

УДК: 616–053.2:616. 21+612.017

Застосування інформаційно-ентропійної методики в комплексній оцінці стану здоров'я підлітків**О.А.Цодікова¹, Т.В.Колупаєва², К.Б.Гарбар¹, О.Б.Крилова¹**¹*Харківська медична академія післядипломної освіти (Харків, Україна)*²*Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна (Харків, Україна)*

Клінічне обстеження 636 школярів підліткового віку доповнювали метод вивчення параметрів цитобіофізичного показника клітинних ядер букального епітелію, аналіз системи індексів рівня фізичного розвитку, технологія визначення типу загальної неспецифічної адаптаційної реакції організму. Для кожного типу навчального закладу встановлено інформативні методики для скринінгової клініко-епідемічної верифікації порушень здоров'я, а також індикатори санологічного благополуччя, які рекомендовано для використання на всіх етапах надання первинної медико-санітарної допомоги підліткам.

Ключові слова: *здоров'я, адаптація, підлітки, інформаційно-ентропійний метод.*

Использование информационно-энтропийной методики в комплексной оценке состояния здоровья подростков**О.А.Цодикова, Т.В.Колупаева, К.Б.Гарбар, О.Б.Крылова**

Клиническое обследование 636 школьников подросткового возраста дополняли метод изучения параметров цитобіофізического показателя клеточных ядер букального эпителия, анализ системы индексов уровня физического развития, технология определения типа общей неспецифической адаптационной реакции организма. Для каждого типа учебного заведения установлены информативные методики для скрининговой клинико-эпидемической верификации нарушений здоровья, а также индикаторы санологического благополучия, которые рекомендованы для использования на всех этапах оказания первичной медико-санитарной помощи детям.

Ключевые слова: *здоровье, адаптация, подростки, информационно-энтропийный метод.*

The application of the information and entropy method for complex assessment of the state of health of adolescents**O.A.Tsodikova, T.V.Kolupaeva, K.B.Garbar, O.B.Kirilova**

Clinical studies of 636 school children were supplemented by the method of cytological and biophysical investigation of properties of nuclei in buccal epithelium cells, also by the analysis of the indexes of physical development, and by the method of determination of the type of the general non-specific adaptive response of the organism. The specific methods of screening of health violations were elaborated for different types of educational establishments. These methods are recommended for medical and sanitary aid for children.

Key words: *health, adaptation, adolescents, information and entropy method.*

Вступ

Оцінка стану здоров'я організму, що зростає, залишається одним із найбільш дискусійних питань в педіатрії, зокрема в шкільній медицині. Проблема комплексної оцінки стану здоров'я має міждисциплінарний характер, вимагає системного підходу у розв'язанні і передбачає, насамперед, його якісну та кількісну оцінку і прогноз.

Протягом двох-трьох десятиріч в Україні, як і в більшості країн СНД, у якісній оцінці здоров'я дітей застосовують такі чотири критерії: наявність або відсутність хронічного (в тому числі уродженого) захворювання, функціональний стан головних органів та систем організму, рівень неспецифічної резистентності та реактивності, рівень та ступінь гармонійності розвитку. Зазначений принцип оцінки стану здоров'я дітей базується на так званих «групах здоров'я». У зв'язку з нечіткими критеріями груп здоров'я, динаміку їх показників у дітей дослідити дуже складно.

Пошук оціночних критеріїв та маркерів здоров'я здійснюється у напрямку з'ясування спроможності індивіда виконувати свої біологічні та соціальні функції, а не у взаємовідношеннях

норми і патології. У цьому питанні загально визнаним є адаптаційний підхід (Баевский, Берсенева, 1997).

Адаптаційний підхід у педіатрії орієнтований, головним чином, на розробку принципів вікової періодизації як пріоритетного напрямку у визначенні механізмів забезпечення адаптивних реакцій організму, рівня розвитку дитини, поведінки, навичок, моторних функцій, зрілості тощо (Квашніна, 2000).

Багатьма дослідженнями встановлено залежність адаптаційних можливостей організму від енергетичного потенціалу і функціональних резервів, які забезпечують виживання індивіда в умовах сучасного довкілля. Фізичний стан і розглядається як статико-динамічний речовинно-енергетичний гомеостаз організму (Апанасенко та ін., 2011; Баевский, Берсенева, 1997).

Для вивчення стану індивідуального здоров'я дітей найбільш часто використовують інтегральні індекси показників здоров'я: рівень адаптаційного потенціалу за показниками системи кровообігу (метод Р.М.Баєвського), рівень фізичного стану за резервами біоенергетики (метод Г.Л.Апанасенко), компенсаторно-резервні можливості за показниками киснево-транспортної системи (метод Л.В.Квашніної), тип загальних неспецифічних адаптаційних реакцій (ЗНАР) організму (тест Л.Х.Гаркаві) та інші (Апанасенко та ін., 2011; Баевский, Берсенева, 1997; Гаркави и др., 1996; Квашніна, 2000).

Серед нових для педіатрії підходів до вивчення показників резервів біоенергетики та їх оцінки, який не має вікових обмежень, є метод визначення функціональних резервів здоров'я за цитобіофізичними показниками ядер букального епітелію (Колупаєва, Шахбазов, 1992). За набором функціональних, морфологічних, цитобіофізичних показників букальний епітелій є найдоступнішою для аналізу категорією клітин. Відомо, що мутагени навколишнього середовища, у першу чергу, ушкоджують спадковий апарат соматичних і статевих клітин – тим самим чинять запуск механізмів багатьох хвороб (Горовая, Климкина, 2002). Вивчення змін у клітинах на генетичному рівні вважається важливим як для скринінгу контингенту екологічного ризику, так і для своєчасної верифікації донозологічних станів (Лозовська, 2003).

Втім кількість літературних даних щодо використання цитобіофізичних показників букального епітелію в скринінговій оцінці стану здоров'я дитячого населення на індивідуальному та популяційному рівні вкрай обмежена (Цодікова и др., 2004; Цодікова та ін., 2008). На підставі результатів багаторічних досліджень (2000–2013 рр.) цитобіофізичних характеристик букального епітелію 3050 дітей та підлітків Харківського регіону було вивчено залежність між цитобіофізичним показником букального епітелію і станом здоров'я дитини, одержано характеристики ядерного геному дитячого організму, встановлено вікові нормативи, а також виділено контингенти ризику хронічної патології (Цодікова та ін., 2005).

Щодо інформативності різних інтегральних показників здоров'я, зокрема електрокінетичних, у якості маркерів клініко-епідеміологічної верифікації стану здоров'я при диспансеризації школярів, то літературні дані майже відсутні (Шкляр та ін., 2006). Все вище сказане визначило мету даного дослідження.

Метою даного дослідження було визначити інформативні методики для скринінгової клініко-епідеміологічної верифікації порушень здоров'я та індикатори санологічного благополуччя школярів підліткового віку в мегаполісі.

Методика

Під час поглиблених профілактичних оглядів було проведено скринінгове обстеження 636 школярів – мешканців м. Харкова (313 хлопчиків і 323 дівчинки) віком 10–17 років (середній вік $12,9 \pm 1,02$ р.), які навчаються в різних типах загальноосвітніх навчальних закладів (ЗОНЗ): середній загальноосвітній школі I–III ступенів – 369 дітей; гімназії – 107 дітей; загальноосвітній школі-інтернаті для дітей-сиріт та дітей, позбавлених батьківського піклування – 160 дітей.

Структура захворювань визначалася відповідно до рекомендованої ВООЗ Міжнародної статистичної класифікації хвороб десятого перегляду (МКХ-10). Визначення груп здоров'я та клінічне дослідження проводили за Наказом МОЗ України №434 від 29.11.2002 р. Експрес-оцінку здоров'я резервних можливостей організму проводили за цитобіофізичною методикою визначення відсотку електронегативних ядер (ЕНЯ %) в клітинах букального епітелію (Колупаєва, Шахбазов, 1992) та за результатами аналізу системи індексів (Апанасенко та ін., 2011).

Тип загальної неспецифічної адаптаційної реакції (ЗНАР) організму: стрес, тренування, спокійна та підвищена активація, переактивація діагностували за вмістом лімфоцитів (%) у периферичній крові, взятої з пальця (Гаркави и др., 1996).

При виконанні дослідження використано низку клініко-статистичних методів, зокрема, тих, які базуються на варіаційній статистиці, імовірному розподілі ознак та способах оцінки вірогідності одержаних результатів. Середні значення показників та їх похибки визначали за формулою середнього значення відносних показників. Ступінь вірогідності різниці між середніми значеннями визначали, застосовуючи критерій Стьюдента. Різницю між середніми двох груп вважали вірогідною при $t \geq 2$, що відповідає високому рівню надійності результатів (понад 95,0%) та високому рівню вірогідності ($p < 0,05$). Оцінку внеску факторів, які модифікували з урахуванням завдань дослідження, визначали за допомогою інформаційно-ентропійної методики (Шкляр та ін., 2006). Математичне та статистичне опрацювання даних було проведено за допомогою Microsoft Excel 2000.

Результати та обговорення

Встановлено, що найбільша кількість осіб з високим рівнем резервних можливостей організму (за методом Г.Л.Апанасенко) реєструвалася у дітей, що віднесені до I і II груп здоров'я (59,0% і 55,6%), тобто практично здорових дітей. Серед практично здорових дітей встановлено й найменшу кількість осіб з низькими резервними можливостями – 12,0% ($p < 0,05$). Дітей з низькими та нижче середнього резервами організму було більше з клінічною симптоматикою, з порушеннями неспецифічної резистентності, з порушеннями обміну речовин (ожирінням), тобто контингенту III групи здоров'я (33,0%). Взагалі з низькими резервами біоенергетики (низький та нижче середнього рівень) встановлено 224 школяра (59,2%).

За станом функціонування згідно з індексом Руф'є група з високим (41,8%) та вище середнього (40,2%) рівнем резервів була найчисленнішою саме в інтернаті. За сумарною оцінкою адаптаційні можливості організму відповідали високому рівню тільки у 1 дитини (0,8%). Вище середнього рівень пристосувальних характеристик організму за сумою балів був встановлений у 19,8% підлітків, середній – у 46,5%, нижче середнього – у 19,8%, низький – у 12,9%.

Параметри функціонування організму дітей у гімназії показали, що з високими резервами організму за сумарною оцінкою не було жодного підлітка. При цьому з високими показниками індексу Руф'є було встановлено значну кількість дітей – 37,5%. Сумарна характеристика балів дозволила встановити середній рівень резервів у 39,4% осіб. Серед підлітків гімназії за сумарною оцінкою було встановлено високу частоту осіб з рівнем адаптаційних можливостей, що відповідає низькому рівню (28,8%) та рівню нижче середнього (21,2%). Цікаво, що параметри співвідношення ЖСЛ/вага тіла в цього контингенту «спрацювали» добре – за ними встановлено 19,2% дітей з рівнем нижче середнього та 25,0% – з низьким.

Високі резерви біоенергетики за сумарною оцінкою були встановлені у 1 підлітка (0,5%) в школі. При цьому за індексом Руф'є високий рівень резервів констатували у 18,1% підлітків. Кількість дітей, які за сумою тестів мали середній, нижче середнього та низький рівень адаптаційних можливостей, була однаковою (29,9%, 29,6% та 27,5% випадків). Середній рівень резервів за показником «подвійного добутку» та індексом Руф'є співпав із сумарною характеристикою балів у 28,1% та 30,2% дітей в школі.

Встановлено, що серед школярів зустрічаються різні характеристики ЕНЯ % букального епітелію: такі, що відстають від вікових (40,7%), випереджають (5,4%) і відповідають (53,9%) віковим. Кількість осіб з характеристиками ЕНЯ % букального епітелію, що відповідають віковим, була найбільшою серед практично здорових дітей (осіб I і II груп здоров'я).

Знижені характеристики ЕНЯ % букального епітелію («відставання»), як і підвищені показники ЕНЯ % («прискорення»), зустрічалися частіше серед підлітків II–III груп здоров'я. Втім, частота осіб з відповідністю параметрів ЕНЯ % віковим була найвищою серед дітей в школі-інтернаті – 61,4% (для порівняння 45,7% в гімназії та 53,9% в школі). Відставання – вірогідно частіше виявлялося серед учнів гімназії – 50% (34,4% в інтернаті та 40,7% в ЗОШ), прискорення – частіше серед підлітків в школі – 7,1% (в інтернаті – 4,2% та в гімназії – 4,3%).

За частотою неспецифічних адаптаційних реакцій (ЗНАР) стресу (Ст), тренування (Тр) та спокійної активації (СА) підлітки в школі та інтернаті не відрізнялися ($p > 0,05$). В інтернаті переважала реакція підвищеної активації (ПА), а в школі – реакція переактивації (Пер).

З метою удосконалення засобів ранньої доклінічної діагностики соматичних захворювань нами застосовано інформаційно-ентропійну методику оцінки різних способів визначення стану здоров'я в стратифікованих групах дітей – школі, інтернаті та гімназії.

Згідно ранговому розподілу для клініко-епідеміологічної верифікації порушень здоров'я серед підлітків в школі було визначено перші три рангових місця: діагностика ЕНЯ % букального епітелію (високі параметри) – 13,4%; тест Гаркаві – 13,4% (патологічні типи ЗНАР – Ст, Пер або тільки реакція Пер); наявність хронічного захворювання (III група здоров'я) – 13,2%.

Серед підлітків інтернату перші три рангові місця займали такі методики: оцінка фізичного розвитку за даними антропометрії (низький та нижче середнього рівень) – 14,8%; діагностика % ЕНЯ букального епітелію (високі показники) – 14,7%; оцінка рівня неспецифічної резистентності (низький рівень опірності до інфекцій) – 14,3%.

Ранговий розподіл інформативних діагностичних критеріїв порушень здоров'я серед підлітків гімназії був таким: низький рівень неспецифічної резистентності – 17,1%; низький та нижче середнього рівень фізичного розвитку – 16,7%; параметри ЕНЯ % букального епітелію (прискорення параметрів ЕНЯ %) – 16,3%.

Для виділення інформативних методів верифікації популяційного здоров'я з позицій санології (механізми укріплення та збереження здоров'я є протилежними патогенетичним механізмам формування хвороб) також застосовували інформаційно-ентропійну методику оцінки факторів. Пріоритетними серед підлітків в школі було визнано наступні: діагностика типології ЗНАР (наявність фізіологічних реакцій – СА та ПА) – 17,4%; визначення рівня фізичного розвитку (високий та вище середнього) – 17,0%; проведення проби Руф'є (високий та вище середнього рівні) – 16,6% і оцінка параметрів ЕНЯ % букального епітелію (відповідність віковим) – 16,6%. Показник проби Руф'є та параметри ЕНЯ % букального епітелію в ранговій структурі діагностичних методик мали однаковий вклад (по 16,6% кожний), тому їх можна вважати рівноцінними в діагностиці здоров'я.

Серед вихованців інтернату доведено високу інформативність наступних методик верифікації популяційного здоров'я: діагностику рівня досконалості фізичного розвитку – 17,3%; проведення проби Руф'є (високі та вище середнього рівні) – 15,9%; визначення електропотенціалу букального епітелію (відповідність віковому) – 15,9%. В зазначеній ранговій структурі діагностичних методик проба Руф'є та показник ЕНЯ % букального епітелію також мали однаковий вклад (по 15,9%).

В ранговій структурі методів індикації здоров'я серед гімназистів три перші місця також зайняли наступні: проба Руф'є (17,2%) та цитобіофізична діагностика – 17,2% (рівноцінність методик підтверджено однаковими показниками їх вкладу в ранговий розподіл – 17,2%) і оцінка рівня фізичного розвитку (17,0 %).

Висновки

1. Інформаційними методиками для скринінгової клініко-епідеміологічної верифікації порушень здоров'я та проведення моніторингу серед підлітків, що навчаються в школі, є параметри електропотенціалу ядер букальних клітин (високі значення), визначення патофізіологічного типу неспецифічної адаптаційної реакції (стресу, переактивації), діагностика хронічного захворювання. Для виявлення вірогідної інформації про порушення стану здоров'я серед учнів інтернату та гімназії достатньо діагностувати рівень фізичного розвитку (низький та нижче середнього), визначити характеристики ЕНЯ % букального епітелію (що «випереджають» вікові) та встановити зниження опірності до респіраторних захворювань.

2. В якості надійних маркерів санологічного благополуччя підлітків, що навчаються у школі, інтернаті та гімназії встановлено наявність фізіологічних адаптаційних реакцій (СА та ПА), високий та вище середнього рівні фізичного розвитку, відмінні результати проби Руф'є (високий та вище середнього рівні) або відповідність параметрів ЕНЯ % букального епітелію віковим нормативам.

3. Для практики охорони здоров'я запропоновано алгоритм індивідуалізованої оцінки ранніх порушень стану здоров'я підлітків, який базується на верифікації характеристик енергопотенціалу букальних клітин, типології загальної неспецифічної адаптаційної реакції, наявності хронічної патології, досконалості фізичного розвитку та частоти епізодів ГРВІ. Діти, у яких встановлено зміни вище зазначених параметрів, підлягають поглибленому обстеженню і проведенню комплексу відповідних лікувальних та реабілітаційних заходів. Діагностика може застосовуватися на всіх етапах первинної медико-санітарної допомоги – у дитячій поліклініці, амбулаторії «сімейного» лікаря, під час проведення диспансерного огляду (у школі, диспансері).

Список літератури

- Апанасенко Г.Л., Попова Л.О., Магльований А.В. Санологія (медичні аспекти валеології): підручник для лікарів-слухачів закладів (факультетів) післядипломної освіти. – Львів, ПП «Кварт». – 2011. – 303с. /Apanasenko G.L., Popova L.O., Maglyovanyu A.V. Sanologiya (medychni aspekty valeologii): pidruchnik dlya likariv-slukhachiv zakladiv (fakul'tetiv) pislyadyplomnoi osvity. – L'viv, PP «Kvart». – 2011. – 303s./
- Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 235с. /Bayevskiy P.M., Berseneva A.P. Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma i risk razvitiya zabolevaniy. – M.: Meditsina, 1997. – 235s./
- Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Сигнальные показатели антистрессорных адаптационных реакций и стресса у детей // Педиатрия. – 1996. – №5. – С. 107–109. /Garkavi L.H., Kvakina E.B., Kuz'menko T.S. Signal'nyye pokazateli antistressornykh adaptatsionnykh reaktsiy i stressa u detey // Pediatriya. – 1996. – №5. – S. 107–109./
- Горовая А.И., Климкина И.И. Использование цитогенетического тестирования для оценки экологической ситуации и эффективности оздоровления детей и взрослых природными адаптогенами // Довкілля та здоров'я. – 2002. – №1. – С. 47–50. /Gorovaya A.I., Klimkina I.I. Ispol'zovaniye tsitogeneticheskogo testirovaniya dlya otsenki ekologicheskoy situatsii i effektivnosti ozdorovleniya detey i vzroslykh prirodnyimi adaptogenami // Dovkillya ta zdorov'ya. – 2002. – №1. – S. 47–50./
- Квашнина Л.В. Поняття адаптації і адаптованість як інтегральний показник здоров'я (огляд літератури) // Перинатологія та педіатрія. – 2000. – №1. – С. 33–36. /Kvashnina L.V. Ponyattya adaptatsii i adaptovanist' yak integral'nyy pokaznyk zdorov'ya (oglyad literatury) // Perynatologiya ta pediatriya. – 2000. – №1. – S. 33–36./
- Колупаева Т.В., Шахбазов В.Г. Изменение электрического потенциала клеточного ядра в онтогенезе человека // Биохимия и физиология возрастного развития организма. – Киев: Наук. думка, 1992. – С. 282–287. /Kolupayeva T.V., Shakhbazov V.G. Izmeneniye elektricheskogo potentsiala kletochnogo yadra v ontogeneze cheloveka // Biokhimiya i fiziologiya vozzrastnogo razvitiya organizma. – Kiev: Nauk. dumka, 1992. – S. 282–287./
- Лозовська Ю.В. Морфологічні особливості інтерфазних ядер букального епітелію у людей з дисгормональними порушеннями і загальносоматичною патологією, пов'язаною з інтоксикацією. Автореф. дис. ... канд. біол. наук /03.00.11. – К., 2003. – 18с. /Lozovs'ka Yu.V. Morfologichni osoblyvosti interfaznykh yader bukal'nogo epiteliyu u lyudey z dysgormonal'nymy porushennyamy i zagal'nosomatychnoyu patologiyeyu, pov'yazanoyu z intoksykatsiyeyu. Avtoref. dys. ... kand. biol. nauk /03.00.11. – K., 2003. – 18s./
- Цодікова О.А., Колупаєва Т.В., Шахбазов В.Г. Патент №7296 України. Спосіб експрес-оцінки рівня соматичного здоров'я дітей. Заявл. 01.11.2004; Опубл. 15.06.2005. Бюл. №6. /Tsodikova O.A., Kolupayeva T.V., Shakhbazov V.G. Patent №7296 Ukrainy. Sposib ekspres-otsinky rivnya somatychnogo zdorov'ya ditey. Zayavl. 01.11.2004; Opubl. 15.06.2005. Byul. №6./
- Цодікова О.А., Рожнов А.А., Колупаєва Т.В. Внедрение цитобиофизического метода исследования в систему мониторинга состояния здоровья // Проблемы медицинской науки та освіти. – 2004. – №3. – С. 85–87. /Tsodikova O.A., Rozhnov A.A., Kolupayeva T.V. Vnedreniye tsitobiofizicheskogo metoda issledovaniya v sistemu monitoringa sostoyaniya zdorov'ya // Problemy medychnoi nauky ta osvity. – 2004. – №3. – S. 85–87./
- Цодікова О.А., Колупаєва Т.В., Гарбар К.Б., Рязанцева Н.М. Методика оцінки функціонального стану підлітків за цитобіофізичними характеристиками букального епітелію // Вісник проблем біології і медицини. – 2008. – №4. – С. 88–91. /Tsodikova O.A., Kolupayeva T.V., Garbar K.B., Ryazantseva N.M. Metodyka otsinki funktsional'nogo stanu pidlitkiv za tsitobiofizichnyimi kharakterystykamy bukal'nogo epiteliyu // Visnyk problem biologii i medytsyny. – 2008. – №4. – S. 88–91./
- Шкляр С.П., Фролова Т.В., Охупкіна О.В. Застосування інформаційно-ентропійного методу при популяційних дослідженнях / Актуальні питання дитячої алергології: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції // Таврический медико-биологический вестник. – Евпатория, 2006. – Т.9, №2. – С.126. /Shklyar S.P., Frolova T.V., Okhapkina O.V. Zastosuvannya informatsiyno-entropiynogo metodu pry popul'yatsiynykh doslidzhennyakh / Aktual'ni pytannya dytychoi alergologii: Materialy Vseukrains'koi naukovo-praktychnoi konferentsii // Tavricheskiy mediko-biologicheskyy vestnik. – Yevpatoriya, 2006. – T.9, №2. – S.126./

Представлено: М.А.Гончарь / Presented by: M.A.Gonchar

Рецензент: О.В.Наглов / Reviewer: O.V.Naglov

Подано до редакції / Received: 14.05.2013