

В.І. Мамчич, А.О. Рейті

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Київ

Особливості тактичних підходів у діагностиці та лікуванні ранніх форм раку щитоподібної залози

Мета проведеного дослідження — визначення особливостей тактичних підходів до діагностики та хірургічного лікування раку щитоподібної залози розмірами ≤ 10 мм у найбільшому діаметрі та залежності від морфофункционального підтипу. У групі зі встановленою на дооперативному етапі пухлинною агресією запропоновано застосування хроматолімографії, яка значно спрощує пошук уражених регіонарних лімфатичних вузлів та скорочує час операції.

Ключові слова: рак щитоподібної залози, інциденталоми, лімфодисекція, тиреоїдектомія.

Вступ

Згідно з визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), мікрокарциномами вважають злокісні осередки розміром ≤ 10 мм у найбільшому діаметрі. Більшість досліджень свідчить, що частка мікрокарцином становить до 30% усіх випадків раку щитоподібної залози (Черенько С.М., Ларін О.С., 2006; Jemal A. et al., 2008). У клінічній практиці донині застосовують різні схеми діагностики та лікування мікрокарцином, причиною чого є контроверсійні погляди на їх природу (Гульчій М.В та співавт., 2001). У 2007 р. опубліковано дані спостереження за мікрокарциномами протягом 5 років, фактори агресії виявили лише в 1,7% випадків, тому дослідники припустили можливість спостереження без активної хірургічної тактики (Ito Y, Miyazaki A., 2007). Однак в іншому дослідженні, проведенному у 2008 р., вчені виявили більш агресивний перебіг мікрокарцином із регіонарним та віддаленим метастазуванням у 40% випадків і зазначили доцільність проведення тонкоголкової аспираційної пункцийної біопсії (ТАПБ) і раннє хірургічне лікування (Noguchi S. et al., 2008). З огляду на такі діаметральні протилежні дані важко зробити однозначний вибір щодо діагностики і тактики лікування. Більшість хірургів та онкологів вважають за необхідне морфологічно підтвердити злокісну неоплазію за допомогою ТАПБ або інтраопераційного гістологічного дослідження, з метою визначення обсягів оперативного втручання, а терапевти вважають доцільним спостереження за такими новоутвореннями у разі відсутності клінічних проявів.

Чому настільки різняться дані наведених досліджень? При аналізі когорті пацієнтів, які взяли участь у дослідженнях, відзначається певна тенденція — пухлини, виявлені випадково при гістологічному дослідженні з приводу прооперованої доброкісної патології щитоподібної залози чи аутопсії, володіють мінімальними інvasiveческими властивостями, рідко метастазують і, очевидно, не проявляють себе протягом тривалого часу. Такі мікрокарциноми навіть після оперативного лікування, ви-

кананого в недостатніх межах, не дають рецидивів (Jemal A. et al., 2008; Федоренко З.П. та співавт., 2012). Пухлини іншої групи, незважаючи на малі розміри, поводять себе агресивно і склонні до елевації процесу (Аветисян И.Л. и соавт., 2001). Тому останнім часом відзначили тенденцію до поділу мікрокарцином на дві підгрупи: мікрокарциномами з низьким ризиком агресивного розвитку та мікрокарциномами з високим ризиком розвитку пухлинної агресії (Yu X.M. et al., 2011).

У проведенному дослідженні зроблено спробу визначити прогностичні фактори ризику агресивного розвитку мікрокарцином шляхом застосування загальнодоступних, проваджених у широку клінічну практику, методів обстеження — ультразвукової діагностики (УЗД), ТАПБ, інтра-та постопераційного гістологічних досліджень.

Об'єкт і методи дослідження

В основі роботи лежить порівняння клініко-морфологічних ознак мікрокарцином, що проявили фактори агресії та потребували оперативного лікування, з мікрокарциномами, які виявлено випадково (інциденталоми), під час операції з природою доброкісного захворювання щитоподібної залози. Дослідження проведено на основі ретроспективного аналізу даних історій хвороб, амбулаторних карток, протоколів ультразвукових, цитологічних та гістологічних досліджень хворих, прооперованих у Київській обласній клінічній лікарні (КОКЛ) № 1 за період 2003–2013 рр. Прооперованим пацієнтам проводили хроматолімографію 0,5% розчином метиленового синього з метою встановлення ураження регіонарних лімфатичних вузлів, визначення необхідності та обсягів лімфодисекції через дискутабельність рутинного застосування цього методу.

Результати та їх обговорення

Серед усієї групи хворих ($n=157$), прооперованих із приводу мікрокарцином,

у 36 випадках мікроарциномами виявлені під час планового гістологічного дослідження, у 121 випадку — на дооперативному етапі, під час фізикального обстеження або УЗД. Випадково виявлені після операції малі злокісні новоутворення становили 1-шу групу, всі інші — 2-гу групу. У 1-ї групі співвідношення жінок і чоловіків становило 7:1, у 2-ї групі — 9:1, середній вік пацієнтів у 1-ї та 2-ї групах становив $64 \pm 4,2$ та $53 \pm 5,2$ року відповідно. У структурі супутньої патології 1-ї групи дифузний токсичний зоб відзначали у 3 (8,3%) випадках, колоїдний зоб — у 12 (33,3%), токсичну аденою щитоподібної залози — у 6 (18,8%), автоімунний тиреоїдит — у 11 (34,4%) випадках. У 2-ї групі мікроарциномами щитоподібної залози без фонової патології становили 33 (27,3%), мікроарциномами в поєднанні з колоїдним вузловим зобом — 43 (35,5%), з аденоамами щитоподібної залози — 10 (8,2%), з аутоімунним тиреоїдитом — 35 (29%) випадків. Середній розмір пухлин 1-ї групи становив $4 \pm 0,72$ мм, 2-ї групи — $8 \pm 1,2$ мм.

При УЗД вогнища не описано у 2 випадках 1-ї групи, в обох випадках розміри вогнища становили 3 мм, усі виявлені вогнища трактовано як доброкісні чи підозрілі. У 2-ї групі виявлено всі вогнища. В обох групах визначено основні ультразвукові характеристики, згідно з оновленнями у 2013 р. практичними рекомендаціями Американської тиреоїдологічної асоціації (American Thyroid Association — ATA). Показання до проведення ТАПБ встановлено у 78% пацієнтів 2-ї групи та не встановлено взагалі у пацієнтів 1-ї групи. Порівнюючи дані протоколів УЗД, виявлено ряд частотних відмінностей між інциденталомами (1-ша група) та мікроарциномами (2-га група). Зокрема, форма інциденталом в більшості правильна, структура рівномірна, межі вогнища чіткі, наявний гіпоекогенний обідок (halo sign), що свідчить про поступовий ріст і повільне відмежування від навколошньої тканини, з формуванням капсули, що складається з атрофованих клітин. Не характерно для інциденталом є наявність кальцина-

тів та зміна дорзального сигналу. Інші ультразвукові показники не свідчили про істотну різницю (табл. 1).

Аналізуючи ультразвукові частотні характеристики груп порівняння встановлено, що у 1-й групі у 85% випадків не виявлено ознак злоякісності, тобто ультразвукова картина мікрокарцином прирівнюється до такої в доброкісних вогнищах. У 2-й групі лише в 10% випадків вогнища мали доброкісні ознаки, у 24% — сумнівні ознаки, а в 66% — ознаки, що свідчать про можливість екстраорганної інвазії.

При проведенні післяопераційного гістологічного дослідження у 1-й групі встановлено: 33 (91,7%) випадки папілярної мікрокарциноми, 3 (8,3%) — фолікулярного типу папілярної мікрокарциноми. У 2-й групі папілярну мікрокарциному виявлено у 109 (90%) випадках, фолікулярний тип папілярної мікрокарциноми — у 12 (10%) випадках. Локалізація мікрокарцином не відрізнялася (табл. 2).

Порівнюючи дані післяопераційного гістологічного обстеження та доопераційного УЗД, встановлено кореляційний взаємозв'язок між ультразвуковими озна-

ками злоякісності та інвазивними властивостями мікрокарцином, що дає можливість на доопераційному етапі визначити групу з низьким ризиком розвитку пухлинної агресії та відсторонити оперативне лікування.

У прооперованих хворих з метою визначення особливостей регіонарного метастазування проведено хроматолімфографію 0,5% розчином метилевого синього. Встановлено, що у разі локалізації мікрокарцином у верхній третині частки щитоподібної залози, метастатично врахалися преларингеальні верхні лімфатичні вузли (II та VI сегменти). При локалізації мікрокарциноми в середній третині частки щитоподібної залози ураженню піддавалися претрахеальні, паратрахеальні та середні югулярні лімфатичні вузли (III та VI сегменти). У разі локалізації мікрокарцином у нижній третині щитоподібної залози метастатичному впливу піддавалися лімфатичні вузли лише VI сегмента. Шляхи метастазування мікрокарцином перешийку щитоподібної залози також залежали від локалізації. Так, вогнища верхньої третини щитоподібної залози метастатично уражали пре-

ларингеальні та верхні югулярні лімфатичні вузли (II та VI сегменти), середньої третини — як преларингеальні, так і пре- та паратрахеальні лімфатичні вузли, у 50% метастатичному ураженню піддавався лише дельфійський лімфатичний вузол (delphian lymph nodes) (рис. 1).

Рис. 1

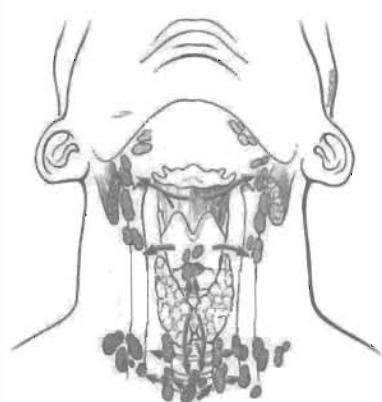


Схема метастазування мікрокарцином, локалізованих у перешийку щитоподібної залози

Таблиця 1

Ультразвукові симптоми	Ультразвукові характеристики мікрокарцином			
	Інциденталоми щитоподібної залози (n=34)		Мікрокарциноми щитоподібної залози (n=121)	
Відношення передньо-заднього (ПЗ) до поперечного діаметру (П)	N	%	N	%
ПЗ/П <1 — (округла або овальна форма)	31	91,2	37	30,6
ПЗ/П >1 — (taller-than-wide форма)	3	8,8	84	69,4
1. Межі:				
- рівні	30	88,2	22	18,2
- не рівні	4	11,8	99	81,8
2. Контури:				
- чіткі	29	85,3	34	28,1
- нечіткі	5	14,7	87	71,9
3. Ехогеність:				
- гіпоекогенні	2	5,8	101	83,5
- гіперекогенні	12	35,3	4	3,3
- ізоекогенні	20	58,8	16	13,2
4. Ехоструктура:				
- однорідна	29	85,3	19	15,7
- неоднорідна	5	14,7	102	84,3
5. Кістозний компонент:				
- присутній	10	29,4	28	23,2
- відсутній	24	70,6	92	76,0
6. Глохогенний обідок (halo sign):				
- присутній	28	82,4	13	10,7
- відсутній	6	17,6	108	89,3
7. Кальцинати:				
- мікрокальцинати	—	—	35	28,9
- макрокальцинати	—	—	10	8,3
8. Еластометрія	41±17 kPa		47±19 kPa	
9. Дорсальна зміна сигналу				
підсилення або послаблення	—	—	10	8,3
10. Збільшенні лімфатичні вузли:				
- регіонарні з однієї сторони	—	—	15	12,4
- регіонарні з двох сторін	—	—	4	3,3

Таблиця 2

Локалізація ракових вогнищ	Мікрокарциноми	Локалізація та інвазивні фактори мікрокарцином щитоподібної залози	
		Група I	Група II
Ліва доля		15 (44,1%)	55 (45,5%)
Права доля		16 (47,0%)	54 (44,6%)
Перешийок		5 (14,7%)	12 (9,9%)
Діаметр ракового вогнища		4±0,72 мм	8±1,2 мм
Інвазія у власну капсулу		2 (5,9%)	25 (20,7%)
Інвазія в перикапсулярний простір, капсулу щитоподібної залози або в судини		1 (2,9%)	8 (6,6%)
Мультифокальні ракові вогнища		1 (2,9%)	13 (10,7%)
Метастазування в регіонарні лімфатичні вузли		—	18 (14,9%)

У проведеному нами дослідженні встановлено морфофункциональну неоднорідність мікрокарцином. У групі низького ризику розвитку пухлинної агресії пухлини поводять себе швидше як доброкісні новоутворення — не мають клінічних симптомів, їм притаманні ультразвукові ознаки доброкісності, відсутнія інвазія в судини і метастази. Такі мікрокарциноми в більшості випадків виявляються випадково та мають сприятливий прогноз, тому пацієнти цієї групи не потребують активного хірургічного лікування і підлягають спостереженню, доки характеристики пухлини не стануть агресивнішими.

За результатами проведеного у 2004 р. дослідження встановлено зменшення або відсутність змін розмірів пухлини у 70% випадків, однак у 6,7% мікрокарцином, що належали до групи високого ризику, проявлялись агресивні властивості та відзначали збільшення їх розмірів протягом 5 років спостереження (Ito Y. et al., 2004). Група мікрокарцином високого ризику розвитку пухлинної агресії характеризується

наявністю екстратиреоїдного поширення, інвазією у власну капсулу та капсулу щитоподібної залози, регіонарним та/чи віддаленим метастазуванням. Агресивна поведінка цієї групи корелює з деякими ознаками, які можна виявити на доопераційному етапі (форма з переважанням ширини над висотою (неправильна), гіпохогеність, неоднорідність, розміт межі та відсутність гіпохогеного обідка, мікроальцинати), що дозволяє віднести ці ознаки до прогностичних параметрів. Такі пухлини потребують екстрафасціальної тиреоїдектомії, оскільки у 20% випадків відзначають їх мультифокальний ріст, однак залишається спірним питання доцільноти та обсягу лімфодисекції (Arora N. et al., 2009).

У проведенному нами дослідженні найменше ракове вогнище, що дало регіонарні метастази, становило 7 мм у діаметрі, а метастазування виникло у 22% вогнищ із високим ризиком пухлинної агресії. Більшість із них метастазували в VI сегмент, однак виявлено випадки метастазування у II та III сегменти, що передбачає розширення обсягів лімфодисекції. У 50% випадків мікрокарциноми нижньої третини перешийка метастазували лише в дельфійському лімфатичному вузол, що дало можливість обмежитися вибірковою малотравматичною лімфаденектомією (рис. 2).

Рис. 2



Метастаз у дельфійському лімфатичному вузлі

Висновки

Отже, розподіл хворих із мікрокарциномами щитоподібної залози щодо ризику

розвитку агресивних властивостей має важливе значення для визначення схеми лікування. Застосування поширені методів діагностики (УЗД, ТАПБ та гістологічне дослідження) дає можливість визначити необхідність оперативного лікування, а інтраоператорійна хроматолімфографія дозволяє вирішити питання доцільноти та обсягу лімфодисекції, особливо в сумінівних випадках.

Список використаної літератури

Автисіян И.Л., Самойлов А.А., Гульчич Н.В., Яровой А.О. (2001) Интраоперационная диагностика патологии щитовидной железы: шестилетний опыт специализированной клиники. Укр. мед. часопис, 6(26): 125–131 (<http://www.umj.com.ua/article/1662>).

Гульчич М.В., Олійник О.Б., Сташук А.В. та ін. (2001) Особливості раку щитоподібної залози на тлі іншої тиреоїдної патології. Ендокринологія, 6: 75.

Федоренко З.П., Гайсенко А.В., Гуляк Л.О. та ін. (2012) За ред. І.Б. Щепотіна. Рак в Україні, 2010–2011. Бюлєтень Національного кансер-реєстру № 13, Київ, 116 с.

Черенько С.М. (2014) Діагностика, тенденції патоморфозу і захворюваності, прогноз розвитку та хірургичне лікування вогнищової патології щитовидної залози. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук, Київ, 124 с.

Черенько С.М., Ларін О.С. (2006) Випадкове виявлення раку щитоподібної залози у пацієнтів з хірургічним втручанням з приводу непухлинного ураження органу. Клін. хірургія, 7: 9–11.

Arora N., Turbendian H.K., Kato M.A. et al. (2009) Papillary thyroid carcinoma and microcarcinoma: is there a need to distinguish the two? Thyroid, 19: 473–477.

Ito Y., Miyauchi A. (2007) A therapeutic strategy for incidentally detected papillary microcarcinoma of the thyroid. Nat. Clin. Pract. Endocrinol. Metab., 3: 240–248.

Ito Y., Tomoda C., Urano T. et al. (2004) Papillary microcarcinoma of the thyroid: how should it be treated? World J. Surg., 28: 1115–1121.

Jemal A., Siegel R., Ward E. et al. (2008) Cancer statistics, 2008. CA Cancer. J. Clin., 58: 71–96.

Noguchi S., Yamashita H., Uchino S., Watanabe S. (2008) Papillary microcarcinoma. World. J. Surg., 32: 747–753.

Yu X.M., Wan Y., Sippel R.S., Chen H. (2011) Should all papillary thyroid microcarcinomas be aggressively treated? An analysis of 18,445 cases. Ann. Surg., 254: 653–660.

Особенности тактических подходов в диагностике и лечении ранних форм рака щитовидной железы

В.И. Мамчич, А.О. Рейти

Резюме. Цель проведенного исследования – определение особенностей тактических подходов в диагностике и хирургическому лечению рака щитовидной железы размерами <10 мм в наибольшем диаметре и в зависимости от морфофункционального подтипа. В группе с установленной на дооперационном этапе опухолевой агрессией предложено применение хроматолимфографии, которая значительно упрощает поиск пораженных регионарных лимфатических узлов и ощутимо сокращает время операции.

Ключевые слова: рак щитовидной железы, инциденталомы, лимфодиссекция, тиреоидэктомия.

Features tactical approaches in diagnosis and treatment of early forms of thyroid cancer

V.I. Mamchich, A.O. Reiti

Summary. The aim of the study – to determine the characteristics of tactical approaches of diagnosis and surgical treatment of cancer of the thyroid gland sizes <10 mm in the largest diameter and depending on the morphofunctional subtype. In the group with established preoperative tumor aggression provides the use hromatolimfografii which greatly simplifies the search for the affected regional lymph nodes and significantly reduces the time of surgery.

Key words: thyroid cancer, incidentalomas, lymphodissection, thyroidectomy.

Адреса для листування:

Рейти Андріан Остапович

04107, Київ, вул. Багговутівська, 1

НМАПО імені П.Л. Шупика МОЗ України,

кафедра хірургії і проктології

E-mail: a.reiti@gmail.com

Одержано 09.10.2014

Дискомфорт при ношении контактных линз возникает вследствие нарушения слезной пленки



Изменение липидного слоя нату-ральной слезной пленки глаза явля-ется одной из причин возникнове-ния дискомфорта при использо-вании контактных линз — к такому выводу в ходе нового пилотного исследования пришли ученые

из Университета Нового Южного Уэльса (University of New South Wales), Австралия. Они полагают, что применение липосомаль-ных спреев для век может сделать более комфортным ношение контактных линз за счет устранения ощущения сухости и жжения в глазах. Результаты работы опубликованы в журнале Амери-канской академии оптометрии (American Academy of Optometry — AAO) — «Optometry and Vision Science».

Несмотря на то что более 140 млн человек в мире носят контактные линзы, дискомфорт, который это часто сопрово-жает, является основным препятствием в развитии инноваций данной отрасли медицины. В ходе предыдущих исследований ученые пришли к выводу, что одной из наиболее частых причин дискомфорта является нарушение слезной пленки. Известно, что основная функция слезной пленки, которая состоит из трех слоев — липидного, водного и муцинового, заключается в за-щите и питании глаза. Долгое время ученые полагали, что ли-пидный слой состоит из двух слоев — полярного и неполярного. Однако в 2013 г. ученые King-Smith и Bailey предположили на-личие многослойной модели и доказали наличие в изучаемом слое восковых эфиров, эфиров холестерина, триацилглицеро-лов, диэфиров, свободных стеринов и др.

В ходе данной работы ученые провели тщательный анализ слезной пленки у двух групп пациентов, предпочитавших мягкие контактные линзы. В 1-ю группу входили 10 участников, которые отмечали дискомфорт при ношении контактных линз, во 2-ю — 10 участников, не предъявлявших никаких жалоб. Основное внимание исследователи уделили внешнему слою — липидно-му, состоящему из фосфолипидов, холестерина и нейтрально-го жира. Этот слой выполняет барьерную функцию, предотвра-щает испарение слезы и поддерживает стабильность слезной пленки. Исследователи выявили некоторые различия слезной пленки участников разных групп. В частности, у пациентов 1-й группы через несколько часов после надевания контактных линз наблюдалась заметная деградация липидного слоя. Скорость высыхания поверхности глаза у представителей разных групп также отличалась. Так, сухие пятна на поверхности роговицы у участников 1-й группы в среднем появлялись через 4,5 с после моргания, а 2-й — через 9,9 с.

Одна из целей данного исследования — оценка эффектив-ности липосомальных спреев, предназначенных для защиты слезной пленки. Авторы исследования под руководством доктора Фиона Стапleton (Fiona Stapleton) обратили внимание, что после нанесения спреев на веки стабильность слезной пленки значи-тельно увеличивалась, а концентрация в ней специфических ферментов (фосфолипаз), влияющих на метаболизм липидов — повышалась. Участники 1-й группы отмечали, что после исполь-зования липосомального спрея они не испытывали дискомфорта в течение 6 ч, их не беспокоило ощущение сухости и рези в глазах.

Ученые резюмировали, что в ходе данной работы им удалось получить убедительные доказательства того, что основной причиной дискомфорта, возникающего у людей, использующих контактные линзы, является повреждение слезной пленки, а нанесение на веки липосомальных спреев способствует уменьшению выраженности симптомов и может быть исполь-зовано в профилактических целях.

Rohit A., Willcox M., Brown S. et al. (2014) Clinical and biochemical tear lipid parameters in contact lens wearers. *Optometry & Vision Science*, doi: 10.1097

Wolters Kluwer Health: Lippincott Williams and Wilkins (2014) Contact lens discomfort linked to changes in lipid layer of tear film. *ScienceDaily*, No-vember 20 (www.sciencedaily.com/releases/2014/11/141120112240.htm).

Юлия Котикович

Физическая активность в детском возрасте — ключ к хорошей успеваемости ребенка

О пользе физической активности в дет-ском возрасте для здоровья написано и опубликовано множество статей. В основном они посвящены роли физи-ческой нагрузки как средства профи-лактики ожирения либо сахарного ди-абета. Результаты исследований, опу-бликованные в монографии Обществом по исследованиям в области детского разви-тия (The Society for Research in Child Development), США, раскрывают взаимосвязь между физическим здо-ровьем и развитием когнитивных способностей, а также успева-емостью ребенка.

В последнее время физическая активность детей заметно снизилась. Вследствие этого резко увеличилось количество лиц с ожирением, артериальной гипертензией и сахарным диабетом. Одной из ключевых проблем, рассмотренной в монографии, которая содержит результаты >20 исследований, являет-ся вопрос возросшего внимания к уровню общей успеваемости. Уделяя больше времени подготовке к академическому тести-рованию, дети автоматически перестают быть физически ак-тивными. В результате, что интересно, происходит ухудшение их когнитивных способностей.

За учебный год около 55,5 млн детей, проходят обучение в школах США. По результатам исследования, с учетом некото-рых различий в образовательных системах разных школ за по-следние годы отмечена стойкая тенденция к снижению уровня физической нагрузки. Согласно существующим рекомендаци-ям, ребенок должен уделять >60 мин физической активности в день. Для этого в школах регулярно проходят разнообразные мероприятия, направленные на поддержание физического здо-ровья. При этом в 2012 г., согласно данным Центров по кон-тролю и профилактике заболеваний в США (Centers for Disease Control and Prevention), только 30% школьников приняли участие в подобных акциях. Большинство школьников не участвовали ни в какой форме плановой физической активности в течение учебной недели.

Тем не менее, физически активные дети, как правило, пре-восходят своих неактивных ровесников во время учебы. Ре-зультаты исследования помогают разобраться в этом вопросе. Ученые выявили, что физические нагрузки способствуют раз-витию и увеличению объема отделов мозга, отвечающих за когнитивные способности и память. В частности, специали-сты отмечали увеличение области базальных ганглий и гиппо-кампа у физически активных детей. У них также выявлены способности к большей концентрации внимания, по сравнению с их менее активными сверстниками. Исследователи пришли к выводам, что физические нагрузки способствуют развитию свойства головного мозга ребенка не отвлекаться на конкури-рующие раздражители во время выполнения задания. Это каче-ство помогает детям дольше оставаться сосредоточенным и продолжать выполнять задание. Специалисты также со-общают о возможности применения физической активности как немедикаментозной терапии у гиперактивных детей и детей с расстройством аутистического спектра.

По словам доктора Чарльза Хиллмана (Charles Hillman), профессора кинезиологии и здоровья населения, полученные ре-зультаты важны для работы администрации школ и соотве-тственных правительственные органов США, поскольку именно от них зависит принятие решения о пропаганде физической активности в школе — месте, где дети проводят большую часть своего времени.

Chaddock-Heyman L., Hillman C.H., Cohen N.J., Kramer A.F. (2014) The importance of physical activity and aerobic fitness for cognitive control and memory in children. *Monogr. Soc. Res. Child Dev.*, 79(4): 25–50.

Society for Research in Child Development (2014) Why does physical activity during childhood matter?. *ScienceDaily*, 2 December (www.sciencedaily.com/releases/2014/12/141202135513.htm).

Анна Антонюк