



УДК 616-053.2:378.147](075.8)

DOI: [https://doi.org/10.24144/1998-6475.2025.1.\(67\).6-15](https://doi.org/10.24144/1998-6475.2025.1.(67).6-15)

# ДИНАМІЧНА МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСПІРАТОРНОГО ТРАКТУ У ДІТЕЙ ІЗ РЕКУРЕНТНИМИ РЕСПІРАТОРНИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ЗАЛЕЖНО ВІД МЕТОДУ ТЕРАПІЇ

**Горленко О. М., Березовська О. М.**

*ДВНЗ «Ужгородський національний університет», медичний факультет, кафедра педіатрії з дитячими інфекційними хворобами, м. Ужгород*

**Резюме.** *Вступ.* Дихання – одна з найважливіших функцій організму. Для аналізу та оцінки легеневої функції у дітей із рекурентними респіраторними інфекціями інформативними є методи дослідження функції зовнішнього дихання.

*Мета дослідження.* Дослідити дані морфофункціонального дослідження респіраторного тракту у дітей із рекурентними респіраторними захворюваннями в динаміці залежно від методу терапії.

*Матеріали та методи.* До дослідження увійшло 118 дітей молодшого шкільного віку з діагнозом рекурентних респіраторних захворювань та 26 здорових дітей, ідентичних за віком, статтю й антропометричними параметрами. Було створено дві групи дослідження залежно від методу лікування: 1 група – 62 пацієнти (оптимізована терапія), 2 група – 56 пацієнтів (базова терапія). Вивчення впливу отримуваної терапії на респіраторну систему проводилося за допомогою спірографії, пікфлоуметрії, а також проб Генча та Штанге.

*Результати досліджень.* Залежно від того, отримували діти базову чи оптимізовану терапію, були отримані наступні результати. Достовірні відмінності після лікування спостерігалися за такими показниками спірограми: ФЖЄЛ (%) при  $p_1 < 0,01$ ,  $p_3 = 0,008$  у групі ОТ; ОФВ1 (%) при  $p_1 = 0,001$ ,  $p_3 = 0,01$  у групі з ОТ; ПОШ (%) при  $p_1 = 0,02$  у групі дітей ОТ та  $p_4 = 0,006$  у групі дітей БТ; МОШ 25 (%) при  $p_1 = 0,03$ ,  $p_3 = 0,05$  у групі дітей ОТ та  $p_4 = 0,01$  у групі дітей БТ; індекс Тифно (%) при  $p_4 = 0,002$ ,  $p_6 = 0,01$ ,  $p_7 = 0,02$  з достовірними змінами між даними у групах ОТ та БТ, що характеризує збільшення клінічно корисного повітряного потоку з переважанням даних ОТ; МОШ 50 (%) при  $p_7 = 0,01$  з достовірним превалюванням даних ОТ (у 1,2 разу) проти даних БТ. Спостерігалися достовірні відмінності показника проби Генча як у групі ОТ ( $p_1 = 0,001$ ), так і між групами ( $p_3 = 0,001$ ), з переважанням у групі ОТ (15,58±3,77 проти 15,16±3,47 с). Після проведення дослідження пікфлоуметрії спостерігалася достовірна позитивна динаміка значень ( $p_1 = 0,05$ ,  $p_2 = 0,01$ ) у обох групах при абсолютній різниці між групами та з превалюванням значень у групі ОТ.

*Висновки.* Проведене дослідження виявило достовірну позитивну динаміку показників спірометрії, пікфлоуметрії та проби Генча у обох групах, із превалюванням значень у групі дітей, які отримували оптимізовану терапію. Отримані дані дозволяють говорити про те, що додавання до стандартної схеми лікування препаратів вітамінно-мінерального комплексу позитивно впливає на стан респіраторної системи у дітей із діагнозом рекурентних респіраторних захворювань.

**Ключові слова:** рекурентні респіраторні захворювання, морфофункціональна характеристика, спірометрія, пікфлоуметрія, діти, терапія.

**Dynamic morphofunctional characteristics of the respiratory tract in children with recurrent respiratory diseases depending on the method of therapy**

*Horlenko O.M., Berezovska O.M.*

**Abstract.** *Introduction.* Breathing is one of the most important functions of the body. For the analysis and assessment of lung function in children with recurrent respiratory infections, the methods of research of external breathing function are informative.

*The aim of the study.* To investigate the data of the morphofunctional study of the respiratory tract in children with recurrent respiratory diseases in dynamics, depending on the method of therapy.

*Materials and methods.* The study included 118 children of primary school age with a diagnosis of recurrent respiratory diseases and 26 healthy children identical in age, gender and anthropometric parameters. Two study groups were created, depending on the treatment method: group 1 – 62 patients (optimized therapy), group 2 –



56 patients (basic therapy). The study of the effect of the received therapy on the respiratory system was carried out using spirometry, peak flowmetry, as well as Hench's and Stange's tests.

**Results.** Depending on whether the children received basic or optimized therapy, the following results were obtained. Significant differences after treatment were observed in the following spirogram indicators: FVC (%) at  $p_1 < 0,01$ ,  $p_3 = 0,008$  in the OT group; FEV1 (%) at  $p_1 = 0,001$ ,  $p_3 = 0,01$  in the group with OT; PEF (%) at  $p_1 = 0,02$  in the group of children of OT and  $p_4 = 0,006$  in the group of children of BT; MEF 25 (%) with  $p_1 = 0,03$ ,  $p_3 = 0,05$  in the group of OT children and  $p_4 = 0,01$  in the group of BT children; Tifno index (%) at  $p_4 = 0,002$ ,  $p_6 = 0,01$ ,  $p_7 = 0,02$  with significant changes between the data on OT and BT groups, which characterizes the increase of clinically useful air flow with the predominance of OT data; MEF 50 (%) at  $p_7 = 0,01$  with a significant prevalence of OT data (by 1,2 times) against BT data. There were significant differences in the indicator of Hench's test, both in the OT group ( $p_1 = 0,001$ ) and between groups ( $p_3 = 0,001$ ), with a predominance in the OT group ( $15,58 \pm 3,77$  vs.  $15,16 \pm 3,47$  s). After the peak flowmetry study, a significant positive dynamics of the values ( $p_1 = 0,05$ ,  $p_2 = 0,01$ ) was observed in both groups with an absolute difference between the groups and with a predominance of values in the OT group.

**Conclusions.** The conducted study revealed a reliable positive dynamics of spirometry, peak flowmetry and Hench's test in both groups, with values prevailing in the group of children who received optimized therapy. The obtained data allow us to say that the addition of vitamin-mineral complex drugs to the standard treatment regimen has a positive effect on the state of the respiratory system in children with a diagnosis of recurrent respiratory diseases.

**Key words:** recurrent respiratory diseases, spirometry, peak flowmetry, Hench's test, Stange's test, children, therapy.

### Вступ

Дихання є однією з найважливіших життєво необхідних функцій організму людини і визначає газовий обмін між зовнішнім середовищем і дитячим організмом, за рахунок споживання кисню, виділення вуглекислого газу і утворення енергії, необхідної для клітинного метаболізму. Розрізняють таку градацію: зовнішнє дихання, транспорт газів кров'ю та газообмін у тканинах, або внутрішнє дихання. Зовнішнє дихання включає: вентиляцію легень, дифузію газів через альвеолярно-капілярну мембрану та процеси перфузії крові в легневих капілярах. Порушення на одному з рівнів даного фізіологічного процесу веде до змін дихання і як результат – виникнення дихальної недостатності. Тому методи дослідження ФЗД мають велике діагностичне значення [1].

Дослідження спірометрії є одним із найбільш інформативних тестів для аналізу та оцінки легеневої функції. На сьогоднішній день при дослідженні ФЗД вимірюють обсяги різних фаз дихального циклу та швидкості потоків на вдиху й видиху [2].

### Мета дослідження

Дослідити дані морфофункціонального дослідження респіраторного тракту у дітей із рекурентними респіраторними захворюваннями в динаміці залежно від методу терапії.

### Матеріали та методи

У нашому дослідженні розглядалася група дітей із гострими хворобами дихальних шля-

хів: J01 – гострий синусит; J02, J02.9 – гострий фарингіт, неуточнений; J03, J03.9 – гострий тонзиліт, неуточнений; J06.9 – гостра інфекція верхніх дихальних шляхів, неуточнена; J20, J20.9 – гострий бронхіт, неуточнений; N66.9 – середній отит, неуточнений, які ідентифікувалися більше 6 разів на рік. Було створено дві групи дослідження залежно від методу лікування: 1 група – 62 пацієнти (оптимізована терапія, ОТ), 2 група – 56 пацієнтів (базова терапія, БТ). Контрольна група складала 26 здорових обстежених дітей, ідентичних за віком, статтю, антропометричними параметрами, без клініко-лабораторних презентацій ГРЗ. Група дітей (1) отримувала терапію з додаванням до стандартної схеми лікування препаратів вітамінно-мінерального комплексу впродовж 1 місяця у терапевтичних дозах. Розроблена схема лікування була спрямована на сприяння швидкого одужання та попередження наступних епізодів розвитку ГРЗ.

### Результати досліджень

Досліджується багато показників, зокрема, визначається об'єм повітря, що видихається за визначені відрізки часу під час повного видиху, якому передують максимальний вдих. Також визначаються змінні, які включають загальний об'єм видиху (форсована життєва ємність (FVC), об'єм, видихнутий за першу секунду, відомий як об'єм форсованого видиху за першу секунду (FEV1), та їх співвідношення (FEV1/FVC). Результати дослідження, як об'єми, так і комбінації цих об'ємів, назива-



ються потужностями і використовуються як діагностичний тест для моніторингу пацієнтів із респіраторними захворюваннями [3].

Розглянемо основні параметри спірограми у досліджуваних дітей при застосуванні різних методів терапії (табл. 1).

Таблиця 1

## Дані спірограми у дітей при застосуванні різних методів терапії

Параметри спірометрії	Середнє значення норми зі стандартним відхиленням для нашої вибірки	1 група – ОТ (n=62)			2 група – БТ (n=56)		
		До лікування	Під час лікування	Після лікування	До лікування	Під час лікування	Після лікування
ФЖЄЛ (л) форсована життєва ємність легень	1,89±0,38	1,68±0,36	1,79±0,37 (p <sub>1</sub> =0,08)	1,79±0,45 (p <sub>2</sub> =0,92; p <sub>3</sub> =0,14)	1,71±0,26	1,86±0,38 (p <sub>4</sub> =0,02)	1,87±0,30 (p <sub>5</sub> =0,97; p <sub>6</sub> =0,005; p <sub>7</sub> =0,23)
ФЖЄЛ (%)		88,11±12,44	97,37±15,36 (p <sub>1</sub> <0,01)	94,68±14,63 (p <sub>2</sub> =0,32; p <sub>3</sub> =0,008)	92,20±11,63	95,64±10,82 (p <sub>4</sub> =0,11)	94,66±9,36 (p <sub>5</sub> =0,61; p <sub>6</sub> =0,22; p <sub>7</sub> =0,99)
ЖЄЛвд (л) життєва ємність легень вдиху	1,89±0,38	1,63±0,44	1,69±0,39 (p <sub>1</sub> =0,38)	1,71±0,49 (p <sub>2</sub> =0,83; p <sub>3</sub> =0,32)	1,76±0,34	1,77±0,42 (p <sub>4</sub> =0,95)	1,86±0,38 (p <sub>5</sub> =0,22; p <sub>6</sub> =0,16; p <sub>7</sub> =0,07)
ЖЄЛвд (%)		85,98±16,00	91,43±14,71 (p <sub>1</sub> =0,05)	90,11±15,82 (p <sub>2</sub> =0,63; p <sub>3</sub> =0,15)	95,87±20,51	89,97±14,58 (p <sub>4</sub> =0,08)	93,32±12,10 (p <sub>5</sub> =0,19; p <sub>6</sub> =0,42; p <sub>7</sub> =0,22)
ОФВ1 (л) об'єм форсованого видиху за першу секунду	1,66±0,31	1,53±0,35	1,63±0,30 (p <sub>1</sub> =0,09)	1,63±0,35 (p <sub>2</sub> =0,99; p <sub>3</sub> =0,11)	1,55±0,25	1,69±0,30 (p <sub>4</sub> =0,006)	1,70±0,24 (p <sub>5</sub> =0,86; p <sub>6</sub> =0,001; p <sub>7</sub> =0,19)
ОФВ1 (%) об'єм форсованого видиху 1%	90,27±1,21	92,28±14,18	100,00±11,64 (p <sub>1</sub> =0,001)	98,35±11,84 (p <sub>2</sub> =0,43; p <sub>3</sub> =0,01)	95,89±15,67	98,84±9,18 (p <sub>4</sub> =0,23)	98,29±8,64 (p <sub>5</sub> =0,75; p <sub>6</sub> =0,32; p <sub>7</sub> =0,98)
Індекс Тифно (%) ОФВ1/ЖЄЛвд	90,27±1,21	95,84±12,95	98,27±15,02 (p <sub>1</sub> =0,34)	97,68±10,28 (p <sub>2</sub> =0,79; p <sub>3</sub> =0,38)	88,94±8,69	99,49±22,66 (p <sub>4</sub> =0,002)	93,33±9,69 (p <sub>5</sub> =0,06; p <sub>6</sub> =0,01; p <sub>7</sub> =0,02)
СОШ 25-75 (л/с) середня об'ємна швидкість видиху	2,08±0,24	2,06±0,53	2,12±0,42 (p <sub>1</sub> =0,47)	2,15±0,44 (p <sub>2</sub> =0,69; p <sub>3</sub> =0,30)	2,09±0,51	2,22±0,34 (p <sub>4</sub> =0,11)	2,12±0,47 (p <sub>5</sub> =0,20; p <sub>6</sub> =0,72; p <sub>7</sub> =0,75)
СОШ 25-75 (%)		99,05±22,13	103,25±18,49 (p <sub>1</sub> =0,25)	102,99±17,33 (p <sub>2</sub> =0,93; p <sub>3</sub> =0,27)	103,50±27,52	105,19±13,89 (p <sub>4</sub> =0,68)	98,84±19,02 (p <sub>5</sub> =0,05; p <sub>6</sub> =0,30; p <sub>7</sub> =0,22)
СОШ 75-85 (л/с) середня об'ємна швидкість видиху		1,01±0,32	1,05±0,29 (p <sub>1</sub> =0,38)	1,06±0,23 (p <sub>2</sub> =0,84; p <sub>3</sub> =0,44)	1,12±0,30	1,09±0,28 (p <sub>4</sub> =0,49)	1,05±0,29 (p <sub>5</sub> =0,56; p <sub>6</sub> =0,23; p <sub>7</sub> =0,87)
ПОШ (л/с) пікова об'ємна швидкість видиху	3,62±0,61	3,41±0,89	3,65±0,70 (p <sub>1</sub> =0,10)	3,72±0,81 (p <sub>2</sub> =0,60; p <sub>3</sub> =0,04)	3,32±0,51	3,89±0,74 (p <sub>4</sub> <0,01)	3,80±0,50 (p <sub>5</sub> =0,43; p <sub>6</sub> <0,01; p <sub>7</sub> =0,51)



Продовження табл. 1

ПОШ (%)		96,46±24,09	105,59±20,34 ( $p_1=0,02$ )	102,08±19,59 ( $p_2=0,33$ ; $p_3=0,16$ )	95,85±19,86	106,26±19,29 ( $p_4=0,006$ )	100,89±10,75 ( $p_5=0,07$ ; $p_6=0,09$ ; $p_7=0,69$ )
МОШ 25 (л/с) миттєва об'ємна швидкість видиху (відображає стан крупних бронхів)	3,42±0,55	2,93±0,84	3,09±0,60 ( $p_1=0,20$ )	3,23±0,71 ( $p_2=0,28$ ; $p_3=0,03$ )	2,79±0,61	3,31±0,65 ( $p_4<0,01$ )	3,22±0,46 ( $p_5=0,38$ ; $p_6<0,01$ ; $p_7=0,96$ )
МОШ 25 (%)		86,28±23,22	94,69±17,81 ( $p_1=0,03$ )	93,81±19,32 ( $p_2=0,79$ ; $p_3=0,05$ )	85,10±21,55	94,82±18,25 ( $p_4=0,01$ )	90,76±13,05 ( $p_5=0,18$ ; $p_6=0,09$ ; $p_7=0,32$ )
МОШ 50 (л/с) миттєва об'ємна швидкість видиху (відображає стан середніх бронхів)	15,6±10,99	2,20±0,57	2,27±0,47 ( $p_1=0,43$ )	2,29±0,48 ( $p_2=0,86$ ; $p_3=0,35$ )	2,22±0,49	2,39±0,36 ( $p_4=0,04$ )	2,26±0,56 ( $p_5=0,15$ ; $p_6=0,70$ ; $p_7=0,75$ )
МОШ 50 (%)		75,14±37,73	86,68±31,57 ( $p_1=0,07$ )	87,33±26,75 ( $p_2=0,90$ ; $p_3=0,04$ )	74,58±43,59	75,62±38,27 ( $p_4=0,89$ )	71,57±40,91 ( $p_5=0,59$ ; $p_6=0,71$ ; $p_7=0,01$ )
МОШ 75 (л/с) миттєва об'ємна швидкість видиху (відображає стан дрібних бронхів)	1,24±0,11	1,30±0,36	1,31±0,31 ( $p_1=0,78$ )	1,28±0,26 ( $p_2=0,58$ ; $p_3=0,84$ )	1,33±0,34	1,34±0,27 ( $p_4=0,87$ )	1,28±0,32 ( $p_5=0,27$ ; $p_6=0,41$ ; $p_7=0,92$ )
МОШ 75 (%)		104,13±25,98	107,49±23,39 ( $p_1=0,45$ )	102,62±18,27 ( $p_2=0,20$ ; $p_3=0,71$ )	109,61±30,81	105,62±17,44 ( $p_4=0,40$ )	100,02±23,28 ( $p_5=0,15$ ; $p_6=0,07$ ; $p_7=0,49$ )

Примітки:  $p_1$  – статистична значимість відмінностей у 1 групі між значеннями показників до та під час лікування;  $p_2$  – статистична значимість відмінностей у 1 групі між значеннями показників під час та після лікування;  $p_3$  – статистична значимість відмінностей у 1 групі між значеннями показників до та після лікування;  $p_4$  – статистична значимість відмінностей у 2 групі між значеннями показників до та під час лікування;  $p_5$  – статистична значимість відмінностей у 2 групі між значеннями показників під час та після лікування;  $p_6$  – статистична значимість відмінностей у 2 групі між значеннями показників до та після лікування;  $p_7$  – статистична значимість відмінностей між значеннями показників 1 та 2 груп після лікування.

Поетапний підхід до спірометрії забезпечує легкість і надійність інтерпретації. Обструкцію дихальних шляхів підозрюють, коли спостерігається зменшення об'єму форсованого видиху за першу секунду / форсованої життєвої ємності (FEV1/FVC), але немає переконливих доказів, які б чітко визначили, що є значним зниженням цього співвідношення. Низька ФЖЄЛ визначається менше 80 % від прогнозованого у дітей і підлітків віком від 5 до 18 років. Співвідношення FEV1/FVC і FVC використовуються разом для ідентифікації обструктивних дефектів і обмежувальних або змішаних моделей. ОФВ1 використовується для визначення тяжкості обструктивного та

рестриктивного захворювання, хоча значення були визначені довільно та не базувалися на даних результатів лікування пацієнтів [4].

За даними таблиці 1, спостерігалася позитивна динаміка після лікування за всіма показниками. Достовірні відмінності після лікування спостерігалися за такими показниками: ФЖЄЛ (%) при  $p_1<0,01$ ,  $p_3=0,008$  у групі ОТ; ОФВ1 (%) при  $p_1=0,001$ ,  $p_3=0,01$  у групі з ОТ; ПОШ (%) при  $p_1=0,02$  у групі дітей ОТ та  $p_4=0,006$  у групі дітей БТ; МОШ 25 (%) при  $p_1=0,03$ ,  $p_3=0,05$  у групі дітей ОТ та  $p_4=0,01$  у групі дітей БТ; індекс Тифно (%) при  $p_4=0,002$ ,  $p_6=0,01$ ,  $p_7=0,02$  з достовірними змінами між даними в групах ОТ та БТ, що характеризує



збільшення клінічно корисного повітряного потоку з переважанням даних ОТ; МОШ 50 (%) при  $p_7=0,01$  із достовірним превалюванням даних ОТ (у 1,2 разу) проти даних БТ. По-

казник вказує на зниження звуження дихальних шляхів [5–7].

Розглянемо зміни в основних показниках при дослідженні дітей з ОТ (табл. 2).

Таблиця 2

### Зміни показників спірометрії групи дітей із використанням оптимізованої терапії

Параметри спірометрії	1 група – ОТ (n=62)																	
	До лікування						Під час лікування					Після лікування						
	Норма	Умовна норма	Легкі зміни	Помірні зміни	Значні зміни	Різкі зміни	Норма	Умовна норма	Легкі зміни	Помірні зміни	Значні зміни	Різкі зміни	Норма	Умовна норма	Легкі зміни	Помірні зміни	Значні зміни	Різкі зміни
ФЖЄЛ форсована життєва ємність легень (%)	73,08	11,54	11,54	0	1,92	1,92	78,84	11,54	9,62	0	0	0	84,61	9,62	5,77	0	0	0
ЖЄЛвд життєва ємність легень вдиху (%)	65,38 %	11,55	15,37 %	3,86	3,84	0	61,53 %	17,31 %	17,31 %	0	3,85	0	75,00 %	13,46 %	7,69	3,85	0	0
ОФВ1 об'єм форсованого видиху за першу секунду (%)	80,77	7,69	5,77	1,92	3,85	0	82,70	15,38	1,92	0	0	0	92,31	7,69	0	0	0	0
СОШ 25–75 середня об'ємна швидкість видиху (%)	90,39	1,92	7,69	0	0	0	94,23	5,77	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
ПОШ пікова об'ємна швидкість видиху (%)	76,92	11,54	7,69	0	3,85	0	88,50	9,62	1,92	0	0	0	94,30	3,85	1,92	0	0	0

За даними таблиці 2, спостерігалася позитивна динаміка показників спірометрії. Рівень показника ФЖЄЛ (%) досяг до фізіологічних величин у 84,61 % випадках, порівняно зі стартовими значеннями – 73,08 %. Після лікування також не виявлено помірні, значні та різкі зміни. ЖЄЛвд (%) підвищилася після лікування в 1,2 разу, значних і різких змін не було ідентифіковано. Значення ОФВ1 (%) підвищилося (з 80,77 % до 92,31 %) та легких, помірних, значних, різких змін не було виявлено. Рівень СОШ 25–75 (%) досяг 100 % у всіх дітей ОТ. Рівень ПОШ (%) підвищився після лікування в 1,2 разу, помірні, значні, різкі зміни показника не спостерігалися.

З урахуванням потреб клінічної оцінки функції дихання, виділяють два типи венти-

ляційної недостатності: обструктивний і рестриктивний, а також порушення змішаного типу. Для обструктивного типу характерно порушення проходження повітря до альвеол. Для рестриктивного – зменшення дихальної поверхні або здатності легеневої тканини до розтягнення [8].

Розглянемо наявність обструктивних і рестриктивних розладів у дітей з ОТ:

#### До лікування

1. Обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – 75,01 %.

2. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості. Погана механіка дихання – 1,92 %.

3. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості – 19,23 %.



4. Обструктивні порушення легкого ступеня важкості. Рестриктивні порушення середнього ступеня важкості – 1,92 %.

5. Обструктивні порушення легкого ступеня важкості – 1,92 %.

*Під час лікування*

1. Обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – 78,84 %.

2. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості – 17,31 %.

3. Рестриктивні порушення середнього ступеня важкості – 3,85 %.

*Після лікування*

1. Обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – 88,46 %.

2. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості – 11,54 %.

Також спостерігається позитивна динаміка у рівнях порушень. На стартовому етапі дослідження обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – у 75,01 % випадках, тоді як після лікування – у 88,46 %.

Розглянемо зміни показників спірометрії у дітей із БТ (табл. 3).

Таблиця 3

**Зміни показників спірометрії групи дітей із БТ**

Параметри спірометрії	2 група - БТ (n=56)																	
	До лікування						Під час лікування					Після лікування						
	Норма	Умовна норма	Легкі зміни	Помірні зміни	Значні зміни	Різкі зміни	Норма	Умовна норма	Легкі зміни	Помірні зміни	Значні зміни	Різкі зміни	Норма	Умовна норма	Легкі зміни	Помірні зміни	Значні зміни	Різкі зміни
ФЖЄЛ форсована життєва ємність легень (%)	73,08	10,67	12,02	0	1,92 %	2,02	75,91	10,51	10,58	3,00	0	0	82,16	9,58	8,26	0	0	0
ЖЄЛвд життєва ємність легень вдиху (%)	64,94	11,88	14,50	5,02	3,66	0	62,48	16,31	17,29	0	3,92	0	73,46	14,21	9,37	2,96	0	0
ОФВ1 об'єм форсованого вдиху за першу секунду (%)	80,73	7,22	6,12	1,96	3,97	0	84,17	14,01	1,82	0	0	0	90,26	9,74	0	0	0	0
СОШ 25-75 середня об'ємна швидкість вдиху (%)	89,47	3,85	6,78	0	0	0	95,18	3,27	1,55	0	0	0	97,56	1,26	1,18	0	0	0
ПОШ пікова об'ємна швидкість вдиху (%)	76,12	11,106	8,92	0	3,86	0	85,31	12,38	2,31	0	0	0	91,18	6,81	2,01	0	0	0

За даними таблиці спостерігалася позитивна динаміка у значеннях спірометрії, але досягнути 100% фізіологічної норми не вдалося. Спостерігалася підвищення кінцевих показників ФЖЄЛ (%), ЖЄЛвд (%), ОФВ1(%), СОШ 25-75 (%) у 1,1 разу, ПОШ (%) – у 1,2 разу. Помірних, значних, різких змін не спостерігалася після лікування за показниками ФЖЄЛ (%), ОФВ1 (%) (навіть легких змін не виявле-

но), СОШ 25-75 (%), ПОШ (%), за даними показника ЖЄЛвд (%) спостерігалася додатково і помірні зміни.

За характеристикою наявності обструктивних і рестриктивних змін у дітей із БТ були такі результати:

*До лікування*

1. Обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – 74,88 %.



2. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості. Погана механіка дихання – 2,01 %.

3. Рестриктивні порушення легкого ступеню важкості – 18,79 %.

4. Обструктивні порушення легкого ступеня важкості. Рестриктивні порушення середнього ступеня важкості – 1,80 %.

5. Обструктивні порушення легкого ступеня важкості – 2,52 %.

#### Під час лікування

1. Обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – 76,98 %.

2. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості – 15,26 %.

3. Рестриктивні порушення середнього ступеня важкості – 8,76 %.

#### Після лікування

1. Обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено – 81,52 %.

2. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості – 18,48 %.

Знизився рівень обструктивних і рестриктивних порушень у 1,1 разу та знівелювано розлади механіки дихання. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості у 18,48 % випадках були реєстровані.

У досліджуваних дітей були проведені проба Штанге із затримкою дихання на вдиху та проба Генча – затримання дихання на видиху до лікування та після лікування (табл. 4).

Таблиця 4

### Результати проби Штанге та Генча у дітей при застосуванні різних методів терапії

Параметри	1 група – ОТ (n=62)		2 група – БТ (n=56)	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Проба Штанге (min 21с)	20,59±5,19	21,95±4,89 ( $p_1=0,14$ )	20,29±4,65	21,80±4,17 ( $p_2=0,07$ ; $p_3=0,86$ )
Проба Генча (min 12–13 с)	13,34±3,89	15,58±3,77 ( $p_1=0,001$ )	12,86±3,64	15,16±3,47 ( $p_2=0,53$ $p_3=0,001$ )

Примітки:  $p_1$  – статистична значимість відмінностей у 1 групі між значеннями показників до та після лікування;  $p_2$  – статистична значимість відмінностей у 2 групі між значеннями показників до та після лікування;  $p_3$  – статистична значимість відмінностей між значеннями показників після лікування 1 та 2 груп.

За даними таблиці спостерігалися достовірні відмінності показника проби Генча як у групі ОТ ( $p_1=0,001$ ), так і між групами ( $p_3=0,001$ ), з переважанням у групі ОТ (15,58±3,77 проти 15,16±3,47 с). Отримані дані за дослідженням проби Штанге підвищилися до фізіологічної норми, але без достовірних значень [9–11].

Пікфлоуметрія (англ. Peak Flow) – метод функціональної діагностики для визначення пікової об'ємної швидкості видиху. Даний метод дає можливість оцінити, з якою швидкістю людина видихає повітря, і таким чином визначити ступінь обструкції (звуження) дихальних шляхів [11]. Розглянемо отримані дані пікфлоуметрії (табл. 5, рис. 1).

Таблиця 5

### Результати проведення пікфлоуметрії у дітей залежно від методу лікування

Пікфлоуметрія	1 група – ОТ (n=62)	2 група – БТ (n=56)	Статистична значимість відмінностей
1-ий день (ранок)	180,81±41,82	174,64±29,35	0,36
1-ий день (вечір)	194,84±40,32	189,29±28,28	0,39
Останній день (ранок)	188,39±39,84 ( $p_1=0,30$ )	184,64±27,30 ( $p_2=0,07$ )	0,56

Продовження табл. 5

Останній день (вечір)	205,32±40,48 ( $p_1=0,05$ )	203,93±28,52 ( $p_2=0,01$ )	0,83
-----------------------	--------------------------------	--------------------------------	------

Примітки:  $p_1$  – статистична значимість відмінностей у 1 групі між значеннями показників до та після лікування;  $p_2$  – статистична значимість відмінностей у 2 групі між значеннями показників до та після лікування.

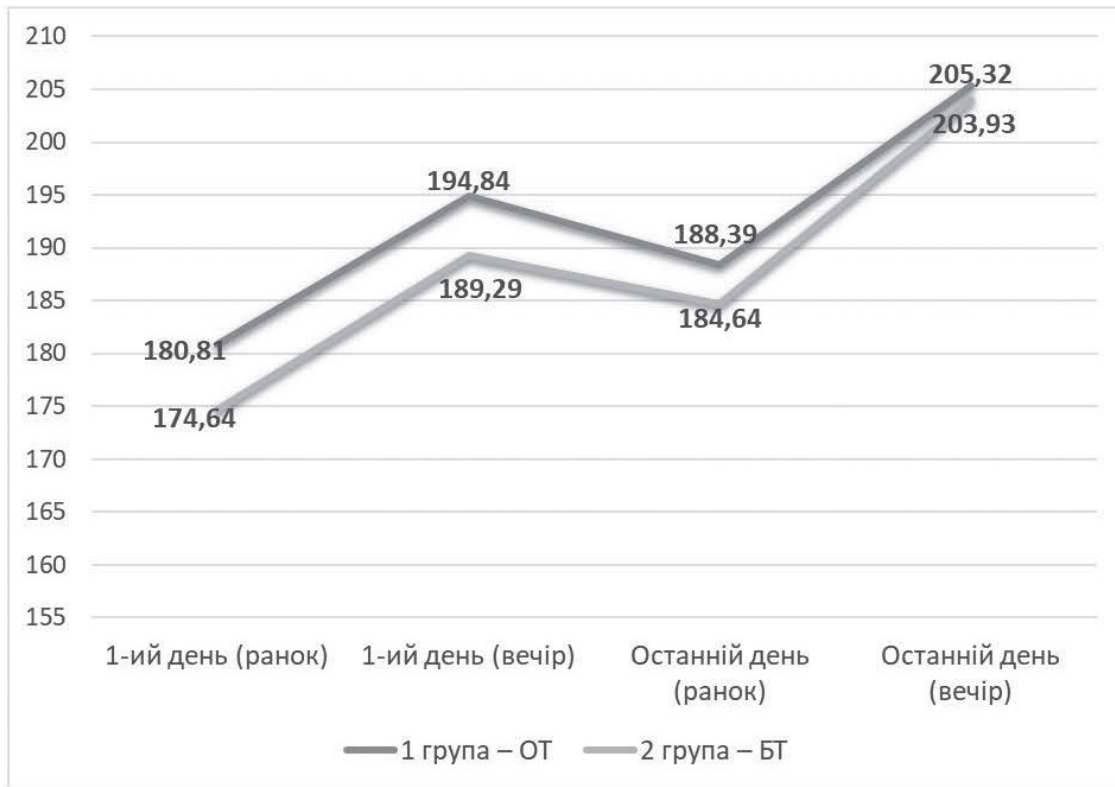


Рис. 1. Графічне зображення результатів дослідження пікфлоуметрії.

Після проведення дослідження пікфлоуметрії спостерігалася достовірна позитивна динаміка значень ( $p_1=0,05$ ,  $p_2=0,01$ ) у обох групах при абсолютній різниці між групами та з превалюванням значень у групі ОТ.

Спірометрія найчастіше виконується для дослідження та оцінки легеневої функції. Даний метод надає клінічно корисну інформацію для прийняття рішень щодо лікування широкого спектра захворювань і розладів респіраторного тракту. Будучи неінвазивним і доступним методом, що дуже важливо у дитячому віці, і майже повністю без будь-яких несприятливих наслідків, може повторюватися так часто, яка є в ньому потреба [12].

Інтерпретація даних спірометрії вимагає знання патофізіології легеневих захворювань, вона також вимагає раціональне знайомство зі статистикою [13].

Таким чином, кожна людина матиме різні «нормальні» або очікувані значення, які також не є фіксованими або постійними, і по-

стійно змінюються з ростом і старінням. Для кожного параметра функції легень очікуване значення, нормальне значення розраховується за допомогою «прогнозування» або «регресійних» або «еталонних» рівнянь, які враховують відомі й невідомі предиктори або детермінанти параметра інтересу. Ці рівняння розроблені шляхом вивчення функції легень, а велика вибірка ретельно відібраних і чітко визначених «звичайні» предмети. Критерії нормальності є жорсткими, з виключенням хворих осіб. У таких дослідженнях, як Національне здоров'я та харчування Сполучених Штатів Експертиза III (NHANES III), зразок звичайні предмети були обрані з цілого населення [14–17].

Спірометрія є цінним та інформативним методом дослідження та моніторингу за процесом лікування різноманітних захворювань респіраторного тракту, але має обмеження у виявленні раннього захворювання та у хворих із прикордонними порушеннями, а тому



надає інформацію лише про механічні властивості дихальних шляхів, легень і грудної стінки, та дає достатньо інформації для визначення попереднього діагнозу [18,19].

### Висновки

1. Достовірні відмінності після лікування спостерігалися за наступними показниками: ФЖЄЛ (%) при  $p_1 < 0,01$ ,  $p_3 = 0,008$  у групі ОТ; ОФВ1 (%) при  $p_1 = 0,001$ ,  $p_3 = 0,01$  у групі з ОТ; ПОШ (%) при  $p_1 = 0,02$  у групі дітей ОТ та  $p_4 = 0,006$  у групі дітей БТ; МОШ 25 (%) при  $p_1 = 0,03$ ,  $p_3 = 0,05$  у групі дітей ОТ та  $p_4 = 0,01$  у групі дітей БТ; індекс Тифно (%) при  $p_4 = 0,002$ ,  $p_6 = 0,01$ ,  $p_7 = 0,02$  з достовірними змінами між даними у групах ОТ та БТ, що характеризує збільшення клінічно корисного повітряного потоку з переважанням даних ОТ; МОШ 50 (%) при  $p_7 = 0,01$  з достовірним превалюванням даних ОТ (у 1,2 разу) проти даних БТ. Показник вказує на зниження звуження дихальних шляхів.

2. Спостерігалася позитивна динаміка показників спірометрії у дітей з ОТ. Рівень показника ФЖЄЛ (%) досяг до фізіологічних величин у 84,61 % випадках порівняно зі стартовими значеннями – 73,08 %. Після лікування також не виявлено помірні, значні та різкі зміни. ЖЄЛвд (%) підвищилася після лікування в 1,2 разу, значних і різких змін не було ідентифіковано. Значення ОФВ1 (%) підвищилося (з 80,77 % до 92,31 %), та легких, помірних, значних, різких змін не було виявлено. Рівень СОШ 25–75 (%) досяг 100% у всіх дітей ОТ. Рівень ПОШ (%) підвищився після лікування в 1,2 разу та помірні, значні, різкі зміни показника не спостерігалися.

3. На стартовому етапі дослідження дітей із групи ОТ обструктивних і рестриктивних порушень не виявлено у 75,01 % випадках, коли після лікування – у 88,46 %. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості після лікування виявлені у 11,54 % випадків.

4. Визначена позитивна динаміка у значеннях спірометрії у дітей із БТ, але досягнути 100% фізіологічної норми не вдалося. Спостерігалася підвищення кінцевих показників ФЖЄЛ (%), ЖЄЛвд (%), ОФВ1 (%), СОШ 25–75 (%) у 1,1 разу, ПОШ (%) – у 1,2 разу. Помірних, значних, різких змін порушень за даними спірометрії не виявлено після лікування за показниками ФЖЄЛ (%), СОШ 25–75 (%), ПОШ (%), за виключенням ОФВ1 (%) (коли навіть легких змін не простежувалося) та за даними показника ЖЄЛвд (%) не спостерігалися значні та різкі зміни.

5. Знизився рівень обструктивних і рестриктивних порушень у 1,1 разу в дітей із БТ і знівелювано розлади механіки дихання. Рестриктивні порушення легкого ступеня важкості у 18,48 % випадків були реєстровані.

6. Спостерігалися достовірні відмінності показника проби Генча як у групі ОТ ( $p_1 = 0,001$ ), так і між групами ( $p_3 = 0,001$ ), із переважанням у групі ОТ ( $15,58 \pm 3,77$  проти  $15,16 \pm 3,47$  с). Отримані дані за дослідженням проби Штанге вказували на підвищення рівня до фізіологічної норми, але без достовірних значень.

7. Після проведення дослідження пікфлуометрії спостерігалася достовірна позитивна динаміка значень ( $p_1 = 0,05$ ,  $p_2 = 0,01$ ) у обох групах при абсолютній різниці між групами та з превалюванням значень у групі ОТ.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Siu AL, Bibbins-Domingo K, Grossman DC, Davidson KW, Epling JW, García FAR, et al. Screening for Chronic Obstructive Pulmonary Disease. JAMA [Internet]. 2016 Apr 5;315(13):1372. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2016.2638>
2. Hallstrand TS, Leuppi JD, Joos G, Hall GL, Carlsen KH, Kaminsky DA, et al. ERS technical standard on bronchial challenge testing: pathophysiology and methodology of indirect airway challenge testing. European Respiratory Journal [Internet]. 2018 Nov 15;52(5):1801033. Available from: <http://publications.ersnet.org/lookup/doi/10.1183/13993003.01033-2018>
3. Lamb K, Theodore D, Bhutta BS. Spirometry [Internet]. StatPearls. 2025 [cited 2025 Jan 11]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32499334>
4. Langan RC, Goodbred AJ. Office Spirometry: Indications and Interpretation. Am Fam Physician [Internet]. 2020 Mar 15;101(6):362–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32163256>
5. Shvets NI, Bentsa TM, Pastukhova OA. Suchasni metody obstezhennya, tekhnika likars'kykh manipulyatsiy ta yikh otsinka v klinitsi vnutrishn'oyi medytsyny [Modern methods of examination, the technique of medical manipulations and their evaluation in the clinic of internal medicine: a study guide]. Kyiv-Vinnytsia: «Mercury-Podillia». 2014:164-171.



6. Bakalets OV, Behosh NB, Dzyha SV, Zaiets TA. Сучасні вимоги до проведення спірометрії. Вісник медичних і біологічних досліджень [Internet]. 2020 Jan 31;(2):59–64. Available from: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/bmbr/article/view/10605>
7. Rechkina OO, Rudenko SM. Osnovy spirometriyi ta yiyi osoblyvosti u ditey [Basics of spirometry and its features in children (a guide for doctors)]. Kyiv. 2023:33
8. Barreiro TJ, Perillo I. An approach to interpreting spirometry. Am Fam Physician [Internet]. 2004 Mar 1;69(5):1107–14. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15023009>
9. Otmen M Ben, Nechytailo YuM. Diagnostic value of functional tests in determining the condition of the cardiorespiratory system. CHILD'S HEALTH [Internet]. 2022 Jun 23;17(2):95–8. Available from: <https://childshealth.zaslavsky.com.ua/index.php/journal/article/view/1501>
10. Marushko YuV, Hryshchak TV, Pisotska SA, Marushko TV. Obstezhennya orhaniv dykhannya u ditey. Dytyachyy likar [Examination of respiratory organs in children]. Pediatrician [Internet]. 2020;73(4):51–7. Available from: <https://d-l.com.ua/ua/archive/2020/4%2873%29/pages-51-57/obstezhennya-organiv-dihannya-u-ditey>
11. Captain TV. Propedevtyka dytyachykh khvorob z dohlyadom za dit'my [Propaedeutics of children's diseases with care for children]: Textbook 5th edition. Vinnytsia: DP DKF. 2021:832.
12. Frese T, Sobeck C, Herrmann K, Sandholzer H. Dyspnea as the Reason for Encounter in General Practice. J Clin Med Res [Internet]. 2011;5(3):239–46. Available from: <http://www.jocmr.org/index.php/JOCMR/article/view/642>
13. Moore VC. Spirometry: step by step. Breathe [Internet]. 2012 Sep 14;8(3):232–40. Available from: <http://publications.ersnet.org/lookup/doi/10.1183/20734735.5217-2011>
14. Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2019 Oct 15;200(8):e70–88. Available from: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201908-1590ST>
15. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease [Internet]. 2020. Available from: [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)
16. Miller MR, Quanjer PH, Swanney MP, Ruppel G, Enright PL. Interpreting Lung Function Data Using 80% Predicted and Fixed Thresholds Misclassifies More Than 20% of Patients. Chest [Internet]. 2011 Jan 1;139(1):52–9. Available from: <https://doi.org/10.1378/chest.10-0189>
17. Stanojevic S, Wade A, Stocks J. Reference values for lung function: past, present and future. European Respiratory Journal [Internet]. 2010 Jul 1;36(1):12–9. Available from: <http://publications.ersnet.org/lookup/doi/10.1183/09031936.00143209>
18. Chhabra SK. Interpretation of Spirometry: Selection of Predicted Values and Defining Abnormality. Indian J Chest Dis Allied Sci [Internet]. 2022 Nov 17;57(2):91–105. Available from: <https://www.ijcdas.com/doi/10.5005/ijcdas-57-2-91>
19. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. European Respiratory Journal [Internet]. 2005 Aug 1;26(2):319–38. Available from: <http://publications.ersnet.org/lookup/doi/10.1183/09031936.05.00034805>

Отримано 05.01.2025 р.