

# АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ, СПОРТИВНОЇ МЕДИЦИНИ ТА АДАПТИВНОГО ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ



## ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІЇ ЗОВНІШНЬОГО ДИХАННЯ У ДІТЕЙ З БРОНХО-ЛЕГЕНЕВИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

*Івасик Наталя, Бергтрам Вікторія*  
Львівський державний університет фізичної культури,  
КЗ ЛОР ЛОДКЛ «ОХМАТДИТ»

### Анотація

В статті дана характеристика функції зовнішнього дихання у дітей з бронхо-легочними захворюваннями. Проведено порівняльні оцінки цих показників по даним градації різних авторів в відповідності з належними величинами в процентах.

**Ключевые слова.** Діти з бронхо-легочними захворюваннями, спірометрія.

### Annotation

The article characterization of lung function in children with bronchopulmonary diseases. Comparison of estimates of these parameters according to the gradation of various authors under the appropriate values in percentage.

**Keywords.** Children with bronchopulmonary diseases, spirometry.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій.** Здоров'я дитини є проблемою не лише для батьків, родини, але й суспільства загалом, оскільки вони є нашим майбутнім. Поширеність захворювань органів дихання у дітей зростає в усьому світі, і Україна не є виключенням [3, 17, 20]. Захворювання як дихальних шляхів, так і легеневої тканини у більшості випадків викликають функціональні зміни дихальних параметрів, тому відповідне їхнє обстеження дає можливість отримати уявлення про наявний характер патологічного процесу [10].

Об'єктивні дані щодо стану функції зовнішнього дихання (ФЗН) дають клінічну оцінку стану пацієнта і в подальшому дозволяють визначити ефективність лікування та діяльності респіраторної системи в цілому [11,16]. Спірометрія є одним з методів у діагностиці бронхо-легеневих захворювань, що часто використовують при дослідженні респіраторної функції [18], який дозволяє виявити порушення вентиляції на початковому етапі [10].

**Мета роботи:** оцінити дані спірометрії у дітей з гострими бронхо-легеневими захворюваннями, які поступили на лікування у пульмонологічно-алергологічне відділення ОХМАТДИТу.

**Організація дослідження.** У дослідженні взяло участь 143 дитини з гострими бронхо-легеневими захворюваннями, середній вік яких становив  $9,8 \pm 2,9$  років, з них 64 пацієнта – з пневмонією (у 2 з них ускладнену плевритом) та 79 обстежуваних – з бронхітами, які поступили на лікування в обласну дитячу лікарню. Для оцінки стану зовнішнього дихання ми використовували портативний спірометр Shirobank MIR, та спірограф «Пульмомент» з програмним забезпеченням, що дозволило автоматично розрахувати значення показників у відсотках від індивідуальної норми. За норми було прийнято показники для дітей за Knudson, котрі наявні у програмному забезпеченні даних апаратів.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури, спірометрія.

Спірометрія проводилася з чітким дотриманням методики проведення спірометричних тестів, відповідно рекомендацій Європейського Респіраторного Товариства (ERS) [14]. Виміряні величини ФЗД оцінювалися шляхом їх порівняння з належними величинами.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Спірометрію проводять для:



## Розподіл обстежених дітей згідно градації за Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А (1994) за даними спірометрії

показники		Градація										
		більше норми	норма	умовна норми	зниження							
					I ступінь			II ступінь		III ступінь		
					дуже легке	легке	помірне	значне	дуже значне	різке	крайне різке	
ЖЄЛ	нижня межа градації	112,6	87,4	79,3	73,1	66,8	60,6	54,4	48,2	41,9	менше	
	розподіл	2/ 1,4	7/ 3,5	10/ 7,7	6/ 4,2	22/ 15,4	19/ 13,29	19/ 13,29	14/ 9,79	19/ 13,29	24/ 16,78	
ФЖЄЛ	нижня межа градації	113,3	86,7	78,1	72,9	67,6	62,4	57,2	52	46,7	менше	
	розподіл	0	6/ 4,2	11/ 7,69	14/ 9,79	14/ 9,79	23/ 16,08	17/ 11,9	18/ 12,6	8/ 5,6	0	
ОФВ1	нижня межа градації	113,3	86,7	78,1	72,7	67,3	61,9	56,5	51,1	45,6	менше	
	розподіл	0	8/ 5,6	9/ 6,3	18/ 12,59	12/ 8,39	10/ 7	23/ 16,1	14/ 9,79	9/ 6,3	40/ 27,97	
ПШВ	нижня межа градації	117	83,3	72	63,5	54,9	46,4	37,8	29,3	20,8	менше	
	розподіл	4/ 2,8	18/ 12,59	16/ 11,19	18/ 12,59	13/ 9,09	15/ 10,49	25/ 17,48	21/ 14,69	13/ 9,09	0	
СОШ <sub>2,5-7,5</sub>	нижня межа градації	124,5	75,5	59,7	49,2	38,6	28,1	17,5	7	-	менше	
	розподіл	11/ 7,69	43/ 30,07	24/ 16,78	25/ 17,48	16/ 11,19	7/ 4,9	11/ 7,69	6/ 4,2	-	0	

\* Примітка: нижня межа градації – дані показників у % від належної величини за Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А; розподіл (кількість обстежених дітей з даними показниками) – у чисельнику абсолютні дані, у знаменнику у відсотках

- визначення порушення легеневої функції (рестриктивні чи обструктивні розлади легеневої вентиляції);

- об'єктивної оцінки важкості дихальної недостатності (ДН);

- обґрунтування патогенетичної терапії ДН;

- оцінки ефективності лікування [7, 17].

До протипоказів до застосування спірометрії відносять: стани після оперативних втручань на очі, через підвищеного тиску всередині ока під час процедури; стани після торако-абдомінальних розтинів; інфаркт міокарда протягом останнього місяця; нестабільна стенокардія, нестабільний

стан при серцевих захворюваннях; аневризми судин: головного мозку, грудної чи черевної порожнини, поточний пневмоторакс, виражене кровохаркання, важкі форми бронхіальної астми [17]. Відносним протипоказанням є активний туберкульоз легень та інші захворювання, які передаються повітряно-крапельним шляхом [10]. Загалом ризику до проведення спірометрії можуть змінюватися відповідно до загального стану здоров'я та інших факторів [17].

За допомогою сучасних спірометрів визначають ряд показників, які поділяють на 2 групи:

- статичні, або анатомічні ле-

генові об'єми, які відображають пружні властивості легень, грудної стінки;

- динамічні, або функціональні, що характеризують легеневу вентиляцію, показують, як швидко змінюється об'єм легень при диханні або який об'єм повітря проходить через легені під час вдиху та видиху за одиницю часу [3, 12].

Дані ФЗН можна оцінити у дітей з 5 років, не молодше, оскільки всі тести вимагають співпраці та розуміння щодо виконання запропонованих завдань [9]. Однак відповідно до офіційних заяв Американського торакального товариства та Європейського



**Розподіл обстежених дітей згідно з градацією по Л.Л. Шику,  
Н.Н. Канаєву (1980), за даними спірометрії**

показники		Градація				
		норма	умовна норми	зниження		
				I ступінь помірні	II ступінь значні	III ступінь різкі
ЖЄЛ	нижня межа градації	більше 90	85-90	70-84	50-69	менше 50
	розподіл	9/6,29	3/2,1	21/14,69	66/46,15	44/30,77
ОФВ <sub>1</sub>	нижня межа градації	більше 85	75-85	55-74	35-54	менше 35
	розподіл	8/5,6	18/12,59	58/40,56	36/25,17	23/16,08

Примітка: нижня межа градації – дані показників у % від належної величини по Л.Л. Шику, Н.Н. Канаєву; розподіл (кількість обстежених дітей з даними показниками), – у чисельнику абсолютні дані, у знаменнику у відсотках.

респіраторного товариства АТС/ERS (American Thoracic Society/ European Respiratory Society), провести дослідження легеневої функції можна у дітей раннього віку [13].

Виходячи з даних науково-методичної літератури, видно, що дітям 5-6 років важко виконувати традиційні дихальні маневри при обстеженні [7, 20]. Однак у літературі також є дані про правильне виконання спірометричних проб практично здоровими дітьми дошкільного віку, а також дошкільнятами з бронхіальною астмою та муковісцидозом [18, 19, 20].

Наші спостереження показують, що далеко не всі діти молодшого шкільного віку можуть одразу правильно виконати традиційні дихальні маневри при обстеженні, а також зустрічалися поодинокі випадки у складності виконання цих тестів і у дітей старшого шкільного віку. На нашу думку, це можна пояснити індивідуальними особливостями розвитку координаційних здібностей дитини (адже для виконання цих маніпуляцій потрібна здатність до управління часовими, просторовими і силовими параметрами), які формуються в процесі розвитку організму дитини й залежать від індивідуальних особливостей та соціальних чинників [1].

У своєму дослідженні аналізу-

вали такі показники функціонування бронхо-легеневої системи за даними спірометрії: життєву ємність легень (ЖЄЛ), форсовану життєву ємність легень (ФЖЄЛ), об'єм форсованого видиху за 1 с (ОФВ<sub>1</sub>), середню об'ємну швидкість видиху на рівні 25-75% ФЖЄЛ (СОШ25-75) та пікову швидкість видиху (ПШВ). Показники максимальної швидкості видиху на рівні видиху 50 та 75% ФЖЄЛ (МОШ50 та МОШ75) ми не оцінювали, оскільки за даними ERS вони не мають великого клінічного значення [5, 14]. Щодо індексу Тіффно, то він об'єктивний лише при нормальних значеннях ЖЄЛ і перестає бути інформативним внаслідок її зменшення при патології легень, а також не дає можливості оцінити рівень порушення прохідності дихальних шляхів, зокрема патологію дрібних бронхів [5], тому його також у цій роботі не розглядаємо. При виборі показників враховували, щоб вони були максимально інформативними та якомога менше залежали від сили м'язів та координаційних можливостей дитини (на скільки це можливо). До того ж, аналіз простих показників ФЗД (ПШВ, ОФВ<sub>1</sub>, ЖЄЛ, ФЖЄЛ) можна використовувати для первинної оцінки важкості функціональних порушень і динамічного спостереження за хворими [2].

Згідно з даними обстеження ми аналізували статичні показники, які допомагають у визначенні можливих механізмів розвитку ДН, а саме при обструктивних порушеннях насамперед порушується функція ФЖЄЛ, а при рестриктивних – ЖЄЛ. Однак потрібно враховувати і те, що показники ФЖЄЛ також залежать і від сили дихальних м'язів. Щодо швидкісних показників, то ОФВ<sub>1</sub> в першу чергу вказує на прохідність великих бронхів [11], проте змінюється він як при обструктивних, так і при рестриктивних порушеннях [7, 11]. Показник СОШ25-75 на ранніх стадіях є більш чутливим до бронхіальної обструкції, ніж ОФВ<sub>1</sub>. Першочергово він характеризує стан дрібних дихальних шляхів та не залежить від м'язових зусиль. Однак його норма за даними Чикина С.Ю. у співав має значно більший діапазон [10], проте у яких саме межах, – автори не вказують.

Проводячи оцінку показників спірографії у дітей з гострими бронхо-легеневими захворюваннями, порівнювали їх у % значенні від належної величини.

За даними нашого дослідження середні показники ЖЄЛ знаходилися у межах 59,94±18,71% від належної величини, що вважається значним зниженням даного показника. Щодо даних



Таблиця 3

Розподіл обстежених дітей згідно з градацією за Новик Г.А.,  
Боричев А.В. (2005), за даними пікфлоуметрії

показники	Градація			
	норма	умовна норма	зниження	
			помірні зміни	різкі зміни
нижня межа градації	> 90	80-89	50-79	< 50
розподіл	19/13,29	7/4,9	54/37,76	63/44,06

\*Примітка: нижня межа градації – дані показників у % від належної величини за Новик Г.А., Боричев А.В.; розподіл (кількість обстежених дітей з даними показниками) – у чисельнику абсолютні дані, у знаменнику у відсотках

ФЖЄЛ, то його значення становило  $58,98 \pm 17,86\%$ , що також є у межах значного зниження [4]. Як легке зниження оцінюються середні показники ОФВ1 ( $57,32 \pm 19,51\%$ ). А ось середнє значення СОШ25-75 становить  $68,9 \pm 32,9\%$ , що знаходиться у межах умовної норми. Щодо ПШВ, то в середньому вона становить  $58,38 \pm 25,39\%$  від належної величини, що оцінюється як легке зниження. Загалом за даними середніх показників у обстежуваних дітей були зареєстровані як обструктивні, так і рестриктивні порушення. За абсолютними даними рестриктивні порушення різного ступеня були виявлені в 123 дітей, обструктивні – в 69 пацієнтів, у 58 з них було поєднання обструктивних та рестриктивних порушень.

Проте така градація є умовною, оскільки в таблицях різних авторів наявні розбіжності, що може дати різну оцінку одного і того ж показника (табл. 1-3.), та підтверджується результатами досліджень Global Lungs Initiative (GLI). Загалом аналіз отриманих результатів дослідження за Клемент Р.Ф. [4] у порівнянні їх з даними за Шику Л.Л. [8] показав відмінність у трактуванні одних і тих же показників (табл.1., табл.2.). Так, якщо при оцінці даних ОФВ1 виявлено практично

однакову кількість дітей зі зниженими даними, у порівнянні даних градації цих авторів, то спостерігаємо розбіжність щодо ступеня зниження згідно їхніх градацій. При оцінці ЖЄЛ можна відмітити суттєву різницю між кількістю дітей, у яких цей показник вважається зниженим згідно даних різних авторів, і знову ж таки є різниця між оцінками «помірних» та «значних» знижень.

Проводячи аналіз показників пікфлоуметрії за градаціями Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А та Новик Г.А., Боричев А.В. [6], ми також спостерігаємо розбіжність у трактуванні норми щодо належних величин. Так, до підходу оцінки за Новик Г.А., Боричев А.В. виділено лише помірні та різкі зниження ПШВ, тоді як загальноприйнятим є поділ на 3 групи (помірні, значні та різкі). Тому і в подальшому при оцінці даних результатів спостерігалось різне трактування щодо норми та відхилень від неї за даними різних авторів (табл.1 та табл.3.).

У своїх дослідженнях автори GLI наголошують на тому, що прийнята у респіраторній медицині «нижня межа норми» є дуже умовною. Відповідно до даних їхнього обстеження у практично здорових дітей у віці до 10 років, а в подальшому й дорослих, які не курять, після 40 років дані об-

стеження не «вписуються» у 20 % «норму». Також GLI наголошують на тому, що ці показники можуть коливатися залежно від віку, росту, етнічного статусу тощо, тому у кожному конкретному випадку при оцінці отриманих даних потрібно застосовувати комплексний підхід в результатах обстеження та враховувати і індивідуальні особливості пацієнта [15].

**Висновки.** При оцінці даних спірометрії необхідно дотримуватися загальних правил, запропонованих ERS, що буде сприяти однаковому трактуванню одних і тих же показників. Підхід до трактування має бути індивідуальним, враховуючи особливості пацієнта. Було виявлено як рестриктивні, так і обструктивні механізми порушення функції зовнішнього дихання різного ступеня у дітей з різними формами бронхітів, і при пневмонії, що потрібно буде враховувати при виборі технології фізичної реабілітації.

Перспектива подальших досліджень полягає у розробці технології фізичної реабілітації для дітей з бронхо-легеневими захворюваннями враховуючи індивідуальні особливості пацієнта при оцінці функції зовнішнього дихання.

### Література

1. Альошина А. Розвиток координаційних здібностей молодших школярів у процесі адаптивного фізичного виховання / Алла Альошина, Олександр Бичук // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: збірник наукових праць. 2015. - № 3 (31). – С. 88-91.
2. Дземан М.І. Дихальна недостатність: класифікація та діагностичні критерії (лекція) / М.І. Дземан // Практикуючий лікар, 2012. - №1. – С.67-70.
3. Єфімова С. Функціональні легеневі тести в дітей. Динаміка показників функції



- зовнішнього дихання залежно від періоду загострення бронхіальної астми в дітей / Світлана Єфімова, Олена Тарасюк // Спортивна наука України, 2014. - №4 (61). - С. 3-11.
4. Клемент Р.Ф. Методологические особенности показателей кривой поток-объем у лиц моложе 18 лет / Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А // Пульмонология, 1994. - №2. - С. 17-21.
  5. Куренкова И.Г. Интерпретация результатов исследования вентиляционной функции легких / Куренкова И.Г // Интернет-журнал по функциональной диагностике, 2013. - № 13. - С.11-18. [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://fdproblog.files.wordpress.com/2014/04/d0b6d183d180d0bdd0b0d0bbd184d0b413.pdf>. (дата звернення 19.10.2015).
  6. Новик Г.А., Боричев А.В. Спирометрия и пикфлоуметрия при бронхиальной астме у детей: Учебное пособие. - СПб.: ГПМА, 2005. - 68 с.
  7. Руденко С.М. Функціональні методи дослідження зовнішнього дихання у дітей дошкільного віку // Зб. наук. праць співробіт. НМАПО імені П.Л. Шупика, 2014. - № 23 (3). - С. 358-362.
  8. Руководство по клинической физиологии дыхания / Под ред. Л.Л. Шика, Н.Н. Канаева. - Л.: Медицина, 1980. - 376 с.
  9. Устінов О.В. Алгоритм дії лікаря при наданні медичної допомоги хворим на бронхіальну астму дітям / Устінов О.В. // Український медичний часопис, 2014. - № 5 (103). - С.168-178.
  10. Чикина С.Ю. Спирометрия в повседневной врачебной практике / С.Ю. Чикина, А.В. Черняк // Лечебное дело, 2007. - № 2. - С. 29-37.
  11. Шевчук Т.Я. Стан показників зовнішнього дихання у жінок, які працюють за комп'ютером / Шевчук Т.Я., Апончук Л.С., Корчук О.І. // Актуальні питання біології, екології та хімії, 2014. - Т. 8, №2. - С. 123-131.
  12. An Official American Thoracic Society / European Respiratory Society Statement: Pulmonary Function Testing in Preschool Children // Am. J. Respir. Crit. Care Med. - 2007. - Vol. 175. - P. 1304-1345.
  13. Clinically useful spirometry in preschool-aged children: evaluation of the 2007 American Thoracic Society Guidelines / Gaffin J. M., Shotola N. L., Martin T. R., Phipatanakul W. // J. Asthma. - 2010. - № 47. - P. 762-767.
  14. European Respiratory Society // Eur. Respir.J. - 2005. -Vol. 26 (2). - P.319-338.
  15. GLI-2012 referentiewaarden voor de spirometrie voor alle leeftijden / Philip H. Quanjer, Sanja Stanojevic, Tim J. Cole, Janet Stocks [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.ers-education.org/guidelines/global-lung-function-initiative/gli-2012-explained.aspx?idParent=138977> (дата звернення 29.03.2016)
  16. Lung function changes from childhood to adolescence: a seven-year follow-up study / Paviglio Piccioni, Roberta Tassinari, Aurelia Carosso, Carlo Carena, Massimiliano Bugiani and Roberto Bono // Piccioni et al. BMC Pulmonary Medicine, 2015. - [Електронний ресурс]. - Режим доступу : [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4392458/pdf/12890\\_2015\\_Article\\_28.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4392458/pdf/12890_2015_Article_28.pdf) (дата звернення 19.11.2015)
  17. Pulmonary Function Tests / Harpreet Ranu, Michael Wilde, Brendan Madden // Ulster Med J., 2011- № 80(2). - P. 84-90.
  18. Spirometric reference values for Hopi Native American children ages 4-13 years / Arnall D.A., Nelson A.G., Hearon C.M., Interpreter C., Kanuho V. // Pediatr Pulmonol. 2016;51:386-393.
  19. Vilozni D., Bentur L., Efrati O. i wsp. Spirometry in early childhood in cystic fibrosis patients. Chest, 2007. - № 131. - P. 356-361.
  20. Wojsyk-Banaszak I. Metody badań czynnościowych układu oddechowego u dzieci w wieku przedszkolnym / Irena Wojsyk-Banaszak, Anna Bręborowicz // Pneumonol. Alergol. Pol., 2010. - № 78. (3). - S. 216-223.

