

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ЛОЗОВА ЮЛІЯ ВІКТОРІВНА

УДК 616.284-002-036.1-06:[616.28-
-008.14+616.28-008.5]-036.8-072.7-053.2

ДИСЕРТАЦІЯ
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕСТИБУЛЯРНОЇ ФУНКЦІЇ У ДІТЕЙ ІЗ ГОСТРИМ
СЕРЕДНІМ ОТИТОМ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДА СТАТИЧНОЇ
КОМП'ЮТЕРНОЇ СТАБІЛОМЕТРІЇ

22 — охорона здоров'я

222 — медицина

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

_____ Ю. В. Лозова

Наукові керівники:

Гарюк Григорій Іванович, доктор медичних наук, Заслужений діяч науки й
техніки України, професор кафедри отоларингології і дитячої отоларингології
та офтальмології Харківського державного медичного університету

Тишко Федір Олексійович, доктор медичних наук, Заслужений діяч науки й
техніки України, професор кафедри оториноларингології Національного
медичного університету імені О.О. Богомольця

Київ— 2023

Лозова
Юлія
Вікторівна

Подписано: Лозова Юлія
Вікторівна
DN: cn=Лозова Юлія
Вікторівна, c=UA, o=НМУ
імені О.О. Богомольця,
email=ukrlor@gmail.com
Местоположение: Київ
Дата: 2023.03.29 09:32:59
+02'00'

АНОТАЦІЯ

Лозова Ю. В. Дослідження вестибулярної функції у дітей із гострим середнім отитом за допомогою метода статичної комп'ютерної стабілометрії⁴ — Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 22 — Охорона здоров'я, за спеціальністю 222 — Медицина. — Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Київ, 2023.

Дисертаційна робота присвячена виявленню доклінічних виявів вестибулярної дисфункції у дітей із гострим середнім отитом на основі оцінювання стато-кінетичних показників, визначених методом статичної комп'ютерної стабілометрії.

Робота виконана в дитячому отоларингологічному відділенні Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради, яка була клінічною базою кафедри отоларингології та дитячої отоларингології Харківської медичної академії післядипломної освіти до 2022 року.

Проведено аналіз літературних джерел і архівного матеріалу щодо захворюваності дітей, хворих на гострий середній отит (ГСО), які лікувалися в дитячому відділенні у 2015–2019 рр. та визначено найвагомішу вікову категорію дітей для дослідження. Сформовано основні дослідні групи із визначенням вікової категорії обстежених дітей: I група (45 хворих) — діти з негнійним ГСО; II група (45 хворих) — діти з гнійним ГСО, контрольна група (50 дітей) — діти без ГСО з нормальним слухом. Проведено клінічне, отоневрологічне, аудіометричне та стабілометричне обстеження пацієнтів зазначених груп. Проаналізовано та порівняно між групами отримані результати та проведено математико-статистичний аналіз. На етапі узагальнення результатів проведено математичний аналіз результатів стабілометричного дослідження для прогнозування можливих уражень

периферичного відділу вестибулярного аналізатора у дітей із гострим середнім отитом.

Дослідження поширеності та особливості клінічної картини ГСО в дітей різного вікового діапазону, що потребували стаціонарного лікування (за архівними даними), виявило стабільно високий (19,5 %) відсоток таких пацієнтів. Домінівною патологією в разі ГСО був гнійний запальний процес (44,8 %), секреторні запалення — 31 %, вірусне запалення — 24,2 %.

Найчастіше госпіталізували хворих на ГСО дітей 2–5 років (57,2 %), зокрема, з гнійним середнім отитом — 52,6 %, секреторним варіантом перебігу — 27,8 %, вірусним — 19,5 %.

Встановлено, що ускладненнями гнійних і вірусних ГСО, окрім традиційних для дітей мастоїдитів і гострої сенсоневральної приглухуватості, були досить значущі вияви лікворно-гіпертензійного (16,8 % і 37,2 %, відповідно) та інтоксикаційного (24,6 % і 66 %, відповідно) синдромів, що не виключало вірогідне втягування вестибулярного аналізатора.

Дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей групи контролю виявило, що традиційне отоневрологічне дослідження таких пацієнтів не надає повної клінічної характеристики стану вестибулярної функції. Метод статичної комп'ютерної стабілометрії, навпаки, дав змогу в ігровій формі дослідити вестибулярну систему в дітей. Визначено, що усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими та відкритими очима у дітей контрольної групи представлена еліпсом, яка вказує на домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози, що є фізіологічним для підтримання балансу та вказує на відсутність патології вестибулярної системи.

Встановлено, що традиційне отоневрологічне дослідження дітей із негнійним ГСО не дає змоги в повному обсязі виявити ступінь залучення до запального процесу структур внутрішнього вуха. Водночас виявлено, що при стабілометричному дослідженні усереднена фігура проєкції центра тиску в дітей із негнійним ГСО відрізняється одна від одної за різних сенсорних

станів (закриті/відкриті очі). Усереднена фігура проєкції центра тиску в разі закритих очей представлена колом, при відкритих очах — еліпсом. Зазначене вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії підтримки пози при негнійному ГСО в стані закритих очей, що може бути наслідком залучення вестибулярного апарату до запального процесу при негнійному ГСО. Це також підтверджується збільшенням показника функції рівноваги в стані відкритих очей на 34 %. Наявність у 48,8 % дітей цієї групи скалярної форми кондуктивної приглухуватості також свідчить про помірний вплив негнійного вмісту в барабанній порожнині на стан внутрішнього вуха та сполученого з ним лабіринту.

Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей із гнійним ГСО виявило, що складність проведення традиційного отоневрологічного дослідження часто спричинена емоційною напруженістю на тлі лікворно-гіпертензійного та інтоксикаційного синдромів, що підтверджується зниженням тактильної чутливості рогової й позитивним симптомом Мана (68,2 %), підвищенням больової чутливості точок виходу трійчастого нерва (77,3 %), спонтанним двобічним горизонтальним ністагмом (51,1 %), інтенцією під час виконання координаторних проб (26,2 %), хиткістю в позі Ромберга, що не залежить від повороту голови (51,1 %), порушенням ходи (28,8 %).

Стабілометричне дослідження створило можливість виявити, що усереднена фігура центра тиску має форму кола при закритих та відкритих очах, що вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії позного контролю при гнійному ГСО в дітей. Відкривання очей призводить до достовірного зменшення амплітуди коливань загальної довжини траєкторії коливань на 39 % ($p \leq 0,001$), довжини траєкторії коливань у фронтальній (на 53 %, $p \leq 0,01$) і сагітальній (на 23 %, $p \leq 0,001$) площинах, що підтверджує вплив зорового контролю на підтримання основної стійки. Підтверджено вплив гнійного ГСО на стан внутрішнього вуха: у 60 % випадків виявлена скалярна форма кондуктивної приглухуватості, у 31,7 %

— ознаки сенсоневральної приглухуватості з підвищенням порогів кістково-проведених звуків понад 40 дБ. Це корелює з більш значущим впливом гнійного вмісту в барабанній порожнині на структури внутрішнього вуха.

Порівняльний аналіз результатів отоневрологічного дослідження і порушень слухової функції в дітей із негнійним і гнійним ГСО встановив статистично значуще зниження стабільності вертикальної стійки у європейській позиції із закритими очима, як за показниками золотого стандарту в постурографії (довжина шляху, кут і швидкість коливань), так і за параметрами девіацій амплітуди коливань центра тиску тіла людини на стабілометричній платформі. Порушення механізмів підтримання постурального балансу за відсутності зорового контролю в дітей із гнійним середнім отитом також підтверджено інтегративним показником — коефіцієнтом якості функції рівноваги та коефіцієнтами автокореляційної функції. На відміну від інших відомих досліджень виявлено статистично вищі середньозважені значення частоти спектра коливань у фронтальній та сагітальній площинах при гнійному середньому отиті проти контролю, що може бути додатковою ознакою прихованої вестибулярної дисфункції та напруження механізмів позного контролю. З огляду на те, що в дітей 3–7 років зір мало впливає на параметри стійкості, а до 12–15 років діти неспроможні здійснювати повну вестибулярно-зорову інтеграцію задля збереження стійкості пози [178, 226], ми схильні розглядати виявлений феномен кращої стійкості вертикальної пози в дітей із гнійним середнім отитом за зорового контролю, як компенсаторний механізм збереження балансу на тлі прихованої вестибулярної дисфункції.

Проведений математичний аналіз отриманих результатів стабілометричного дослідження для прогнозування можливих уражень периферійного відділу вестибулярного аналізатора дітей із ГСО дав можливість розробити узагальнену математичну модель. Аналіз значень фіксованих коефіцієнтів моделі, стандартної помилки та статистичної значущості продемонстрував її високу точність для віднесення до

досліджуваних груп кожного нового вимірювання методом комп'ютерної стабілометрії. Подана математична модель має певні переваги щодо можливості її вдосконалення і додавання нових груп захворювань або станів порушень вестибулярної функції, що вимірюються методом комп'ютерної стабілометрії, з подальшим використанням автоматичного визначення груп пацієнтів. Така узагальнена математична модель дає змогу лікарю за сукупністю параметрів автоматично визначити групу хворих, прогнозувати перебіг захворювання та можливість негативних ускладнень і наслідків.

Ключові слова: гострий середній отит, вестибулярні порушення, діти, комп'ютерна стабілометрія, гостра сенсоневральна приглухуватість, кондуктивна приглухуватість, ускладнення гострого середнього отиту, баланс, рівновага.

SUMMARY

Lozova Y.V. Investigation of Vestibular Function in Children with Acute Otitis Media Using the Static Computer Stabilometry Method. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for obtaining the scientific degree of Doctor of Philosophy in the field of knowledge 22 — Health Care, specialty 222 — Medicine – Bogomolets National Medical University. Kyiv, 2023.

The dissertation is devoted to the improvement of differential diagnostics of vestibular disorders in children with acute otitis media for timely correction and prevention of persistent disorders of the stato-acoustic analyzer in the future.

The work has been performed at the Children's Otolaryngology Department of Communal Non-Commercial Enterprise "City Clinical Hospital № 30" of Kharkiv City Council, which is the clinical base of the Otolaryngology and Children's Otolaryngology Department of Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education.

The analysis of literary sources and archival materials on the morbidity of children with acute otitis media (AOM) who were treated in the Children's Department in 2015–2019 has been carried out. As a result, the most important age category of children for the study has been determined. The main research groups were formed with the determination of the age category of the examined children: group I (45 patients) consisted of children with non-purulent AOM; group II (45 patients) was formed of children with purulent AOM; control group (50 patients) consisted of children without AOM with normal hearing. Clinical, otoneurological, audiometric and stabilometric examinations of the patients of the specified groups have been carried out. The obtained results have been analyzed and compared between the groups, and mathematical and statistical analysis has been conducted. At the stage of summarizing the results, a discriminant analysis (mathematical modeling) was performed to predict the course of the disease depending on its

form and possible negative consequences as well as complications of AOM in children in the future.

The study of the prevalence and features of the clinical picture of AOM in children of different ages required inpatient treatment (according to archival data) has revealed a consistently high (19.5 %) percentage of such patients. The dominant pathologies in the case of AOM were a purulent inflammatory process (44.8 %), secretory inflammation (31 %) and viral inflammation (24.2 %).

Children aged 2-5 years old (57.2 %) with AOM were most often hospitalized. Among them, there were patients with purulent otitis media (67.2 %), secretory variant of the course (65.7 %) and viral variant of the course (55.5 %). At the same time, for all groups of AOM a statistically significant difference was determined in children aged 6–10 years old.

It has been found that the complications of purulent and viral AOM, apart from traditional mastoiditis and acute sensorineural deafness for children, were quite significant manifestations of CSF hypertension syndrome (16.8% and 37.2%, respectively) and intoxication syndrome (24.6% and 66%, respectively), which did not rule out the probable involvement of the vestibular analyzer.

The study of auditory and vestibular functions in children of the control group has revealed that the traditional otoneurological examination of such patients does not provide a complete clinical description of the vestibular state. The method of static computer stabilometry, on the contrary, has made it possible to investigate children's vestibular system in a playful way. We have found that an averaged figure of the projection of the pressure center in the sample with closed and open eyes in children of the control group is represented by an ellipse, that indicates the dominance of the ankle-foot strategy for maintaining posture, which is physiological for maintaining balance and points to the absence of vestibular system pathology.

It has been established that traditional otoneurological examination of children with non-purulent AOM does not make it possible to fully reveal the degree of involvement of the inner ear structures in the inflammatory process. At

the same time, it is found that during the stabilometric study, averaged projection figures of the pressure center in children with non-purulent AOM differ from each other in different sensory states (closed/open eyes). An averaged projection figure of the pressure center in the case with closed eyes is represented by a circle whereas in the case with open eyes it is represented by an ellipse. This indicates the absence of dominance of the ankle-foot strategy for maintaining posture in non-purulent AOM in the state with closed eyes, which may be a consequence of the vestibular apparatus involvement in the inflammatory process in non-purulent AOM. This is also confirmed by a 34% increase in the balance function in the open-eye state. The presence of scalar form of conductive deafness in 48,8% of children of this group also indicates a moderate influence of non-purulent content in the tympanic cavity on the condition of the inner ear and the labyrinth connected to it.

The results of the study of auditory and vestibular functions in children with purulent AOM have revealed that complexity of conducting a traditional otoneurological examination is often caused by emotional tension against the background of cerebrospinal fluid hypertension and intoxication syndromes, which is confirmed by a decrease in the cornea tactile sensitivity and positive Mann symptom (68.2%), an increase pain sensitivity of the trigeminal nerve exit points (77.3%), spontaneous bilateral horizontal nystagmus (51,1%), intention during coordination tests (26,2%), unsteadiness in the Romberg position, which does not depend on head rotation (51,1%) and gait disturbance (28,8%).

The stabilometric study has made it possible to reveal that an average figure of the pressure center has the shape of a circle with closed and open eyes, which indicates the absence of dominance of the ankle-foot strategy of late control in purulent AOM in children. Eye opening leads to a significant decrease in the oscillations amplitude of the oscillation trajectory total length by 39% ($p \leq 0.001$), the oscillation trajectory length in the frontal plane (by 53%, $p \leq 0.01$) and sagittal plane (by 23%, $p \leq 0.001$), which confirms the influence of visual control on the main stance maintaining. The effect of purulent AOM on the inner ear state has

been confirmed: a scalar form of conductive deafness was detected in 60% of cases, signs of sensorineural deafness with an increase in bone-conducted sound thresholds over 40 dB were diagnosed in 31.7% of patients. This correlates with a more significant effect of purulent content in the tympanic cavity on the inner ear structures.

Comparative analysis of the results of the otoneurological examination and auditory function disorders in children with non-purulent and purulent AOM has shown a statistically significant decrease in the vertical stance stability in the European position with eyes closed, both according to the gold standard indicators in posturography (path length, angle and speed of oscillations), and parameters of deviations of oscillations amplitude of the pressure center of the human body on the stabilometric platform. Violation of postural balance maintenance mechanisms in the absence of visual control in children with purulent otitis media has also been confirmed by an integrative indicator which is a quality factor of the balance function and the coefficients of the autocorrelation function. In contrast to other known studies, statistically higher weighted average values of the frequency of oscillations spectrum in the frontal and sagittal planes have been found in purulent otitis media compared to controls, which may be an additional sign of hidden vestibular dysfunction and tension of late control mechanisms. Given the fact that in 3-7 year-old children vision has little effect on the stability parameters, and by the age of 12-15 children are not able to perform full vestibular-visual integration in order to maintain posture stability [178, 226], we are inclined to consider the revealed phenomenon of better vertical posture stability in children with purulent otitis media under visual control, as a compensatory mechanism for maintaining balance against the background of hidden vestibular dysfunction.

The conducted discriminant analysis for predicting the course of AOM and possible negative consequences from the peripheral department of the vestibular analyzer using the computer stabilometry method has made it possible to develop a generalized linear model. The analysis of fixed model coefficient values, standard error and statistical significance demonstrates its high accuracy for assigning each

new measurement by the computer stabilometry method to the studied groups. The presented mathematical model has certain advantages regarding the possibility of its improvement and the addition of new groups of diseases or states of vestibular function disorders measured by the computer stabilometry method, with the subsequent use of automatic identification of patient groups. This generalized linear model allows the doctor to automatically identify a group of patients based on a set of parameters, differentiate them into subgroups to predict the course of the disease as well as possible negative complications and consequences.

Key words: acute otitis media, vestibular disorders, children, computer stabilometry, acute sensorineural deafness, conductive deafness, complications of acute otitis media, balance.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Garyuk G, Pochueva T, Redka I, Lozova I. Stabilometric assessment of vestibular function in children with a medium otitis. ScienceRise: MedicalScience. 2021; 5(44): 32-40. doi:10.15587/2519-4798.2021.241951 *(Здобувач здійснила набір груп пацієнтів, провела діагностичні дослідження, аналіз і статистичне оброблення отриманих даних, підготувала статтю до друку)*
2. Гарюк ГІ, Почуєва ТВ, Кулікова ОО, Лозова ЮВ. Основні питання захворюваності дітей на гострий середній отит і перспективи їх вирішення. Міжнародний медичний журнал. 2021; 27(1): 73-76. doi:10.37436/2308-5274-2021-1-13 *(Здобувач здійснила набір груп пацієнтів, провела діагностичні дослідження, аналіз і статистичне оброблення отриманих даних, підготувала статтю до друку)*
3. Lozova I, Garyuk G, Pochuieva T, Redka I, Samusenko S. Evaluation of vestibular functionn children with purulent media otitis by computer stabilometry. EUREKA: HealthSciences. 2021; 6: 30-42. doi:10.21303/2504-5679.2021.002172 *(Здобувач здійснила набір груп пацієнтів, провела діагностичні дослідження, аналіз і статистичне оброблення отриманих даних, підготувала статтю до друку)*
4. Лозова Ю. Оцінка постурографічних показників у дітей з негнійним гострим середнім отитом. Оториноларингологія. 2022; 1-2(5): 38-49. doi:10.37219/2528-8253-2022-1-38
5. Лозова ЮВ. Визначення вестибулярної функції у дітей хворих на гнійний середній отит. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Медицина». 2022; 44: 49-64. doi:10.26565/2313-6693-2022-44-04

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	17
ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ ГОСТРОГО СЕРЕДНЬОГО ОТИТУ НА СЛУХОВУ НА ВЕСТИБУЛЯРНУ ФУНКЦІЇ В ДІТЕЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	24
Сучасні погляди на структуру, частоту й етіопатогенез ускладнень гострих середніх отитів в дітей.....	24
Вплив гострих середніх отитів на функцію слухового та вестибулярного аналізатора	30
Сучасні можливості діагностики слухової та вестибулярної функції в дітей на тлі гострих середніх отитів	36
Обґрунтування використання постурографії під час дослідження вестибулярної функції в дітей на тлі гострих середніх отитів	46
Резюме до розділу 1	48
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	51
2.1 Дизайн дослідження	51
2.2 Клінічна характеристика хворих	52
2.3 Інструментальні та клінічні методи дослідження	60
2.4 Методи статистичного та клініко-інформаційного аналізу ...	65
РОЗДІЛ 3 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ДІТЕЙ ІЗ ГОСТРИМИ СЕРЕДНІМИ ОТИТАМИ	69
3.1 Поширення й особливості клінічної картини гострого середнього отиту в дітей різного вікового діапазону, що потребували стаціонарного лікування (за архівними 69	69

даними)	
3.2 Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей групи контролю	80
3.3 Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей із негнійним гострим середнім отитом	91
3.4 Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей з гнійним гострим середнім отитом	105
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ДОСЛІДЖЕННЯ СЛУХОВОЇ ТА ВЕСТИБУЛЯРНОЇ ФУНКЦІЙ В ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ СЕРЕДНІЙ ОТИТ...	120
4.1 Порівняльний аналіз результатів отоневрологічного дослідження й порушень слухової функції в дітей із негнійним і гнійним гострими середніми отитами	120
4.2 Порівняльний аналіз порушень вестибулярної функції в дітей із негнійним і гнійним гострими середніми отитами (за даними стабілометрії)	126
Особливості постурографічних показників дітей із негнійним середнім отитом у порівнянні з контрольною групою.....	135
Особливості постурографічних показників дітей із гнійним середнім отитом у порівнянні з контрольною групою.....	144
РОЗДІЛ 5 МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ СТАБІЛОМЕТРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ З МЕТОЮ ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВИХ УРАЖЕНЬ ПЕРИФЕРИЧНОГО ВІДДІЛУ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛІЗАТОРА У ДІТЕЙ З ГОСТРИМ СЕРЕДНІМ ОТИТОМ.....	157
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	169

ВИСНОВКИ.....	176
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	178
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	179
ДОДАТОК А.....	205

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ГСО	—	гострий середній отит
ВНГ	—	відеоністагмографії
ВО	—	стан із відкритими очима
ВООЗ	—	Всесвітня організація охорони здоров'я
ВШД	—	верхні дихальні шляхи
ГРВІ	—	гостра вірусна інфекція
ЗО	—	стан із закритими очима
ККПЗ	—	крива кістково-проведених звуків
КПІ	—	кістково-повітряний інтервал
КППЗ	—	крива повітря-проведених звуків
ПНП	—	пальцево-носова проба
ППП	—	пальцево-пальцева проба
ЧМН	—	черепно-мозкові нерви

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. За останні роки, на жаль, не відзначається тенденція до зменшення частоти гострих запальних процесів середнього вуха в дитячому віці. Проблема гострого середнього отиту (ГСО) у дітей, питання його діагностики та лікування нині активно вивчається в країнах світу. За даними закордонних авторів (R. Baraibar, 2007; M. C. González-Guerrero et al., 2017; B. E. Mostafa, 2013), ГСО є найчастішою патологією в дітей, яка складає 40–70 % від загальної кількості захворювань ЛОР-органів у педіатричній популяції. Уже на першому році життя епізоди ГСО трапляються у 48–62 % дітей, до трьох років — у 71 %, до семи років — у 95 % дітей (S. Siddiq, J. Grainger., 2015; A. Danishyar et al., 2021).

У літературних джерелах багато уваги приділяється питанню таких ускладнень ГСО в дітей, як отоанtrit, мастоїдит, сенсоневральна приглухуватість, лабіринтит, гнійні внутрішньочерепні ускладнення, навіть периферичний парез лицевого нерва (Д. І. Заболотний та співав., 2003; А. А. Лайко та співав, 2005; Ю. Межвінський, Е. Фішман, 2017; N. LeSaux, J. L. Robinson, 2016). Але не завжди вдається запобігти цьому, попри широкий вибір антибактеріальної терапії та застосування сучасних методів дослідження захворювань скроневої кістки. За даними Н. В. Бойко та Г. Г. Сороки(2011), А. А. Лайко та співав.(2001)тяжкий перебіг ГСО трапляється у 20 % дітей, у 30 % він має затяжний характер, якийнерідко рецидивує.

Донині дослідженню вестибулярної системи в разі патології вуха в дитячому віці приділяється недостатньо уваги, у доступних джерелах ми зустріли невелику кількість робіт із цієї проблеми. Це пов'язано з обмеженими можливостями дитини, особливо молодшого віку, проти дорослих, що ускладнює проведеннядослідження функції вестибулярної системи в повному обсязі. Водночас у процесі проведених досліджень доведено, що в 60 % випадків сенсоневральна приглухуватість комбінується з вестибулярними порушеннями. Найчастіше симптоми вестибулярної

дисфункції в дітей маскуються під симптоми інтоксикації, які супроводжуються блювотою, нудотою, порушенням рівноваги (S. Ondáš et al., 2020; M. Ptok, 2014). У прелінгвальному періоді дитина не може поскаржитися на нудоту та головокружіння, однак ознакою вестибулярної дисфункції може бути те, що дитина буде неспокійна, плаксива, дратівлива.

На розвиток рівноваги в дитини впливає зір (стабілізація зору) та соматичні відчуття (рефлекси від м'язів скелетної мускулатури). За результатами досліджень деяких авторів (A. M. Schärli et al., 2013; O. Ludwig et al., 2020) відсутність стабілізації голови та тіла призводить до значного зниження уваги, проблем із дрібною моторикою та затримки психомоторного розвитку дитини. Доведено, що відсутність стабілізації зору під час рухів призводить до зниження гостроти зору та проблемам із навчанням (A. B. Zipori et al., 2018). Поведінка дитини з порушенням вестибулярної функції дуже лабільна: дитина обмежує свою сенсомоторну діяльність, або навпаки, постійно падає, стає агресивною, замкнутою, некерованою (S. R. Wiener-Vacher et al., 2013). Часто таких дітей скеровують до психоневрологів, де їм визначають діагноз аутизм (J. O. Phillips, D. D. Backous, 2002; F. Dispenza, De A. Stefano, 2012).

Удосконалення методів діагностики слухового та вестибулярного аналізатора на сучасному рівні розширюють можливості інтерпретації їхніх результатів і дають змогу глибше зрозуміти ступінь пошкодження стато-акустичного аналізатора. Для дослідження вестибулярної функції зазвичай проводиться вестибулометрія й отоневрологічне дослідження, тобто ті ж самі тести, які застосовують у дорослих, проте в дітей такі дослідження вимагають терпіння від дитини та проведення в ігровій формі. Діагностика прихованих вестибулярних дисфункцій має бути комплексною, зокрема, з використанням інструментальних методик, однією з яких є статична комп'ютерна стабілометрія, що створює можливість для визначення постурально-моторних порушень.

Отже, збереження досить високого рівня захворюваності на ГСО в дітей, наявність атипового перебігу та часта можливість виникнення ускладнених форм зазначеної патології визначає актуальність поглибленого вивчення порушення функції вестибулярного аналізатора для уникнення надалі рецидивів захворювання та наслідків порушення функції вестибулярного апарату.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана в межах планової науково-дослідної роботи кафедри оториноларингології Харківської медичної академії післядипломної освіти «Функціональні зміни в системі верхніх дихальних шляхів і вуха на тлі запальних захворювань різного генезу» (реєстраційний № 0122U000023) та науково-дослідної роботи кафедри оториноларингології Національного медичного університету імені О. О. Богомольця «Розробка та удосконалення нових технологій у діагностиці та лікуванні гострих та хронічних захворювань органів голови та шиї» (реєстраційний номер 0120U100813).

Мета дослідження полягає у виявленні доклінічних проявів вестибулярної дисфункції у дітей із гострим середнім отитом на основі оцінювання стато-кінетичних показників, визначених методом статичної комп'ютерної стабілометрії.

Відповідно до поставленої мети сформульовані такі *завдання дослідження*:

1. Провести ретроспективний аналіз історій хвороб дітей, хворих на гострий середній отит, які перебували на стаціонарному лікуванні в дитячому відділенні Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради за останні 5 років (2015–2019 рр.) та визначити частоту, форму гострого середнього отиту в різні вікові періоди;
2. Визначити основні параметри нормального функціонування вестибулярного аналізатора у здорових дітей молодшого віку при стабілографічному дослідженні;

3. Дослідити особливості функції периферійного відділу вестибулярного аналізатора при різних формах гострого середнього отиту за допомогою отоневрологічного дослідження та метода статичної комп'ютерної стабілометрії;

4. Провести порівняльний аналіз всіх отриманих показників статичної комп'ютерної стабілометрії при різних формах гострого середнього отиту з нормою і між собою для виявлення найбільш значущих показників стабілограм для виявлення прихованої вестибулярної дисфункції.

5. Розробити рекомендації щодо прогнозування можливого ураження периферичного відділу вестибулярного аналізатора при гострому середньому отиті у дітей на основі аналізу отриманих результатів стабілограм.

Об'єкт дослідження: гострий середній отит у дітей

Предмет дослідження: особливості клінічного перебігу гострого середнього отиту в дітей, результати аудіограм, тимпанограм, стабілометрії та отоневрологічного обстеження.

Методи дослідження: клінічні, інструментальні (аудіологічні та вестибулометричні), статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів. Визначено суттєву роль інтоксикаційного та лікворно-гіпертензивного синдромів, а також ознаки вестибулярної дисфункції серед ускладнень гострого середнього отиту у дітей молодшого віку, що потребують стаціонарного лікування.

Визначені інформативні показники вестибулярної функції у здорових дітей молодшого шкільного віку методом статичної комп'ютерної стабілометрії.

Показано, що за допомогою метода статичної комп'ютерної стабілометрії можливо і доцільно виявити ураження периферичного відділу вестибулярного аналізатора при гнійних та негнійних гострих середніх отитах у дітей ще на доклінічному етапі.

Практичне значення отриманих результатів. Визначені найбільш інформативні показники статичної комп'ютерної стабілометрії для

оцінювання прихованої вестибулярної дисфункції в дітей хворих на гострий середній отит.

Підвищено ефективність лікування гострого середнього отиту у дітей молодшого віку наявністю ускладнень у вигляді порушень вестибулярного аналізатора, зокрема, прихованих форм.

Запропонована модель математичного аналізу отриманих параметрів комп'ютерної стабілометрії дає можливість лікарю автоматично визначати групу ризику для прогнозування порушень вестибулярної функції у дітей з різними формами гострого середнього отиту.

Особистий внесок автора. Дисертаційна робота є особистою науковою працею. Автором на підставі вивчення літературних даних вітчизняних та переважно закордонних авторів разом із науковими керівниками обґрунтовано тему дисертації, сформовано мету, завдання дослідження та способи їхнього розв'язання. Здобувачем самостійно зроблений огляд сучасної вітчизняної та іноземної літератури для з'ясування актуальності теми й дискусійних питань, апробовані в клініці методики дослідження для відповідного контингенту дітей, проведено клінічне та інструментальне обстеження пацієнтів, які були госпіталізовані до дитячого відділення Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня №30» Харківської міської ради з діагнозом гострий середній отит.

На підставі аналізу отриманих результатів здобувачем підготовлені й опубліковані у фахових вітчизняних та іноземних журналах наукові статті, розроблені та застосовані в клінічних умовах нові способи діагностики скритих вестибулярних порушень у дітей молодшого віку на тлі ГСО.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи були оприлюднені на конференціях молодих учених в ХНУ імені В. Н. Каразіна, засіданнях спілки отоларингологів м. Харкова та Харківської області.

Практичне застосування пропозицій, викладених у роботі, підтверджується актами впровадження в роботу дитячого відділення

Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради та дитячого отоларингологічного відділення КП «Волинське обласне територіальне медичне об'єднання захисту материнства і дитинства» Волинської обласної ради. Також впроваджено в педагогічний процес кафедри оториноларингології Харківського державного медичного університету.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 5 наукових праць, зокрема, 4 — у наукових спеціалізованих виданнях, які внесені до переліку фахових видань України, з яких 2 — у моноавторстві, 1 стаття — у закордонному журналі, що індексується наукометричною базою Web of Science.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота викладена державною мовою на 207 сторінках комп'ютерного тексту та складається із вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнень результатів дослідження, висновків і списку використаної літератури, який містить 236 джерел, з яких — 65 кирилицею та 171 — латиною. Робота проілюстрована 48 таблицями, 41 рисунками.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ВПЛИВУ ГОСТРОГО СЕРЕДНЬОГО ОТИТУ НА СЛУХОВУ НА ВЕСТИБУЛЯРНУ ФУНКЦІЇ В ДІТЕЙ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Сучасні погляди на структуру, частоту й етіопатогенез ускладнень гострих середніх отитів в дітей

Попри сучасний розвиток медицини і фармакологічної індустрії у світі та широке застосування вакцинації в розвинених країнах світу для профілактики гострого середнього отиту (ГСО), він і надалі залишається одним із найпоширеніших захворювань середнього вуха в дітей [97].

За даними L. Monasta et al. [164], щорічно майже 10,85 % мешканців Землі хворіють на середній отит, причому 51 % із них — це діти до 5 років.

За деякими відомостями[51, 116, 166, 216], ГСО займає перше місце в структурі ЛОР-патології у дітей із частотою 40–70 %: на першому році життя його епізоди зазнають 48–62 % дітей, до трирічного віку — 71 % дітей, до семи років — 95 % дітей.

Згідно з даними Організації медичного обслуговування США у 48 % дітей відзначаються одноразові епізоди ГСО в перші 6 місяців життя або понад 2 епізодів ГСО за 12 місяців життя [211]. У дослідженнях, які були проведені в Бостоні, один випадок ГСО реєструвався в 62,4 % дітей у віці до 1 року життя та 83 % — у дітей у віці до 7 років [95].

Розповсюдженість ГСО у дітей зумовлена особливостями анатомічної будови скроневої кістки та порожнин середнього вуха, фізіологічними та патоморфологічними змінами цих структур у різному віковому діапазоні, можливостями місцевої й загальної системи захисту, що поступово формується [181]. На думку W. Meng et al. [158] запалення середнього вуха спричиняються здебільшого зовнішнім інфікуванням, яке, з огляду на

патофізіологію, супроводжується гіперемією, набряком та інфільтрацією слизової оболонки верхніх дихальних шляхів та слухової труби. Загально відомо, що виникненню ГСО в ранньому дитячому віці насамперед сприяє широка, пряма, коротка, горизонтально розташована слухова труба, відсутність перешийка, постійно відкритий глотковий отвір, представлений хрящовим кільцем, що спрощує проникнення в середнє вухо інфекції з носоглотки, шлункового вмісту при відригуванні їжі при годуванні дітей грудного віку, а також наявність в барабанній порожнині міксоїдної тканини [15, 61]

Досі немає єдиної думки щодо формування слизової оболонки порожнин середнього вуха внаслідок руйнування ембріональної тканини [61, 180]. В. Р. Чистякова та співав. стверджують [61], що цей процес починається ще у внутрішньоутробному періоді й до народження дитини практично закінчується, проте М. Р. Богомільський та співав. [4] спостерігали мезенхімальну тканину в барабанній порожнині на 3–4 році життя дитини. У деяких випадках Л. Т. Левін і Я. С. Тьомкін [29] виявляли її в осіб 15, 46, 64 років, а Н. MerijnRijk et al. [160] — у людини 81 року.

У дослідженнях М. Г. Бондаренко [6] показано, що у дітей віком до 1 місяця, які перенесли перинатальну гіпоксію, гостре запалення середнього вуха діагностовано у 60 % в разі переважання катаральної форми запалення (55 % при двобічній патології), а також досить високий відсоток латентного перебігу захворювання (28,3 %).

Доведено, що звуження просвіту барабанної порожнини і виражена васкуляризація підслизового шару у маленьких дітей можуть призводити до виникнення локального запального процесу [156].

За даними І. В. Савенко [53], останнім часом у 2,5 рази збільшилася захворюваність дітей на екссудативний середній отит, який деякі автори не виділяють як самостійну нозологічну одиницю, а вважають стертою або хронічною формою ГСО, водночас як інші автори [154, 222] наполягають, що це самостійне захворювання з характерним клінічним перебігом. За

свідченням І. В. Савенко та співав. й О. Ю. Мезенцева [36, 53], у 90 % дітей до 2 років, хоча б одноразово, виникає секреторний отит, який стає причиною розвитку в подальшому кондуктивної приглухуватості, навіть у розвинених країнах світу.

Нажаль в останні роки не зазначена тенденція щодо зменшення хворих із рецидивами й ускладненнями ГСО. За даними Г. М. Летіфова та співав. [30] та О. В. Бугайчука [7], тяжкі ускладнені форми захворювання реєструються в 16–18 % випадків, а у 30 % дітей хвороба набуває затяжного перебігу й рецидивує. Ускладненнями ГСО найчастіше бувають отоанtrit, субперіостальний абсцеси, мастоїдит, приглухуватість, що також можна пояснити з огляду на анатомо-фізіологічні вікові особливості.

Ускладненню ГСО у дітей раннього віку у вигляді субперіостальних абсцесів сприяють анатомічні умови для дренивання гнійного процесу з барабанної порожнини під окістя через зовнішню частину кам'янисто-лускової щілини, яка відіграє роль клапана [37]. Соскоподібно-лускова щілина як продовження кам'янисто-лускової щілини на зовнішній поверхні скроневої кістки зростає до 2-го року життя, лусково-барабанна щілина в дитячому віці є постійною. З одного боку, щілини заповнені сполучною тканиною, що містить велику кількість судин, пошкодження яких у разі травм призводить до утворення субперіостальних гематом. З іншого, соскоподібний паросток у новонароджених виявляється невеличким горбком позаду від верхнього краю барабанного кільця, з однією пневматизованою порожниною — антрумом, який лежить поверхнево (під кортикальним шаром), ззаду і зверху зовнішнього слухового проходу. Товщина кортикального шару над антрумом у немовлят складає 1–2 мм, вхід у печеру з барабанної порожнини порівняно широкий. Тому гнійний процес в барабанній порожнині часто шукає свій шлях дренивання саме в цьому напрямку [154].

У подальшому ступінь пневматизації клітин соскоподібного паростка, яка зазвичай починається з 4–5 місяців і остаточно завершується до 8-10 років, залежить від віку, активних тягнучих рухів грудино-ключично-

соскоподібного м'яза, загального розвитку дитини, спадкових чинників. Приблизно на п'ятому-шостому році життя антрум поглиблюється до 6–7 мм, щілини поступово заростають, тому частота виникнення субперіостальних абсцесів на тлі ГСО з отоанtritом зменшується, зростає відсоток мастоїдитів. Визначено, що пневматизація може дуже уповільнити або зупинитися внаслідок рецидивуючих отитів упродовж перших 5 років життя, але такий самий ефект може мати навіть один ГСО в період новонародженості [59, 169]. Зазначено, що процес пневматизації соскоподібних паростків з обох боків не завжди йде одночасно та симетрично, на що необхідно враховувати в разі діагностики КТ і МРТ вух [169].

Дискусійним залишається питання щодо терміну виникнення ускладнення ГСО мастоїдитом. Вважають, що у дітей дошкільного і шкільного віку ГСО, ускладнений мастоїдитом, наразі відзначається зміною термінів перебігу — може розвиватися у віддалений період гострої інфекції верхніх дихальних шляхів та не виявлятися довгий час явними ознаками, або навпаки виникати в ранній, початковій стадії й мати перебіг у бурній формі із вираженими деструктивними змінами в соскоподібному паростку, що іноді призводить до тяжких внутрішньочерепних ускладнень [17, 146, 200]. А. А. Лайко та співав. [26] вважають, що пусковою ланкою ГСО, ускладненого мастоїдитом, є ГСО різної форми.

Зважаючи на те, що кістка барабанної порожнини у немовлят тонка, має дегісценції, які зберігаються до 6 річного віку, антрум від середньої черепної ямки відділяється тонкою кістковою пластинкою, також у дітей на тлі ГСО виникає небезпека менінгізму й навіть менінгіту [37]. Проте отогенні гнійні внутрішньочерепні ускладнення виникають, на щастя, у дітей раннього віку порівняно нечасто, оскільки є шлях дренажування в соскоподібний паросток [101, 207].

Треба зазначити, що з удосконаленням методів лікування ГСО [3, 23] поступово спостерігається зменшення чисельності отогенних гнійних

внутрішньочерепних ускладнень у дітей і в більш старшому віці [1, 11]. Водночас у дорослих багато авторів не зазначають зменшення кількості їх випадків та нетиповий блискавичний перебіг [21, 60, 63, 65].

На думку Ю. В. Мітіна [38] та Т. В. Почуєвої [45, 46, 47], останнім часом значно збільшилася етіологічна роль гострих гнійно-запальних процесів середнього вуха відносно хронічних запалень при отогенних гнійних внутрішньочерепних ускладненнях, що складає приблизно 65% : 35% [8]. Зокрема, це стосується отогенних менінгітів, менінгоенцефалітів та вентрикулітів, трохи рідше — абсцесів та емпієми головного мозку [60, 64]. Це співвідношення однаково притаманне як дорослим, так і дітям. Зокрема, Т. Х. Насретдинов та співав. [40] спостерігали випадок двобічного отогенного абсцесу мозку в дитини 14 років. До того деякі автори [9] відзначають збільшення церебральних негнійних ускладнень у разі ГСО. Т. В. Почуєва [44, 49] описує особливості клінічного перебігу отогенної енцефалопатії й отогенних арахноїдитів, що виникали на тлі гнійних і навіть негнійних ГСО.

Етіологічними чинниками вірусної природи ГСО найчастіше називають віруси грипу, парагрипу респіраторно-синцитіальний вірус, риновірус, аденовірус тощо [24, 155, 210, 218]. Д. І. Заболотним та співав. [16] у процесі дослідження було виявлено наявність маркерів вірусної інфекції у 87% з 200 обстежених хворих, що переконливо демонструє значення вірусів у виникненні ГСО. Г. І. Гарюк та співав. [8] у гострій фазі ГСО виявили 22,9% дітей, інфікованих вірусом Епштейна – Барра (виникнення захворювання близько місяця до обстеження) і 20% — у інфікованих раніше. М. М. Hossain et al. [125], довели, що як патогени значне місце займають віруси (33–55% випадків), з яких найчастіше трапляються *Parainfluenza*, *Rhinovirus*, *Adenovirus*, *Enterovirus*, *Coronavirus*, *Cytomegalovirus*, а також герпес *Simplex*. Автори визначають їх як етіологічні чинники ризику виникнення ГСО. За деякими даними, дихальний синцитіальний вірус був найбільш поширеним (74%) при ГСО, ускладнених

різними формами мастоїдитів у дітей [100, 191].

На тлі вірусу грипу може виникати бактеріальний отит. Так, описані індуковані грипом випадки пневмококового отиту, тобто віруси відіграють роль пускового механізму із майбутнім приєднанням бактеріальної флори [209, 210, 232].

Аналізуючи дані бактеріологічних досліджень вмісту барабанної порожнини в разі ГСО, В. Н. Гінькут і співав. [14] констатували відсутність збільшення мікрофлори в 61,1 % випадків, а в 39,9 % виявили *Streptococcus Pnevmoniae*, *Haemoph. Influenzae* і *Moraxella Catarrhalis*. Але сучасні роботи закордонних авторів навпаки доводять, що *Streptococcus Pnevmoniae* [121, 174, 213, 220] та *Moraxella Catarrhalis* при ГСО можуть бути більш поширеними патогенами, ніж фіксували раніше [212]. Наявність бактеріальних патогенів, які найчастіше спричиняють ГСО, підтверджена багатьма дослідниками [149, 175], які посилаються на мукозний *Streptococcus Pnevmoniae*, добре відомий як збудник тяжкого ГСО, *Streptococcus Pnevmoniae* (29 %), *Streptococcus Pyogenes* (19 %) та *Haemophilus Influenzae* (14 %) [121, 209, 210]. Рідше висівалися достатньо поширені в отоларингологічній практиці *Staphylococcus Pyogenes*, *Staphylococcus Aureus*, ентеробактерії, рідко — *Mycoplasma Pnevmoniae* і *Chlamydia Pnevmoniae* [171]. Н. Dojčárová [100] вважає, що *Streptococcus Pnevmoniae* є найпоширенішим етіологічним агентом при ГСО, а частота інших видів бактерій — нижче ніж 5 %. Але деякі дослідники першість віддають *Haemophilus Influenzae* [62], що, на нашу думку, не є принциповим. У дослідженні J. T. Laakso et al. [144] зазначається, що найчастіше розвиток мастоїдиту як ускладнення спостерігається в разі ГСО, спричиненого В-гемолітичним стрептококом.

У систематичному огляді опублікованих звітів щодо мікробіології ГСО за період 2010–2019 рр., який проводили з використанням баз даних PubMed, подано переважаючі бактерії, виявлені в рідині середнього вуха. Цей огляд підтвердив, що *Streptococcus Pnevmoniae* та *Haemophilus Influenzae*

залишаються переважаючими бактеріальними патогенами. У більшості випадків домінує *Streptococcus Pneumoniae*. На відміну від цього, *Haemophilus Influenzae* є переважною бактерією для хворих, які страждають на хронічне запалення та рецидивуючі отити з незадовільним лікуванням [191].

Вплив гострих середніх отитів на функцію слухового та вестибулярного аналізатора

Вплив ГСО на слухову функцію доведений багатьма дослідженнями [68, 79, 90]. Причому наголошено, що раннє виявлення ступеня залучення до патологічного процесу сенсорних утворень і визначення рівня ураження периферичної ланки слухового аналізатора при ГСО має дуже важливе значення для повної реабілітації пацієнта та профілактиці віддалених ускладнень [52, 90].

Згідно з літературними джерелами, ГСО часто ускладнюються гострою сенсоневральною приглухуватістю, яка з'являється в 50 % спостережень на початку захворювання і зберігається у 20 % випадків через 1 місяць, навіть за умов проведення традиційного консервативного лікування згідно з протоколами [35, 136, 184].

Водночас немає єдиної остаточної думки щодо механізму залучення до патологічного процесу нейроепітелію слухового нерву в разі ГСО. Частина дослідників вважає, що це результат проникнення токсинів у перилімфатичний простір крізь судини та вікна завитки та присінку [162, 170]. В експерименті на морських свинках при гнійному ГСО виявлено, що стереоцилії спірального органу, прилеглі до вікна завитки, дезорієнтовані й частково навіть зникають, збільшується кількість лізосом і агрегація гладких ендоплазматичних ретикул, пошкодження поверхні підтримувальних клітин. Причому найбільші пошкодження визначалися на сьомий день запалення, до

двадцять першого дня підтримувальні клітини відновлюватися, а стереоцилії — ні [170].

Інші автори [25, 74, 143, 192] вважають, що основну роль має негативний вплив гіпоксії як наслідок процесів гіперпероксидації ліпідів, дисметаболізму, порушення клітинного гомеостазу.

На думку Ю. І. Барашнева та Л. П. Пономарьової [2], у новонароджених і немовлят порушення слуху найчастіше має сенсоневральний характер. Водночас уражуються волоскові клітини або порушується їхня спроможність подразнювати слуховий нерв. Але останнім часом у літературі з'являються повідомлення про розвиток кондуктивної приглухуватості у новонароджених дітей на тлі таких запальних захворювань середнього вуха, як ексудативний середній отит [54, 146, 151].

За даними М. Є. Загорянської та співав. [18], у структурі всієї дитячої приглухуватості 91,4% належить сенсоневральній формі та 7,1% — кондуктивній.

Зважаючи на те, що периферійні відділи слухового та вестибулярного аналізаторів розташовані поруч та інтимно пов'язані між собою, омиваються однією й тією ж рідиною, тісно контактують із середнім вухом, логічно припустити, що зміни мікроклімату або порушення функції одного з нервів не можуть виникати ізольовано [193, 225].

Єдиної думки щодо причин можливого впливу ГСО на як вестибулярний аналізатор, так і на слуховий, досі немає. Одні дослідники причиною вестибулярних порушень у разі ГСО з випотом вважають зміну тиску в порожнині середнього вуха, який впливає на потік рідини у внутрішньому вусі й на баланс [139]. Інші вчені приділяють увагу накопиченню токсинів ексудату в барабанній порожнині, що дифундують до внутрішнього вуха [78]. Також відома думка, що електроліти можуть переноситися до внутрішнього вуха та впливати на вестибулярні рецептори [75].

Визначаючи зростання патології слухового аналізатора при ГСО в клінічній практиці, дослідники констатують, що приглухуватість із вушними шумами супроводжувалася запамороченням і розладами рівноваги [135]. І. Б. Солдатов і співав. [57] виявили, що із 860 обстежених хворих на ГСО периферійний вестибулярний синдром в 10,1 % випадків зумовлений лабіринтитами, а в 11,2 % — токсико-інфекційними розладами. За відомостями деяких авторів у хворих на ГСО визначено запаморочення, порушення ходи, нудота і блювання, спонтанний ністагм [67, 138]. Вчені констатують, що в термін 0,5–1,5 років у 20 % пацієнтів зберігається стійка сенсоневральна приглухуватість унаслідок перенесеного лабіринтиту при повній нормалізації отоскопічної картини [233].

Вестибулярний аналізатор дуже чутливий до різних ушкоджувальних чинників, таких як інтоксикація, гіпоксія, ацидоз, ішемія, набряк тощо. В експерименті на вестибулярному органі щурів R. Tham et al. [217] сформулювали та довели таку закономірність: хімічні відновлювачі підвищують чутливість вестибулярного аналізатора, а окиснювачі її знижують. Спостерігаючи за перфузією волосових клітин під час додавання різних хімічних речовин, зафіксована зміна характеру механо-електричного перетворення, що впливало на сигнали, які надходили з периферії. Зважаючи на те, що в разі запалення домінують окислювальні процеси, цілком зрозуміло механізм пошкодження статоконій при ГСО [108].

Досліджуючи співвідношення слухових і вестибулярних порушень у дорослих, було з'ясовано, що вестибулярні порушення є передвісниками зниження слуху, що між цими процесами існує залежність (при значній сенсоневральній приглухуватості спостерігається зниження або відсутність вестибулярної збудливості) [55]. Ю. В. Мітін і співав. [37] при гострій вірусній сенсоневральній приглухуватості в 77 % випадків констатували гіпорексфія, у 33 % — гіперрефлексію, а результат відновлення слуху при гіпер- чи норморефлексії був значно сприятливішим, ніж при гіпорексфії. У літературі повідомляється про виявлення у хворих на ГСО спонтанних

вестибулярних розладів зі скаргами на запаморочення, грубий позиційний ністагм і навіть повне випадіння функції внутрішнього вуха [88]. А. З. Лур'є та співав. [33] дійшли до аналогічного висновку, спостерігаючи над хворими з грипозними ураженнями середнього і внутрішнього вуха: при сенсоневральній приглухуватості 1 ступеня, переважно з підвищенням порогів на високих частотах і ультразвуку, збудливість вестибулярного аналізатора практично не страждала, а при значній втраті слуху — пригнічення останньої спостерігалось досить довго. За даними С. Y. Lin et al. [150], раннє виникнення сенсоневральної приглухуватості на тлі ГСО впливає на ступінь ураження вестибулярного аналізатора.

Г. І. Гарюк і співав. [13] визначали стан кохлео-вестибулярного аналізатора у хворих, які захворіли на одnobічний гнійний ГСО і сполучений гнійний менінгіт (оперативне втручання на середньому вусі не проводилось). У 53 % осіб відзначено приглухуватість II ступеня з подразненням вестибулярного аналізатора, що документується асиметрією рNy й вестибулярної ілюзії проти обертання у 52 % пацієнтів і посиленням вегетосенсорних реакцій у 36 % осіб на початку захворювання.

Т. В. Почуєва [48], досліджуючи можливості виникнення і своєчасної діагностики ото генних лептоменінгітів у разі гнійного та вірусного ГСО, констатувала, що у 16–19 % пацієнтів мали місце легкі прояви подразнення або пригнічення лабіринту зацікавленого вуха (периферичний вестибулярний синдром). У 26 % випадків виникав ністагм положення, який інколи змінював свої амплітуду й напрямок, подовжений без тенденції до зникнення, що було негативним прогностичним симптомом із тенденцією до формування надалі арахноїдиту. При ГСО й появі клінічних ознак негнійних внутрішньочерепних ускладнень ураження вестибулярного аналізатора було переважно комбінованого характеру при гнійному отиті й переважно центрального — при вірусному, що корелювало з результатами надпорогової й мовної аудіометрії, імпедансометрії.

Відомі спроби зіставлення показників слухової та вестибулярної функції для прогнозування перебігу захворювання, особливо відновлення слуху при ГСО. Н. F. Schuknecht et al. [205] дійшли висновку, що виникнення лабіринтного синдрому при ГСО стає негативною прогностичною ознакою для сенсоневральних порушень. М. Miyazaki et al. [163] отримали значно гірші результати лікування пацієнтів із раптовою приглухуватістю при порушенні почуття рівноваги та знижених показниках електрокохлеографії. Негативною ознакою для відновлення слуху вважають ранню появу запаморочення або інших ознак вестибулярної дисфункції [67].

Г. І. Гарюк та співав. [10] отримали патент України на спосіб прогнозування перебігу гострого однобічного кохлеоневриту, незалежно від причини його виникнення шляхом зіставлення результатів аудіологічного та вестибулометричного досліджень. За отриманим графічним зображенням постурограми, яка характеризує вестибулярну функцію, відхилення в бік, де аудіометрично встановлена нейросенсорна приглухуватість, констатують пригнічення функції лабіринту хворого вуха й несприятливий прогноз щодо відновлення слухової функції; якщо графічне зображення постурограми відхиляється в протилежний бік, то констатують збудження функції лабіринту хворого вуха і сприятливий прогноз щодо відновлення слухової функції.

Під час проведених досліджень виявлено, що у 60% випадків сенсоневральної приглухуватості всіх рівнів слухові порушення комбінуються з вестибулярними порушеннями [196].

Робіт, присвячених визначенню вестибулярної та слухової функції у пацієнтів дитячого віку значно менше, у разі ГСО — ще менше, зокрема, методи обстеження відрізняються від методів у дорослих. Унаслідок тісного анатомічного й ембріологічного взаємозв'язку між периферійними відділами слухового та вестибулярного аналізатора, зрозуміло, що будь-яка причина, яка спричиняє пошкодження одних структур, може негативно вплинути на рецептори іншого органу [69, 92]. Це було підтверджено в систематичному

огляді E. Verbecque et al. [229], які продемонстрували значно вищу частоту вестибулярної дисфункції у дітей із нейросенсорною приглухуватістю проти дітей, які нормальночують. Водночас на думку M. Valente та D. L. McCaslin [228], частота вестибулярних порушень у дітей нижча, ніж у дорослих. В опублікованих звітах із різних клінік та медичних центрів описані найрозповсюдженіші захворювання, які спричиняють порушення балансу та запаморочення у дітей [172, 177].

Останнім часом значно збільшилася увага до вестибулярних порушень у глухих дітей. L. M. Valente [227], довели можливість проводити вестибулярне дослідження у таких дітей раннього віку, попри комунікативні труднощі. Інші наголошують, що тісна анатомічна взаємодія між равликом та вестибулярними структурами пояснює, чому 20–80 % дітей із нейросенсорною приглухуватістю має ту чи іншу ступінь вестибулярних розладів. Але здебільшого дослідження вестибулярного аналізатора в клінічній практиці проводиться дітям, які є кандидатами для кохлеарної імплантації [93, 119].

Діагностика ускладнень ГСО з боку вестибулярного аналізатора супроводжується деякими труднощами у дітей взагалі, а особливо - молодшого віку [82, 85, 231]. Це пов'язано не тільки з анатомічними особливостями, але із труднощами вербального контакту, неможливістю маленьких дітей озвучити скарги в повному обсязі. Існують певні труднощі діагностики та припущення, що запаморочення в дітей є рідкісною скаргою. По-перше, дитина через особливості комунікативних можливостей не може сформулювати скарги на відчуття руху, по-друге, їх часто приписують загальному стану нездужання.

Перше описання можливих зв'язків між випотом у середньому вусі та порушенням вестибулярної функції було опубліковано A. Golz et al. [114]. Пізніше було підтверджено вплив ексудативного середнього отиту на рівновагу дитини, стан її вестибулярного аналізатора [172, 186, 230]. Одні дослідники [161, 166] наголошують, що на сьогодні ексудат у барабанній

порожнині стає найчастішою причиною запаморочень у дитячому віці. Існують докази того, що функція периферичного відділу вестибулярного аналізатора покращується після дренування барабанної порожнини [148, 165].

Водночас J. Ben-David et al. [75] вважає, що діти, хворі на середній отит із випотом, не мають ніяких порушень вестибулярної функції. Цієї думки дотримується і R. Vista et al. [77], наголошуючи на безсимптомному перебігу середнього отиту із випотом у дітей: перші симптоми полягають у зниженні слуху, а також неспецифічних проблемах із балансом.

А. А. Лайко та співав. [27], обстеживши вестибулярний аналізатор у дітей із ГСО, також наголосили, що збирання вестибулярного анамнезу супроводжується великими труднощами, а за даними М. Тарана [58], проблеми вестибулярних розладів у дітей здебільшого вирішують неврологи завдяки схожості на щось «психоневрологічне». А. А. Лайко та співав. [27, 28] досліджували стан внутрішнього вуха у дітей із ГСО різного віку й дійшли висновку, що ступінь і характер порушення вестибулярної функції залежить від віку пацієнтів, давності захворювання і ступеня приглухуватості. За їх даними, у дітей при ГСО переважали явища гіперрефлексіїністагменної реакції, при рецидивуючих ГСО — в 24,3 % випадків виявлена підвищена збудливість вестибулярного аналізатора, а в 7,1 % — зниження його функції, у 68,6 % випадків порушення не було.

В систематичному огляді [178] продемонстровано суперечливість відомостей щодо вестибулярної функції у дітей із середнім отитом. Клінічні симптоми вегетативної дисфункції, що варіювали від істинного запаморочення до легкої атаксії виявлені у 22 % дітей із негнійним середнім отитом [126].

Сучасні можливості діагностики слухової та вестибулярної функції
в дітей на тлі гострих середніх отитів

За останні десятиріччя через розвиток високих технологій для діагностики ГСО у дітей стали використовувати різну ендоскопічну техніку. Нині відомо кілька методів, які дають змогу провести огляд середнього вуха за допомогою мікроскопа (отомікроскопія), ендоскопа (отоендоскопія), відео отоскопа (відеоотоскопія). Усі вони створюють можливість досконало провести оцінювання структур середнього вуха й адекватно оцінити стан барабанної порожнини та характер запального / хронічного / адгезивного процесу в барабанній порожнині.

Адекватна та своєчасна діагностика розладів слуху у дітей сприяє їхній подальшій успішній реабілітації та відновленню функції [20]. Наслідки пізньої діагностики втрати слуху або пізнього початку лікування після втрати (наприклад, пізній розвиток мови у дитини) добре відомі, а наслідки порушення функції вестибулярної системи вивчені не так добре [145].

Основною скаргою дітей у разі порушення слуху є перепрошування, зменшення відстані під час сприйняття звуків, «неуважність», «неслухняність», на що частіше звертають увагу батьки, а не діти. Для оцінювання слухової функції застосовуються різноманітні методи, частина з яких ґрунтується на суб'єктивних даних обстежуваного щодо сприйняття почутих звуків. Дослідження слуху шепітною й розмовною мовою залишається найпростішим і фізіологічно адекватним методом, який застосовується у дітей, навіть молодшого віку, за умови добре підготовленого аудіометричного персоналу. Дослідження слуху за допомогою камертонів (проба Вебера, Рінне, Швабаха, досліді Федерічі, Бінга) можна проводити для оцінювання слуху переважно у дітей середнього та старшого віку [137, 140].

Суб'єктивна аудіометрія — дослідження, результат якого залежить від відповідей обстежуваного, проводиться дітям із лінгвального періоду розвитку. Для дітей молодшого віку здебільшого застосовується ігрова форма проведення мовної аудіометрії [195], в більш старшому віці — тональна порогова (зокрема, дослідження в розширеному діапазоні частот)

аудиометрія, мовна аудіометрія. На різниці порогів кісткової й повітряної провідності базуються методи диференційної діагностики уражень звукопровідного і звукосприймального апарата [70]. Надпорогова аудіометрія дає змогу провести диференційну діагностику рівня ураження сенсоневральної системи, але це дослідження не застосовується для оцінювання слуху у дітей молодшого віку [223]. Метою мовної аудіометрії є визначення порогу розбірливості мови на звуки різної інтенсивності [176].

Також у дітей широко застосовують об'єктивне дослідження слухової функції, яке в деяких випадках може бути безальтернативним. Імпедансометрія як метод визначення показників акустичного імпедансу (тимпанометрія й порогови акустичного рефлексу) дає інформацію про стан трансформаційного механізму середнього вуха, рухомість барабанної перетинки та провідність слухових кісточок при зміні тиску повітря в слуховому проході. Під час імпедансометрії використовують параметри, адекватні віку дитини: якщо вік дитини менше ніж 5–7 місяців, то обов'язково використовують високочастотний (1000 Гц) зонduючий імпульс [71, 185].

Структури внутрішнього вуха на час народження розвинуті повністю й мають майже таку саму величину, як і в дорослих [15].

Вестибулярний аналізатор у дітей має свої особливості. Це добре було вивчено в роботах L: Tibbling [219]. Центральні зв'язки вестибулярного апарату ще не повністю сформовані до народження, тому в новонароджених зазвичай відсутня швидка фаза вестибулярного ністагму. Вестибулярна стимуляція новонароджених при калоричній або обертальній пробах викликає відхилення очей у сторону передбачуваного напрямку повільної фази на весь період ністагмічної відповіді на цей стимул. Швидка фаза ністагму з'являється впродовж перших кількох тижнів життя. Відсутність центральних гальмівних механізмів у немовлят призводить до того, що в них повільний компонент ністагму при обертальній пробі суттєво більший за амплітудою, ніж у старших дітей або дорослих. Швидка фаза ністагму

генерується в ретикулярній формації моста й залежить від мієлінізації в цій ділянці стовбура мозку. Переважання повільної фази ністагмічної відповіді на обертання зазвичай триває до 4–6 тижнів постнатального розвитку.

За даними M. R. Dix [99], вестибулярний апарат у дітей дозріває раніше від інших рецепторів і у 6-місячного плода розвинутий майже як у дорослого. Збудливість вестибулярного апарату наявна від народження і тренується в дитини при її колисанні, що викликає засинання. Однак немовля ще не може визначати положення тіла в оточенні. У ранньому віці очний ністагм слабковиражений [183]. Досліджуючи немовлят, вчені спостерігали низку рефлексів, пов'язаних із вестибулярним апаратом: розведення рук і розчепірення пальців при струсі ліжечка, рефлекси на положення дитини під час годування грудьми, рефлекс на коливання. На 2–3-му місяці дитина диференціює напрямок коливання. Інформація з вестибулярного апарату важлива для становлення рефлексів підтримання голови, повних рефлексів сидіння, стояння [134].

У прелінгвальному періоді дитина не може поскаржитися на нудоту та запаморочення. Ознакою вестибулярної дисфункції може бути неспокій, плаксивість дитини; батьки, колихаючи дитину в спробі її заспокоїти, отримують більш виражену реакцію плачу, нервозності та незадоволення. Дитина за таких умов займає одне положення та майже не рухається при порушенні вестибулярної функції з будь-якої причини. Поведінка дитини в такому випадку дуже лабільна — або дитина обмежує свою сенсомоторну діяльність, або навпаки, постійно падає, стає агресивною, замкнутою, некерованою. Часто таких дітей скеровують до психоневрологів, їм ставлять діагноз аутизм [98, 190].

Зазначено [189], що в положенні лежачи на спині від лабіринтів надходить більше тонічних впливів на м'язи-розгиначі, ніж у положенні лежачи обличчям донизу. Ці впливи належать до первинних вестибулярних відповідей. Балансні відповіді належать до вторинних відповідей. Вони лежать в основі утримання голови у вертикальному положенні незалежно від

позиції тіла (тобто, якщо дитина лежить на животі, то активуючі впливи надходять до м'язів-розгиначів шиї, а якщо вона лежить на спині, то ці впливи активують м'язи-згиначі шиї). Вторинні вестибулярні відповіді забезпечують також вертикальне положення голови й у положенні осі тіла під кутом — до горизонталі. Розвиток відповідей, які забезпечують вертикальне положення голови, у недоношених немовлят сповільнюється [179].

Зазначено, що збудливість вестибулярного аналізатора зменшується зі збільшенням віку дитини, що пояснюється розвитком нервової системи. У здорових дітей вегетативні рефлекси під час колисання-гойдання викликаються при суттєво сильнішому подразненні вестибулярного апарату, ніж ті, які викликають нормальні рефлекторні трудові, спортивні та інші рухи [112]. Під впливом тренування вестибулярного апарату ці вегетативні рефлекси зменшуються й навіть повністю зникають. Доведено, що розвиток вестибулярного апарату в дітей, які систематично займаються спортом, на 2–3 роки швидший, ніж у решти дітей [157].

На думку К. Jahn et al. [129], у дуже маленьких дітей запаморочення можна запідозрити з їхньої поведінки: зазвичай у такому випадку дитина лежить обличчям вниз із закритими очима, щільно притягнувшись до стінки ліжечка, і не хоче, щоби її чіпали. L. S. Basser [73] вважає, що страх, загальне нездужання, постійне прагнення триматися за щось також є ознаками запаморочення. У старших дітей запаморочення може бути запідозрено в тих випадках, якщо вони не хочуть вставати з ліжка після перенесеного гострого захворювання. Хоч у дівчаток старшого віку запаморочення може мати функціональний характер, їх слід уважно обстежити [99].

G. A. S. Golden та J. H. French [113] вважають, що під час запаморочення діти часто виглядають переляканими, а в немовлят воно, як і головний біль, супроводжується скрикуванням/зригуванням. Супутніми симптомами можуть бути такі вегетативні прояви, як збліднення, спітніння і блювання, а також ністагм. У дітей віком до 1 року найбільш вираженим

симптомом може бути кривошия. Дуже важливим для дітей цього віку є з'ясування питання про те, чи втрачали вони свідомість, хоча б на дуже короткий період.

На думку дослідників, запаморочення в дітей трапляється рідше, ніж у дорослих, хоча ці показники дуже відрізняються за даними різних авторів. Так, за деякими відомостями, у немовлят та дітей молодшого віку порушення вестибулярної функції визначали в 14,5 % випадків [104, 172], а R. D'Agostino et al. [94] — у 47 % випадків констатував вестибулярний нейронит унаслідок захворювань верхніх дихальних шляхів. На думку K. L. Janky et al. [132], розповсюдженість порушень рівноваги та вестибулярних розладів у дітей оцінюється в 0,45–5,3 %. Якщо розділити на неуточнене запаморочення, периферичний вестибулярний розлад та порушення рівноваги, майже 90 % вестибулярних розладів у дітей діагностують, як неуточнене запаморочення, що вказує на необхідність підвищення діагностичного уточнення та диференційованого вестибулярного тестування.

Для дослідження вестибулярної функції проводиться тестування по шкалам, отоневрологічне дослідження за такими ж тестами, як у дорослих, але в ігровій формі та з більшим терпінням [203], а також інструментальні методи різного ступеню складності і точності.

Обертальний ністагм у новонародженого можна з легкістю спостерігати, хитаючи дитину на руках або коли дорослий, тримаючи дитину на руках, обертається навколо своєї осі, однаково в обидві сторони. У здорової новонародженої дитини швидкий компонент ністагму спрямований у протилежний від обертання бік. Він з'являється відразу ж на початку обертання і згасає одразу ж, щойно обертання припинено. За таких умов у здорової дитини немає вегетативних чи негативних емоційних проявів. Оцінюючи обертальний ністагм із двох боків, можна скласти враження про стан лабіринтів. Хоча більшу частину часу очі немовлят закриті, вони майже завжди відкривають їх під час обертання.

T. V. Farmer [106] рекомендував досліджувати обертальний ністагм на першому місяці життя, оскільки в немовлят віком 4–7 тижнів обертання викликає стійкий ністагм, проте його можна зазначити і в здорових дітей віком понад 3 місяці. За даними M. R. Dix [99], ністагм протилежного напрямку спостерігається при обертанні хворого в кріслі навколо його осі, але слід врахувати, що дитину обертають по колу обличчям всередину кола. Згідно з дослідженнями T. G. R. Bower et al. [80] та L. Eviatar [103], поведінка стеження в немовлят повністю розвивається до 20-го тижня життя, і після цього терміну обертальна проба або викликає оптокінетичний ністагм, або дитина фіксує погляд на обличчі лікаря.

У процесі проведення відеоністагмографії (ВНГ) K. Pawlak-Osińska et al. [186] у 12 з 30 дітей із патологією вестибулярного аналізатора виявила зміни на відповідну патологію. Оцінювали такі елементи: спонтанний ністагм при закритих очах, оптокінетичний ністагм, напрямок погляду, ністагм положення, кривошия та установчий ністагм.

О. В. Зайцева та Г. Д. Тарасова [19] детально описали дослідження ністагму та його характеристики, методи вивчення тонічних вестибулярних реакцій та координації рухів. До останніх відносять пробу витягнутих рук, пробу на реакцію відхилення рук Водака-Фішера, феномен Отана, дослід Шильдера, пробу письма Базарова та Фукуди. Також детально проведено опис дослідження функції рівноваги у дітей.

Калоричну стимуляцію в дітей часто супроводжують страх і супутні виражені емоційні реакції, які можуть перешкоджати виконанню дослідження [199]. До того калоричні відповіді в дітей більш безладні, ніж у дорослих, а при наявності виділень із вуха при ГСО її провести неможливо.

K. Pawlak-Osińska et al. [186] при обстеженні дітей із патологією рівноваги використовує протокол збирання анамнезу за Claussen, доповнений деякими власними запитаннями: наявність головного болю, випадки непритомності, тип запаморочення (його тривалість та обставини, що супроводжували запаморочення), порушення слуху (наприклад, неповна

глухота, дзвін у вухах) і функції черепно-мозкових нервів, травми голови та шиї в анамнезі, інші системні хвороби та приймання медикаментів, харчування, заняття спортом, рівень психоемоційних навантажень у школі та вдома, генетичні порушення (особливо захворювання кісток і порушення гормонального фону в членів сім'ї, у дівчат — регулярність менструального циклу). На її думку [186], вестибулярні порушення та симптоми в дітей складаються з нестабільності зору, порушення рівноваги, контролю пози, затримки психомоторного та мовного розвитку, запаморочення, залежно від ступеня та рівня порушень вестибулярного аналізатора. Труднощі в таких випадках полягають в обмеженні можливостей традиційних методів обстеження в дитячому віці та необхідністю застосовувати інструментальні дослідження, можливістю виявити не тільки явні, а і скриті порушення функції вестибулярного аналізатора [58].

Об'єктивного якісного оцінювання вестибулярної функції в дітей тяжко досягти за допомогою тестів, які доступні в повсякденній практиці. На результати калоричного тестування, електроністагмографії (ENG), вестибулярних викликаних міогенних потенціалів (VEMP) негативно впливає стан середнього вуха, більш того, діти не завжди правильно виконують ці тести, часто вони бояться та негативно реагують на всі елементи проведення тестів. Тому багато науковців шукають альтернативні засоби оцінювання функції вестибулярного аналізатора, зокрема, клінічні тести для аналізу моторних навичок [131].

Результати цих досліджень у дітей при наявності різних видів ГСО теж суперечливі.

Так, за даними електроністагмографії (ENG) частота аномалій значно вища у дітей із ГСО з випотом [117, 168]. В той же час, Н. Scherer [204] вказує на її низьку інформативність у маленьких дітей і складність виконання.

За даними відеоімпульсного тесту голови (vHIT) у дітей із середнім отитом із випотом і запамороченням не має серйозних вестибулярних

порушень, однак виявлені у пацієнтів цієї групи приховані саккади розцінюються як ознака легкого вестибулярного порушення [130].

Викликані вестибулярні міогенні потенціали (VEMP) з кондуктивною стимуляцією не виявила суттєвих змін у разі середнього отиту з випотом, тоді як VEMP з краніальною стимуляцією демонструє суперечливі результати: від відсутності змін [165] до збільшення латентності [117] та/або зниження амплітуди викликаних потенціалів [198] в разі середнього отиту.

Водночас суперечливими є і дані щодо моторної функції та функції рівноваги у дітей із середнім отитом. За тестом моторних порушень Стотта (STMI) та удосконаленим моторним тестом на точність (MAT-R) діти із середнім отитом із випотом не поступалися контрольній групі [139], тоді як за моторними шкалами розвитку Пібоді (PDMS) та тестом моторних навичок Брунінкса-Осерецького (BOTMP) перші демонстрували суттєво гірші результати [165].

З огляду на те, що доступні вестибулярні тести в повсякденній клінічній практиці (ENG, калориметричні, ротаційні тести на кріслі Барані, VEMP) значною мірою залежать від стану середнього вуха та потребують активної співпраці з дитиною [178], то як альтернативу запропоновано застосовувати об'єктивні кількісні методи статичної та динамічної постурографії (стабілометрії) у педіатричній практиці [178]. Доцільність постурографії як скринінгового методу для виявлення прихованої вестибулярної дисфункції також зумовлена досить поширеним безсимптомним перебігом середнього отиту з випотом у дітей, єдиним симптомом якого є неспецифічні порушення балансу [234]. Надійність результатів стабілометричного дослідження у дітей є доведеною [12].

Більшість постурографічних (стабілометричних) досліджень відзначає у дітей із середнім отитом вищу середню швидкість [77] та амплітуду [89] коливань, більшу кількість падінь під час тестування [197], нижчий середній приріст на ротаційний стимул 0,1 Гц, 150°/с [223]. Хоча інші [91] не виявляли значних змін у результатах постурографії в разі середнього отиту [165].

Знайдено лише поодинокі роботи щодо віддалених наслідків впливу ГСО на вестибулярний апарат. Зокрема, поздовжнє когортне дослідження припускає, що дитячий хронічний гнійний середній отит і рецидивуючий ГСО пов'язані з підвищеним ризиком запаморочення в дорослому віці [188]. Дослідженням [187] продемонстровано порушення функції рівноваги у 10–12-річних дітей із багатьма вушними інфекціями та / або тимпаностомічними трубками в анамнезі у віці до п'яти років за даними динамічної комп'ютеризованої постурографії з зануренням у віртуальну реальність (CDP-IVR), комп'ютеризованого динамічного тесту оцінювання постурографічної стабільності (SET) та шкалою дитячого балансу (PBS), яка в найбільшій мірі виявлялася в тандемнійстійці з закритими очима на нестійкій поверхні.

Дослідниками відділення отоларингології голови та шиї Федерального університету Сан-Паоло в Бразилії [165] на основі системного огляду літератури зроблена спроба критично проаналізувати наявність периферичних вестибулярних порушень у дітей із різними типами середнього отиту (ексудативний, гострий, хронічний). Пацієнти були клінічно оглянуті, проведені тести вестибулярної функції (електроністагмографія, калоричні тести, VEMP, постурографія) та анкетування (шкали та клінічні тести для оцінювання координації, рівноваги та моторних навичок, моторні шкали розвитку Пібоді (PDMS), тест моторних навичок Брюнікса-Осерецького (BOTMP), тест моторних порушень Стотта (STMI).

Основне питання полягало у визначенні впливу кондуктивної приглухуватості (наявність патологічного вмісту в барабанній порожнині (ексудат, холестеатома) перфорація барабанної перетинки, фіброз) на результати вестибулярних тестів [111, 159, 165]. За результатами проведеного дослідження більшість авторів повідомила, що за тестами шкали розвитку моторики Пібоді (PDMS) та моторних навичок Брюнікса-Осерецького (BOTMP) діти із ГСО з випотом мали гірші показники, ніж

контрольна група, та ці показники покращувалися після дренування барабанної порожнини [102, 115, 199]. Але M. C. Hart et al [124] та W. Gawron et al [110] продемонстрували, що, попри післяопераційні покращення, ці пацієнти все одно працювали гірше, ніж у контрольній групі. За даними В. Е. Mostafa et al. [166] та J. S. Lee et al. [147], доведено, що понад 40 % пацієнтів із хронічним отитом мають запаморочення, але результат обертальної проби та викликаного вестибулярного міогенного потенціалу (VEMPtest) були не завжди логічними.

Обґрунтування використання постурографії під час дослідження вестибулярної функції в дітей на тлі гострих середніх отитів

Здатність до рівноваги визначається взаємодією трьох сенсорних систем (зорової, соматосенсорної та вестибулярної). Для отоларинголога найважливішим є той факт, що одним із центральних механізмів складної системи постурального контролю є вестибулярний аналізатор, через який проходить інформаційне забезпечення, обробка отриманої інформації та передача її на ефекторні органи [42]. Для виявлення постурально-моторних порушень застосовується сучасний інструментальний метод — комп'ютерна стабілометрія (постурографія), яка дає змогу виявити відхилення тіла, які неможливо помітити неозброєним оком [208, 214].

Постурографія — це неінвазивний метод дослідження функції рівноваги [206]. На сьогодні відомо кілька стабілоплатформ, до кожної з яких має власне програмне забезпечення. З огляду на той факт, що методика стабілометрії у вестибулології на разі активно вивчається, не існує на сьогодні загальноприйнятих норм показників стабілографії не тільки для дитячого населення, але і для пацієнтів дорослого віку [96, 199]. Стабілометрію поділяють на статичну та динамічну. Статична стабілометрія представлена різноманітними тестами на рівновагу. Проводять дослідження на стабілометричній платформі з заплющеними та відкритими очима [92].

Динамічна стабілометрія досліджує рівновагу під час зміни навколишнього простору, а саме переміщення та наклони платформи, рух простору навколо пацієнта [120].

Аналізуючи роботи вітчизняних та закордонних авторів [43, 58, 72, 236], присвячених дослідженню вестибулярної системи в дітей, практично єдиним основним завданням стає можливість проведення дослідження найпростішими, найдоступнішими для дитини методиками, з мінімальним використанням часу, практично без застосування додаткових тактильних електродів, шоломів, пристроїв, які можуть налякати дитину та спричинити негативну реакцію та переляк. Водночас у разі дотримання цих умов потрібно отримати найбільш достовірну та об'єктивну інформацію про функціональний стан вестибулярного аналізатора. Найдоступнішим методом дослідження вестибулярної системи в дитячому віці, який відповідає зазначеним умовам дослідження, є метод комп'ютерної стабілометрії [127, 201]. Для проведення цього дослідження потрібен персональний комп'ютер, стабілоплатформа та програмне забезпечення для аналізу отриманих результатів.

За літературними закордонними джерелами результати досліджень, присвячені визначенню вестибулярної функції в дітей із ГСО з випотом у барабанній порожнині, неоднозначні. Так, J. Ben-David et al. [76] продемонстрували, що такі пацієнти мали гірші результати в тестах на рівновагу, затримку дрібної та загальної моторики, а також відхилення в тестах постурографії в порівнянні зі здоровими дітьми. M. L. Casselbrant et al. [83] методом постурографії в таких дітей у порівнянні з контрольною групою виявив більшу величину коливальних рухів та нестабільність основної стійки у дітей з гострим середнім отитом в порівнянні з контрольною групою та зробив висновки, що гострий середній отит негативно впливає на функцію рівноваги у дітей, що проявляється в незграбності та схильності до травм та падінь дитини. Водночас J. Ben-David et al. [76] не виявив різниці в результатах постурографії між дослідною та контрольною групами.

Аналогічної думки К. Pawlak-Osińska et al. [185], які не виявили будь-яких специфічних результатів під час тестування дітей із запамороченнями при ГСО з випотом методом постурографії. Вона вважала, що збільшення максимальної амплітуди відхилення проти норми могло бути спровоковане втратою концентрації, а неухважність могла викликати істотні відхилення коливань платформи.

У літературі опубліковані опублікували результати дослідження вестибулярної функції у дітей із ГСО і випотом до та після шунтування барабанної порожнини методом статичної комп'ютерної постурографії. Вони вважають статичну постурографію простим та швидким способом об'єктивно оцінити рівновагу та виявити її розлад у дітей. Результатом проведеної роботи стало виявлення скритої вестибулярної дисфункції в дітей із ГСО з випотом у 30–60 % спостережень [77, 165, 230].

Резюме до розділу 1

Наведені літературні дані свідчать про те, що на жаль в останні роки не відзначається тенденція до зменшення хворих із рецидивами й ускладненнями гострого середнього отиту в дітей, в етіології якого роль пускового механізму надається вірусам із подальшим приєднанням бактеріальної флори. Зазначається, що найчастіше звертають увагу на такі ускладнення, як отоантрит, мастоїдит, субперіостальний абсцес, кондуктивна й сенсоневральна приглухуватість. На сьогодні питання механізму залучення до патологічного процесу структур внутрішнього вуха в разі гострого середнього отиту саме в дітей досконало не вивчені, насамперед щодо периферичного відділу вестибулярного аналізатора.

Попри досить велику кількість досліджень наслідків пізньої діагностики та пізнього початку лікування порушень слухової функції, бракує відомостей щодо наслідків дисфункції вестибулярної системи. Наразі застосування доступних для повсякденної клінічної практики вестибулярних

тестів (ENG, калориметричні, ротаційні тести на кріслі Барані VEMP) вимагає контакту й активної співпраці з дитиною та суттєво залежить від стану середнього вуха. Тому для дослідження педіатричних пацієнтів запропоновано об'єктивні кількісні методи статичної та динамічної постурографії (стабілометрії). Такий діагностичний підхід демонструє значну ефективність, навіть за умови безсимптомного перебігу середнього отиту з випотом у дітей для діагностики прихованої вестибулярної дисфункції, що нерідко виявляється лише неспецифічним порушенням балансу. На практиці доведена доцільність застосування стабілометричного методу дослідження внаслідок його надійності та результативності.

У доступній літературі результати досліджень моторної функції та функції рівноваги в дітей із середнім отитом за різними функціональними тестами різняться. За одними тестами хворі діти на середній отит із випотом не поступалися контрольній групі, за іншими — демонстрували суттєво гірші результати. Переважна більшість постурографічних досліджень виявила певні ознаки середнього отиту в дітей: вища середня швидкість та амплітуда коливань, більша кількість падінь, нижчий середній приріст на ротаційний стимул — 0,1 Гц, 150°/с. Проте деякі дослідження не виявили такі зміни у результатах постурографії в разі середнього отиту.

Доведена залежність між вестибулярними порушеннями та сенсоневральною приглухуватістю: перша передусе появі порушень слуху.

Традиційні методи дослідження вестибулярної функції, що застосовуються в дорослих у клінічних умовах, часто складно адаптувати для дітей, особливо раннього віку, а результати цих досліджень мають дискусійний характер. Тому не припиняється пошук простих для проведення й об'єктивних для оцінювання отриманих результатів інструментальних досліджень щодо виявлення не тільки явних, а і скритих порушень функції вестибулярного аналізатора в дітей. У наведеному огляді літератури з'ясовано, що для виявлення вестибулярних дисфункцій у дітей

необхідно застосовувати комплексний підхід із використанням низки, зокрема, інструментальних методик, однією з яких є стабілометрія.

Тому ми поставили завдання через комплексне обстеження дітей, хворих на різні форми ГСО, з'ясувати стан вестибулярного аналізатора в його зв'язку зі слуховими порушеннями й порівняти отримані дані зі здоровими дітьми відповідного віку, що буде мати важливе наукове та практичне значення.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилися впродовж 2019–2021 рр. в умовах дитячого отоларингологічного відділення Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради, що було клінічною базою кафедри отоларингології та дитячої отоларингології Харківської медичної академії післядипломної освіти до 2022 року включно. У стаціонарі хворі зазнали загального клінічного обстеження, традиційного ЛОР-огляду, що доповнювалося мікроскопією вуха, отоневрологічним, аудіологічним і вестибулометричним дослідженнями. Діагноз ГСО встановлювали на підставі клініко-параклінічних ознак.

Усі законні представники (батько, мати, опікун) пацієнтів дали інформаційну згоду на участь у дослідженні відповідно до вимог Гельсінської декларації Всесвітньої організації медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження» (редакція від 01.10.2008 року).

Дизайн дослідження

1 етап. Аналіз літературних джерел і даних архівного матеріалу щодо захворюваності дітей на ГСО, які лікувалися в дитячому відділенні КНП «МКЛ № 30» ХМР у 2015–2019 рр.; на основі отриманих результатів визначили найвагомішу вікову категорію дітей, які будуть обстежені для виконання дисертаційної роботи.

2 етап. Формування основних дослідних груп із визначенням вікової категорії обстежених дітей та проведеноїхне клінічне, отоневрологічне, аудіометричне та стабілометричне обстеження:

— I група — діти з негнійним ГСО (45 дітей);

— II група — діти з гнійним ГСО (45 дітей);

— контрольна група — діти без ГСО з нормальним слухом (50 дітей).

3 етап. Порівняння отриманих результатів між групами та їхній математико-статистичний аналіз, написання наукових робіт для друку.

4 етап. Узагальнення результатів, проведення математичного аналізу (моделювання) для прогнозування перебігу захворювання та можливих уражень вестибулярного аналізатора на тлі ГСО в дітей.

Клінічна характеристика хворих

Проведений ретроспективний аналіз історій хвороб дітей, хворих на ГСО (гнійний, вірусний, секреторний), які перебували на стаціонарному лікуванні в дитячому відділенні Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня №30» Харківської міської ради за період 2015–2019 рр. Визначені в кожній групі й у цілому гендерно-віковий склад, характер і частота ускладнень, супутня патологія з боку верхніх дихальних шляхів, проведене лікування. До дослідження ми не залучали дітей із гнійними внутрішньочерепними ускладненнями ГСО.

Під час ретроспективного аналізу історій хвороб дітей, хворих на ГСО, які перебували на лікуванні в дитячому відділенні КНП «МКЛ № 30» ХМР, визначено, що основну вікову категорію за частотою захворювання на ГСО склали діти від 2 до 10 років (57,2 %).

Згідно з Конвенцією про права дитини, схваленою резолюцією 50/155 Генеральної Асамблеї ООН від 21 грудня 1995 р., нині немає єдиної вікової періодизації щодо дітей. Відомо кілька класифікацій вікової періодизації дитини (Ельконіна, Виготського, Фрейда) за психічним, фізичним, сексуальним і біологічним розвитком дитини, але пріоритет у цій сфері залишається за національними законодавствами. Біологічний вік дитини визначається сукупністю анатомічних і фізіологічних особливостей організму, що відповідають віковим нормам для певної популяції. У

медичній сфері користуються біологічною віковою періодизацією, яка подана в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Вікова періодизація за біологічними ознаками

Віковий період	Тривалість (роки)	
	хлопчики	дівчатка
Період новонародженості	перші 10 днів	
Грудний період	10 днів – 1 рік	
Раннє дитинство	1–3 роки	
Перше дитинство	3–7 років	
Друге дитинство	8–12 років	8–11 років
Підлітковий період	13–16 років	12–15 років
Юнацький період	17–21 років	16–20 років

Одним із вагомих діагностичних методів, який ми застосовували в нашій роботі, було дослідження вестибулярної функції у дітей із ГСО методом статичної комп'ютерної стабілометрії, яке проводилося на стабілометричній платформі фірми АСТЕР-АЙТІ, що дає змогу обстежити людину з масою тіла від 20 кг. Зважаючи на це, до програми обстеження були залучені діти віком першого дитинства з масою тіла від 20 кг.

У програму обстеження було залучено 90 дитини з ГСО у віці від 3 років 6 місяців до 7 років включно і 50 дітей контрольної групи:

I група (n = 45) — діти з негнійним ГСО: 33,3 % — дівчатка, 66,6 % — хлопчики, середній вік дітей склав **6,06 ± 0,17**.

II група (n = 45) — діти з гнійним ГСО: 48,9 % — дівчатка, 51,1 % — хлопчики, середній вік склав 5,58 ± 0,24.

III група (n = 50) — умовно здорові діти: 48 % — дівчатка, 52 % — хлопчики, середній вік склав $5,91 \pm 0,21$.

Критеріями виключення пацієнтів із дослідження були:

1. маса тіла менше ніж 2500 г при народженні;
2. захворювання м'язово-кісткового апарату (плоскостопість, сколіоз, вроджені вади);
3. цукровий діабет;
4. гостра коронавірусна хвороба та перші 3 місяці після захворювання на COVID-19;
5. косоокість і вроджені вади розвитку очей;
6. захворювання ЦНС (різні форми ДЦП, епілепсія, аутизм, вроджені вади нервової системи);
7. хронічний отит;
8. глухота та хронічна нейросенсорна приглухуватість;
9. вентиляційна трубка в барабанній порожнині;
10. органні захворювання;
11. генетична патологія (синдром Дауна тощо);
12. відсутність комплаєнсу з пацієнтом та/або його батьками.

Для проведення вестибулометричного дослідження методом стабілографії було важливо, щоби за аналізом антропометричних даних не було виявлено достовірної різниці між групами, що подано в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Антропометрична характеристика досліджених груп

Показник	Група 1		Група 2		Група 3	
	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка	хлопчики	дівчатка
вік	$5,8 \pm 0,9$	$6,1 \pm 0,1$	$5,2 \pm 0,6$	$5,7 \pm 0,2$	$5,4 \pm 0,2$	$5,7 \pm 0,5$
зріст	$124 \pm 0,4$	$123 \pm 0,3$	$123 \pm 0,9$	$123 \pm 0,7$	$124 \pm 0,4$	$124 \pm 0,6$
вага	23 ± 02	$21 \pm 0,9$	$22 \pm 0,9$	$21 \pm 0,7$	23 ± 02	22 ± 05

Анамнез захворювання збирали зі слів матері. Брали до уваги особливості перебігу вагітності та пологів, особливості перинатального періоду, розвиток моторної функції та функції рівноваги, тривалість прелінгвального періоду, особливості постнатального періоду, частота гострих респіраторних захворювань, що подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Анамнез життя в досліджених групах пацієнтів

Показник	Група 1 n=45 (100%)	Група 2 n=45 (100%)
Розвиток сенсомоторних навичок	згідно з віком	згідно з віком
Симптоми захитування при переміщенні в транспорті	6 (13,6 %)	2 (4,4 %)
Кількість епізодів ГСО	1–3	2–4
Схильність до кетоацидозу при ГРВІ, пригострих захворюваннях ВДШ і ГСО	2 (4,4 %)	16 (35,5%)

Виявлено, що розвиток сенсомоторних навичок у досліджуваних дітей відповідає віковим нормам, різниці за групами не спостерігали. Діти активно відвідували спортивні дитячі секції, займалися фізичною культурою в основних групах дитячого садка та початкової школи.

Тільки в 8 дітей із 90 обстежених спостерігали симптоми захитування під час переміщення в транспорті. Частота ГСО також була ідентичною та в середньому склала від 1 до 4 епізодів ГСО впродовж життя дитини. У разі гострих запальних процесів верхніх дихальних шляхів (ВДШ) і ГСО вияви кетоацидозу (нудота, блювання, слабкість, кетоніві тіла в клінічному аналізі сечі) відзначались у третини дітей із гнійним ГСО, що значно перевищувало показники в I групі (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Скарги обстежених пацієнтів при госпіталізації

Скарги хворих при госпіталізації	Група 1 n=45(100 %)	Група 2 n=45 (100%)
Біль у вусі (вухах)	9 (20 %) *	43 (95,5 %)
Зниження слуху	25 (55,5 %)	45 (100 %)
Головний біль	4 (8,8 %) *	39 (86,6 %)
Нудота, блювання	0*	16 (35,5 %)
Гіпертермія	4 (8,8 %)*	43 (95,5 %)
Запаморочення	0 %	4 (8,8 %)

Примітка: * — статистична різниця між групами.

Під час госпіталізації абсолютна більшість дітей (95,5 %) з гнійним ГСО закономірно скаржилася на виражений больовий синдром (локальний і дифузний), підвищення температури тіла (95,5 %) із суб'єктивним і помітним для дитини зниженням слуху (100 %). Це супроводжувалося нудотою чи/або блюванням у третини пацієнтів (35,5 %). У разі негнійного ГСО в більшості пацієнтів цих скарг закономірно практично не було, за винятком помірного больового синдрому дифузного характеру в 9 (20 %) хворих. Треба зауважити, що на зниження слуху в I групі скаржилася лише половина дітей (55,5 %). Але ж відомо, що дитина такого віку суб'єктивно зазвичай починає чути гірше при двобічному зниженні слуху, а при однібічному — компенсує цю втрату завдяки здоровому вуху [7]. При наявності ж больового синдрому акцент припадає й на зниження слуху, тому ми вважаємо цю різницю не достовірною з клінічної точки зору. Такий симптом як запаморочення (головокруття) пацієнти відзначали в групі дітей із гнійним ГСО (8,8 %).

Таблиця 2.5

Отоскопічна картина обстежуваних пацієнтів при госпіталізації

Отоскопічні ознаки	Група 1 n = 45 (100 %)	Група 2 n = 45 (100 %)
Барабанна перетинка:		
- тотальна гіперемія	—	43 (95,5 %)*
- легка гіперемія	6 (13,3 %)	—
- мутна, без пізнавальних контурів	39 (86,6 %)*	4 (8,8 %)
Без перфорації барабанної перетинки	43 (95,5 %)	36 (80 %)
З перфорацією барабанної перетинки	2 (4,4 %)	9 (20 %)
Вміст барабанної порожнини:		
- гнійний	—	35 (77,7 %)*
- слизово-гнійний	2 (4,4 %)	10 (22,2 %)
- слизовий	43 (95,5 %)*	—
Випинання задньо-верхньої стінки слухового проходу	—	14 (31,1%)
Болючість соскоподібного паростка	—	31 (68,8 %)*

Примітка: * — статистична різниця між групами.

Отоскопічна картина обстежених пацієнтів у більшості випадків була типовою: при гнійному ГСО — тотальна гіперемія барабанної перетинки (95,5 %), з переважно гнійним вмістом барабанної порожнини (77,7 %), що супроводжувалось у третини пацієнтів (31,1 %) випинанням задньо-верхньої стінки слухового проходу, у двох третин (68,8 %) — болючістю соскоподібного паростка під час пальпації. При негнійному ГСО — мутна, без пізнавальних контурів барабанна перетинка зі слизовим вмістом (86,6 %) і тільки у 2 випадках із підозрою на слизово-гнійний вміст барабанної порожнини. Звертає увагу той факт, що більшість пацієнтів обох груп (95,5 % і 80 %, відповідно) при госпіталізації не мали спонтанної перфорації

барабанної перетинки, що вимагало проведення додаткових маніпуляцій перед медикаментозним лікуванням.

Під час аналізу супутньої ЛОР-патології в досліджених пацієнтів констатовано, що частіше за все (81,8 % та 68,2 %, відповідно) трапляється гіпертрофія носоглоткового мигдалика II–III ступенів в обох обстежених групах, рецидивуючі риносинусити (54,5 % та 45,4 %, відповідно), алергічні риніти (27,3 % та 18,2 %, відповідно).

Типове ускладнення гнійного ГСО (табл. 2.6) у пацієнтів 2-ї групи — мастоїдит у стадії інфільтрації — спостерігався в третини (31,1 %), що було ліквідовано накладанням парацентезу і проведенням протизапальної терапії. У жодному випадку ми не констатували лабіринтит, парез лицевого нерва.

Таблиця 2.6

Ускладнення різних видів ГСО в досліджених дітей

Ускладнення ГСО	Група 1 n=45(100%)	Група 2 n=45(100%)
Мастоїдит:		
- інфільтративна стадія	—	14 (31,1%)
- абсцедуюча стадія	—	—
Парез лицевого нерва	—	—
Лабіринтит	—	—
Лікворно-гіпертензійний синдром	13 (28,8 %)	11(24.4%)
Інтоксикаційний синдром	—	35 (77,8 %)*

Примітка: * — статистична різниця між групами.

Зважаючи на те, що основним симптомом при госпіталізації в дітей був виражений больовий синдром, і не тільки у вусі, а й дифузний головний біль, пацієнти мали бути оглянуті дитячим невропатологом, який встановив ознаки лікворної гіпертензії в більшості 28,8 % дітей 1-ї групи й у 24,4 % — 2-ї групи.

При гнійному перебігу ГСО в 77,8 % випадків констатували ознаки інтоксикаційного синдрому у вигляді головного білю, гіпертермії, зниження апетиту, млявості, адинамії, рідше — нудоти, блювання, хиткості ходи, що, зазвичай стало показанням до госпіталізації в стаціонар.

Приглухуватість різного характеру та ступеня буде докладно проаналізована у відповідних главах дисертації.

Діти в середньому перебували на стаціонарному лікуванні при гнійному ГСО 8,2 доби, при негнійному — 6,3 доби.

Відповідно до форми ГСО їм проводили адекватну консервативну терапію, додатково за показанням виконували різні маніпуляції, що подано в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Проведені маніпуляції або операції в досліджених дітей

Виконані маніпуляції / операції	Група 1 n=45	Група 2 n=45
Тимпанопункція	23 (51,1 %)	—
Парацентез	2 (4,4 %)	38 (84,4 %)
Шунтування барабанної перетинки	20 (44,4 %)	7 (15,6 %)
Антротомія	—	—
Антромастоїдотомія	—	—

В 1-й групі дітям проводили консервативну протизапальну терапію супутньої патології, фізіолікування і при відсутності позитивної динаміки з боку слухової функції — тимпанопункцію під внутрішньовенним потенціюванням у 23 дітей (51,1 %). В двох, складному для диференціації випадках, був накладений парацентез, який надалі підтвердив негнійну рідину у вусі. Не повне або нестійке поновлення слухової функції в 44,4 % дітей вимагало проведення тимпаностомії з подальшим шунтуванням барабанної перетинки, яке проводили під внутрішньовенним потенціюванням.

Лікування другої групи дітей, крім інтенсивної протизапальної терапії, здебільшого передбачало накладання парацентезу в 84,4 % випадків, зважаючи на значний біль у вусі в 95,5 % з гіпертермією, вираженість інтоксикаційного та лікворно-гіпертензійного синдромів зазначали в 77,8 % випадків і 34,4 %, відповідно. У 15,6 % хворих парацентезний отвір швидко загоювався, тому біло вирішено зробити тимпанотомію з подальшим шунтуванням барабанної перетинки, що також завжди проводилося під внутрішньовенним потенціюванням.

Інструментальні та клінічні методи дослідження

Діагноз гострий середній отит встановлювали відповідно до Наказу МОЗ України від 9.04.2021 р. № 688 «Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги «Гострий середній отит» та наказу МОЗ України від 21 квітня 2005 року № 181 «Про затвердження Протоколів надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «дитяча отоларингологія» зі змінами й доповненнями, внесеними наказами Міністерства охорони здоров'я України від 25 червня 2009 року № 449, від 11 лютого 2016 року № 85, від 6 квітня 2021 року № 639, від 9 квітня 2021 року № 688».

Отомікроскопію використовували при первинному й динамічному огляді дітей, а також проведенні оперативних втручань або маніпуляцій на вусі на мікроскопі ДМ+ УРИК 201131.004ПС, 1993. Тимпанопункцію як метод діагностики при неперфоративних ГСО виконували під внутрішньовенною седацією й місцевим знеболенням 0,5 мл 1 % розчином ультракаїну інтрамеатально стерильним одноразовим шприцом у типовому місці. Брали до уваги пружність барабанної перетинки, наявність негативного тиску в барабанній порожнині, кількість і характер рідини в ній.

Обов'язковим дослідженням у дітей було проведення назальної ендоскопії, при якій оцінювався стан носоглотки та функціонування слухової

труби. Для цього використовували назальний ендоскоп фірми KarlStorz розміром 2,7 мм та 4,0 мм із градусами 0 та 30.

При *отоневрологічному дослідженні* сумісно з дитячим невропатологом визначали функцію 12 пар черепно-мозкових нервів (ЧМН), адекватність фотореакцій, конвергенції, акомодатції, повноту рухомості очних яблук, збереженість тактильної чутливості роговиці, шкіри обличчя, слизової оболонки носа і смакової чутливості язика, симптом Мана (біль при відведенні очей у боки, що супроводжується течією сльози), больову, температурну й тактильну чутливість точок виходу трійчастого нерва, рухливість м'язової мускулатури обличчя, язика.

Дослідження слухової функції складалося з визначення слуху мовою, камертонами, ігрової та тональної порогової аудіометрії, імпедансометрії.

Аудіометричне дослідження проводили у звукоізольованій камері сурдологічного кабінету, де рівень шумового фону не перевищував 30 дБ, серійним аудіометром МА-31 (1992) фірми «Pracitronic» (Німеччина) з навушниками ДН80 № 23333, 23334, КГ70/5 (1992). Аудіометр такого класу забезпечує визначення слуху на тони у звичайному (конвенціональному) діапазоні частот від 125 Гц до 8 кГц за кістковою та повітряною звукопровідністю. Аудіометр був відкалібрований відповідно до вимог Міжнародного стандарту нульового рівня аудіометрів (ISO-64) та Державного стандарту на еквівалентні порогові рівні звукового тиску (ГОСТ 13655–68 та 13655–75).

Методика акуметрії, ігрової та тональної порогової аудіометрії була загальноприйнятою.

Динамічну імпедансометрію здійснювали на імпедансному аудіометрі AZ26 (1993) з частотою звукового сигналу 250–8000 Гц у діапазоні тиску повітря 600–300 Па за стандартною методикою. Спочатку проводили динамічну тимпанометрію із зондувальним звуковим сигналом 226 Гц. Після цього визначали поріг виникнення акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів на кожному вусі при іпсі- та contra-латеральній стимуляції тонами

частотою 0,5; 1 і 2 кГц. Під час проведення акустичної імпедансометрії бралися до уваги кількісні показники динамічної тимпанометрії й порогові характеристики акустичного рефлексу. Тимпанограми оцінювали за класифікацією J. F. Jerger[133]. Отримані результати порівнювали між досліджуваними групами пацієнтів і нормою.

Дослідження вестибулярної функції в традиційному плані складалося з вивчення скарг і спонтанних вестибулярних реакцій за такими тестами:

— *ністагм спонтанний* при відведеннях пальця приблизно на кут до 30° в правий і лівий бік (візуально оцінювали напрямок, амплітуду, ступінь, ритм);

— *пальцево-пальцева проба (ППП), пальцево-носова проба (ПНП* із відкритими й заплющеними очима (реєстрували відстань та напрямок відхилення рук, значущим вважали відхилення на 5 см і більше);

— *хиткість у позі Ромберга* із відкритими й заплющеними очима (реєстрували напрямок відхилень тіла в залежності або незалежності від повороту голови ліворуч, праворуч, уперед по 20 секунд у кожній позиції);

— *хода вперед-назад, флангова* по доріжці із відкритими й заплющеними очима (відхилення від прямої лінії вимірювали в сантиметрах, фіксували напрямок відхилення для залученого до запального процесу вуха).)

Периферичні вестибулярні розлади складно диференціювати через неспецифічність симптомів, нечіткість формулювання скарг пацієнтів, багатофакторну природу запаморочення та нестійкості пози, нестачу надійних скринінгових методів [89]. Усі тести периферичної нервової системи, що нині використовуються в клінічній практиці, базуються на вимірюванні олігосинаптичних рефлексів стовбура головного мозку [122]. Не винятком є і стабілометрия, що ґрунтується на оцінюванні рівноваги людини, що дає змогу виявити вестибуло-спінальні розлади [173].

Рівновага являє собою здатність підтримувати центр тиску тіла з мінімальним розхитуванням [128], а її контроль забезпечується комбінацією центральних і периферичних нервових компонентів, зокрема, спинномозкові

рефлекси, супраспінальні команди та інтеграцію аферентних та/або еферентних сигналів зорової, вестибулярної та сомато-сенсорної модальності. Стратегії постурального контролю включають або компенсуючі коригування пози після її непередбаченого порушення, або випереджувальні коригування пози, які протидіють будь-яким прогнозованим порушенням пози [194]. Постуральний контроль тісно пов'язаний із гармонійним розвитком сенсорно-моторної інтеграції та моторним, когнітивним і соціальним розвитком дитини [178].

Унаслідок того, що середнє вухо межує не тільки з півколовими каналами, а і з передвір'ям, де розташовані промонторіум, вікна лабіринту, ми спробували для практичного використання методик статичної стабілометрії. Батьки дітей, залучених до дослідження, дали письмову інформовану згоду на обстеження дітей на стабілометричній платформі. Робота схвалена комісією з біоетики Харківської медичної академії післядипломної освіти (протокол № 3 18.09.2019) та виконана відповідно до Етичного кодексу Всесвітньої медичної асоціації (Гельсінська декларація).

Відомо, що отолітовий апарат контролює положення тіла щодо сили тяжіння та реагує на прямолінійні прискорення при вертикальних і горизонтальних рухах тіла, тобто на лінійне прискорення та прискорення вільного падіння [221]. За даними К.Е. Рябіна та співав. [50], підтримання вертикальної пози має безперервний динамічний характер постійного взаємопереміщення тіла та переміщення загального центра тиску. Тіло людини переміщується в сагітальній площині (уперед-назад) та фронтальній площині (праворуч – ліворуч). А. В. Терехов та співав. [41] вважають, що найскладнішим в управлінні вертикальної пози є підтримання вертикальної пози в сагітальній площині. Для підтримання вертикальної пози відомі дві стратегії: гомілково-суглобова та тазово-стегнова. Гомілково-суглобова стратегія підтримує вертикальну позу в сагітальній площині, вона більш фізіологічна та переважає в нормі в здорових людей.

При мінімальних коливаннях руху стійка в сагітальній площині забезпечується внаслідок зміни кута гомілковостопного суглоба (гомілково-суглобова стратегія), при великих та частих коливаннях (рухах) стійка забезпечується тазово-стегновими суглобами (тазово-стегнова стратегія). Тазово-стегнова стратегія підтримує вертикальну позу у фронтальній площині.

Дослідження вегетативно-спінальних рефлексів і функції рівноваги проводили в перші 2 доби надходження дитини до стаціонару за методом статичної стабілометрії пристроєм «МПФІ стабілограф-1» (ТОВ «АСТЕР АЙТІ», Харків, Україна). Декларація щодо відповідності медичних виробів № АСТЕР 0002/2021.

У процесі дослідження дитина знаходилася на тензометричній платформі (300 × 300 мм) у вертикальному положенні впродовж 1 хвилини з заплющеними очима у європейській стійці (п'ятки разом, носки нарізно). Реєстрацію переміщення центра тиску на площу платформи здійснювали з частотою дискретизації 13,128 Гц. На підставі зареєстрованих даних у пакеті програмного забезпечення StabiliS розраховували такі стабілометричні показники: *Length*, мм — довжина траєкторії коливань центра тиску; *AvgSpeed*, мм/с — середня швидкість переміщення центра тиску; *Angle*, ° — усереднений кут коливань центра тиску; *Pup2Sigma*, % — відносна кількість точок стабілограми, що знаходяться в межах подвоєного стандартного відхилення; *PirsonXY* — коефіцієнт лінійної кореляції між коливаннями у фронтальній та сагітальній площинах; *RangeX*, мм — розмах коливань центра тиску у фронтальній площині; *RangeY*, мм — розмах коливань центра тиску в сагітальній площині; *LengthX*, мм — довжина траєкторії коливань центра тиску у фронтальній площині; *LengthY*, мм — довжина траєкторії коливань центра тиску в сагітальній площині; *MeanX*, мм — середнє положення центра тиску у фронтальній площині; *MeanY*, мм — середнє положення центра тиску в сагітальній площині; *StdDevX*, мм — стандартне відхилення коливань центра тиску у фронтальній площині; *StdDevY*, мм — стандартне відхилення

коливань центра тиску в сагітальній площині; $SkewX$, мм — асиметрія коливань центра тиску у фронтальній площині; $SkewY$, мм — асиметрія коливань центра тиску в сагітальній площині; $KurtosisX$, мм — ексцес коливань центра тиску у фронтальній площині; $KurtosisY$, мм — ексцес коливань центра тиску в сагітальній площині; $wAvgFX$, Гц — середньозважена частота спектра коливань центра тиску у фронтальній площині; $wAvgFY$, Гц — середньозважена частота спектра коливань центра тиску в сагітальній площині; $wAvgFXY$, Гц — середньозважена частота крос-спектра коливань центра тиску у фронтальній та сагітальній площинах; $CCOX$, с — зсув автокореляційної функції у фронтальній площині до отримання значення коефіцієнта кореляції менше, ніж нуль; $CCOY$, с — зсув автокореляційної функції в сагітальній площині до отримання значення коефіцієнта кореляції менше, ніж нуль; KFR , % — якість функції рівноваги.

Методи статистичного та клініко-інформаційного аналізу

а) Визначення головних змінних дослідження.

Зважаючи на особливості мовленнєвого та психосоціального розвитку дітей молодшого віку (4–7 років), перевагу віддано 14 об'єктивним кількісним показникам статичної комп'ютерної стабілометрії в процесі удосконалення диференційної діагностики вестибулярних порушень у дітей молодшого віку з гострим середнім отитом, а саме: $Length$, мм — довжина траєкторії коливань центру тиску; $AvgSpeed$, мм/с — середня швидкість переміщення центру тиску; $Angle$, ° — усереднений кут коливань центру тиску; $Pup2Sigma$, % — відносна кількість точок стабілограми, що лежать у межах подвоєного стандартного відхилення; $PirsonXY$ — коефіцієнт лінійної кореляції між коливаннями у фронтальній і сагітальній площинах; $wAvgFXY$, Гц — середньозважена частота крос-спектра коливань центру тиску у фронтальній і сагітальній площинах; KFR , % — якість функції рівноваги; $RangeX$ ті $RangeY$, мм — розмах коливань центру тиску; окремо для

фронтальної (X) і сагітальної (Y) площин $-LengthX$ і $LengthY$, мм — довжина траєкторії коливань центру тиску; $MeanX$ та $MeanY$, мм — середнє положення центру тиску; $StdDevX$ та $StdDevY$, мм — стандартне відхилення коливань центру тиску; $SkewX$ та $SkewY$, мм — асиметрія коливань центру тиску; $KurtosisX$ і $KurtosisY$, мм — ексцес коливань центру тиску; $wAvgFX$ та $wAvgFY$, Гц — середньозважена частота спектра коливань центру тиску; $CCOX$ і $CCOY$, с — зсув автокореляційної функції до отримання значення коефіцієнта кореляції менше, ніж нуль.

Згідно з даними літератури [229], найбільш широкоживаними показниками постурографічної стійкості є $AvgSpeed$, мм/с — середня швидкість переміщення центру тиску; $Length$, мм — довжина траєкторії коливань центру тиску; $Angle$, ° — усереднений кут коливань центру тиску і KRF , % — коефіцієнт функції рівноваги.

Для забезпечення однорідності груп дослідження використано другорядні кількісні показники, які за даними літератури впливають на амплітуду коливань центру тиску — вік (роки), маса тіла (кг), довжина тіла (см) та якісний показник — сенсорний стан (закриті / відкриті очі).

Для оцінювання поширеності гострого середнього отиту та його ускладнень у різновікових групах використано якісні показники, такі як: вікова група (2–5, 6–10, 11–18 років), форма гострого середнього отиту (серозна, гнійна, вірусна), характер ускладнень (мастоїдит різних стадій (інфільтративна, абсцедуюча), гостра сенсоневральна приглухуватість, парез лицевого нерва, лабіринтит, лікворно-гіпертензійний синдром, інтоксикаційний синдром).

Із зазначених показників для вимірювання ефекту впливу гострого середнього отиту на вестибулярну функцію в поданому дослідженні використано кількісний показник — середня швидкість переміщення центру тиску ($AvgSpeed$, мм/с), а як коваріант використано якісний показник — форма гострого середнього отиту (серозна та гнійна).

б) Оцінювання об'єму вибірки.

Максимально наближеним до нашого дизайну дослідження є дослідження М. S. Cohen et al. [89]. Середньоквадратичне відхилення *AvgSpeed* для контролю ($n = 31$), за даними авторів, становило 103 та 104 (одиниці виміру не вказано) для стану із закритими та відкритими очима, відповідно.

За інформацією М. S. Cohen et al. [89], у дітей 4–7 років стандартизований ефект середнього серозного отиту ($n = 43$) на *AvgSpeed* становив 0,56 для стану із закритими очима та 0,48 — для стану з відкритими очима.

Зважаючи на наведені вищі дані, у нашому дослідженні ми прийняли межу стандартизованого ефекту на рівні (0,60).

Це дослідження описово-порівняльного типу: випадок — контроль (*case-control study*), тому використано формулу розрахунку обсягу вибірки при порівнянні двох незалежних груп за середніми значеннями ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) (М. Bland, 2000).

За результатами розрахунку мінімальний обсяг вибірки, достатній для виявлення наявності заявленого ефекту, становить (45) особи для кожної групи. Однак, у разі збільшення розміру ефекту до 0,95, мінімальний об'єм вибірки дослідження може бути знижено до 18 осіб у кожній досліджуваній групі.

в) Статистичні методи аналізу.

Перевірка гіпотези про відповідність емпіричного розподілу закону нормального розподілу для стабілометричних показників здійснено за критерієм Шапіро–Уїлка. Результати аналізу виявили, що більшість значень стабілометричних показників хоча б в одній із порівнюваних груп не відповідає закону нормального розподілу. З огляду на це, як міру центральної тенденції та розкиду використали медіану та інтерквантильний розкид (*Me [Q1;Q3]*).

Гіпотези про рівність мір центральної тенденції при попарних порівняннях незалежних груп (основної та контрольної, а також гнійний та

серозний отит) перевірено за непараметричним U-критерієм Манна–Уїтні, а для зв'язаних груп (закриті та відкриті очі) — за непараметричним T-критерієм Вілкоксона.

Для порівняння частот якісних показників — форма гострого середнього отиту (серозна, гнійна), характер ускладнень (мастоїдит різних стадій (інфільтративна, абсцедуюча), гостра сенсоневральна приглухуватість, парез лицевого нерва, лабіринтит, лікворно-гіпертензійний синдром, інтоксикаційний синдром) використано критерій кутового перетворення Фішера.

Для уникнення множинних порівнянь на етапі планування дослідження, діти із серозним і гнійним отитом на початку були об'єднані в одну групу для порівняння з контролем, а в разі виявлення відмінностей за певними стабілометричними показниками були розділені на дві підгрупи для порівняння за коваріантою — форма отиту. На етапі інтерпретації результатів дослідження використано поправку на множинні порівняння за методом Холма–Бонферроні.

Достовірними вважали відмінності при $p \leq 0,05$.

Для підвищення ефективності використання стабілометричних показників для диференційної діагностики середнього отиту проведено дискримінантний аналіз та побудовано прогностичну модель на основі узагальненої лінійної моделі (*generalized linear mixed model* — GLMM).

Робота була виконана згідно з принципами Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною Асамблеєю Всесвітніх медичних асоціацій (1964–2021 рр.), Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1997 р.), відповідних положень ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983 р.) і закону України № 616 від 03.08.2012 р. «Про затвердження Правил проведення клінічних випробувань медичної техніки та виробів медичного призначення і Типового положення про комісію з питань етики».

РОЗДІЛ 3

ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ДІТЕЙ ІЗ ГОСТРИМИ СЕРЕДНІМИ ОТИТАМИ

Поширення й особливості клінічної картини гострого середнього отиту в дітей різного вікового діапазону, що потребували стаціонарного лікування (за архівними даними)

Метою цього локального дослідження стало визначення частоти різних форм ГСО, характеру та ступеня його ускладнень у дітей, які потребують стаціонарного лікування, а також виділення найвагомшої у віковому аспекті групи для проведення власного дослідження.

Для цього проведено ретроспективний аналіз історій хвороб дітей із ГСО (гнійним, вірусним, секреторним) віком від 2–18 років, які перебували на стаціонарному лікуванні в дитячому відділенні цілодобово ургентної клінічної отоларингологічної лікарні (КНП «ХМКЛ № 30» ХМР), на базі якої була розташована кафедра отоларингології та дитячої отоларингології ХМАПО, за період 2015–2019 рр. До дослідження ми не залучали дітей, хворих із ГСО з гнійними внутрішньочерепними ускладненнями.

Діагноз гнійного, вірусного або секреторного процесу в середньому вусі встановлювали на підставі ЛОР-огляду, анамнезу, клінічних аналізів крові, отоскопічної картини, результатів аудіо- та тимпанометрії, інколи — тимпанопункції з подальшим парацентезом.

Виявлено, що всього за 5 років у дитячому відділенні проліковано 16413 дітей, із яких хворих на ГСО — 3956 дітей. За визначеним періодом за роками частота ГСО в порівнянні з іншими нозологічними групами коливалася від 17 % (2016 р.) до 23,3 % (2018 р.), у середньому — 19,5 %.

Під час аналізу за роками нашу увагу привернув той факт, що в часи, коли кількість гнійних ГСО зменшувалася, кількість вірусних ГСО

приблизно на стільки ж збільшувалася, що подано на рис. 3.1. Таких даних у літературних даних ми не спостерігали

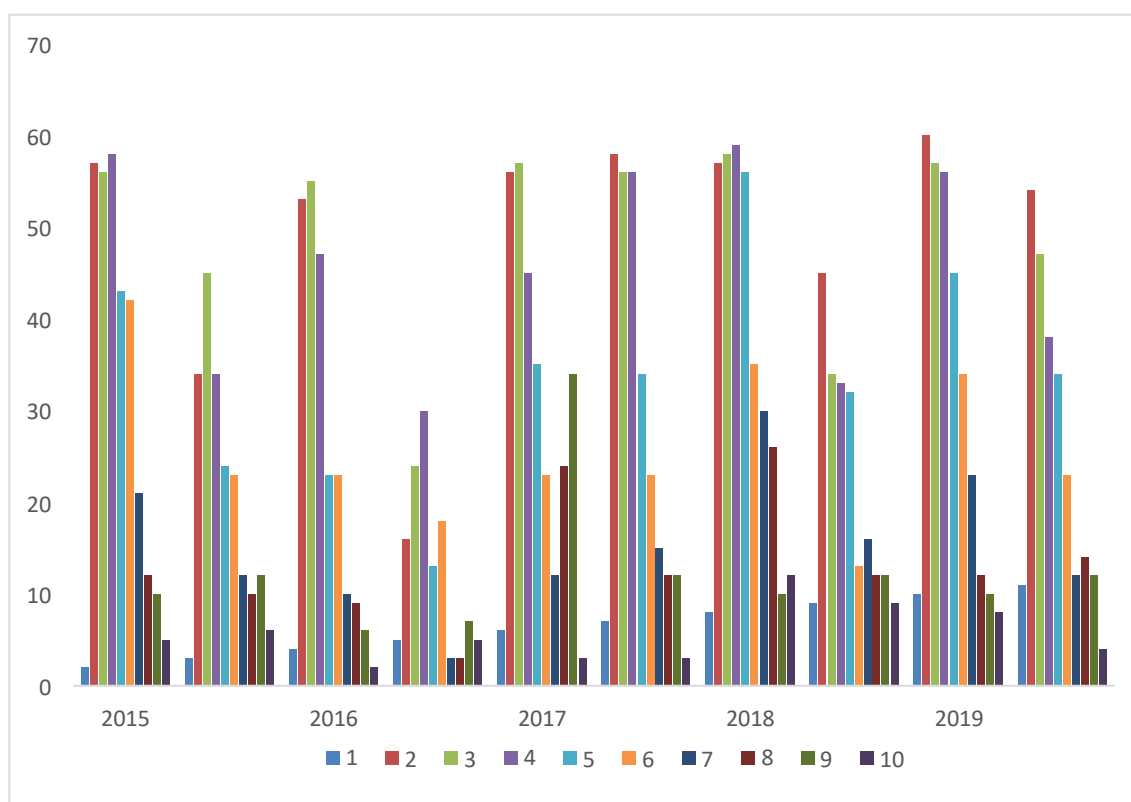


Рис. 3.1 Випадки гострого середнього отиту у віковому діапазоні за даними архівних матеріалів КНП «МКЛ № 30» ХМР за період 2015–2019 рр., де за вертикальною віссю подана частота (%) випадків ГСО, за горизонтальною — вік дитини, позначений різним кольором

Якщо в цілому за визначений термін було госпіталізовано 3956 дітей (100 %) з різними формами ГСО, то майже половина пацієнтів (1772 дитини) — 44,8 % — мали ознаки гнійного запалення, вірусного — приблизно в половину менше (958 дітей) — 24,2 %, третину хворих (1226 дітей) — 31 % склали діти із секреторним отитом, що подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Віковий склад дітей на різні форми ГСО (3956 дітей — 100 %)

Форми ГСО	Вік 2–5 років абс. (%)	Вік 6–10 років абс. (%)	Вік 11–18 років абс. (%)
ГСО: усього 3956 (100 %)	2263(57,2 %)*	1345(34 %)**	348 (8,8 %)
Гнійний ГСО: 1772 (100 %)	1191(67,2 %)*	494(27,9 %)**	87 (4,9 %)
Вірусний ГСО: 958 (100 %)	532 (55,5 %)*	335 (35 %) **	91 (9,5 %)
Секреторний:1226 (100 %)	804 (65,7 %)*	343 (28 %) **	79 (6,3 %)

Примітка: * — стат. різниця між віковими категоріями дітей 2–5 рр. та дітей 11–18 рр., ** — стат. різниця між віковими категоріями дітей 6–10 рр. та 11–18 рр.

За результатами проведеного аналізу визначена вікова категорія дітей, у яких ГСО трапляється найчастіше — від 2 до 5 років, де він складав 57,2 % із загальної кількості пролікованих дітей за досліджений період. Отримані дані збігаються із багатьма вітчизняними та закордонними джерелами [5, 81, 123]. Гнійний та негнійний ГСО в цій віковій категорії склав 67,2 % та 65,7 %, відповідно, що також збігається з даними інших дослідників. Вірусний ГСО, який склав 55,5 %, не збігається з даними літературних джерел. На думку J. T. Wren et al. [232], тільки 10 % ГСО має вірусну етіологію, а більшість — вірусно-бактеріальну природу походження

Наведені в таблиці 3.1 дані проілюстровані на рисунку 3.2.

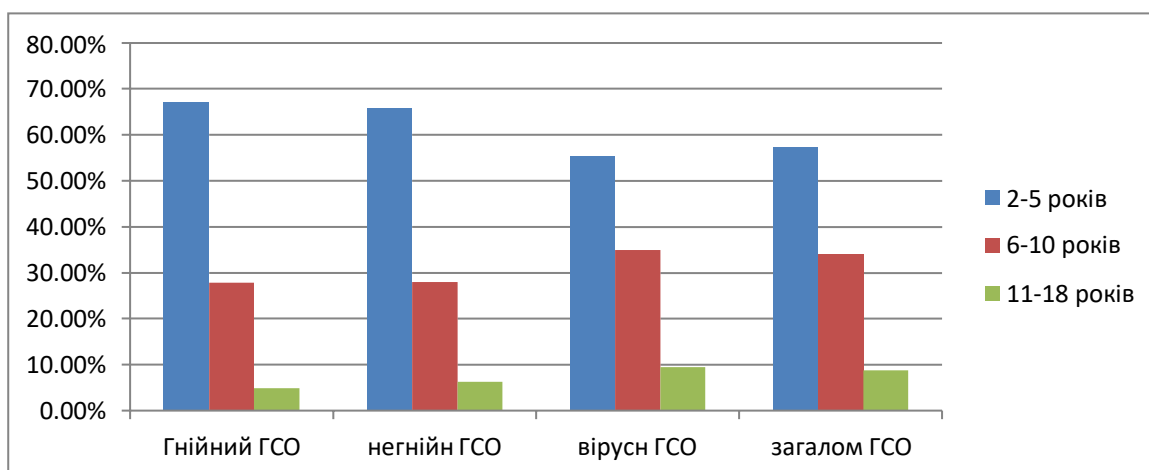


Рис. 3.2 Віковий склад дітей на різні форми ГСО(зархівного матеріалу КНП « МКЛ №30» ХМР за період 2015–2019 рр.)

Ми проаналізували структуру ГСО в різних вікових категоріях (рис 3.3 та 3.4).

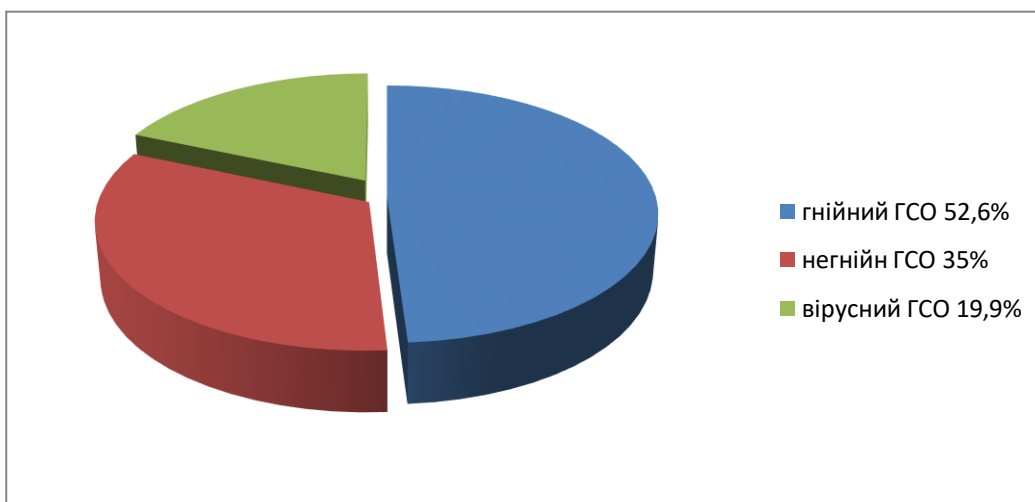


Рис. 3.3 Структура ГСО у дітей за віком від 2 до 5 років (за даними архівного матеріалу КНП « МКЛ №30» ХМР за період 2015–2019 рр.)

У дітей віком 2–5 років гнійний ГСО трапляється найчастіше (52,6 % випадків), негнійний — у 35 %, вірусний — в 19,9 % випадків.

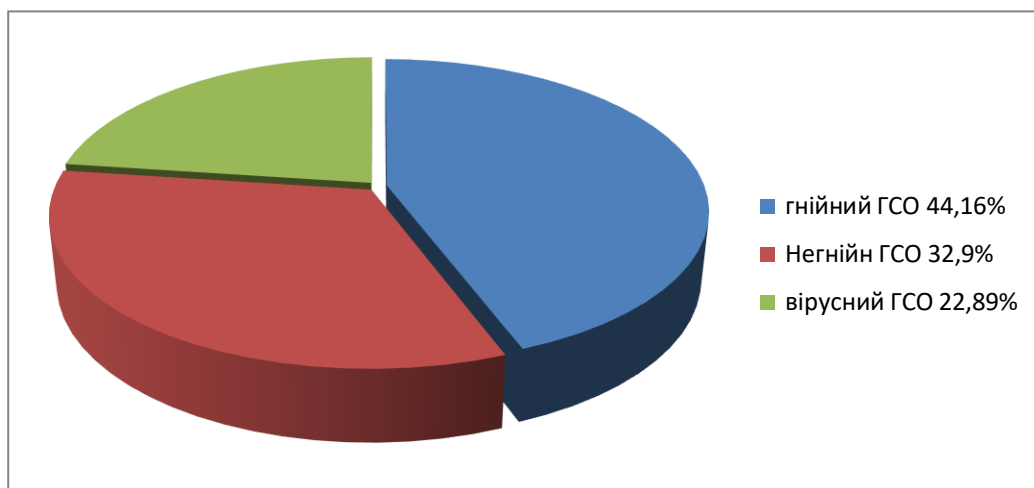


Рис. 3.4 Структура ГСО в дітей віком від 6 до 10 років (за архівними матеріалами КНП «МКЛ № 30» ХМР за період 2015–2019 рр.)

У дітей 6–10 років розподіл за видами ГСО був ідентичний: гнійний — 44,16 %, негнийн — 32,9 %, а вірусний — 22,89 % випадків.

У дітей віком 11–18 років ГСО траплявся рідше за інші вікові категорії.

Було обстежено 1859 дівчаток (47 %) та 2097 хлопчиків (63 %), що загалом не мало статистично достовірної різниці. Аналіз за віком та нозологічними формами (2015–2019 рр.) продемонстрував приблизно однаковий гендерний склад (рис. 3.5).

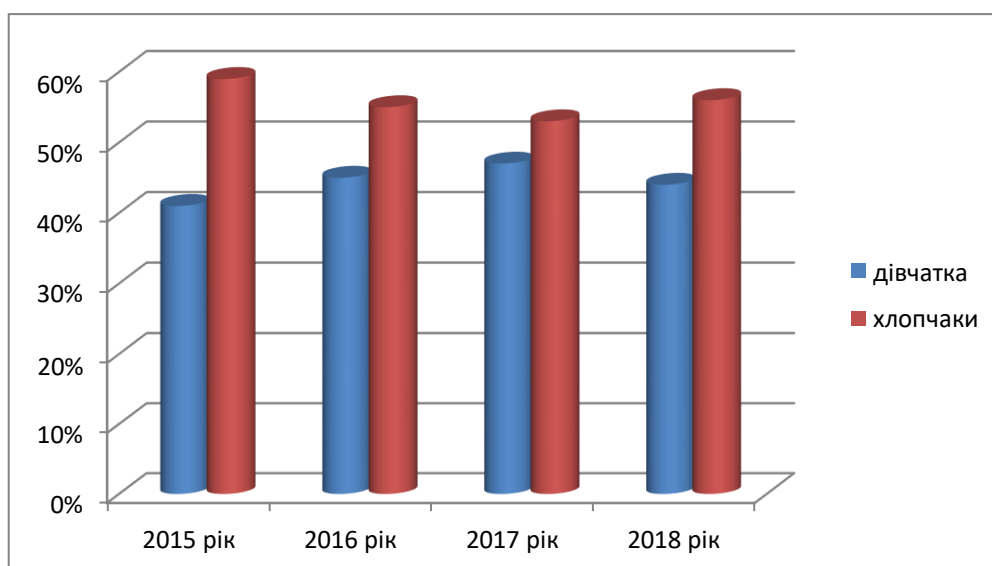


Рис. 3.5 Гендерний склад дітей, хворих на різні форми ГСО (за архівними матеріалами КНП «МКЛ № 30» ХМР за період 2015–2019 рр.)

У літературі ми знайшли лише одне повідомлення про те, що ГСО трапляється частіше в хлопчиків, ніж у дівчаток[141]. Більше таких даних ми не зустріли, а також у доступній літературі не зустріли аналізу цих показників саме в пацієнтів, які потребували з тих чи інших причин на стаціонарному лікуванні.

Загально відомо, що ГСО взагалі, а особливо в дитячому віці, насамперед пов'язаний із патологією з поруч розташованими ЛОР-органами, частіше — запальними процесами верхніх і нижніх дихальних шляхів [27,234]. Ми констатували, що для дітей віком 2–5 років при гнійному й секреторному ГСО були характерні гострий аденоїдит у 84 % випадків, здебільшого (77 % і 91 %, відповідно) на тлі гіпертрофії аденоїдних вегетацій II–III ступеня. У віці 6–10 років ця патологія у відсотковому значенні дещо зменшувався до 38 % та 45 %, і приєднувався гострий гнійний риносинусит у 35 % та 26 % дітей, відповідно. У віковій категорії 11–18 років переважали гнійні риносинусити у 76 % та 61 %, і тільки у 12 % та 18 % дітей констатували запальні зміни носоглоткового мигдалика. Для вірусного ГСО, який частіше був результатом перенесеної ГРВІ, домінував гострий вірусний синусит і то тільки в 13 % та 28 % випадків пропорційно до віку.

Була також виявлена хронічна герпесвірусна патологія (частіше вірус Епштейна – Барра), що підтверджується іншими джерелами [16, 27], у значної кількості дітей віком 2–5 і 6–10 років, хворих на різні види ГСО: при гнійному отиті — 32–43 % і 28–36 %, відповідно, при секреторному — 28–30 % і 15–20 %, відповідно.

Досить часто (в середньому у 27 % випадків) у досліджених пацієнтів ми зазначали алергічні риніти/риносинусити, інколи ускладнені астматичним бронхітом і навіть бронхіальною астмою (10 %). Вони значно обтяжували перебіг ГСО, частіше цю патологію зазначали при секреторних (28 %) і гнійних (24 %) ГСО. Аналіз за віковим складом при такій супутній патології виявив переважання пацієнтів 2–5 і 6–10 років.

Скарги обстежених пацієнтів при госпіталізації були здебільшого типовими для віку і виду ГСО. При гнійних і вірусних ГСО основною скаргою й показанням для госпіталізації були виражений біль у вусі, який супроводжувався гіпертермією (76,6 % і 97 % випадків, відповідно), головним болем у половини дітей, нудотою та інколи блюванням у третини, приблизно в кожного десятого визначалося запаморочення (головокруття), характер якого в дітей доволі важко визначити. Зважаючи на те, що поміж досліджених хворих було достатньо дітей молодшого віку, то скарги на суб'єктивне зниження слуху визначали не завжди (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Скарги хворих на ГСО при госпіталізації

Скарги хворих при госпіталізації	Гнійний ГСО n = 1772 (100 %)	Вірусний ГСО n = 958 (100 %)	Секреторний ГСО n = 1226 (100 %)
Біль у вусі (вухах)	1772 (100 %)	958 (100 %)	86 (7 %)
Зниження слуху	986 (55,6 %)	714 (74,5 %)	1091 (89 %)
Головний біль	911 (51,4 %)	471 (49,2 %)	—
Нудота, блювання	681 (38,4 %)	301 (31,4 %)	—
Гіпертермія	1358 (76,6 %)	929 (97 %)	—
Запаморочення	188 (10,6 %)	78 (8,14 %)	—

При секреторних отитах тільки в 7 % випадків зазначали незначний біль у вусі, який найчастіше був залишковим явищем перенесеного гострого перфоративного середнього отиту. На суб'єктивне зниження слуху також скаржилися не всі діти, інколи тільки їхні батьки. Це можна пояснити особливістю дитячого сприйняття однобічної приглухуватості.

Отоскопічна картина в дітей із ГСО здебільшого була типовою для кожного його варіанту. При гнійних ГСО в більшості випадків (84,3 %) барабанна перетинка була тотально гіперемована, інколи (33,4 %) з

випинанням, у 66,5 % випадків — без перфорації; тільки в 15,7 % дітей вона була мутною, без пізнавальних контурів. При спонтанній отореї чи після розтину барабанної перетинки у всіх пацієнтів визначали гнійний вміст барабанної порожнини, приблизно в половини (48,2 %) з домішками в'язкого слизу, тільки в поодиноких випадках (4,2 %) серозні виділення з домішками крові. Майже в третини дітей (28,4 %) зазначалася болючість соскоподібного паростка при пальпації, хоча випинання задньо-верхньої стінки слухового проходу констатували лише в 14 % осіб (табл. 3.3).

При вірусному ГСО в 92,8 % випадків виявлені були на барабанній перетинці на тлі тотальної гіперемії в 71,9 %, з відсутністю перфорації в більшості (73,2 %) дітей, із сукровичним вмістом у барабанній порожнині, інколи з домішками гною (10,5 %) чи слизу (9,1 %). В 12,8 % випадків також зазначали болючість соскоподібного паростка під час пальпації (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Отоскопічна картина хворих на ГСО при госпіталізації

Отоскопічні ознаки	Гнійний ГСО n = 1772 (100 %)	Вірусний ГСО n = 958 (100 %)	Секреторний ГСО n = 1226 (100 %)
1	2	3	4
Барабанна перетинка:			
– тотальна гіперемія	1493(84,3 %)	689 (71,9 %)	—
– легка гіперемія	—	36 (3,8 %)	419 (34,2 %)
– мутна, без пізнавальних контурів	279 (15,7 %)	233 (24,3 %)	807 (65,8 %)
Без перфорації барабанної перетинки	1179 (66,5 %)	701 (73,2 %)	1226 (100 %)
Із перфорацією барабанної перетинки	593 (33,5 %)	257 (26,8 %)	—

Продовж. таблиці 3.3

1	2	3	4
Вміст барабанної порожнини:			
– гнійний	1772 (100 %)	101 (10,5 %)	—
– слизовий	854 (48,2 %)	87 (9,1 %)	1226 (100 %)
– сукровчастий	74 (4,2 %)	958 (100 %)	—
«Були» на барабанній перетинці	—	889 (92,8 %)	—
Випинання задньо-верхньої стінки слухового проходу	248 (14 %)	—	—
Болючість соскоподібного виступа при пальпації	504 (28,4 %)	123 (12,8 %)	6 (0,5 %)

Секреторний отит характеризувався в більшості випадків (65,8 %) мутністю барабанної перетинки з відсутністю пізнавальних контурів у третини (34,2 %) мала місце легка гіперемія барабанної перетинки, частіше внаслідок перенесеного неперфоративного середнього отиту на тлі гострого риносинуситу. У всіх пацієнтів цієї групи отит був неперфоративним, вміст барабанної порожнини — слизовий різного ступеня в'язкості (табл. 3.3).

Зазвичай до стаціонарного дитячого відділення госпіталізують пацієнтів з обтяженим перебігом ГСО або його ускладненнями. Серед ускладнень, які ми спостерігали в наших пацієнтів при гнійному ГСО, тільки в 3 % випадків зазначали констатований мастоїдит у стадії абсцедування, що вимагав проведення оперативного втручання, зокрема, 53 дитини із вікової категорії 2–5 років. Водночас в 11 % дітей, переважною більшістю (195 осіб) у віці 2–5 років, ускладнення гнійного ГСО мастоїдитом у стадії інфільтрації добре піддавалось інтенсивній консервативній терапії з виконанням

парацентезу або тимпаностомії. Треба зазначити, що в літературних джерелах [7] саме мастоїдит фігурує як домінуюче ускладнення при гнійному ГСО в дітей віком до 3-х років. У нашому дослідженні вікова категорія дітей при виникненні мастоїдиту склала 2–5 років, а у відсотковому плані це ускладнення не було домінуючим (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Ускладнення різних видів ГСО в досліджуваних дітей

Ускладнення ГСО	Гнійний ГСО n = 1772 (100 %)	Вірусний ГСО n = 958 (100 %)	Секреторний ГСО n = 1226 (100 %)
Мастоїдит:			
– інфільтративна стадія	195 (11 %)	—	6 (0,5 %)
– абсцедуюча стадія	53 (3 %)	—	—
Гостра сенсоневральна приглухуватість	447 (25,2 %)	542 (56,6 %)	15 (1,2 %)
Парез лицевого нерву	18 (1 %)	37 (3,9 %)	3 (0,25 %)
Лабіринтит	8 (0,45 %)	77 (8 %)	—
Лікворно-гіпертензійний синдром	298 (16,8 %)	356 (37,2 %)	72 (5,9 %)
Інтоксикаційний синдром	436 (24,6 %)	632 (66 %)	5 (0,4 %)

Аналізуючи ускладнення ГСО за частотою привертає увагу поява гострої сенсоневральної приглухуватості в дітей як при вірусному (56,6 %), так і при гнійному (25,2 %) ГСО, а також лікворно-гіпертензійного (37,2 % і 16,8 %, відповідно) та інтоксикаційного (66 % і 24,6 %, відповідно) синдромів. Причому, ознаки лікворної гіпертензії у вигляді обмеження рухомості очних яблук, зниження корнеального рефлексу, «+» симптому

Манна, двобічного дрібно розмашистого ністагму, інтенції при виконанні координаторних проб переважно (32 % випадків) зазначали в дітей 11–18 років (табл. 3.4).

Водночас інтоксикаційний синдром був характерним більше для пацієнтів віком 2–5 і 6–10 років, особливо при гнійному та вірусному ГСО. При його аналізі з'ясували, що діти мали скарги на слабкість, головний біль, запаморочення, нудоту, інколи блювання. В огляді отоневролога зазначалася наявність дрібно розмашистого горизонтального ністагму, хиткість у позі Ромберга, промазування при виконанні координаторних проб. Ці факти привернули нашу увагу в процесі вивчення архівних матеріалів, бо саме вони вказують на можливе залучення до запального процесу вестибулярного (поруч зі слуховим) аналізатора, який не в повному обсязі був обстежений у дітей.

Треба зазначити, що вивченню стану вестибулярної функції до теперішнього часу не приділялося достатньо уваги при патології вуха в дитячому віці. За даними М. Таран [58], симптоми вестибулярної дисфункції в дітей можуть маскуватися під виглядом, так званого, «інтоксикаційного» синдрому, при якому не можна викреслити підозру на виникнення вестибуло-атаксічного синдрому. Труднощі в таких випадках полягають в обмеженні можливостей традиційних методів обстеження в дитячому віці та необхідності застосування інструментальних досліджень для виявлення не тільки явних, а і скритих порушень функції вестибулярного аналізатора.

Резюме

1. На теперішній час значна захворюваність на ГСО в дитячому віці характеризується стабільно високим (19,5 %) відсотком таких пацієнтів при госпіталізації до стаціонару. Домінівною патологією при ГСО залишається

гнійний запальний процес (44,8 %), дещо нижчі показники при секреторному (31 %) і вірусному (24,2 %) запаленні.

2. Найчастіше з ГСО госпіталізують дітей 2–5 років (57,2 %), найбільше з гнійним (52,6 %) і секреторним (27,8 %) варіантами перебігу, менше — з вірусним (19,5 %), але по всіх групах ГСО статистично достовірна відмінність визначена в цих дітей від вікового діапазону 6–10 і особливо 11–18 років.

3. Серед ускладнень гнійних і вірусних ГСО, окрім традиційних для дітей мастоїдитів і гострої сенсоневральної приглухуватості, виявлені досить значущі вияви лікворно-гіпертензійного (16,8 % і 37,2 %, відповідно) та інтоксикаційного (24,6 % і 66 %, відповідно) синдромів. Водночас у їхніх проявах неможливо відкинути вірогідність ураження вестибулярного аналізатора, що практично не досліджувалось у дітей. На нашу думку, доцільним є проведення подальшого обстеження для виявлення явних і скритих вестибулярних порушень у зазначеної категорії хворих. Внаслідок дуже швидкого переходу вірусного ГСО у обстежуваних нами дітей в бактеріально-вірусну картину, ми для дослідження обрали групу гнійного і негнійного запалення в середньому вусі.

Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей групи контролю

Ми обстежили 50 умовно здорових дітей (48 % — дівчатка, 52 % — хлопчики) у віці 4–7 років (середній вік склав $5,91 \pm 0,21$ року), які не мали ознак ЛОР-патології, особливо ознак зовнішнього чи середнього отиту. Спочатку збирали анамнез і проводили отоскопію, отомікроскопію, огляд ЛОР-органів, щоби визначити наявність будь-якої отоларингологічної чи суміжної патології.

Слухову функцію оцінювали за даними акуметрії, порогової тональної та ігрової аудіометрії, тимпанометрії.

Відповідно до поставлених вимог, пацієнти цієї групи не мали ознак вушних шумів, шепітну мову сприймали на відстані 5–6 м, у пробі Вебера латералізації в один із боків не відбувалося, елементів кондуктивної приглухуватості ані за порівнянням звучання камертона з козелка й пипкоподібного відростка, ані при проведенні пневматичних проб (проба Бінга) визначено не було.

Аналогічні результати відсутності ознак приглухуватості в цій групі пацієнтів підтверджено аудіометричним дослідженням: пороги кістково проведених і повітря проведених звуків були в межах традиційної норми, кістково-повітряний інтервал був відсутнім у всіх випадках.

Під час проведення тимпанометрії збереження слухової функції доведено тимпанограмою типу А з піковим інтратимпанальним тиском у межах затвердженої норми (–50 до +50 дПа), акустичні рефлекси реєстрували з обох боків.

Дослідження вестибулярної системи в дітей контрольної групи виконували спочатку за допомогою отоневрологічного дослідження, а потім методом комп'ютерної статичної стабілометрії.

При отоневрологічному дослідженні разом із дитячим невропатологом визначено, що функція 12 пар ЧМН не порушена: фотореакції, конвергенція й акомодация — адекватні, рухомість очних яблук — у повному обсязі, тактильна чутливість рогової шкіри обличчя, слизової оболонки носа та смакова чутливість язика збережені, симптом Мана (біль при відведенні очей у боки, що супроводжується течією сльози) — негативний, температурна й тактильна чутливість точок виходу трійчастого нерва — безболісна, рухливість мимічної мускулатури обличчя, язика збережена в повному обсязі.

Проби на виявлення явних спонтанних вестибулярних розладів були негативними. Переконувалися у відсутності спонтанного ністагма при відведеннях пальця приблизно на кут до 30° в правий і лівий бік, пальце-пальцеву й пальце-носову пробу діти виконували чітко, хиткість у позі Ромберга із відкритими й заплющеними очима була відсутня, хода вперед-назад і флангова по доріжці (якщо дозволяв вік дитини та її розуміння того, що треба робити) із відкритими й заплющеними очима не мала відхилень.

З експериментальних досліджень (за згодою дитини й батьків) виконували обертальну пробу Барані в класичному варіанті. Визначено, що напрямок пост обертального ністагма і його довжина відповідали реакції більш збудженого лабіринту (при правообертанні — лівого, при лівообертанні — правого), а відхилення рук і тулуба — у бік менш збудженого.

Стабілометричне дослідження проводилося у двох сенсорних станах — відкриті очі та закриті очі. Зважаючи на те, що підтримання вертикальної пози людини, зокрема й дитини, опосередковується внаслідок гомілково-суглобової й тазово-стегнової стратегії, було важливо з'ясувати частину кожної з них у цьому процесі в досліджуваній категорії осіб. Крім того, це було важливим із погляду орієнтовних параметрів «норми» чи контролю, яких у літературних джерелах наразі не існує, щоби можна було надалі порівнювати отримані результати з дітьми, які мають патологію середнього вуха.

Отримані результати стабілометричного дослідження наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Реактивність стабілометричних показників здорових дітей (n=50) 4-7 років

Показники	Закриті очі					Відкриті очі					Статистика		
	Медіана	25% (нижнійкварт.)	75% (верхнійкварт.)	М	±m	Медіана	25% (нижнійкварт.)	75% (верхнійкварт.)	М	±m	T	Z	p
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Length, мм	1247,00	1206,45	1622,15	1389,32	71,20	969,20** *	926,30	1205,55	1066,93	52,14** *	10	4,00	0,000
AvgSpeed, мм/с	17,10	16,28	22,29	18,85	0,99	13,31***	12,49	16,66	14,55	0,77***	12	3,94	0,000
Angle, гр	2,41	-4,11	6,82	3,38	2,25	-3,70*	-6,17	-0,48	-4,06	1,68*	61	2,54	0,011
Pup2Sigma, %	91,95	90,50	92,70	91,98	0,34	91,90	90,05	92,80	91,39	0,63	120	0,86	0,391
PirsonXY	0,04	-0,07	0,16	0,02	0,05	-0,07*	-0,14	-0,01	-0,07	0,03*	69	2,31	0,021
RangeX, мм	30,09	26,66	33,71	30,33	1,11	27,93*	24,72	30,86	28,96	1,43*	79	2,03	0,043
RangeY, мм	33,66	26,47	38,69	33,08	1,70	25,90***	23,69	29,73	26,67	1,25***	35	3,29	0,001
LengthX, мм	733,90	666,60	1005,85	796,03	41,33	561,75** *	517,05	662,90	615,13	35,71** *	5	4,14	0,000
LengthY, мм	845,40	787,00	1042,15	932,72	58,10	678,00** *	581,70	852,65	715,79	34,49** *	14	3,89	0,000
MeanX, мм	-1,06	-5,81	2,46	-2,64	1,58	-2,83	-6,19	-0,91	-3,49	1,31	120	0,86	0,391

MeanY, мм	-3,30	-15,00	3,01	-6,14	2,71	-6,63*	-22,07	0,89	-10,95	3,33*	72	2,2 3	0,02 6
-----------	-------	--------	------	-------	------	--------	--------	------	--------	-------	----	----------	-----------

Продовж. таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
StdDevX, мм	6,40	5,76	7,33	6,48	0,26	5,78*	5,20	6,74	5,96	0,30*	65	2,4 3	0,01 5
StdDevY, мм	7,08	5,59	8,67	7,23	0,42	5,57**	4,59	6,72	5,66	0,30**	43	3,0 6	0,00 2
SkewX	-0,01	-0,17	0,15	-0,02	0,04	0,04	-0,06	0,18	0,07	0,04	88	1,7 7	0,07 6
SkewY	0,06	-0,03	0,20	0,08	0,03	-0,01	-0,05	0,11	0,01	0,04	112	1,0 9	0,27 8
KurtosisX	2,40	2,21	2,61	2,40	0,05	2,62*	2,47	2,86	2,65	0,06*	61	2,5 4	0,01 1
KurtosisY	2,38	2,29	2,53	2,38	0,04	2,49*	2,31	2,73	2,56	0,07*	67,5	2,3 6	0,01 8
CC0X, c	4,53	2,80	7,91	6,68	1,19	4,33	3,35	6,03	7,06	1,44	114	0,0 5	0,95 8
CC0Y, c	11,78	7,09	13,60	11,36	0,96	4,33**	2,48	7,68	6,24	1,02**	47	2,9 4	0,00 3
wAvgFX, Гц	0,31	0,28	0,33	0,31	0,01	0,29*	0,24	0,31	0,28	0,01*	64	2,4 6	0,01 4
wAvgFY, Гц	0,37	0,31	0,38	0,35	0,01	0,31*	0,26	0,36	0,30	0,01*	59	2,4 0	0,01 6
wAvgFXY, Гц	0,34	0,31	0,36	0,33	0,01	0,30***	0,25	0,32	0,28	0,01***	28	3,4 9	0,00 0
KPB, ум. од.	-0,99	-0,99	-0,98	-0,97	0,01	-0,99	-1,00	-0,98	-0,98	0,00	125, 5	0,3 8	0,70 4
DegKPB	-1,09	-2,38	3,79	0,60	0,90	-0,49	-1,74	1,70	-0,27	0,87	114	1,0	0,30

												3	4
KFR, %	41,07	35,21	45,05	40,78	2,29	52,58***	43,78	57,84	50,99	2,24***	20	3,7 1	0,00 0

Примітка: зірочкою позначені достовірні відмінності між порівнюваними станами: * — $p \leq 0,05$, ** — $p \leq 0,01$,
*** — $p \leq 0,001$.

Узагальнена стабілограма дітей контрольної групи в системі координат Європейського стандарту за різних сенсорних умов подана на рис. 3.6 та рис. 3.7.

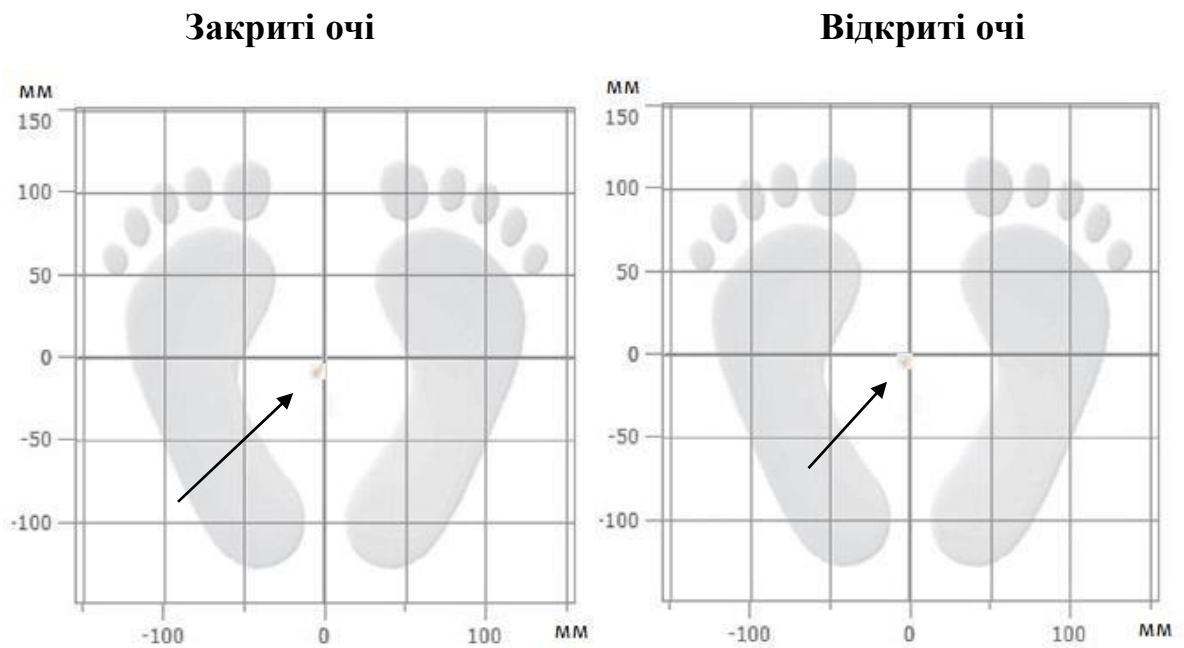


Рис. 3.6 Приклад положення центра тиску в дітей контрольної групи за різних сенсорних умов (закриті очі, відкриті очі)

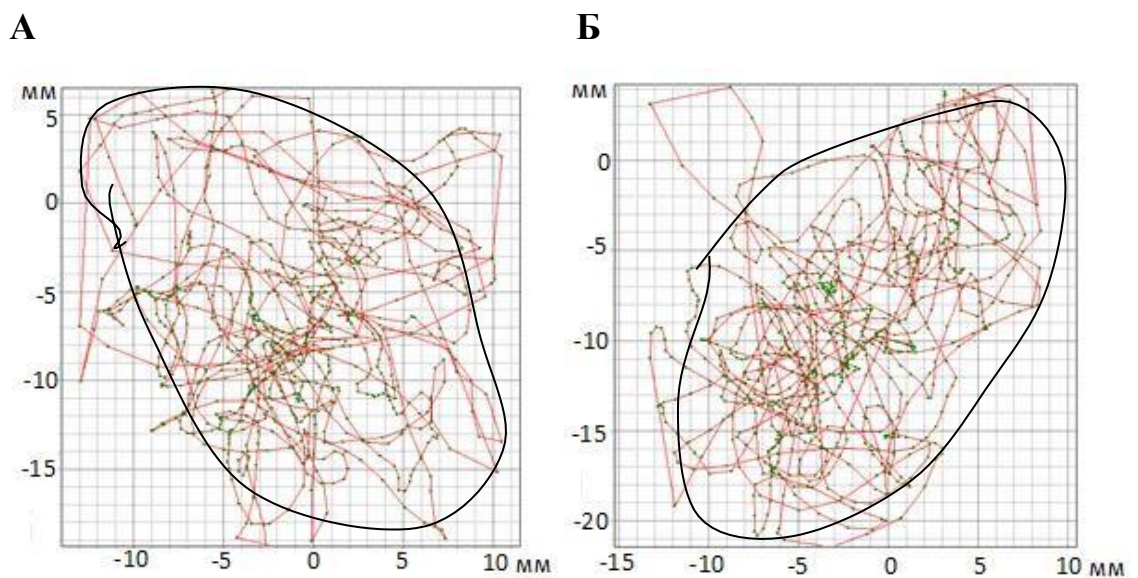


Рис. 3.7 Приклади стабілограм дітей контрольної групи із закритими (А) та відкритими (Б) очима

Усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими та відкритими очима (рис 3.7) фактично представлена еліпсом, співвідношення осей $Y/X = 1,12 [1,02; 1,17]$, що вказує на домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози, що є типовим для фізіологічно-здорового підтримання балансу та вказує на відсутність патології вестибулярної системи.

Таблиця 3.6

Координати положення центра тиску в дітей контрольної групи
за різних сенсорних станів

Показники	Закриті очі			Відкриті очі			p
	Медіана	25 %	75 %	Медіана	25 %	75 %	
MeanX, мм	-0,37	-3,13	2,77	-1,91	-5,70	2,29	0,101
MeanY, мм	-1,32	-7,07	0,92	-2,61	-8,34	0,40	0,060

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима,* — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Аналізуючи координати центра положення тиску визначено, що відкривання очей призвело до достовірного вкорочення як загальної довжини траєкторії коливань на 12 % ($p \leq 0,001$), так і довжини траєкторії коливань у фронтальній (на 14 %, $p \leq 0,01$) і сагітальній (на 8 %, $p \leq 0,001$) площинах (рис. 3.8).

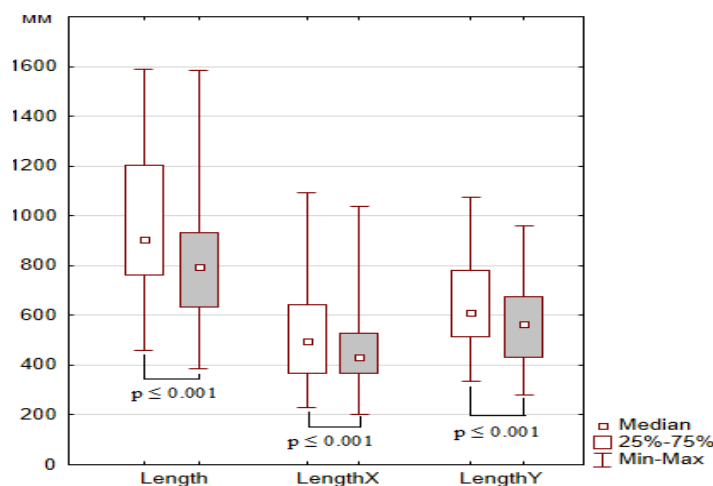


Рис. 3.8 Величина довжини траєкторії коливань центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей контрольної групи

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

Медіанні значення коефіцієнтів асиметрії ($SkewX$, $SkewY$) за модулем у контрольній групі не перевищували 0,25, що вказувало напорівняно симетричне положення центра тиску в обох площинах (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Характеристики форми розподілу коливань центра тиску в дітей контрольної групи за різних сенсорних станів

Показники	Стан	Контрольна група(n=50)			p
		Медіана	25 %	75 %	
SkewX	ЗО	-0,01	-0,12	0,0,15	0,0,920
	ВО	-0,04	-0,08	0,21	0,547
SkewY	ЗО	0,03	-0,09	0,17	0,368
	ВО	0,04	-0,15	0,10	0,466
KurtosisX	ЗО	2,39	2,21	2,71	0,207
	ВО	2,55	2,33	2,65	0,403
KurtosisY	ЗО	2,42	2,32	2,55	0,743

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

У пробі Ромберга кут відхилення тулуба в дітей контрольної групи достовірно не змінився. Середня швидкість переміщення центра тиску достовірно знизилася (на 10 %, $p \leq 0,001$) при відкриванні очей, відображаючи підвищення ефективності контролю пози за наявності зорової аферентації.

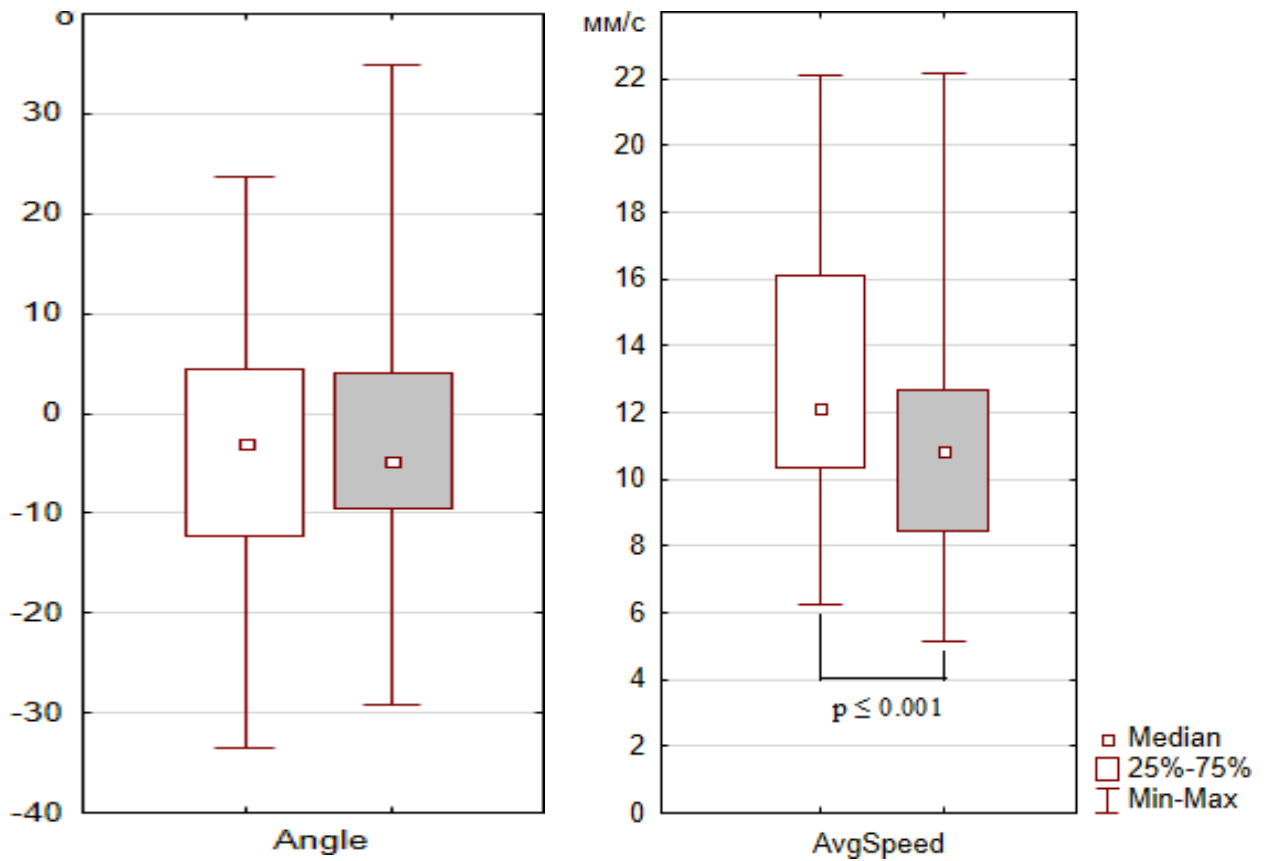


Рис. 3.9 Кут коливань та швидкість переміщення центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей контрольної групи

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

У дітей контрольної групи відкривання очей суттєво не вплинуло на варіативність амплітуди коливань центра тиску в обох площинах та щільності стабілограми (рис. 3.10). Водночас оцінювання форми розподілу девіацій центра тиску при переході до стану з відкритими очима виявило достовірні ($p \leq 0,05$) зміни симетрії розподілу в обох площинах, а саме збільшення коефіцієнта асиметрії (рис. 3.11).

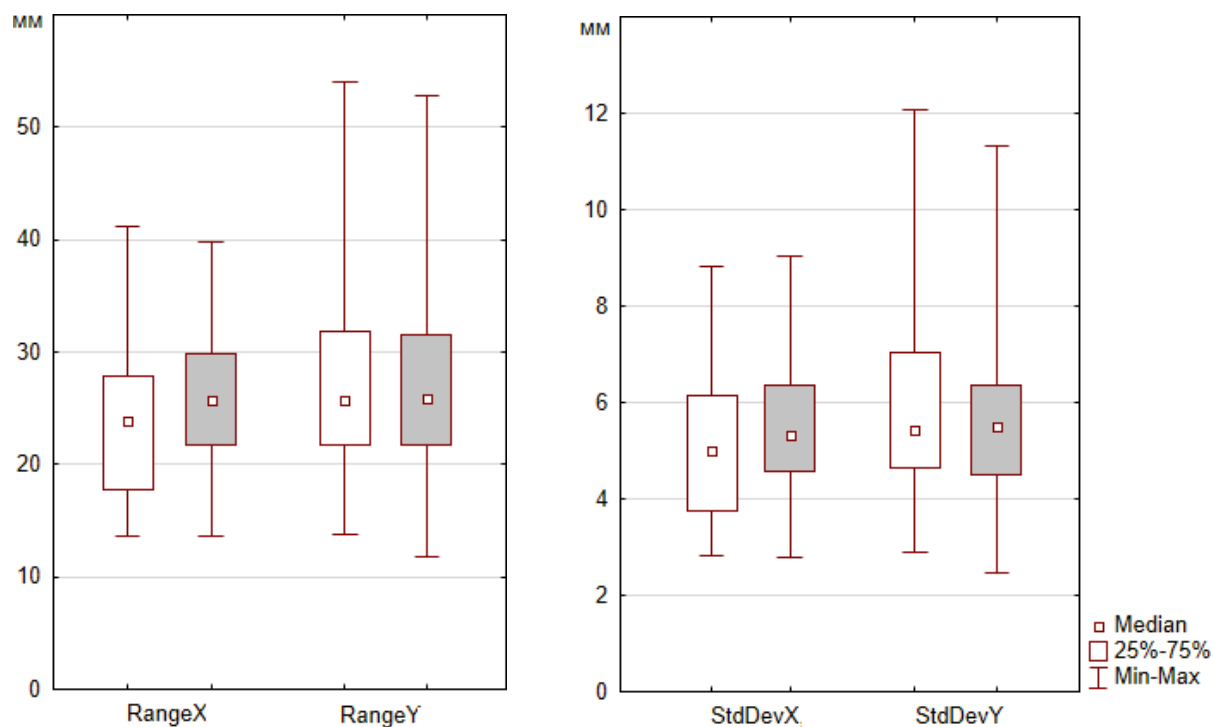


Рис. 3.10 Величини девіацій центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей контрольної групи

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

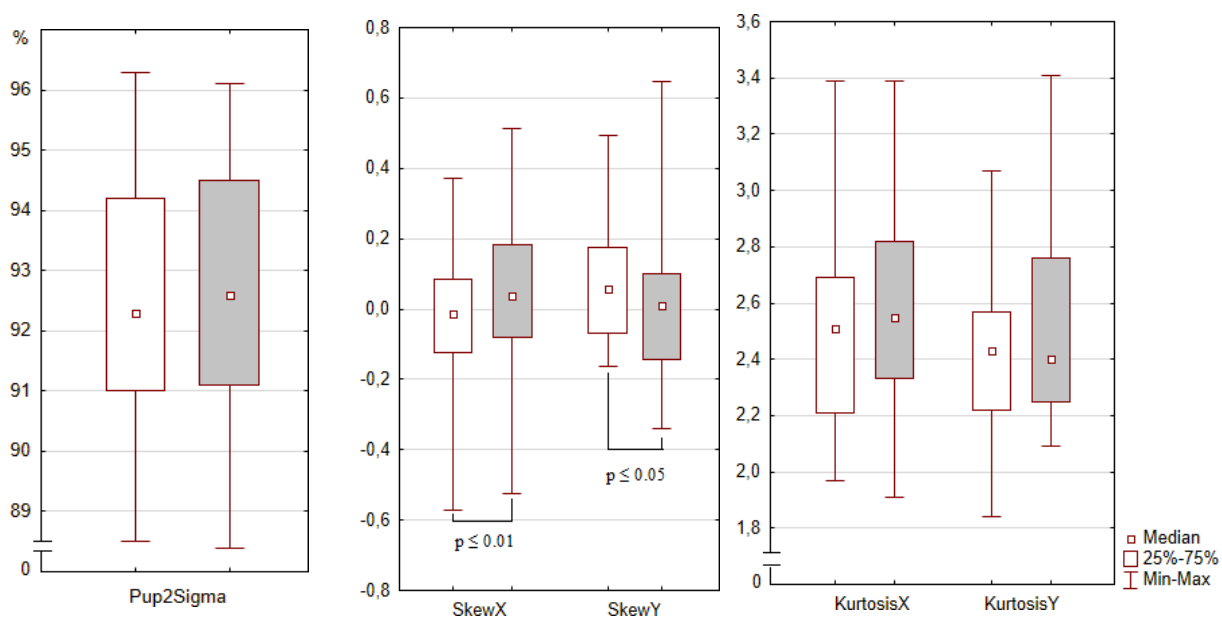


Рис. 3.11 Характеристики розподілу девіацій центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей контрольної групи

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

За даними автокореляційного аналізу, відкривання очей викликало тенденцію до прискорення затухання автокореляційної функції як у фронтальній (на 24 %, $p = 0,10$), так і сагітальній площинах (на 23 %, $p = 0,06$), що вказує на відносне посилення ролі центральних регуляторних впливів у підтриманні основної стійки.

Водночас виявлено достовірне ($p \leq 0,001$) зниження середньозваженої частоти спектра коливань як в обох площинах, так і частоти крос-спектра на 8–16 % (рис. 3.12), вказуючи на посилення механізмів зорово-пропріо-вестибулярної інтеграції.

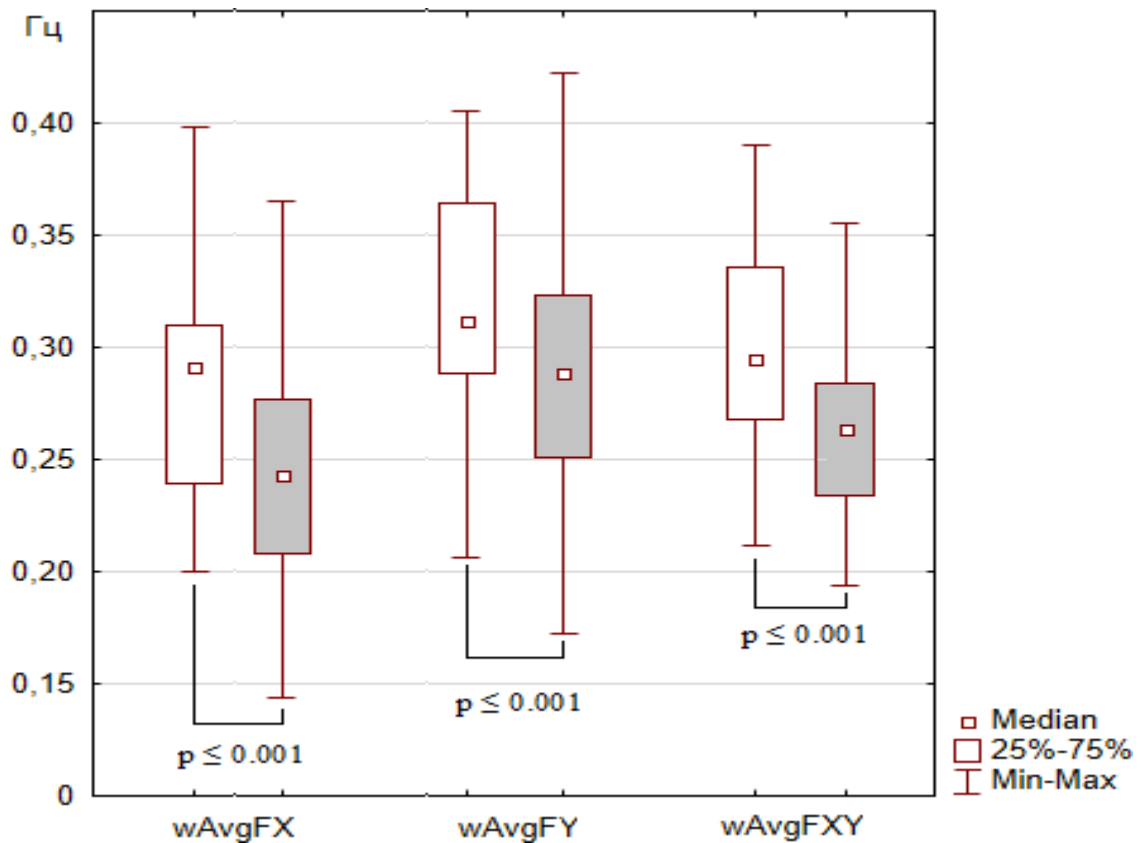


Рис. 3.12 Середньозважена частота спектра та крос-спектра коливань центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей контрольної групи

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

Отже, у дітей контрольної групи залучення зорової аферентації до позного контролю призводило до збільшення значення коефіцієнта функції рівноваги на 5 % ($p \leq 0,001$), вказуючи на покращення функції рівноваги внаслідок посилення центральних регуляторних впливів

Резюме:

1. Встановлено, що традиційне отоневрологічне дослідження в дітей, особливо молодшого віку не надає повної клінічної характеристики стану вестибулярної функції в дітей.

2. Статична комп'ютерна стабілометрія досить простий та неінвазивний метод дослідження вестибулярної системи в дітей, яку треба проводити в ігровій формі, що є цікавим для дитини.

3. Встановлено, що усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими та відкритими очима представлена еліпсом, що вказує на домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози, яка є фізіологічною для підтримання балансу при відсутності патології вестибулярної системи.

Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей із негнійним гострим середнім отитом

Скарги пацієнтів, ЛОР-статус і отоскопічна картина докладно описані в главі розділу 3.1. У цьому розділі ми звертаємо увагу на результати дослідження слухової функції, отоневрологічного дослідження, а також даних комп'ютерної статичної стабілометрії.

Для визначення ступеня втягування до патологічного процесу слухового аналізатора в дітей із негнійним ГСО ми проаналізували результати традиційного обстеження, яке використовується в клінічній практиці (акуметрия, ігрова й тональна порогова аудіометрія,

імпедансометрія), що дало змогу визначити й порівняти ступінь порушення звукопровідного і звукосприймаючого апарату.

Ми з'ясували, що в більшості пацієнтів (95,5 %) цієї групи при госпіталізації до стаціонару шепітна мова була до 3 м, а розмовна мова — понад 3 м (частіше за все 5–6 м). Показники акуметрії також були відповідними й закономірними: латералізація звука в бік хворого вуха й негативна проба Бінга були присутніми у всіх пацієнтів, що свідчить про кондуктивний компонент приглухуватості. Це підтверджувалось і пробєю Федерічі — звучання камертона більш гучне зі соско побідного паростка відносно козелка спостерігалось в 100 % випадків, що констатувало звукопровідну приглухуватість. У групі порівняння діти відповідали всім нормам слухової функції, що подано в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Показники акуметрії в досліджених групах пацієнтів при госпіталізації

Показник акуметрії	Негнійний ГСО n = 45 (100 %)	Контрольна група n = 50 (100 %)
Шум у вусі	4 (8,8 %)	немає
Шепітна мова:		
до 3 м	43 (95,5 %)	—
понад 3 м	2 (4,4 %)	50 (100 %)
Розмовна мова:		
до 3 м	5 (11,1 %)	—
понад 3 м	40 (88,9 %)	50 (100 %)
Проба Вебера:		
в обидва вуха	—	50 (100 %)
латералізація в здорове вуха	—	—
латералізація у хворе вуха	45 (100 %)	—
Проба Федерічі:		
≥ зі соскоподібного паростка	45 (100 %)	—
≥ з козелка	—	50 (100 %)
Проба Бінга:		
позитивна	—	50 (100 %)
негативна	45 (100 %)	—

Під час проведення тональної порогової аудіометрії отримано середньостатистичні показники слуху в конвенціональному діапазоні частот у дітей негнійними ГСО (табл. 3.9). При аналізі середньостатистичних показників кривої кістково-проведених звуків виявлено, що в дітей 1 групи (негнійний ГСО) в половині випадків вони були в межах норми, а в іншій половині (48.8 %) відбувалося незначне підвищення порогів на частотах 4–6–8 кГц до 10–15 дБ, що було розцінено як скалярна форма кондуктивної приглуватості й надалі підтверджувалось позитивними змінами цих показників без додаткового лікування слухового нерва, а тільки при санації порожнин середнього вуха.

Таблиця 3.9

Показники аудіометрії в дітей із негнійним ГСО

Показник тональної аудіометрії	Негнійний ГСО n = 45 (100 %)	Контрольна група n = 50 (100 %)
Пороги КППЗ:		
у межах норми	—	50 (100 %)
підвищені до 20 дБ	9 (20 %)	—
підвищені до 40 дБ	36 (80 %)	—
Пороги ККПЗ:		
у межах норми	23 (51.1 %)	50 (100 %)
підвищені до 20 дБ	22(48.8 %)	—
підвищені до 40 дБ	—	—
КПІ:		
відсутній	—	50 (100 %)
до 20 дБ	5 (11.2 %)	—
20 — 40 дБ	38 (84.4 %)	—
понад 40 дБ	2 (4,4 %)	—

Примітка: КППЗ — крива повітря-проведених звуків, ККПЗ — крива кістково-проведених звуків, КПІ — кістково-повітряний інтервал.

Кістково-повітряний інтервал до 20 дБ визначався тільки в 11.2 % випадків у пацієнтів із негнійним ГСО, понад 40 дБ — у двох дітей; типовим явищем було — 25–35 дБ по всій тоншкалі або більше на високих частотах.

Відомо, що тимпанометрію проводять тільки у випадку збереження цілісності барабанної перетинки, яка не має перфорації, а акустичні рефлексії реєструються тільки при тимпанограмі типу А за J. F. Jerger [133]. У цій групі в однієї дитини ми спостерігали виділення слизового характеру крізь мікроперфорацію барабанної перетинки з барабанної порожнини, що вимагало надалі накладання парацентезу; гною в цьому випадку визначено не було, тому випадок був віднесений до групи 1.

Усереднені результати акуметрії й тональної порогової аудіометрії в цій групі пацієнтів наведені на рис. 3.13.

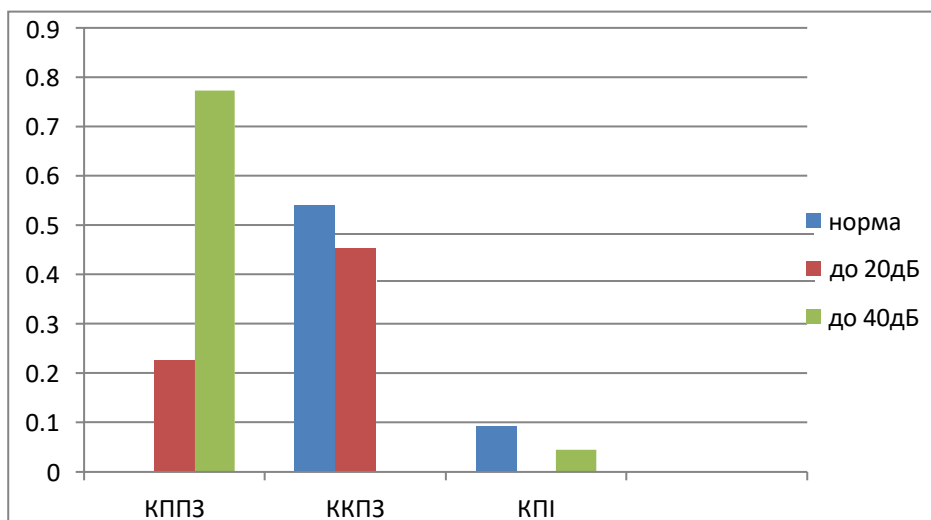


Рис. 3.13 Результати акуметрії й тональної аудіометрії в дітей із негнійним ГСО віком від 4–7 років, де КППЗ — крива повітря-проведених звуків, ККПЗ — крива кістково-проведених звуків, КПІ — кістково-повітряний інтервал.

Ми виявили, що при негнійному ГСО приблизно в однакових пропорціях визначалися тимпанограми типу В і С із тиском від -50 дПа до -200 дПа у двох третин (53.3%) дітей, тільки в третини пацієнтів цієї групи тиск був нижчий, ніж 200 мдПа (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Показники тимпанометрії у дітей із негнійним ГСО

Показник тимпанометрії	Негнійний ГСО n = 45 (100 %)	Контрольна група n = 50 (100 %)
Піковий тимпанальний тиск:		
-50 до +50 дПа	—	50 (100 %)
-50 до — 200 дПа	30 (66,7 %)	—
— 200 дПа й більше	15 (33,3 %)	—
Тимпанограма типу А	—	50 (100 %)
Тимпанограма типу В	24 (53,3 %)	—
Тимпанограма типу С	21 (46.7 %)	—

При отоневрологічному дослідженні сумісно з дитячим невропатологом визначено, що функція 12 пар ЧМН була практично не порушена, фотореакції, конвергенція й акомодация — адекватні, рухомість очних яблук — у повному обсязі, тактильна чутливість рогиці, шкіри обличчя, слизової оболонки носа і смакова чутливість язика — збережені, симптом Мана (біль при відведенні очей у боки, що супроводжується течією сльози) — негативний, температурна й тактильна чутливість точок виходу трійчастого нерва — безболісна, рухливість мимічної мускулатури обличчя, язика збережена в повному обсязі.

Проби на виявлення явних спонтанних вестибулярних розладів були також негативними, як і в групі контролю. Переконувались у відсутності спонтанного ністагму при відведеннях пальця приблизно на кут до 30° в правий і лівий бік, пальце-пальцеву й пальце-носову пробу діти виконували чітко, хиткість у позі Ромберга із відкритими й заплющеними очима була відсутня, хода вперед-назад і флангова по доріжці (якщо дозволяв вік дитини та її розуміння того, що треба робити) із відкритими й заплющеними очима не мала відхилень.

З експериментальних досліджень (за згодою дитини й батьків) виконували обертальну пробу Барані в класичному варіанті. Визначено, що напрямок пост обертального ністагма і його довжина відповідали реакції більш збудженого лабіринту (при правообертанні — лівого, при лівообертанні — правого), а відхилення рук і тулуба — у бік менш збудженого.

Стабілометричне дослідження проводилося у двох сенсорних станах — відкриті очі та закриті очі.

Методика проведення стабілометричного дослідження детально описана в розділі 2.

Отримані результати стабілометричного дослідження подані в таблиці 3.11.

Реактивність стабілометричних показників дітей віком від 4 до 7 років ізнегнійним отитом (n = 45)

Показники	Закриті очі					Відкриті очі					Статистика		
	Медіана	25% (нижній кварт.)	75% (верхній кварт.)	M	±m	Медіана	25% (нижній кварт.)	75% (верхнійкварт.)	M	±m	T	Z	p
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Length, мм	1019,00	903,20	1447,80	1148,74	78,47	733,10** *	556,20	899,70	780,45	64,60** *	3	4,01	0,000
AvgSpeed, мм/с	13,84	12,19	20,48	15,70	1,11	9,81***	7,27	12,08	10,52	0,89***	3	4,01	0,000
Angle, гр	4,11	-6,02	12,80	3,77	2,10	3,43	-2,45	13,22	2,77	3,24	12 2	0,15	0,884
Pup2Sigma, %	92,70	91,30	93,40	92,39	0,32	94,00*	91,90	95,40	93,59	0,42*	49	2,52	0,012
PirsonXY	0,06	-0,11	0,29	0,08	0,04	0,05	-0,06	0,22	0,05	0,05	10 7	0,63	0,527
RangeX, мм	27,92	21,87	31,59	27,36	1,44	25,84*	15,28	33,53	24,28	2,01*	53	2,39	0,017
RangeY, мм	27,61	19,87	33,78	27,10	1,36	19,93*	17,47	25,88	23,27	1,83*	53	2,39	0,017
LengthX, мм	648,20	565,90	925,40	694,73	48,33	460,90** *	298,60	570,80	465,60	41,64** *	0	4,11	0,000
LengthY, мм	678,10	585,20	919,70	760,63	55,09	456,90** *	397,60	558,60	514,15	41,95** *	3	4,01	0,000
MeanX, мм	7,04	2,16	10,09	5,54	2,28	-0,04	-5,72	10,43	4,61	3,44	93	1,09	0,277
MeanY, мм	-1,14	-28,90	9,11	-12,98	6,82	-7,81	-35,07	10,08	-8,49	7,67	11 1	0,50	0,615
StdDevX, мм	5,98	4,49	6,59	5,74	0,30	5,60	3,19	7,10	5,22	0,47	69	1,87	0,062
StdDevY, мм	6,06	4,19	7,75	5,91	0,34	4,05	3,77	5,43	5,14	0,49	76	1,64	0,101
SkewX	-0,03	-0,19	0,15	-0,01	0,04	0,04	-0,15	0,11	0,03	0,05	97	0,96	0,338

Продовж. таблиці 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SkewY	0,05	-0,05	0,20	0,08	0,04	-0,02*	-0,23	0,18	-0,06	0,05*	58	2,22	0,026
KurtosisX	2,58	2,37	2,84	2,59	0,05	2,32*	2,21	2,57	2,42	0,05*	57	2,26	0,024
KurtosisY	2,45	2,21	2,66	2,43	0,05	2,54	2,29	2,61	2,47	0,06	99	0,22	0,823
CCOX, c	5,67	3,39	12,60	6,92	0,99	6,93	5,28	11,65	8,92	1,40	79	1,54	0,123
CCOY, c	6,14	2,76	10,16	7,21	1,23	6,85	5,28	17,72	9,88	1,33	77	1,61	0,108
wAvgFX, Гц	0,29	0,27	0,33	0,30	0,01	0,24**	0,22	0,32	0,25	0,01**	44	2,68	0,007
wAvgFY, Гц	0,33	0,29	0,36	0,32	0,01	0,27***	0,25	0,30	0,28	0,01***	25	3,30	0,001
wAvgFXY, Гц	0,30	0,27	0,33	0,31	0,01	0,24***	0,24	0,30	0,26	0,01***	26	3,26	0,001
KPB, ум. од.	-0,96	-0,98	-0,91	-0,93	0,02	-0,99	-1,00	-0,80	-0,92	0,02	10 5	0,70	0,485
DegKPB	-1,25	-2,97	0,48	-1,21	0,82	1,80	-2,73	4,30	1,42	0,88	79	1,54	0,123
KFR, %	51,88	38,37	59,21	49,74	3,14	69,66***	59,34	81,63	68,30	3,28***	0	4,11	0,000

Примітка: зірочкою позначено достовірні відмінності між порівнюваними станами: при * — $p \leq 0,05$, ** — $p \leq 0,01$, *** — $p \leq 0,001$.

У дітей із негнійним ГСО координати центра тиску становили (7,04 [2,16–10,09]; -1,14 [-28,90 — 9,11]).

Також не спостерігали істотних змін у координатах проєкції центра тиску в обох площинах (сагітальній та фронтальній) (табл. 3.12).

Приклад положення центра тиску в системі координат Європейського стандарту в дітей із негнійним середнім отитом за різних сенсорних умов, а саме — відкриті/закриті очі наведено на рис. 3.14.

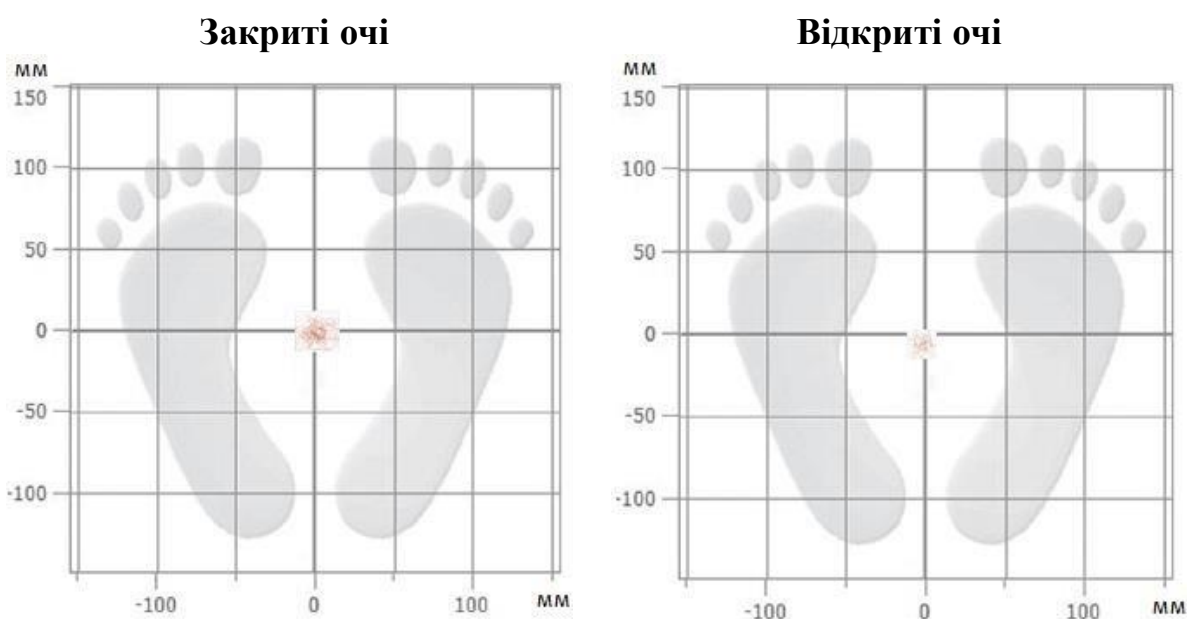


Рис. 3.14 Приклад положення центра тиску в системі координат Європейського стандарту в дітей із негнійним середнім отитом за різних сенсорних умов

Таблиця 3.12

Абсолютні координати проєкції центра тиску в дітей із негнійним середнім отитом за різних сенсорних станів

Показники	Закриті очі			Відкриті очі			р
	Медіана	25 %	75 %	Медіана	25 %	75 %	
MeanX, мм	7,04	2,16	10,09	-0,04	-5,72	10,43	0,277
MeanY, мм	-1,14	-28,90	9,11	-7,81	-35,07	10,08	0,615

Усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими очима фактично представлена колом, а при відкритих очах — еліпсом, який видовжений за сагітальною віссю (рис. 3.15).

За результатами нашого дослідження усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими очима фактично представлена колом, (співвідношення осей $Y/X = 0,99$), що вказувало на відсутність домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози (рис. 3.15 А), яка вважається домінівною в нормі [194].

Водночас за наявності зорового контролю усереднена фігура проєкції центра тиску представлена еліпсом, який видовжений за сагітальною віссю (співвідношення осей $Y/X = 0,77$) (рис. 3.15 Б). Цей факт надає можливість стверджувати, що за наявності зорового контролю в дітей із негнїйним ГСО домінувальною залишається гомілковостопна стратегія.

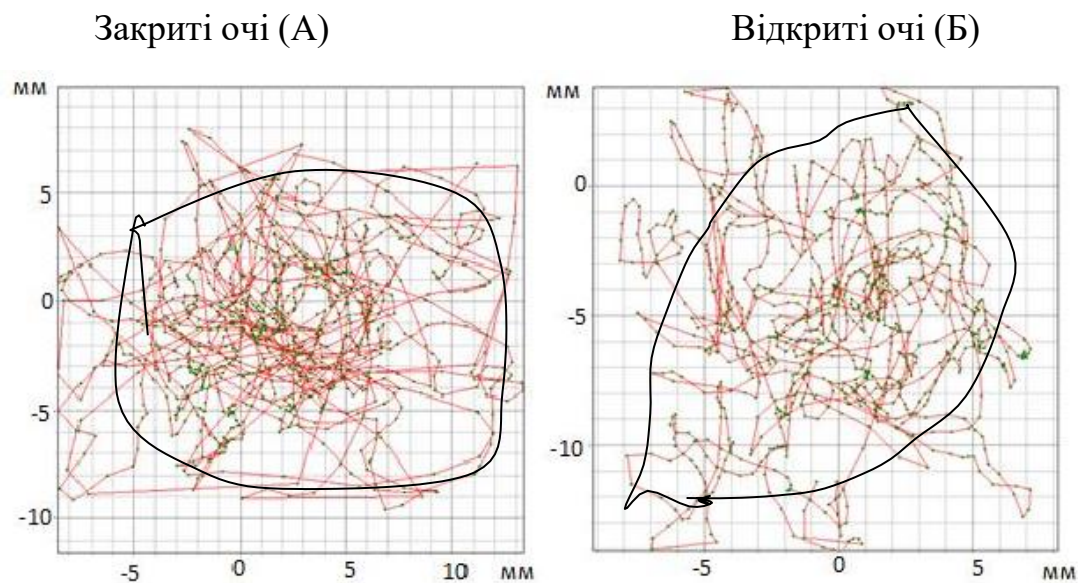


Рис. 3.15 Приклади стабілограм дітей із негнїйним ГСО за різних сенсорних станів: А — закриті очі, Б — відкриті очі

Відкриття очей призвело до достовірного вкорочення як загальної довжини траєкторії коливань стабілограми на 28 % ($p \leq 0,001$), так і довжини

траєкторії коливань у фронтальній (на 29 %, $p \leq 0,001$) і сагітальній (на 33 %, $p \leq 0,001$) площинах (рис. 3.16).

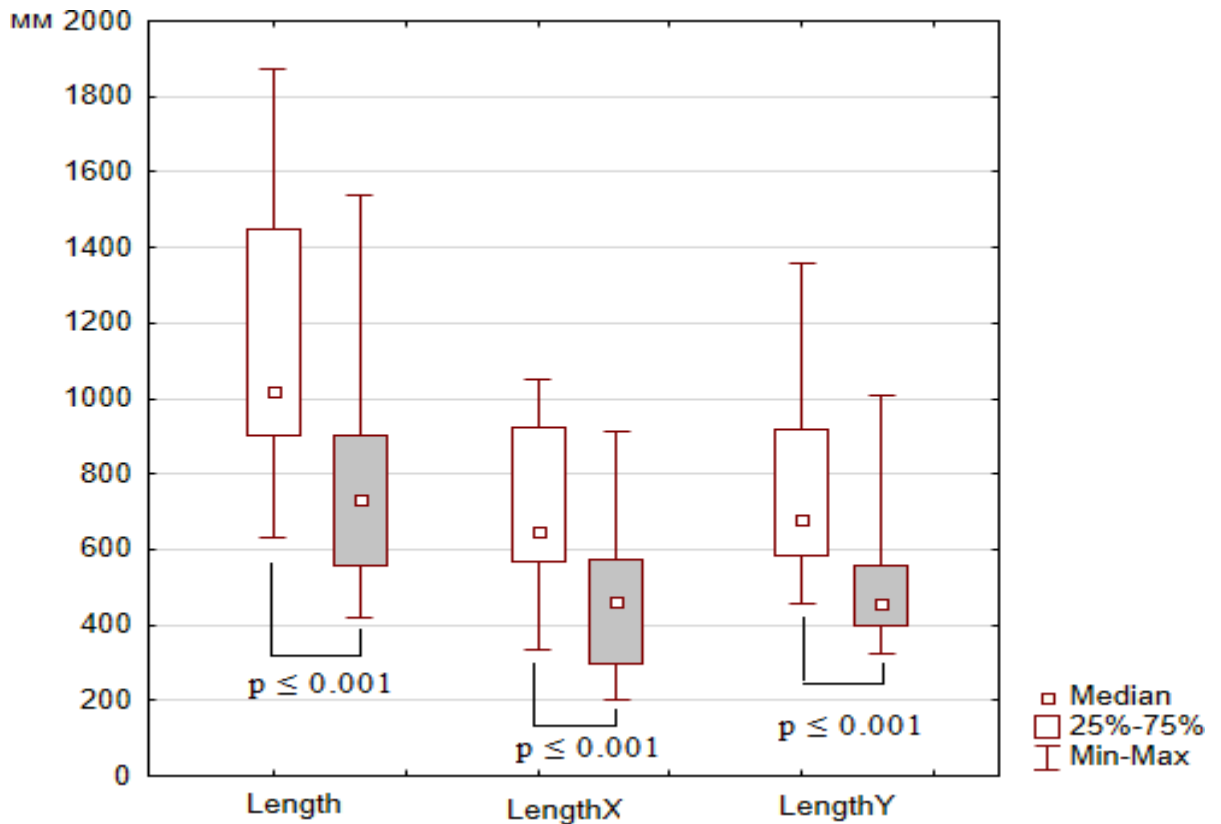


Рис. 3.16 Величина довжини траєкторії коливань центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із негнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

У пробі Ромберга кут відхилення тулуба в дітей із негнійним середнім отитом достовірно не змінився. Середня швидкість переміщення центра тиску достовірно знизилася (на 29 %, $p \leq 0,001$) при відкриванні очей, відбиваючи підвищення ефективності контролю пози за наявності зорової аферентації (рис. 3.17).

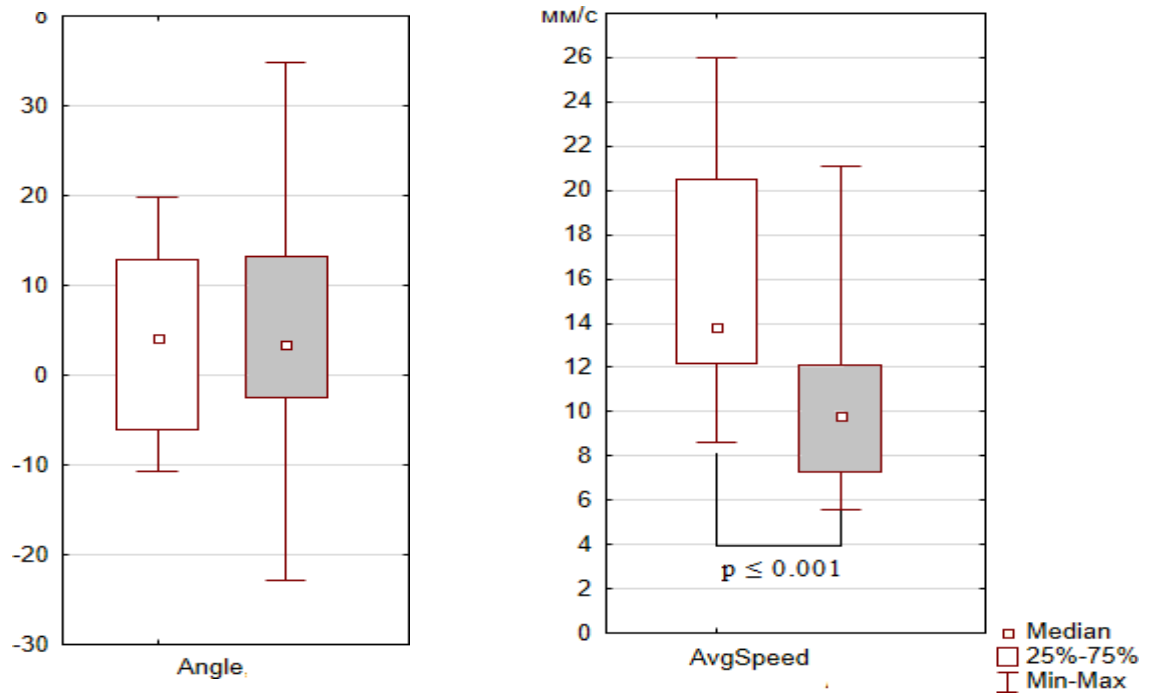


Рис. 3.17 Кут коливань і швидкість переміщення центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із негнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

Залучення зорової аферентації до позного контролю призвело до достовірного ($p \leq 0,05$) зниження амплітуди коливань центра тиску (рис. 3.18) у фронтальній площині на 7%, а в сагітальній площині — на 28% та тенденції ($p = 0,06$) до зниження середньоквадратичного відхилення амплітуди коливань у фронтальній площині на 33%. Також достовірно збільшилася кількість коливань, амплітуда, яких не виходила за межі двох стандартних відхилень ($p \leq 0,001$). Оцінювання форми розподілу девіацій центра тиску виявило достовірне ($p \leq 0,05$) зменшення коефіцієнта асиметрії в сагітальній площині та зменшення величини ексцесу у фронтальній площині (рис. 3.19). Можемо припустити, що в перехідних сенсорних умовах у дітей із негнійним отитом має місце змішана стратегія позного контролю.

Відкривання очей не супроводжувалося суттєвою зміною показників автокореляційного та крос-кореляційного аналізу в дітей із негнійним отитом. Водночас виявлено достовірне ($p \leq 0,01$) зниження середньозваженої

частоти спектра коливань в обох площинах, так і частоти крос-спектра (рис. 3.20).

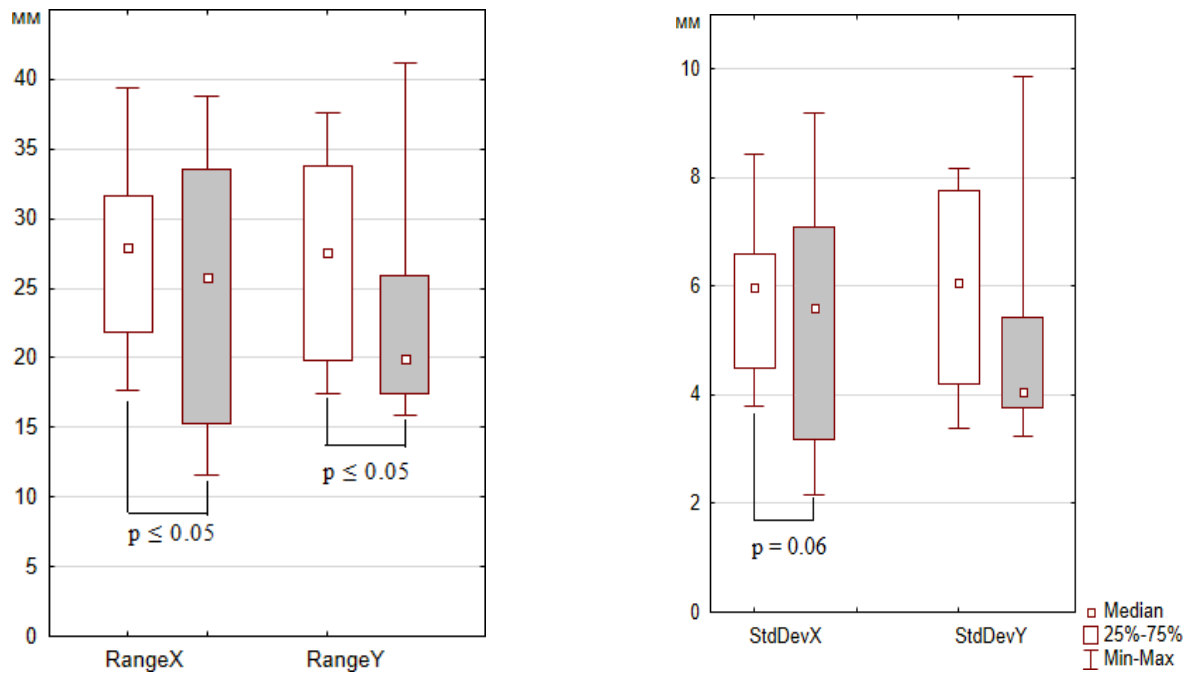


Рис. 3.18 Величини девіацій центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із негнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

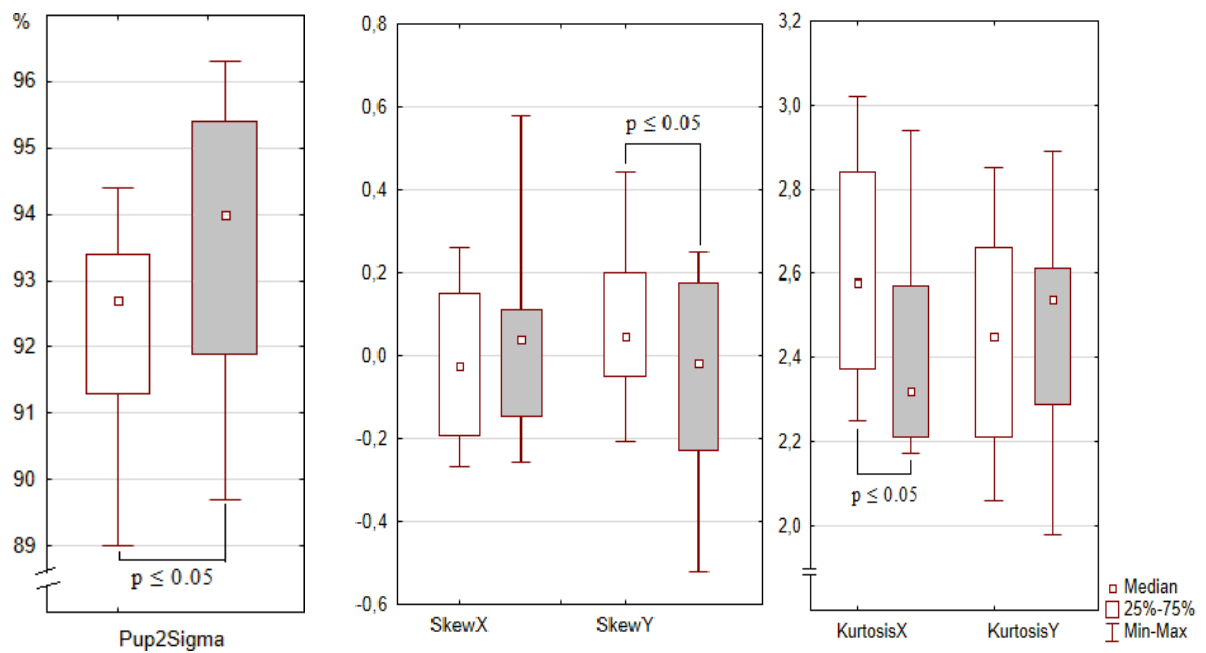


Рис. 3.19 Характеристики розподілу девіацій центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із негнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

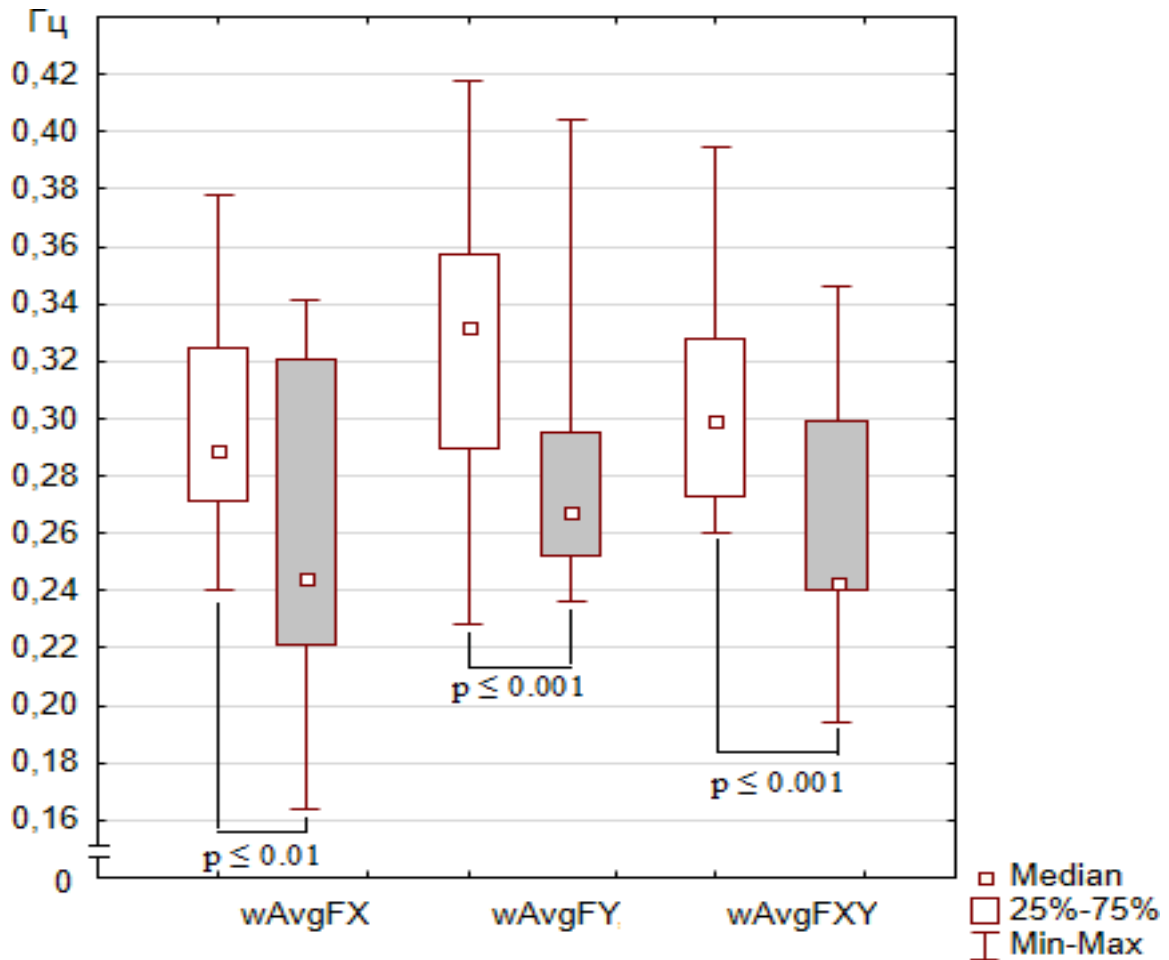


Рис. 3.20 Середньозважена частота спектра та крос-спектра коливань центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із негнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

Отже, у дітей із негнійним отитом відкривання очей супроводжувалося збільшенням ефективності регуляції пози, на що вказувало збільшення показника якості функції рівноваги на 34 % ($p \leq 0,001$), імовірно, унаслідок механізмів зорово-вестибуло-пропріоцептивної інтеграції.

Резюме:

1. Встановлено, що під час традиційного отоневрологічного дослідження негнійного ГСО клінічних проявів залучення до запального процесу структур внутрішнього вуха не визначалося.

2. Ми встановили, що при стабілометричному дослідженні усереднена фігура проєкції центра тиску в дітей із негнійним ГСО відрізняється одна від одної за різних сенсорних станів (закриті/відкриті очі).

3. Усереднена фігура проєкції центра тиску при закритих очах представлена колом, при відкритих очах — еліпсом. Зазначене вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії при негнійному ГСО в стані закритих очей, що може бути наслідком залучення вестибулярного апарату до запального процесу при негнійному ГСО. Це також підтверджується збільшенням показника функції рівноваги в стані відкритих очей на 34 %.

4. Наявність у

5. 48,8 % дітей цієї групи скалярної форми кондуктивної приглухуватості також свідчить про помірний вплив негнійного вмісту в барабанній порожнині на стан внутрішнього вуха та сполученого з ним лабіринту.

Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей з гнійним гострим середнім отитом

Скарги дітей із гнійним ГСО, їхній ЛОР-статус і отоскопічна картина докладно описані в главі 3.1. У цьому розділі ми звертаємо увагу на результати дослідження слухової функції, отоневрологічного дослідження, а також даних комп'ютерної статичної стабілометрії.

Як і в попередній главі, для з'ясування ступеня втягування до патологічного процесу слухового аналізатора в дітей із гнійним ГСО ми проаналізували результати традиційного обстеження, яке використовується в клінічній практиці (акуметрия, ігрова й тональна порогова аудіометрія,

імпедансометрія), що дало змогу визначити й порівняти ступінь порушення звукопровідного і звукосприймаючого апарату.

Відомо, що зазвичай шум у вусі зумовлений токсичним подразненням як периферійного, так і центрального відділів слухового аналізатора й симпатичних волокон барабанного сплетення [25]. Свідчень із приводу вушного шуму в дорослих хворих на ГСО небагато: при неускладненому отиті — у 27,1 %, а при супутній гострій сенсоневральній приглухуватості — у 94,9 % хворих [56]. Т. В. Почуєва[47], досліджуючи пацієнтів із негнійними внутрішньочерепними ускладненнями ГСО, констатувала шум у вусі при ГСО в 44 % випадків, при негнійних — у 51 %. У дітей із ГСО шум у вусі практично не описаний. У наших спостереженнях шум у вусі визначався тільки у 14 дітей при опитуванні саме про нього (4 — при негнійному ГСО та 10 — при гнійному ГСО).

Також ми з'ясували, що в більшості пацієнтів (95,6 %) цієї групи при госпіталізації до стаціонару шепітна мова була до 3 м (практично в раковини), а розмовна мова — понад 3 м (частіше за все 5–6 м). Показники акуметрії також були відповідними й закономірними: латералізація звука в бік хворого вуха й негативна проба Бінга були присутніми у всіх пацієнтів обох груп, що свідчить про кондуктивний компонент приглухуватості (табл. 3.13). Цікавим був результат проби Федерічі: звучання камертона більш гучне зі соскоподібного паростка відносно козелка спостерігалось у 82,2 % випадків, що констатувало звукопровідну приглухуватість; але в 17,8 % дітей було більш гучне звучання камертона з козелка відносно соскоподібного паростка, що давало змогу запідозрити зниження чутливості слухового нерва з боку запаленого вуха.

Таблиця 3.13

Показники акуметрії в дітей із гнійним ГСО

Показник акуметрії	Гнійний ГСО n = 45 (100 %)	Контроль n = 50 (100 %)
Шум у вусі	10 (22,2 %)	немає
Шепітна мова:		
до 3 м	43 (95,6 %)	—
понад 3 м	2 (4,4 %)	50 (100 %)
Розмовна мова:		
до 3 м	14 (31,1 %)	—
понад 3 м	31 (68,9 %)	50 (100 %)
Проба Вебера:		
в обидва вуха	—	50 (100 %)
латералізація в здорове вухо	—	—
латералізація у хворе вухо	45 (100 %)	—
Проба Федерічі:		
≥ зі соскоподібного паростка	37 (82,2 %)	—
≥ з козелка	8 (17,8 %)	50 (100 %)
Проба Бінга:		
позитивна	—	50 (100 %)
негативна	45 (100 %)	—

У процесі проведення тональної порогової аудіометрії середньостатистичні показники слуху в конвенціональному діапазоні частот у дітей із гнійним ГСО загалом відповідали типовим результатам. Під час аналізу середньостатистичних показників кривої кістково-проведених звуків виявлено, що тільки в 8,3 % випадків пороги були в межах норми, у половині випадків (60 %) ми також спостерігали скалярну форму кондуктивної приглухуватості («наведений кохлеоневрит»), але в кожній третій дитині (31,7 %) ми визначили комбіновану форму приглухуватості внаслідок підвищення порогів кістково-проведених звуків до 40 дБ (табл. 3.14). На тлі помірного (20–30 дБ) рівня кістково-повітряного інтервалу в

68,9 % випадків відбувалося і збільшення цього показника понад 40 дБ (частіше до 45 дБ) у 31,1 %.

Таблиця 3.14

Показники аудіометрії в дітей із гнійним ГСО

Показник тональної аудіометрії	Гнійний ГСО n = 45 (100 %)	Контрольна група n = 50 (100 %)
Пороги КППЗ:		
у межах норми	—	50 (100 %)
підвищені до 20 дБ	2 (4,4 %)	—
підвищені до 40 дБ	43 (95,6 %)	—
Пороги ККПЗ:		
у межах норми	4 (8,3 %)	50 (100 %)
підвищені до 20 дБ	27 (60 %)	—
підвищені до 40 дБ	14 (31,7 %)	—
КПІ:		
відсутній	—	50 (100 %)
до 20 дБ	—	—
20–40 дБ	31 (68,9 %)	—
понад 40 дБ	14 (31,1 %)	—

Примітка: КППЗ — крива повітря-проведених звуків, ККПЗ — крива кістково-проведених звуків, КПІ — кістково-повітряний інтервал.

Відомо, що тимпанометрію проводять тільки у випадку збереження цілісності барабанної перетинки, яка не має перфорації, а акустичні рефлексії реєструються тільки при тимпанограмі типу А за J. F. Jerger [133]. У групі гнійного ГСО неперфоративний отит зазначено у 36 дітей, тому їхня кількість і приймали за 100 %. Тимпанограма типу В визначена практично у всіх пацієнтів (88,9 %) зі зниженням тиску до — 200 дПа й більше, тільки в

11,1 % випадків — тимпанограма типу С із тиском у межах –50 до — 200 дПа (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Показники тимпанометрії у дітей із гнійним ГСО

Показник тимпанометрії	Гнійний ГСО n=36 (100%)	Контрольна група n=50 (100%)
Піковий тимпанальний тиск:		
–50 до +50 дПа	—	50 (100%)
–50 до – 200 дПа	10 (27,7%)	—
– 200 дПа і більше	26 (72,2%)	—
Тимпанограма типу А	—	50 (100%)
Тимпанограма типу В	32 (88,9%)	—
Тимпанограма типу С	4 (11,1%)	—

Складність проведення традиційного отоневрологічного дослідження в дітей із гнійним ГСО зумовлена часто вираженою плаксивістю, дратівливістю в цих дітей на тлі лікворно-гіпертензійного та інтоксикаційного синдромів, які трапляються при ГСО в 16,8 % та 24,6 %, відповідно [12].

Під час отоневрологічного дослідження сумісно з дитячим невропатологом визначено, що у всіх дітей фотореакції, конвергенція й акомодация — адекватні, рухомість очних яблук, тактильна чутливість шкіри обличчя, слизової оболонки носа і смакова чутливість язика — збережена в повному обсязі. Але тактильна чутливість рогиці й позитивний симптом Мана — був у 31 дитини (68,2 %), підвищення больової чутливості точок виходу трійчастого нерву, особливо окципіто-тригемінальна локалізація, зазначені в 35 дітей (77,3 %).

При виявленні явних спонтанних вестибулярних розладів ми констатували: спонтанний двобічний горизонтальний ністагм при

відведеннях пальця приблизно на кут до 30° в правий і лівий бік у 23 дітей (51,1 %), що супроводжувалось інтенцією при виконанні пальце-пальцевої й пальце-носової проби в 12 дітей (26,6 %), хиткість у позі Ромберга із відкритими й заплющеними очима, що не залежала від повороту голови, в 23 дітей (51,1 %), хода вперед-назад і флангова по доріжці (якщо дозволяв вік дитини і її розуміння того, що треба робити) із відкритими й заплющеними очима мала незакономірні відхилення в 13 дітей (28,8 %).

Обертальну пробу практично не проводили в цій групі пацієнтів, оскільки стан дітей був досить тяжкий, і батьки не давали згоду на її проведення. Як альтернативу запропонували використовувати об'єктивні кількісні методи статичної та динамічної постурографії (стабілометрії), на батьки дали згоду.

Отримані результати стабілометричного дослідження подані в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

Реактивність стабілометричних показників дітей віком від 4 до 7 років із гнійним отитом (n = 45)

Показники	Закриті очі					Відкриті очі					Статистика		
	Медіана	25% (нижній квартиль)	75% (верхній квартиль)	M	±m	Медіана	25% (нижній квартиль)	75% (верхній квартиль)	M	±m	T	Z	p
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Length, мм	1445,70	1160,70	1543,00	1363,96	46,49	895,15***	875,40	789,70	987,40	43,97***	0	4,11	0,000
AvgSpeed, мм/с	19,20	12,76	21,20	16,93	1,08	11,07***	10,69	7,90	11,30	0,83***	22	3,39	0,001
Angle, гр	6,01	4,49	10,30	3,57	2,71	-0,92	-0,70	-7,46	8,59	2,74	76	1,64	0,101
Pup2Sigma, %	91,60	90,00	92,70	91,02	0,45	91,53	90,90	90,00	92,70	0,49	113	0,44	0,661
PirsonXY	0,11	0,07	0,15	0,07	0,04	-0,01	-0,02	-0,13	0,17	0,04	76	1,64	0,101
RangeX, мм	27,12	21,72	39,31	28,75	1,68	21,63**	19,85	17,92	25,45	0,87**	36	2,94	0,003
RangeY, мм	25,49	23,10	29,05	27,87	1,78	24,19**	21,83	17,90	31,52	1,29**	45	2,65	0,008
LengthX, мм	778,10	349,20	925,40	671,44	53,72	427,32**	365,90	298,40	525,90	31,12**	33	3,04	0,002
LengthY, мм	708,00	639,90	904,50	750,62	42,47	497,64***	543,20	430,00	561,00	17,50***	3	4,01	0,000
MeanX, мм	7,04	3,30	16,16	6,45	1,88	1,61*	-0,72	-5,72	4,47	2,23*	49	2,52	0,012
MeanY, мм	-13,72	-25,17	-10,30	-17,90	3,11	-17,52	-16,35	-23,25	-15,05	3,37	94	0,41	0,681
StdDevX, мм	5,00	4,49	7,23	5,59	0,33	4,61**	4,31	3,49	5,63	0,24**	41	2,78	0,006
StdDevY, мм	4,95	4,88	7,40	5,99	0,44	5,12*	4,77	3,80	6,59	0,31*	53	2,39	0,017

Продовж. таблиці 3.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SkewX	-0,03	-0,26	0,10	-0,05	0,04	0,04	0,04	-0,21	0,23	0,05	107	0,63	0,527
SkewY	0,10	-0,06	0,36	0,12	0,05	0,00	-0,03	-0,04	0,09	0,03	100	0,86	0,390
KurtosisX	2,74	2,45	2,92	2,75	0,05	2,54**	2,42	2,29	2,82	0,07**	45	2,65	0,008
KurtosisY	2,58	2,25	2,82	2,57	0,06	2,60	2,57	2,55	2,61	0,06	76	1,08	0,279
CC0X, c	3,31	1,57	5,91	4,15	0,88	4,89*	3,70	2,76	7,32	0,48*	64	2,03	0,042
CC0Y, c	4,00	2,76	7,32	6,15	1,32	4,84	4,41	4,09	6,85	0,43	118	0,28	0,783
wAvgFX, Гц	0,32	0,27	0,44	0,34	0,02	0,26***	0,24	0,24	0,29	0,01***	21	3,43	0,001
wAvgFY, Гц	0,34	0,29	0,37	0,32	0,01	0,26***	0,26	0,24	0,28	0,01***	10	3,78	0,000
wAvgFXY, Гц	0,31	0,28	0,33	0,33	0,01	0,25***	0,24	0,24	0,26	0,00***	0	3,72	0,000
KPB, ум. од.	-0,93	-0,97	-0,80	-0,87	0,03	-0,96***	-0,98	-0,99	-0,97	0,01***	0	4,11	0,000
DegKPB	1,46	-0,17	2,13	1,05	0,49	-1,64***	-1,89	-3,97	0,54	0,39***	27	3,23	0,001
KFR, %	44,98	38,37	63,50	51,41	3,15	67,77***	67,55	61,34	78,19	2,78***	19	3,49	0,000

Примітка: зірочкою позначено достовірні відмінності між порівнюваними станами: при * — $p \leq 0,05$, ** — $p \leq 0,01$, *** — $p \leq 0,001$.

У дітей із гнійним ГСО координати центра тиску становили 7,04 [3,30–16,16] — 13,72 [-(25.17)- (-10,30)].

Під час аналізу отриманих стабілометричних результатів у дітей із гострим ГСО за різних сенсорних станів (відкриті/закриті очі) привернув увагу той факт, що в цих дітей спостерігається достовірний зсув центра тиску у фронтальній площині ліворуч, унаслідок чого він наблизився до абсолютного центру при відкриванні очей (табл. 3.17), створюючи передумови для реалізації гомілковостопної стратегії позного контролю.

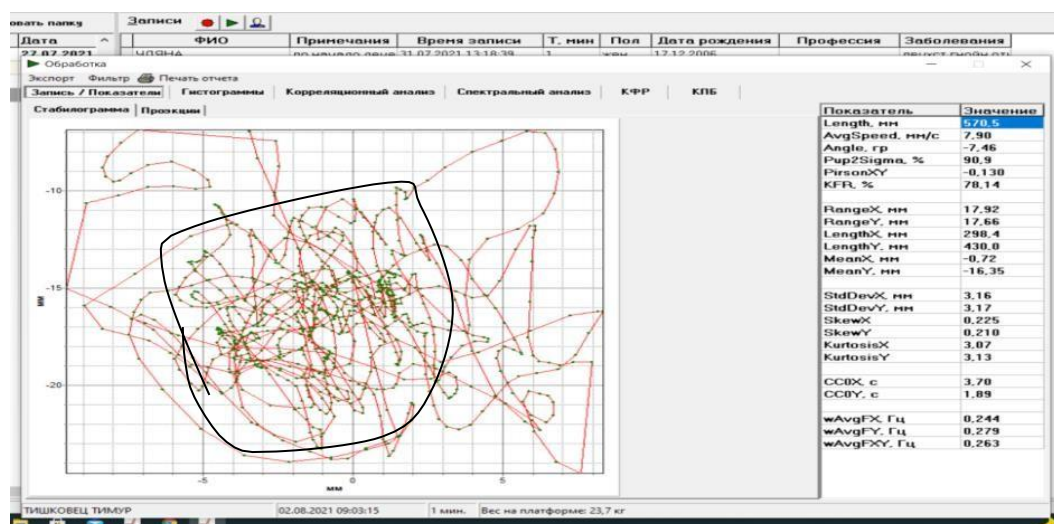
Таблиця 3.17

Абсолютні координати проєкції центра тиску в дітей із гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів

Показники	Закриті очі			Відкриті очі			p
	Медіана	25 %	75 %	Медіана	25 %	75 %	
MeanX, мм	7,04	3,30	16,16	-0,72	-5,72	4,47	0,012
MeanY, мм	-13,72	-25,17	-10,30	-16,35	-23,25	-15,05	0,681

Усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі як із закритими, так і з відкритими очима фактично представлена колом, що вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії позного контролю (рис. 3.21).

Закриті очі (А)



Відкриті очі (Б)

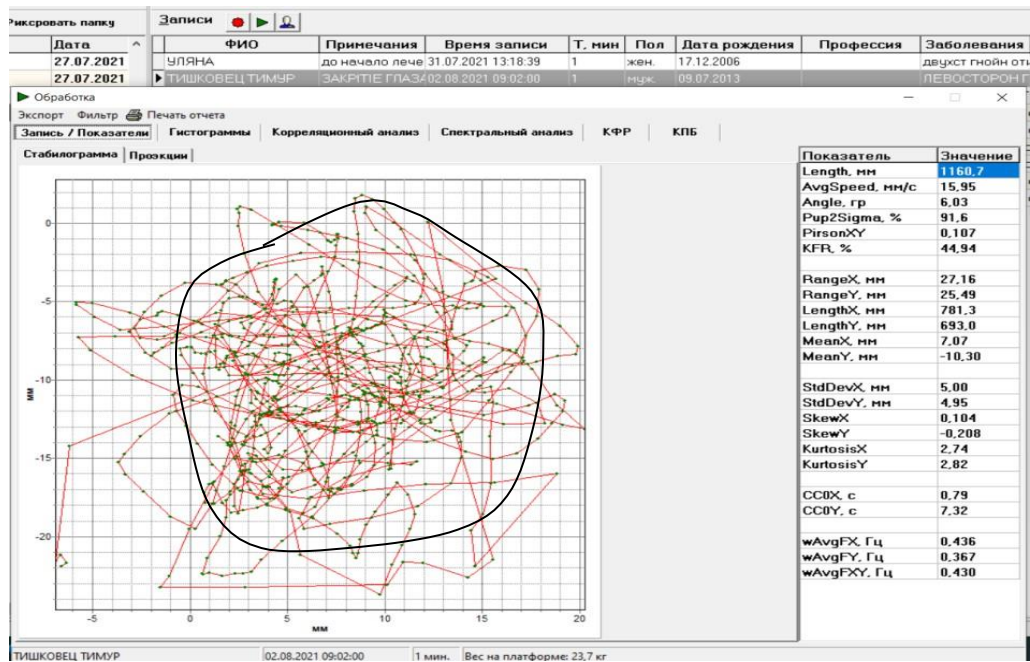


Рис. 3.21 Приклад стабілометричного дослідження дитини з гнійним ГСО в стані закритих очей (А) та відкритих очей (Б)

Відкриття очей призвело до достовірного вкорочення як загальної довжини траєкторії коливань стабілограм на 39 % ($p \leq 0,001$), так і довжини траєкторії коливань у фронтальній (на 53 %, $p \leq 0,01$) і сагітальній (на 23 %, $p \leq 0,001$) площинах (рис. 3.22).

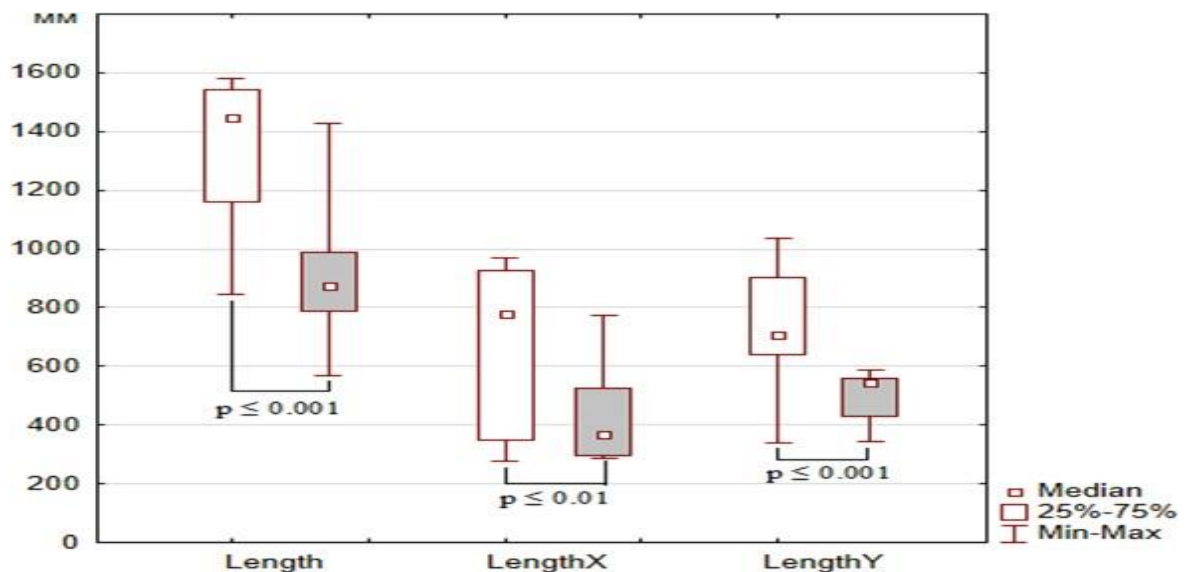


Рис. 3.22 Величина довжини траєкторії коливань центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із гнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

У пробі Ромберга кут відхилення тулуба в дітей із гнійним отитом достовірно не змінився, хоча мав тенденцію до зменшення ($p = 0,10$), вказуючи на вирівнювання вертикальної стійки. Середня швидкість переміщення центра тиску достовірно знизилася (на 44 %, $p \leq 0,001$) при відкриванні очей, відбиваючи підвищення ефективності контролю пози за наявності зорової аферентації (рис. 3.23).

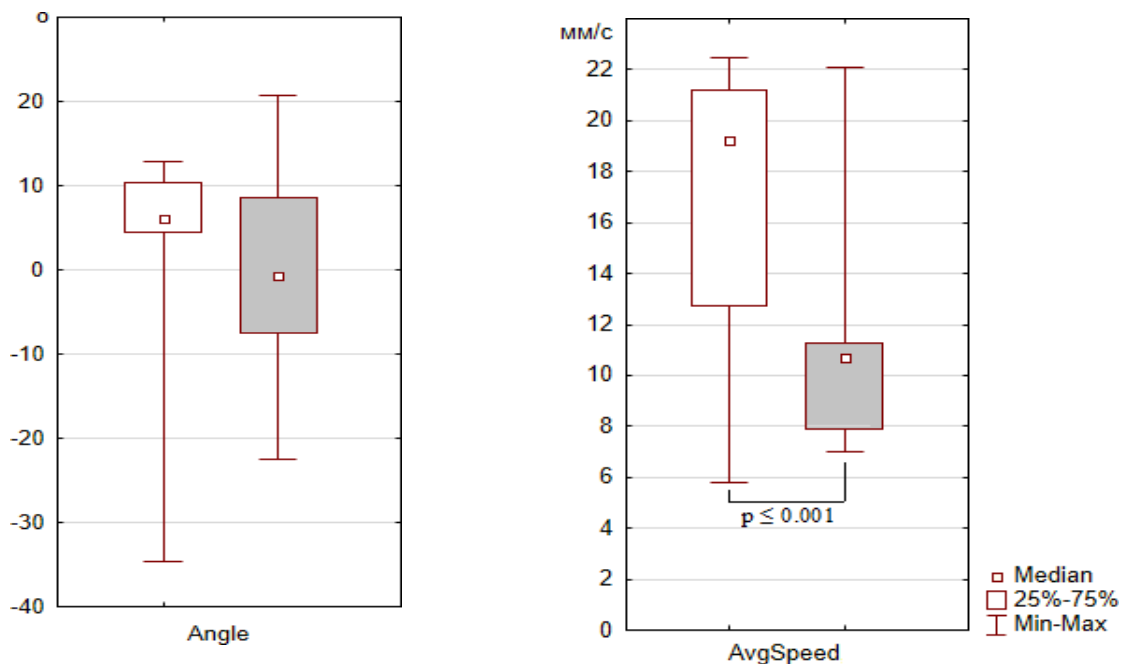


Рис. 3.23 Кут коливань і швидкість переміщення центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із гнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

Залучення зорової аферентації до позного контролю призвело до достовірного зниження амплітуди та середньоквадратичного відхилення амплітуди коливань центра тиску у фронтальній (на 27 % і 14 %, відповідно, $p \leq 0,01$) та сагітальній (на 14 % ($p \leq 0,01$) і 4 % ($p \leq 0,05$), відповідно)

площинах (рис. 3.24) у дітей із гнійним отитом. Кількість коливань, амплітуда, яких не виходила за межі двох стандартних відхилень суттєво не змінилася ($p > 0,05$).

Оцінювання форми розподілу девіацій центра тиску при переході до стану з відкритими очима не виявила достовірних ($p > 0,05$) змін коефіцієнта асиметрії в обох площинах. Водночас спостерігалось достовірне зниження ексцесу у фронтальній площині (на 12 %, $p \leq 0,01$), вказуючи на більшу варіативність амплітуди коливань центра тиску (рис. 3.25).

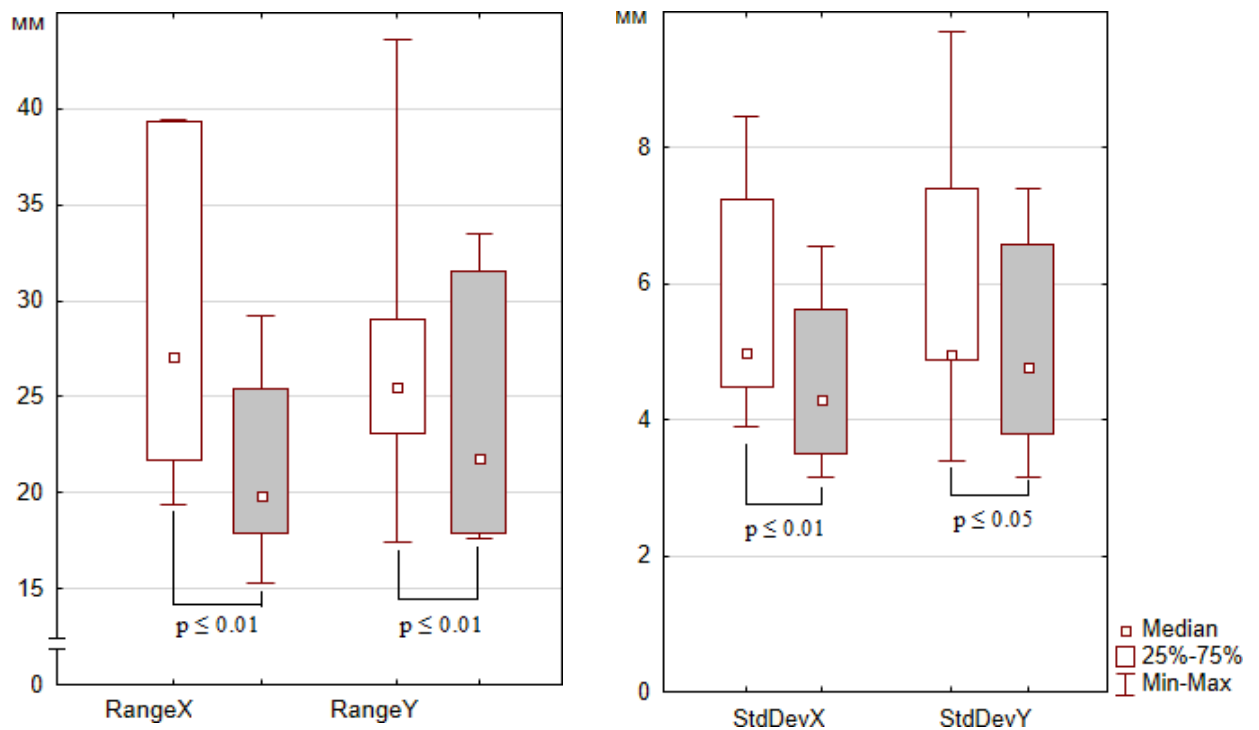


Рис. 3.24 Величини девіацій центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із гнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

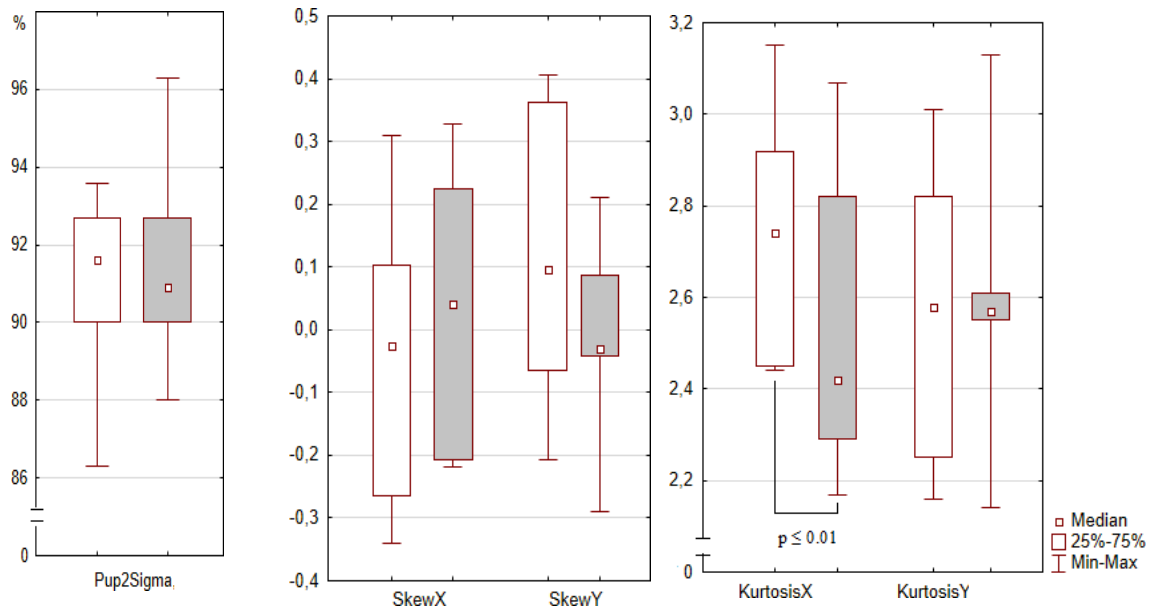


Рис. 3.25 Характеристики розподілу девіацій центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із гнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

За даними крос-кореляційного аналізу відкривання очей супроводжувалося тенденцією ($p = 0,101$) до зменшення взаємозалежності між девіаціями центра тиску у фронтальній та сагітальній площинах, а за даними автокореляційного аналізу — до достовірного збільшення тривалості затухання автокореляційної функції у фронтальній площині (на 12 %, $p \leq 0,05$), вказуючи на посилення механізмів саморегуляції позного контролю в дітей із гнійним отитом.

Водночас виявлено достовірне ($p \leq 0,001$) зниження середньозваженої частоти спектра коливань як в обох площинах, так і частоти крос-спектра на 22–24 % (рис. 3.26), вказуючи на посилення механізмів зорово-пропріо-вестибулярної інтеграції.

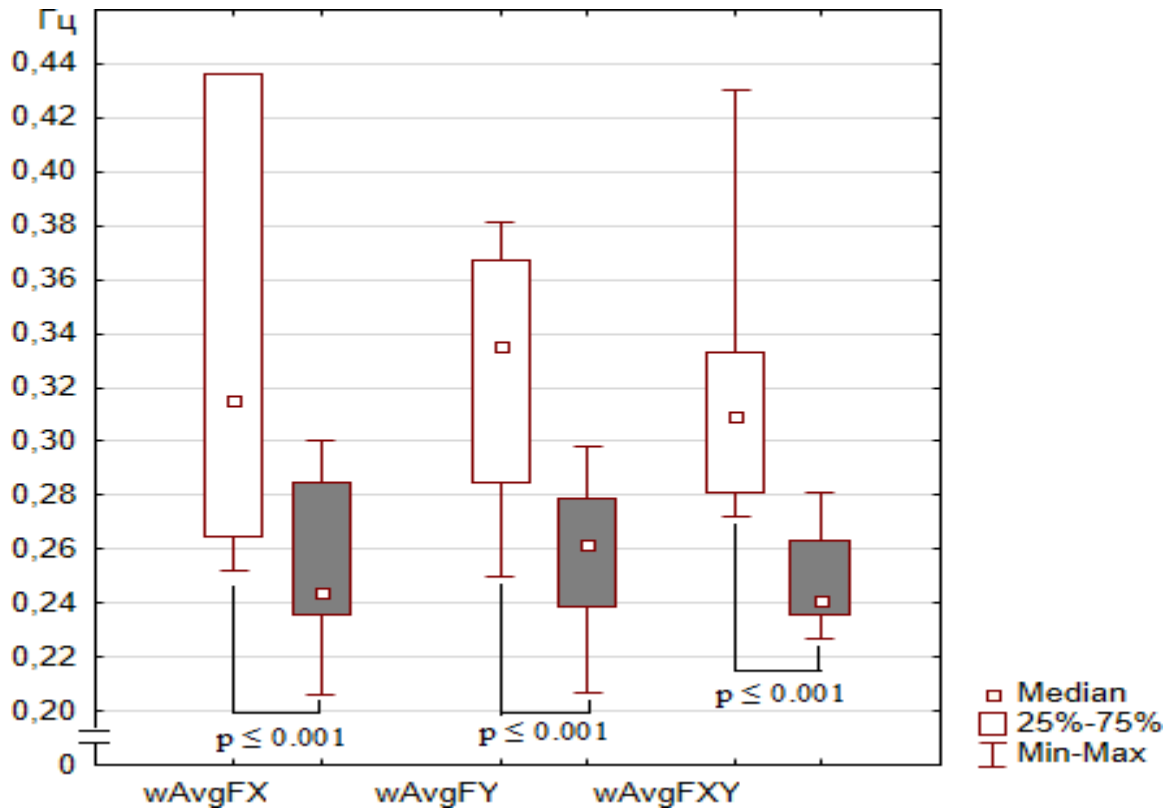


Рис. 3.26 Середньозважена частота спектра та крос-спектра коливань центра тиску при закритих і відкритих очах у дітей із гнійним середнім отитом

Примітка: □ — закриті очі, ■ — відкриті очі.

Узагальнюючи результати отриманих стабілограм, можемо дійти висновку, що включення зорової аферентації відіграє важливу роль у регуляції позного контролю в дітей із гнійним отитом, сприяючи стабілізації основної стійки та зменшуючи навантаження на центральні регуляторні механізми позного контролю.

Резюме:

1. Складність проведення традиційного отоневрологічного дослідження в дітей із гнійним ГСО зумовлена часто емоційною напруженістю на тлі лікворно-гіпертензійного та інтоксикаційного синдромів. Це підтверджується

зниженням тактильної чутливості рогової й позитивним симптомом Мана в 68,2 % дітей, підвищенням больової чутливості точок виходу трійчастого нерва в 77,3 % пацієнтів, спонтанним двобічним горизонтальним ністагмом у 50 %, інтенцією при виконанні координаторних проб у 27,3 % дітей, хиткістю в позі Ромберга, що не залежить від повороту голови, у 50 %, порушенням ходи у 27,3 % дітей.

2. З'ясовано, що при стабілометричному дослідженні усереднена фігура центра тиску має форму кола при закритих та відкритих очах, що вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії позного контролю при гнійному ГСО в дітей.

3. Відкривання очей призводить до достовірного зменшення амплітуди коливань загальної довжини траєкторії коливань на 39 % ($p \leq 0,001$), довжини траєкторії коливань у фронтальній (на 53 %, $p \leq 0,01$) і сагітальній (на 23 %, $p \leq 0,001$) площинах, що підтверджує вплив зорового контролю на підтримання основної стійки.

4. Вплив гнійного ГСО на стан внутрішнього вуха підтверджений визначенням у 60 % випадків скалярної форми кондуктивної приглухуватості та в 31,7 % — ознаками сенсоневральної приглухуватості з підвищенням порогів кістково-проведених звуків понад 40 дБ, що корелює з більш значним впливом гнійного вмісту в барабанній порожнині на структури внутрішнього вуха.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ДОСЛІДЖЕННЯ СЛУХОВОЇ ТА ВЕСТИБУЛЯРНОЇ ФУНКЦІЙ В ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ГОСТРИЙ СЕРЕДНІЙ ОТИТ

Порівняльний аналіз результатів отоневрологічного дослідження й порушень слухової функції в дітей із негнійним і гнійним гострими середніми отитами

За клінічним перебігом при гнійному ГСО в більшості обстежуваних дітей визначений виражений інтоксикаційний синдром (77,8%), який виявився больовим синдромом (95,5%), вираженою гіпертермією (95,5%) з нудотою і блюванням (35,5%), закономірними змінами в клінічному аналізі крові, хоча запаморочення відзначалося значно менше (8,8%). Це, імовірно, стало наслідком відсутності перфорації барабанної перетинки в 80% дітей, після розтину якої мав місце гнійний у 77,7% і у 22,3% — слизово-гнійний вміст барабанної порожнини, з випинанням задньо-верхньої стінки слухового проходу в 31,1% і пальпаторною болючістю соскоподібного паростка в 68,8%. У подальшому інфільтративна форма мастоїдиту була констатована в 31,1% дітей, що вимагало проведення парацентезу в 84,4% пацієнтів, а в деяких із них (15,6%) — шунтування. У жодному разі в цих дітей 4–7 річного віку антромастоїдотомія не проводилась. Отримані дані не зовсім збігаються з результатами спостережень інших дослідників щодо дітей, які описують відтермінований розвиток мастоїдиту або блискавичний його перебіг із деструкцією кістки коміркової системи соскоподібного паростка [3,17, 26, 37,59, 146, 200].

Отоневрологічне дослідження, проведене в групі пацієнтів із гнійним ГСО, визначило ознаки лікворно-гіпертензійного синдрому в 24,4% дітей, що виявилось зниженням тактильної чутливості роговиці, позитивним

симптомом Мана, підвищенням больової чутливості точок виходу трійчастого нерва, особливо окципіто-тригемінальної локалізації, спонтанним двобічним горизонтальним ністагмом, інтенцією при виконанні координаторних проб, хиткістю в позі Ромберга із заплющеними очима, що не залежало від повороту голови, невпевненістю ходи.

На відміну від цього, при негнійному ГСО, вияви лікворно-гіпертензійного синдрому мали місце тільки в 28,8 % пацієнтів, інтоксикаційний синдром був відсутній, при проведенні отоневрологічного дослідження в 98,9 % дітей патології виявлено не було. Тому порівняльний аналіз між цими групами порушення слухової функції і скритих вестибулярних розладів має актуальність.

Статистично достовірної різниці між групами за даними акуметрії не було визначено (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Показники акуметрії в досліджуваних групах пацієнтів при госпіталізації

Показник акуметрії	Група 1 негнійний ГСО n = 45	Група 2 гнійний ГСО n = 45
1	2	3
Шум у вусі	4 (8,8 %)	10 (22,2 %)
Шепітна мова:		
до 3 м	43 (95,5 %)	43 (95,5 %)
понад 3 м	2 (4,4 %)	2 (4,5 %)
Розмовна мова:		
до 3 м	5 (11,1 %)	14 (31,1 %)
понад 3 м	40 (88,9 %)	31 (68,9 %)
Проба Вебера:		
- в обидва вуха	—	—
- латералізація в здорове вуха	—	—
- латералізація у хворе вуха	45 (100 %)	45 (100 %)

Продовж. табл. 4.1

1	2	3
Проба Федерічі: - \geq зі соскоподібного паростка - \geq з козелка	45 (100 %) —	37 (82,2 %) 4 (17,8 %)
Проба Бінга: - позитивна - негативна	— 45 (100 %)	— 45 (100 %)

Під час проведення тональної порогової аудіометрії середньостатистичні показники слуху в конвенціональному діапазоні частот у дітей із гнійними й негнійними ГСО подано в таблиці 4.2. Виявлено, що в пацієнтів 2 групи (гнійний ГСО) підвищення порогів кривої повітря-проведених звуків (КППЗ) проти хворих 1 групи (негнійний ГСО) були частіше, але без статистично достовірної різниці.

У процесі аналізу середньостатистичних показників кривої кістково-проведених звуків виявлено, що при негнійному ГСО в 48,8% випадків зафіксована скалярна форма кондуктивно-приглуватості. При гнійному ГСО середньостатистичні показники кривої кістково-проведених звуків в 8,3% випадків були в межах норми, проте в 26,8% — підвищені до 40 дБ, що мало статистично достовірну різницю проти пацієнтів 1 групи (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Показники аудіометрії в досліджуваних групах пацієнтів

Показник тональної аудіометрії	Група 1	Група 2
	n = 45	n = 45
1	2	3
Пороги КППЗ:		
у межах норми	—	—
підвищені до 20 дБ	9 (20 %)	2 (4,4 %)
підвищені до 40 дБ	36 (80 %)	43 (95,6 %)

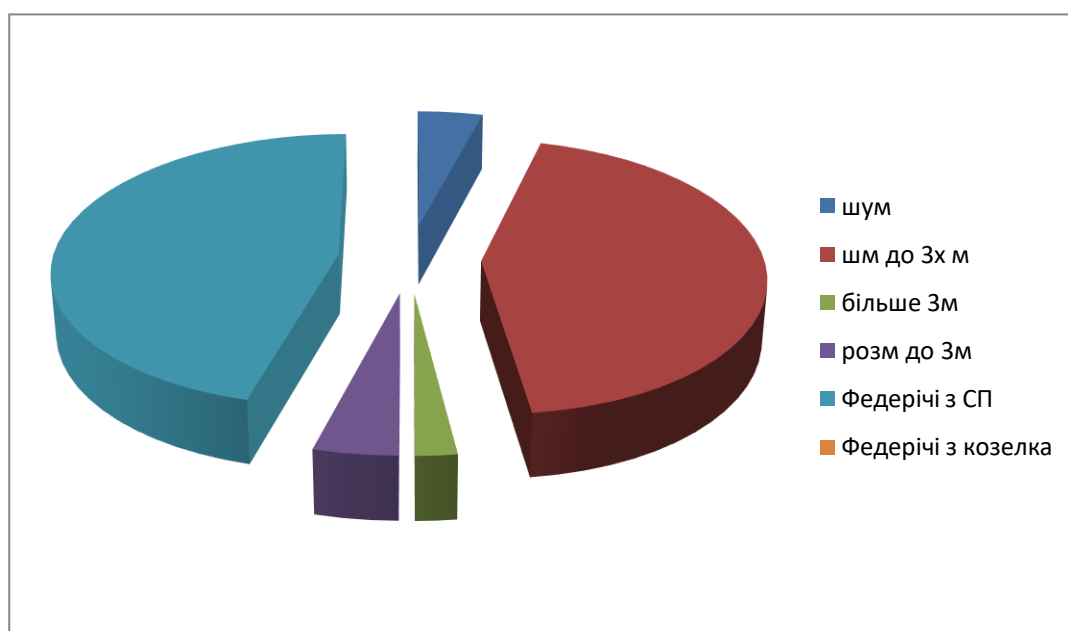
Продовж. табл. 4.2

1	2	3
КПІ: відсутній		
до 20 дБ	5 (11,2 %)	—
20–40 дБ	38 (84,4 %)	31 (68,9 %)
понад 40 дБ	2 (4,4%)	14 (31,7 %)
Пороги КППЗ:	—	—
у межах норми	23 (51,1 %)	4 (8,3%)
підвищені до 20 дБ	22 (48,8 %)	27 (60 %)
підвищені до 40 дБ	—	14(31,7 %)*

Примітка: КППЗ — крива повітря-проведених звуків, ККПЗ — крива кістково-проведених звуків, КПІ — кістково-повітряний інтервал, * — статистично достовірна різниця між групами 1 і 2.

Збільшення кістково-повітряного інтервалу понад 40 дБ (частіше 40–45 дБ) у 31,7% дітей із гнійним ГСО було значно частіше, ніж при негнійному ГСО (4,4%). Результати акуметрії й тональної аудіометрії в досліджених категоріях пацієнтів наведені на рис. 4.1 та рис. 4.2.

А — негнійний гострий середній отит



Б — гнійний гострий середній отит

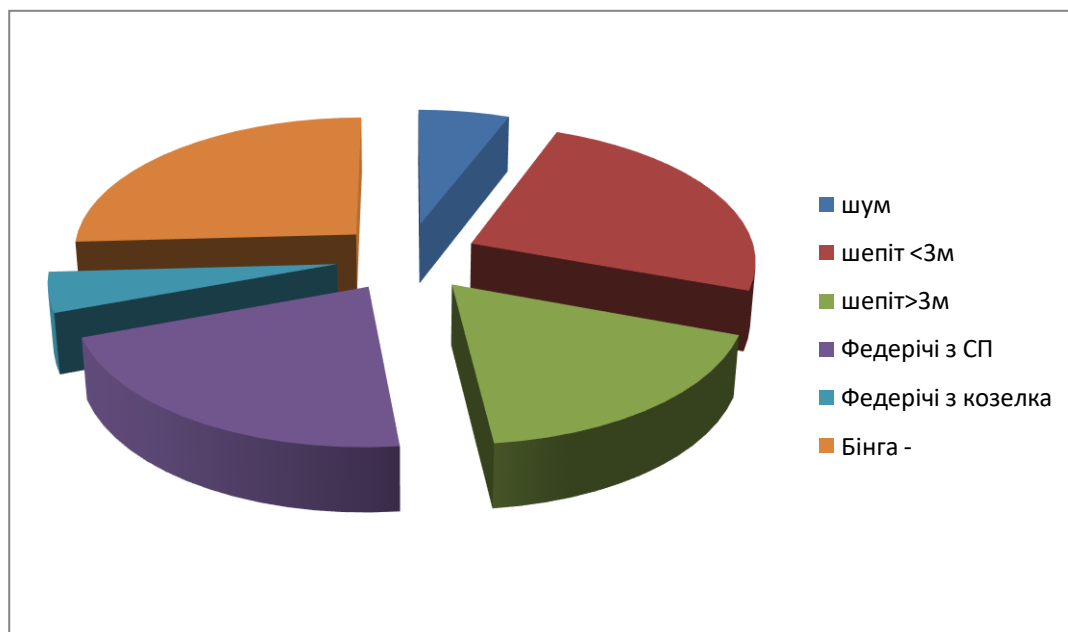


Рис. 4.1 Результати акуметричного дослідження дітей із гострим негнійним середнім отитом (А) та гострим гнійним середнім отитом (Б)

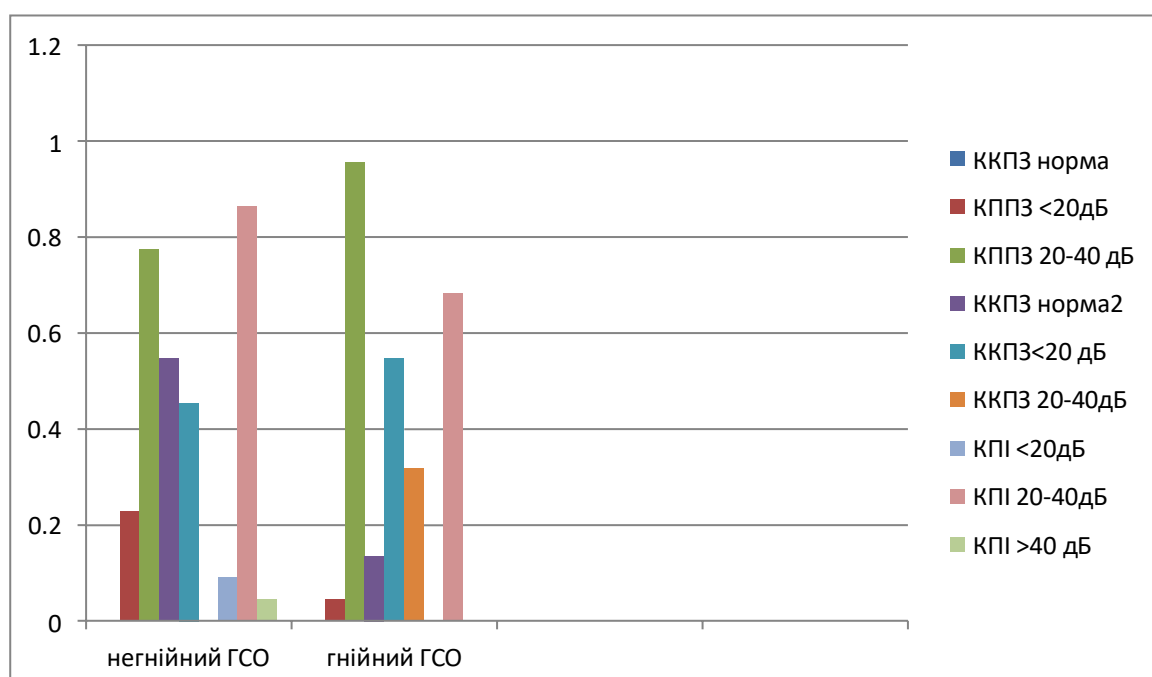


Рис. 4.2 Результати тональної аудіометрії в дітей віком від 4 до 7 років із різними формами ГСО, КППЗ — крива повітря-проведених звуків, КППЗ — крива кістково-проведених звуків, КПІ — кістково-повітряний інтервал

За результатами тимпанометрії (табл. 4.3) виявлено переважання тимпанограми типу В у більшості пацієнтів (88,9 %) з гнійним ГСО і з піковим тимпанальним тиском до 200 дПа й більше в 72,2 % дітей, що мало статистично достовірну різницю проти негнійного ГСО, де в рівній пропорції визначалася тимпанограма і В, і С із дещо нижчим піковим тимпанальним тиском (–50 до — 200 дПа) у 66,7 %, і тільки в кожного третього останній показник перевищував 200 дПа.

Таблиця 4.3

Показники тимпанометрії в досліджуваних групах пацієнтів при госпіталізації

Показник тимпанометрії	Група 1 n = 45	Група 2 n = 36
Піковий тимпанальний тиск		
–50 до +50 дПа	—	—
–50 до – 200 дПа	30 (66,7 %)	10 (27,7 %)
– 200 дПа і більше	15 (33,5 %)	26 (72,2 %)
Тимпанограма типу А	—	—
Тимпанограма типу В	24 (53,6 %)	32 (88,9 %)
Тимпанограма типу С	21 (46,7 %)	4 (11,1 %)

Примітка: * — статистично достовірна різниця між групами 1 і 2.

Це свідчило про більш вагомі порушення трансформаційного механізму середнього вуха у 2 групі й сильніший вплив мікроклімату в ньому на стан внутрішнього вуха, а саме на слухову функцію.

Порівняльний аналіз порушень вестибулярної функції в дітей із негнійним і гнійним гострими середніми отитами (за даними стабілометрії)

У процесі аналізу результатів стабілометричного дослідження брали до уваги показники варіації та форми розподілу центра тиску, спектрально-кореляційні показники стабілограм, а також показники стабільності (довжина, швидкість і кут поступальних коливань) та якості функції рівноваги за двох сенсорних станів (відкриті та закриті очі), розраховані в програмному забезпеченні Stabilis.

Як міру центральної тенденції та розподілу стабілометричних показників обрано медіану та інтерквартильний розкид через невідповідність закону нормального розподілу за критерієм Шапіро – Уїлка. Гіпотезу про рівність мір центральної тенденції при попарних порівняннях показників дітей із гнійним і негнійним середнім отитом перевіряли за непараметричним U-критерієм Манна – Уїтні, а за різних сенсорних станів — за T-критерієм Вілкоксона. Достовірними вважали відмінності при $p \leq 0,05$.

Положення центра тиску в дітей із негнійним та гнійним отитами статистично значуще не розрізнялося ($p > 0,05$) у жодній із площин і характеризувалося абсолютним зміщенням праворуч (тільки при закритих очах) та назад відносно середньої лінії (табл. 4.4). Значущим виявилось те, що в разі гнійного середнього отиту центр тиску в сагітальній площині був дещо ($p > 0,05$) сильніше зміщений назад щодо середньої лінії в порівнянні з негнійним отитом (рис. 4.3).

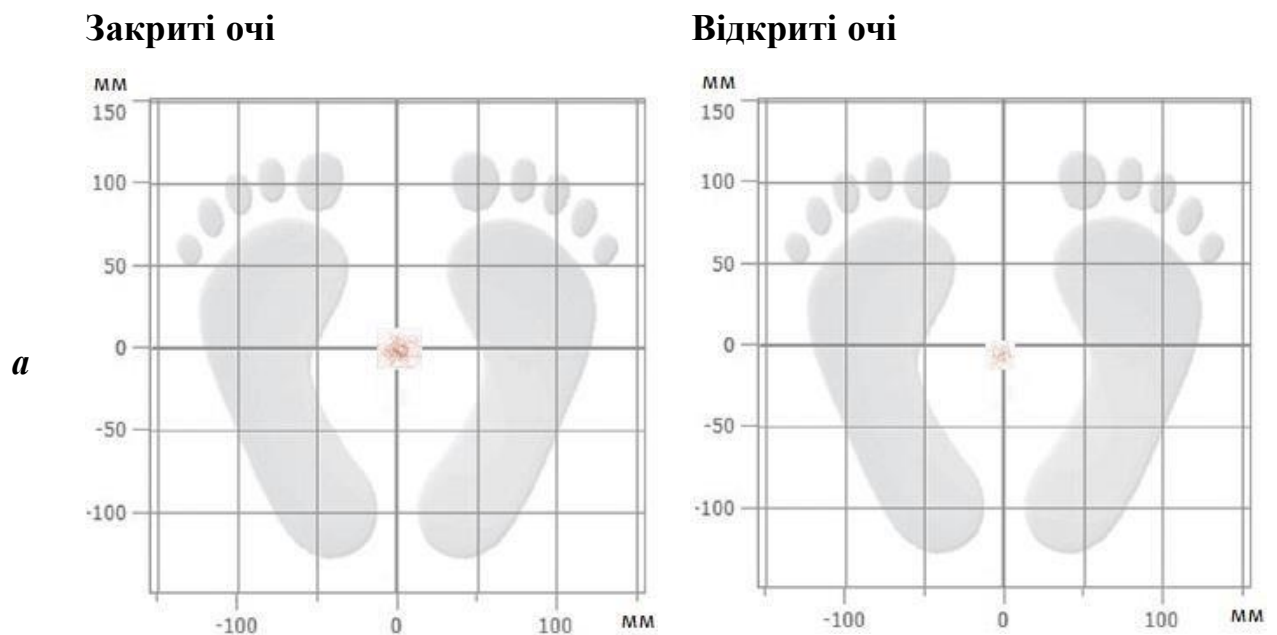
Таблиця 4.4

Координати положення центра тиску в дітей із негнійним та гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів(Ме [25 %; 75 %])

Показники	Стан	Негнійний отит (n = 22)	Гнійний отит (n = 22)	p
MeanX, мм	ЗО	7,04 [2,16; 10,09]	7,04 [3,30; 16,16]	0,935
	ВО	-0,04 [-5,72; 10,43]	-0,72 [-5,72; 4,47] *	0,549
MeanY, мм	ЗО	-1,14 [-28,90; 9,11]	-13,72 [-25,17; -10,30]	0,209
	ВО	-7,81 [-35,07; 10,08]	-16,35 [-23,25; -15,05]	0,379

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Медіанні значення коефіцієнтів асиметрії ($SkewX$, $SkewY$) за модулем в обох групах не перевищували 0,25, що вказувало напорівняно симетричне положення центра тиску в обох площинах у дітей із середнім отитом (табл. 4.5). Статистично вірогідних відмінностей за симетричністю основної стійки в дітей із гнійним і негнійним середнім отитом не було виявлено ($p > 0,05$).



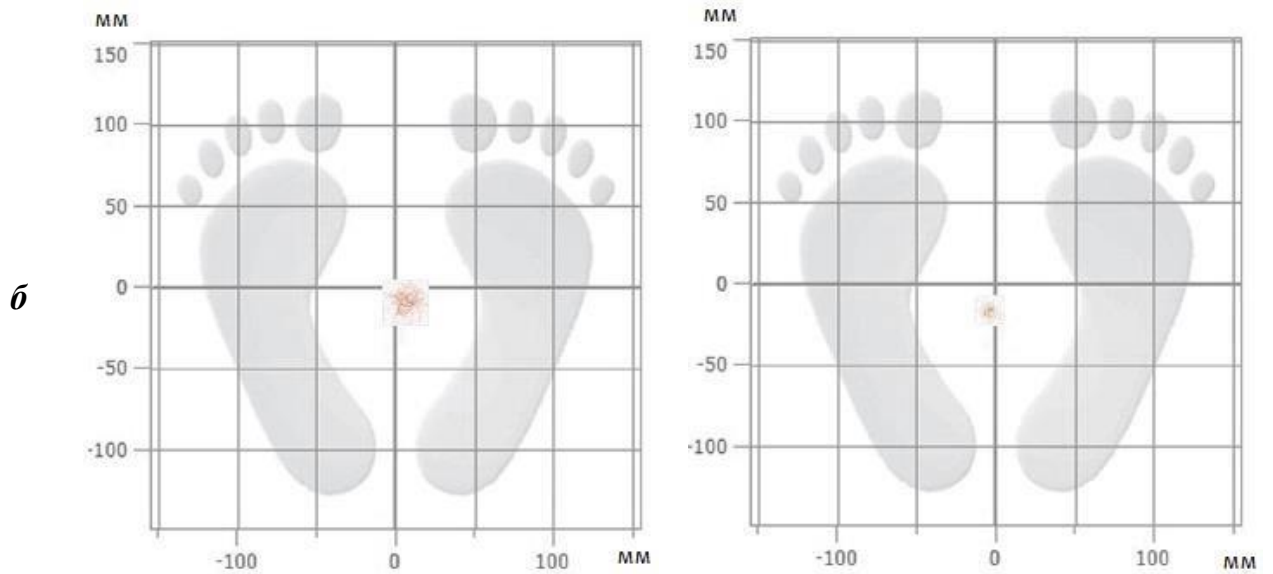


Рис. 4.3 Приклад положення центра тиску в системі координат Європейського стандарту (зверху) дітей із різними формами ГСО: а — негнійний отит, б — гнійним отит

Таблиця 4.5

Характеристика форми розподілу коливань центра тиску в дітей із негнійним і гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів

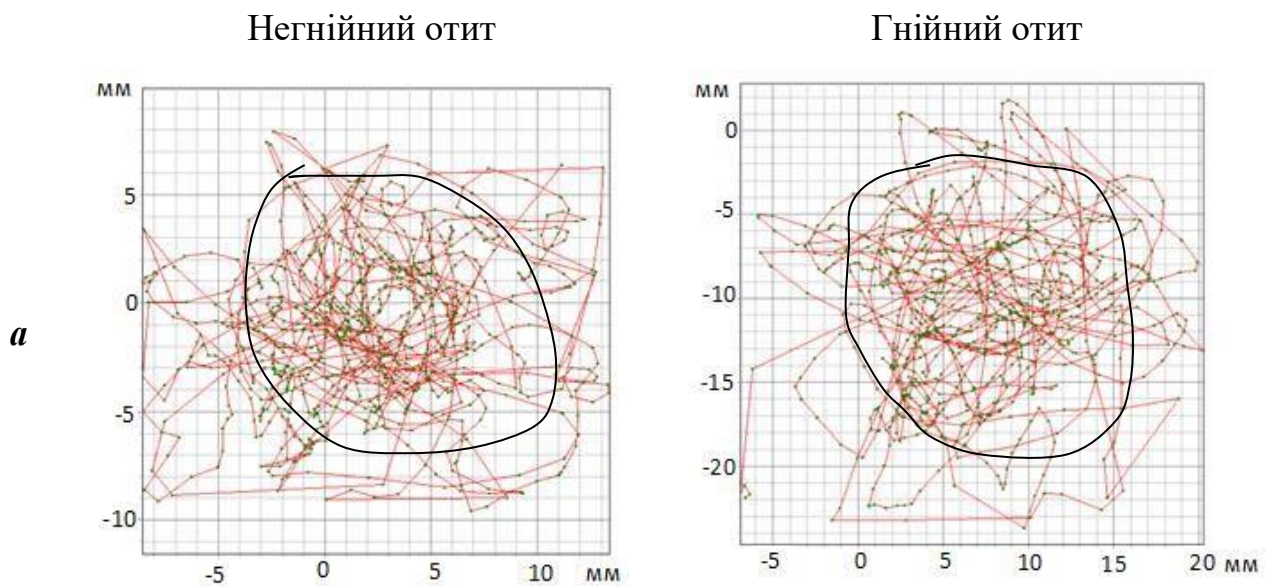
(Me [25 %; 75 %])

Показники	Стан	Негнійний отит (n = 22)	Гнійний отит (n = 22)	p
SkewX	3O	-0,03 [-0,19; 0,15]	-0,03 [-0,26;0,10]	0,681
	BO	0,04 [-0,15;0,11]	0,04 [-0,21;0,23]	0,681
SkewY	3O	0,05 [-0,05;0,20]	0,10 [-0,06;0,36]	0,897
	BO	-0,02 [-0,23;0,18] *	-0,03 [-0,04;0,09]	0,897
KurtosisX	3O	2,58 [2,37;2,84]	2,74 [2,45;2,92]	0,025
	BO	2,32 [2,21;2,57] *	2,42 [2,29;2,82]	0,286
KurtosisY	3O	2,45 [2,21;2,66]	2,58 [2,25;2,82]	0,149
	BO	2,54 [2,29;2,61]	2,57 [2,55;2,61]	0,177

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

За результатами нашого дослідження усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими очима фактично представлена колом, як за негнійного (співвідношення осей $Y/X = 0,99$), так і гнійного (співвідношення осей $Y/X = 0,94$) середніх отитів, що вказувало на відсутність домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози (рис. 4.4а).

Водночас за наявності зорового контролю усереднена фігура проєкції центра тиску представлена еліпсом лише при негнійному ГСО, який видовжений за сагітальною віссю (співвідношення осей $Y/X = 0,77$), а за гнійного отиту залишається у формі кола (співвідношення осей $Y/X = 0,94$ (рис. 4.4б). Можемо стверджувати, що за наявності зорового контролю в дітей із гнійним отитом у забезпеченні основної стійки залишається тазостегнова стратегія, а в разі негнійного отиту домінівною залишається гомілковостопна стратегія.



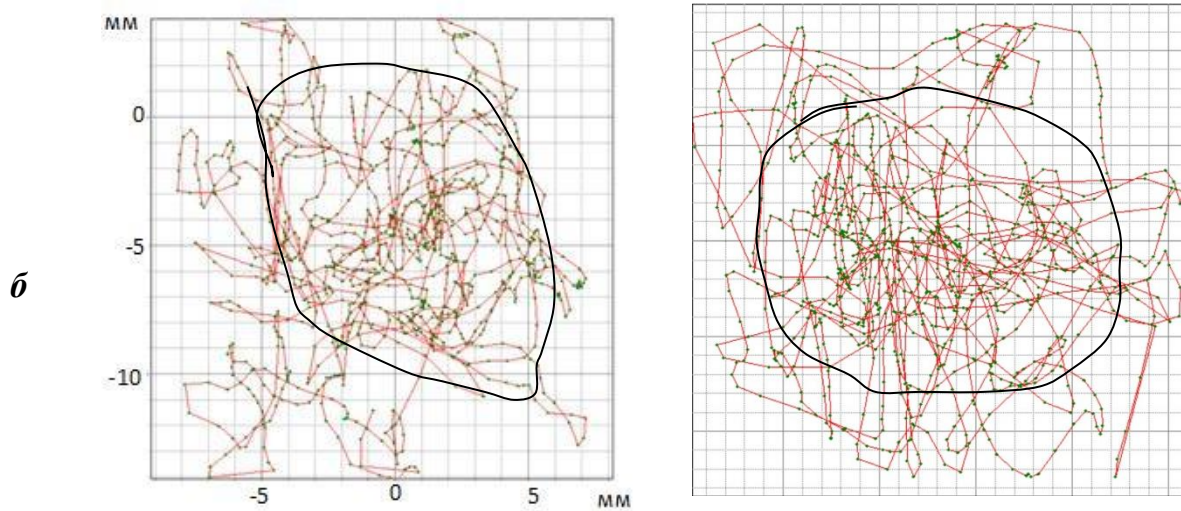


Рис. 4.4 Приклади стабілограм дітей із негнійним і гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів: а — закриті очі, б — відкриті очі

Стабільність основної стійки оцінювали за параметрами девіацій точок стабілограми. Статистично вірогідні відмінності між дітьми з негнійним і гнійним середніми отитами за величиною девіацій постуральних коливань як у фронтальній ($RangeX$, $StdDevX$), так і в сагітальній ($RangeY$, $StdDevY$) площинах не було виявлено (таб 4.6). Водночас у дітей із гнійним отитом проти негнійного отиту розташування точок стабілограми характеризувалися статистично меншою ($p \leq 0,05$) щільністю в межах подвоєного стандартного відхилення (рис. 4.4). Значення куртозису у фронтальній площині в разі гнійного отиту при закритих очах виявилось статистично вищим ($p \leq 0,05$), ніж у разі негнійного отиту (табл. 4.5). Зважаючи на значення $Pup2Sigma$ та $KurtosisX$, можемо говорити про більш виражене групування точок стабілограми довкола математичного очікування центра тиску на тлі більшої кількості викидів за відсутності зорового контролю в дітей із гнійним отитом у порівнянні з негнійним отитом.

Таблиця 4.6

Показники стабільності основної стійки в дітей із негнійним і гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів (Me [25 %; 75 %])

Показники	Стан	Негнійний отит (n = 22)	Гнійний отит (n = 22)	p
Length, мм	3O	1019,00 [903,20; 1447,80]	1445,70 [1160,70; 1543,00]	0,040
	BO	733,10 [556,20; 899,70] *	875,40 [789,70; 987,40] *	0,025
AvgSpeed, мм/с	3O	13,84 [12,19; 20,48]	19,20 [12,76; 21,20]	0,354
	BO	9,81[7,27; 12,08] *	10,69[7,9; 11,3] *	0,405
Angle, °	3O	4,11 [-6,02; 12,80]	6,01 [4,49; 10,30]	0,286
	BO	3,43 [-2,45; 13,22]	-0,70 [-7,46; 8,59]	0,379
Pup2Sigma, %	3O	92,70 [91,30; 93,40]	91,60 [90,00; 92,70]	0,028
	BO	94,00* [91,90; 95,40]	90,9 [90,00; 92,70]	0,006
RangeX, мм	3O	27,92 [21,87; 31,59]	27,12 [21,72; 39,31]	0,824
	BO	25,84[15,28; 33,53] *	19,85[17,92; 25,45] *	0,330
RangeY, мм	3O	27,61 [19,87; 33,78]	25,49 [23,10; 29,05]	0,972
	BO	19,93[17,47; 25,88] *	21,83[17,9; 31,52] *	0,245
StdDevX, мм	3O	5,98 [4,49; 6,59]	5,00 [4,49; 7,23]	0,897
	BO	5,60 [3,19; 7,10]	4,31[3,49; 5,63] *	0,286
StdDevY, мм	3O	6,06 [4,19; 7,75]	4,95 [4,88; 7,40]	0,681
	BO	4,05 [3,77; 5,43]	4,77[3,80; 6,59] *	0,614

Примітки: 3O — стан із закритими очима, BO — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Ще одним індикатором стійкості основної пози є кут коливань центра тиску, який у дітей у нормі не перевищує 12,5°. У нашому дослідженні не

виявлено статистично значущі відмінності за цим показником між дітьми з негнійним і гнійним середніми отитами ($p > 0,05$) (табл. 4.6).

Встановлено, що діти з гнійним отитом відзначалися статистично меншим ($p \leq 0,05$) значенням зсуву автокореляційної функції у фронтальній площині, а при відкритих очах ще й у сагітальній площині, доотримання значення коефіцієнта кореляції менше нуля в порівнянні з дітьми з негнійним отитом (табл. 4.7). Отже, у дітей із гнійним отитом постуральні коливання були більш раптовими та з більшою амплітудою. Зокрема, це знаходить підтвердження в середній швидкості переміщення центра тиску та загальній довжині статокінезіограми, які стають вищими при збільшенні амплітуди та частоти постуральних коливань. Так, загальна довжина статокінезіограм виявилася статистично ($p \leq 0,05$) вищою в разі гнійного отиту, у порівнянні з негнійним отитом, тоді як *AvgSpeed* мала лише слабку тенденцію ($p > 0,05$) до більш високих значень у дітей із гнійним середнім отитом проти негнійного отиту (табл. 4.6). Показник *AvgSpeed* також є надійним індикатором ефективності постурального контролю та рівня нервово-м'язової активності, необхідної для цього [182].

Середньозважена частота спектра коливань центра тиску у фронтальній і сагітальній площинах та крос-спектра статистично значуще не розрізнялася в разі гнійного та негнійного середніх отитів і знаходилася в низькочастотному діапазоні (майже 0,3 Гц). Зазначена частота відбиває процес утримання центра тяжіння тіла в межах проєкції площі його опори та компенсаторне відновлення втраченої рівноваги тіла як результат установчих позних рефлексів.

Колівальні рухи у фронтальній та сагітальній площинах виявилися незалежними в разі як негнійного, так і гнійного середніх отитів (табл. 4.7), а ступінь їхньої коваріації був подібним в обох групах ($p > 0,05$). Зазначене є ознакою саморегуляції основної стійки в дітей із середнім отитом без залучення вищих центральних механізмів позного контролю.

Таблиця 4.7

Спектрально-кореляційні показники стабілограми дітей із негнійним і гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів (Me [25 %; 75 %])

Показники	Стан	Негнійний отит (n=22)	Гнійний отит (n=22)	p
CCOX, с	ЗО	5,67 [3,39; 12,60]	3,31 [1,57; 5,91]	0,015
	ВО	6,90 [5,28; 11,65]	3,70 [2,76; 7,32] *	0,022
CCOY, с	ЗО	6,14 [2,76; 10,16]	4,00 [2,76; 7,32]	0,330
	ВО	6,85 [5,28; 17,72]	4,41 [4,09; 6,85]	0,006
wAvgFX, Гц	ЗО	0,29 [0,27; 0,33]	0,32 [0,27; 0,44]	0,103
	ВО	0,24[0,22; 0,32] *	0,24[0,24; 0,29] *	0,519
wAvgFY, Гц	ЗО	0,33 [0,29; 0,36]	0,34 [0,29; 0,37]	0,681
	ВО	0,27[0,25; 0,30] *	0,26[0,24; 0,28] *	0,209
PirsonXY	ЗО	0,06 [-0,11; 0,29]	0,11 [0,07; 0,15]	0,432
	ВО	0,05 [-0,06; 0,22]	-0,02 [-0,13; 0,17]	0,330
wAvgFXY, Гц	ЗО	0,30 [0,27; 0,33]	0,31 [0,28; 0,33]	0,193
	ВО	0,24[0,24; 0,30] *	0,24[0,24; 0,26] *	0,227

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Між дітьми з різними формами середнього отиту не виявлено статистично значущих ($p > 0,05$) відмінностей за інтегральним показником пострурального контролю. Однак спостерігається незначна тенденція до нижчих значень коефіцієнта якості рівноваги в разі гнійного отиту в порівнянні з негнійним отитом, особливо за відсутності зорового контролю (рис. 4.5).

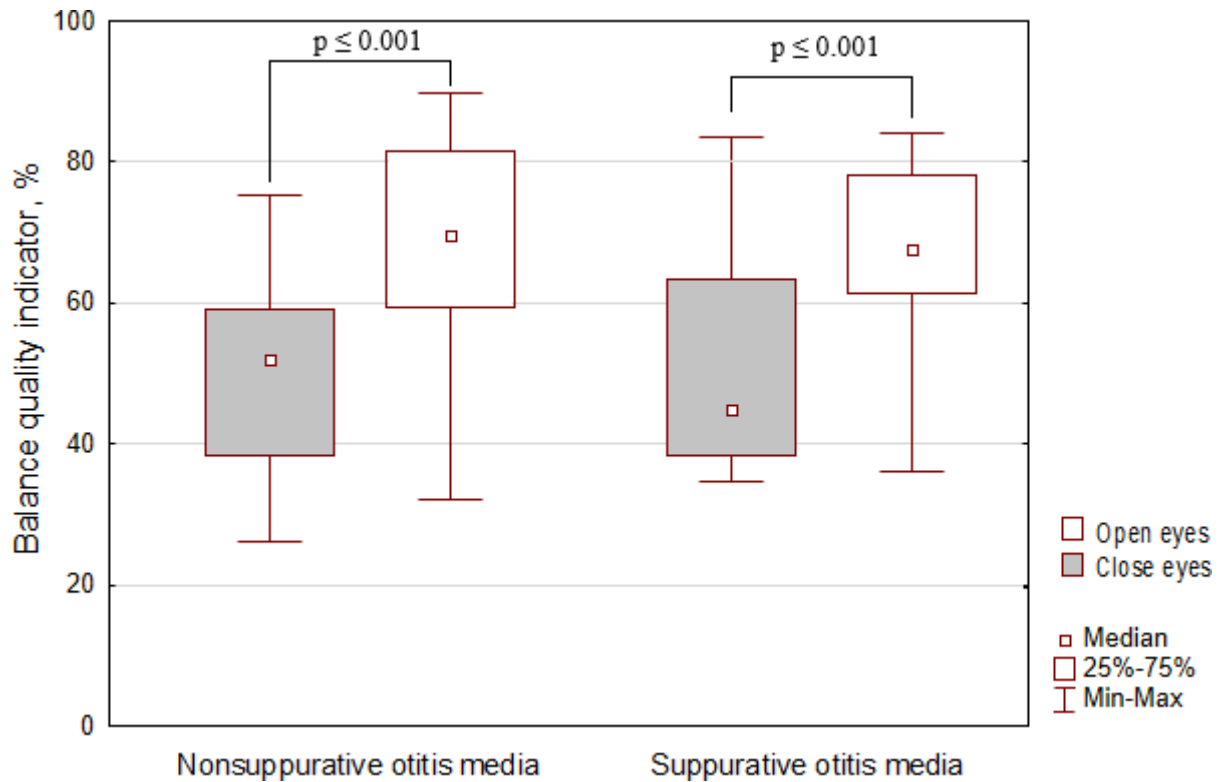


Рис. 4.5 Показник якості функції рівноваги в дітей із негнійним і гнійним середнім отитом за різних сенсорних умов

Встановлено, що залучення зорового контролю до підтримання вертикальної пози супроводжувалося суттєвим покращенням якості функції рівноваги (збільшення значень KFR, $p \leq 0,05$) унаслідок посилення постурграфічної стійкості, про що свідчило статистично значуще ($p \leq 0,05$) зниження показників *Length*, *LengthX*, *LengthY*, *RangeX*, *RangeY*, *AvgSpeed* (табл. 4.6), *KurtosisX* (табл. 4.5), *wAvgFX*, *wAvgFXY*, *wAvgFY* (табл. 4.7) у порівнянні зі станом відсутності зорової інформації. Попри подібність постуральних ефектів під впливом зорової аферентації, ми виявили певні особливості, залежно від форми середнього отиту. У випадку з гнійним середнім отитом на тлі зазначених змін виявлено достовірне ($p \leq 0,05$) зниження значень *MeanX* (табл. 4.4), *StdDevX*, *StdDevY* (табл. 4.6) і збільшення ($p \leq 0,05$) значень показника *CC0X* (табл. 4.7), тоді як у разі негнійного середнього отиту — зниження ($p \leq 0,05$) значень показника *SkewY* (табл. 4.5) і збільшення ($p \leq 0,05$) значень показника *Pup2Sigma* ($p \leq 0,05$), (табл. 4.6).

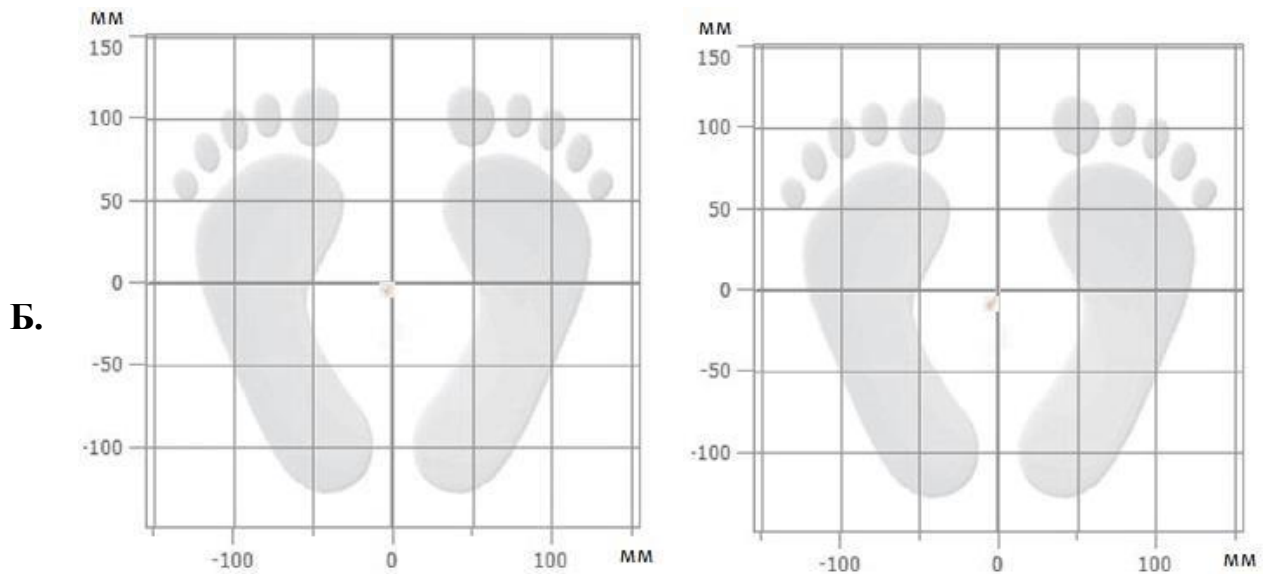


Рис. 4.6 Приклад положення центра тиску в системі координат Європейського стандарту в дітей із негнійним середнім отитом (А) і в контролі (Б) за різних сенсорних умов

У разі відкритих очей суттєвих змін в абсолютній локалізації центра тиску в дітей із негнійним отитом у порівнянні з контролем не спостерігалось: він був дещо зміщеним ліворуч щодо середньої лінії у фронтальній площині та дещо зміщеним назад (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Координати положення центра тиску в дітей із гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів

Показники	Стан	Негнійний отит (n=22)			Контрольна група (n=30)			p
		Медіана	25%	75%	Медіана	25%	75%	
MeanX, мм	ЗО	7,04	2,16	10,09	-1,85	-3,13	1,37	0,001
	ВО	-0,04	-5,72	10,43	-1,21	-2,97	1,03	0,215
MeanY, мм	ЗО	-1,14	-28,90	9,11	-1,16	-9,51	1,63	0,992
	ВО	-7,81	-35,07	10,08	-2,69*	-8,34	-0,46	0,924

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

У разі негнійного середнього отиту усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими очима (рис. 4.7А) фактично представлена колом (співвідношення осей $Y/X = 0,98 [0,88; 1,14]$), а в контрольній групі — еліпсом (співвідношення осей $Y/X = 1,16 [1,01; 1,33]$). Зазначене вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози, що регулює стійкість у постеріо-антеріорному напрямку та є типовою для контролю, у разі негнійного отиту (рис. 4.7А) в умовах відсутності зорового контролю.

Медіанні значення коефіцієнтів асиметрії ($SkewX$, $SkewY$) за модулем в обох групах не перевищували 0,25, що вказувало на порівняно симетричне положення центра тиску в обох площинах (табл. 4.9). У разі різних сенсорних станів діти з негнійним середнім отитом статистично значуще не відрізнялися від контролю за симетричністю основної стійки ($p > 0,05$).

Таблиця 4.9

Характеристики форми розподілу коливань центра тиску в дітей гнійним середнім отитом за різних сенсорних станів

Показники	Стан	Негнійний отит (n=22)			Контрольна група (n=30)			p
		Медіана	25%	75%	Медіана	25%	75%	
SkewX	ЗО	-0,03	-0,19	0,15	-0,02	-0,08	0,05	0,712
	ВО	0,04	-0,15	0,11	-0,02	-0,08	0,15	0,547
SkewY	ЗО	0,05	-0,05	0,20	0,16	-0,03	0,18	0,368
	ВО	-0,02*	-0,23	0,18	-0,01	-0,09	0,16	0,466
KurtosisX	ЗО	2,58	2,37	2,84	2,54	2,28	2,64	0,207
	ВО	2,32*	2,21	2,57	2,49	2,17	2,89	0,403
KurtosisY	ЗО	2,45	2,21	2,66	2,42	2,22	2,59	0,743
	ВО	2,54	2,29	2,61	2,43	2,27	2,90	0,547

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

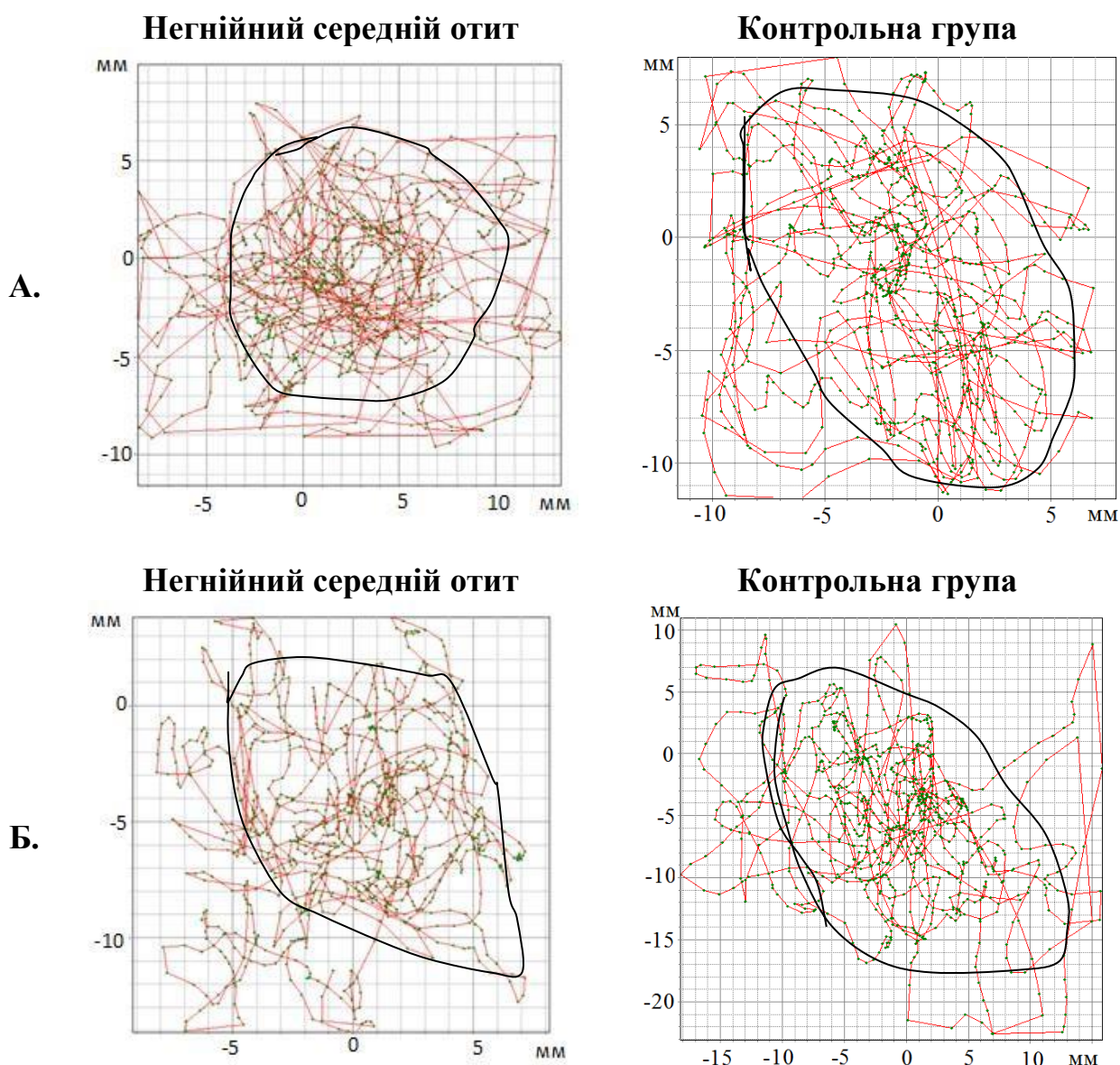


Рис. 4.7 Приклади стабілограм дітей із негнійним середнім отитом та контрольною групою із закритими (А) та відкритими (Б) очима

За обох сенсорних умов статистично вірогідних ($p > 0,05$) відмінностей між дітьми з негнійним середнім отитом і контролем за величиною девіаційпостуральних коливань як у фронтальній ($RangeX$, $StdDevX$), так і в сагітальній ($RangeY$, $StdDevY$) площині не виявлено не було (табл. 4.10). Аналогічна ситуація спостерігалася за величинами показників ексцесу у фронтальній ($KurtosisX$) та сагітальній ($KurtosisY$) площинах і $Pup2Sigma$ (табл. 4.10). Водночасу дітей із негнійним середнім отитом відкривання очей

призводило до істотного зниження ($p \leq 0,05$) значень ексцесу у фронтальній площині, значущого ($p \leq 0,05$) зменшення девіаційпостуральних коливань як у фронтальній, так і в сагітальній площинах, а також збільшення ($p \leq 0,05$) значень *Pup2Sigma* у дітей із негнійним отитом, чого не спостерігалось в контролі. Зазначене вказує на схожість параметрів стабільності основної стійки та кількості великих коливань для її утримання в дітей із негнійним середнім отитом і контролем, однак, змінення сенсорного середовища в дітей із негнійним отитом спричиняє різкі коливання центра тиску великої амплітуди зістабілізацією пози надалі.

Таблиця 4.10

Показники стабільності основної стійки в дітей із негнійним середнім отитом у разі різних сенсорних станів

Показники	Стан	Негнійний отит (n=22)			Контрольна група (n=30)			p
		Меді-ана	25%	75%	Меді-ана	25%	75%	
Length, мм	ЗО	1019,00	903,20	1447,80	890,30	761,00	1232,20	0,134
	ВО	733,10*	556,20	899,70	740,60*	603,70	901,80	0,825
AvgSpeed, мм/с	ЗО	13,84	12,19	20,48	12,13	10,32	15,43	0,028
	ВО	9,81*	7,27	12,08	10,05*	8,15	12,40	0,858
Angle, °	ЗО	4,11	-6,02	12,80	-6,34	-16,20	1,21	0,017
	ВО	3,43	-2,45	13,22	-4,88	-11,31	1,08	0,020
Pup2Sigma, %	ЗО	92,70	91,30	93,40	92,80	91,00	94,00	0,825
	ВО	94,00*	91,90	95,40	93,40	91,10	94,80	0,380
RangeX, мм	ЗО	27,92	21,87	31,59	23,69	17,76	32,21	0,239
	ВО	25,84*	15,28	33,53	26,03	19,95	29,91	0,635
RangeY, мм	ЗО	27,61	19,87	33,78	27,63	23,32	37,56	0,808
	ВО	19,93*	17,47	25,88	25,90	21,33	32,05	0,171
StdDevX, мм	ЗО	5,98	4,49	6,59	4,89	3,90	7,03	0,403
	ВО	5,60	3,19	7,10	5,58	4,38	6,78	0,650
StdDevY, мм	ЗО	6,06	4,19	7,75	5,79	4,65	7,98	0,759
	ВО	4,05	3,77	5,43	5,30	4,26	6,81	0,199

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Виявлено статистично значущі розбіжності за глобальними стабілометричними показниками між дітьми з негнійним середнім отитом і контролем у стані з закритими очима. Так, діти з негнійним отитом відзначалися значно ($p \leq 0,05$) вищою швидкістю переміщення центра тиску та більшим кутом коливань, а також більшою довжиною траєкторії коливань центра тиску у фронтальній площині, що вказувало на нижчу ефективність контролю пози за відсутності зорової аферентації та зниження стійкості основної стійки у фронтальній площині. Утім залучення зорової аферентації до контролю основної стійки нівелювало розбіжності між дітьми з негнійним отитом і контролем за показниками *LengthX* і *AvgSpeed*. Проте кут коливань центра тиску залишався більшим ($p \leq 0,05$) у дітей із негнійним отитом у порівнянні з контролем, навіть у стані з відкритими очима. Спираючись на відмінності в значеннях показника *Angle*, можемо стверджувати, що діти з негнійним отитом під час утримання пози залучали більше компенсаторних коливань тулуба з тазостегновою стратегією.

Встановлено, що діти з негнійним отитом у порівнянні з контролем відзначалися достовірно ($p \leq 0,05$) швидшим затуханням автокореляційної функції (табл. 4.11) у сагітальній площині в стані з закритими очима. Зазначене свідчить про меншу регулярність та передбачуваність коливальних рухів у дітей із негнійним отитом у порівнянні з контролем, тобто стабілізуючі коливання були більш раптовими та/або більш вираженими, та, імовірно, пов'язані з вищим рівнем централізації механізмів постурального контролю. Останнє збігається з виявленою вищою середньою швидкістю переміщення центра тиску ($p \leq 0,05$) у дітей із негнійним отитом у порівнянні з контролем, у стані з закритими очима.

Таблиця 4.11

Спектрально-кореляційні показники стабілограми дітей із негнійним середнім отитом за різних сенсорних станів

Показники	Стан	Негнійний отит (n=22)			Контрольна група (n=30)			p
		Медіана	25%	75%	Медіана	25%	75%	
CC0X, с	ЗО	5,67	3,39	12,60	6,69	4,72	13,86	0,171
	ВО	6,90	5,28	11,65	7,64	4,25	17,95	0,858
CC0Y, с	ЗО	6,14	2,76	10,16	10,39	6,38	12,05	0,019
	ВО	6,85	5,28	17,72	6,69	4,09	9,13	0,335
wAvgFX, Гц	ЗО	0,29	0,27	0,33	0,28	0,23	0,31	0,266
	ВО	0,24*	0,22	0,32	0,26*	0,22	0,28	1,000
wAvgFY, Гц	ЗО	0,33	0,29	0,36	0,31	0,26	0,34	0,391
	ВО	0,27*	0,25	0,30	0,28	0,25	0,31	0,891
PirsonXY	ЗО	0,06	-0,11	0,29	-0,10	-0,20	0,03	0,008
	ВО	0,05	-0,06	0,22	-0,11	-0,25	0,03	0,011
wAvgFXY, Гц	ЗО	0,30	0,27	0,33	0,29	0,24	0,33	0,294
	ВО	0,24*	0,24	0,30	0,26	0,23	0,29	0,743

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Середньозважена частота спектра коливань центра тиску у фронтальній та сагітальній площинах та крос-спектра в разі обох сенсорних станів знаходилася в низькочастотному діапазоні (майже 0,3 Гц). Зазначена частота відбиває процес утримання центра тяжіння тіла в межах проєкції площі його опори та компенсаторне відновлення втраченої рівноваги тіла як результат установчих позних рефлексів. Істотних відмінностей за середньозваженою частотою спектра коливань центра тиску між дітьми з негнійним отитом і контролем виявлено не було в разі обох сенсорних станів.

Коливальні рухи у фронтальній та сагітальній площинах виявилися незалежними в обох досліджуваних групах (табл. 4.11), хоча ступінь їхньої коваріації був суттєво вищим у разі негнійного отиту в стані як із

закритими ($p \leq 0,01$), так і відкритими ($p \leq 0,05$) очима. Зазначене свідчить про домінування механізмів саморегуляції основної стійки в дітей дошкільного віку, у тім напруженість цих механізмів є вищою в разі негнійного середнього отиту.

Між дітьми з негнійним середнім отитом і контролем виявлено статистично достовірні ($p \leq 0,05$) відмінності за коефіцієнт функції рівноваги тільки в стані з закритим очима (рис. 4.8): нижчі значення KFR у дітей із негнійним отитом вказують на зниження якості постурального контролю в порівнянні з контролем.

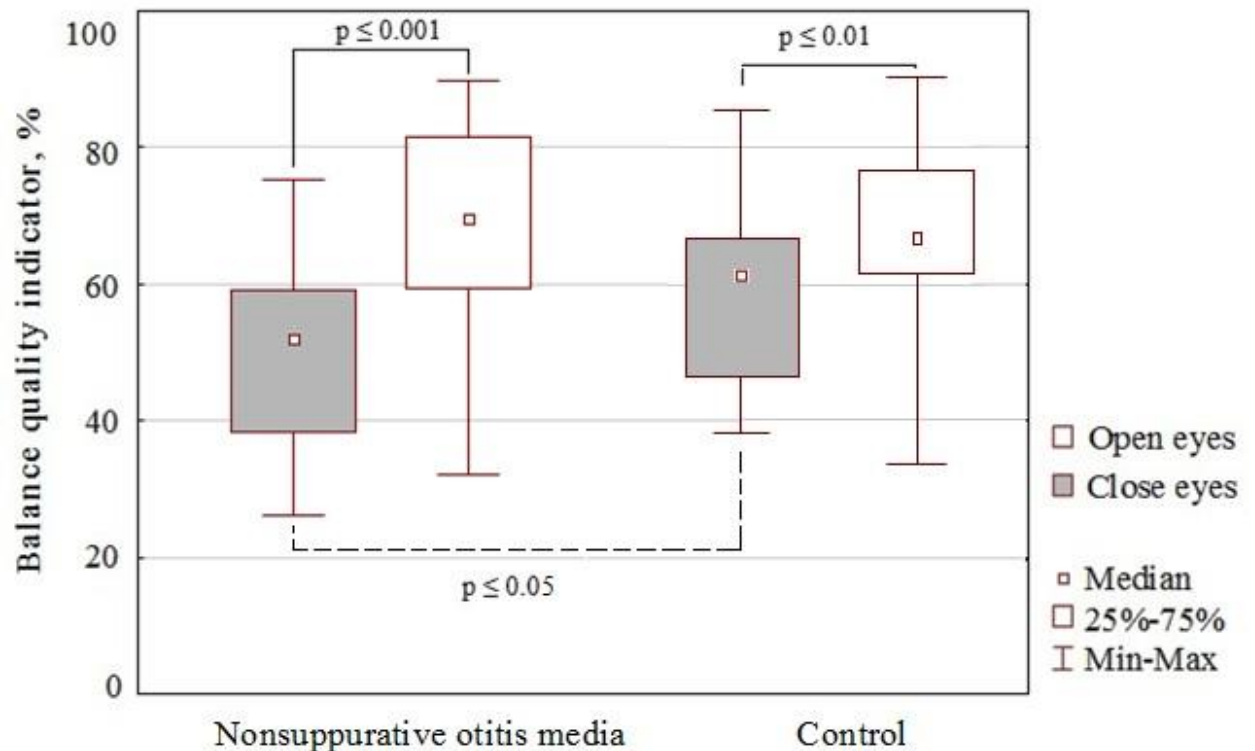


Рис. 4.8 Показник якості функції рівноваги в дітей із негнійним середнім отитом у разі різних сенсорних умов

Оцінювання співвідношення між зоровою та пропріоцептивною системами в контролі балансу в основній стійці оцінювалася на підставі коефіцієнта Ромберга (рис. 4.9). Значення коефіцієнта Ромберга, наближені до 100 %, свідчать про рівність впливу двох систем підтримання рівноваги. У

здорових людей показники коефіцієнта Ромберга за площею статокінезіограми варіюють у межах 150–300 %.

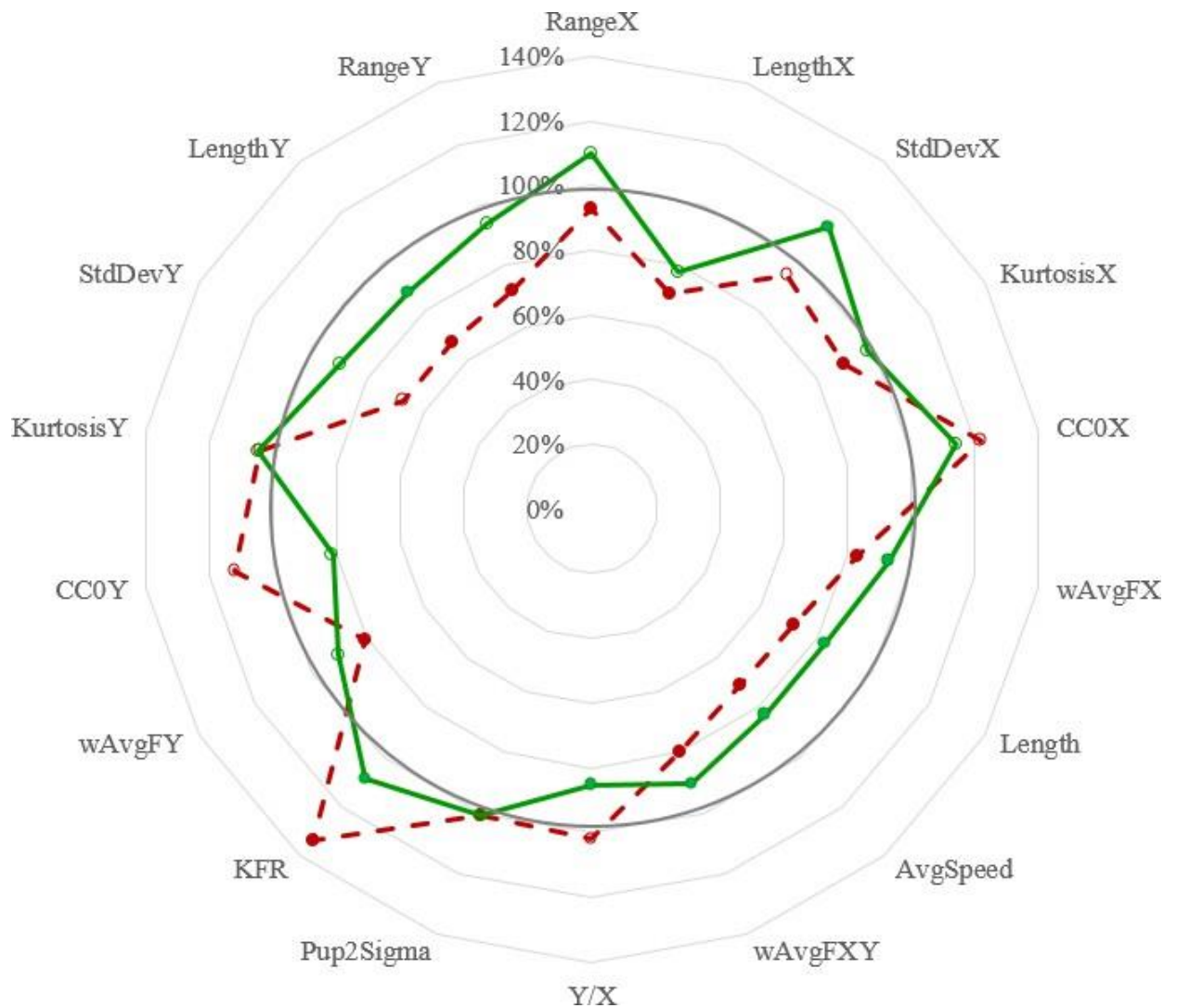


Рис. 4.9 Значення усереднених коефіцієнтів Ромберга (відкриті очі / закриті очі) у дітей із негнійнимотитом

Примітки: ---○---негнійний отит, —○— контроль; кружечки з заливкою (●, ●) позначають достовірні ($p \leq 0,05$) зміни значень показника в пробі з відкриванням очей; значення вищі за 100 % вказують на збільшення значень показника, а менші за 100 % — на зниження значень показника в пробі з відкриванням очей.

Хоча відкривання очей в обох групах призводило до підвищення якості функції рівноваги, однак виявлено деякі відмінності в механізмах підтримання основної стійки в порівнюваних групах. У контрольній групі спостерігалось суттєве ($p \leq 0,05$) зміщення абсолютної проєкції центра тиску назад (зменшення значень $MeanY$) та зниження співвідношення осей Y/X , чого не спостерігалось в групі з негнійним отитом. Зазначені зміни на тлі тенденції до зниження значень $StdDevY$ ($p = 0,09$), $CCOY$ ($p = 0,07$) та $wAvgFY$ ($p = 0,7$) вказує на залучення тазо-стегнової стратегії підтримання пози та тенденцію до посилення централізації за позним контролем у сагітальній площині в перехідний момент у дітей контрольної групи. Натомість у дітей із негнійним отитом у пробі з відкриванням очей спостерігалось суттєве ($p \leq 0,05$) збільшення якості підтримання рівноваги внаслідок зниження девіацій коливань ($RangeX$, $RangeY$, $StdDevX$; $StdDevY$ ($p = 0,06$)) в обох площинах на тлі достовірного ($p \leq 0,05$) зниження значень $SkewY$ та $KurtosisX$ без суттєвого зміщення абсолютної проєкції центра тиску. Імовірно це вказує на перенесення навантаження на п'ятки (вирівнювання корпусу) та більш значні розхитування у фронтальній площині в дітей із негнійним отитом при переході до стану з відкритими очима. Можемо припустити, що в перехідних сенсорних умовах у дітей із негнійним отитом діє змішана стратегія позного контролю.

Особливості постурографічних показників дітей із гнійним середнім отитом у порівнянні з контрольною групою

За відсутності зорової аферентації в дітей із гнійним отитом спостерігали суттєве ($p \leq 0,001$) зміщення центру тиску в порівнянні з контрольною групою. Так, у контрольній групі центр тиску був практично центрованим щодо середньої лінії у фронтальній площині та дещо зміщеним назад, тоді як у разі гнійного отиту спостерігалось більш виражене зміщення праворуч та назад щодо середньої лінії (рис. 4.10).

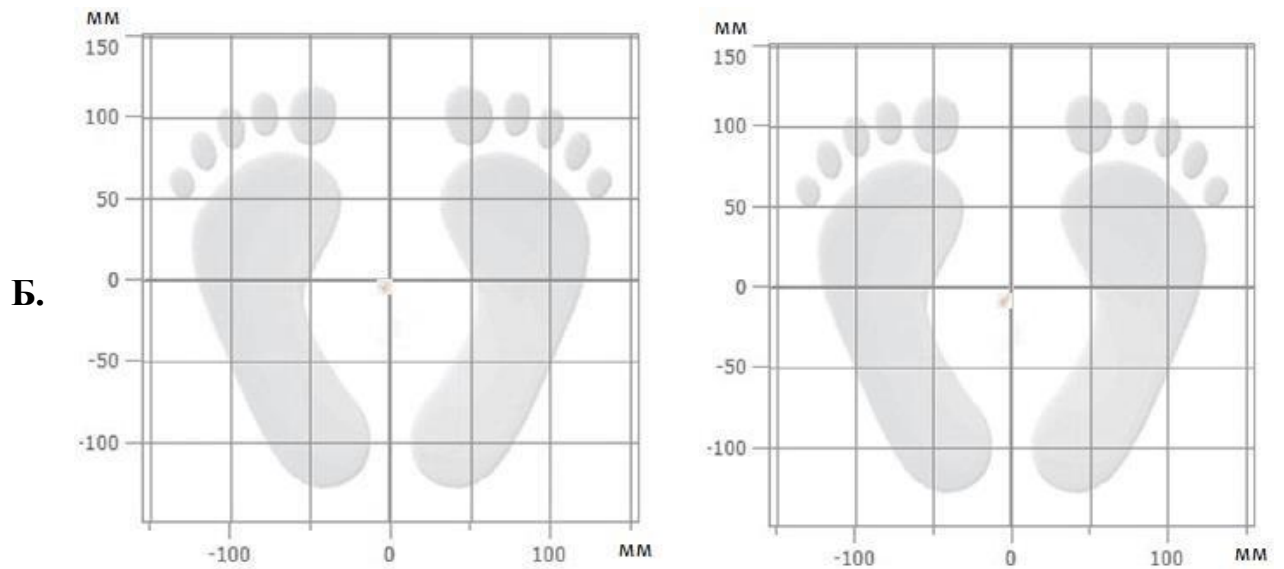


Рис. 4.10 Приклад положення центра тиску в системі координат Європейського стандарту в дітей із гнійним середнім отитом (А) і в контролі (Б) за різних сенсорних умов

Медіанні значення коефіцієнтів асиметрії ($SkewX$, $SkewY$) за модулем в обох групах не перевищили 0,25, що вказувало на порівняно симетричне положення центра тиску в обох площинах (табл. 4.13). За різних сенсорних станів діти з гнійним середнім отитом статистично значуще не відрізнялися від контролю за симетричністю основної стійки ($p > 0,05$).

Таблиця 4.12

Координати положення центра тиску в дітей із гнійним середнім отитом у разі різних сенсорних станів

Показники	Стан	Гнійний отит (n=22)	Контрольна група (n=30)	p
		Медіана [25%; 75%]	Медіана [25%; 75%]	
MeanX, мм	ЗО	7,04 [3,30; 16,16]	-0,37 [-3,13; 3,90]	0,000
	ВО	-0,72 [-5,72; 4,47] *	-2,22 [-5,70; 2,29]	0,213
MeanY, мм	ЗО	-13,72 [-25,17; -10,30]	-4,12 [-7,07; 0,78]	0,000
	ВО	-16,35 [-23,25; -15,05]	-3,22 [-9,12; 1,73]	0,019

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Таблиця 4.13

Характеристики форми розподілу коливань центра тиску в дітей гнійним середнім отитом у разі різних сенсорних станів

Показники	Стан	Гнійний отит (n=22)	Контрольна група (n=30)	p
		Медіана [25%; 75%]	Медіана [25%; 75%]	
SkewX	ЗО	-0,03 [-0,26; 0,10]	-0,01 [-0,12; 0,15]	0,920
	ВО	0,04 [-0,21; 0,23]	0,04 [-0,08; 0,21] *	0,547
SkewY	ЗО	0,10 [-0,06; 0,36]	0,03 [-0,09; 0,17]	0,227
	ВО	-0,03 [-0,04; 0,09]	0,04 [-0,15; 0,10] *	0,466
KurtosisX	ЗО	2,74 [2,45; 2,92]	2,39 [2,21; 2,71]	0,001
	ВО	2,42* [2,29; 2,82]	2,55 [2,33; 2,65]	0,403
KurtosisY	ЗО	2,58 [2,25; 2,82]	2,42 [2,32; 2,55]	0,060
	ВО	2,57 [2,55; 2,61]	2,37 [2,21; 2,65]	0,547

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Водночас за наявності зорового контролю при гнійному ГСО усереднена фігура проєкції центра тиску має форму кола декілька видовженим за фронтальною віссю (співвідношення осей Y/X = 0,99 [0,93; 1,59])(рис. 4.11Б), це вказує на відсутність домінування гомілкостопної стратегії підтримання позного контролю при гнійному ГСО.

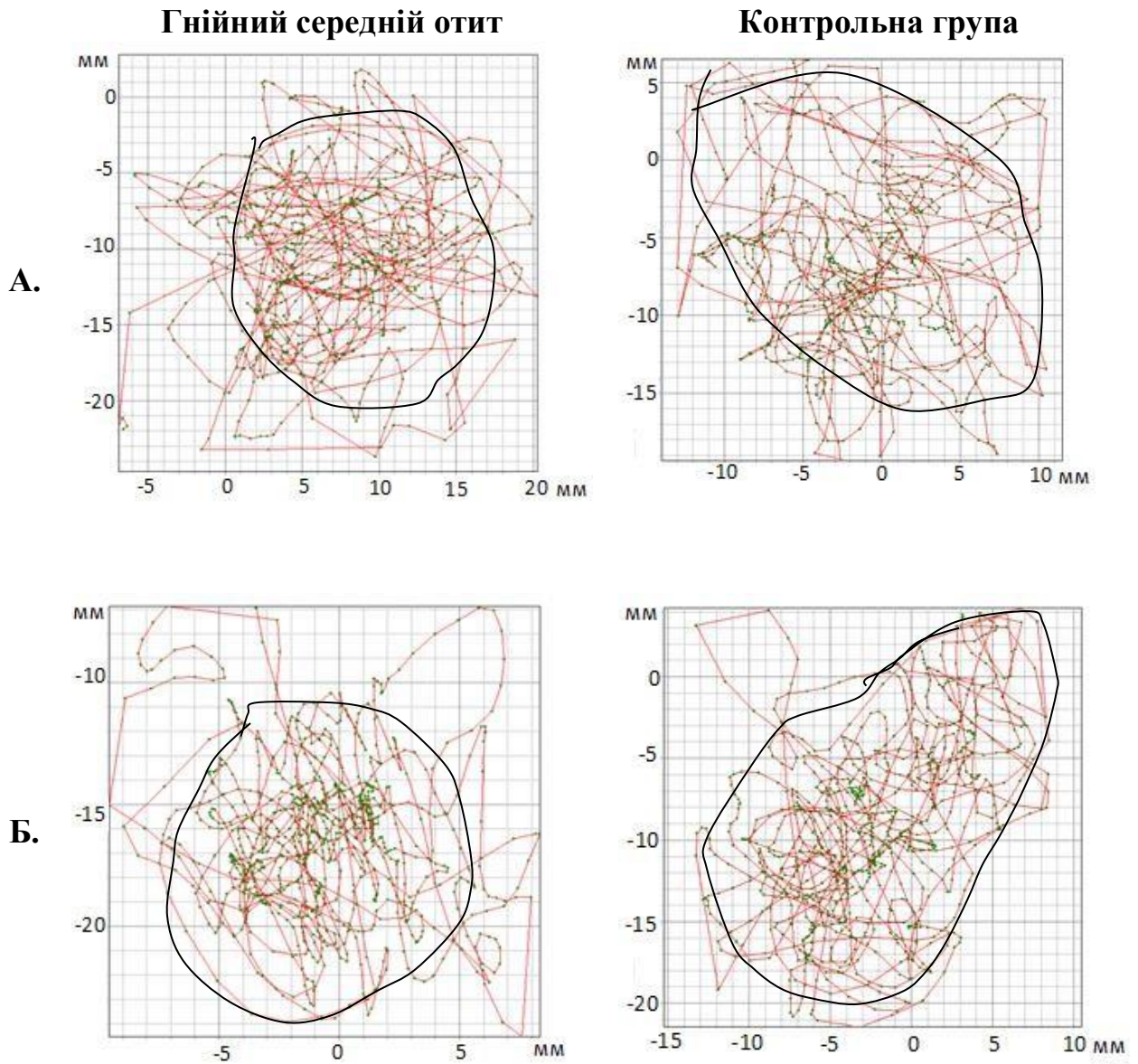


Рис. 4.11 Приклади стабілограм дітей із гнійним середнім отитом та контролем із закритими (А) та відкритими (Б) очима

Аналіз девіацій точок стабілограми дав змогу оцінити стабільність основної стійки (табл. 4.14). У стані з закритими очима статистично вірогідних відмінностей між дітьми з гнійним середнім отитом і контролем за величиною девіаційпостуральних коливань як у фронтальній ($RangeX, StdDevX$), так і в сагітальній ($RangeY, StdDevY$) площині не виявлено, хоча і спостерігалася тенденція ($p = 0,09$) до збільшення амплітуди коливань у фронтальній площині в разі гнійного отиту. Утім залучення зорової аферентації до постурографічного контролю призводило до статистично

значущого зменшення девіаційпостуральних коливань тільки в дітей із гнійним отитом як у фронтальній ($p \leq 0,01$), так і в сагітальній ($p \leq 0,05$) площинах. Як наслідок, діти з гнійним отитом у стані з відкритими очима відзначалися вірогідно ($p \leq 0,05$) нижчою амплітудою та варіативністю коливань центра тиску, у порівнянні з контролем, в обох площинах.

Таблиця 4.14

Показники стабільності основної стійки в дітей із гнійним середнім отитом у разі різних сенсорних станів

Показники	Стан	Гнійний отит (n=22)	Контрольна група (n=30)	p
		Медіана [25%; 75%]	Медіана [25%; 75%]	
Length, мм	3O	1445,70 [1160,70 1543,00]	932,80 [769,20; 1205,50]	0,000
	BO	875,4[789,7; 987,4] *	805,70[699,20; 933,60] *	0,343
AvgSpeed, мм/с	3O	19,20 [12,76; 21,20]	12,04 [10,55; 16,09]	0,001
	BO	10,69[7,90; 11,30] *	10,97 [9,15; 12,69] *	0,343
Angle, °	3O	6,01 [4,49; 10,30]	-1,33 [-6,59; 4,40]	0,001
	BO	-0,70 [-7,46; 8,59]	-4,88 [-9,51; 4,09]	0,538
Pup2Sigma, %	3O	91,60 [90,00; 92,70]	92,00 [90,20; 95,10]	0,163
	BO	90,90 [90,00; 92,7]	92,45 [91,30; 93,80]	0,046
RangeX, мм	3O	27,12 [21,72; 39,31]	25,34 [17,88; 27,84]	0,090
	BO	19,85[17,92; 25,45] *	25,83 [23,60; 29,30]	0,001
RangeY, мм	3O	25,49 [23,10; 29,05]	25,72 [21,80; 31,65]	0,693
	BO	21,83[17,9; 31,52] *	27,32 [23,62; 31,94]	0,029
StdDevX, мм	3O	5,00 [4,49; 7,23]	5,10 [3,75; 6,03]	0,563
	BO	4,31[3,49; 5,63] *	5,36 [4,66; 6,14]	0,017
StdDevY, мм	3O	4,95 [4,88; 7,40]	5,50 [4,68; 6,44]	0,666
	BO	4,77[3,80; 6,59] *	5,65 [5,13; 6,36]	0,083

Примітки: 3O — стан із закритими очима, BO — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима

У стані з закритими очима дітям із гнійним отитом, у порівнянні з контролем, властиві достовірно ($p \leq 0,001$) вищі значення ексцесу у фронтальній площині (*KurtosisX*) та тенденція ($p = 0,06$) до вищих значень у сагітальній площині (*KurtosisY*) на тлі однакових значень *Pup2Sigma* ($p > 0,05$), що свідчить про більше стійке розхитування тіла з меншою кількістю великих коливань, ніж у контролі. Відкривання очей призвело до суттєвого ($p \leq 0,01$) зниження ексцесу у фронтальній площині в дітей із гнійним отитом, чого не спостерігалось в контролі. Як результат, у стані з відкритими очима виявлено вірогідно ($p \leq 0,05$) нижчі значення *Pup2Sigma* в разі гнійного отиту в порівнянні з контролем, що свідчить про збільшення кількості великих коливань.

Поширеним індикатором стійкості основної пози в стабілометричних дослідженнях є кут коливань центра тиску, який у дітей у нормі не перевищує $12,5^\circ$, що узгоджується з результатами нашого дослідження. Установлено, що кут коливань центра тиску (табл. 4.14) у дітей із гнійним отитом є суттєво більшим ($p \leq 0,001$), ніж у контролі, за відсутності зорового контролю, тоді як включення зорової аферентації до постурального контролю нівелювало ці відмінності ($p > 0,05$).

Установлено, що діти з гнійним отитом у порівнянні з контролем, відзначалися вірогідно швидшим затуханням автокореляційної функції (табл. 4.15) як у фронтальній ($p \leq 0,001$), так і в сагітальній ($p \leq 0,001$) площинах у стані з закритими очима, тоді як у стані з відкритими очима більш швидке затухання спостерігалось тільки у фронтальній площині ($p \leq 0,01$). Зазначене свідчить про меншу регулярність і передбачуваність коливальних рухів у дітей із гнійним отитом у порівнянні з контролем, тобто стабілізуючі коливання були більш раптовими та/або більш вираженими, та, імовірно, пов'язані з вищим рівнем централізації механізмів постурального контролю. Останнє узгоджується з виявленою вищою середньою швидкістю переміщення центра тиску ($p \leq 0,001$) та більшою загальною довжиною

статокінезіограми ($p \leq 0,001$) у дітей із гнійним отитом, у порівнянні з контролем, у стані з закритими очима.

Таблиця 4.15

Спектрально-кореляційні показники стабілограми дітей з гнійним середнім отитом у разі різних сенсорних станів

Показники	Стан	Гнійний отит (n=22)	Контрольна група (n=30)	p
		Медіана [25%; 75%]	Медіана [25%; 75%]	
CC0X, с	ЗО	3,31 [1,57; 5,91]	6,85 [4,17; 18,19]	0,000
	ВО	3,70 [2,76; 7,32] *	4,80 [3,78; 5,28] *	0,006
CC0Y, с	ЗО	4,00 [2,76; 7,32]	10,43 [6,85; 18,90]	0,000
	ВО	4,41 [4,09; 6,85]	8,63 [5,91; 14,33]	0,185
wAvgFX, Гц	ЗО	0,32 [0,27; 0,44]	0,29 [0,24; 0,31]	0,001
	ВО	0,24[0,24; 0,29] *	0,23 [0,21; 0,28] *	0,000
wAvgFY, Гц	ЗО	0,34 [0,29; 0,37]	0,31 [0,29; 0,37]	0,720
	ВО	0,26[0,24; 0,28] *	0,28 [0,25; 0,32] *	0,001
PirsonXY	ЗО	0,11 [0,07; 0,15]	-0,02 [-0,11; 0,07]	0,001
	ВО	-0,02 [-0,13; 0,17]	-0,08 [-0,12; 0,09]	0,178
wAvgFXY, Гц	ЗО	0,31 [0,28; 0,33]	0,30 [0,27; 0,34]	0,038
	ВО	0,24[0,24; 0,26] *	0,26 [0,23; 0,28]	0,848

Примітки: ЗО — стан із закритими очима, ВО — стан із відкритими очима, * — достовірні відмінності зі значеннями показників у стані з закритими очима.

Середньозважена частота спектра коливань центра тиску у фронтальній та сагітальній площинах і крос-спектру в разі обох сенсорних станів знаходилася в низькочастотному діапазоні (майже 0,3 Гц). Зазначена частота відбиває процес утримання центра тяжіння тіла в межах проєкції площі його опори та компенсаторне відновлення втраченої рівноваги тіла як результат установчих позних рефлексів. У стані з закритими очима діти з гнійним отитом відзначалися суттєво вищими значеннями середньозваженої частоти

спектра коливань центра тиску у фронтальній площині ($p \leq 0,001$) та його крос-спектру ($p \leq 0,05$) у порівнянні з контролем. Такий зсув у бік вищої частоти може бути ознакою мінімальної периферичної вестибулярної дисфункції в дітей із гнійним отитом. Водночас у разі підтримання вертикальної пози під зоровим контролем діти з гнійним отитом мали вірогідні нижчі значення середньозваженої частоти в сагітальній площині ($p \leq 0,001$), але вищі значення у фронтальній площині ($p \leq 0,001$). Зазначене може вказувати на збереження ознак мінімальної периферичної вестибулярної дисфункції в регулюванні підтримання рівноваги в медіо-латеральному напрямі в дітей із гнійним отитом поряд із більш ефективною зорово-вестибулярною інтеграцією під час позного контролю в антеріо-постеріорному напрямі за умов доступності зорової аферентації.

Коливальні рухи у фронтальній і сагітальній площинах виявилися незалежними в обох досліджуваних групах (табл. 4.15), хоча ступінь їхньої коваріації був суттєво вищим у разі гнійного отиту ($p \leq 0,001$) у стані з закритими очима. Зазначене свідчить про домінування механізмів саморегуляції основної стійки в дітей дошкільного віку, у тім напруженість цих механізмів є вищою за гнійного середнього отиту.

Цікавими виявилися результати оцінювання інтегрального показника поступального контролю — коефіцієнта функції рівноваги (рис. 4.12). У стані з закритими очима, діти з гнійним отитом суттєво ($p \leq 0,001$) поступалися контрольній групі в підтриманні рівноваги в основній стійці.

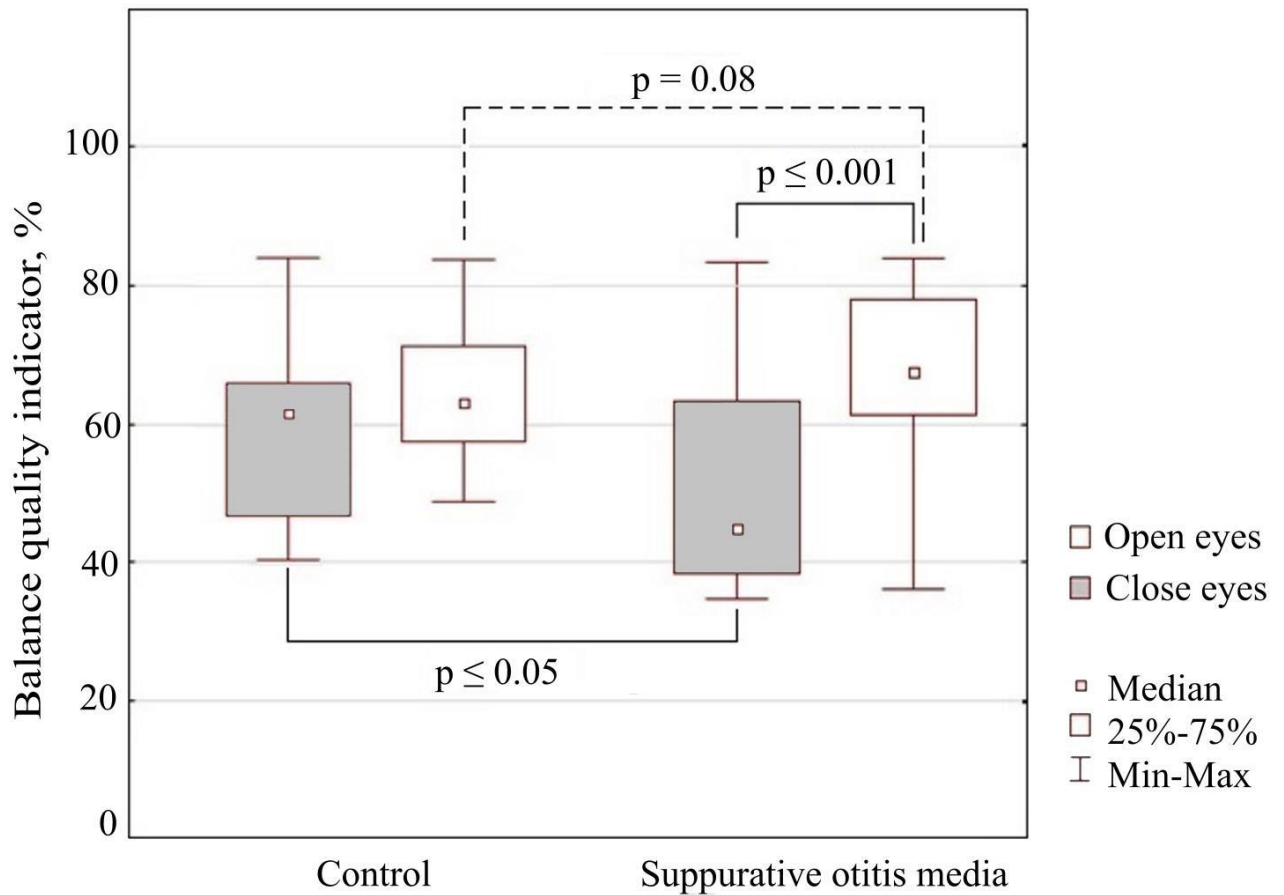


Рис. 4.12 Показник якості функції рівноваги в дітей із гнійним середнім отитом за різних сенсорних умов

Між дітьми з різними формами середнього отиту не виявлено статистично значущих ($p > 0,05$) відмінності за інтегральним показником поступального контролю. Однак ми спостерігали незначну тенденцію до нижчих значень коефіцієнта якості рівноваги в разі гнійного отиту у порівнянні з негнійним отитом, особливо за відсутності зорового контролю (рис. 4.12).

Для оцінювання співвідношення між зоровою та пропріоцептивною системами в контролі балансу в основній стійці розраховано коефіцієнти Ромберга в дітей із гнійним отитом (рис. 4.13). Значення коефіцієнта Ромберга наближені до 100 % свідчать про рівність впливу двох систем

підтримання рівноваги. У здорових людей показники коефіцієнта Ромберга за площею статокінезіограми варіюють у межах 150–300 %.

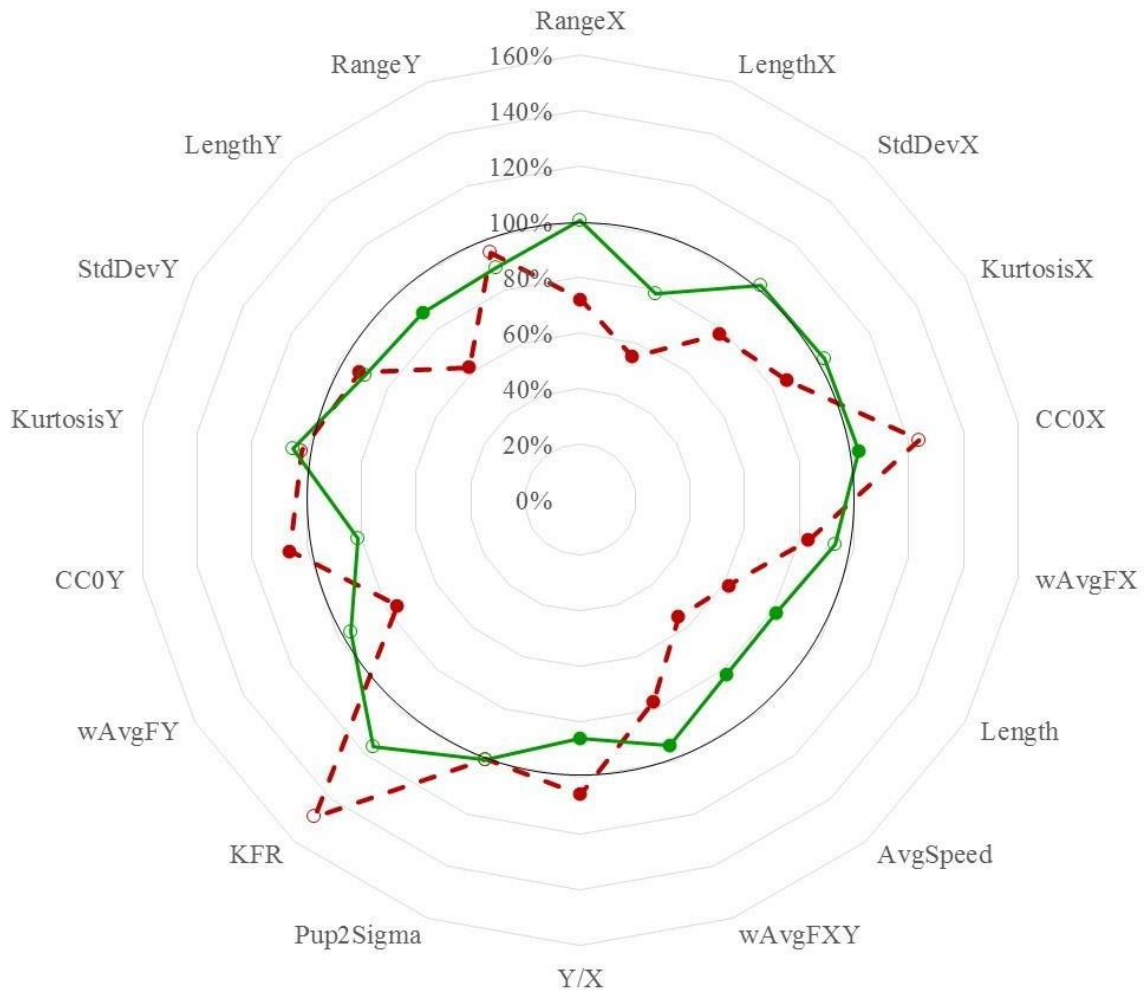


Рис. 4.13 Значення усереднених коефіцієнтів Ромберга (відкриті очі / закриті очі) у дітей із гнійним отитом: --○-- гнійний отит, —○— контроль; кружечки з заливкою (●, ●) позначають достовірні ($p \leq 0,05$) зміни значень показника в пробі з відкриванням очей; значення вищі за 100 % вказують на збільшення значень показника, а менші за 100 % — на зниження значень показника в пробі з відкриванням очей

З'ясовано, що стабілометричні показники дітей із гнійним отитом є більш реактивними до зміни потоку зорової аферентації у порівнянні з контролем: достовірні зміни спостерігалися за 67% досліджуваних показників, тоді як у контролі — тільки за 29%. Амплітуда змін стабілометричних показників також була вищою в разі гнійного отиту. Спільною рисою в обох групах було збільшення стабільності основної стійки (зниження значень *Length* і *AvgSpeed*, $p \leq 0,05$) у стані з відкритими очима через посилення механізмів саморегуляції внаслідок інтеграції аферентних впливів із боку трьох ключових систем вестибулярної, зорової та соматосенсорної систем (зниження значень *wAvgFX*, *wAvgFY*, $p \leq 0,05$).

У контролі в пробі з відкритими очима спостерігали правобічний зсув амплітуди коливань в обох площинах (збільшення значень), однак суттєве зниження передбачуваності та регулярності коливальних рухів спостерігалось у фронтальній площині. Натомість у дітей із гнійним отитом у пробі з відкриванням очей спостерігали суттєве ($p \leq 0,05$) збільшення якості підтримання рівноваги (збільшення KFR) внаслідок зниження девіацій коливань (*RangeX*, *RangeY*, *StdDevX*, *StdDevY*) в обох площинах та підвищення регулярності й передбачуваності коливань у фронтальній площині. Імовірно, що зоровий контроль у разі гнійного середнього отиту сприяв посиленню механізмів контролю постуральних рухів навколо сагітальної осі, що зробило їх більш регулярними та передбачуваними та змістило координати центра тиску ближче до абсолютного центру в медіо-латеральному напрямку, створюючи передумови для ефективнішої реалізації гомілковостопної стратегії підтримання пози.

Резюме

1. Основним результатом нашого дослідження є виявлення факту статистично значущого зниження стабільності вертикальної стійки у європейській позиції з закритими очима, як за показниками золотого

стандарту в постурографії (довжина шляху, кут і швидкість коливань), так і за параметрами девіацій амплітуди коливань центра тиску тіла людини на стабілометричній платформі. Порушення механізмів підтримання постурального балансу за відсутності зорового контролю в дітей із гнійним середнім отитом також підтверджено інтегративним показником — коефіцієнтом якості функції рівноваги та коефіцієнтами автокореляційної функції. На відміну від інших відомих досліджень, ми також виявили статистично вищі середньозважені значення частоти спектра коливань у фронтальній та сагітальній площинах при гнійному середньому отиті у порівнянні з контролем, що може бути додатковою ознакою прихованої вестибулярної дисфункції та напруження механізмів позного контролю.

2. Беручи до уваги, що в дітей 3–7 років зір мало впливає на параметри стійкості, а до 12–15 років діти не спроможні здійснювати повну вестибулярно-зорову інтеграцію задля збереження стійкості пози [178, 226], ми схильні розглядати виявлений феномен кращої стійкості вертикальної пози в дітей із гнійним середнім отитом за зорового контролю, як компенсаторний механізм збереження балансу на тлі прихованої вестибулярної дисфункції.

РОЗДІЛ 5

МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ СТАБІЛОМЕТРИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ З МЕТОЮ ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВИХ УРАЖЕНЬ ПЕРИФЕРИЧНОГО ВІДДІЛУ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛІЗАТОРА У ДІТЕЙ З ГОСТРИМ СЕРЕДНІМ ОТИТОМ

Якщо розглядати гострий негнійний та гострий гнійний середній отит як клінічні моделі різного ступеня патологічного процесу, то отримані дані узгоджуються з результатами патогістологічних досліджень щодо більш вираженого порушення сенсорного епітелію вестибулярного аналізатора в разі прогресування патологічного процесу у внутрішньому вусі [221].

Наші дані також узгоджуються з гіпотезами щодо патогенезу вестибулярних розладів за середнього отиту. Так, згідно з однією теорією, зміна тиску всередині середнього вуха впливає на потік рідини всередині внутрішнього вуха, що, як наслідок, впливає на функцію рівноваги [142].

Згідно з іншою гіпотезою, токсини та/або медіатори запалення із середнього вуха можуть проникати у внутрішнє вухо через природні перетинчасті бар'єри та спричинювати запалення волоскових клітин або пошкодження гемато-перилімфного бар'єра, змінюючи градієнт щільності між перилімфою та ендолімфою [86]. Наступна гіпотеза провідну роль відводить зміненому електролітному складу середнього вуха, який потрапляє до внутрішнього вуха внаслідок перенесення іонів через напівпроникні мембрани, змінюючи хімічний склад перилімфи та ендолімфи та, як наслідок, впливаючи на іонні канали кіноцилій та стереоцилій [84, 118]. Очевидно, що в разі гнійного середнього отиту концентрація токсинів і медіаторів запалення, а також зміни електролітного складу в середньому вусі більші, ніж при негнійному середньому отиті, що, імовірно, і зумовило виявлене нами більш виражене порушення функції рівноваги.

Під час дослідження ми також встановили, що долучення зорової аферентації сприяє переважанню гомілковостопної стратегії в забезпеченні основної стійки в дітей із негнійним ГСО, тоді як у разі гнійного ГСО домінівною залишається тазостегнова стратегія. Оскільки гомілковостопна стратегія є фізіологічно більш доцільною, а в здорових дітей до 12 років у постуральному контролі більшу роль відіграє пропріоцептивно-вестибулярна інтеграція ніж вестибулярно-зорова інтеграція [84], то можемо припускати, що в разі гнійного отиту більш виражені зрушення у вестибулярній функції не компенсуються завдяки зоровій інтеграції на тлі посилення «фізіологічної ціни» постурального контролю.

Завдяки проведеному раніше статистичному аналізу щодо оцінювання вестибулярної функції в дітей із гнійним середнім отитом методом комп'ютерної стабілометрії визначено статистично значущі вимірювані параметри для розподілу груп та подальшої їхньої диференціації на підгрупи для прогнозування перебігу, форми захворювання та можливих негативних наслідків та ускладнень. Подальше уточнення статистично значущих параметрів статичної стабілометрії для відділення нормальної та груп середнього отиту, а також оцінювання якості їхньої дискримінації виконано за допомогою дискримінантного аналізу.

У таблиці 5.1 подано підрахунок лямбди Вілкінсона та F-тесту для визначення статистичних параметрів при підрахунку групових середніх показників. У результаті проведеного аналізу 5 параметрів були виключені з подальших розрахунків як статистично невірні ($p > 0,05$): RangeY, LengthX, LengthY, CC0X, wAvgFX. Ці показники належать до стану *Відкриті очі*.

Таблиця 5.1

Тести рівнозначності групових середніх

Показники	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
LengthZO	,657	37,120	1	71	,000
AvgSpeedZO	,814	16,199	1	71	,000
AngleZO	,942	4,395	1	71	,040
PirsonXYZO	,925	5,746	1	71	,019
LengthXZO	,909	7,141	1	71	,009
LengthYZO	,931	5,301	1	71	,024
MeanXZO	,807	16,968	1	71	,000
MeanYZO	,824	15,181	1	71	,000
KurtosisXZO	,861	11,478	1	71	,001
KurtosisYZO	,937	4,774	1	71	,032
CC0XZO	,873	10,347	1	71	,002
CC0YZO	,857	11,865	1	71	,001
wAvgFXZO	,835	14,064	1	71	,000
wAvgFXYZO	,922	5,983	1	71	,017
Pup2Sigma	,939	4,601	1	71	,035
RangeX	,906	7,340	1	71	,008
RangeY	,982	1,332	1	71	,252
LengthX	,996	,273	1	71	,603
LengthY	,952	3,585	1	71	,062
MeanY	,923	5,916	1	71	,018
StdDevX	,937	4,766	1	71	,032
CC0X	,948	3,922	1	71	,052
wAvgFX	,987	,905	1	71	,345
wAvgFY	,919	6,238	1	71	,015

Лямбда Вілкінсона та Chi-square-тест показує, що канонічні дискримінантні функції відповідають вимогам статистичної достовірності на рівні $p < 0,05$.

Тепер розглянемо найважливіші результати дискримінантного аналізу. Стандартизовані канонічні коефіцієнти дискримінантних функцій є аналогами стандартизованих коефіцієнтів регресії OLS регресії (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Стандартизовані канонічні дискримінантні коефіцієнти функції

Показники	Функція 1
LengthZO	-1,169
AvgSpeedZO	,654
AngleZO	1,894
PirsonXYZO	-2,373
LengthXZO	-2,911
LengthYZO	2,333
MeanXZO	-1,605
MeanYZO	2,287
KurtosisXZO	,207
KurtosisYZO	,067
CC0XZO	-,163
CC0YZO	1,672
wAvgFXZO	-,048
wAvgFXYZO	-,178
Pup2Sigma	,332
RangeX	4,567
RangeY	1,471
LengthX	3,822
LengthY	-2,579
MeanY	,022
StdDevX	-5,670
CC0X	1,609
wAvgFX	-,578
wAvgFY	1,280

Структурна матриця (табл. 5.3) демонструє ступінь впливу кожного зі змінних на дискримінантну функцію в разі зміни стандартного відхилення, тобто силу змінної в дискримінантній функції. Наприклад, при збільшенні стандартного відхилення на одиницю змінної LengthZO (*Закриті очі*), буде зменшено на 0,171 стандартного відхилення передбаченої функції 1. Перемінні в таблиці відсортовані від найбільш до найменш значущих.

Таблиця 5. 3

Структурна матриця дискримінантного аналізу

Показники	Функція 1	
	Структурна матриця	Коефіцієнти канонічної дискримінантної функції
LengthZO	-,171	-,004
MeanXZO	-,116	,157
AvgSpeedZO	-,113	,160
MeanYZO	,109	-9,795
wAvgFXZO	-,105	-,013
CC0YZO	,097	,013
KurtosisXZO	-,095	-,228
CC0XZO	,090	,182
RangeX	,076	,691
LengthXZO	-,075	,255
wAvgFY	,070	-,026
wAvgFXYZO	-,069	,258
MeanY	,068	-,851
PirsonXYZO	-,067	-3,803
LengthYZO	-,065	,158
KurtosisYZO	-,061	,860
StdDevX	,061	,218
Pup2Sigma	,060	,024
AngleZO	-,059	-,019
CC0X	,056	,001
LengthY	,053	-4,375
RangeY	,032	,293
wAvgFX	-,027	-13,335
LengthX	,015	26,217
(Constant)		-25,388

У таблиці 5.3 подані об'єднані внутрішньогрупові кореляції між дискримінаційними змінними та стандартизованими канонічними дискримінантними функціями. Змінні впорядковані за абсолютним розміром кореляції в межах функції 1.

Таблиця 5.4

Коефіцієнти класифікаційних функцій
лінійні дискримінантні функції Фішера)

Показники	Контрольна група	ГСО
LengthZO	,132	,172
AvgSpeedZO	-22,991	-24,414
AngleZO	14,236	12,784
PirsonXYZO	-1009,425	-920,378
LengthXZO	-,740	-,619
LengthYZO	1,121	1,002
MeanXZO	1,862	3,939
MeanYZO	7,794	6,142
KurtosisXZO	407,741	401,457
KurtosisYZO	339,959	337,636
CC0XZO	10,924	11,159
CC0YZO	11,425	9,075
wAvgFXZO	50,233	57,972
wAvgFXYZO	562,754	597,328
Pup2Sigma	66,390	64,957
RangeX	45,847	38,030
RangeY	8,307	6,321
LengthX	1,205	,984
LengthY	-,816	-,644
MeanY	3,720	3,707
StdDevX	-195,817	-156,048
CC0X	-4,303	-6,968
wAvgFX	847,336	968,567
wAvgFY	676,517	438,173
(Constant)	-4668,760	-4455,208

Требазазначити, що результати класифікації проведених досліджень демонструють 100 % точність (табл. 5.5).

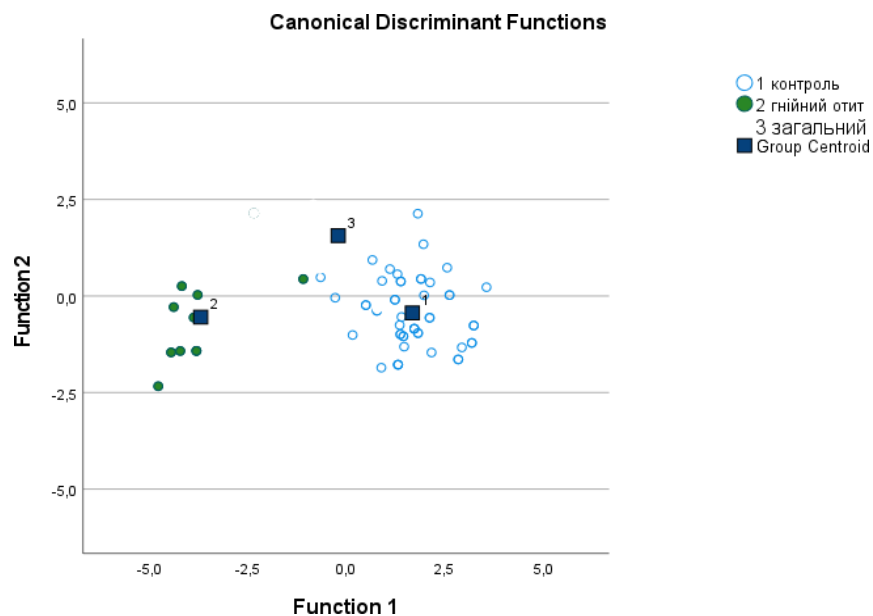
Таблиця 5.5

Класифікаційні результати

Показники		Передбачувана кількість у групі дослідження		Загальна кількість
		Контрольна група	ГСО	
Кількість	Контрольна група	50	0	50
	ГСО	0	45	45
	Ungroupedcases	10	12	22
%	Контрольна група	100,0	,0	100,0
	ГСО	,0	100,0	100,0
	Ungroupedcases	45,5	54,5	100,0

Примітки: 100,0% оригінальних згрупованих випадків правильно класифіковано.

На графіку представлені розподіли груп (контрольної та ГСО) у просторі канонічних дискримінантних функцій, а також центроїди кожної з груп та загальний центроїд.



Отже, за аналізом отриманих даних щодо оцінювання вестибулярної функції в дітей із гнійним середнім отитом методом комп'ютерної стабілометрії було розроблено узагальнену лінійну модель. Для побудови

прогнозу належності до кожної з досліджуваних груп (нормальної та ГСО), виконаного на підставі статичної стабілометрії, використовувалися узагальнені лінійні моделі (generalizedlinearmixedmodel — GLMM) [215]. Такий тип статистичних моделей забезпечує високу гнучкість при побудові та дослідженні нових гіпотез, оскільки зв'язки відшукуються на рівні середніх значень змінних, їх дисперсій та коваріацій. Лінійний предиктор GLMM комбінує фіксовані (β) випадкові (v) ефекти у вигляді:

$$\eta = X\beta + Zu,$$

де, η — лінійний предиктор GLMM; β — фіксовані ефекти, які враховуються в моделі; v — випадкові ефекти, які враховуються в моделі; X — матриця фіксованих ефектів, що розшукується в моделі; Z — матриця випадкових ефектів, що розшукується в моделі.

Спостережувані величини, для яких здійснюється прогноз, подаються в такому вигляді:

$$y = \eta + \varepsilon,$$

де, y — спостережувані величини, за якими здійснюється прогноз; ε — вектор залишків. Тоді величини GLMM, які очікують, виглядають як:

$$E(y|\eta) = g^{-1}(X\beta + Zu) = g^{-1}(\eta),$$

Зв'язок між величинами, що досліджуються, і предиктором що розшукується за допомогою GLMM, подано у вигляді:

$$y|\eta \sim (g^{-1}(\eta), R)$$

Поданий вище вираз означає, що розподіл величини, що спостерігається, у визначається передбаченням η із середнім значенням і варіацією R . Уся процедура GLMM реалізована у вигляді відповідної функції пакета IBM SPSS Statistics.

Завдяки виконаним вище статистичним дослідженням кількість значущих параметрів для моделі GLMM була знижена до 19, з них 10 належать до стану *Закриті очі* та 9 — до стану *Відкриті очі*.

Загальні характеристики моделі подані в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6

Сумарна модель

Об'єкт		Контрольна група іГСО
Рівень вимірювання		Nominal
Розподіл імовірностей		Multinomial
Функція посилення		Generalizedlogit
Інформаційний критерій	Акаіке	56,154
	Баєса	85,809
Інформаційні критерії базуються на логарифмічній правдоподібності $-2 \log(L)$ і використовуються для порівняння моделей. Моделі з меншими значеннями інформаційного критерію підходять краще		

Точність передбачення представленої моделі 100 %, усі фіксовані ефекти є статистично значущими, про що свідчать дані F-тесту.

На рисунку 5.1 представлений ступінь статистичної значущості фіксованих змінних моделі у вибраному мультиномінальному розподілі.

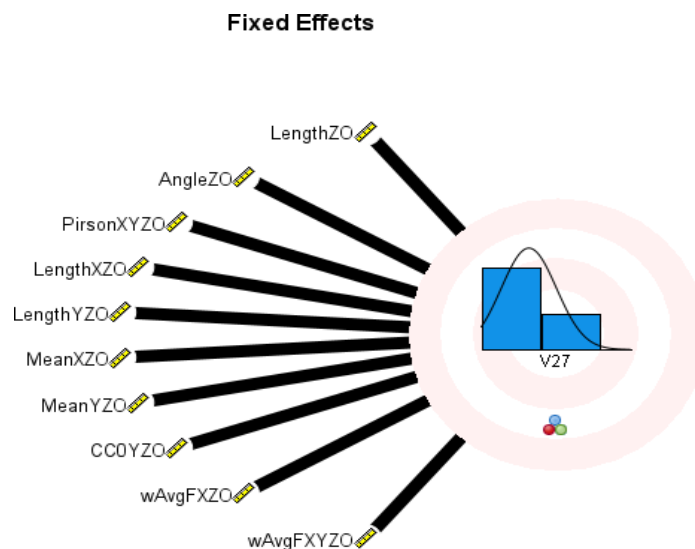


Рис. 5.1 Ступінь статистичної значущості фіксованих змінних моделі

Значення фіксованих коефіцієнтів моделі, їхня стандартна помилка, статистична значущість (всі параметри, значущі на рівні $p < 0,0001$) та довірчий інтервал подані в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7

Коефіцієнти моделі і їхні статистичні властивості

ModelTerm	Coefficient	Std. error	t	Sig.	95% ConfidenceInterval	
					Lower	Upper
1 Intercept	-199,817	23,0420	-8,672	,000	-246,034	-153,601
LengthZO	-,015	,0033	-4,349	,000	-,021	-,008
AngleZO	,883	,0908	9,719	,000	,701	1,065
PirsonXYZO	-59,801	4,9192	- 12,157	,000	-69,667	-49,934
LengthXZO	-,081	,0073	- 11,168	,000	-,096	-,067
LengthYZO	,059	,0043	13,711	,000	,050	,068
MeanXZO	-1,054	,0451	- 23,374	,000	-1,145	-,964
MeanYZO	1,198	,0677	17,702	,000	1,062	1,334
CC0YZO	,952	,0535	17,808	,000	,845	1,060
wAvgFXZO	130,875	14,9790	8,737	,000	100,831	160,919
wAvgFXYZO	-128,286	18,6250	-6,888	,000	-165,643	-90,929
Pup2Sigma	2,111	,2238	9,432	,000	1,662	2,560
RangeX	5,486	,1798	30,517	,000	5,125	5,846
RangeY	1,051	,1065	9,869	,000	,837	1,264
LengthX	,137	,0083	16,481	,000	,120	,153
LengthY	-,072	,0073	-9,908	,000	-,087	-,058
StdDevX	-27,914	,9444	- 29,559	,000	-29,808	-26,020
CC0X	,737	,1294	5,693	,000	,477	,996
wAvgFX	-101,346	13,5961	-7,454	,000	-128,617	-74,076
wAvgFY	79,660	18,2243	4,371	,000	43,106	116,213

Отже, аналіз даних щодо значень фіксованих коефіцієнтів моделі, їхньої стандартної помилки, статистичної значущості свідчать про високу точність поданої узагальненої лінійної моделі задля віднесення до досліджуваних груп кожного нового вимірювання методом комп'ютерної стабілометрії.

На рисунку 5.2 подана значущість параметрів моделі (всі параметри однаково значущі) та їхній позитивний або негативний вплив на модельну функцію.

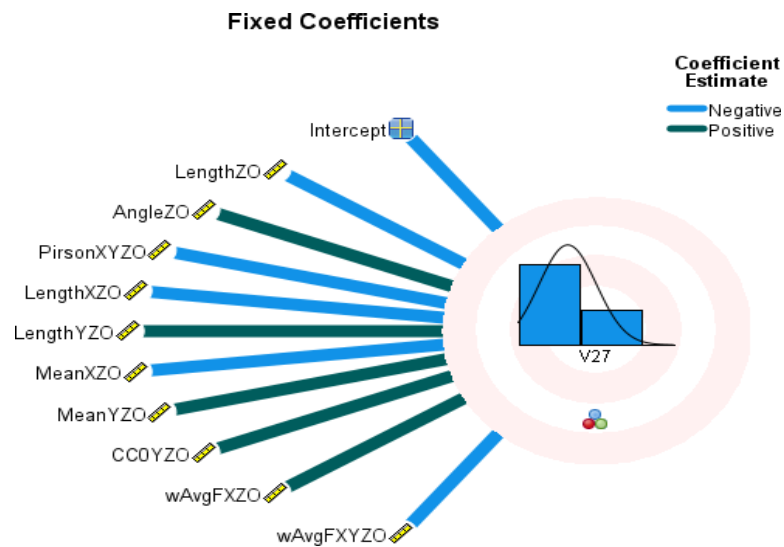


Рис. 5.2 Значущість параметрів моделі та їхній вплив на модельну функцію

Загальне оцінювання всіх моделей параметрів: 20 фіксованих параметрів, 0 випадкових параметрів і 1 остаточний ефект подані в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8

Сумарні коваріаційні параметри		
Коваріаційні параметри	Залишкові ефекти	1
	Рандомні ефекти	0
Стовпці матриці дизайну	Фіксовані ефекти	20
	Рандомні ефекти	0 ^a
CommonSubjects		1

Загальні параметри базуються на специфікаціях для залишкових і випадкових ефектів і використовуються для поділу даних для кращої наглядності та продуктивності.

^a це кількість стовпців для загального об'єкта.

За даними таблиці 5.9 видно, що залишкові ефекти мають зникаюче мале значення з 0 стандартною помилкою.

Таблиця 5.9

Залишкові ефекти

ResidualEffect	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% ConfidenceInterval	
					Lower	Upper
Варіація	2,025E-9	,000	.	.	2,025E-9	2,025E-9
CovarianceStructure: ScaledIdentity						
SubjectSpecification: (None)						

Отже, перевага математичної моделі полягає в можливості її вдосконалення і додавання нових груп захворювань або станів порушень вестибулярної функції, що вимірюються методом комп'ютерної стабілометрії, з подальшим використанням автоматичного визначення груп пацієнтів.

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Одним із найрозповсюдженіших захворювань середнього вуха в педіатричних пацієнтів у світі залишається ГСО, всупереч зусиллям сучасної медицини з вакцинації та розвиток фармакології [97]. Дані літератури свідчать, що на ГСО здебільшого хворіють діти до 5 років [164], за іншими відомостями, 95 % дітей до семи років страждають на цю патологію [51, 116, 166, 216]. Таку поширеність ГСО можна пояснити особливостями анатомічної будови скроневої кістки та порожнин середнього вуха в дитини, фізіологічними та патоморфологічними змінами ЛОР-органів у різні періоди дитинства, особливостями місцевої та загальної системи захисту [181]. Деякі дослідники вважають, що причиною запалення середнього вуха найчастіше є зовнішнє інфікування та виникнення запального процесу внаслідок особливостей вікової будови органів слуху [15, 61, 156, 158]. На думку інших, порушення внутрішньоутробного розвитку може стати поштовхом до розвитку ГСО [6, 29, 61, 160, 180].

Нині досліджені вірусні [8, 16, 24, 125] та бактеріологічні [14, 149, 175] етіологічні чинники ГСО, проте тяжкі форми та ускладнення ГСО не мають тенденції до зменшення [7, 30], зокрема, гнійно-запальних процесів середнього вуха [38, 45, 46, 47]. Доведено вплив ГСО на слухову функцію та розвиток гострої сенсоневральної приглухуватості [68, 79, 90]. Наголошується на важливості своєчасного виявлення розладів слуху в дітей, від чого великою мірою залежить повна реабілітація хворих і профілактика віддалених ускладнень [20, 52, 90].

З огляду на близьке взаємопов'язане розташування периферійних відділів слухового та вестибулярного аналізаторів та їхній безпосередній контакт із середнім вухом, можна припустити, що зміни мікроклімату або порушення функції одного з нервів впливають на інші [193, 225]. Однак у доступній літературі ми не знайшли єдиної думки на причини впливу ГСО на вестибулярний та слуховий аналізатори. Водночас зазначають, що приглухуватість із вушними шумами нерідко супроводжувалася

запамороченням і розладами рівноваги [57, 67, 135]. У 60 % випадків сенсоневральна приглухуватість супроводжується вестибулярними порушеннями [196].

Ускладнення ГСО з боку вестибулярного аналізатора досить важко діагностувати в дітей, особливо молодшої вікової групи, внаслідок анатомічних особливостей та труднощів вербального контакту [82, 85, 231]. Тому дуже важливим є об'єктивне дослідження слухової та вестибулярної функції у дітей. Вестибулярні тести (ENG, калориметричні, ротаційні тести на кріслі Барані, VEMP) досить проблематично застосовувати в дітей. Більш об'єктивними є кількісні методи статичної та динамічної постурографії (стабілометрії), які демонструють суттєву ефективність у разі діагностики безсимптомного перебігу середнього отиту та прихованої вестибулярної дисфункції. Доведена необхідність комплексного підходу із застосуванням інструментальних методик, зокрема, стабілометрії, для виявлення вестибулярних дисфункцій у дітей.

Зважаючи на наведене, основне завдання дослідження полягало у вивченні стану вестибулярного аналізатора та його зв'язку зі слуховими порушеннями в дітей, хворих на різні форми ГСО, і порівнянні отриманих результатів з даними щодо здорових дітей відповідного віку.

Дослідження проводили у період 2019–2021 рр. в умовах дитячого отоларингологічного відділення Комунального некомерційного підприємства «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради, яка була клінічною базою кафедри отоларингології та дитячої отоларингології Харківської медичної академії післядипломної освіти. Клінічне обстеження хворих складалося з традиційного ЛОР-огляду, що доповнювалося мікроскопією вуха, отоневрологічним, аудіологічним і вестибулометричним дослідженнями. Діагноз ГСО встановлювали на підставі клініко-параклінічних ознак.

Дизайн дослідження складався з п'яти етапів. На 1 етапі ми провели аналіз літературних джерел і архівного матеріалу щодо

захворюваності дітей, хворих на ГСО, які лікувалися в дитячому відділенні КНП «МКЛ № 30» ХМР у 2015–2019 рр. та визначили найвагомішу вікову категорію дітей для дослідження. На 2 етапі було сформовано основні дослідні групи із визначенням вікової категорії обстежених дітей: I група (45 дітей) — діти з негнійним ГСО; II група (45 дітей) — діти з гнійним ГСО, контрольна група (50 дітей) — діти без ГСО з нормальним слухом. Проведено клінічне, отоневрологічне, аудіометричне та стабілометричне обстеження пацієнтів зазначених груп. На 3 етапі порівняли отримані результати між групами та провели математико-статистичний аналіз. На 4 етапі провели узагальнення результатів, провели математичний аналіз (моделювання) отриманих результатів стабілометричного дослідження з метою прогнозування уражень периферичного відділу вестибулярного аналізатора.

Для розв'язання поставлених завдань використано обчислювальну техніку та програмне забезпечення. Уся первинна медична документація (дані історії хвороб, результати проведеного дослідження) заносили до бази комп'ютерної системи й обробляли методами біостатистики. Статистичний аналіз отриманої інформації проводили за допомогою статистичних пакетів «*Exellfor Windows*». Розподіл на відповідність закону Гаусса перевіряли за критеріями Шапіро–Уїлка та Пірсона, перевірку висунутих гіпотез здійснювали параметричними та непараметричними методами. Оцінювали такі якісні показники, як наявність / відсутність клінічного симптому та параметричні показники — вік дитини, тривалість захворювання. Для порівняння структури груп у відсотках використовували критерій ϕ^* Фішера, який дав змогу оцінити статичну значущість відмінностей між відсотковими частками двох вибірок, у яких був зареєстрований досліджуваний ефект. У якості мір центральної тенденції та розподілу стабілометричних показників обрано медіану (Me) та інтерквартильний розкид через невідповідність закону нормального розподілу за критерієм Шапіро–Уїлка. Гіпотеза про рівність мір центральної тенденції при попарних порівняннях показників

дітей із гнійним і негнійним середнім отитом перевіряли за непараметричним U-критерієм Манна – Уїтні, а за різних сенсорних станів — за T-критерієм Вілкоксона. Достовірними вважали відмінності в разі $p \leq 0,05$.

Дослідження поширеності та особливості клінічної картини ГСО в дітей різного вікового діапазону, що потребували стаціонарного лікування (за архівними даними), виявило стабільно високий (19,5 %) відсоток таких пацієнтів. Домінівною патологією в разі ГСО був гнійний запальний процес (44,8 %), секреторні запалення — 31 %, вірусне запалення — 24,2 %.

Найчастіше госпіталізували хворих на ГСО дітей 2–5 років (57,2 %), зокрема, з гнійним середнім отитом — 52,6 %, секреторним варіантом перебігу — 35,5 %, вірусним — 19,5 %. Водночас за всіма групами ГСО статистично достовірна відмінність визначена в дітей вікового діапазону 2-5 та 6–10 років.

Встановлено, що ускладненнями гнійних і вірусних ГСО (за даними архівного матеріалу), окрім традиційних для дітей мастоїдитів і гострої сенсоневральної приглухуватості, були досить значущі вияви лікворно-гіпертензійного (16,8 % і 37,2 %, відповідно) та інтоксикаційного (24,6 % і 66 %, відповідно) синдромів. Зазначено вірогідне ураження вестибулярного аналізатора.

Дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей групи контролю виявило, що традиційне отоневрологічне дослідження таких пацієнтів не надає повної клінічної характеристики стану вестибулярної функції. Метод статичної комп'ютерної стабілометрії дає змогу в ігровій формі дослідити вестибулярну систему в дітей. Також встановлено, що усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими та відкритими очима представлена еліпсом, яка вказує на домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози, що є фізіологічним для підтримання балансу та вказує на відсутність патології вестибулярної системи.

Встановлено, що традиційне отоневрологічне дослідження негнійного ГСО не дає змоги виявити залучення до запального процесу структур

внутрішнього вуха. Водночас встановлено, що при стабілометричному дослідженні усереднена фігура проєкції центра тиску в дітей із негнійним ГСО відрізняється одна від одної за різних сенсорних станів (закриті/відкриті очі). Усереднена фігура проєкції центра тиску в разі закритих очей представлена колом, при відкритих очах — еліпсом. Зазначене вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії при негнійному ГСО в стані закритих очей, що може бути наслідком залучення вестибулярного апарату до запального процесу при негнійному ГСО. Це також підтверджується збільшенням показника функції рівноваги в стані відкритих очей на 34%. Наявність у 48.8% дітей цієї групи скалярної форми кондуктивної приглухуватості також свідчить про помірний вплив негнійного вмісту в барабанній порожнині на стан внутрішнього вуха та сполученого з ним лабіринту.

Результати дослідження слухової та вестибулярної функції в дітей із гнійним ГСО виявило, що складність проведення традиційного отоневрологічного дослідження часто спричинена емоційною напруженістю на тлі лікворно-гіпертензійного та інтоксикаційного синдромів, що підтверджується зниженням тактильної чутливості роговиці й позитивним симптомом Мана (68,2%), підвищенням больової чутливості точок виходу трійчастого нерва (77,3%), спонтанним двобічним горизонтальним ністагмом (51,1%), інтенцією під час виконання координаторних проб (26,2%), хиткістю в позі Ромберга, що не залежить від повороту голови (51,1%), порушенням ходи (28,8%).

Стабілометричне дослідження створило можливість виявити, що у дітей з гнійним ГСО усереднена фігура центра тиску має форму кола при закритих та відкритих очах, що вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії позного контролю залежно від наявності зорової аферентації. Відкривання очей призводить до достовірного зменшення амплітуди коливань загальної довжини траєкторії коливань на 39% ($p \leq 0,001$), довжини траєкторії коливань у фронтальній (на 53%, $p \leq$

0,01) і сагітальній (на 23 %, $p \leq 0,001$) площинах, що підтверджує вплив зорового контролю на підтримання основної стійки. Підтверджено вплив гнійного ГСО на стан внутрішнього вуха: у 60 % випадків виявлена скалярна форма кондуктивної приглухуватості, у 31,7 % — ознаки сенсоневральної приглухуватості з підвищенням порогів кістково-проведених звуків понад 40 дБ. Це корелює з більш значущим впливом гнійного вмісту в барабанній порожнині на структури внутрішнього вуха.

Порівняльний аналіз результатів отоневрологічного й стабілометричного дослідження у дітей із негнійним і гнійним ГСО встановив статистично значуще зниження стабільності вертикальної стійки у європейській позиції з закритими очима, як за показниками золотого стандарту в постурографії (довжина шляху, кут і швидкість коливань), так і за параметрами девіацій амплітуди коливань центра тиску тіла людини на стабілометричній платформі. Порушення механізмів підтримання постурального балансу за відсутності зорового контролю в дітей із гнійним середнім отитом також підтверджено інтегративним показником — коефіцієнтом якості функції рівноваги та коефіцієнтами автокореляційної функції. На відміну від інших відомих досліджень виявлено статистично вищі середньозважені значення частоти спектра коливань у фронтальній та сагітальній площинах при гнійному середньому отиті проти контролю, що може бути додатковою ознакою прихованої вестибулярної дисфункції та напруження механізмів поного контролю. З огляду на те, що в дітей 3–7 років зір мало впливає на параметри стійкості, а до 12–15 років діти не здатні здійснювати повну вестибулярно-зорову інтеграцію задля збереження стійкості пози [178, 226], ми схильні розглядати виявлений феномен кращої стійкості вертикальної пози в дітей із гнійним середнім отитом за зорового контролю, як компенсаторний механізм збереження балансу на тлі прихованої вестибулярної дисфункції.

Проведений математичний аналізотриманих результатів стабілометричного дослідження для прогнозування можливих уражень

периферичного відділу вестибулярного аналізатора дав можливість розробити узагальнену математичну модель. Аналіз даних значень фіксованих коефіцієнтів моделі, стандартної помилки та статистичної значущості продемонстрував її високу точність для віднесення до досліджуваних груп кожного нового вимірювання методом комп'ютерної стабілометрії. Подана математична модель має певні переваги щодо можливості її вдосконалення та додавання нових груп захворювань або станів порушень вестибулярної функції, що вимірюються методом комп'ютерної стабілометрії, з подальшим використанням автоматичного визначення груп пацієнтів. Така узагальнена математична модель дає змогу лікарю за сукупністю параметрів автоматично визначити групу хворих, та прогнозувати перебіг захворювання та імовірні негативні ускладнення з боку периферичного відділу вестибулярного аналізатора.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведені клінічне обґрунтування, теоретичне узагальнення та практичне вирішення актуальної наукової задачі- виявлення прихованих розладів периферичного відділу вестибулярного аналізатору у дітей з гострим середнім отитом на доклінічному епаті.

1. Визначено, що захворюваність дітей на ГСО у віці 4–7 років демонструє стабільно високий (19,5 %) відсоток пацієнтів, які потребують госпіталізації до стаціонару, зокрема, гнійне запалення сягає 44,8 %, негнійне (секреторне) — 31 %. Крім традиційних ускладнень гнійного ГСО в дітей також мають місце прояви лікворно-гіпертензійного (16,8 %) та інтоксикаційного (24,6 %) синдромів.

2. Виявлено, що при проведенні стабілометрії у здорових дітей усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі з закритими та відкритими очима представлена еліпсом. Це вказує на домінування гомілковостопної стратегії підтримання пози, що є фізіологічним для підтримання балансу та свідчить на відсутність патології вестибулярної системи.

3. Доведено, що в дітей із негнійним ГСО при стабілометричному дослідженні усереднена фігура проєкції центра тиску відрізняється в разі різних сенсорних станів (закриті/відкриті очі): при закритих очах — представлена колом, при відкритих очах — еліпсом. Це свідчить про відсутність домінування гомілковостопної стратегії в стані закритих очей і відновлення її при відкритих (збільшення показника функції рівноваги на 34 %), що є наслідком помірному впливу запалення в середньому вусі на вестибулярний апарат.

4. Визначено, що в дітей із гнійним ГСО при стабілометричному дослідженні усереднена фігура центра тиску має форму кола при закритих та відкритих очах, що вказує на відсутність домінування гомілковостопної стратегії позногоконтролю. Відкривання очей призводить до достовірного зменшення амплітуди коливань загальної довжини траєкторії коливань на 39 % ($p \leq 0,001$), довжини траєкторії коливань у фронтальній (на 53 %, $p \leq 0,01$) і сагітальній (на 23 %, $p \leq 0,001$) площинах, що підтверджує вплив зорового контролю на підтримання основної стійки, що можна вважати

додатковою ознакою прихованої вестибулярної дисфункції та напруження механізмів позного контролю.

5. Доведено, що у дошкільному віці гнійний ГСО більш суттєво порушує функцію рівноваги в порівнянні з негнійним, про що свідчать достовірно вищі значення *KurtosisX*, *Length* ($p \leq 0,05$) та нижчі значення показників *Pup2Sigma*, *CC0X*, *CC0Y* ($p \leq 0,05$). Включення зорової аферентації полегшує утримання вертикальної рівноваги (зменшення значень показників *Length*, *LengthX*, *LengthY*, *RangeX*, *RangeY*, *AvgSpeed*, *wAvgFX*, *wAvgFXY*, *wAvgFY*, $p \leq 0,05$), але різними шляхами: у разі негнійного отиту внаслідок зменшення амплітуди постуральних рухів (зниження значень показників *SkewY*, *Pup2Sigma*, $p \leq 0,05$), а в разі гнійного отиту — внаслідок зменшення їхньої варіативності (зниження значень показників *MeanX*, *StdDevX*, *StdDevY*, $p \leq 0,05$).

6. Запропонована модель математичного аналізу стабілограм дозволяє прогнозувати вестибулярні розлади у дітей з гострим середнім отитом і вчасно застосовувати цілеспрямовані лікувально-профілактичні заходи в тому числі на доклінічному етапі. Використання математичних моделей аналізу результатів стабілометричного дослідження надає можливість лікарю автоматично визначити групу ризику для прогнозування порушень вестибулярної функції у дітей з різними формами гострого середнього отиту.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У дітей молодшого віку з гострим середнім отитом доволі часто відбуваються порушення периферичного відділу вестибулярного аналізатору, які не проявляються клінічно.

При госпіталізації дітей молодшого віку з гострим середнім отитом, особливо гнійним, і наявності лікворно-гіпертанційного або/та інтоксикаційного синдромів, окрім традиційного ЛОР-огляду, аудіометрії, отоневрологічного обстеження, показано проведення статичної комп'ютерної стабілометрії.

У нормі усереднена фігура проєкції центра тиску в пробі із закритими та відкритими очима в дітей молодшого віку представлена еліпсом. Зміни усередненої фігури проєкції центра тиску на тензометричній платформі свідчать про порушення вестибулярної функції. Визначення показників постурографічної стійкості *AvgSpeed*, мм/с — середня швидкість переміщення центру тиску; *Length*, мм — довжина траєкторії коливань центру тиску; *Angle*, ° — усереднений кут коливань центру тиску в стані закритих очей дозволяє визначити ступінь такого порушення.

Після проведеного лікування гострого середнього отиту необхідно повторне дослідження на стабілометричній платформі для виявлення групи дітей, що потребує динамічного спостереження і, можливо, додаткового лікування.

Наявність відхилень від нормальних показників при проведенні статичної комп'ютерної стабілометрії в дітей молодшого віку на тлі або після перенесеного гострого середнього отиту свідчить про наявність прихованих порушень периферичного відділу вестибулярного аналізатора й необхідність диспансерного нагляду надалі за «групою ризику».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баранов КК, Минасян ВС, Пихуровская АА, Богомильский МР. Практические аспекты диагностики и лечения хронической патологии среднего уха у детей. Детская оториноларингология. 2019; 4: 30-32.
2. Барашнев ЮИ, Пономарева ЛП. Зрение и слух у новорожденных. Диагностические скрининг-технологии. Москва: Триада-Х; 2008. 200 с.
3. Безега МІ. Етіопатогенетичний підхід до надання допомоги пацієнтам із гострим запаленням структур середнього вуха. Проблеми екології та медицини. 2017; 20(5-6): 3-13.
4. Богомильский МР, Чистякова ВР, редакторы. Болезни уха, горла, носа в детском возрасте. Национальное руководство. Краткое издание. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 544 с.
5. Бойко НВ, Сорока ГГ, Давыдова АП. Современные особенности мастоидита у детей. Рос. оториноларингология. 2012; 60(5): 25-32.
6. Бондаренко МГ. Состояние слуховой функции при воспалительных заболеваниях среднего уха в новорожденных и детей грудного возраста с перинатальной гипоксией [диссертация]. Москва; 2004. 161 с.
7. Бугайчук ОВ, Радциг ЕЮ. Этиология острого среднего гнойного отита у детей дошкольного возраста. Вестник РГМУ. 2015; 1: 38-40.
8. Гарюк ГИ, Куликова ЕА, Лозовая ЮВ, Чумакова АВ. Наш опыт лечения секреторного среднего отита у детей. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2017; 3с: 23–24.
9. Гарюк ГИ, Почуева ТВ, Мороз ИВ, Гетьманцева ЕИ. Влияние характера острого воспаления в среднем ухе на возникновение и течение церебральных негнойных осложнений. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2007; 6: 55-56.
10. Гарюк ГІ, Почуева ТВ, Компанієць ОА, винахідники; Харківська медична академія післядипломної освіти, патентовласник. Спосіб

прогнозування перебігу гострого однобічного кохлеоневриту. Патент на винахід UA 34916. 1999 лип. 19. 7 с.

11. Гарюк ГІ, Почуєва ТВ, Бабанін СВ. Досвід використання комп'ютерної томографії при атиповому перебігу гострих середніх отитів. Український радіологічний журнал. 2003; 1: 94-9.

12. Гарюк ГІ, Почуєва ТВ, Кулікова ОО, Лозова ЮВ. Основні питання захворюваності дітей на гострий середній отит і перспективи їх вирішення. Міжнародний медичний журнал. 2021; 27(1): 73-76. doi:10.37436/2308-5274-2021-1-13

13. Гарюк ГІ, Почуєва ТВ, Шевченко ГІ, Сапожніков ОВ. Стан кохлеаро-вестибулярного аналізатору при сполученій гострій гнійно-запальній патології середнього вуха і порожнини черепа. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2002; 3: 29-30.

14. Гинькут ВН, Гинькут ВВ. Бактериология острых гнойных средних отитов. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2007; 5-с: 23.

15. Домка В, Юрочко Ф, Клембуковський Л. Анатомічні особливості вуха в дитини. В: Косаковський А, ЮрочкоФ, редактори. Дитяча отологія. Львів: Мс; 2017, с. 21-30.

16. Заболотний ДІ, Мельников ОФ, Заболотная ДД. Иммунологический базис «хронизации» воспалительных процессов в ЛОР-органах. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2011; 3с: 91-93.

17. Заболотний ДІ, Шкорботун ВО. Актуальні проблеми лікування хворих на хронічний гнійний середній отит з урахуванням деонтологічних аспектів. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2003; 6: 9-14.

18. Загорянская МЕ, Румянцева МГ, Дайняк ЛБ. Возможности профилактики развития тугоухости и глухоты на основе систематического анализа данных эпидемиологии нарушений слуха. В: Матер. XVII съезда оториноларингологов. СПб: РИА-АМИ; 2006, с. 25-26.

19. Зайцева ОВ, Тарасова ГД. Методы исследования вестибулярной системы в детском возрасте. Москва; 2006. 21 с.

20. Королева ИВ. Современные методы и подходы к реабилитации детей с нарушениями слуха. *Consilium Medicum. Педиатрия (Прил.)*. 2015; 1: 42-46.
21. Косяков СЯ, Лопатин АС. Лечение острого, затянувшегося и рецидивирующего я среднего отита. *Здоров'я України ХХІ сторіччя*. 2007; 5: 43-44.
22. Кривопапов АА, Фанта ИВ. Острый средний отит: эпидемиология, классификация, этиология и лечение. *Медицинский совет*. 2016; 4: 53-55.
23. Крюков АИ, Кунельская НЛ, Гуров АВ, Елчуева ЗГ, Изотова ГН, Муратов ДЛ, и др. Актуальные вопросы клинической картины и терапии острого гнойного среднего отита. *Медицинский совет*. 2015; 7: 8-11. doi:10.21518/2079-701X-2015-7-8-11
24. Крюков АИ, Кунельская НЛ, Гуров АВ, Елчуева ЗГ, Соколов СС. Клиника и микробиологические особенности острого среднего отита. *Вестник оториноларингологии*. 2015; 4: 52-55. doi:10.17116/otorino201580452-55
25. Кузнецов МС, Морозова МВ, Дворянчиков ВВ, Глазников ЛА, Пастушенков ВЛ, Гофман ВР. Современные подходы и перспективные направления в лечении острой сенсоневральной тугоухости акутравматического генеза. *Вестник оториноларингологии*. 2020; 85(5): 88-92. doi:10.17116/otorino20208505188
26. Лайко АА, Заболотний ДІ, Горішній П. Секреторний середній отит. Київ: Логос; 2005. 120 с.
27. Лайко АА, Заболотний ДІ, Лайко ВА. Рецидивуючий отит. Київ: Логос; 2001. 148с.
28. Лайко АА, Мостова ТС, Літвіненко ЛІ. Хронічний середній отит. Навч.-метод. посібник. Київ: Логос; 2003. 237 с.
29. Левин ЛТ, Темкин ЯС. Хирургические болезни уха. Москва: Медлит; 2002. 428 с.

30. Летифов ГМ, Бойко НВ, Стагниева ИВ, Лукашевич ЮН. Эффективность вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции и динамика заболеваемости острым средним отитом у детей. Вестник перинатологии и педиатрии. 2019; 64(5): 91-96. doi:10.21508/1027-4065-2019-64-5-91-96
31. Лозова Ю. Оцінка постурографічних показників у дітей з негнійним гострим середнім отитом. Оториноларингологія. 2022; 1-2(5): 38-49. doi:10.37219/2528-8253-2022-1-38
32. Лозова ЮВ. Визначення вестибулярної функції у дітей хворих на гнійний середній отит. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Медицина». 2022: 44; С. 49–64. doi:10.26565/2313-6693-2022-44-04
33. Лурье АЗ, Скопец ГВ, Рыжков АП. О состоянии слуховой и вестибулярной функции при кохлеарных невритах гриппозной этиологии. Журнал ушных, носовых и горловых болезней. 1974; 5: 36-39.
34. Мітін ЮВ, Гомза ЯЮ. Профілактика і лікування слухових і вестибулярних порушень у хворих на гострий середній отит. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2002; 6: 73-82.
35. Мартюшева В.И. Скрининговое исследование остроты слуха лиц молодого возраста – как основная профилактическая мера предупреждения развития тугоухости. Вестник новых медицинских технологий. 2021; 3: 5. doi:10.24412/2075-4094-2021-3-2-2
36. Мезенцева ОЮ, Завьялов ФН, Воробьева АА, Попова ЛП, Родионова МВ. Цитологические особенности применения препарата фенспирид в лечении хронического экссудативного среднего отита. Вопросы современной педиатрии. 2012; 11(2): 77-81. doi:10.15690/vsp.v11i2.215
37. Межвінський Ю, Фішман Е. Отогенні ускладнення. В: Косаковський А, ЮрочкаФ, редактори. Дитяча отологія. Львів: Мс; 2017, с. 157-165.

38. Мітін ЮВ. Хронічне запалення середнього вуха. В: Заболотний ДІ, Мітін ЮВ, Драгомирецький ВД, редактори. Оториноларингологія. Київ: Здоров'я; 1999, с. 145-157.
39. Морозова СВ, Карапетян ЛС, Магомедова АМ. Острый вирусный средний отит: этиология, диагностика, лечение. Медицинский Совет. 2020; 16: 95-100. doi:10.21518/2079-701X-2020-16-95-100
40. Насретдинов ТХ, Хатамов ЖА, Мухамадиев ОШ. Двукратный отогенный абсцесс мозга у ребенка 14 лет. Вестник оториноларингологии. 2007; 2: 60.
41. Новожилов ИВ, Терехов АВ, Забелин АВ, Левик ЮС, Шлыков ВЮ, Казенников ОВ. Трёхзвенная математическая модель для задачи стабилизации вертикальной позы человека. В: Новожилов ИВ, Кручинин ПА, редакторы. Математическое моделирование движений человека в норме и при некоторых видах патологии. Москва: МГУ; 2005, с. 7-20.
42. Пальчун ВТ, Кунельская НЛ, Петлинов АП. Вестибулярная функция у больных различными формами хронического гнойного среднего отита. Вестник оториноларингологии. 2004; 6: 13-17.
43. Пальчун ВТ, редактор. Органы слуха и равновесия — анатомия, физиология, методы исследования. Учебное пособие. Москва; 2016. 119 с.
44. Почуева ТВ. Гострий негнійний середній отит і гнійний менінгіт-сполучена чи отогенна патологія? Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2006; 3: 7-14.
45. Почуева ТВ. Негнойные внутричерепные осложнения острых средних отитов (особенности клинических проявлений и современные подходы к дифференцированному лечению). Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2010; 3: 18-27.
46. Почуева ТВ. Обґрунтування диференційного підходу до діагностики та лікування отогенних внутрішньочерепних ускладнень при гострих запаленнях середнього вуха. Проблеми сучасної медичної науки та освіти. 2005; 1: 33-36.

47. Почуева ТВ. Особенности течения острого среднего отита на фоне гнойно-воспалительных заболеваний головного мозга на современном этапе (критерии дифференциальной диагностики и выбор лечебной тактики). Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2012; 3: 28-39.

48. Почуева ТВ. Критерії можливого збереження слухової функції при деструктивних формах хронічного гнійного середнього отиту. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2015; 2: 86-94.

49. Почуева ТВ. Методи та можливості розпізнавання негнійних церебральних ускладнень гострих середніх отитів. Проблема медичної науки та освіти. 2007; 1: 35-39.

50. Рябина КЕ, Исаев АП. Биомеханика поддержания вертикальной позы (обзор моделей поддержания равновесия). Вестник ЮУрГУ. Серия Образование, здравоохранение, физическая культура. 2015; 15(4): 93-98.

51. Рязанцев СВ, Преображенская ЮС, Дроздова МВ. Особенности средних отитов у детей на современном этапе. Медицинский совет. 2017; (16): 84-87. doi:10.21518/2079-701X-2017-16-84-87

52. Савельева ЕЕ, Арефьева НА. Нарушения слуха у детей, возможности диагностики и реабилитации. Медицинский совет. 2014; 3: 51-54.

53. Савенко ИВ, Бобошко МЮ. Экссудативный средний отит у недоношенных детей первых 3 лет жизни. Врач. 2014; 2: 56-59.

54. Савенко ИВ, Бобошко МЮ. Экссудативный средний отит. СПб.: Диалог; 2020. 168 с.

55. Савчук ЛА, Базаров ВГ, Білякова ІА. Ефективність лікування хворих з гострими сенсоневральними порушеннями слуху з урахуванням функціонального стану вестибулярного аналізатору. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2002; 3-с: 68-69.

56. Солдатов ИБ, Миркин АЯ, Храпп НС. Шум в ушах как симптом патологии слуха. Москва: Медицина; 1984. 230 с.

57. Солдатов ИБ, Сущева ГП, Храппо НС. Вестибулярная дисфункция. Москва; 1980. 288 с.
58. Таран М. Вестибулярні розлади в дитячому віці [Інтернет]. Медицина світу. 2016; 12. Доступо: URL: <http://msvitu.com/archive/2016/december/article-7.php>
59. Терещенко ЛА. Мастоидит у дітей. Синергия Наук. 2018; 27: 741-746.
60. Туровский АБ, Белобородов ВБ. Наблюдение отсроченной эмпиемы головного мозга на фоне рецидивирующего катарального среднего отита. Вестник оториноларинголог. 2008; 1: 75-77.
61. Чистякова ВР, Яблонский СВ, Ковшенкова ЮД. Отоанtritы у новорожденных и грудных детей. Детская оториноларингология. Руководство для врачей. Москва: МИА; 2004, с. 6-7.
62. Шамансурова ЭА. Роль *Haemophilus influenzae* при гнойно-воспалительных заболеваниях уха и околоносовых пазух. Вестник оториноларингологии. 2006; 3:11-12.
63. Шамсидинов БН, Махамадиев АА, Ятимов ХР, Олимов ТХ, Собиров ММ. К вопросу диагностики и лечения тимпаногенных лабиринтитов. Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. 2019; 1(29): 83-88. doi:10.31712/2221-7355-2019-9-1-83-88.
64. Щурук ЗС, Щурук ОЗ, Щурук ГЗ, Косіловська ОГ. Абсцес мозочка у хворого через 1,5 міс після перенесеного гострого середнього отиту. Журнал вушних, носових і горлових хвороб. 2006; 4: 61-64.
65. Юрочко ФБ. Гострий середній отит у дітей. Здоров'я України XXI сторіччя. 2007; 6: 41-42.
66. Aarhus L, Tambs K, Hoffman HJ, Engdahl B. Childhood otitis media is associated with dizziness in adulthood: the HUNT cohort study. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2016; 273(8): 2047-54. doi: 10.1007/s00405-015-3764-9

67. Agrup C, Gleeson M, Rudge P. The inner ear and the neurologist. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007; 78(2): 114-122. doi:10.1136/jnnp.2006.092064
68. Al-Salim S, Tempero RM, Johnson H, Merchant GR. Audiologic Profiles of Children With Otitis Media With Effusion. *Ear Hear*. 2021; 42(5): 1195-1207. doi:10.1097/AUD.0000000000001038
69. Angeli S. Value of vestibular testing in young children with sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003; 129(4): 478-482. doi:10.1001/archotol.129.4.478
70. Audiologic Guidelines for the Assessment of Hearing in Infants and Young Children. 2012. 52 p.
71. Bakhos D, Marx M, Villeneuve A, Lescanne E, Kim S, Robier A. Electrophysiological exploration of hearing. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2017; 134(5): 325-331. doi:10.1016/j.anorl.2017.02.011
72. Balzanelli C, Spataro D, Redaelli de Zinis L.O. Prevalence of Pediatric and Adolescent Balance Disorders: Analysis of a Mono-Institutional Series of 472 Patients. *Children*. 2021; 8: 1056. doi:10.3390/children8111056
73. Basser LS. Benign paroxysmal vertigo of childhood. (A variety of vestibular neuronitis). *Brain*. 1964; 87: 141-152. doi:10.1093/brain/87.1.141
74. Bayoumy AB, van der Veen EL, van Ooij PAM, Besseling-Hansen FS, Koch DAA, Stegeman I, de Ru JA. Effect of hyperbaric oxygen therapy and corticosteroid therapy in military personnel with acute acoustic trauma. *BMJ Mil Health*. 2020; 166(4): 243-248. doi:10.1136/jramc-2018-001117
75. Ben-David J, Podoshin L, Fradis M, Faraggi D. Is the vestibular system affected by middle ear effusion?. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1993; 109(3 Pt 1): 421-426. doi:10.1177/019459989310900306
76. Ben-David J, Teszler CB, Duchman H, Podoshin L. Evaluation of Tullio Phenomenon by Computerized Dynamic Posturography. *International Tinnitus Journal*. 1997; 3(2): 105-112.

77. Bista R, Datta R, Nilakantan A, Gupta A, Singh A. Vestibular Dysfunction in Children Suffering from Otitis Media with Effusion: Does Grommet Help? An Observational Study Using Computerized Static Posturography. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2019; 71(4): 537-541. doi:10.1007/s12070-019-01720-z
78. Blayney AW, Coleman BH. Dizziness in childhood. *Clin North Am Otolaryngol.* 1984; 9: 77-85.
79. Borges LR, Paschoal JR, Colella-Santos MF. (Central) auditory processing: the impact of otitis media. *Clinics (Sao Paulo).* 2013; 68(7): 954-959. doi:10.6061/clinics/2013(07)11
80. Bower TGR, Broughton J, Moore MK. Development of the object concept as manifested in changes in the tracking behavior of infants between 7 and 20 weeks of age. *Journal of Experimental Child Psychology.* 1971; 11: 182-193.
81. Burrows HL, Blackwood RA. Otitis Media Guideline Team [Internet]. University of Michigan Health System otitis media guideline. 2013. Available from: <http://www.med.umich.edu/1info/fhp/practiceguides/om/OM.pdf>
82. Casani AP, Dallan I, Navari E, Sellari Franceschini S, Cerchiai N. Vertigo in childhood: proposal for a diagnostic algorithm based upon clinical experience. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2015; 35(3): 180-5.
83. Casselbrant ML, Furman JM, Rubenstein E, Mandel EM. Effect of otitis media on the vestibular system in children. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1995; 104(8): 620-4. doi: 10.1177/000348949510400806
84. Casselbrant ML, Villardo RJ, Mandel EM. Balance and otitis media with effusion. *Int J Audiol.* 2008; 47(9): 584-9. doi:10.1080/14992020802331230
85. Chen JY, Yang J. [International consensus (ICON) on audiological assessment of hearing loss in children]. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2018; 32(12): 886-890. Chinese. doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2018.12.002.
86. Choi JW, Han K, Nahm H, Shin JE, Kim CH. Direction-Changing Positional Nystagmus in Acute Otitis Media Complicated by Serous Labyrinthitis:

New Insights into Positional Nystagmus. *Otol Neurotol*. 2019; 40(4): e393-e398. doi:10.1097/MAO.0000000000002104

87. Chonmaitree T, Revai K, Grady JJ, Clos A, Patel JA, Nair S, et al. Viral upper respiratory tract infection and otitis media complication in young children. *Clinical Infectious Diseases*. 2008; 46(6): 815-823. doi:10.1086/528685

88. Cohen BE, Durstenfeld A, Roehm PC. Viral causes of hearing loss: a review for hearing health professionals. *Trends Hear*. 2014; 18: 2331216514541361. doi:10.1177/2331216514541361.

89. Cohen MS, Mandel EM, Furman JM, Sparto PJ, Casselbrant ML. Tympanostomy tube placement and vestibular function in children. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011; 145(4): 666-672. doi:10.1177/0194599811412038

90. Colella-Santos MF, Donadon C, Sanfins MD, Borges LR. Otitis Media: Long-Term Effect on Central Auditory Nervous System. *Biomed Res Int*. 2019; 2019: 8930904. doi:10.1155/2019/8930904

91. Cömert E, Şencan Z, Koçak FM, Şimşek G, Muluk NB. Clinical evaluation of the vestibular impairment using video head impulse test in children with acute otitis media. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2021; 141: 110568. doi:10.1016/j.ijporl.2020.110568

92. Cushing SL, Chia R, James AL, Papsin BC, Gordon KA. A test of static and dynamic balance function in children with cochlear implants: the vestibular olympics. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008; 134(1): 34-38. doi:10.1001/archoto.2007.16

93. Cushing SL, Gordon KA, Rutka JA, James AL, Papsin BC. Vestibular end-organ dysfunction in children with sensorineural hearing loss and cochlear implants: an expanded cohort and etiologic assessment. *Otol Neurotol*. 2013; 34(3): 422-428. doi:10.1097/MAO.0b013e31827b4ba0

94. D'Agostino R, Melagrana A, Taborelli G. Benign positional paroxysmal vertigo of horizontal semicircular canal in the child: case report. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2003; 67(5): 549-51. doi:10.1016/s0165-5876(03)00009-0

95. Danishyar A, Ashurst JV. Acute Otitis Media. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470332/>
96. De la Torre J, Marin J, Polo M, Marín JJ. Applying the Minimal Detectable Change of a Static and Dynamic Balance Test Using a Portable Stabilometric Platform to Individually Assess Patients with Balance Disorders. *Healthcare*. 2020; 8(4):402. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040402>
97. DeAntonio R, Yarzabal JP, Cruz JP, Schmidt JE, Kleijnen J. Epidemiology of otitis media in children from developing countries: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016; 85: 65-74. doi:10.1016/j.ijporl.2016.03.032.
98. Dispenza F, De Stefano A. Vertigo in childhood: a methodological approach. *Bratisl Lek Listy*. 2012; 113(4): 256-9. doi:10.4149/bll_2012_061
99. Dix MR. Positional nystagmus of central type and its neural mechanism. *Acta Otolaryngol*. 1983; 95(5-6): 585-8. doi:10.3109/00016488309139447. PMID: 6880670
100. Dojčárová H. Bacterial pathogens causing acute otitis media. *Klin Mikrobiol Infekc Lek*. 2016; 22(1): 13-18.
101. Dongol K, Rayamajhi P, Gurung U. Complications of Acute and Chronic Otitis Media in a Tertiary Referral Center in Nepal. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2020; 58(4): 234-240. doi:10.5152/tao.2020.5761
102. Engel-Yeger B, Golz A, Parush S. Impact of middle ear effusion on balance performance in children. *Disabil Rehabil*. 2004; 26(2): 97-102. doi:10.1080/09638280310001629697
103. Eviatar L, Eviatar A. Neurovestibular examination of infants and children. *Oto-Rhino-Laryngology*, 1978; 23: 169-191
104. Fancello V, Palma S, Monzani D, Pelucchi S, Genovese E, Ciorba A. Vertigo and Dizziness in Children: An Update. *Children*. 2021; 8(11): 1025. doi:10.3390/children8111025

105. Farinetti A, Raji A, Wu H, Wanna B, Vincent C. International consensus (ICON) on audiological assessment of hearing loss in children. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2018; 135(1S): S41-S48. doi:10.1016/j.anorl.2017.12.008
106. Farmer TV. *Paediatric Neurology*. New York: Harper and Row Inc; 1964, p. 33.
107. Foust T, Eiserman W, Shisler L, Geroso A. Using otoacoustic emissions to screen young children for hearing loss in primary care settings. *Pediatrics.* 2013; 132(1): 118-23. doi:10.1542/peds.2012-3868
108. Gaddey HL, Wright MT, Nelson TN. Otitis Media: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician.* 2019; 100(6): 350-356.
109. Garyuk G, Pochueva T, Redka I, Lozova I. Stabilometric assessment of vestibular function in children with a medium otitis. *ScienceRise: Medical Science.* 2021; 5(44): 32-40. doi:10.15587/2519-4798.2021.241951
110. Gawron W, Pośpiech L, Orendorz-Fraczkowska K. An evaluation of postural stability and the effects of middle-ear drainage on vestibulo-spinal reflexes of children with chronic otitis media with effusion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2004; 68(9): 1175-1179. doi:10.1016/j.ijporl.2004.03.017
111. Georgescu MG. Hearing and Vestibular Testing in Menière's Disease. In: Jr FB, editor. *Up to Date on Meniere's Disease* [Internet]. London: IntechOpen. 2017. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/53473> doi:10.5772/66382
112. Ghai S, Hakim M, Dannenbaum E, Lamontagne A. Prevalence of Vestibular Dysfunction in Children With Neurological Disabilities: A Systematic Review. *Front Neurol.* 2019; 10: 1294. doi:10.3389/fneur.2019.01294
113. Golden GAS, French JH. Basilar artery migraine in young children. *Paediatrics,* 1975, 56, 722-726.
114. Golz A, Netzer A, Angel-Yeger B, Westerman ST, Gilbert LM, Joachims HZ. Effects of middle ear effusion on the vestibular system in children.

Otolaryngol Head Neck Surg. 1998; 119(6): 695-699. doi:10.1016/S0194-5998(98)70039-7

115. Golz A, Westerman ST, Gilbert LM, Joachims HZ, Netzer A. Effect of middle ear effusion on the vestibular labyrinth. *J Laryngol Otol.* 1991; 105(12): 987-989. doi:10.1017/s002221510011802x

116. González-Guerrero MC, Morales-Lara AC, Guzmán-Castellanos LA, Montes-Esquivel LM, Ramírez-Fontes A, Wheber- Hidalgo KA, et al. Risk factors for acute otitis media in orphanage children. *Rev Med MD.* 2017; 8.9(3): 85-93.

117. Gorski LP, Silva AMD, Cusin FS, Cesaroni S, Ganança MM, Caovilla HH. Body balance at static posturography in vestibular migraine. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2019; 85(2): 183-192. doi:10.1016/j.bjorl.2017.12.001

118. Grace AR, Pfeleiderer AG. Dysequilibrium and otitis media with effusion: what is the association? *J Laryngol Otol.* 1990 Sep;104(9):682-4. doi:10.1017/s0022215100113611

119. Guan R, Wang Y, Wu S, et al. Vestibular Function in Children and Adults Before and After Unilateral or Sequential Bilateral Cochlear Implantation. *Front Neurol.* 2021; 12: 675502. doi:10.3389/fneur.2021.675502

120. Guigou C, Toupet M, Delemps B, Heuschen S, Aho S, Bozorg Grayeli A. Effect of Rotating Auditory Scene on Postural Control in Normal Subjects, Patients With Bilateral Vestibulopathy, Unilateral, or Bilateral Cochlear Implants. *Front Neurol.* 2018; 9: 972. doi:10.3389/fneur.2018.00972

121. Gül HC, Kurnaz A, Turhan V, Oncül O, Pahsa A. Kronik süpüratif otitis mediali hastalarda orta kulak kültürlerinde üreyen mikroorganizmalar ve antibiyotik duyarlılıkları [Microorganisms isolated from middle ear cultures and their antibacterial susceptibility in patients with chronic suppurative otitis media]. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.* 2006; 16(4): 164-168.

122. Halmágyi GM, Curthoys IS. Vestibular contributions to the Romberg test: Testing semicircular canal and otolith function. *Eur J Neurol.* 2021; 28(9): 3211-3219. doi: 10.1111/ene.14942

123. Harmes KM, Blackwood RA, Burrows HL, Cooke JM, Harrison RV, Passamani PP. Otitis media: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2013; 88(7): 435-40.
124. Hart MC, Nichols DS, Butler EM, Barin K. Childhood imbalance and chronic otitis media with effusion: effect of tympanostomy tube insertion on standardized tests of balance and locomotion. *Laryngoscope*. 1998; 108(5): 665-670. doi:10.1097/00005537-199805000-00008
125. Hossain MM, Kundu SC, Haque MR, Shamsuzzaman AK, Khan MK, Halder KK. Extracranial complications of chronic suppurative otitis media. *Mymensingh Med J*. 2006; 15(1): 4-9. doi:10.3329/mmj.v15i1.24
126. Howcroft J, Lemaire ED, Kofman J, McIlroy WE. Elderly fall risk prediction using static posturography. *PLoS One*. 2017; 12(2): e0172398. doi:10.1371/journal.pone.0172398
127. Hsu YS, Kuan CC, Young YH. Assessing the development of balance function in children using stabilometry. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009; 73(5): 737-40. doi:10.1016/j.ijporl.2009.01.016
128. Inojosa H, Schriefer D, Klöditz A, Trentzsch K, Ziemssen T. Balance Testing in Multiple Sclerosis-Improving Neurological Assessment With Static Posturography? *Front Neurol*. 2020; 11: 135. doi:10.3389/fneur.2020.00135
129. Jahn K, Langhagen T, Heinen F. Vertigo and dizziness in children. *Curr Opin Neurol*. 2015; 28(1): 78-82. doi:10.1097/WCO.0000000000000157
130. Janky KL, Givens D. Vestibular, Visual Acuity, and Balance Outcomes in Children With Cochlear Implants: A Preliminary Report. *Ear Hear*. 2015; 36(6): e364-e372. doi:10.1097/AUD.0000000000000194
131. Janky KL, Rodriguez AI. Quantitative Vestibular Function Testing in the Pediatric Population. *Semin Hear*. 2018; 39(3): 257-274. doi:10.1055/s-0038-1666817
132. Janky KL, Thomas MLA, High RR, Schmid KK, Ogun OA. Predictive Factors for Vestibular Loss in Children With Hearing Loss. *Am J Audiol*. 2018; 27(1): 137-146. doi:10.1044/2017_AJA-17-0058

133. Jerger JF. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol.* 1970; 92: 311-324. doi: 10.1001/archotol.1970.04310040005002
134. Kanji A, Khoza-Shangase K, Moroe N. Newborn hearing screening protocols and their outcomes: A systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018; 115: 104-109. doi:10.1016/j.ijporl.2018.09.026.
135. Karakoc K, Mujdeci B. Evaluation of balance in children with sensorineural hearing loss according to age. *Am J Otolaryngol.* 2021; 42(1): 102830. doi:10.1016/j.amjoto.2020.102830
136. Kasemodel ALP, Costa LEM, Monsanto RDC, Tomaz A, Penido NO. Sensorineural hearing loss in the acute phase of a single episode of acute otitis media. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2020; 86(6): 767-773. doi:10.1016/j.bjorl.2019.06.001
137. Kelly EA, Li B, Adams ME. Diagnostic Accuracy of Tuning Fork Tests for Hearing Loss: A Systematic Review. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2018; 159(2): 220-230. doi:10.1177/0194599818770405
138. Kim CH, Lee J, Choi B, Shin JE. Nystagmus in adult patients with acute otitis media or otitis media with effusion without dizziness. *PLoS One.* 2021; 16(5): e0250357. doi:10.1371/journal.pone.0250357
139. Kolkaila EA, Emara AA, Gabr TA. Vestibular evaluation in children with otitis media with effusion. *J Laryngol Otol.* 2015; 129(4): 326-336. doi:10.1017/S0022215115000535
140. Kong EL, Fowler JB. Rinne Test. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431071/>*
141. Kong K, Coates HL. Natural history, definitions, risk factors and burden of otitis media. *Med J Aust.* 2009; 191(S9): S39-S43. doi:10.5694/j.1326-5377.2009.tb02925.x
142. Koyuncu M, Saka MM, Tanyeri Y, Seşen T, Unal R, Tekat A, Yilmaz F. Effects of otitis media with effusion on the vestibular system in children.

Otolaryngol Head Neck Surg. 1999; 120(1): 117-21. doi:10.1016/S0194-5998(99)70381-5

143. Kuznecov MS, Morozova MV, Dvorjanchikov VV, Glaznikov LA, Pastushenkov VL, Gofman VR. Modern approaches and prospective directions in treatment of acute sensorineural hearing loss following acoustic trauma. *Vestnik Oto-Rino-Laringologii*. 2020; 85(5): 88-92. doi:10.17116/otorino20208505188

144. Laakso JT, Rissanen V, Ruotsalainen E, Korpi J, Laulajainen-Hongisto A, Sivonen V, Sinkkonen ST. Severe acute otitis media and mastoiditis caused by group A beta-hemolytic streptococcus. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2021; 6(5): 1158-1166. doi:10.1002/lio2.659

145. Lang-Roth R. Hearing impairment and language delay in infants: Diagnostics and genetics. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 13: Doc05. doi:10.3205/cto000108

146. Le Saux N, Robinson JL; Canadian Paediatric Society, Infectious Diseases and Immunization Committee. Management of acute otitis media in children six months of age and older. *Paediatr Child Health*. 2016; 21(1): 39-50. doi:10.1093/pch/21.1.39

147. Lee IS, Park HJ, Shin JE, Jeong YS, Kwak HB, Lee YJ. Results of air caloric and other vestibular tests in patients with chronic otitis media. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2009; 2(3): 145-50. doi:10.3342/ceo.2009.2.3.145

148. Li H, Scharf-Moren N, Rajan G, Shaw J, Rohani SA, Atturo F, et al. Vestibular Organ and Cochlear Implantation-A Synchrotron and Micro-CT Study. *Front Neurol*. 2021; 12: 663722. doi:10.3389/fneur.2021.663722

149. Liese JG, Silfverdal SA, Giaquinto C, Carmona A, Larcombe JH, Garcia-Sicilia J, et al. Incidence and clinical presentation of acute otitis media in children aged < 6 years in European medical practices [published correction appears in *Epidemiol Infect*. 2015; 143(7): 1566.

150. Lin CY, Kuo PH, Wu SY. Association of Acute Upper Respiratory Tract Infections with Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Case-Crossover,

Nationwide, Population-Based Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2021; 18(20): 10745. doi:10.3390/ijerph182010745

151. Liu Y, Qi J, Chen X, et al. Critical role of spectrin in hearing development and deafness. *Sci Adv*. 2019; 5(4): eaav7803. doi:10.1126/sciadv.aav7803

152. Lous J, Burton MJ, Felding JU, Ovesen T, Rovers MM, Williamson I. Grommets (ventilation tubes) for hearing loss associated with otitis media with effusion in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005; (1): CD001801. doi:10.1002/14651858.CD001801.pub2

153. Lozova I, Garyuk G, Pochuieva T, Redka I, Samusenko S. Evaluation of vestibular function in children with purulent media otitis by computer stabilometry. *EUREKA: Health Sciences*. 2021; 6: 30-42. doi:10.21303/2504-5679.2021.002172

154. Luu K, Park J, Shaffer AD, Chi DH. Long-Term Otitis Media Outcomes in Infants With Early Tympanostomy Tubes. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020; 163(6): 1258-1263. doi:10.1177/0194599820931414

155. Marom T, Nokso-Koivisto J, Chonmaitree T. Viral-bacterial interactions in acute otitis media. *Current Allergy and Asthma Reports*. 2012; 12(6): 551-558. doi:10.1007/s11882-012-0303-2

156. Massa HM, Spann KM, Cripps AW. Innate Immunity in the Middle Ear Mucosa. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021; 11: 764772. doi:10.3389/fcimb.2021.764772

157. Melo RS, Tavares-Netto AR, Delgado A, Wiesiolek CC, Ferraz KM, Belian RB. Does the practice of sports or recreational activities improve the balance and gait of children and adolescents with sensorineural hearing loss? A systematic review. *Gait Posture*. 2020; 77: 144-155. doi:10.1016/j.gaitpost.2020.02.001

158. Meng W, Huang DD, Li GF, Sun ZH, He SB. Evaluation of Clinical Graded Treatment of Acute Nonsuppurative Otitis Media in Children with Acute

Upper Respiratory Tract Infection. *Neural Plast.* 2021; 2021: 5517209. doi:10.1155/2021/5517209

159. Merchant SN, Rosowski JJ. Conductive hearing loss caused by third-window lesions of the inner ear. *Otol Neurotol.* 2008; 29(3): 282-9. doi:10.1097/mao.0b013e318161ab24.

160. Merijn H Rijk, Saskia Hullegie, Anne G M Schilder, Marlous F Kortekaas, Roger A M J Damoiseaux, Theo J M Verheij, et al. Incidence and management of acute otitis media in adults: a primary care-based cohort study. *Family Practice.* 2021; 38(4): 448-453.

161. Minovi A, Dazert S. Diseases of the middle ear in childhood. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2014; 13: Doc11. doi:10.3205/cto000114.

162. Mittal R, Lisi CV, Gerring R, Mittal J, Mathee K, Narasimhan G, et al. Current concepts in the pathogenesis and treatment of chronic suppurative otitis media. *J Med Microbiol.* 2015; 64(10): 1103-1116. doi:10.1099/jmm.0.000155

163. Miyazaki M, Kumagami H. Prognostic estimation of sudden deafness by cochlear microphonics of electrocochleography. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 1988; 50(6): 371-6. doi:10.1159/000276015

164. Monasta L, Ronfani L, Marchetti F, Montico M, Vecchi Brumatti L, Bavcar A, et al. Burden of disease caused by otitis media: systematic review and global estimates. *PloS One.* 2012; 7(4): 36226.

165. Monsanto RDC, Kasemodel ALP, Tomaz A, Paparella MM, Penido NO. Current evidence of peripheral vestibular symptoms secondary to otitis media. *Ann Med.* 2018; 50(5): 391-401. doi:10.1080/07853890.2018.1470665

166. Mostafa BE, Shafik AG, El Makhzangy AM, Taha H, Abdel Mageed HM. Evaluation of vestibular function in patients with chronic suppurative otitis media. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2013; 75(6): 357-360. doi:10.1159/000357475

167. Murrah KA, Turner RL, Pang B, Perez AC, Reimche JL, King LB, et al. Replication of type 5 adenovirus promotes middle ear infection by

Streptococcus pneumoniae in the chinchilla model of otitis media. *Pathogens and Disease*. 2015; 73(2): 1-8.

168. Nair S, Gupta A, Nilakantan A, Dahiya R, Saini S, Prasad R, et al. Impaired Vestibular Function After Cochlear Implantation in Children: Role of Static Posturography. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 69(2): 252-258. doi:10.1007/s12070-017-1124-3

169. Nauer CB, Rieke A, Zubler C, Candreia C, Arnold A, Senn P. Low-dose temporal bone CT in infants and young children: effective dose and image quality. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2011; 32(8): 1375-1380. doi:10.3174/ajnr.A2524

170. Nesterova AP, Klimov EA, Zharkova M, Sozin S, Sobolev V, Ivanikova NV, et al. Diseases of the ear. *Disease Pathways*. 2020: 297-325. doi:10.1016/B978-0-12-817086-1.00007-5

171. Ngo CC, Massa HM, Thornton RB, Cripps AW. Predominant Bacteria Detected from the Middle Ear Fluid of Children Experiencing Otitis Media: A Systematic Review. *PLoS One*. 2016; 11(3): e0150949. doi:10.1371/journal.pone.0150949

172. Niemensivu R, Pyykkö I, Wiener-Vacher SR, Kentala E. Vertigo and balance problems in children – an epidemiologic study in Finland. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006; 70(2): 259-265. doi:10.1016/j.ijporl.2005.06.015

173. Nishino LK, Rocha GD, Souza TSA, Ribeiro FAQ, Cóser PL. Protocol for static posturography with dynamic tests in individuals without vestibular complaints using the Horus system. *Codas*. 2021; 33(3): e20190270. doi: 10.1590/2317-1782/20202019270

174. Nitsche MP, Carreño M. Antibiotics for acute otitis media in children. *Medwave*. 2015; 15 Suppl 2: e6295. English, Spanish. doi:10.5867/medwave.2015.6295

175. Obringer E, Chen JL. Acute Mastoiditis Caused by *Streptococcus pneumoniae*. *Pediatr Ann*. 2016; 45(5): e176-e179. doi:10.3928/00904481-20160328-01

176. Ondáš S, Kiktová E, Pleva M, Oravcová M, Hudák L, Juhár J, Zimmermann J. Pediatric Speech Audiometry Web Application for Hearing Detection in the Home Environment. *Electronics*. 2020; 9(6): 994. doi:10.3390/electronics9060994
177. O'Reilly RC, Morlet T, Nicholas BD, Josephson G, Horlbeck D, Lundy L, et al. Prevalence of vestibular and balance disorders in children. *Otol Neurotol*. 2010; 31(9): 1441-1444. doi:10.1097/MAO.0b013e3181f20673
178. Orendorz-Frączkowska K, Kubacka M. The development of postural control in 6-17 old years healthy children. Part I Postural control evaluation in modified Clinical Test for The Sensory Interaction on Balance in 6-17 old year children (mctsb). *Otolaryngol Pol*. 2019; 74(1): 1-7. doi:10.5604/01.3001.0013.2965
179. Osborne D, Theodorou M, Lee H, Ranger M, Hedley-Lewis M, Shawkat F, et al. Supranuclear eye movements and nystagmus in children: A review of the literature and guide to clinical examination, interpretation of findings and age-appropriate norms. *Eye (Lond)*. 2019; 33(2): 261-273. doi:10.1038/s41433-018-0216-y
180. Otsuka T, Kitami O, Kondo K, Ota H, Oshima S. et al. Incidence Survey of Acute Otitis Media in Children in Sado Island, Japan-Sado Otitis Media Study (SADOMS). *PLoS ONE*. 2013; 8(7): e68711. doi:10.1371/journal.pone.0068711
181. Pagano AS, Márquez S, Smith CM, Laitman JT. Identification of critical windows in early development of human upper respiratory tract and middle ear disease. *Anat Rec (Hoboken)*. 2021; 304(9): 1953-1973. doi:10.1002/ar.24600
182. Paillard T, Noé F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. *Biomed Res Int*. 2015; 2015:891390. doi:10.1155/2015/891390
183. Papageorgiou E, McLean RJ, Gottlob I. Nystagmus in childhood. *Pediatr Neonatol*. 2014; 55(5): 341-351. doi:10.1016/j.pedneo.2014.02.007

184. Park JH, Park SJ, Kim YH, Park MH. Sensorineural hearing loss: a complication of acute otitis media in adults. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 271(7): 1879-84. doi:10.1007/s00405-013-2675-x
185. Parodi M, Rouillon I, Rebours C, Denoyelle F, Loundon N. Childhood psychogenic hearing loss: Identification and diagnosis. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2017; 134(6): 415-418. doi:10.1016/j.anorl.2017.03.009
186. Pawlak-Osińska K, Kaźmierczak H, Kuczyńska R, Szaflarska-Popławska A. Vertigo in children. *Int Tinnitus J.* 2006; 12(2): 185-9.
187. Pazdro-Zastawny K, Pośpiech L, Zatoński T. Long-term evaluation of the effect of middle ear effusion on the vestibular system in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2018; 109: 13-16. doi:10.1016/j.ijporl.2018.03.015
188. Pazdro-Zastawny K, Zatoński T. The effect of middle ear effusion on the inner ear condition in children. *Adv Clin Exp Med.* 2020; 29(3): 325-330. doi:10.17219/acem/112601
189. Penix K, Swanson MW, DeCarlo DK. Nystagmus in pediatric patients: interventions and patient-focused perspectives. *Clin Ophthalmol.* 2015; 9:1527-36. doi:10.2147/OPTH.S62786.
190. Phillips JO, Backous DD. Evaluation of vestibular function in young children. *Otolaryngol Clin North Am.* 2002; 35(4): 765-90. doi:10.1016/s0030-6665(02)00062-2
191. Pichichero ME. Ten-Year Study of Acute Otitis Media in Rochester, NY. *Pediatr Infect Dis J.* 2016; 35(9): 1027-32. doi:10.1097/INF.0000000000001216
192. Pogson JM, Taylor RL, Young AS, McGarvie LA, Flanagan S, Halmagyi GM, Welgampola MS. Vertigo with sudden hearing loss: audio-vestibular characteristics. *J Neurol.* 2016; 263(10): 2086-2096. doi:10.1007/s00415-016-8214-0
193. Prasad A, Hasan SMA, Gartia MR. Optical Identification of Middle Ear Infection. *Molecules.* 2020; 25(9): 2239. doi:10.3390/molecules25092239

194. Prosperini L, Castelli L. Spotlight on postural control in patients with multiple sclerosis. *Degener Neurol Neuromuscul Dis.* 2018; 8: 25-34. doi:10.2147/DNND.S135755
195. Ptok M. Subjektive audiometrische Verfahren bei Kindern [Subjective audiometric procedures in children]. *HNO.* 2014; 62(10): 694-701. doi:10.1007/s00106-014-2887-4.
196. Rambold H, Boenki J, Stritzke G, Wisst F, Neppert B, Helmchen C. Differential vestibular dysfunction in sudden unilateral hearing loss. *Neurology.* 2005;64(1):148-151. doi:10.1212/01.WNL.0000148599.18397.D2
197. Rehagen SK, Valente M, Lieu JEC. Vestibular Screening in Pediatric Patients with Otitis Media. *J Am Acad Audiol.* 2020; 31(3): 209-216. doi:10.3766/jaaa.18101
198. Sabir OA, Johnson EG, Hafiz AE, Nelson RN, Hudlikar M, Sheth I, et al. Chronic Effects of Pediatric Ear Infections on Postural Stability. *Int J Pediatr.* 2021; 2021: 6688991. doi:10.1155/2021/6688991
199. Said EA, Ahmed MK, Mohamed ES. Role of vestibular testing in deciding treatment strategies for children with otitis media with effusion. *Egypt J Ear Nose Throat Allied Sci.* 2015; 16: 151-159. doi:10.1016/j.ejenta.2015.05.003
200. Sakulchit T, Goldman RD. Antibiotic therapy for children with acute otitis media. *Can Fam Physician.* 2017; 63(9): 685-687.
201. Samsonova TV, Nazarov SB. Diagnostic value of computer stabilometry in children with movement disorders in their first twelve months of life. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2019; 64(5): 97-100. doi:10.21508/1027-4065-2019-64-5-97-100
202. Sanfins MD, Bertazolli LF, Skarzynski PH, Skarzynska MB, Donadon C, Colella-Santos MF. Otoacoustic Emissions in Children with Long-Term Middle Ear Disease. *Life (Basel).* 2020; 10(11): 287. doi:10.3390/life10110287
203. Sartori Franco E, Panhoca I. Otoneurologic evaluation in children with school difficulties: vestibular function investigation. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007; 73(6): 803-815. doi:10.1016/S1808-8694(15)31177-0

204. Scherer H. Das Gleichgewicht. 2 Erkrankungen, Kinetosen, Differentialdiagnose, Therapie. Springer; 1992. 240 s.
205. Schuknecht HF, Kimura RS, Naufal PM. The pathology of sudden deafness. *Acta Otolaryngol.* 1973; 76(2): 75-97. doi:10.3109/00016487309121486
206. Schwab B, Durisin M, Kontorinis G. Investigation of Balance Function Using Dynamic Posturography under Electrical-Acoustic Stimulation in Cochlear Implant Recipients. *Int J Otolaryngol.* 2010; 2010: 978594. doi:10.1155/2010/978594.
207. Sharma N, Jaiswal AA, Banerjee PK, Garg AK. Complications of Chronic Suppurative Otitis Media and Their Management: A Single Institution 12 Years Experience. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015; 67(4): 353-360. doi:10.1007/s12070-015-0836-5
208. Shimizu K, Imai T, Oya R, Okumura T, Sato T, Osaki Y, et al. Platform posturography of patients with peripheral vestibular dysfunction in the non-acute phase of vertigo. *Auris Nasus Larynx.* 2021; 48(4): 577-582. doi:10.1016/j.anl.2020.10.017
209. Short KR, Diavatopoulos DA, Thornton R, Pedersen J, Strugnell RA, Wise AK, et al. Influenza virus induces bacterial and nonbacterial otitis media. *J Infect Dis.* 2011; 204(12): 1857-65. doi:10.1093/infdis/jir618
210. Short KR, Reading PC, Brown LE, Pedersen J, Gilbertson B, Job ER, Edenborough KM, Habets MN, Aldert Zomer A, Hermans PW, Diavatopoulos DA, Wijburg OL. Influenza-induced inflammation drives pneumococcal otitis media. *Infection and Immunity.* 2013;81(3):645-65 doi:10.1128/IAI.01278-12
211. Siddiq S, Grainger J. The diagnosis and management of acute otitis media: American Academy of Pediatrics Guidelines 2013. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2015; 100(4): 193-197.
212. Silva MD, Sillankorva S. Otitis media pathogens – A life entrapped in biofilm communities. *Crit Rev Microbiol.* 2019; 45(5-6): 595-612. doi:10.1080/1040841X.2019.1660616

213. Sonsuwan N, Watcharinyanon P, Sawanyawisuth K. What are the leading causative pathogens in acute otitis media with tympanic membrane perforation? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016; 90: 20-22. doi:10.1016/j.ijporl.2016.08.021
214. Sosa GD, Franco H. Evaluation of user experience of a computer vision-based stabilometry system in Multiple Sclerosis. *Rev. Investig. Innov. Cienc. Salud.* 2019; 1(1): 7-16.
215. Stroup WW. *Generalized Linear Mixed Models. Modern Concepts, Methods and Applications.* Boca Raton: ImprintCRC Press; 2012. 555 p. doi: <https://doi.org/10.1201/b13151>
216. Suaya JA, Gessner BD, Fung S, Vuocolo S, Scaife J, Swerdlow DL, et al. Acute otitis media, antimicrobial prescriptions, and medical expenses among children in the United States during 2011–2016. *Vaccine.* 2018; 36(49): 7479-7486. doi:10.1016/j.vaccine.2018.10.060
217. Tham R, Bunnfors I, Eriksson B, Larsby B, Lindgren S, Ödkvist LM. Vestibulo-Ocular Disturbances in Rats Exposed to Organic Solvents. *BCPT.* 1984; 54(1): 58-63.
218. Thomas JP, Berner R, Zahnert T, Dazert S. Acute otitis media – a structured approach. *Deutsches Ärzteblatt international.* 2014; 111(9): 151-160. doi:10.3238/arztebl.2014.0151
219. Tibbling L. The rotatory nystagmus response in children. *Acta Otolaryngol.* 1969; 68: 459-467.
220. Timen H, Bezeha M. Peculiarities of help management to patients with acute otitis media complicated by mastoiditis. *The Medical and Ecological Problems.* 2017; 21(5-6): 40-45.
221. Toppila E, Pyykkö I. Chaotic model of postural stability-a position and velocity dependent system. *Automedica.* 2000; 19: 115-134.
222. Torretta S, Marchisio P. Otitis media in children: A proposal for a new nosological classification. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2017; 93: 174-175. doi:10.1016/j.ijporl.2016.06.001

223. Tozar M, Cömert E, Şencan Z, Şimşek G, Muluk NB, Kılıç R. Video head impulse test in children with otitis media with effusion and dizziness. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2020; 129: 109783. doi:10.1016/j.ijporl.2019.109783
224. Trimmis N, Papadeas E, Papadas T, Naxakis S, Papathanasopoulos P, Goumas P. Speech audiometry: The development of modern Greek word lists for suprathreshold word recognition testing. *Mediterr. J. Otol.* 2006; 3: 117-126.
225. Turner D, Leibovitz E, Aran A, Piglansky L, Raiz S, Leiberman A, Dagan R. Acute otitis media in infants younger than two months of age: microbiology, clinical presentation and therapeutic approach. *Pediatr Infect Dis J.* 2002; 21(7): 669-674. doi:10.1097/00006454-200207000-00013
226. Turon-Skrzypinska A, Uździcki A, Przybylski T, Szylińska A, Marchelek-Myśliwiec M, Rył A, Rotter I. Assessment of Selected Anthropometric Parameters Influence on Balance Parameters in Children. *Medicina (Kaunas).* 2020; 56(4): 176. doi:10.3390/medicina56040176
227. Valente LM, Goebel JA, Sinks B. Pediatric vestibular evaluation: two children with sensorineural hearing loss. *J Am Acad Audiol.* 2012; 23(4): 283-290. doi:10.3766/jaaa.23.4.7
228. Valente M, McCaslin DL. Vestibular Disorders and Evaluation of the Pediatric Patient. *The ASHA Leader.* 2011; 16(3). doi:10.1044/leader.FTR2.16032011.12
229. Verbecque E, Marijnissen T, De Belder N, Van Rompaey V, Boudewyns A, Van de Heyning P, et al. Vestibular (dys)function in children with sensorineural hearing loss: a systematic review. *Int J Audiol.* 2017; 56(6): 361-381. doi:10.1080/14992027.2017.1281444
230. Waldron MN, Matthews JN, Johnson IJ. The effect of otitis media with effusions on balance in children. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 2004; 29(4): 318-320. doi:10.1111/j.1365-2273.2004.00833.x
231. Wiseman K, Sapp C, Walker E, McCreery R. Comprehensive Audiological Management of Hearing Loss in Children, Including Mild and

Unilateral Hearing Loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 2021; 54(6): 1171-1179. doi:10.1016/j.otc.2021.08.006

232. Wren JT, Blevins LK, Pang B, King LB, Perez AC, Murrah KA, et al. Influenza A virus alters pneumococcal nasal colonization and middle ear infection independently of phase variation. *Infect Immun.* 2014; 82(11): 4802-4812. doi:10.1128/IAI.01856-14

233. Wu WJ, He XB, Tan LH, Hu P, Peng AQ, Xiao ZA, et al. Imaging assessment of profound sensorineural deafness with inner ear anatomical abnormalities. *J Otol.* 2015; 10(1): 29-38. doi:10.1016/j.joto.2015.07.005

234. Xie CY, Chen D, Liu FX. Factors Related to Tympanic Membrane Perforation in Children with Acute Suppurative Otitis Media. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao.* 2021; 43(4): 531-535. doi:10.3881/j.issn.1000-503X.13273

235. Yeo SW, Park SN, Park YS, Suh BD. Effect of middle-ear effusion on otoacoustic emissions. *J Laryngol Otol.* 2002; 116(10): 794-9. doi:10.1258/00222150260293592

236. Yu H, Li H. Vestibular Dysfunctions in Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *Front Neurol.* 2018; 9: 45. doi:10.3389/fneur.2018.00045

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Garyuk G, Pochueva T, Redka I, Lozova I. Stabilometric assessment of vestibular function in children with a medium otitis. ScienceRise: MedicalScience. 2021; 5(44): 32-40. doi:10.15587/2519-4798.2021.241951 (Здобувач здійснила набір груп пацієнтів, провела діагностичні дослідження, аналіз і статистичне оброблення отриманих даних, підготувала статтю до друку)
2. Гарюк ГІ, Почуєва ТВ, Кулікова ОО, Лозова ЮВ. Основні питання захворюваності дітей на гострий середній отит і перспективи їх вирішення. Міжнародний медичний журнал. 2021; 27(1): 73-76. doi:10.37436/2308-5274-2021-1-13 (Здобувач здійснила набір груп пацієнтів, провела діагностичні дослідження, аналіз і статистичне оброблення отриманих даних, підготувала статтю до друку)
3. Lozova I, Garyuk G, Pochuieva T, Redka I, Samusenko S. Evaluation of vestibular function in children with purulent media otitis by computer stabilometry. EUREKA: HealthSciences. 2021; 6: 30-42. doi:10.21303/2504-5679.2021.002172 (Здобувач здійснила набір груп пацієнтів, провела діагностичні дослідження, аналіз і статистичне оброблення отриманих даних, підготувала статтю до друку)
4. Лозова Ю. Оцінка постурографічних показників у дітей з негнійним гострим середнім отитом. Оториноларингологія. 2022; 1-2(5): 38-49. doi:10.37219/2528-8253-2022-1-38
5. Лозова ЮВ. Визначення вестибулярної функції у дітей хворих на гнійний середній отит. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Медицина». 2022; 44: 49-64. doi:10.26565/2313-6693-2022-44-04

