

## VAIKŲ KVĖPAVIMO SISTEMOS RODIKLIŲ FUNKCINIŲ RYŠIŲ ĮVERTINIMAS PRIKLAUSOMAI NUO LYTIES

Rimantė Pereckienė<sup>1</sup>, Audronė Astrauskienė<sup>2</sup>, Brigita Zachovajevienė<sup>3</sup>, Pavelas Zachovajevas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademija, <sup>2</sup>Kauno technologijos universiteto Kūno kultūros katedra, <sup>3</sup>Kauno kolegija

**Raktažodžiai:** vaikai, kvėpavimo sistema, funkciniai rodikliai, lytis.

egzistuoja funkciniai tarpusavio ryšiai: didėjant vienam kvėpavimo sistemos rodikliui didėja ir kiti rodikliai.

### Santrauka

Tyrimo tikslas – įvertinti vaikų kvėpavimo sistemos rodiklių funkcinius ryšius priklausomai nuo lyties. Tyrime dalyvavo vaikai, kurių tėvai buvo supažindinti su tyrimo tikslais, buvo paaiškinta atlikimo procedūra ir gautas sutikimas naudotis gautais duomenimis. Šiam tyrimui asmenys buvo atrinkti pagal šiuos kriterijus: amžius 7 – 8 metai; vaikai, neturėję motorinės raidos sutrikimų; nesergantys infekcinėmis ligomis; galintys normaliai fiziškai judėti ir nevaržyti savo laisvalaikio; popamokinėje veikloje nelankantys sportinių būrelių; neturintys kvėpavimo takų ir kvėpavimo procese dalyvaujančių raumenų sutrikimų. Buvo vertinama gyvybinė plaučių talpa pirometru. Maksimalaus iškvėpimo greičio vertinimas atliekamas pneumotachometru. Kvėpavimo raumenų jėga nustatoma matuojant maksimalaus įkvėpimo (P<sub>I</sub>max) ir iškvėpimo (P<sub>E</sub>max) slėgi su pneumotonometru. Šio tyrimo metu buvo naudotas maksimalaus kvėpavimo slėgių matuoklis Micro Medical RPM. Nustatyta, kad 39 proc. mergaičių gyvybinės plaučių talpos rodiklis atitinka normą, o likęs 61 proc. pasidalijęs į dvi dalis: 28 proc. mergaičių nustatyta mažesnė už normą riba, o 33 proc. mergaičių didesnė nei norma riba ( $p < 0,05$ ). Berniukų duomenys, įvertinant gyvybinės plaučių talpos rodiklį ir palyginus gautus duomenis su normomis, esantys mažesni už normą, sudaro mažiausią dalį (17 proc.). Duomenys, atitinkantys normą, sudaro 42 proc. visų duomenų, o rezultatai, esantys didesni už normą, sudaro 43 proc. ( $p < 0,05$ ). Išvada. Berniukų gyvybinės plaučių talpos, maksimalaus iškvėpimo srovės greičio, maksimalūs įkvėpimo ir iškvėpimo slėgio duomenys yra virš normos bei aukštesni nei mergaičių. Tarp kvėpavimo funkcinių rodiklių

### Įvadas

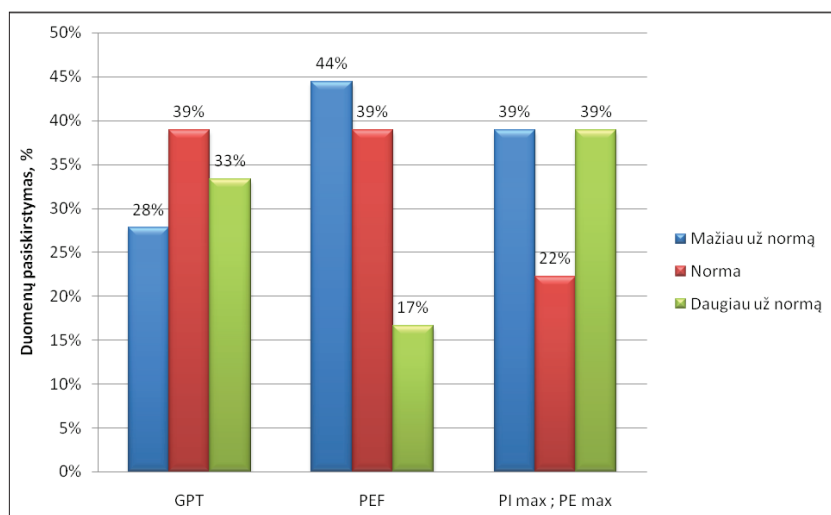
Kvėpavimą apibūdina du parametrai: kvėpavimo dažnis – tai kvėpavimo ciklų per minutę skaičius ir kvėpavimo apimtis – tai kvėpavimo gilumas [1]. Taisyklingai kvėpuojant įkvėpimas turėtų būti trumpesnis už iškvėpimą. Ikimokyklinio amžiaus vaikų kvėpavimo ritmas yra nepastovus: tai įkvėpimas trumpesnis už iškvėpimą, tai jų trukmė vienoda. Esant fizinei įtampai, jaudinantis kvėpavimas labai padažnėja. Tik palaipsniui nusistovi taisyklingas, lygus kvėpavimas. Dažnai žmogus įdėmiai klausydamasis, atlikdamas daug jėgų reikalaujantį judesį trumpam sulauko kvėpavimą [1]. E. Andrusis ir kt. išanalizavęs kvėpavimo rodiklių duomenų kaitą vaikui augant, nustatė, kad minutinis kvėpavimo tūris su amžiumi didėja, o santykinis minutinis kvėpavimo tūris – su amžiumi mažėja. Tai rodo, kad vaiko audiniai, palyginti su suaugusio žmogaus, geriau aprūpinami deguonimi. Vaikų kvėpavimas yra negilus, plaučių gyvybinis tūris nedidelis [2]. Jei fizinė veikla trunka ilgiau kaip 15 – 20 sek., vaikas pradeda kvėpuoti ne taip giliai, bet gerokai dažniau. Pradinių klasių mokiniais taip pat būdingas negilus kvėpavimas, dažnas ritmas, trumpos pauzės. Augančių berniukų dažnumas, gyvybinis plaučių tūris, minutinis tūris didesnis nei mergaičių [3].

Atsižvelgiant į pateiktus teiginius, aiškėja tokių tyrimų svarba.

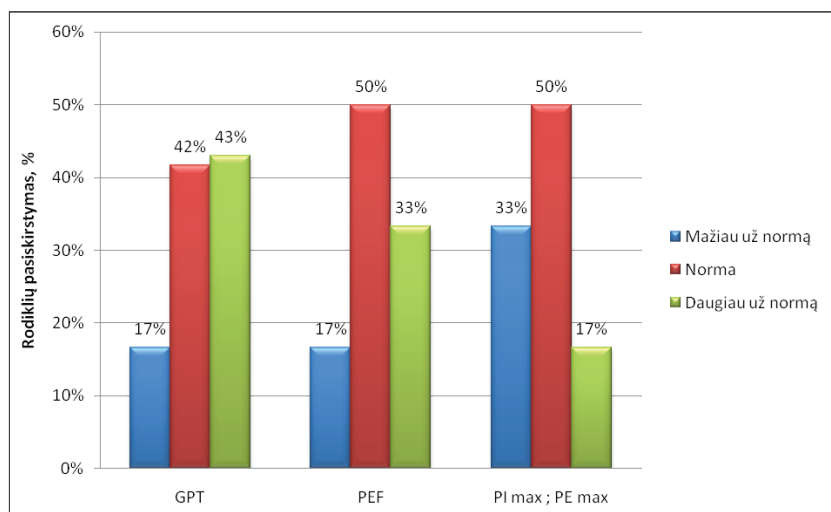
**Tyrimo tikslas** – įvertinti vaikų kvėpavimo sistemos rodiklių funkcinius ryšius priklausomai nuo lyties.

### Tyrimo metodai

Tyrimo dalyvavo vaikai, kurių tėvai buvo supažindinti su tyrimo tikslais, buvo paaiškinta atlikimo procedūra ir gautas sutikimas naudotis gautais duomenimis. Šiam tyrimui asmenys buvo atrinkti pagal šiuos kriterijus: amžius 7 – 8 metai; vaikai, neturėję motorinės raidos sutrikimų; ne-



1 pav. Kvėpavimo sistemos rodiklių, lyginant su normomis, pasiskirstymas tarp mergaičių



2 pav. Kvėpavimo sistemos rodiklių, lyginant su normomis, pasiskirstymas tarp berniukų

sergantys infekcinėmis ligomis; galintys normaliai fiziškai judėti ir nevaržyti savo laisvalaikio; popamokinėje veikloje nelankantys sportinių būrelių; neturintys kvėpavimo takų ir kvėpavimo procese dalyvaujančių raumenų sutrikimų.

Tyrimas buvo atliekamas 2012 metų kovo – balandžio mėnesiais. Tyrime dalyvavo atsitiktiniu būdu surinkti vaikai, kurių tėvai pasirašė sutikimus. Ištirti savo vaikus sutiko 30 tėvų. Tyrime dalyvavę vaikai buvo paruošiamųjų ir pradinėjų klasių mokiniai. Tyrime dalyvavo 12 berniukų (40 proc.) ir 18 mergaičių (60 proc.).

**Spirometrija.** Gyvybinės plaučių talpos vertinimas atliekamas spirometru. Maksimalaus iškvėpimo greičio

vertinimas atliekamas pneumotachometru. Tiriamasis turi būti stovimoje padėtyje, nosį patariama užspausti spaustuku. Tyrimas pradedamas giliu įkvėpimu, po kurio vaikas lūpomis glaudžiai apžioja spirometro vamzdelį ir neskubėdamas matuojant VC (gyvybinė plaučių talpa) arba maksimaliai greitai matuojant FVC (forsuota gyvybinė plaučių talpa) bei ilgai išpučia visą orą. Po to giliai ir greitai įkvėpia. Norint gauti tinkamus vertinti rezultatus, iškvėpimas bei po jo sekantis įkvėpimas atliekami maksimaliomis pastangomis. Vaikams spirometrija atliekama nuo 5 metų amžiaus. Vienam iškvėpimui taikomi reikalavimai: nėra artefaktų, tai yra iškvėpimas be kosulio, stabtelėjimų; staigi iškvėpimo pradžia; iškvėpimo trukmė  $\geq 6$  sek. (arba 3 sek.  $< 10$  metų amžiaus vaikams).

**Kvėpavimo raumenų jėgos nustatymas.** Kvėpavimo raumenų jėga nustatoma matuojant maksimalaus įkvėpimo (PI<sub>max</sub>) ir iškvėpimo (PE<sub>max</sub>) slėgį su pneumotonometru. Šis matavimas yra paprastas, greitas, patikimas ir nebrangus būdas. Testavimo metu pacientas maksimaliai iškvėpęs ir gerai lūpomis prispaudęs prietaiso kandiklį stengiasi kuo stipriau įkvėpti arba atvirkščiai, maksimaliai įkvėpęs – stengiasi, kuo stipriau iškvėpti turimą orą iš kvėpavimo takų. Šio tyrimo metu buvo naudotas maksimalaus kvėpavimo slėgių matuoklis Micro Medical RPM. Matavimo metu naudojamas kandiklis yra labai svarbus, norint gauti tikslius matavimo duomenis. Kandiklis turi būti laikomas tvirtai prie lūpų, ypač kai matuojamas maksimalaus iškvėpimo (PE<sub>max</sub>) slėgis, kad oras neprasisiveržtų pro šonus, nes veido raumenys negali išlaikyti didesnio nei 150 cm H<sub>2</sub>O slėgio. Matavimo procedūrai yra keliami šie reikalavimai: tiriamasis turi būti sėdimoje padėtyje; paaiškinti tiriamajam, ką jis turės daryti: visiškai iškvėpti ar kiek įmanoma daugiau įkvėpti oro, tuomet pridėti aparatą prie lūpų ir kaip įmanoma stipriau bandyti įkvėpti ar iškvėpti, bent 3 sekundes; po 3 ar 5 bandymų yra fiksuojami didžiausio gauto rodiklio duomenys (cm H<sub>2</sub>O). Duomenys įskaitomi tik tada, kai pacientas įkvėpė ar iškvėpė ne trumpiau nei 1 – 2 sekundes [4].

Duomenų statistinė analizė atlikta naudojant SPSS (versija 13.0) programinį paketą. Hipotezės apie dviejų kiekybinių požymių vidurkių bei dviejų procentinių dydžių lygybę patikrintos atitinkamai t ir z kriterijais. Kiekybiniai kintamieji pateikiami kaip aritmetinis vidurkis (m) ir standartinis nuokrypis (SD). Nepriklausomų imčių palyginimui naudotas neparаметrinis Manio–Vitnio–Vilkoksono testas. Funkciniams ryšiams rasti naudotas neparаметrinis Spearman'o ranginis korealiacijos koeficientas. Duomenų skirtumas statistiškai reikšmingas, kai  $p < 0,05$ .

### Tyrimo rezultatai

Analizuojant tyrimo metu gautus duomenis, matoma, kad 39 proc. mergaičių gyvybinės plaučių talpos rodiklis atitinka normą, o likęs 61 proc. pasidalijęs į dvi dalis: 28 proc. mergaičių nustatyta mažesnė už normą riba, o 33 proc. mergaičių didesnė nei norma riba. Šis duomenų pasiskirstymas laikomas statistiškai reikšmingu ( $p < 0,05$ ).

Apžvelgiant maksimalaus iškvėpimo srovės greičio rodiklio duomenis, pastebime, kad daugumos mergaičių (44 proc.) duomenys, įvertinant šį rodiklį ir palyginus jį su normomis, buvo priskirti mažesnei nei norma grupei. Mažiausia dalis mergaičių (17 proc.) rezultatų buvo didesni nei reikalauja norma. Likusi dalis (39 proc.) atitiko normą. Toks rezultatų pasiskirstymas vertinamas kaip statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) (1 pav.).

Pastebint maksimalaus įkvėpimo ir iškvėpimo slėgio matavimo rezultatų pasiskirstymą pagal normas, matome, kad abu rodikliai pasiskirstę į vienodas grupes. Mažiausia dalis (22 proc.) mergaičių duomenų yra atitinkantys normą. O kitose grupėse, daugiau ir mažiau nei norma, gauti rodiklių duomenys yra pasiskirstę vienodai po 39 proc. Šis skirtumas tarp normų yra statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) (1 pav.).

Atlikus tyrimą, nustatyta, kad berniukų duomenys, įvertinant gyvybinės plaučių talpos rodiklį ir palyginus gautus duomenis su normomis, esantys mažesni už normą, sudaro mažiausią dalį (17 proc.). Duomenys, atitinkantys normą, sudaro 42 proc. visų duomenų, o rezultatai, esantys didesni už normą, sudaro 43 proc. Visi šie pasiskirstymai pagal normas yra statistiškai reikšmingi ( $p < 0,05$ ).

Stebint maksimalaus iškvėpimo srovės greičio rodiklio pasiskirstymą pagal normas, matome, kad duomenys, atitinkantys normą, sudaro (50 proc.) pusę visų duomenų. Šio rodiklio berniukų duomenys, esantys mažesni už normą, sudaro mažiausią dalį (17 proc.) visų duomenų, o gauti rezultatai, esantys didesni nei reikalauja norma, sudaro 33 proc. visų duomenų. Tokie šio rodiklio pasiskirstymai pagal normas yra statistiškai reikšmingi ( $p < 0,05$ ) (2 pav.).

Analizuojant kvėpavimo raumenų jėgos rodiklių pasiskirstymą pagal normas, pastebime, kad tiek maksima-

laus įkvėpimo slėgio, tiek maksimalaus iškvėpimo slėgio rodiklių duomenys tarp berniukų yra pasiskirstę vienodai. Duomenys, esantys mažesni už normą, sudaro 33 proc., atitinkantys normą sudaro pusę visų duomenų (50 proc.). Mažiausią dalį (17 proc.) visų duomenų sudaro tie, kurie yra didesni nei reikalauja norma. Šis skirtumas tarp normų yra statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ) (2 pav.).

### Rezultatų aptarimas

Tyrimo rezultatai parodė, kad berniukų gyvybinės plaučių talpos, maksimalaus iškvėpimo srovės greičio, maksimalūs įkvėpimo ir iškvėpimo slėgio duomenys yra virš normos bei aukštesni nei mergaičių. Analizuojant S. Wilson ir kt. moksliniame straipsnyje aprašytus tyrimo rezultatus, pastebima, kad mergaičių ir berniukų kvėpavimo raumenų jėga tiesiogiai priklauso nuo svorio, neatsižvelgiant į jų amžių ar ūgį [5]. Atsižvelgiant į mūsų tyrimo rezultatus ir visame pasaulyje svarbią bei kasmet didėjančią svorio augimo problemą, tokius tyrimo rezultatų pasiskirstymus galima laikyti kaip tendencinį kvėpavimo sistemos rodiklių mažėjimą tarp pirmųjų klasių mokinių. Tačiau reikėtų atsižvelgti į fizinio aktyvumo mažėjimą pamokose, technologinių galimybių plėtrą ir kitus galimus poveikio šaltinius, dėl kurių galėtų didėti vaikų svoris ir dėl to mažėti kvėpavimo sistemos rodiklių duomenys.

Apibendrinant gautus duomenis ir literatūros šaltiniuose išreikštas autorių nuomones, galima teigti, kad berniukų kvėpavimo sistemos funkcinį rodiklių duomenys, lyginant su normomis, yra aukštesni nei mergaičių. Mūsų gauti tyrimo duomenys sutampa su E. Danilos ir B. Šatkausko teigimu, kad vaikystėje berniukų visos organizmo sistemos vystosi greičiau, todėl ir kvėpavimo funkcinės galimybės yra didesnės. Pastarųjų metų mokslinėse publikacijose teigiama, kad ciklinės sporto šakos kvėpavimo sistemą lavina labiau nei gimnastika [7], galime daryti prielaidą, kad tai lemia rodiklių duomenų skirtumą tarp lyčių. Praktika rodo, kad mergaitės mieliau renkasi gimnastikos užsiėmimus, o berniukai – ciklines sporto šakas.

### Išvada

Berniukų gyvybinės plaučių talpos, maksimalaus iškvėpimo srovės greičio, maksimalūs įkvėpimo ir iškvėpimo slėgio duomenys yra virš normos bei aukštesni nei mergaičių. Tarp kvėpavimo funkcinį rodiklių yra funkciniai tarpusavio ryšiai: didėjant vienam kvėpavimo sistemos rodikliui didėja ir kiti rodikliai.

### Literatūra

1. Lozovienė B. Kvėpavimas gali gydyti. Vilnius, Lengvata, 1997.
2. Andrulis E., Grininė E., Černiauskiene M. Mokleivio fiziolo-

- gija ir higiena. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla, 1994.
3. Danila E, Šatkauskas B. Klinikinė pulmonologija. Vilnius. Vaistų žinios, 2004.
  4. Enright PL, Hyatt RE. Office spirometry a Practical Guide to the Selection and Use of Spirometers. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987.
  5. Wilson S, Cooke N, Edwards R, Spiro S. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in Caucasian adults and children. Thorax. 1984;39:535-8.
  6. Danila E., Šatkauskas B. Klinikinė pulmonologija. Vilnius, Vaistų žinios, 2004.
  7. Adaškevičienė E. Vaikų fizinės sveikatos ir kūno kultūros ugdymas. Klaipėda. Klaipėdos universiteto leidykla, 2004.

**FUNCTIONAL RELATIONSHIPS OF THE RESPIRATORY SYSTEM FOR CHILDREN DEPENDING ON GENDER**  
**R. Pereckienė, A. Astrauskienė, B. Zachovajevienė,**  
**P. Zachovajevs**

Key words: children, respiratory system, functional index, gender.

Summary

Research aim was to identify functional relationships of the respiratory system for different gender children. There took part in research the children, which parents were informed about execution procedure and the parents accepted using of research results. Persons for research were detected according following cri-

terions: age 7-8 years old, no motoric development problems, no infections invasions, ability for free physical action and freedom for activity after school time, no additional sporting after school time, no problems in case of breath and breath channels muscles. There were evaluated living capacity of lungs using pyrometer. Maximal exhalation speed measured using pneumotachometer. Power of breath muscles measured maximal inhalation (PImax) and exhalation (PEmax) pressure using pneumotonometer. The measurement device Micro Medical RPM used for maximal breath pressure measurement in this research. There were detected, that 39% of girls living capacity of lungs is normal limits, the rest 61% proportions are: 28% girls have less living capacity of lungs than the norms, and 33% have bigger than the norms are ( $p < 0,05$ ). Data of boys during living capacity of lungs evaluation and comparing it to the norms have the following results: 17% have living capacity of lungs below norms, and it is the smallest part in this research. Data according norms limits are 42%, and results, what exceed's the norms, are 43% ( $p < 0,05$ ). Conclusion. The boys usually have living capacity of lungs, maximal exhalation flow speed, maximal inhalation and exhalation pressure above norms and higher than that indexes of girls are. There exist functional relationships between functional indexes: if one of indexes is higher, other indexes increase in it's values too.

Correspondence to: [audrone.astrauskiene@ktu.lt](mailto:audrone.astrauskiene@ktu.lt)

Gauta 2013-02-28