

навчальних програм та педагогічних технологій;

□ відсутність результатів комплексних педагого-психолого-гігієнічних досліджень щодо одночасного використання та поєднання програм підвищеної складності у ЗНЗ інноваційного типу для обдарованих дітей, у профільних та спеціалізованих класах і школах.

4. Результати проведених досліджень дозволили обґрунтувати принципи та фізіолого-гігієнічні критерії оцінки експериментальних та нових навчальних програм при впровадженні їх у навчально-виховний процес освітніх закладів України. На основі проведених досліджень розроблено "Нові методичні підходи та критерії оцінки нових навчальних програм для загальноосвітніх навчальних закладів".

ЛІТЕРАТУРА

1. Про загальну середню освіту: Закон України від 13.05.1999 р. № 651-XIV // Відомості Верховної Ради. — 1999. — № 28. — С. 230-241.

2. Про перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2000 р. № 1717 // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. — 2000. — № 15. — С. 12-31.

3. Гігієнічні проблеми збереження здоров'я дітей у сучасних умовах реформування освіти в Україні / А.М. Сердюк, Н.С. Полька, Г.М. Єременко, Н.В. Сисоєнко та ін. // Гігієна населених місць. — 2004. — Вип. 43. — С. 402-406.

4. Сысоенко Н.В. Адаптация младших школьников к учебной нагрузке в школах разного типа в условиях формирования образования в Украине // Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке: Матер. междунар. конгр. Ч. III. — М., 2004. — С. 190-192.

5. Сысоенко Н.В., Серых Л.В. и др. Сравнительный анализ заболеваемости учащихся среднего школьного возраста, обучающихся в общеобразовательных учреждениях разного типа // Формування здоров'я дітей, підлітків та молоді в умовах навчального закладу. Матер. всеукр. наук.-практ. конф. (17-19 квітня 2006 р.). — Суми, 2006. — С. 304-308.

SCHOOL ENVIRONMENT AS FACTOR OF RISK FOR THE HEALTH OF STUDENTS

Shudro S.A.

ШКІЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я УЧНІВ



ЩУДРО С.А.

Дніпропетровська державна медична академія

УДК 613.955+613.73
+614.2-053.2

Здоров'я учнів загальноосвітньої школи залежить від впливу багатьох умов навчання, насамперед від фізичних чинників [2-4, 8, 12]. Вони впливають не тільки на функціональний стан організму та формування нозологічної патології, але й сприяють зниженню ефективності навчально-виховного процесу. Проблема оцінки внутрішньошкільного середовища полягає у встановленні потенційно-негативної дії його чинників на організм, тобто ризику для здоров'я учнів. Система управління навчанням передбачає пріоритетність забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя та охорону здоров'я зростаючого покоління. Аналіз і оцінка впливу на здоров'я учнів загальноосвітніх шкіл несприятливих чинників внутрішньошкільного середовища несистемні, а результати досліджень з цієї проблеми фрагментарні. Тому актуальною проблемою є оцінка факторів внутрішньошкільного середовища.

Мета роботи: визначення фізичних чинників внутрішньошкільного середовища як факторів ризику для здоров'я учнів.

Матеріал та методи. Природне та штучне освітлення вимірювалося люксометром Ю-116 на робочих поверхнях учнівських столів у трьох точках: біля вікон, посередині, біля внутрішньої стіни. Штучне освітлення вимірювалося без попередньої підготовки освітлювальних приладів на аналогічних робочих місцях учнів. Температуру повітря у навчальних кімнатах вимірювали аспіраційним психрометром у дев'яти точках. По горизонталі її вимірювали на відстані 15-20 см від зовнішньої стіни, у центрі приміщення і на відстані 15-20 см від внутрішньої стіни. На кожній точці виміри здійснювалися на відстані 15-20 см і 1,5 м від підлоги та на відстані 15-20 см від

ШКОЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ УЧЕНИКОВ

Щудро С.А.

Установлено, что факторами риска для здоровья учащихся являются неудовлетворительная естественная и искусственная освещенность, повышенная температура и относительная влажность воздуха в учебных кабинетах. Высокая распространенность факторов риска школьной мебели обусловлена ее несоответствием антропометрическим показателям учащихся. Обоснованы здоровьесберегающие принципы в общеобразовательных школах.

стелі. Відносна вологість вимірювалася за допомогою аспіраційного психрометра у центрі приміщення. Швидкість руху повітря вимірювалася кататермометром на рівні голови учнів. Дослідження шуму здійснювалося шумоміром (ВШВ-003) на рівні голів учнів.

Загальний обсяг досліджень склав 2556 вимірів, у т.ч. 627 природного освітлення, 540 штучного освітлення, 263 вологості повітря, 498 швидкості руху повітря, 126 рівня шуму, 628 відповідності меблів зросту учнів. Статистичну обробку результатів провадили за допомогою програми Excel, використовуючи t-критерій Ст'юдента. Вірогідним вважали результати, якщо $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Провідними фізичними чинниками внутрішньошкільного середовища є мікроклімат, освітлення, шкільні меблі. Характеристику мікроклімату у навчальних приміщеннях для учнів старших класів подано у табл. 1, з якої видно, що найбільшу кількість відхилень від гігієнічних нормативів встановлено для показників температури. При цьому найчастіше відхилення вимірів спостерігались у теплий період — $42,4 \pm 0,4\%$. Загальною рисою температури повітря у навчальних приміщеннях було перевищення верхньої межі у теплий період і нижньої — у холодний і перехідний періоди.

Можна сказати, що на учнів діють різні види несприятливого мікроклімату — нагріваючий і охолоджуючий. При цьому слід мати на увазі, що стабільність теплопродукції у школярів старших класів зберігається у досить вузькому діапазоні температури повітря ($12-26^\circ\text{C}$). Специфічними рисами нагріваючого мікроклімату є накопичення тепла в організмі і/або збільшення частки його втрати за рахунок випаровування вологи [1]. Для охолоджуючого мікроклімату характерним є перевищення тепловіддачі у навколишнє середовище над величиною теплопродукції організму, яке призводить до створення загального і/або локального дефіциту тепла у тілі людини. Охолоджуючий мікроклімат зумовлює виникнення захворювань органів дихання, сприяє виникненню серцево-судинної патології, змінює імунний статус організму, порушує координацію рухів, знижує працездатність. Слід також відзначити, що він змушує учнів тепліше зодягатися для підвищення опору одягу. Це може бути причиною більш раннього стомлення та обмеження руху. При холодному впливі підвищуються тонус прекапілярного русла і рівень метаболізму та реєструється гіперфункція респіраторної системи. Про це свідчать більш високий рівень артеріального тиску і периферійного опору судин, зростання хвилинного об'єму крові і частотно-об'ємних показників системи дихання [10]. Нагріваючий мікроклімат призводить до порушення стану здоров'я (відхилень з боку серцево-судинної системи, органів травлення, імунної реактивності), зниження розумової працездатності [1].

Більш сприятливими були горизонтальний і вертикальний температурні градієнти, особливо у теплий період. У холодний і перехідний періоди

вони досить часто відхилялися від нормативів. Так, горизонтальний градієнт (різниця температур між точками у зовнішньої і внутрішньої стін) у $81,3 \pm 0,1\%$ був меншим від $2,5^\circ\text{C}$. Більш значні його величини викликають застудні захворювання та відчуття дискомфорту. Вертикальний градієнт (різниця температур між рівнями біля підлоги та стелі) у $20,1 \pm 0,1\%$ ($p < 0,05$) перевищував 3°C . Несприятливими наслідками таких його значень є рефлекторні зміни температури верхніх дихальних шляхів і охолодження кінцівок [1, 7].

Контроль відносної вологості повітря свідчить про досить значну питому вагу вимірів, які не відповідають гігієнічним вимогам, а саме $19,5-23,1\%$. Це вказує на частий несприятливий вплив як на тепловий обмін учнів з внутрішньошкільним середовищем, так і на необхідний рівень вологості шкіри, слизових очей і верхніх дихальних шляхів. Зокрема, відносна вологість повітря нижче нижньої межі призводить до виникнення сухості слизових дихальних шляхів, сприяє збільшенню бактеріальної та хімічної забрудненості середовища. Відносна вологість повітря понад 60% призводить до виникнення відчуття "задухи".

Швидкість руху повітря у навчальних приміщеннях у холодний і перехідний періоди практично в усіх випадках відповідає гігієнічним вимогам. У теплий період майже кожний п'ятий ($18,8\%$) вимір перевищував гігієнічні нормативи. Особливо несприятливою є швидкість руху повітря близько $0,5$ м/сек у зв'язку зі збільшенням скарг на дискомфортні відчуття очей і верхніх дихальних шляхів, а також здійснення пилу [1].

Таким чином, досить значна кількість вимірів параметрів мікроклімату у навчальних приміщеннях для школярів старших класів належить до чинників ри-

Таблиця 1

Характеристика мікроклімату у навчальних приміщеннях загальноосвітніх шкіл

| Показник | Питома вага вимірів, які відповідають гігієнічним нормативам, % | |
|---|---|----------------|
| | холодний і перехідний періоди | теплий період |
| Температура, $^\circ\text{C}$ | $67,9 \pm 1,4$ | $42,4 \pm 0,4$ |
| Горизонтальний градієнт температури, $^\circ\text{C}$ | $81,3 \pm 0,1$ | $99,8 \pm 0,1$ |
| Вертикальний градієнт температури, $^\circ\text{C}$ | $79,9 \pm 0,1$ | $96,4 \pm 0,1$ |
| Відносна вологість, % | $80,5 \pm 3,6$ | $76,9 \pm 3,5$ |
| Швидкість руху повітря, м/сек | $98,6 \pm 0,6$ | $81,2 \pm 0,5$ |

зику порушення температурно-го гомеостазу організму учнів і сприяє напруженню терморегуляторного апарату, підвищенню рівня діяльності серцево-судинної, дихальної, нервової, видільної та ендокринної систем, а також інших функцій, що забезпечують білковий, водно-солевий і енергетичний обміни.

Отже, найбільш ефективним здоров'язбережним принципом мікроклімату є забезпечення теплового комфорту учнів у загальноосвітніх закладах. Він передбачає створення мікрокліматичних умов у навчальних приміщеннях, які забезпечують оптимальний рівень фізіологічних функцій і стан теплової рівноваги без різкого напруження терморегуляторних механізмів. Значна невідповідність (40-80%) параметрів мікроклімату в освітніх закладах має місце в окремих регіонах Російської Федерації [5, 8]. Нагриваючий мікроклімат у теплий період року виявлено у 72% вимірів [9]. Етіологічно доведено [5] залежність між захворюваністю на гострі респіраторно-вірусні інфекції і мікрокліматом класів ($r=-0,8$), бактеріальним обміненним повітря ($r=-0,8$), режимом провітрювання ($r=-0,7$).

З показників освітлення навчальних приміщень найчастішими факторами ризику для здоров'я є коефіцієнт природного освітлення і рівень штучної освітленості (табл. 2). Природне освітлення було незадовільним у половині вимірів навіть біля вікна. КПО суттєво знижувався від світлоносної стіни. Так, КПО практично на усіх робочих місцях учнів, найбільш віддалених від вікон, був нижчим від регламентованих гігієнічних вимог.

Основними причинами, що зумовили низький рівень природного освітлення на робочих місцях учнів, були затінюючі фактори (грати на вікнах, сторонні предмети на підвіконнях, ламбрекени, зелені насадження) і забрудненість вікон. Підтвердженням цього є те, що світловий коефіцієнт практично в усіх вимірах відповідав гігієнічним вимогам. Тобто архітектурно-планувальні рішення будівель шкіл відповідали нормативам.

Значне навантаження на органи зору на фоні несприятливих світлових обставин осо-

SCHOOL ENVIRONMENT AS FACTOR OF RISK FOR THE HEALTH OF STUDENTS

Shudro S.A.

It is established, that risk factors for their health are the unsatisfactory natural and artificial light exposure, the raised (increased) temperature and relative humidity of air in educational studies. High prevalence of risk factors of school furniture is caused by its (her) discrepancy to anthropometrical parameters of pupils. Are proved principles preservation of health in comprehensive schools.

бливо шкідливо впливає на стан здоров'я учнів. Фактори ризику проявляються у швидкому розвитку втоми зорового аналізатора, зниженні розумової працездатності і продуктивності праці. У підсумку при навчанні у таких умовах в учнів розвиваються аномалії рефракції, зокрема міопія [6]. У процесі теоретичних занять важливе значення має рівень яскравості. За недостатньої яскравості на сітківку попадає недостатня кількість світла. Тому для сприйняття об'єкту розрізнення напружується акомодация, що, у свою чергу, зумовлює більш швидке і значне загальне та зорове стомлення.

З недостатнім рівнем природного освітлення (зокрема дефіцитом ультрафіолетового опромінення) пов'язане зниження резистентності організму та порушення обміну речовин. Негативна дія недостатнього рівня яскравості освітлення при виконанні зорової роботи також проявляється у значній мобілізації біохімічних і ретиномоторних процесів адаптації [6]. Між умовами освітлення при зоровій роботі та рівнями функцій органів зору наявна пряма залежність —

чим більш несприятливі умови, чим точніша та складніша робота, тим значніше виражені зміни зорових функцій [6].

Дослідженнями встановлено сильний кореляційний зв'язок ($r=-0,8$) між рівнем освітленості і поширеністю міопії [5]. Недостатня освітленість учнівських місць провокує підвищення нервово-психічного навантаження під час занять, що призводить до захворювань серцево-судинної системи ($r=-0,4$), органів чуття ($r=-0,3$), ендокринної системи ($r=-0,6$) [12].

Вимірювання шуму у навчальних приміщеннях показало, що його рівні під час навчального процесу практично відповідали санітарним нормативам. Перевищення еквівалентного і максимального рівнів зареєстроване лише у $1,9\pm 0,01\%$. Зважаючи на гігієнічну аргументацію допустимого рівня шуму, він не спричиняє негативних наслідків у системах організму, найбільш чутливих і адекватних до дії шуму (нервовій, серцево-судинній, органах слуху, суб'єктивному самопочутті).

Навчальна діяльність учнів пов'язана з постійним статичним навантаженням на опорно-

Таблиця 2
Характеристика природного і штучного освітлення навчальних кабінетів загальноосвітніх шкіл

| Показник | Норматив | Питома вага вимірів, які відповідають гігієнічним вимогам, % |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|
| КПО, %: | 2,5 | |
| Біля вікна | | 51,2±3,3 |
| Посередині | | 33,8±2,1 |
| Біля стінки | | 2,9±0,1 |
| Світловий коефіцієнт, умовн. од. | 1:5 | 96,4±0,8 |
| Штучна освітленість, лк | 150 ¹ ; 300 ² | 39,5±3,6 |
| Шум, дБА | 40 ³ | 98,1±0,1 |

Примітка: 1 — при використанні ламп розжарювання; 2 — при використанні люмінесцентних ламп; 3 — еквівалентний рівень звуку.

руховий апарат. Підвищена чутливість учнів загальноосвітніх шкіл зумовлена віковими законами зростання та розвитку. Зокрема, зони росту у літському суглобі та кістках кисті закриваються у 15-17 років, у кістках поясу верхніх кінцівок — до 25 років, а хребта — до 30 років. Тому така важлива роль надається відповідності шкільних меблів антропометричним показникам учнів.

Встановлено, що тільки у 57,1-63,2% шкільні меблі відповідають антропометричним показникам учнів 9-11-х класів. Вивчення забезпеченості навчальних приміщень учнівськими столами і стільцями показала, що зазвичай вони обладнані шкільними меблями одного розміру. Користуються меблями на один розмір меншими або більшими відповідно 13,4-40,1% і 12,4-22,1%. Забезпеченість меблями, що відповідають антропометричним параметрам учнів, зменшується від 9-го до 11-го класу.

Фактор ризику шкільних меблів для здоров'я підсилюється ще й тим, що зростання хребців і формування хребта у цілому ще не завершене. Додатковий фактор ризику зумовлений тим, що переважна частина навчальних занять у школі проводиться у вимушеній робочій позі, тому вони потребують максимальної мобілізації можливостей хребта. Особливого навантаження при цьому зазнають міжхребцеві хрящеві з'єднання, насамперед міжхребцеві диски і зв'язки. При завищеній диференції формуються неправильна постава і правосторонній сколіоз, при заниженій диференції — неправильна постава і лівосторонній сколіоз. При невідповідності висоти стільця довжині гомілки — нестійкість робочої пози, почуття тиску у ділянці сідничних бугрів або у нижній частині стегон. При позитивній дистанції сидіння розвиваються напруження м'язів, стомлення, м'язова асиметрія, порушення постави. При завищеній глибині сидіння стискаються кровеносні судини і нерви у підколінній ямці [3].

Для гігієнічної раціоналізації забезпечення учнів необхідними шкільними меблями обґрунтовано їхню орієнтовну комплектність. Основою послужили матеріали досліджень

антропометричних показників учнів загальноосвітніх шкіл III ступеня освіти.

Суттєві недоліки у комплектації шкільними меблями відзначаються багатьма дослідниками [2, 5, 8, 9, 11]. Зокрема, невідповідність шкільних меблів зростовим особливостям дітей, нераціональне розставлення столів становлять 20-86%. З показниками гігієнічної невідповідності меблів антропометричним показникам учнів тісний зв'язок мали порушення постави ($r=0,69-0,91$), сколіоз ($r=0,7$), захворювання геніталій ($r=0,5$), серцево-судинної системи ($r=0,5$), неалергічні захворювання органів дихання ($r=0,5$) [5, 12].

Висновки

1. Мікрокліматичними чинниками ризику внутрішньошкільного середовища для здоров'я учнів є перевищення температури повітря навчальних приміщень у теплий період року (57,6%) і відносної вологості повітря (23,1%). З параметрів освітлення навчальних приміщень до факторів ризику належать низькі рівні КПО (48,7-97,1%) і штучного освітлення (60,5%).

2. Здоров'язбережним принципом мікроклімату є забезпечення теплового комфорту учнів у загальноосвітніх закладах. Він передбачає створення мікрокліматичних умов у навчальних приміщеннях, які забезпечують оптимальний рівень фізіологічних функцій і стан теплової рівноваги без різкого напруження терморегуляторних механізмів.

3. Висока поширеність факторів ризику шкільних меблів для здоров'я (36,8-42,4%) зумовлена їхньою невідповідністю антропометричним параметрам учнів. Для гігієнічної раціоналізації забезпечення учнів необхідними шкільними меблями обґрунтовано їхню орієнтовну комплектність, у т.ч. 3,2% більше.

4. Подальші дослідження доцільно спрямувати на гігієнічне обґрунтування ролі та методики використання фізичних факторів внутрішньошкільного середовища у здоров'яформуючих технологіях для учнів старших класів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьєва Р.Ф., Бессонова Н.А., Бурмистрова О.В., Губернский Ю.Д., Репин Г.Н.

Микроклимат / Физические факторы. Эколого-гигиеническая оценка и контроль / Под ред. Измерова Н.Ф., Суворова Г.А., Куралесина Н.А. — Т. 2. — М.: Медицина. — 1999. — С. 356-423.

2. Валеева Э.Р., Хамитова Р.Я. Риски формирования болезней среди учащихся образовательных учреждений // Гиг. и сан. — 2006. — № 6. — С. 54-55.

3. Гребняк М.П. Гігієна дітей та підлітків. — Донецьк: Норд-Прес, 2005. — 235 с.

4. Даниленко Г.М. Медичні проблеми формування, збереження і зміцнення здоров'я школярів // Врчебное дело. — 2001. — № 1. — С. 128-131.

5. Зорина И.Г. Влияние внутришкольных факторов на умственную работоспособность и состояние здоровья учащихся // Гиг. и сан. — 2006. — № 6. — С. 48-51.

6. Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Куралесина Н.А. и др. Физические факторы. Эколого-гигиеническая оценка и контроль / Под ред. Измерова Н.Ф., Суворова Г.А., Куралесина Н.А. — Т. 1. — М.: Медицина. — 1999. — 325 с.

7. Там же. — Т. 2. — М.: Медицина. — 1999. — 439 с.

8. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом благополучии общеобразовательных учреждений Российской Федерации // Там же. — 2004. — № 4. — С. 3-5.

9. Сетко Н.П., Кирнасюк Е.В. Полупансион — современная модель формирования здоровьесберегающей среды младших школьников // Гиг. и сан. — 2006. — № 6. — С. 42-45.

10. Устюшин Б.В., Голикова О.И., Шушкова Т.С., Татьянюк Т.К., Раенгулов Б.М. Влияние климата Крайнего Севера и условий обучения на организм школьников младших классов // Гиг. и сан. — 1997. — № 5. — С. 14-16.

11. Хорошева Т.А., Бурханова А.И. Влияние учебного процесса на физическое развитие учащихся начальных классов инновационных школ // Гиг. и сан. — 2004. — № 4. — С. 57-60.

12. Шпангенберг С., Боева Б. Воздействие факторов учебной среды и обучения на состояние здоровья учеников // Гиг. и сан. — 2003. — № 5. — С. 50-53.