

УДК 376.3: 796.853.27

ББК 75.0

Олександр Лещак, Сергій Попель

РЕАКЦІЯ БУККАЛЬНОГО ЕПІТЕЛІЮ НА СТАНДАРТНЕ ФІЗИЧНЕ НАВАНТАЖЕННЯ В ДІТЕЙ 8–10 РОКІВ, ЯКІ ПЕРЕБУВАЮТЬ У ДИТЯЧОМУ ОЗДОРОВЧОМУ ЗАКЛАДІ

Мета роботи полягала у вивченні місцевої резистентності організму дітей 8–10 років за реакцією буккальних епітеліоцитів на стандартне фізичне навантаження. Досліджено 90 дітей, які за режимом канікул розподілені на контрольну групу (неорганізований відпочинок з батьками) та дослідну групу (відпочинок у дитячому оздоровчому закладі протягом однієї зміни). Установлено, що в кінці навчального року в мазках-відбитках слизової оболонки порожнини рота зростає кількість епітеліоцитів та компонентів аутофлори, знижуються адгезивні властивості клітин, зменшується кількість фіксованих нейтрофілів, що свідчить про напруження місцевих імунних властивостей організму. У дітей ДГ реакція буккального епітелію на стандартне фізичне навантаження проявляється підвищенням індексу диференціювання клітин, зменшенням ядерно-цитоплазматичного співвідношення, нормалізацією морфометричних показників, що в поєднанні з посиленою адгезією мікроорганізмів та позитивною лейкоцитарно-лімфоцитарною реакцією свідчить про позитивний вплив спортивно-оздоровчої програми на рівень неспецифічної резистентності організму. Зроблено висновок, що буккальний епітелій має високу реактивність на стандартне фізичне навантаження. Це дозволяє використовувати його як найбільш доступний об'єкт лабораторної практики в галузі фізичної культури.

Ключові слова: діти, буккальний епітелій, фізичне навантаження, дитячий оздоровчий заклад.

Цель работы заключалась в изучении местной резистентности организма детей 8–10 лет по реакции буккальных эпителиоцитов на стандартную физическую нагрузку. Исследованы 90 детей, которые за режимом каникул распределены на контрольную группу (неорганизованный отдых с родителями) и экспериментальную группу (отдых в детском оздоровительном заведении на протяжении одной смены). Установлено, что в конце учебного года в мазках-отпечатках слизистой оболочки полости рта возрастает количество эпителиоцитов и компонентов аутофлоры, снижаются адгезивные свойства клеток, уменьшается количество фиксированных нейтрофилов, что свидетельствует о напряжении местных иммунных свойств организма. У детей экспериментальной группы реакция буккального эпителия на стандартную физическую нагрузку проявляется повышением индекса дифференцирования клеток, уменьшением ядерно-цитоплазматического соотношения, нормализацией морфометрических показателей, что в сочетании с усиленной адгезией микроорганизмов и выраженной лейкоцитарно-лимфоцитарной реакцией свидетельствует о положительном влиянии спортивно-оздоровительной программы на уровень неспецифической резистентности организма. Делается вывод о том, что буккальный эпителий имеет высокую реактивность на стандартную физическую нагрузку. Это позволяет использовать его в качестве наиболее доступного объекта в лабораторной практике в отрасли физической культуры.

Ключевые слова: дети, буккальный эпителий, физическая нагрузка, детское оздоровительное учреждение.

The purpose of work consisted in the study of local resistens of children's organisms 8–10 years old on the reaction of buccal epithelium on the standard physical loading. 90 children who after the mode of vacations are distributed on a control group (unorganized rest with parents) and experimental group are explored (rest in child's health establishment during one change). It is set that at the end of school year in painting-imprints of mucous membrane of mouth cavity the amount of epithelium increases and components of autoflory, adgesia properties of cages go down, the amount of fixed neuthrophyl diminishes, that testifies to tension of local immune properties of organism. At the children of experimental group the reaction of buccal epithelium on the standard physical loading shows up the increase of index of differentiation of cages, diminishment of nucleicytoplasm correlation, normalization of morphometric indexes, that in combination with increased adgesia of microorganisms and expressed leucocit-lymphocit reaction testifies to positive influence of the sporting-health program on the level of unspacific resistans of organism. It is drawn conclusion that a buccal epithelium has high reactivity on the standard physical loading. It allows to use it as the most accessible object in laboratory practice in industry of physical culture.

Key words: children, buccal epithelium, physical loading, child's health establishment.

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень. Діти молодшого шкільного віку в сучасних умовах є однією з найвразливіших верств населення України [1; 7; 8; 9]. Стан їх соматичного здоров'я і рівень фізичного розвитку викликає стурбованість спеціалістів різноманітних галузей [5; 7]. Тому вивчення реакції дитячого організму на вплив фізичного навантаження (ФН) залишається актуальною проблемою сьогодення. Відомо, що ФН є потужним розвиваючим, негентропійним чинником [7]. Якщо ФН неадекватне відносно функціонального стану організму в даний момент часу, то воно може стати стресовим патологічним фактором [1; 5].

Дослідження останніх років [2; 3; 4] свідчать про значне підвищення інтересу до “нетрадиційних функцій” епітелію слизових оболонок, які об'єднують в одну мукозальну систему [11]. Це пов'язано з визнанням координуючих позицій епітелію в реакціях, що поєднують механізми неспецифічного і специфічного імунітету, в ініціації та стабілізації адаптивних процесів, які займають центральне місце в регуляції соматичного здоров'я [1; 8; 9]. Будучи частиною мукозальної системи, буккальний епітелій зберігає елементи її активної позиції у взаємовідносинах з факторами зовнішнього і внутрішнього середовища. Це дозволяє використовувати його для вивчення фізіології і реактивності слизових оболонок, у тому числі як індикатора місцевих та загальних порушень гомеостазу [12]. Зміни диференціювання епітелію, які реєструються морфологічними (розмір клітин, характер ядер і гранул, ознаки цитолізу) та електрокінетичними (електрорухомість ядер) методами, дослідники [4; 10] пропонують враховувати при дії стресових чинників, шкідливих факторів зовнішнього середовища, соматичній патології, біологічного віку тощо.

Однак в якості інтегрального показника в скринінговій системі оцінки стану соматичного здоров'я морфофункціональний стан буккального епітелію використовується тільки окремими авторами [3; 11; 12] і ще не набув широкого визнання. Тільки поодинокі роботи стосуються вивчення буккального епітелію при ФН [10]. У доступній нам науковій літературі не зустрічаються праці, у яких висвітлювалася би проблема встановлення адекватності стандартного фізичного навантаження (СФН) для людей з різним рівнем соматичного здоров'я, різного віку і статі за морфологічною характеристикою епітеліоцитів.

Функціональна перебудова буккальних епітеліоцитів проявляється також зміною їх взаємовідносин з резидентною і факультативною мікрофлорою [12].

Все це дозволяє окреслити актуальність вивчення морфологічної перебудови буккального епітелію при СФН.

Мета роботи – вивчити морфологію буккальних епітеліоцитів під час стандартного фізичного навантаження різного рівня інтенсивності в дітей 8–10 років залежно від режиму відпочинку під час літніх канікул.

Методи дослідження. Обстежено 90 дітей (43 хлопчики та 47 дівчаток) у віці 8–10 років, які навчаються у ЗОШ № 23 м. Івано-Франківськ. Діти контрольної групи (КГ, n=30) проводили канікули в режимі неорганізованого відпочинку з батьками. Діти дослідної групи (ДГ, n=60) перебували в літньому спортивно-оздоровчому комплексі “Смерічка” смт Микуличин протягом однієї зміни (21 день). Вони займалися за авторською програмою фізичного виховання, яка в якості моделі рухових режимів передбачає ранкову гімнастику з різновидами гімнастичних вправ, обов'язковим пробіганням 300 м; корекційну гімнастику; загартовуючі процедури: обтирання та обливання холодною водою, ходінням босоніж, сонячні й повітряні ванни; заняття плаванням; спортивні й рухливі ігри, прогулянки, екскурсії і туристичні походи з іграми на місцевості, розваги (забави) на ігрових майданчиках; спортивно-оздоровчі свята тощо.

СФН полягало в проведенні функціональної проби із 20 присіданнями за рекомендаціями Л.П.Сергієнка [6] і Т.Ю.Круцевич [1].

Мазки-відбитки щічної поверхні слизової оболонки рота готували на стерильних предметних скельцях, фіксували спирт ефірною сумішшю протягом 5 хв. Підсушували на вогні газової горілки й фарбували спиртовим розчином азур-1-метиленовим синім. Переглядали у світлооптичному мікроскопі при збільшенні 140 і 630 крат.

З метою об'єктивізації оцінки впливу СФН на рівень місцевої неспецифічної резистентності застосовували індекс диференціювання клітин (ІДК), який розраховували по формулі: $ІДК=1a+2b+3v+4г+5д+6е$; де 1–6 – стадія диференціювання; а–е – відсоток клітин відповідної стадії [3; 12]. Підрахунок проводили на 100 клітин.

Для встановлення стадії диференціювання використовували індекс ядерно-цитоплазматичного співвідношення (ЯЦС) за формулою:

$$ЯЦС = \frac{V}{\frac{Я}{кл}}$$

При цитологічному дослідженні препаратів аналізували види ядер за їх морфологією і кожній формі присвоювали порядковий номер: 1) з гомогенним хроматином; 2) з одним ядерцем; 3) двома ядерцями; 4) з трьома ядерцями; 5) гетерохроматизовані; 6) вакуолізовані; 7) з порушеною оболонкою; 8) деструктуризовані.

Одержаний цифровий матеріал був оброблений статистичними методами.

Результати дослідження. У дітей КГ на препаратах-відбитках із слизової порожнини рота виявляються поодинокі епітеліальні клітини. Вони мають рівні контури, полігональну форму і рівномірно забарвлену світлу цитоплазму. Розміри цих клітин становлять 100–140 x 60–90 мкм. Ядро, як правило, розташоване в центрі клітини, має округлу форму, чіткі контури і характеризується рівномірним розподілом хроматину. Цитоплазма оточує ядра вузьким вінчиком. Вищезгадані клітини, як правило, тісно контактують з епітеліоцитами (рис. 1).

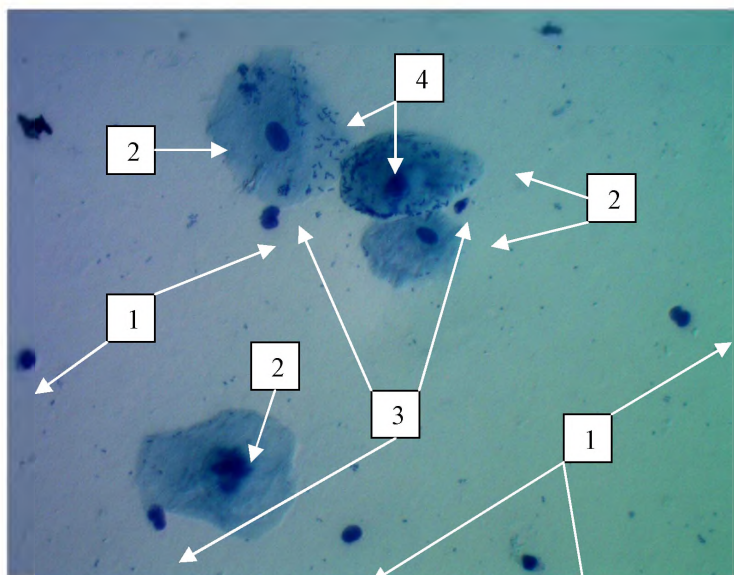


Рис. 1. Клітинний склад мазків-відпечатків слизової оболонки шoki дівчинки 9 років у кінці навчального року:

1 – лейкоцит; 2 – клітина буккального епітелію; 3 – цитоплазматичний контакт між лейкоцитом і епітеліоцитом; 4 – мікроорганізми.

Фарбування за Романовським-Гімза.

Зб.: ок. 7, об. 20.

В окремих полях зору зустрічаються поодинокі лімфоцити і нейтрофільні гранулоцити з сегментованими та підковоподібними ядрами в центрі клітини.

Дані, представлені в таблиці 1, свідчать про те, що в мазках, отриманих у кінці навчального року, індекс диференціації клітин (ІДК) складає $498,20 \pm 6,33$, оскільки основна маса клітин відноситься до поверхневих клітин з пікнотичним ядром (V стадія диференціації). При цьому їх об'ємна частка складає $93,40 \pm 8,23\%$. Кількість клітин пізньої VI стадії диференціювання в цій групі дорівнює $2,21 \pm 0,12\%$, перехідних (IV стадія) – $5,12 \pm 1,71\%$. Індивідуальне коливання ІДК складає 493–503.

При вивченні показників ЯЦС встановлено, що в більшості клітин (79,62%) він становить від 0,02 до 0,06 у. о. Іноді в полі зору спостерігаються лімфоцити і “слинні тільця”, що предстеляють собою нейтрофільні гранулоцити, які іммігрували в зубо-ясневу боріздку із кровоносного русла.

Таблиця 1

Цитологічні показники в дітей молодшого шкільного віку до і після стандартного фізичного навантаження (M±m)

Група	Тест	Стадія диференціювання клітини, %						ІДК	ЯЦС, у. о.
		I	II	III	IV	V	VI		
У кінці навчального року									
Всі діти	До	–	1,12± 0,09	1,21± 0,24	5,12± 1,71	93,40± 8,23	2,21± 0,32	386,22± 6,33	0,04± 0,008
	Після	1,17± 0,61	4,02± 0,92	23,25± 3,31	60,46± 7,82	92,21± 7,71	4,11± 0,95	374,28± 5,77	0,19± 0,016
У кінці табірної зміни									
КГ	До	–	–	1,22± 0,24	4,14± 1,12	63,43± 3,21	16,56± 3,12	466,05± 8,09	0,12± 0,007
	Після	–	–	11,62± 2,14	6,53± 1,15	25,22± 3,53	14,37± 1,33	419,14± 7,16	0,15± 0,010
ДГ	До	–	–	–	–	41,0± 8,23	2,45± 0,32	499,20± 6,33	0,11± 0,007
	Після	–	–	–	–	10,2±1,6	77,2± 1,3	488,0± 10,01	0,11± 0,008

Серед клітинних елементів розподілена невелика кількість інтенсивно забарвлених утворень, які представляють собою мікроорганізми ротової порожнини. Вони представлені в основному коками овальної або сферичної форми розміром $0,8 \times 0,6$ мкм, часто розташовуються парами або тетрадами, при цьому контактні сторони коків сплюснені. Нерідко зустрічаються невеличкі ланцюжки, які за формою нагадують палички. Епітеліальні клітини за своїми розмірами мають значну варіабельність з площею від 858,0 до 8624,0 мкм. Гістограма розподілу клітин за розмірами площі епітеліальних клітин (Sk) має унімодальний характер. При цьому слід зазначити значне переважання клітин із площею 3 000–4 000 мкм. Площа ядер (Sя) складає від 76,80 до 196,0 мкм. Переважні розміри ядер у багатьох клітинах коливаються від 100,0 до 170,0 мкм. Гістограма розподілу клітин за цим показником також носить унімодальний характер. Близько 45,0% епітеліоцитів мають ядра з площею 120,0–141,0 мкм. При порівнянні площі клітини і ядра (Sk/Sя) встановлено, що відсотковий вміст клітин, у яких площа ядра становить від 2 до 5 відсотків їх загальної площі, досить значний і складає 77,90% від усіх епітеліоцитів.

Коефіцієнт форми (F_k), що вказує на скільки форма даної клітини відрізняється від форми ідеального еліпса, не перевищує 1,30 у. о. При цьому 75,2% цих клітин мають показники коефіцієнта форми від 1,10 до 1,20 у. о.

Максимальне значення коефіцієнта форми ядра (F_j) становить 1,25. Більшість ядер (77,2%) мають коефіцієнт форми від 1,0 до 1,10 у. о.

При зіставленні різноманітних морфометричних показників за допомогою кореляційного аналізу була встановлена прямопропорційна залежність між площами клітин і їх ядер. Установлено незначне зменшення значень ЯЦС у зв'язку із статевими відмінностями в розмірах клітин. Таку саму залежність має коефіцієнт форми клітини. Найменшої варіабельності з усіх досліджуваних показників має коефіцієнт форми ядра, який залишається найбільш стабільним у клітинах всіх розмірів.

У дітей ДГ на препаратах із слизової оболонки ротової порожнини спостерігається незначна кількість окремих епітеліальних клітин (рис. 2).

У порівнянні з КГ у дітей ДГ ми рідко спостерігали комплекси клітин. При цьому їх число не перевищувало 4–5 клітин у кожному пласті. Епітеліоцити являють собою порівняно невеликі, неправильної полігональної форми клітини з відносно невеликим ядром. Їх краї мають чітко виражений контур, місцями він набуває фестончастого виду. Значно зменшується кількість вільних мікроорганізмів, проте збільшується число адгезованих, переважно коккових форм, мікроорганізмів. При цьому кількість епітелій асоційованих лімфоцитів зменшується до 1–2 клітин, тоді як спостерігається підвищена кількість (6–10 у полі зору) вільних імунокомпетентних клітин. При морфометричному аналізі встановлено, що на гістограмі зберігається унімодальний характер розподілу площі клітин.

При цьому незначно (у середньому в 1,3 рази) збільшується кількість епітеліоцитів із площею 4 000–5 000 мкм. Це у свою чергу веде до зсуву піку гістограми вправо (рис. 3).

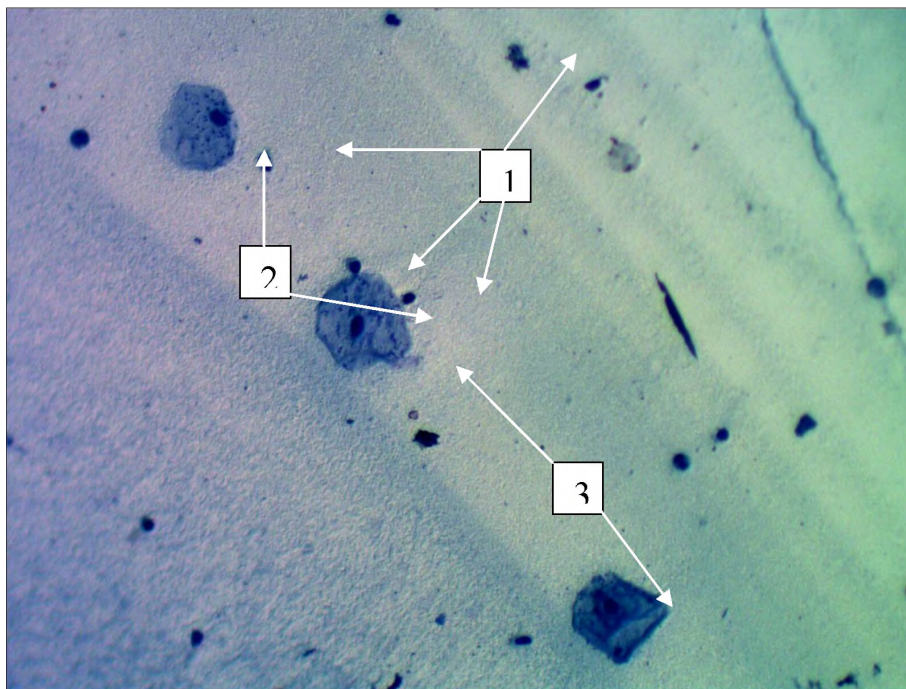


Рис. 2. Епітеліальні клітини в мазках буккального епітелію дітей дослідної групи: 1 – поліморфноядерні лімфоцити; 2 – мікроорганізми; 3 – епітеліоцити. Фарбування по Романовському-Гімза. Зб.: ок. 7, об. 20 (див. рис. 1)

Площа ядра складає від 80,5 до 194,2 мкм. Клітини з площею ядра від 130,0 до 160,0 мкм складають близько 60,2%, що наближається до таких показників у контролі. Гістограма розподілу епітеліоцитів за розмірами показника площі ядра (Sя), також має унімодальний характер (рис. 4).

Результати зміни ядер епітеліоцитів під впливом СФН у дітей ДГ представлені в табл. 3. Порівняльний аналіз цих даних показав, що в дітей ДГ після СФН збільшується кількість гетерохроматинізованих ядер при вираженій їх вакуолізації. При цьому зменшується частка ядер з однією, двома і трьома глибками хроматину.

Через 3 год цитологічна картина мазка-відбитка із слизової оболонки щоки відновлюється до початкової, яка була зареєстрована до СФН. Винятком була наявність деструктуризованих ядер в одного школяра, частка яких після СФН збільшилася до 2,81%, однак на наступний день такі ядра в мазках-відбитках слизової оболонки щоки були відсутні.

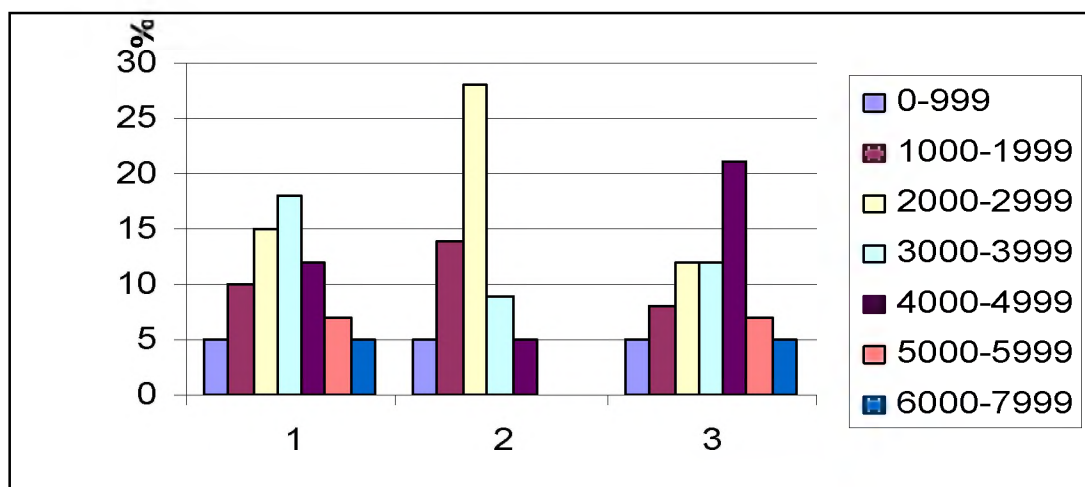


Рис. 3. Гістограма розподілу показника площі буккальних епітеліоцитів (мкм²) у дітей КГ до (1), після стандартного фізичного навантаження (2) і в дітей ДГ після стандартного фізичного навантаження (3)

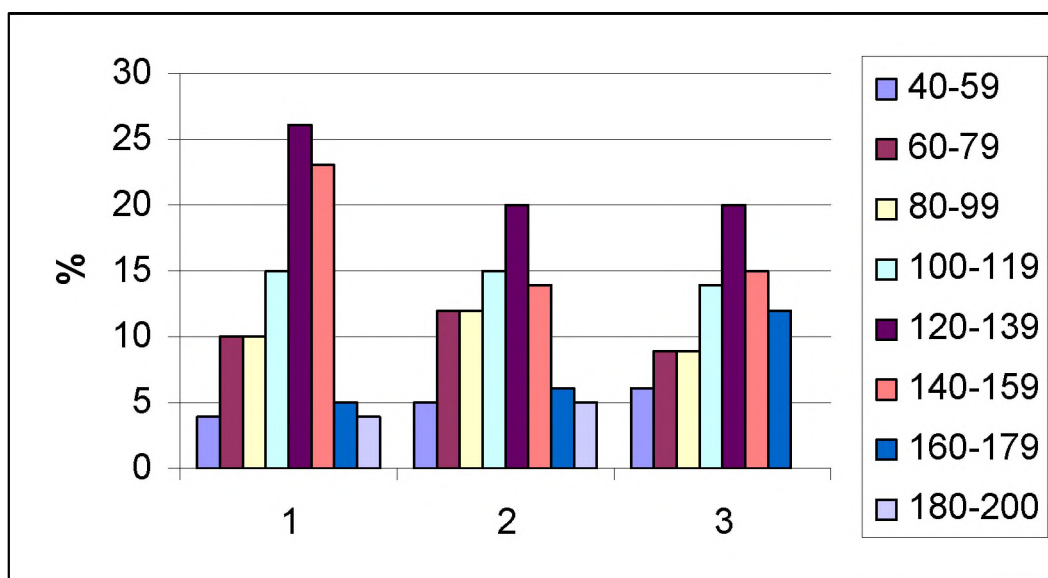


Рис. 4. Гістограма розподілу показника величини площі ядра буккальних епітеліоцитів (мкм²) дітей КГ до (1), після стандартного фізичного навантаження (2) і в дітей ДГ після стандартного фізичного навантаження (3)

Цитологічна реакція на СФН у дітей КГ, на відміну від дітей ДГ, виражалася у статистично вірогідних змінах ($p < 0,05$) кількості ядер без конденсованого хроматину, ядер з однією і двома глибокими хроматину, при цьому виявляється значна кількість епітеліоцитів із частково чи повністю зруйнованими ядрами.

Таблиця 3

Відносна кількість ядер різної морфології при тестуванні фізичної працездатності в дітей ДГ (%)

Види ядер	До СФН	Після СФН	Р 1,2	Через 3 год відпочинку	Р 1,3
1	24,11±0,98	22,60±1,31	<0,05	23,46±1,22	>0,1
2	16,02±1,02	12,14±1,06	<0,05	12,71±1,52	>0,1
3	22,54±1,41	16,05±1,24	<0,01	20,29±1,76	>0,1
4	35,51±1,65	21,28±2,12	<0,01	33,82±1,01	>0,1
5	1,0±0,02	1,61±0,83	<0,01	1,57±0,33	>0,1
6	10,0±0,73	14,19±1,03	<0,01	15,58±1,81	<0,01
7	—	1,45±0,67	—	—	—
8	—	—	—	—	—

Результати зміни цитологічних показників під впливом СФН в дітей КГ наведені в табл. 4.

Таблиця 4

Відносна кількість ядер різної морфології при тестування фізичної працездатності в дітей КГ (%)

Види ядер	До СФН	Після СФН	Р 1,2	Через 3 год відпочинку	Р 1,3
1	15,81±0,98	16,01±1,23	<0,05	16,51±1,61	>0,1
2	9,92±1,02	8,03±0,96	<0,05	8,48±1,42	>0,1
3	15,54±1,41	12,65±1,26	<0,01	15,39±1,59	>0,1
4	35,0±1,65	24,02±2,04	<0,01	30,43±1,75	>0,1
5	1,74±0,02	2,97±1,03	<0,01	2,35±0,14	>0,1
6	15,62±0,73	25,43±1,61	<0,01	20,61±1,46	<0,05
7	0,42±0,03	1,02±0,17	<0,05	0,29±0,01	>0,1
8	—	2,12±0,63	<0,05	—	<0,05

Як видно з даних цієї таблиці, співвідношення ядер різної морфології змінюється так само, як й у дітей ДГ, однак відсоток деструктуризованих ядер у них істотно вищий, а при повторному обстеженні через 3 год виявляється незначна кількість патологічно змінених ядер епітеліоцитів.

При вивченні ЯЦС встановлено, що в більшості клітин (72,40%) площа ядра складає від 2,0 до 6,0% площі всієї клітини і майже відповідає контрольним показникам.

Встановлено, що 52,80% епітеліоцитів мають значення коефіцієнта форми клітини (Фк) від 1,10 до 1,30 у. о. При цьому ми ніколи не спостерігали, щоб коефіцієнт форми клітини перевищував 1,4 у. о.

Це свідчить про те, що один із найбільш мінливих параметрів повертається до норми. Максимальне значення коефіцієнта ядра становить 1,30 у. о., а максимум розподілу цього показника на гістограмі знаходиться в межах значень 1,10–1,20 у. о.

Кореляційний аналіз морфометричних параметрів показав, що відновлюється прямопропорційна залежність між різноманітними показниками. При цьому із зростанням площі клітини незначно зменшуються показники ЯЦС.

При цитологічному дослідженні мазків у дітей ДГ виявляється незначне збільшення кількості клітинних елементів. Спостерігаються в основному поодинокі клітини з блідозабарвленою цитоплазмою, незначною кількістю прикріплених до неї дрібних частинок. Границі клітин чіткі, краї іноді мають дрібно-хвилястий контур. Серед клітин епітеліального ряду зустрічаються поодинокі лейкоцитарно-лімфоцитарні елементи, які знаходяться в контакті з цитоплазмою епітеліоцитів.

При дослідженні мазків у дітей цієї групи клітини I–III стадії диференціювання не визначаються. При цьому визначається підвищена кількість клітин IV стадії диференціювання ($11,7 \pm 0,9\%$). Майже досягла показників у нормі чисельність клітин V стадії диференціювання ($87,1 \pm 2,3\%$). Індекс диференціювання теж наближається до показників, які визначались у нормі ($488,3 \pm 12,6$). Індивідуальні коливання дорівнювали 481–495.

Показники індексу ЯЦС у більшості клітин становлять 0,04–0,06. При цьому, в порівнянні з КГ зменшується кількість клітин із значеннями індексу 0,07–0,08 і збільшується кількість клітин із значенням індексу 0,02–0,03.

У дітей КГ підвищена фагоцитарна активність лейкоцитів (I сприятливий тип) у відповідь на СФН спостерігається тільки у 33,18% випадків, а кількість ірраціональних (II несприятливий тип) реакцій становить 66,82% ($p < 0,05$). Кількість дітей ЕГ з I типом реакції на СФН становить 72,34%, а з II типом – 27,66%. Слід відмітити, що у всіх дітей із II типом реакції повного відновлення активності лейкоцитів не відбувалося навіть після 3 год відпочинку.

Про відповідний стан місцевої резистентності свідчать також показники ЛЕІ, які в дітей ДГ становлять 0,99 ум. од., що на 28,91% перевищують відповідні дані дітей КГ (тільки 0,70 ум. од.).

Висновки

1. У молодших школярів у кінці навчального року в мазках-відбитках слизової оболонки порожнини рота зростає кількість клітинних елементів та компонентів аутофлори, знижуються адгезивні властивості епітеліоцитів до неї, зменшується кількість фіксованих нейтрофілів, що свідчить про напруження місцевих імунних властивостей організму.

2. У порівнянні з КГ у дітей ДГ реакція буккального епітелію на стандартне фізичне навантаження проявляється підвищенням індексу диференціювання клітин, зменшенням ядерно-цитоплазматичного співвідношення, нормалізацією морфометричних показників, що в поєднанні з посиленою адгезією мікроорганізмів та позитивною лейкоцитарно-лімфоцитарною реакцією свідчить про позитивний вплив спортивно-оздоровчої програми на рівень неспецифічної резистентності організму.

3. Наші спостереження свідчать про високу реактивність буккального епітелію на стандартне фізичне навантаження, що дозволяє використовувати їх як найбільш доступний об'єкт лабораторної практики в галузі фізичної культури.

1. Круцевич Т. Ю. Контроль в физическом воспитании детей, подростков и юношей / Т. Ю. Круцевич, М. И. Воробьев. – К. : Олимпийская литература, 2005. – 195 с.

2. Носков В. Б. Слюна в клинической лабораторной диагностике (обзор литературы) / В. Б. Носков // Клиническая лабораторная диагностика. – 2008. – № 6. – С. 14–17.
3. Рыжковский Б. Я. Изменения буккального эпителия при некоторых заболеваниях у детей / Б. Я. Рыжковский, Г. Н. Холодок // Клиническая лабораторная диагностика. – 1995. – № 2. – С. 39–40.
4. Савичук Н. О. Слизистая оболочка полости рта как часть лимфатической ткани, связанной с слизистыми оболочками: факторы локального (клеточного) иммунитета / Н. О. Савичук, О. Е. Олейник, О. В. Назар // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2009. – Т. 9, Вип. 3. – Ч. 1. – С. 211–216.
5. Самошкин В. В. Организационно-методические предпосылки к использованию физических тренировок с учетом индивидуальной толерантности к нагрузке при недостаточной физической подготовленности школьников / В. В. Самошкин // Питання валеології і екології в традиційній та нетрадиційній медицині. – Дніпропетровськ : Поліграфіст. – 2007. – С. 23–24.
6. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей студентів / Л. П. Сергієнко. – К. : Олімпійська література, 2001. – 439 с.
7. Серова Н. Б. Улучшение физического здоровья детей средствами физической культуры в городском оздоровительном лагере / Н. Б. Серова // Физическая культура. – 2004. – № 4. – С. 24–27.
8. Стельмахівська В. П. Здоров'я дітей та підлітків і навколишнє середовище / В. П. Стельмахівська, В. І. Берзін // Проблеми екології та медицини. – 2008. – № 1–2. – С. 33–37.
9. Шутка Г. І. Фізичний розвиток дітей в літніх оздоровчих таборах як актуальна соціально-педагогічна проблема / Г. І. Шутка // Соціалізація особистості. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2000. – Вип. 3. – С. 69–77.
10. Colgan S. P. Lipid mediators in epithelial cell-cell interactions / S. P. Colgan // Cell Mol. Life Sci. – 2002. – V. 59. – P. 754–760.
11. Eberhard J. Leucotriene A(4)-hydrolase expression and leucotriene B(4) levels in chronic inflammation of bacterial origin: immunohistochemistry and reverse-phase high-performance liquid chromatography analysis of oral mucosal epithelium / J. Eberhard, S. Jepsen, M. Tiemann // Virchows Arch. – 2002. – V. 440. – P. 627–634.
12. Farmer I. Expression of adhesion and activation molecules in human buccal epithelial cell lines and normal human buccal epithelium in situ / I. Farmer, J. Freysdottir, A. M. Dalghous // J. Oral Pathol. Med. – 2001. – V. 30. – P. 13–20.

Рецензент: докт. біол. наук, проф. Мицкан Б. М.

УДК 612.17

ББК 74.267.5

Роман Файчак, Зіновій Остап'як

ВПЛИВ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВЕГЕТАТИВНУ РЕГУЛЯЦІЮ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ЛІЦЕЙСТІВ В УМОВАХ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО СТРЕСУ

У статті показано, що в ліцейстів 14 років до і під час екзаменів реалізація вегетативної регуляції відображає весь спектр частоти серцевого ритму. Встановлено, що на відміну від даних, отриманих у пацієнтів із серцевою патологією, показник низьких частот не може служити маркером активності симпатичної системи, а швидше відповідає за активність блукаючого нерва або іншої гальмівної структури. Тому співвідношення НЧ/ВЧ не може служити показником вегетативного балансу, незважаючи на те, у якому стані перебуває організм у конкретний момент (спокій чи стрес).

Ключові слова: ліцейсти, вегетативна регуляція серцевого ритму, екзаменаційний стрес.

В статті показано, що у лицеистів 14 лет до и во время экзаменов реализация вегетативной регуляции отображает весь спектр частоты сердечного ритма. Установлено, что в отличие от данных полученных у больных с сердечной патологией показатель низких частот не может служить маркером активности симпатичной системы у здоровых, а быстрее отвечает за активность блуждающего нерва или другой тормозной структуры. Поэтому соотношение НЧ/ВЧ не может служить показателем вегетативного баланса, невзирая в каком состоянии находится организм в данный момент (покой или стресс).