

УДК 612.886

DOI <https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-2.18>**Чустрак Анатолій Петрович**

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичного виховання та спорту
Національний університет «Одеська політехніка»
ORCID ID: 0000-0001-5706-4505

Кокотєєва Анастасія Сергіївна

старший викладач кафедри фізичного виховання та спорту
Національний університет «Одеська політехніка»
ORCID ID: 0000-0002-6653-7471

Пестерев Михайло Вікторович

старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Інститут Військово-Морських Сил
Національного університету «Одеська морська академія»
ORCID ID: 0000-0002-0834-4188

Бобчинець Олексій Олексійович

старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Інститут Військово-Морських Сил
Національного університету «Одеська морська академія»
ORCID ID: 0009-0007-2720-1821

Зімбіцький Роман Федорович

викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту
Інститут Військово-Морських Сил
Національного університету «Одеська морська академія»
ORCID ID: 0009-0003-4940-6204

РЕАКЦІЯ СПОРТСМЕНІВ ГРУПИ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ НА ПРИСКОРЕННЯ КОРІОЛІСА

*Рухова діяльність спортсменів насичена кутовими та лінійними прискореннями, які неодмінно подразнюють вестибулярний аналізатор, формування якого набуває рівня дорослих, що не займаються спортом, тільки у 12–14 років. Спортсмени групи початкової підготовки, особливо з низькими рівнями статокінетичної стійкості (СКС), часто скаржаться на головні болі, а інколи навіть відмовляються займатися вибраним видом спорту. **Мета:** визначення статокінетичної стійкості по реакції соматичних та вегетативних реакцій після дозованого вестибулярного подразнення спортсменів в групах початкової підготовки. В дослідженні були обстежені: 52 спортсмена 5–12 років, які спеціалізуються на спортивній та художній гімнастиці, баскетболі та спортивній боротьбі. **Методи дослідження.** Аналіз спеціальної літератури. Визначення соматичних реакцій за показниками статичної та динамічної рівноваги після дозованого вестибулярного подразнення прискореннями Коріоліса (коли вестибулярні подразнення відбуваються одночасно у двох площинах) [5, с. 22–23], а також – вегетативних реакцій за показниками ЧСС та SpO_2 до та після дозованого вестибулярного подразнення. **Результати дослідження.** Проаналізовані показники статичної рівноваги та динамічної рівноваги після дозованих вестибулярних подразнень, а також показники ЧСС та SpO_2 у спортсменів групи початкової підготовки зі спортивної та художньої гімнастики, баскетболу та спортивної боротьби. Виявлені досить низькі показники соматичних та вегетативних реакцій на дозовані вестибулярні подразнення прискореннями Коріоліса, особливо у 5–6-річних спортсменів груп початкової підготовки у всіх досліджуваних видів спорту, крім художньої*

гімнастики. У 40% обстежених спортсменів прискорення Коріоліса викликають підвищення ЧСС на 16–19 уд/хв та зниження показників насичення крові киснем (SpO_2) на 1–3%. 30% досліджуваних баскетболістів показали парадоксальну реакцію відновлення: ЧСС через 5–10 хвилин після вестибулярної проби підвищилася на 9–32 уд/хв, як правило, така реакція супроводжувалась зниженням SpO_2 на 2–3%.

Ключові слова: спортсмени початкової підготовки 5–12 років, статокінетична стійкість, ЧСС, SpO_2 .

Вступ. Значне омолодження початку тренування у спортивній та художній гімнастиці, а також в інших видах спорту, разом з високими вимогами до сенсорних систем початківців-баскетболістів та борців, висуває відповідні вимоги, як до технічної, так і до їх функціональної підготовки, зокрема до СКС [18]. Більшість досліджень проведено на дорослих спортсменах збірних команд [4; 9; 13; 14]. Автори підкреслюють високу взаємозалежність «розвитку фізичних якостей і окремих показників сенсорних систем» [1–20]. Зверталась увага на необхідність підвищення СКС дітей молодшого шкільного віку на уроках фізичної культури [5], але питання контролю та підготовки підвищення СКС спортсменів-початківців освітлено недостатньо.

Мета та завдання:

1. Проаналізувати СКС спортсменів 5–12 років в групах початкової підготовки за соматичними показниками статичної і динамічної рівноваги після дозованої вестибулярної проби та вегетативних реакцій ЧСС та SpO_2 до та після дозованих подразнень прискореннями Коріоліса.

2. Визначити зміну соматичних показників СКС спортсменів початкової підготовки (спортивної та художньої гімнастики, баскетболістів та спортивної боротьби) під дією дозованих вестибулярних подразнень прискореннями Коріоліса.

3. Визначити вегетативні реакції спортсменів початкової підготовки за показниками ЧСС та SpO_2 під дією дозованих вестибулярних подразнень.

У дослідженні брали участь 52 спортсмена групи початкової підготовки 5–12 років.

Методи дослідження: використано теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, педагогічні спостереження, визначали статичну та динамічну рівновагу після дозованих вестибулярних подразнень прискореннями Коріоліса, ЧСС та SpO_2 . Всі діти були відносно здоровими та знаходились під наглядом спортивних лікарів.

Статичну рівновагу [5, с. 23–24] діти виконували у стійці на одній нозі: руки – на поясі, інша нога – п'ятою притиснута до коліна опорної ноги та відведена назовні. За командою: «Руки в сторони, прийняти початкове положення, руки на пояс, закрити очі!», діти приймали зазначене положення і намагалися утримувати його якомога довше. Секундомір вмикали у момент закривання очей і вимикали, коли діти явно втрачали рівновагу (сходили з місця, міняли положення рук або ніг, або розплющували очі). Невеликі коливання не бралися до уваги. Ми виходили з положення про те, що краща рівновага не у того, хто її не втрачає, а хто може її швидко відновити. **Динамічну рівновагу після вестибулярних подразнень прискореннями Коріоліса** [5, с. 22–23] визначали за допомогою комбінованої проби: переступаючи на місці, діти виконували 10 поворотів на місці (на 360°) з одночасними нахилами голови вперед, торкаючись підборіддям грудної клітки і повертаючись в початкове положення зі швидкістю один цикл (поворот на 360° і нахил та випрямлення голови) за 2 секунди із закритими очима. До проби і відразу після неї спортсмени проходили по лінії завдовжки 5 метрів звичайним кроком, стараючись не відхилятися від прямої лінії із закритими очима (одягали окуляри, що не пропускають світло), заздалегідь фіксуючи поглядом правильне положення ніг на старті і предмет (кегля) на відстані 5 метрів. Починали ходьбу після команди «Руш»! Зупинялися по команді «Стій»! при перетині 5-метрової відмітки. Експериментатор стояв поряд, задавав темп поворотів і забезпечував страховку під час ходьби від можливих падінь дітей. Враховувалося відхилення від прямої в сантиметрах. Вираженість реакції відхилення дітей від прямої після виконання комбінованої проби умовно була поділена на 4 ступені: 0 ступінь – відхилення – від

0 до 49 см, 1 ступінь – від 50 до 99 см, 2 ступінь – від 100 до 149 см, 3 ступінь від 150 до 199 см і 4 ступінь – 200 і більше см.

Веgetативні реакції на вестибулярні подразнення контролювали по реакції серцево-судинної системи (ЧСС та SpO_2), які фіксували оксиметром.

Дослідженнями Болобана В. (2019) встановлено, що «розвиток і вдосконалення сенсомоторної координації, як основи технічної підготовки і підготовленості, досягаються засобами вестибулярного тренування (програми: Орієнтація, Координація, Позиція тіла, Рівновага, Рухова взаємодія) за суворої регламентації і контролю виконуваних вправ. Показники сенсомоторної координації тих, хто навчається за програмою загальноосвітньої установи, досягають оптимальних індивідуально-вікових значень до 12–14 років у хлопчиків і 11–13 у дівчаток. Приріст статокінетичної (СКС) (вестибулярної) стійкості дітей у віці 10–12 років досягає високих показників (до 40% вихідного рівня), що підтверджено результатами розвитку спритності і проявляється при демонстрації технічних дій. Відсутність адекватного тренування вестибулярного аналізатора викликає порушення сенсомоторної координації, що, у свою чергу, призводить до технічних помилок у рухах спортсменів» [9]. Науковці, досліджуючи вікові особливості функціонування вестибулярного аналізатора, вказували, що «вестибулярний апарат формується раніше від інших сенсорних систем і починає функціонувати вже у внутрішньоутробному періоді. У немовлят спостерігається багато рефлексів, пов'язаних з вестибулярним апаратом. У групі підлітків у 24% обстежених є екстра вестибулярні розлади, подібні до панічних і тривожних розладів. В юнацькому віці підвищена чутливість вестибулярного аналізатора помічена у 18% обстежених. Вестибулярна дисфункція відмічається також у 18% дорослих віком від 40 до 49 років, що супроводжується супутніми патологіями, а також у 49% випадків осіб віком від 60 до 69 років і у понад 80% людей старших за 80 років» [1]. Досліджуючи вплив вестибулярної проби на соматичні, вегетативні та сенсорні реакції бійців-багатоборців 6–8 років [10; 11], було визначено «що динаміка підвищення стійкості вестибулярного аналізатора у дітей із 7 до 17 років має поступовий характер. Найбільш різке підвищення стабільності відбувається в препубертатний період» [10; 11]. На думку інших авторів [7; 8; 14], статична та динамічна рівновага швидко розвивається у два періоди шкільного віку: 7–9 і 10–11 років. Обстеження школярів 5–9 класів, показало, що статична рівновага краща у дівчат, а динамічна – у хлопців [14; 15]. Подібні дослідження проведені також іншими дослідниками [2–12; 14–20], які пояснюють це тим, «що адаптивно-розвивальні механізми лежать в основі вдосконалення рефлексорних реакцій у процесі дозрівання і формування основних функцій вестибулярного аналізатора». Таким чином, більшість авторів стверджують, що сенситивний період розвитку СКС становить від 7 до 12–13 років. Про недостатню здатність підтримувати статичну та динамічну рівновагу в молодшому шкільному віці та можливість її підвищувати спеціальними вправами, які стимулюють вестибулярний аналізатор показано також в дослідженнях [2–11; 18; 19]. Автори стверджують, що ці вправи можуть адекватно підвищувати СКС дітей. «Оптимальне функціонування вестибулярної сенсорної системи має практичне значення для досягнення запланованих спортивних результатів у різних видах спорту, але, передусім, у тих, де від спортсмена вимагається прояв високого рівня сенсомоторної координації» [9]. При адекватному подразненні вестибулярного апарату розширюються і збільшуються рухові можливості дітей у різних, особливо у складно-координованих видах спорту [20], в художній та спортивній гімнастиці [6]. Підкреслюється «ефективність занять, спрямованих на спеціальну акробатичну підготовку; визначено темпи приросту показників вестибулярної стійкості, встановлено, що зміщення акцентів з техніко-тактичної у бік загальної фізичної та акробатичної підготовки покращують рівень прояву вестибулярної стійкості юних бійців-багатоборців 6–8 років» [2]. Кікбоксери із середнім та високим рівнем СКС показують «достовірно вищі абсолютні значення м'язової сили обох рук при більш високій швидкості сенсомоторного реагування на складні диференційовані зорові подразники» [4]. Помічена цікава деталь: тренування СКС починаючих спортсменів не тільки сприяє зростанню їх спортивної майстерності, а також допомагає протистояти простудним захворюванням, [5; 6; 7]. Таким чином, адекватне

тренування СКС дозованими подразненнями вестибулярного апарату може сприяти не тільки спортивному вдосконаленню, а також підвищенню загального опору організму несприятливим факторам зовнішнього середовища. Це виникає через численні прямі і посередні зв'язки вестибулярного аналізатора з іншими функціональними системами і внаслідок широкої іррадіації збудження з центрів вестибулярного аналізатора на рухові і вегетативні центри [4; 12; 14; 16; 19; 20].

Аналіз результатів обстеження спортсменів 5–9 років зі спортивної гімнастики групи початкової підготовки

Спортивна гімнастика – один із наймолодших видів спорту, куди батьки приводять своїх дітей навіть до п'яти років. У порівнянні зі старшими віковими групами, п'ятирічні гімнасти найбільш виразно реагують на всі досліджувані параметри, як до, так і після дозованих вестибулярних подразнень (табл. 1). Серед них найвищі мінімальні та максимальні показники ЧСС та найбільша різниця між ними (14 уд/хв). Хоча з віком ці показники зменшуються, достовірної різниці у показниках ЧСС не виявлено між 5 та 6-річними дітьми ($P > 0,05$). Достовірна різниця у показниках ЧСС виявлена між 5-річними та 7-ми і 9-річними гімнастами ($P < 0,05$). Серед показників ЧСС 9-річних гімнастів теж виявлено великий діапазон розбіжностей між мінімальними та максимальними показниками (13 уд/хв). Показники насиченості крові киснем (SpO_2) 5-річних гімнастів достовірно відрізняються від усіх старших вікових груп, як по найменших (91%), так і по найбільших показниках (96%), а також по найбільшій різниці між ними (5%), на жаль, у негативну сторону. Серед 6-річних гімнастів теж зустрічались не високі показники насиченості крові киснем (95%) та досить велика різниця між ними (4%). Показники SpO_2 7-ми та 9-річних гімнастів достовірно не відрізнялись між собою. Показники статичної рівноваги у всіх починаючих гімнастів були на досить низькому рівні та не відрізнялись достовірно між собою ($P > 0,05$). Динамічна рівновага починаючих гімнастів покращувалась з віком, але достовірно відрізнялись тільки показники 5-річних гімнастів від усіх старших груп. Вони достовірно найбільше відхилялись від прямої при ходьбі після дозованих вестибулярних подразнень (53–160 см, 1–3 ступінь) ($P < 0,05$). Середні показники динамічної рівноваги 6-ти та 9-річних гімнастів підготовчої групи були в межах 0-го та 1-го ступеня і достовірно не відрізнялись між собою ($P > 0,05$).

Таблиця 1

Результати обстеження спортсменів підготовчої групи зі спортивної гімнастики

Вік, років	ЧСС до проби (уд./хв)	SpO_2 до проби (%)	Статична рівновага до проби (с)	Динамічна рівновага після проби (см)
5	106-120	91-96	0,3-0,59	53-160
6	97-115	95-99	0,05-0,09	40-60
7	105-117	98-99	0,04-0,13	15-45
9	102-115	98-99	0,05-0,17	20-50

Аналіз результатів обстеження спортсменок групи початкової підготовки з художньої гімнастики

Спортсменки групи початкової підготовки з художньої гімнастики, як правило, випереджають у своєму розвитку однолітків-спортсменів (хлопців) зі спортивної гімнастики. Як по ЧСС, так і по SpO_2 у дівчат, які займаються художньою гімнастикою, за середніми значенням до випробування не виявлено достовірної різниці ($P > 0,05$). Статична рівновага художниць достовірно покращувалась між кожною віковою групою як по мінімальних, так і по максимальних показниках, починаючи з 6-річних дівчат (12–17 с) до 9-річних (38–42 с) (табл. 2). Динамічна рівновага після вестибулярних подразнень показала великі розбіжності між мінімальними та максимальними показниками дівчат від 20 до 60 см (0-й і 1-й ступінь за шкалою [4, с. 28–29]), але достовірної різниці між середніми показниками не було виявлено ($P > 0,05$). Показники ЧСС після дозованих прискорень Коріоліса, як правило, підвищувалися у всіх вікових групах художниць, як по мінімальних, так і максимальних показниках, від 106 до

130 уд/хв, але достовірної різниці між ними за середніми показниками не виявлено. Через 5–10 хвилин показники ЧСС та SpO₂ майже повністю повертались до вихідного рівня, що вказує на художню гімнастику, як добрий засіб для підвищення СКС дітей (табл. 2).

Таблиця 2

Результати обстеження спортсменок 6–9 років групи початкової підготовки з художньої гімнастики

Вік, років	ЧСС до проби (уд/хв)	SpO ₂ до проби%	Статична рівновага до проби (с)	Динамічна рівновага після проби (см)	ЧСС після проби (уд/хв)	SpO ₂ після проби (%)	ЧСС через 5–10 хв (уд/хв)	SpO ₂ через 5–10 хв (%)
6	101–104	99	12–17	45–60	112–118	98–99	102–109	99
7	107–121	98–99	18–25	40–60	108–115	98–99	107–108	98–99
8	102–111	99	24–39	20–30	115–125	99	101–106	98–99
9	99–122	98–99	38–42	20–35	106–130	98–99	101–117	98–99

Аналіз результатів обстеження баскетболістів 9–11 років групи початкової підготовки

Серед обстежених баскетболістів початкової підготовки теж помічено зменшення середніх показників ЧСС з віком, а також зменшення різниці між мінімальними та максимальними показниками (між 9-річними – 55 уд/хв, 10-річними – 51, 11-річними – 20 уд/хв). Середні показники насиченості крові киснем (SpO₂) виявились найкращими у 9-річних баскетболістів (99%), а з віком найменші показники зменшувались у 10-річних – на 2%, а у 11-річних – на 3% у гірший бік. Але достовірної різниці між показниками SpO₂ баскетболістів-початківців не було виявлено (P>0,05). У показниках статичної рівноваги помічена тенденція до покращення з віком, але за середніми показниками теж не було виявлено достовірної різниці між ними. Виявлено великий діапазон розбіжностей між мінімальними та максимальними показниками статичної рівноваги 18 с у 10-річних та 14 с у 9-річних баскетболістів, хоча достовірної різниці за середніми показниками теж не виявлено (P>0,05) (табл. 2). Поглиблений індивідуальний аналіз: 40% досліджуваних показали зниження показників насичення крові киснем (SpO₂) після дозованої вестибулярної проби на 1–3% та підвищення ЧСС на 16–19 уд/хв. 30% досліджуваних баскетболістів-початківців показали парадоксальну реакцію відновлення ЧСС через 5–10 хвилин після вестибулярної проби ЧСС підвищилася на 9–32 уд/хв, як правило, така реакція супроводжувалась зниженням SpO₂ на 2–3%.

Таблиця 3

Результати обстеження спортсменок групи початкової підготовки баскетболістів 9–11 років

Вік, років	ЧСС до проби (уд/хв)	SpO ₂ до проби%	Статична рівновага до проби (с)	Динамічна рівновага після проби (см)	ЧСС після проби (уд/хв)	SpO ₂ після проби (%)	ЧСС через 5–10 хв (уд/хв)	SpO ₂ через 5–10 хв (%)
9	98–130	99	23–37	12–52	112–132	96–99	95–163	96–99
10	83–134	97–99	17–35	10–54	102–130	98–99	88–134	99
11	89–109	96–99	35–38	14–56	92–103	92–98	90–100	98–99

Аналіз результатів обстеження спортсменів 5–12 років зі спортивної боротьби групи початкової підготовки

Серед обстежених борців до проби теж помічена тенденція зменшення середніх показників ЧСС з віком від 103 уд/хв у 5-річних спортсменів до 89 уд/хв у 12-річних, але теж з великим діапазоном розбіжностей між мінімальними та максимальними показниками (у 9-річних – 12 уд/хв, у 12-річних – 33 уд/хв) (табл. 4). Середні показники SpO₂ до проби були найнижчими у 12-річних борців – 93%, але з великою різницею між мінімальними та максимальними показниками – 12%, також у 5-річних: відповідно – 95,5% та різниця 7%. Про статичну рівновагу борців можна говорити, як про тенденцію про її збільшення з віком тому, що достовірної

різниці між показниками не виявлено. Динамічна рівновага після дозованої проби прискореннями Коріоліса борців знаходилась в межах 0-го та 2-го ступеня з розбіжністю від 6 до 26 см, але теж не було виявлено достовірної різниці між середніми показниками ($P>0,05$). Показники ЧСС борців після дозованої вестибулярної проби, як правило, збільшувались порівняно з даними до проби із зменшенням цієї різниці з віком: у 5-річному віці різниця була 20 уд/хв, а у 12-річному віці – 6 уд/хв. Індивідуальний аналіз показників борців виявив: як правило, збільшення ЧСС після дозованої вестибулярної проби викликало зниження показників SpO_2 на 1–2%, але цього не спостерігалось у старших вікових групах.

Таблиця 4

**Результати обстеження спортсменів зі спортивної боротьби 5–12 років групи
початкової підготовки**

Вік, років	ЧСС до проби (уд/хв)	SpO_2 до проби%	Статична рівновага до проби (с)	Динамічна рівновага після проби (см)	ЧСС після проби (уд/хв)	SpO_2 після проби (%)
5	103–104	92–99	5–14	20	123	92
7	103	99	6	40	108	99
8	97–99	89–99	5–14	106–112	112–123	92–93
9	92–104	97–99	3–21	101–108	88–108	96–99
11	111	89	11	60	112	98
12	73–106	87–99	4–9	81–107	81–107	99

Аналіз реакції спортсменів 9–10 років групи початкової підготовки на дозовані вестибулярні подразнення залежно від виду спорту

До проби середні показники ЧСС у 9-річних гімнастів підготовчої групи виявились дещо кращими (на 9,45 уд/хв) від таких у баскетболістів. Але мінімальні показники у деяких баскетболістів були нижчими (на 4 уд/хв), максимальні – вищими (на 15 уд/хв) ніж у гімнастів (табл. 5), а розбіжності між показниками (32 уд/хв). У 10-річних баскетболістів різниця між мінімальними та максимальними показниками виявилася ще більшою, ніж у 9-річних (51 уд/хв). Мінімальні показники SpO_2 у баскетболістів виявились на 1% кращими, ніж у гімнастів, але у 10-річних баскетболістів на 1% гіршими, ніж у 9-річних гімнастів. Проте достовірної різниці між такими показниками не було виявлено. У середніх показниках динамічної рівноваги між баскетболістами та гімнастами достовірної різниці теж не було виявлено. Після дозованого вестибулярного подразнення середні показники ЧСС достовірно збільшувались у всіх вікових групах незалежно від виду спорту, хоча максимальні показники у деяких баскетболістів були більшими на 15–17 уд/хв у 9-річних спортсменів та на 10 уд/хв – меншими мінімальними показниками 10-річних баскетболістів, ніж у гімнастів. Середні показники SpO_2 у 9-річних гімнастів після дозованої вестибулярної проби виявились на 0,5% кращими, ніж у баскетболістів. Але найкращими показниками SpO_2 були у 10-річних баскетболістів (98–99%). Дозовані вестибулярні подразнення викликають збільшення динамічної рівноваги у спортсменів-початківців на 12–54 см (0-й та 1-й ступінь), збільшують середні показники ЧСС у 9-річних баскетболістів на 8 уд/хв та у 10-річних баскетболістів – на 7,5 уд/хв, а у 9-річних гімнастів – на 5 уд/хв. Як правило, вестибулярні подразнення викликають зменшення середніх показників SpO_2 , та збільшення їх з віком, що наглядно спостерігається по зростанню мінімальних показників серед 9-річних баскетболістів (96%), потім у 9-річних гімнастів (97%) та у 10-річних баскетболістів (98%) (табл. 5). Хлопці-баскетболісти та дівчата, які займаються художньою гімнастикою, у більшості випадків емоційніше реагували змінами показників ЧСС на дозовані прискорення Коріоліса, (відповідно: 112–132 та 106–130 уд/хв) ніж, наприклад, хлопці зі спортивної гімнастики та спортивної боротьби (відповідно: 112–115 та 88–108 уд/хв). Найкращі показники динамічної рівноваги показували дівчата з художньої гімнастики. Вони найменше відхилялись від прямої при ходьбі після дозованих прискорень Коріоліса – 20–35 см (0-й ступінь), на другому місці були хлопці зі спортивної гімнастики та баскетболу, 20–50 см та 12–52 см (0-й та 1-й ступінь) відповідно, а борці відхилялись найбільше –

101–108 см (1-й та 2-й ступінь). Прискорення Коріоліса, як правило, викликало зниження показників SpO_2 (у баскетболістів та борців – 96–99%, у спортивних гімнастів – 97–99%) та не викликало змін у спортсменок з художньої гімнастики та спортсменів старших вікових груп досліджуваних видів спорту, наприклад у 11-річних баскетболістів та 11-річних і 12-річних борців – 98–99%. Такі результати досліджень підтверджують проведені раніше дослідження про те, що з віком покращується формування вестибулярного аналізатора та збільшується СКС дітей молодшого та середнього шкільного віку, а такі види спорту, як художня та спортивна гімнастика є добрими засобами підвищення СКС дітей. Оксиметр виявився добрим помічником для раннього виявлення негативного впливу вестибулярних подразнень на дітей з низькими показниками СКС для подальшого контролю та планування необхідного підвищення СКС відомими в літературі засобами активного, пасивного та змішаного методів тренування СКС [5; 6; 7].

Таблиця 5

Реакція спортсменів 9–10 років групи початкової підготовки на дозовані вестибулярні подразнення залежно від виду спорту

Вид спорту та вік, років	ЧСС до проби (уд/хв)	SpO_2 до проби (%)	Динамічна рівновага після проби (см)	ЧСС після проби (уд/хв)	SpO_2 після проби (%)
Баскетбол, 9	98–130	99	12–52	112–132	96–99
Спортивна гімнастика, 9	102–115	98–99	20–50	112–115	97–99
Художня гімнастика, 9	99–122	98–99	20–35	106–130	98–99
Спортивна боротьба, 9	92–104	97–99	101–108	88–108	96–99
Баскетбол, 10	83–134	97–99	10–54	105–130	98–99

Висновки:

1. До комбінованої проби ЧСС 5–6-річних спортсменів групи початкової підготовки спостерігалась в межах 108–110 уд/хв. Починаючи з 8-річного віку, виявлена тенденція до зниження ЧСС до 11-річних спортсменів, відповідно, 98 уд/хв та 89 уд/хв.

2. До проби виявлені середні задовільні показники SpO_2 у спортсменів груп початкової підготовки з художньої гімнастики – 98,5%, баскетболу – 97,5% і спортивної гімнастики – 95% та незадовільні показники у спортивних борців – 93%.

3. Досить низькі середні показники статичної рівноваги виявились у спортивних гімнастів – 0,03–0,59 с, посередні – у баскетболістів та спортивних гімнастів: 27,5 с та 27 с відповідно.

4. Найкращі показники динамічної рівноваги після дозованих подразнень прискореннями Коріоліса виявились у спортсменок з художньої гімнастики, вони найменше відхилялись від прямої при ходьбі без зорового контролю після комбінованої вестибулярної проби – 20–35 см (0-й ступінь), більше відхилялись баскетболісти та спортивні гімнасти – 12–52 см та 20–50 см (0-й та 1-й ступінь) відповідно, найбільше відхилялись спортивні борці – 101–108 см (1-й та 2-й ступінь).

5. Дозовані вестибулярні подразнення прискореннями Коріоліса показали так звані закриті періоди вегетативних реакцій негативного впливу вестибулярних подразнень на спортсменів: підвищення ЧСС, наприклад, у 5-річних спортивних борців на 20 уд/хв та у 12-річних – на 6 уд/хв, а також зниження показників SpO_2 на 1–3%, які реєструвалися оксиметром. Таких спортсменів було до 40% від усіх обстежених. 30% обстежених баскетболістів показали парадоксальну реакцію відновлення після дозованого подразнення прискореннями Коріоліса. Тренерам слід звертати особливу увагу на таких спортсменів та запланувати для них спеціальні засоби активного та змішаного методів тренування для підвищення СКС спортсменів [7, с. 99–125], контролюючи оксиметром параметри ЧСС та SpO_2 , щоб не допустити можливих перевантажень.

Література:

1. Беседа В. В. Особливості рухового статусу дітей дошкільного віку категорії «практично здорові». *Наука і освіта*. 2014. № 4. С. 22–27.
2. Болобан В. Сенсомоторна координація як основа технічної підготовки. *Наука в олімпійському спорті*. 2019. № 4. С. 75–84.
3. Буряноватий О.М. Визначення надійності побудови системи підготовки юних бійців-багатоборців у віці 6–8 років у групах початкової підготовки. Європейське наукове співтовариство. *Sci Eur*. 2016. № 1(1). С. 7–11.
4. Буряноватий О.М. Підвищення вестибулярної стійкості борців багатоборства на етапі початкової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. Дніпро. 2017. № 2. С. 40.
5. Вадзюк С.Н., Шмата Р.М., Лебедева Т.А. та ін. Вікові особливості функціонування вестибулярного аналізатора. Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України. *Фізіол. журн*. 2023. Т. 69. № 4. с. 103–114.
6. Воропай С.М. Вплив занять спеціального акробатичного спрямування на рівень прояву стійкості вестибулярного аналізатора юних бійців-багатоборців 6-8 років. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2014. Вип. 11. С. 13–16.
7. Зайченко Ю. Д., Козіна Ж. Л. Інтегральний розвиток координаційних та когнітивних здібностей баскетболістів груп початкової підготовки. XV international scientific conference health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy. 2022. С. 43–47.
8. Коробейніков Г. В., Жирнов О. В., Коробейнікова Л. Г. Нейродинамічні функції та статокінетична стійкість кваліфікованих кікбоксерів. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. 2018. № 1. С. 90–94.
9. Кузьменко І.О. Розвиток координаційних здібностей учнів середньої школи з урахуванням функціонального стану сенсорних функцій: реферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту: спеціальність 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення». Харків: ХДАФК. 2023.
10. Кузьменко І. О. Рівень розвитку статичної та динамічної рівноваги школярів 5–9-х класів. *Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичної культури, спорту і здоров'я людини*. 2015. Вип. 19. С. 137–140.
11. Магомедова Л. О., Шестерова Л. Є. Роль сенсорних систем у розвитку координаційних здібностей дітей шкільного віку з вадами зору. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2013. Т. 2. С. 5–8.
12. Мойсеєнко Е.К. Визначення функціонального стану вестибулярного апарату у дітей віком 5–6 років. *Фізичне виховання студентів*. Т. 2. С. 70–73.
13. Моїсеєнко О. К., Горчанюк Ю. А., Горчанюк В. А. Визначення функціонального стану вестибулярного аналізатора волейболістів 14–15 років під впливом спеціально-спрямованих вправ. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. Т. 2. С. 133–137.
14. Чустрак А.П. Статокінетична стійкість школярів : монографія. Одеса: видавець Букаев В.В. 2015. 126 с.
15. Чустрак А.П. Тренування статичної та динамічної рівноваги школярів. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського. Педагогічні науки*. 2016. № 1 (108). С. 80–84.
16. Чустрак А.П. Вплив тренування статокінетичної стійкості на розвиток інших фізичних якостей : монографія. ПНПУ ім. К.Д. Ушинського. Одеса. 2022. С. 126.
17. Gioacchini F.M., Alicandri-Ciufelli M., Kaleci S., Magliulo G. Prevalence and diagnosis of vestibular disorders in children: A review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2014. Vol. 78 (5). p. 718–724.
18. Hrysomallis C., McLaughlin P., Goodman C. Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2006. Vol. 9. p. 288–291.
19. Sarabon N. Balance and Stability Training / NSCA/ Guide to Program Design. Human Kinetics, 2012. pp. 185–212.
20. Syshko D.V. The various reactions of sportsmen are received of vestibule load. *Physical education of students*. 2009. Vol. 1. pp. 70–72.

References:

1. Biesieda V.V. (2014). Osoblyvosti rukhovoho statusu ditei doshkilnogo viku katehorii Praktychno zdorovi [Peculiarities of motor status of children of preschool age category «Practically healthy»]. *Nauka i osvita – Science and education*, 4, 22–27 [in Ukrainian].
2. Boloban, V. (2019). Sensomotorna koordynatsiia yak osnova tekhnichnoi pidhotovky [Sensorimotor coordination as the basis of technical preparation]. *Nauka v olimpiiskomu sporti*, 4, 75–84 [in Ukrainian].
3. Buryanovaty, O.M. (2016). Vyznachennia nadiinosti pobudovy systemy pidhotovky yunikh biitsiv-bahatobortsiv u vitsi 6-8 rokiv u hrupakh pochatkovo pidhotovky [Determination of reliability of building the system of training young fighters multiathlons in the 6–8 years of initial training groups]. *Yevropeiske naukove spivtovarystvo Sci Eur.*, 1(1), 7–11 [in Ukrainian].
4. Buryanovaty, O. M. (2017). Pidvyshchennia vestybuliarnoi stiikosti bortsiv bahatoborstva na etapi pochatkovo pidhotovky [Increasing the vestibular stability of all-round fighters at the stage of initial training]. *Sportyvnyi visnyk Dnipro*, 2, 40 [in Ukrainian].
5. Vadziuk, S.N., Shmata, R.M., & Liebidieva, T.A. (2023). Vikovi osoblyvosti funktsionuvannia vestybuliarnoho analizatora [Age-related features of the vestibular analyzer functioning]. Ternopil National Medical University named after I.Ia. Horbachevskoho MOZ of Ukraine. *Fiziol. zhurn.*, Vol. 69, No. 4, 103–114 [in Ukrainian].
6. Voropai, S.M. (2014). Vplyv zaniat spetsialnogo akrobatychnoho spriamuvannia na riven proiavu stiikosti vestybuliarnoho analizatora yunikh biitsiv – bahatobortsiv 6-8 rokiv [The influence of special acrobatic training on the level of vestibular analyzer sensitivity in young athletes – 6–8-year old]. *Pedahohika, psykhologhiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 11, 13–16 [in Ukrainian].
7. Zaichenko, Yu. D., & Kozina, Zh. L. (2022). Intehralnyi rozvytok koordynatsiinykh ta kohnityvnykh zdibnostei basketbolistiv hrup pochatkovo pidhotovky [The integral development of coordination and cognitive abilities of basketball players is a prerequisite for the initial training]. *XV international scientific conference health-saving technologies, rehabilitation and physical therapy*. S. 43–47 [in Ukrainian].
8. Korobeinikov, H.V., Zhyrnov, O.V., & Korobeinikova, L.H. (2018). Neirodynamichni funktsii ta statokinyetchna stiikist kvalifikovanykh kikbokseriv [Neurodynamic functions and statokinetic stability of skilled kickboxers]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnogo pedahohichnogo universytetu im.T.H. Shevchenka*, 154, Vol. 1, 90–94 [in Ukrainian].
9. Kuzmenko, I.O. (2023). Rozvytok koordynatsiinykh zdibnostey uchniv seredn'oyi shkoly z urakhuvannyam funktsional'nogo stanu sensorynykh funktsiy [Development of the coordination abilities of the middle school students taking into account the functional state of sensory functions]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Kharkiv: KhDAFK [in Ukrainian].
10. Kuzmenko, I. (2015). Riven rozvytku statychnoho ta dynamichnogo rivnovahy uchniv 5-9 klasiv [The level of development of static and dynamic balance pupils of 5-9th classes]. *Kharkov state academy of physical culture young sport science of Ukraine*, Vol. 2, 137–140 [in Ukrainian].
11. Magomedova, L.O., & Shesterova, L.E. (2013). Rol sensorynykh system u rozvytku koordynatsiinykh zdibnostei ditei shkilnogo viku z porushenniamy zoru. [The role of sensory systems in the development of coordination abilities of school age children with visual impairments]. *Slobozhanskyi visnyk nauky i sportu*, Vol. 2, 5–8 [in Ukrainian].
12. Moiseenko, E.K. (2012). Vyznachennia funktsionalnogo stanu vestybuliarnoho aparatu u ditei vikom 5-6 rokiv [Determination of the functional status of vestibular apparatus at children aged 5-6 years old]. *Fizyчне vykhovannia studentiv*, Vol. 2, 70–73 [in Ukrainian].
13. Moiseienko, O., Horchaniuk, Yu., & Horchaniuk, V. (2015). Vyznachennia funktsionalnogo stanu vestybuliarnoho analizatora u voleibolistiv 14-15 rokiv pid vplyvom spetsialno spriamovanykh vprav [Determination of the functional state of the vestibular analyzer volleyball players of 14–15 years under the influence of specially directed exercises]. *Slobozhanskyi naukovyi sportyvnyi biuleten*, Vol. 2, 133–137 [in Ukrainian].
14. Chustrak, A.P. (2015). *Statokinyetchna stiikist shkoliariv. Monohrafiia [Static kinetics stability of schoolchildren. Monograph]*. Odesa: vydavets Bukaev V.V. p. 126 [in Ukrainian].
15. Chustrak, A.P. (2016). Trenuvannia statychnoi ta dynamichnoi rivnovahy shkoliariv [Static and dynamic training for schoolchildren]. *Naukovyi visnyk Pivdennoukrainskoho natsionalnogo*

pedahohichnoho universytetu imeni K.D. Ushynskoho. *Pedahohichni nauky*, № 1 (108), 80–84 [in Ukrainian].

16. Chustrak, A.P. (2022). *Vplyv trenuvannia statokinetichnoi stiikosti na rozvytok inshykh fizychnykh yakosti [The influence of static-kinetic strength training on the development of other physical qualities]*. Monohrafiia. PNPu im. K.D. Ushynskoho. 126 p. [in Ukrainian].

17. Gioacchini, F.M., Alicandri-Ciufelli, M., Kaleci, S., Magliulo, G., & Re, M. (2014). Prevalence and diagnosis of vestibular disorders in children: A review. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Vol. 78 (5), p. 718–724 [in English].

18. Hrysomallis, C., McLaughlin, P., & Goodman, C. (2006). Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol. 9, p. 288–291 [in English].

19. Sarabon, N. (2012). Balance and Stability Training / NSCA/ Guide to Program Design. *Human Kinetics*. pp. 185–212 [in English].

20. Syshko, D.V. (2009). The various reactions of sportsmen are received of vestibule load. *Physical education of students*, Vol. 1, pp. 70–72 [in English].

**Chustrak Anatoliy, Kokotieieva Anastasiia, Pesterev Mykhailo,
Bobchynets Oleksii, Zimbitskyi Roman**

REACTION OF ATHLETES IN THE INITIAL TRAINING GROUP TO CORIOLIS ACCELERATION

*The motor activity of athletes is saturated with angular and linear accelerations, which undoubtedly irritate the vestibular analyzer, the formation of which reaches the level of adults who do not engage in sports only at the age of 12–14 years. Athletes in the initial training group, especially those with low statokinetic stability (SKS), often complain of headaches and sometimes even refuse to participate in their chosen sport. **Purpose:** to determine statokinetic stability based on somatic and vegetative reactions after dosed vestibular stimulation in athletes in the initial training group. The study involved 52 athletes aged 5–12 years specializing in athletics, gymnastics, basketball, and wrestling. **Research methods.** Analysis of specialized literature. Determination of somatic reactions based on indicators of static and dynamic equilibrium after dosed vestibular stimulation with Coriolis acceleration [5, pp. 22–23], as well as vegetative reactions based on indicators of heart rate and SpO² before and after dosed vestibular stimulation. **Results.** Somatic and vegetative reactions before and after dosed Coriolis accelerations were analyzed. **Conclusions:** Quite low indicators of somatic and vegetative reactions to dosed vestibular stimulation by Coriolis accelerations were revealed, especially in 5–6-year-old athletes of the initial training groups in all studied sports, except for artistic gymnastics. In 40% of the athletes examined, Coriolis accelerations caused an increase in HR by 16–19 beats/min and a decrease in SpO² by 1–3%. In 30% of the basketball players studied, a paradoxical recovery reaction was observed: the heart rate increased by 9–32 beats/min 5–10 minutes after the vestibular test; as a rule, this reaction was accompanied by a decrease in SpO² by 2–3%.*

Key words: athletes 5–12 years old, statokinetic stability, heart rate, SpO².