Mixed Dentition. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2019;4(3):45. Published 2019 Jul 19. doi:10.3390/jfmk4030045.
16. Glowacki J, Latuszewska J, Okret A, Skowron N, Misterska E, Opydo-Szymaczek J. Temporomandibular Joint Disorders in Females with Adolescent Idiopathic Scoliosis: Long-Term Effects of Milwaukee Brace Treatment. *J Clin Med*. 2022;11(6):1721. Published 2022 Mar 20. doi:10.3390/jcm11061721.

17. Ting L, Zhang Z-Y, Cao Y-X, Kyung H-M, Bing L, Wu X-P. Evaluation of Head and Cervical Spine Posture after Therapy with Maxillary Protraction Appliances. *Int J Morphol*. 2023;41:889–93. DOI 10.4067/s0717-95022023000300889.
18. Róžańska-Perlińska D, Jaszczur-Nowicki J, Rydzik Ł, Perliński J, Bukowska JM. Changes in Gait Parameters and the Podal System Depending on the Presence of a Specific Malocclusion Type in School-Age Children. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(23):7334. <https://doi.org/10.3390/jcm12237334>.
19. Róžańska-Perlińska D, Potocka-Mitan M, Rydzik Ł, Lipińska P, Perliński J, Javdanah N, Jaszczur-Nowicki J. The Correlation between Malocclusion and Body Posture and Cervical Vertebral, Podal System, and Gait Parameters in Children: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*. 2024; 13(12):3463. <https://doi.org/10.3390/jcm13123463>
20. Garg A K, Tikku T, Khanna R, Maurya R P, Srivastava K, Verma S L, Is Head Posture and Malocclusion Related?. *J Contemp Orthod* 2019;3(3):38-47. <https://doi.org/10.18231/j.jco.2019.026>
21. Sofyanti E, Boel T, Sihombing ARN. The correlation between back posture and sagittal jaw position in adult orthodontic patients. *J Taibah Univ Med Sci*. 2020 Nov 10;16(1):63-69. doi: 10.1016/j.jtumed.2020.10.009.
22. Lippold C, Danesh G, Schilgen M, Drerup B, Hackenberg L. Sagittal jaw position in relation to body posture in adult humans--a rasterstereographic study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:8. Published 2006 Jan 31. doi:10.1186/1471-2474-7-8
23. Jiang X, Iseki S, Maxson RE, Sucov HM, Morriss-Kay GM. Tissue Origins and Interactions in the Mammalian Skull Vault. *Dev Biol*. 2002;241:106–16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012160601904877>
24. Galea GL, Zein MR, Allen S, Francis-West P. Making and shaping endochondral and intramembranous bones. *Dev Dyn*. 2021;250(3):414-449. doi:10.1002/dvdy.278
25. Adachi N, Bilio M, Baldini A, Kelly RG. Cardiopharyngeal mesoderm origins of musculoskeletal and connective tissues in the mammalian pharynx.

Development. 2020;147(3):dev185256. Published 2020 Feb 3. doi:10.1242/dev.185256

26. Nazari A, Farollch-Prats L. Fundamentals of Embryology in Maxillofacial Development BT - Handbook of Oral and Maxillofacial Surgery and Implantology.

B: Keyhan SO, Bohluli B, Fallahi HR, Khojasteh A, Fattahi T, editors. Cham: Springer Nature Switzerland; 2025. p1–45 doi.org/10.1007/978-3-031-36962-9_276-1

27. Trainor PA, Melton KR, Manzanares M. Origins and plasticity of neural crest cells and their roles in jaw and craniofacial evolution. *Int J Dev Biol.* 2003;47(7-8):541-553.

28. Bronner ME, LeDouarin NM. Development and evolution of the neural crest: an overview. *Dev Biol.* 2012;366:2–9. Doi: 10.1016/j.ydbio.2011.12.042

29. Tabler JM, Rice CP, Liu KJ, Wallingford JB. A novel ciliopathic skull defect arising from excess neural crest. *Dev Biol.* 2016;417(1):4-10. doi:10.1016/j.ydbio.2016.07.001

30. Гасюк ПА, Росоловська СО, Воробець АБ. Ембріологічні аспекти формування та прорізування зубів. *Клінічна стоматологія.* 2014;16–18. http://nbuv.gov.ua/UJRN/klct_2014_3_5.

31. Sui BD, Zheng CX, Zhao WM, Xuan K, Li B, Jin Y. Mesenchymal Condensation in Tooth Development and Regeneration: a Focus on Translational Aspects of Organogenesis. *Physiol Rev.* 2023;103:1899–964. doi.org/10.1152/physrev.00019.2022

32. Tucker A, Sharpe P. The cutting-edge of mammalian development; how the embryo makes teeth. *Nat Rev Genet.* 2004;5:499–508. doi.org/10.1038/nrg1380

33. Svandova E, Peterkova R, Matalova E, Lesot H. Formation and Developmental Specification of the Odontogenic and Osteogenic Mesenchymes. *Front Cell Dev Biol.* 2020;8:1–16. doi.org/10.3389/fcell.2020.00640

34. Jing J, Feng J, Yuan Y, Guo T, Lei J, Pei F, et al. Spatiotemporal single-cell regulatory atlas reveals neural crest lineage diversification and cellular function during tooth morphogenesis. *Nat Commun.* 2022;13:4803. doi.org/10.1038/s41467-022-32490-y

35. Wall-Scheffler CM, Kurki HK, Auerbach BM. Developmental Biology of the Pelvis. *Evol Biol Hum Pelvis*. 2020;99–110. doi.org/10.1017/9781108185738.006
36. Donsante S, Palmisano B, Serafini M, Robey PG, Corsi A, Riminucci M. From Stem Cells to Bone-Forming Cells. *Int J Mol Sci*. 2021;22(8):3989. Published 2021 Apr 13. doi:10.3390/ijms22083989
37. Durland JL, Sferlazzo M, Logan M, Burke AC. Visualizing the lateral somitic frontier in the Prx1Cre transgenic mouse. *J Anat*. 2008;212(5):590-602. doi:10.1111/j.1469-7580.2008.00879.x.
38. Hall BK. The induction of neural crest-derived cartilage and bone by embryonic epithelia: An analysis of the mode of action of an epithelial-mesenchymal interaction. *J Embryol Exp Morphol*. 1981;Vol. 64:305–20.
39. Dash S, Trainor PA. The development, patterning and evolution of neural crest cell differentiation into cartilage and bone. *Bone*. 2020;137:115409.
40. Matsuoka T, Ahlberg PE, Kessar N, Iannarelli R, Dennehy U, Richardson WD, et al. Neural crest origins of the neck and shoulder. *Nature*. 2005;436:347–55.
41. McBratney-Owen B, Iseki S, Bamforth SD, Olsen BR, Morriss-Kay GM. Development and tissue origins of the mammalian cranial base. *Dev Biol*. 2008;322:121–32.
42. Yamane A. Embryonic and postnatal development of masticatory and tongue muscles. *Cell Tissue Res*. 2005;322:183–9. doi:10.1007/s00441-005-0019-x
43. Шепітько В.І., Бору́та Н.В., Пелипенко Л.Б., Стецук Є.В., Кінаш О.В., Вільхова О.В. Особливості розвитку та будови тканин організму людини в ембріогенезі та дитячому віці. Навчальний посібник. ПДМУ, Полтава - 2021 – 120 с.
44. Прилуцький О.К. Морфо-функціональна анатомія черепа. Актуальні проблеми сучасної медицини ВДНЗУ України «Українська медична стоматологічна академія». 2013;13:282–6. https://www.pdmu.edu.ua/old/journal/journal2/pdf/mag2/2013n42_2.pdf

45. Hatcher DC. Anatomy of the Mandible, Temporomandibular Joint, and Dentition. *Neuroimaging Clin N Am.* 2022;32(4):749-761. doi:10.1016/j.nic.2022.07.009

46. Breeland G, Aktar A PB. Anatomy, Head and Neck, Mandible. *StatPearls Treasure Isl. StatPearls Publ.* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532292/>

47. Kim J-H, Yoon H-J, Kim S, Lee W, Park Y-S. El Músculo Digástrico: Revisión de su Anatomía y Funciones. *Int J Morphol.* 2023;41:1501–7. doi:10.4067/S0717-95022023000501501

48. Bordoni B VM. Anatomy, Head and Neck, Temporomandibular Joint. *StatPearls. Treasure Isl. StatPearls Publ.* 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538486>

49. Костенко Є.Я. та ін., Навчальний посібний з пропедевтики ортопедичної стоматології Частина 1 «Функціональна анатомія та компоненти жувального апарату», Ужгород, Видавництво «ФОП Сабов А.М.», 2020. – 90 с.

50. Jung B, Black AC BB. Anatomy, Head and Neck, Neck Movements. *StatPearls. Treasure Isl. StatPearls Publ.* 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557555/%0A>

51. С. М. Білаш, О. М. Проніна, М. М. Коптев [та ін.]. Анатомія опорно-рухового апарату, Полтава, ФОП Мирон І.А., 2020. – 147 с. <https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/14466>

52. Цуманець ІО, Слободян ОМ. Сучасні відомості про анатомічні особливості поверхневих м'язів шиї. Морфологічні аспекти сучасної медицини та стоматології: матеріали наук.-практ. конф., присвяченої 85-річчю з дня народження професора М. С. Скрипнікова у рамках святкування 100-річчя з дня заснування Полтавського державного медичного університету; 2021.

53. Білаш СМ, Проніна ОМ, Коптев ММ, Пирог-Заказникова АВ, Коваль ЯВ. Серце. Судини і нерви, голови, шиї, тулуба та кінцівок. Навчально-методичний посібник. Українська медична стоматологічна академія; 2020. – 129 с. <https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/14467>

54. Романюк А. П., Шевчук Т. Я., Апончук Л. С. Нормальна анатомія людини з основами функціональної анатомії та кінезіології. Ч. 2 : лабораторний зошит, Волинський національний університет імені Лесі Українки, медичний факультет, кафедра анатомії людини, Луцьк, 2025. 191 с. <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/27369>

55. Wilke J, Krause F, Vogt L, Banzer W. What is evidence-based about myofascial chains: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97:454–61. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.023>

56. Bordoni B, Myers T. A Review of the Theoretical Fascial Models: Biotensegrity, Fascintegritы, and Myofascial Chains. *Cureus.* 2020;12(2):e7092. Published 2020 Feb 24. doi:10.7759/cureus.7092.

57. Myers TW. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists.* Churchill Livingstone/Elsevier; 2014. 320 p. <https://books.google.com.ua/books?id=kHk6lAEACAAJ>

58. Страшко ЄЮ, Іваницький ІВ, Іваницька ТА, Страшко ЕЮ, Іваницький ІВ, Іваницька ТА, et al. Ефективність схеми реабілітації з використанням теорії м'язових спіралей у пацієнтів із плечолопатковим больовим синдромом за даними зсувнохвильової еластометрії. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії.* 2019;19:68–73. <https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/10989>

59. Myers TW. *Anatomy Trains: die Schienenverkehrsordnung.* *Osteopat Medizin.* 2023;24:12–7. doi.org/10.1016/S1615-9071(23)00043-6

60. Kosho T, Miyake N, Hatamochi A, Takahashi J, Kato H, Miyahara T, et al. A New Ehlers-Danlos Syndrome With Craniofacial Characteristics, Multiple Congenital Contractures, Progressive Joint and Skin Laxity, and Multisystem Fragility-Related Manifestations. *Am J Med Genet A.* 2010;152A:1333–46. doi:10.1002/ajmg.a.33498.

61. Oelerich O, Daume L, Yekkalam N, Hanisch M, Menne MC. Temporomandibular disorders among Ehlers-Danlos syndromes: a narrative review. *J Int Med Res.* 2024;52:3000605241242582. doi:10.1177/03000605241242582.

62. Gensemer C, Burks R, Kautz S, Judge DP, Lavallee M, Norris RA. Hypermobile Ehlers-Danlos syndromes: Complex phenotypes, challenging diagnoses, and poorly understood causes. *Dev Dyn an Off Publ Am Assoc Anat.* 2021;250:318–44.

63. Ansari GA, Fallahinejad Ghajari MFG, Nazemi BN, Erfanian BE. Dental Considerations in Ehlers-Danlos Syndrome: A Case Report. *J Compr Pediatr.* 6:e22463. <https://brieflands.com/articles/jcp-19813.bib>

64. Spencer M. Marfan syndrome. *Nursing.* 2024;54(4):19-25. doi:10.1097/01.NURSE.0001007604.09204.9a

65. Warnink-Kavelaars J, Beelen A, Goedhart TMHJ, et al. Marfan syndrome in adolescence: adolescents' perspectives on (physical) functioning, disability, contextual factors and support needs. *Eur J Pediatr.* 2019;178(12):1883-1892. doi:10.1007/s00431-019-03469-7

66. De Maio F, Fichera A, De Luna V, Mancini F, Caterini R. Orthopaedic Aspects of Marfan Syndrome: The Experience of a Referral Center for Diagnosis of Rare Diseases. *Adv Orthop.* 2016;2016:8275391. doi.org/10.1155/2016/8275391

67. Bollero P, Arcuri L, Miranda M, Ottria L, Franco R, Barlattani A Jr. Marfan Syndrome: oral implication and management. *Oral Implantol (Rome).* 2017;10(2):87-96. Published 2017 Sep 27. doi:10.11138/orl/2017.10.2.087

68. Korzh MO, Khmyzov SO, Katsalap ES, Karpinsky MY, Yaresko O V. Study of the stress-strain state in models of various options for osteosynthesis of tibial bones with diaphyseal fractures in the middle third in children with osteogenesis imperfecta and incomplete growth Part 1. Compression. *TRAUMA.* 2023;24:9–14. <https://trauma.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/977>

69. Зима АМ, Гук ЮМ, Зотя АВ. Недосконалий остеогенез у практиці дитячого ортопедів. *International journal of pediatrics, obstetrics and gynecology.* - 2014. - Т. 6, № 2. - С. 27-32. <http://ijpog.org/downloads/14/27-32.pdf>

70. Шешукова ОВ, Труфанова ВП, Поліщук ТВ. Некаріозні ураження зубів : навч. посіб. Вид. 2-е, доп. та перероб. Полтава : Астрія, 2019. – 154 с.

71. Hartsfield J, Hohlt W, Roberts W. Orthodontic Treatment and Orthognathic Surgery for Patients with Osteogenesis Imperfecta. *Semin Orthod.* 2006;12:254–71. doi: 10.1053/j.sodo.2006.08.004
72. Reznikov N, Dagdeviren D, Tamimi F, Glorieux F, Rauch F, Retrouvey J-M. Cone-Beam Computed Tomography of Osteogenesis Imperfecta Types III and IV: Three-Dimensional Evaluation of Craniofacial Features and Upper Airways. *JBMR plus.* 2019;3:e10124. doi: 10.1002/jbm4.10124
73. Зелінська НБ. Рахіт. Український журнал дитячої ендокринології. 2014;57–9. <https://emed.library.gov.ua/wp-content/uploads/tainacan-items/26627/137515/Ukrainskyy-zhurnal-dytiachoi-endokrynolohii-2020.3-35.pdf>
74. Foster BL, Nociti FH Jr, Somerman MJ. The rachitic tooth. *Endocr Rev.* 2014;35(1):1-34. doi:10.1210/er.2013-1009
75. Chanchlani R, Nemer P, Sinha R, Nemer L, Krishnappa V, Sochett E, et al. An Overview of Rickets in Children. *Kidney Int Reports.* 2020;5:980–90. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468024920311657>
76. Rabbani A, Rahmani P, Ziaee V, Ghodoosi S. Dental problems in hypophosphatemic rickets, a cross sectional study. *Iran J Pediatr.* 2012;22(4):531-534. PMID: 23430969; PMCID: PMC3533156.
77. Astley SJ. Diagnostic guide for fetal alcohol spectrum disorders: The 4-digit diagnostic code. University of Washington; 2004.
78. Ludwików K, Zadurska M, Czochrowska E. Orthodontic evaluation of children and adolescents with different types of Foetal Alcohol Syndrome Disorders. *Orthod Craniofac Res.* 2022;25(4):459-467. doi:10.1111/ocr.12557.
79. Zenker M, Edouard T, Blair JC, Cappa M. Noonan syndrome: improving recognition and diagnosis. *Arch Dis Child.* 2022;107:1073 LP – 1078. <http://adc.bmj.com/content/107/12/1073>.
80. Солонько ГМ, Жизномирська ОО, Мінько ЛЮ. Синдром Нунан: основні аспекти клінічних проявів у порожнині рота. Клінічний випадок. Профілактична та дитяча стоматологія. 2014;1:34–8. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ptdc_2014_1_11

81. Gravholt CH, Viuff M, Just J, Sandahl K, Brun S, van der Velden J, et al. The Changing Face of Turner Syndrome. *Endocr Rev.* 2023;44:33–69. <https://doi.org/10.1210/endrev/bnac016>
82. Зелінська НБ, Шевченко ІЮ, Погадаєва НЛ, Глоба ЄВ. Поширеність синдрому Шерешевського-Тернера у дітей в Україні та його генетичні варіанти. *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія.* 2014;54–8. <http://jcees.endocenter.kiev.ua/article/view/75489>
83. Cassidy SB, Schwartz S, Miller JL, Driscoll DJ. Prader-Willi syndrome. *Genet Med.* 2012;14(1):10-26. doi:10.1038/gim.0b013e31822bead0.
84. Dugan S. Kabuki syndrome. Cassidy Allanson's Manag Genet Syndr. 2021. p 529–38. Retrieved iz: <https://doi.org/10.1002/9781119432692.ch34>
85. Wills, Mary PT, DHS, OCS. Orthopedic Complications of Childhood Obesity. *Pediatric Physical Therapy* 16(4):p 230-235, Winter 2004. doi: 10.1097/01.PEP.0000145911.83738.C6
86. Verdecchia A, Suárez-Fernández C, Menéndez Diaz I, Sanz VG, Spinas E, Cobo T. Obesity and Overweight Conditions in Children and Adolescents (6–18 Years) and Their Impact on Craniofacial Morphology: A Systematic Review. *Children.* 2025;12. <https://www.mdpi.com/2227-9067/12/3/377>
87. Ghodasra R BM. Orthodontics, Malocclusion. StatPearls. Treasure Isl. StatPearls Publ. 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592395/>
88. Mason M, Spolaor F, Guiotto A, De Stefani A, Gracco A, Sawacha Z. Gait and posture analysis in patients with maxillary transverse discrepancy, before and after RPE. *Int Orthod.* 2018;16(1):158-173. doi:10.1016/j.ortho.2018.01.003
89. Bardellini E, Gulino MG, Fontana S, Amadori F, Febbrari M, Majorana A. Can the Treatment of Dental Malocclusions Affect the Posture in Children?. *J Clin Pediatr Dent.* 2022;46(3):241-248. doi:10.17796/1053-4625-46.3.11
90. Lewandowska J, Opydo-Szymaczek J, Mehr K, Głowacki J. Bilateral dentoalveolar asymmetries in female patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Acta Bioeng Biomech.* 2019;21(4):53-62. doi: 10.37190/ABB-01457-2019-01

91. Melnyk VS, Zombor K V, Melnyk S V. Prevalence of maxillofacial abnormalities among children and adolescents in uzhgorod. Ukr Dent Alm [Інтернет]. 2023;0. <https://dental-almanac.org/index.php/journal/article/view/602>
92. Tauheed S, Shaikh A, Fida M. Cervical Posture and Skeletal Malocclusions – Is there a Link?. J Coll Med Sci-Nepal [Internet]. 2019;15(1):5-9. <https://www.nepjol.info/index.php/JCMSN/article/view/20509>
93. Pradeep S, Venkatasubramanian P, Parameswaran R, Vijayalakshmi D. Quantitative Analysis of Body Posture and Its Correlation With Cervical Posture in Various Malocclusions. 2021.
94. Lippold C, Moiseenko T, Drerup B, Schilgen M, Végh A, Danesh G. Spine deviations and orthodontic treatment of asymmetric malocclusions in children. BMC Musculoskelet Disord. 2012;13:151. Published 2012 Aug 21. doi:10.1186/1471-2474-13-151
95. D'Attilio M, Filippi MR, Femminella B, Festa F, Tecco S. The influence of an experimentally-induced malocclusion on vertebral alignment in rats: a controlled pilot study. Cranio. 2005;23(2):119-129. doi:10.1179/crn.2005.017
96. Дрогомирецька МС, Білоус МК. Взаємозв'язок стомато-гнатичного апарату і хребта у щурів із змодельованою трансверзальною аномалією оклюзії. Вісник стоматології. 2018, 27, № 1: 21-25. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSL_2018_27_1_7
97. Ramirez-Yanez GO, Mehta L, Mehta NR. The effect of dental occlusal disturbances on the curvature of the vertebral spine in rats. Cranio. 2015;33(3):217-227. doi:10.1179/2151090314Y.0000000017
98. Głogowska K, Wojtas M, Kapica M, Momot K, Żmijewska A, Sztybór M, et al. The association between body posture and malocclusion - a literature review. J Educ Health Sport. 2024 Feb. 22;62:240-52. <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/48440>
99. Senkoylu A, Ilhan MN, Altun N, Samartzis D, Luk KDK. A simple method for assessing rotational flexibility in adolescent idiopathic scoliosis: modified Adam's

forward bending test. *Spine Deform.* 2021;9(2):333-339. doi:10.1007/s43390-020-00221-2

100. Oetgen ME, Heyer JH, Kelly SM. Scoliosis Screening. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021;29(9):370-379. doi:10.5435/JAAOS-D-20-00356

101. Negrini S, Donzelli S, Gabriele Aulisa A., Czaprowski Dariusz, Schreiber Sanja, de Mauroy Jean Claude, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;13:3. doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8

102. Adobor RD, Riise RB, Sørensen R, Kibsgård TJ, Steen H, Brox JJ. Scoliosis detection, patient characteristics, referral patterns and treatment in the absence of a screening program in Norway. *Scoliosis.* 2012;7(1):18. doi.org/10.1186/1748-7161-7-18

103. Левицький АФ, Бур'янов ОА, Омельченко ТМ, Овдій МО, Летуча НП, Суббота ІА, et al. Біомеханічні аспекти функціонального лікування сколіотичної деформації хребта. *Травма.* 2022;23(2):29–39. doi.org/10.22141/1608-1706.2.23.2022.888

104. Бебешко ОВ, Бензар ІМ, Вітязь ВМ, Головатюк ДВ, Голубенко ОО, Дігтяр ВА, та ін.. Основи діагностики, лікування та реабілітації вад розвитку опорно рухового апарату в дітей. Київ: Укрмедкнига. 2019. <http://ir.library.nmu.com/handle/123456789/3322>

105. Левицький АФ, Рогозинський ВО, Доляницький ММ. (2020). Галогравітаційна тракція при лікуванні складних ($>100^\circ$) сколіотичних деформацій хребта в дітей: огляд клінічних випадків. *Хірургія дитячого віку.* 4(69): 67-71; doi 10.15574/PS.2020.69.67

106. Lin JD, Osorio JA, Baum GR, Menger RP, Reid PC, Dyrszka MD, et al. A new modular radiographic classification of adult idiopathic scoliosis as an extension of the Lenke classification of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine Deform.* 2021;9(1):175–83. doi.org/10.1007/s43390-020-00181-7

107. Grivas TB, Wade MH, Negrini S, O'Brien JP, Maruyama T, Hawes MC, et al. SOSORT consensus paper: school screening for scoliosis. Where are we today? *Scoliosis*. 2007;2:17. doi.org/10.1186/1748-7161-2-17
108. Frerich JM, Hertzler K, Knott P, Mardjetko S. Comparison of radiographic and surface topography measurements in adolescents with idiopathic scoliosis. *Open Orthop J*. 2012;6:261–5. doi.org/10.2174/1874325001206010261
109. Filippetti M, Tomasello S, Di Censo R, Modenese A, Scaturro D, Letizia Mauro G, et al. Training for radiographic assessment of scoliosis: A pilot educational study. *J Clin Med*. 2025;14(3):911. doi.org/10.3390/jcm14030911
110. Jarrett DY, Ecklund K. EOS Imaging of scoliosis, leg length discrepancy and alignment. *Semin Roentgenol*. 2021;56(3):228–44. doi.org/10.1053/j.ro.2021.06.001
111. Mohokum M, Schülein S, Skwara A. The validity of rasterstereography: A systematic review. *Orthop Rev (Pavia)*. 2015;7(3):5899. doi.org/10.4081/or.2015.5899
112. Su X, Dong R, Wen Z, Liu Y. Reliability and validity of scoliosis measurements obtained with surface topography techniques: A systematic review. *J Clin Med*. 2022;11(23):6998. doi.org/10.3390/jcm11236998
113. Ng SY, Bettany-Saltikov J. Imaging in the Diagnosis and Monitoring of Children with Idiopathic Scoliosis. *Open Orthop J*. 2017;11:1500–20. doi.org/10.2174/1874325001711011500
114. Lee TT, Lai KK, Cheng JC, Castelein RM, Lam TP, Zheng YP. 3D ultrasound imaging provides reliable angle measurement with validity comparable to X-ray in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *J Orthop Translat*. 2021;29:51–9. DOI: doi.org/10.1016/j.jot.2021.04.007
115. Мельник ВС, Горзов ЛФ, Білищук ЛМ. Пропедевтика дитячої терапевтичної стоматології. Ужгород: ФОП Данило СІ. 2019.
116. Smaglyuk L, Karasiunok A, Kulish N, Liakhovska A, Voronkova H, Bilous A, et al. Optimization of the clinical diagnostic examination algorithm of patients with

a cross bite complicated by cranio-mandibular dysfunction and postural disorder. *Pol Merkur Lekarski*. 2024;52(2):203-7. doi.org/10.36740/Merkur202402109

117. Smaglyuk LV., Sheshukov DV. Oral Status in Adolescents of Different Somatotypes. *Bull Probl Biol Med*. 2018;1.2:365.

118. Smaglyuk L, Echarri P, Liakhovska AV, Trofymenko MV. EMG activity of muscles of the craniomandibular system in subjects with narrowing upper jaw and posterior crossbite. *Med. and Ecol. probl..* 2024 Apr.30;28(1):27-3. <https://ecomед-journal.org/index.php/journal/article/view/294>

119. Scarr G, Harrison H. Examining the temporo-mandibular joint from a biotensegrity perspective: A change in thinking. *J Appl Biomed*. 2017;15(1):55-62. doi.org/10.1016/j.jab.2016.10.002

120. Sonnesen L, Bakke M, Solow B. Temporomandibular disorders in relation to craniofacial dimensions, head posture and bite force in children selected for orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. 2001;23(2):179-92. doi.org/10.1093/ejo/23.2.179

121. Pandolfo I, Mazziotti S. *Orthopantomography*. Springer; 2013. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5289-5>

122. Мірчук Б. М. Аналіз наявності місця для прорізування постійних зубів і симетричності зубних рядів в період змінного прикусу. *Вісник стоматології*. - 2010. - № 2. - С. 102-106.

123. Galvão M, Dominguez GC, Tormin ST, Akamine A, Tortamano A, de Fantini SM. Applicability of Moyers analysis in mixed dentition: A systematic review. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(6):100-5. doi.org/10.1590/s2176-94512013000600015

124. Müller L, Kellenberger CJ, Cannizzaro E, Ettlin D, Schraner T, Bolt IB, et al. Early diagnosis of temporomandibular joint involvement in juvenile idiopathic arthritis: a pilot study comparing clinical examination and ultrasound to magnetic resonance imaging. *Rheumatology (Oxford, England)*. 2009;48(6):680–5. doi.org/10.1093/rheumatology/kep068

125. Patil SR, Doni BR, Patil C, Nawab S, Alam MK. Role of electromyography in dental research: A review. *J Res Dent Maxillofac Sci*. 2023;8(1):71–8. doi.org/10.52547/jrdms.8.1.71

126. Huys M. The spartan practice of selective infanticide and its parallels in ancient utopian tradition. *Anc Soc.* 1996;27:47–74. <http://www.jstor.org/stable/44079764>
127. Morabia A, Zhang FF. History of medical screening: from concepts to action. *Postgrad Med J.* 2004;80:463–9. doi.org/10.1136/pgmj.2003.018226
128. Linker B. A dangerous curve: the role of history in America's scoliosis screening programs. *Am J Public Health.* 2012;102(4):606-16. doi.org/10.2105/AJPH.2011.300531
129. Grivas TB, Hresko MT, Labelle H, Price N, Kotwicki T, Maruyama T. The pendulum swings back to scoliosis screening: screening policies for early detection and treatment of idiopathic scoliosis - current concepts and recommendations. *Scoliosis.* 2013;8(1):16. doi.org/10.1186/1748-7161-8-16
130. Ганіткевич ЯВ, Голяченко ОМ. Історія медицини. Тернопіль: ТДМУ «Укрмедкнига»; 2016.
131. Виноградов НА. Организация здравоохранения в СССР: пособие для врачей [Интернет]. Гос. изд-во мед. лит-ры; 1962. <https://books.google.com.ua/books?id=QzyWzwEACAAJ>
132. Dobrow MJ, Hagens V, Chafe R, Sullivan T, Rabeneck L. Consolidated principles for screening based on a systematic review and consensus process. *Can Med Assoc J=J l'Association medicale Can.* 2018;190(14):E422–9. doi.org/10.1503/cmaj.171154
133. Yamaguchi N, Chosa E, Yamamoto K, Kawahara K, Hamada H, Taniguchi N, et al. Screening for musculoskeletal problems in Japanese schoolchildren: a cross-sectional study nested in a cohort. *Public Health.* 2016;139:189–97. doi.org/10.1016/j.puhe.2016.08.010
134. Zhao Y, Zhao Y, Lu S, Yang Q, Chen L, Ma X, et al. Guideline for adolescent scoliosis screening in China (public version 2024). *J Orthop Transl.* 2025;50:364–72. doi.org/10.1016/j.jot.2024.09.006
135. Curzon M. Behaviour management in Paediatric Dentistry: Historical perspectives. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9:3–5. doi.org/10.1007/BF03262648

136. Смаглюк ЛВ, Куліш НВ, Нестеренко ОМ. Міждисциплінарний підхід у лікуванні пацієнтів із зубощелепними аномаліями. Український стоматологічний альманах. 2022. № 2. С. 28–33. <https://repository.pdmu.edu.ua/handle/123456789/19348>

137. Karasiunok AY, Smahliuk LV. The role of parents in motivation for orthodontic treatment for children. *Wiad Lek.* 2018;71(3 pt 1):529-533.

138. Данилюк ДВ, Чаповський АО. Сучасні аспекти профілактики основних стоматологічних захворювань при лікуванні зубощелепних аномалій у дітей (огляд літератури). *Вісник стоматології.* 2023;123:139–49. doi.org/10.35220/2078-8916-2023-48-2.25

139. Hurlock j. A practical treatise upon dentition; or, the breeding of teeth in children. 1st ed. London: Printed for the author; 1742.

140. Про удосконалення медичного обслуговування учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Наказ МОЗ України від 16.08.2010 № 682. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0794-10#Text>

141. Про організацію медичних оглядів дітей та інших осіб для зарахування їх до закладів освіти, дитячих закладів оздоровлення та відпочинку. Наказ МОЗ України від 25.07.2023 № 1351. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1682-23#Text>

142. Комісова ТЄ, Мамотенко АВ, Коваленко ЛП та ін. Вікова анатомія та фізіологія людини : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. до курсу "Вікова анатомія та фізіологія людини" Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковориди. Харків : ФОП Петров 2021. – 111 с. <http://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/5577>

143. Negrini S, Donzelli S, Aulisa, AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;13:3. doi.org/10.1186/s13013-017-0145-8

144. Malek S, Reinhold EJ, Pearce GS. The Beighton Score as a measure of generalised joint hypermobility. *Rheumatol Int.* 2021;41:1707–16. doi.org/10.1007/s00296-021-04832-4

145. Hegazy FA, Aboelnasr EA, Salem Y, Zaghloul AA. Validity and diagnostic accuracy of foot posture Index-6 using radiographic findings as the gold standard to determine paediatric flexible flatfoot between ages of 6-18 years: A cross-sectional study. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;46:102107. doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102107

146. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod.* 1953;39:729–55. doi.org/10.1016/0002-9416(53)90082-7

147. Wang K, Deng Z, Li Z, Wang H, Zhan H. The influence of natural head position on the cervical sagittal alignment. *J Healthc Eng.* 2017;2941048. doi.org/10.1155/2017/2941048

148. Державна служба статистики України. Демографічний щорічник [Інтернет]. 2022. http://db.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2022/zb_nasel_2021.pdf

ДОДАТКИ

Додаток 1. Пам'ятка-рекомендація для батьків та лікарів (2 стор.)

Самостійна скринінг-оцінка стану постави та зубів у дітей.

Інструкція-пам'ятка для лікарів та батьків.

Зріст та маса тіла

Проводьте вимірювання 1 раз на 3-6 місяців, фіксуйте дані огляду в таблиці та звіряйте з графіками росту та набору маси тіла. При значних відхиленнях, або стрімких змінах зверніться до педіатра.

Оцінка стану зубів і прикусу

Як перевірити: Огляньте зуби та прикус дитини при хорошому освітленні. Відмітьте відповіді "Так" (норма) або "Ні" (можлива проблема), або "Сумнівно".

- На зубах немає порожнин, отворів чи плям?
- Зуби прямі, без скупчення чи великих проміжків?
- Верхні передні зуби трохи перекривають нижні, задні зуби змикаються правильно?
- Немає болю чи чутливості до гарячого/холодного?
- Дитина нормально жує і чітко розмовляє?
- Ясна рожеві, без почервоніння чи кровоточивості?

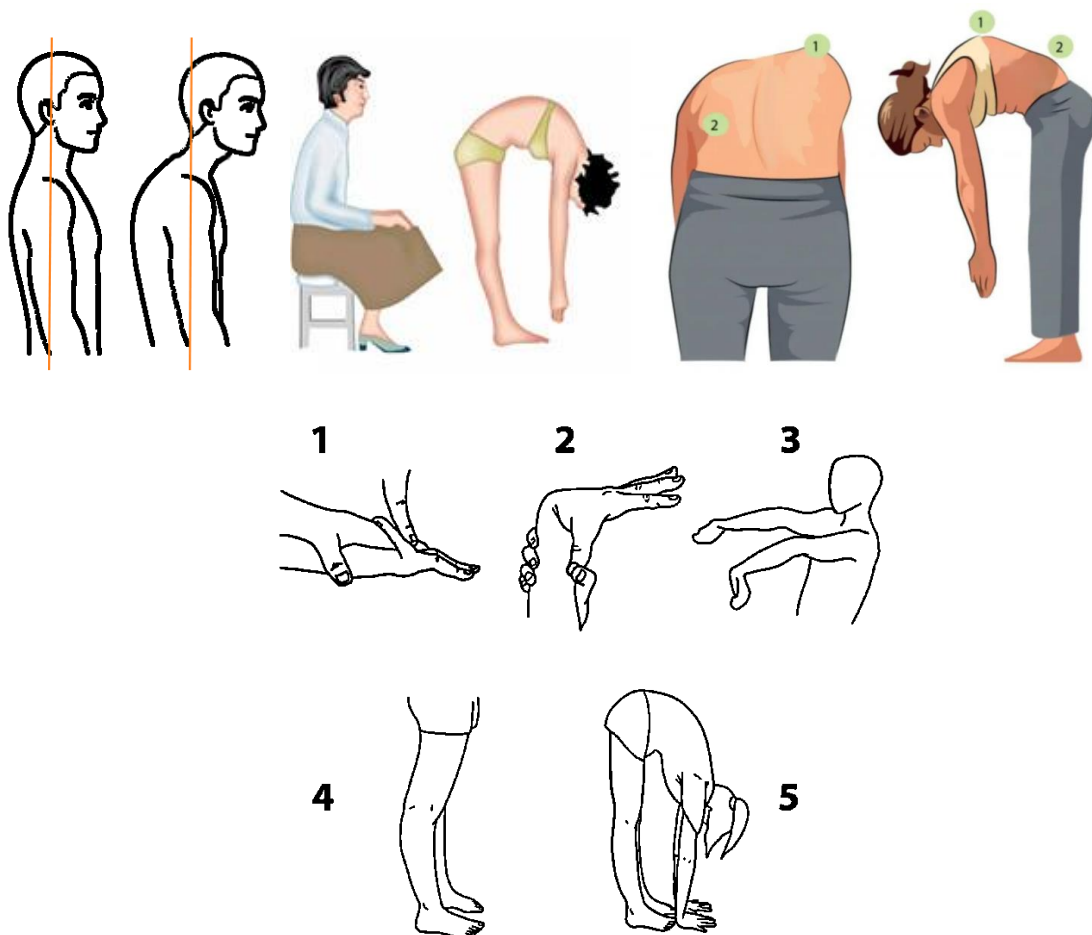
Що робити далі: Якщо є хоча б одне "Ні", зверніться до стоматолога чи ортодонта. Регулярно відвідуйте стоматолога згідно рекомендацій лікаря. Даний огляд не є заміною регулярним стоматологічним оглядам, а лише доповненням!

Оцінка постави та стану хребта, виявлення сколіозу

Як перевірити:

1. **Загальна постава:**
 - Попросіть дитину стати прямо. Перевірте: плечі, лопатки, трикутники талії симетричні? Голова не нахилена вперед чи вбік?
 - Відмітьте чи відхиляється голова допереду.
2. **Довжина та постава ніг:**
 - Покладіть руки на крила тазу ззаду. Чи вони на одному рівні?
 - Відмітьте: Рівень однаковий (Так) / Різний (Ні).
 - Огляньте нижні кінцівки, чи симетричні вони, чи немає деформацій (при виявленні асиметрій/деформацій та сумнівах – огляд педіатра/ортопеда)
3. **Тест Адамса (обстеження на сколіоз):**
 - Дитина знімає верхній одяг, нахиляється вперед (ноги разом, коліна прямі, руки звисають, долоні з'єднані).
 - Огляньте спину ззаду на рівні хребта: чи симетрична, без горбів (1,2) чи відхилень?
 - Відмітьте: Симетрично (Так) / Асиметрично, є горб (Ні).

Що робити: Якщо є "Ні" (асиметрія, горб, різна довжина ніг), зверніться до ортопеда для подальшого огляду та дообстеження.



Оцінка гіпермобільності

Чому важливо: Гіпермобільність може вказувати на більший ризик сколіозу чи проблем зі сполучною тканиною. Рання оцінка допомагає вчасно звернутися до спеціаліста.

Оцінка за шкалою Бейтона (0–9 балів) по 1 балу за позитивні відповіді

Як перевірити: Відмітьте "Так" (1 бал) або "Ні" (0):

1. Чи мізинець згинається назад (тильне згинання) більше за 90°? (1 бал за кожне ТАК, максимум 2).
2. Чи може великий палець торкатись передпліччя при згинанні кисті? (1 бал за кожне ТАК, максимум 2).
3. Чи перерозгинається ліктювий суглоб більше за 180°? (1 бал за кожне ТАК, максимум 2).
4. Чи перерозгинається колінний суглоб більше за 180°? (1 бал за кожне ТАК, максимум 2).
5. Чи може дитина нахилитись вперед і покласти долоні на підлогу, не згинаючи колін? (1 бал за ТАК).

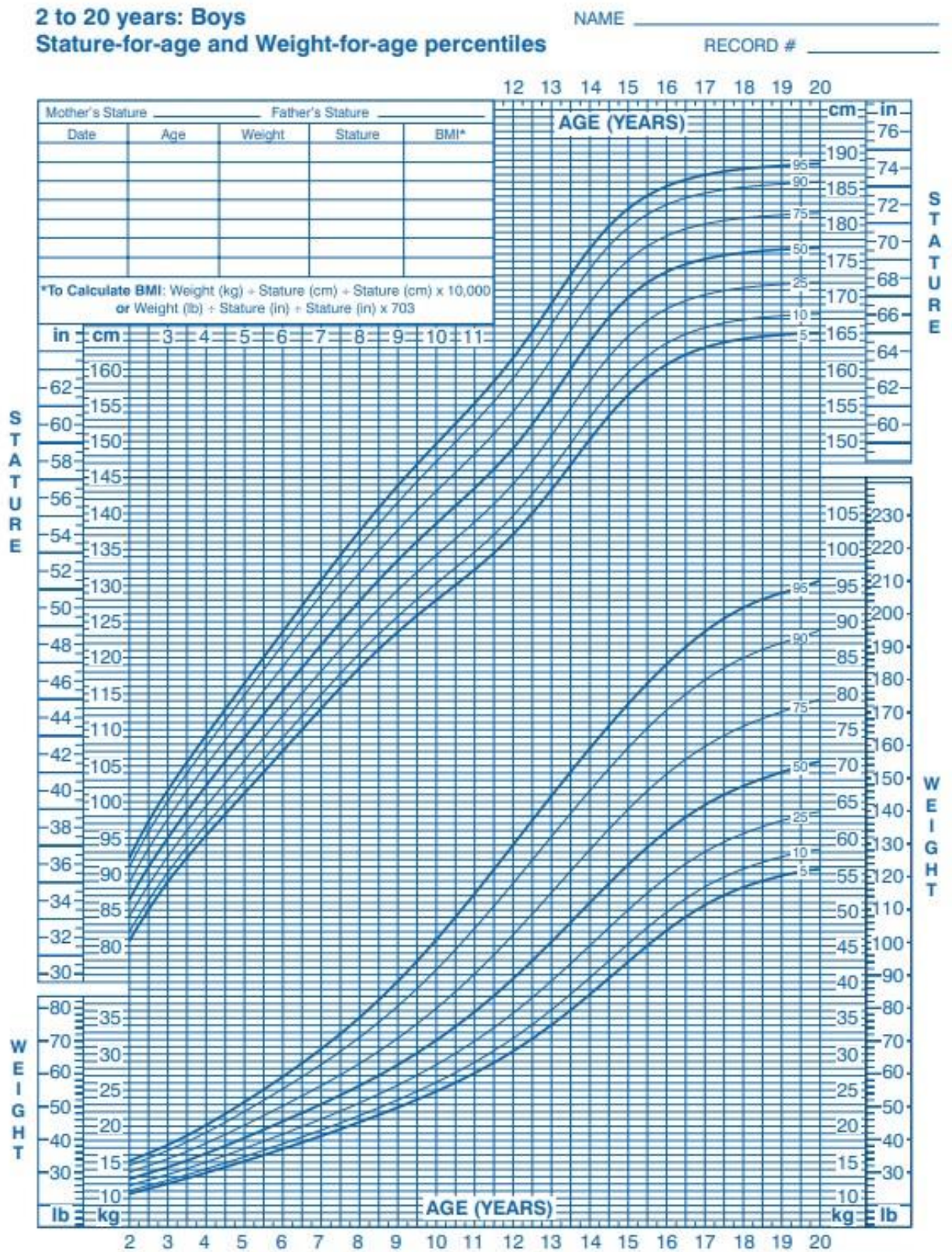
Підрахунок: Сума балів: 0–6 спостерігайте щороку. 6 і більше - зверніться до педіатра, можлива наявність дисплазії сполучної тканини.

Додаток 2. Таблиця комплексного моніторингу за станом дитини.

Показник та критерії оцінки	Рік 1				Рік 2				Рік 3				Рік 4				Примітки/Дії
Дата огляду:																	
Зріст (см)																	При відхиленні від норми зверніться до педіатра
Маса тіла (кг)																	
Оцінка постави																	
Довжина ніг																	При наявності негативної відповіді « – Ні » або сумнівних зверніться до ортопеда або педіатра.
Стоячи крила тазу на одному рівні + ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Тест на сколіоз (Адамса)																	
Спина при нахилі симетрична + ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Постава голови																	
Дивлячись збоку вухо над плечима + ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Оцінка стану зубів																	
На зубах немає видимих порожнин, отворів або плям?																	При наявності негативної відповіді « – Ні » або сумнівних зверніться до ортопеда або стоматолога.
+ ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Верхні передні зуби трохи перекривають нижні, а задні зуби змикаються правильно, без перекосу чи щілини?																	
+ ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Ясна виглядають рожевими та здоровими, без почервоніння, набряку чи кровоточивості?																	
+ ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Дитина нормально пережовує їжу та чітко розмовляє без груднощів?																	
+ ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Дитина не відчуває зубного болю чи чутливості до гарячого або холодного?																	
+ ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	
Зуби виглядають рівними та правильно розташованими, без скупчення чи великих проміжків?																	
+ ТАК – Ні ? СУМНІВНО																	

Додаток 3. Таблиця оцінки мобільності суглобів.

Додаток 4. Таблиця показників росту та маси тіла CDC для хлопчиків



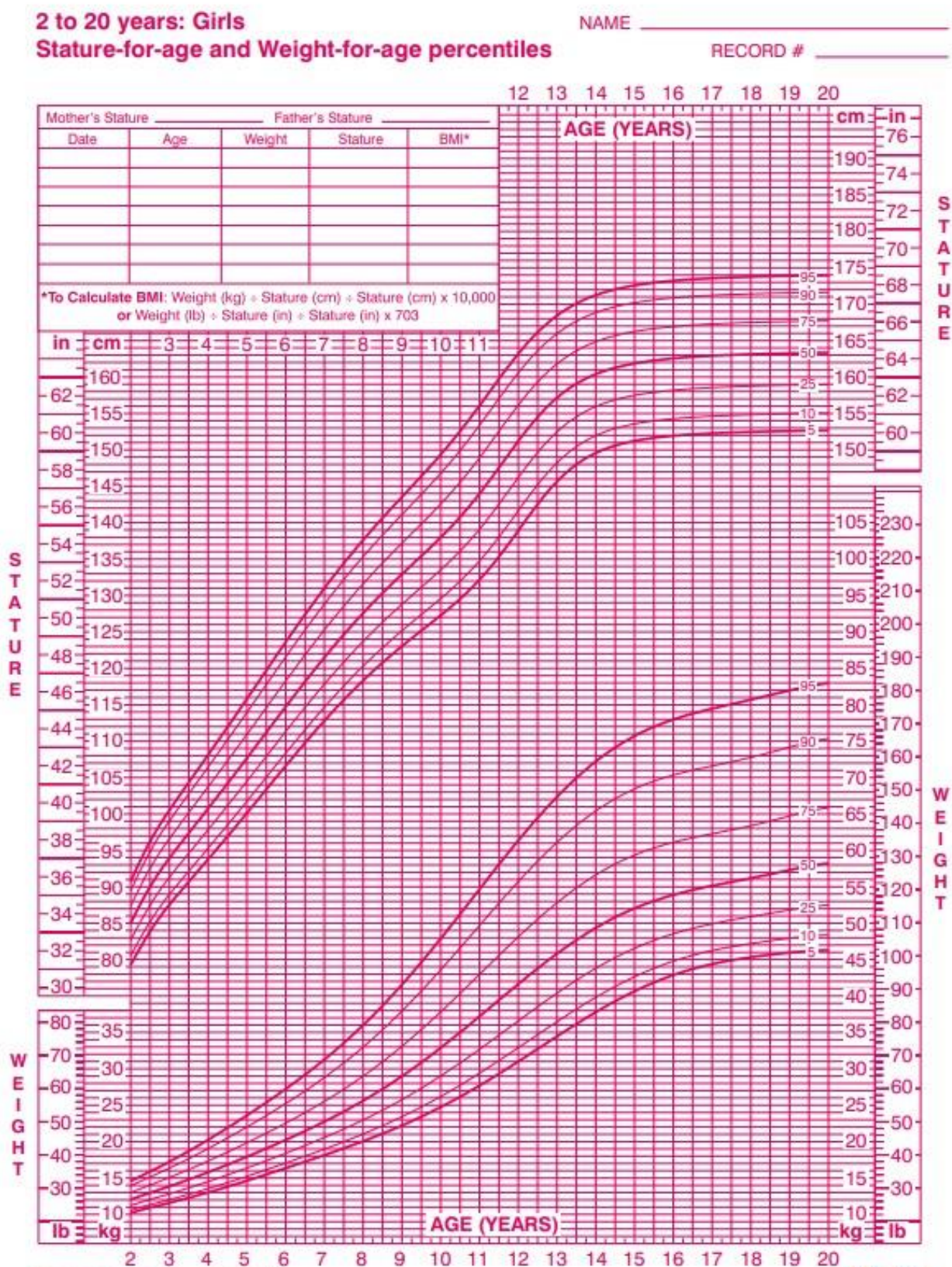
Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

Додаток 5. Таблиця показників росту та маси тіла CDC для дівчат



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

Додаток 6. Список публікацій автора

1. Литовченко С.О. Особливості кореляції порушень опорно-рухової та зубощелепного апарату з підвищеними фізичними навантаженнями у дітей. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. 23, 4 (Груд 2023), 135-140. DOI: <https://doi.org/10.31718/2077-1096.23.4.135>.
2. Литовченко С.О. (2024). Оцінка впливу фізичної активності на ортопедичне та ортодонтичне здоров'я у дітей. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії, 24(4), 97-102. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.24.4.97>
3. Литовченко С. О. Антропометричні показники та ортопедична і стоматологічна патологія у дітей / С. О. Литовченко, О. В. Пелипенко // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених «Медична наука – 2023», (м. Полтава, 1 грудня 2023 р.). – Полтава, 2023. – С. 55–56.
4. S.O. Lytovchenko, O.V. Pelypenko, O. D. Danyliv. Influence of the neck posture on the masticatory apparatus in children. Acta Balneol. 2023; VOL.LXV, 5(177): 315-319. DOI: 10.36740/ABAL202305108.
5. Литовченко С.О. «Доцільність проведення профілактичних оглядів для виявлення сколіозу у дітей»; - XXV International medical congress of students and young scientists 12-14 квітня 2021, м. Тернопіль.
6. Литовченко С.О., Пелипенко О.В. Взаємовідношення порушення прикусу та постави стоп у дітей. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми вивчення медико-екологічних аспектів здоров'я людини» 11-12 жовтня 2022 року, - Полтава, 2022, С.61-62.
7. Литовченко СО, Пелипенко ОВ, Малик СВ, Березан ОІ, Люблінська ІО. Роль скринінгів у діагностиці дитячої ортопедичної та стоматологічної патології. Вісник проблем біології і медицини. 2023; вип.1 (168), - С.200–6
8. Литовченко С. О. Зв'язок постави голови та шиї зі змінами у зубощелепній системі / С. О. Литовченко, О. В. Пелипенко // Сучасні проблеми вивчення

медико-екологічних аспектів здоров'я людини : збірка тез та статей наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, м. Полтава, 19–20 жовтня 2023 р. – Полтава, 2023. – С. 101

9. Литовченко С.О. Сколіоз та порушення прикусу у дітей. / Литовченко С.О.// Матеріали XXVII конгресу студентів та молодих учених «Майбутнє за наукою» Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, м.Тернопіль 10-12.04.2023р. – С. 127.