



Univerzita Palackého
v Olomouci



Univerzita Palackého
v Olomouci

Posouzení síly inspiračních svalů pomocí intranazálních okluzních tlaků u dětí s nadváhou

Autor práce: Bc. Nina Staníková

Vedúci práce: Mgr. Anita Můčková, Ph.D.



Súčasný stav riešenej problematiky

- Nadmerná telesná hmotnosť = Bio-psycho-sociálny problém 21. storočia
- Vážna et al. (2022)- Pandémia obezity
- Gao et al. (2023);
 - Západné krajiny- stabilizovaný rast obezity vďaka hospodárskej prosperite
 - Východná Ázia- stravovanie je aspektom vitality
- Pohyb= motivácia, opakovanie, motorické učenie
- Biomechanika dýchania;
 - Posturálne odchýlky a obmedzená exkurzia hrudníka vedú k zret'azeným ťažkostiam
Príklad: oslabenie inspiračných svalov u detí so zvýšeným BMI



Ciele a hypotézy

- Hlavný cieľ:
 - *Preskúmať a objektívne zhodnotiť koreláciu medzi SNIP parametrami a BMI u detských probandov*
- Dôležité aspekty- vek a pohlavie
- Čiastkový cieľ:
 - *Určiť potenciálne odchýlky vo funkcii dýchacích ciest*

H1: Analýza SNIP parametrov medzi deťmi s fyziologickým BMI a nadváhou podľa veku

H2: Posúdenie SNIP hodnôt medzi deťmi s fyziologickým BMI a nadváhou v skupine dievčat a chlapcov

H3: Porovnanie SNIP rozdielov medzi deťmi s fyziologickým BMI a miernou obezitou vo vzťahu k veku

H4: Hodnotenie odchýliek SNIP parametrov medzi deťmi s fyziologickým BMI a miernou obezitou. V závislosti na pohlaví

H5: Skúmanie odlišností SNIP parametrov v jednotlivých BMI kategóriách v súvislosti so štyrmi anatomickými úrovňami hrudníka



Obrázok 1 Ukážka Nordic walkingu



Metodika

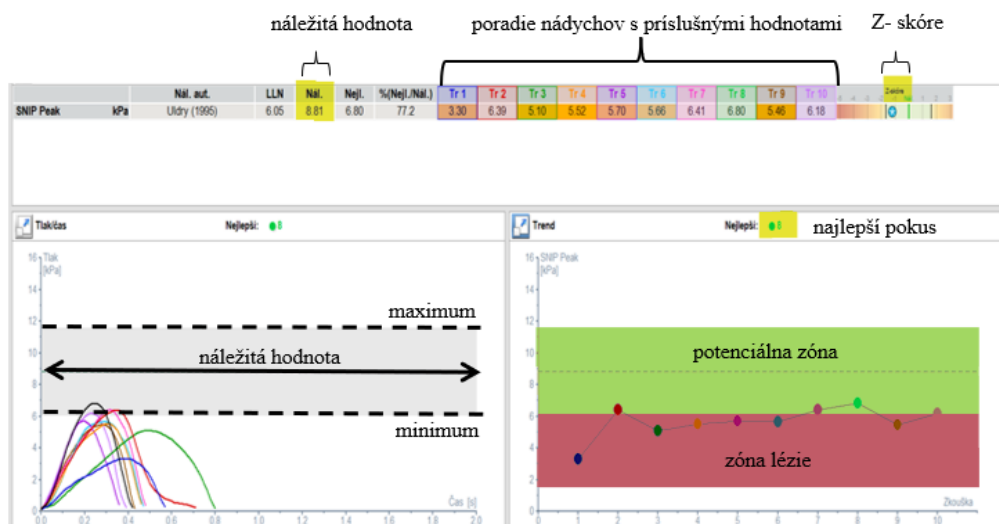
- Typ štúdie- pilotná štúdia
- Etické aspekty- Etická komisia a Informovaný súhlas
- Výskumný súbor- 39 probandov
 - Vekové kategórie: a) 11–12, b) 13–14, c) 15–16 rokov
 - BMI klasifikácia: a) BMI $\geq$ 85.- < 95 percentil, b) BMI $\geq$ 95. - < 120 percentil, c) $\geq$ 5.- < 85. percentil
- Kontrolný súbor- 83 zdravých probandov
 - Údaje boli prevzaté od staršieho kolegu Mgr. Martina Černého
 - Diplomová práca s titulom Vytvoření normativních dat pro objektivizaci síly nádechových svalů u dětí 11-16 let testovanou pomocí SNIP (Sniff Nasal Inspiratory Pressure)



Univerzita Palackého
v Olomouci

Metodika

- Meranie váhy a výšky
- Meranie expansibility hrudníka
- Metóda SNIP
- Dotazníkový prieskum



Obrázok 4 Softwarové spracovanie dát SentrySuite
(fotografia z vlastných zdrojov)



Obrázok 2 Meranie páskovou mierou
(fotografia z vlastných zdrojov)



Obrázok 3 Meranie prístrojom SNIP
(fotografia z vlastných zdrojov)



Interpretácia výsledkov

H1: Nepotvrdená štatistická významnosť, $p = 1,000$

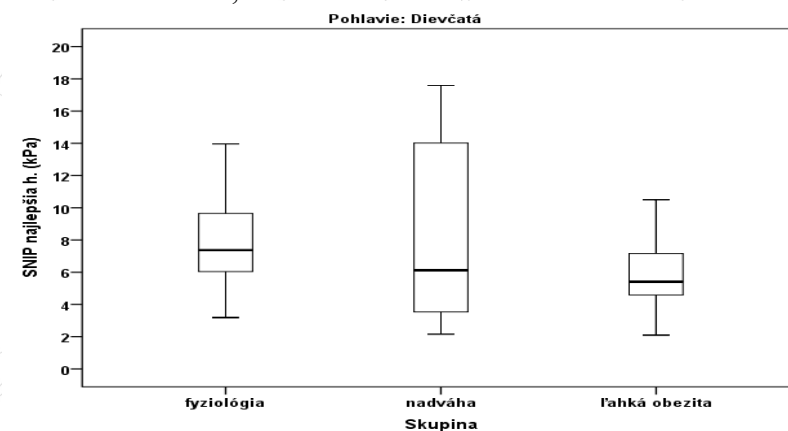
H2: Nepotvrdená štatistická významnosť, $p = 1,000$

Tabuľka 1 Popisná štatistika SNIP u detí s fyziologickou hmotnosťou a nadváhou
v celom súbore

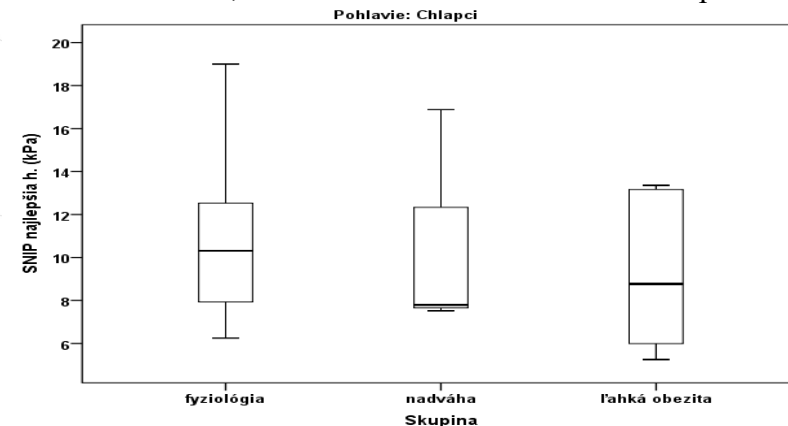
	Celý súbor										p- hodnota
	Fyziológia (n= 83)					Nadváha (n=11)					
SNIP najlepší výstup	$\bar{x}$	δ	min	max	med	$\bar{x}$	δ	min	max	med	
	9,21	3,18	3,19	19,00	8,41	9,03	5,74	2,16	17,59	7,52	1,000

Legenda: n= počet probandov, $\bar{x}$ = aritmetický priemer, δ = smerodajná odchýlka, min= minimum, max= maximum, med= medián

Graf 1 Rozloženia hodnôt SNIP u detí s fyziologickou hmotnosťou, nadváhou a miernou obezitou- dievčatá



Graf 2 Rozloženia hodnôt SNIP u detí s fyziologickou hmotnosťou, nadváhou a miernou obezitou- chlapci





Interpretácia výsledkov

H3: Potvrdené štatisticky významne rozdiely
v skupine najmladších detí



Tabuľka 2 Popisná štatistika SNIP u detí s fyziologickou hmotnosťou
a miernou obezitou vo veku 11-12 rokov

11-12 rokov	Skupina										p
	fyziológia (n = 35)					ľahká obezita (n = 11)					
	Průměr	SD	Min	Max	Medián	Průměr	SD	Min	Max	Medián	
SNIP nejlepší výstup	9,50	2,85	3,79	14,35	9,35	6,33	2,27	3,78	10,79	5,61	0,004**

**p<0,01; *Legenda:* n= počet probandov, $\bar{x}$ = aritmetický priemer, δ = smerodajná odchýlka, min= minimum, max= maximum, med= medián

Zlúčenie probandov s BMI ≥ 95 . - < 120 percentilu
= potvrdené štatisticky významné rozdiely

Tabuľka 3 Popisná štatistika SNIP u detí s fyziologickou hmotnosťou
a miernou obezitou v celom súbore

	Skupina										p
	fyziológia (n = 83)					ľahká obezita (n = 28)					
	Průměr	SD	Min	Max	Medián	Průměr	SD	Min	Max	Medián	
SNIP nejlepší výstup	9,21	3,18	3,19	19,00	8,41	6,58	2,81	2,10	13,36	6,00	0,0004 ***

**p<0,01; *Legenda:* n= počet probandov, $\bar{x}$ = aritmetický priemer, δ = smerodajná odchýlka, min= minimum, max= maximum, med= medián



Interpretácia výsledkov



H4: Potvrdené štatisticky významné rozdiely v skupine dievčat, $p = 0,010$

Tabuľka 4 Popisná štatistika SNIP v súbore detí s fyziologickou hmotnosťou a miernou obezitou v kolektíve dievčat

Dievčatá	Skupina										p
	fyziológia (n = 39)					ľahká obezita (n = 22)					
	Průměr	SD	Min	Max	Medián	Průměr	SD	Min	Max	Medián	
SNIP nejlepší výstup	7,94	2,91	3,19	13,96	7,37	5,86	2,10	2,10	10,50	5,41	0,010**

Legenda: n= počet probandov, $\bar{x}$ = aritmetický priemer, δ = smerodajná odchýlka, min= minimum, max= maximum, med= medián

H5: Potvrdené štatisticky významné rozdiely



Tabuľka 5 Hodnoty Pearsonových korelačných koeficientov

Kategorizácia	SNIP najlepšia hodnota				
	BMI $\geq 5. - < 85.$ percentilu	BMI $\geq 85. < 95.$ percentilu	BMI $\geq 95. - < 120$ percentilu	Celý súbor	
1. úroveň	r	0,412	0,527	-0,009	0,442
	p	0,0001***	0,096	0,965	<0,0001***
	N	83	11	28	122
2. úroveň	r	0,353	0,656	-0,122	0,452
	p	0,001**	0,029*	0,537	<0,0001***
	N	83	11	28	122
3. úroveň	r	0,266	0,549	-0,166	0,368
	p	0,015*	0,081	0,398	<0,0001***
	N	83	11	28	122
4. úroveň	r	0,152	0,516	0,065	0,190
	p	0,170	0,104	0,742	0,036*
	N	83	11	28	122



Diskusia

- Hérítier et al. (1994)- SNIP metóda v súlade s predikciou sily nádychových svalov
- Pringent et al. (2004)- 1. voľba SNIP pri špecifických pacientov
- Marcelino et al. (2020)- Prezistenie funkčnosti pľúc
- Nokoff et al. (2019) ; Dhamale et al. (2026)- Metabolicko-hormonálna integrita
- Kythreotis et al. (2025); Calcaterra (2023)- Genetická predispozícia zvýšenej koncentrácie KISS1 u dievčat
- Mast et al. (2023)- Včasná zmena životosprávy počas 6 mesiacov
- Charoensittisup et al. (2024)- Funkčne zmenená ventilácia vo vzťahu s obezitou
- Mahmoud et al. (2018); Mello et al. (2025)- Obdobie počiatkovej fázy mladosti a kontinuálna expanzia pľúcneho prierezu
- Phulgirkar et al. (2023) – Vyšetrenie pohyblivosti hrudnej steny

Záver

- Štatisticky významná korelácia bola preukázaná pre hypotézy H3, H4 a H5
- Popri realizácii hlavného cieľa sa nám podarilo naplniť aj čiastkový cieľ
- Limity práce:
 - Nerovnomerné zastúpenie probandov v skupinách
 - Predĺžený časový horizont transportu nosových adaptérov I. typu
 - Variabilné podmienky prostredia v 2 odlišných špecializovaných zariadeniach



Obrázok 5 Nazálne sondy, adaptér
(fotografia z vlastných zdrojov)



Prínos pre prax

- **Vízia a vysoká úspešnosť uplatnenia SNIP konceptu v praxi- detská rehabilitácia, športová fyzioterapia**
 - Zhodnotenie akceptácie aeróbnych tréningov
- **Výhody ambulantného zadováženia- ekonomická šetrnosť, časová úspora v manipulácii a transporte**
 - Kalibrácia prístroja
 - Hygienické pravidlá- pravidelná výmena nazálnej sondy s odstupňovaným priemerom
- **Subjektívne odporúčania:**
 - ✓ Odporúčané veľkosti molitanových modulov nemusia byť vždy akceptovateľné užívateľom
 - ✓ Objektívne prihliadať na subjektívne vnímanie a prvotný strach dieťaťa z neznámeho



Zoznam použitej literatúry

- Calcaterra, V., Magenes, V. C., Hruby, C., Siccardi, F., Mari, A., Cordaro, E., Fabiano, V., & Zuccotti, G. (2023). Links between Childhood Obesity, High-Fat Diet, and Central Precocious Puberty. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(2), 241. <https://doi.org/10.3390/children10020241>
- Dhamale, R., Rodríguez Rondón, A. V., van der Walle, E. E. P. L., van den Akker, E. L. T., & Visser, J. A. (2026). Sex Differences in Leptin Levels in Children and Adolescents with Normal Weight and Overweight/Obesity Across Pubertal Stages: A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 111(2), e586–e602. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgaf621>
- Gao, L., Peng, W., Xue, H., Wu, Y., Zhou, H., Jia, P., & Wang, Y. (2023). Spatial-temporal trends in global childhood overweight and obesity from 1975 to 2030: a weight mean center and projection analysis of 191 countries. *Globalization and health*, 19(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s12992-023-00954-5>
- Hérítier, F., Rahm, F., Pasche, P., & Fitting, J. W. (1994). Sniff nasal inspiratory pressure: A noninvasive assessment of inspiratory muscle strength. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 150(6), 1678–1683. <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/ajrcm.150.6.7952632>
- Charoensittisup, P., Udomittipong, K., Mahoran, K., & Palamit, A. (2025). Longitudinal effects of obesity on pulmonary function in obese children and adolescents. *Pediatric research*, 97(5), 1644–1649. <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03544-2>
- Kythreotis, A. K., Nicolaou, M., Mitsinga, E., Daher, H., & Skordis, N. (2025). The Interplay Between Body Weight and the Onset of Puberty. *Children (Basel, Switzerland)*, 12(6), 679. <https://doi.org/10.3390/children12060679>
- Mahmoud, O., Granell, R., Tilling, K., Minelli, C., Garcia-Aymerich, J., Holloway, J. W., Custovic, A., Jarvis, D., Sterne, J., & Henderson, J. (2018). Association of Height Growth in Puberty with Lung Function. A Longitudinal Study. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 198(12), 1539–1548. <https://doi.org/10.1164/rccm.201802-0274OC>
- Marcelino, A. A., Fregonezi, G. A., Lira, M. G. A., de Oliveira, L. M., Araújo, P. R. S., Parreira, V. F., de Andrade, A. D., & Resqueti, V. (2020). Reference values of sniff nasal inspiratory pressure in healthy children. *Pediatric pulmonology*, 55(2), 496–502. <https://doi.org/10.1002/ppul.24591>
- Mast, A., Peña, A., Bolch, C. A., Shaibi, G., & Vander Wyst, K. B. (2023). Sex differences in response to lifestyle intervention among children and adolescents: Systematic review and meta-analysis. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 31(3), 665–692. <https://doi.org/10.1002/oby.23663>
- Mello, J. B., da Silva Mello, M. F., Oliveira-Silva, I., Mourão, V. M., Vieira, L. A., Silva, M. S., de Almeida Silva, P. H., & Soares, V. (2025). The relationship between child overweight/obesity and respiratory muscle strength and lung function considering sex, age, and maturity offset status. *BMC pediatrics*, 25(1), 881. <https://doi.org/10.1186/s12887-025-06226-y>
- Nokoff, N., Thurston, J., Hilkin, A., Pyle, L., Zeitler, P. S., Nadeau, K. J., Santoro, N., & Kelsey, M. M. (2019). Sex Differences in Effects of Obesity on Reproductive Hormones and Glucose Metabolism in Early Puberty. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 104(10), 4390–4397. <https://doi.org/10.1210/je.2018-02747>
- Phulgirkar, P., Sahasrabudhe, P., Shayam, A., & Sancheti, P. (2023). Reference values of chest expansion among healthy children: A cross-sectional study. *Journal of Pediatric Pulmonology*, 2(3), 83–87. https://journals.lww.com/jpp/fulltext/2023/09000/reference_values_of_chest_expansion_among_healthy.4.aspx
- Prigent, H., Lejaille, M., Falaize, L., Louis, A., Ruquet, M., & Fauroux, B. (2004). Assessing inspiratory muscle strength by sniff nasal inspiratory pressure. *Neurocritical Care*, 1(4), 475–478. <https://link.springer.com/article/10.1385/NCC:1:4:475>
- Vážná, A., Vignerová, J., Brabec, M., Novák, J., Procházka, B., Gabera, A., & Sedlak, P. (2022). Influence of COVID-19-Related Restrictions on the Prevalence of Overweight and Obese Czech Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), Article 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19191902>



Univerzita Palackého
v Olomouci

Ďakujem Vám za pozornosť!