



Zhodnocení rizika ohrožení funkce dechového systému u pacientů s vysokou míšní lézí

Hana Melicharová

Centrum Paraple, o.p.s., Praha

XI. spinální konference a setkání spinálních jednotek

6. - 7. 6. 2019

#ZIVOTJEJIZDA

ML a respirační systém

- komplikace RS jsou velmi častou příčinou morbidity a mortality
- dysfunkce respiračních svalů v důsledku ML
 - minimální mobilita, exkurzibilita – compliance hrudníku
 - paradoxní pohyb hrudní stěny při dýchání
 - neefektivní kašel – dysfunkce břišní svaloviny
- autonomní dysfunkce
 - zvýšená sekrece bronchiálního sekretu
 - bronchospasmus
 - plicní edém



Studie?

- chroničtí pacienti přijíždějící s častými onemocněními RS
 - imobilizace
 - hospitalizace
 - celkové zhoršení kondice
- výrazně omezená funkce RS v závislosti na NLI
- přidružená onemocnění vlivem úrazu nebo nemoci ovlivňující RS
- hodnoty vitální kapacity snižené o 30 - 50% v chronickém stádiu ve srovnání se zdravou populací



Jaké je riziko selhání?

- respirační komplikace v chronickém stádiu - úmrtí 21 – 35% (Hagen et al. 2010, Lidal et al 2007)
 - 70% pneumonie
- druhá nejčastější komplikace - opakované hospitalizace
- rostoucí incidence pneumonie i atelektázy – často u pacientů starších 60 let
- rizikové faktory pro respirační komplikace (Western Australia State Spinal Unit 2016)
 - vysoká ML
 - rostoucí věk nad 50 let a rostoucí délka života na vozíku
 - časté hospitalizace
 - přidružené morbidity (některé posturální deformity) a další respirační onemocnění
 - obezita
 - kouření, nezdravý životní styl



Studie!

- řešerše
- řešitelé studie: fyzioterapeuti Centra Paraple
- pracoviště: Centrum Paraple, o.p.s.
 - schválení etické komise Centra Paraple
- období: leden – květen 2019
- vyšetřovaný soubor: tetraplegici C1 – C8
- testování: v rámci 3 – týdenního pobytu

cíl: zhodnocení rizika funkce dechového systému u pacientů s vysokou míšní lézí a náchylnosti RS k možnému selhávání



Rešerše - dotazník

- standartizovaný test - International spinal cord injury data sets – pulmonary basic dataset – version 1.0 (Biering-Sørensen et al. 2012)
 - stav RS před ML, kouření, přidružená poranění při traumatické ML, plicní potíže a stav RS během posledního roku, TSK a UPV po vzniku ML, současné využívání ventilační podpory
- anamnestická data
 - pohlaví, věk, hmotnost, výška, Dg., farmaka, alergie, rok vzniku ML
- data z kineziologického rozboru
 - ISNCSCI, součet klíčových svalů HKK, spasticita, jizvy, deformity, bolesti..
- doplňkové otázky
 - pravidelná pohybová aktivita v hod/týden, pravidelná RHB v hod/týden)



Rešerše – spirometrie

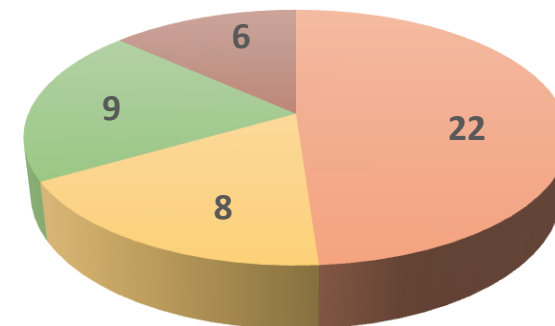
- dynamické plicní objemy
 - FVC - usilovná vitální kapacita (l,%) – max. objem vzduchu, který lze po max. nádechu prudce usilovně vydechnout
 - FEV1 - usilovně vydechnutý objem za 1s (l, %) – objem vzduchu vydechnutý během první sekundy usilovného výdechu po max. nádechu
 - PEF - vrcholový výdechový průtok (l/s) – nejvyšší rychlost na vrcholu usilovného výdechu za 0,1 s
 - PCF – vrcholový průtok vzduchu při kašli (l/s) - nejvyšší rychlost na vrcholu výdechu při kašli za 0,1 s
- k hodnocení síly dechových svalů se používá vyšetření okluzních tlaků, max. inspiračních a expiračních tlaků (MIP, MEP) – zatím v testovacím režimu



Metodologie

- 51 tetraplegiků C1 – C8 dle NLI
 - 2 nedokončili, 4 vyřazení – 45 respondentů
- 6 žen, 39 mužů
- věkový rozptyl
 - 10 ve věku do 30 let
 - 20 ve věku do 50 let
 - 15 ve věku 50+ (5 ve věku 50 – 60, 10 přes 60 let)
- délka od vzniku ML
 - 10 respondentů 2 let
 - 6 respondentů do 5 let
 - 12 respondentů do 10 let
 - 5 respondentů do 15 let
 - 5 respondentů do 20 let
 - 7 respondentů v rozmezí 20 – 32 let

Rozsah ML



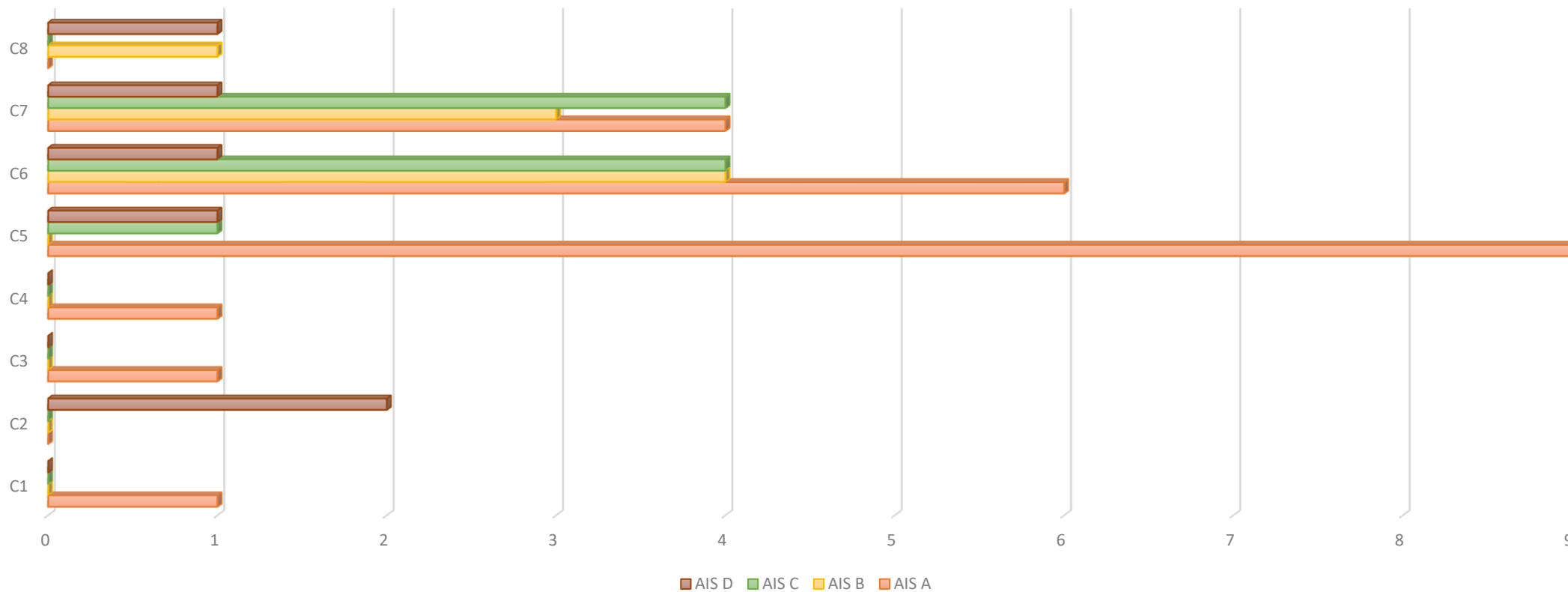
■ AIS A ■ AIS B ■ AIS C ■ AIS D

	AIS A	AIS B	AIS C	AIS D
C1	1	0	0	0
C2	0	0	0	2
C3	1	0	0	0
C4	1	0	0	0
C5	9	0	1	1
C6	6	4	4	1
C7	4	3	4	1
C8	0	1	0	1



Sledovaný soubor

Výška a rozsah ML



Použité metody - vyšetření

- vyšetření v rámci kineziologického rozboru – nástup na pobyt
 - ISNCSCI, spasticita, jizvy, deformity, bolesti..
- spirometrické vyšetření
 - přenosný spirometr Pony FX
 - ÚT/ST 8:30 – 9:30 I. a III. týden pobytu
 - vsedě na svém vozíku, nosí klip
 - adaptér spirometru si přidržuje sám pacient
 - 3 pokusy s pauzou – nejlepší výsledek
 - s možností kompenzačních pohybů, ale bez možnosti opory o HKK
 - 2 testy: FVC, FEV1, PEF a PCF
- dotazník

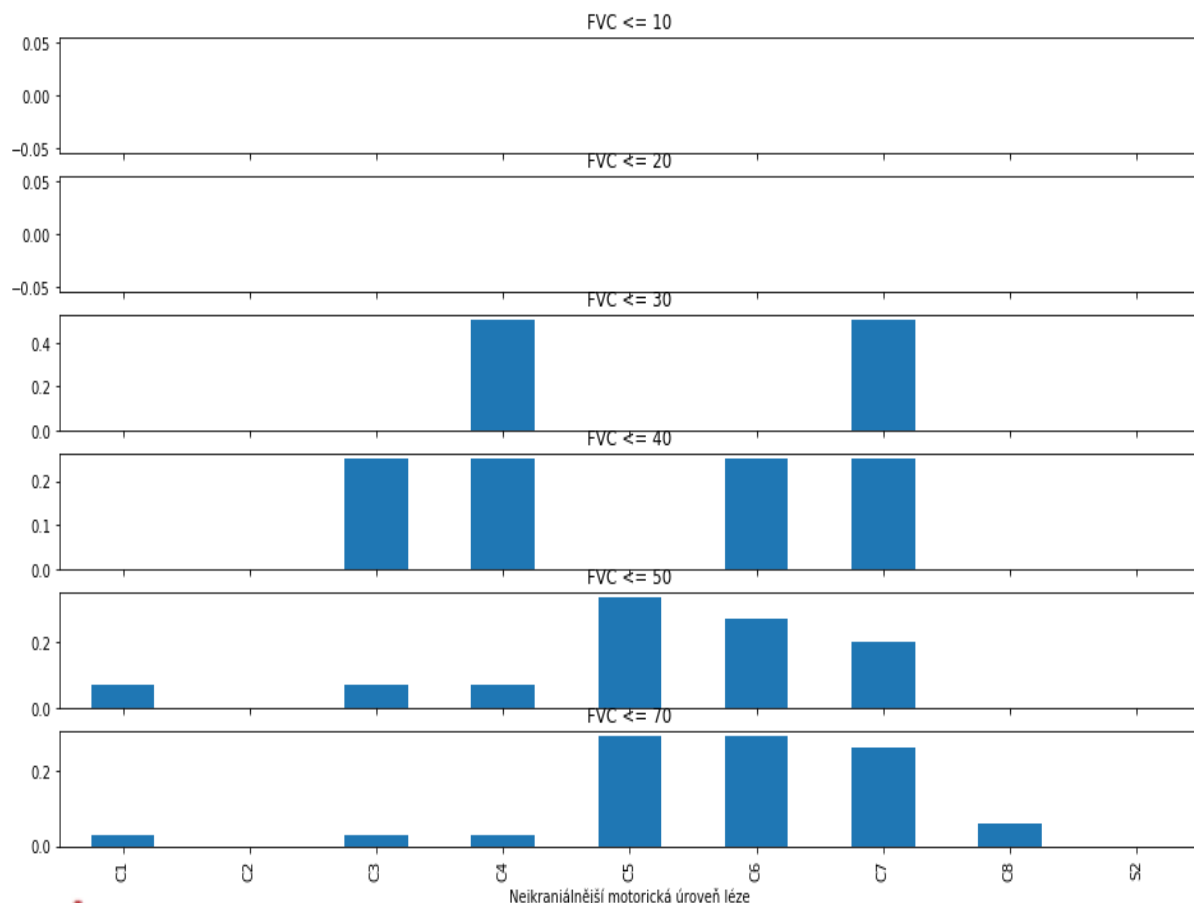


Záznam, zpracování, analýza dat

- naměřená data zpracována dle normy spirometru ERS 93 Extended (Official Statement of the European Respiratory Society 1993)
- záznam do dotazníku – online formulář shrnující data v tabulce
- tabulka – analýza dat
- statistické zpracování
- vyhodnocení vůči řešerši – výsledky - diskuze



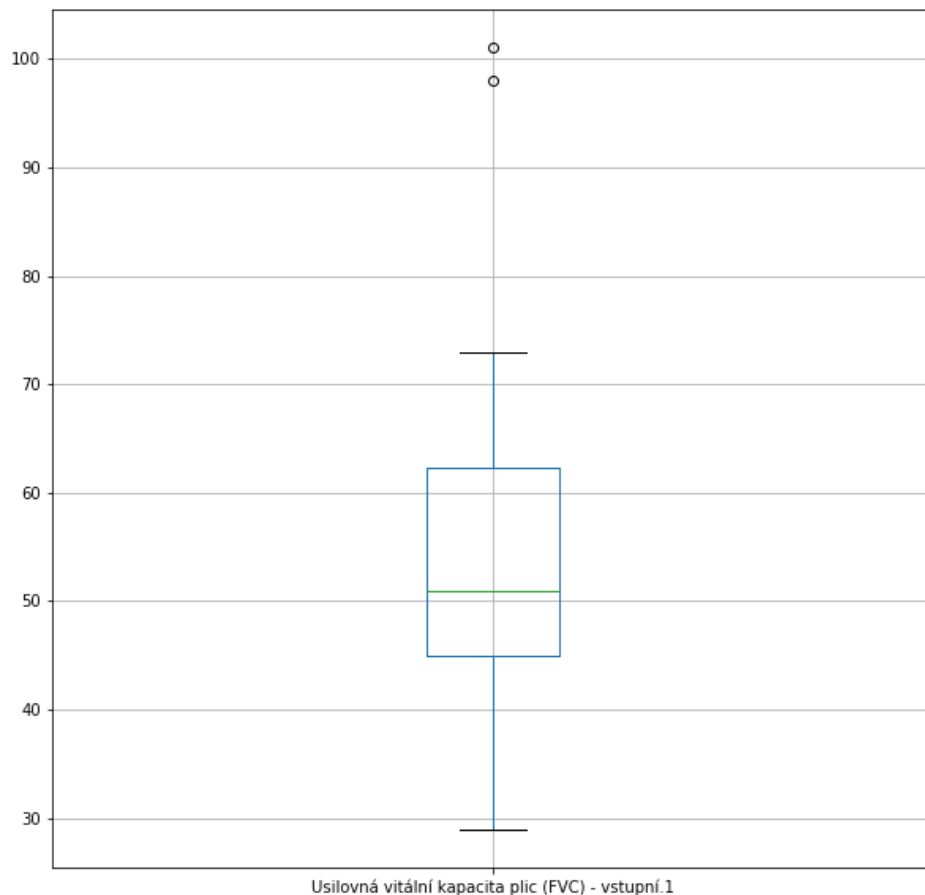
FVC (usilovná vitální kapacita) dle motorické léze



- Kruskal-Wallis test: nulová hypotéza: motorická úroveň léze a FVC jsou nezávislé
- výsledek: p-hodnota: 0.048 (< 0.05) - statisticky významně **motorická úroveň léze a FVC na sobě závisí**
- $FVC \leq 10$ – respirační selhání
- $FVC \leq 20$ – vyvíjející se respirační selhání
 - rizikové pacienti 0
 - X rizikové pacienti 11 dle předpokladu $FVC \leq 21$ (Berlowitz et al 2016)
- $FVC \leq 40$ – spánková apnoe (Žurková, Shudeiwa 2012)
 - shoda ve 2 případech ze 4



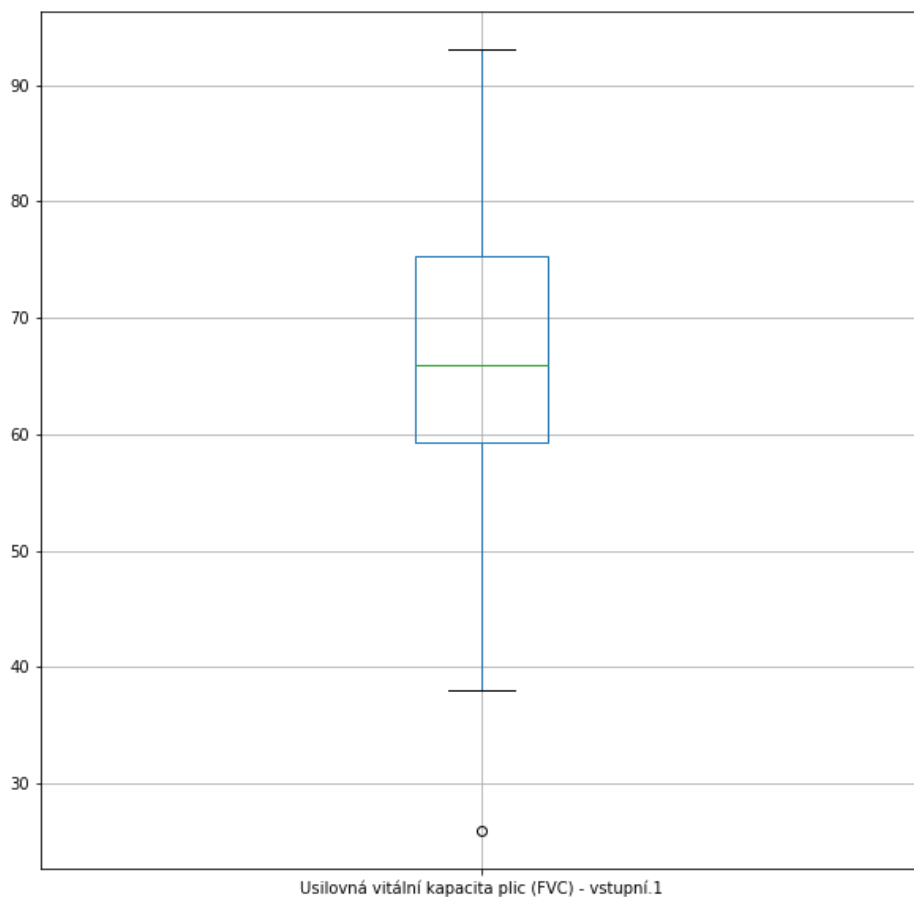
FVC pro C1 – C5 $\leq 50\%$ (Linn et al., 2001; Linn et al., 2000)



- jednovýběrový jednostranný t-test: nulová hypotéza: střední hodnota FVC pro C1 - C5 je menší než 50%
- výsledek: p-hodnota 0.999 - **hranice vychází kolem 55%**
- C3 – C4: FVC $\leq 10 - 40\%$
- C5: FVC $\leq 35 - 55\%$ (Gallusová in Kříž 2019)
- průměr zvedají 3-4 jedinci s lézí C5 AIS A, kteří dosáhli hodnot FVC kolem 61-73%
- většina C1 - C5 AIS A v rozmezí 40 - 50%
- C5 AIS C, D v rozmezí 40 – 60%
- C2 AIS D v rozmezí 90 – 100%



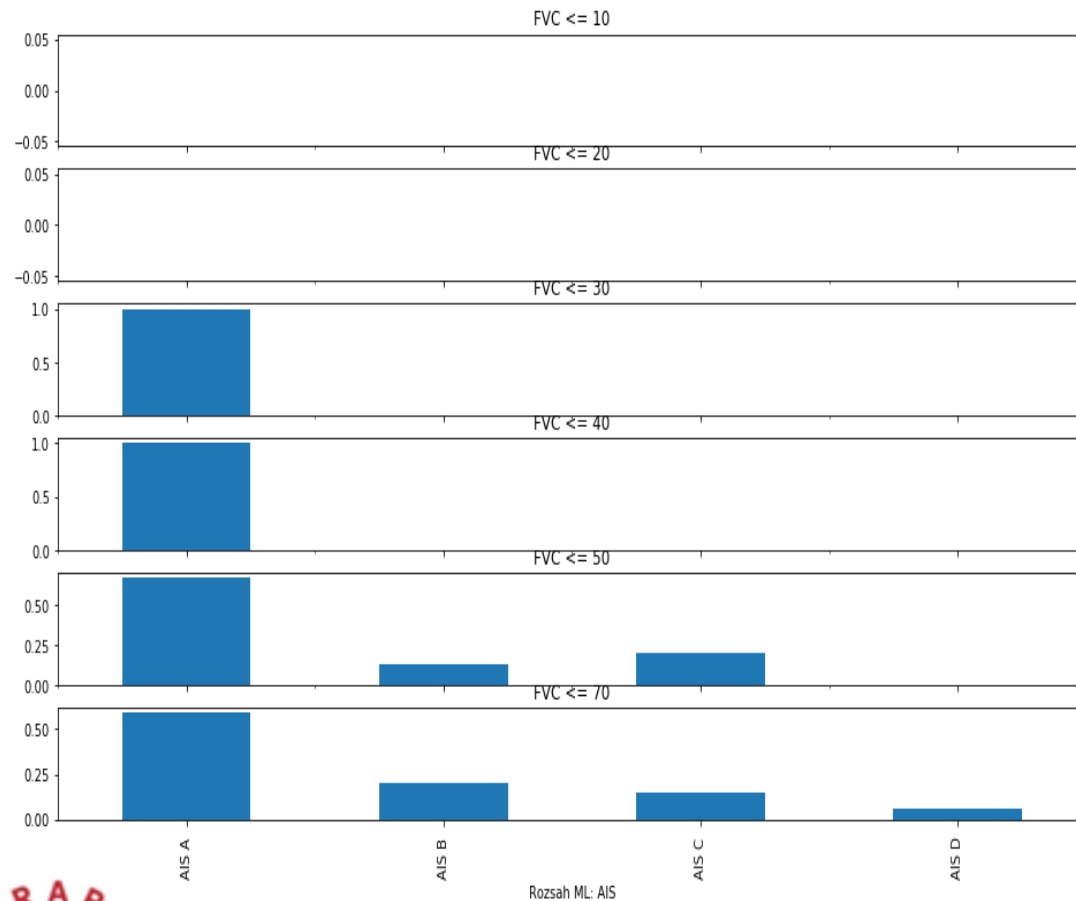
FVC pro C6-C8 $\leq 70\%$ (Linn et al., 2001; Linn et al., 2000)



- jednovýběrový jednostranný T-test: nulová hypotéza: střední hodnota FVC je větší než 70%
- výsledek: p-hodnota 0.043 (< 0.05), takže **C6-C8 má FVC menší než 70%**
- C6-8: FVC $\leq 40 - 70\%$ (Gallusová in Kříž 2019)
- AIS A
 - C6: 38 - 66%
 - C7: 26 - 78%
- AIS B
 - C6: 44 - 76%
 - C7, C8 - 66 - 69%
- AIS C
 - C6: 49 - 88%
 - C7: 45 - 77%
- AIS D
 - C6,C7: 92 - 93%



FVC dle rozsahu léze

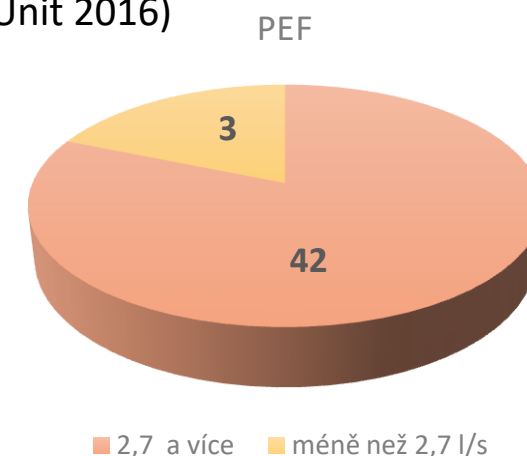


- Kruskal-Wallis test: nulová hypotéza: FVC a rozsah ML jsou nezávislé
- výsledek: p-hodnota: 0.003 (< 0.05) - FVC a rozsah ML na sobě závisí
- AIS A
- AIS B
- AIS C
- AIS D



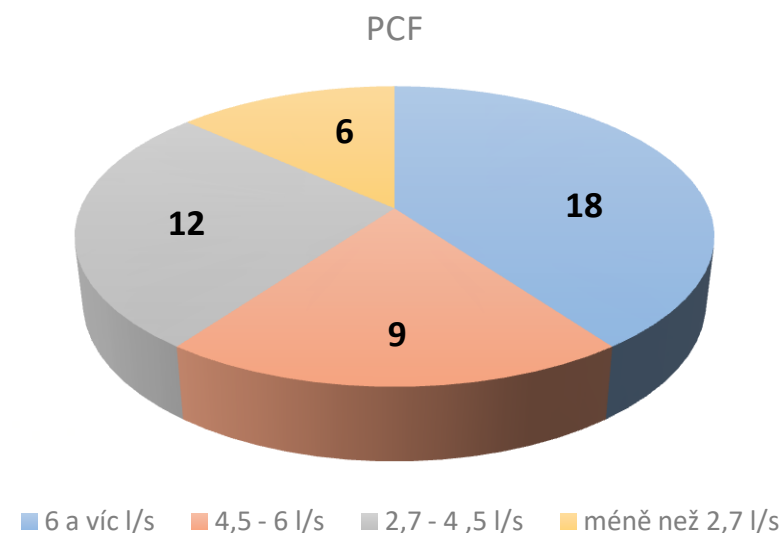
PEF (vrcholový výdechový průtok), FEV1 (usilovně vydechnutý objem za 1s)

- PEF normální hodnota: 12 l/s
- PEF po ML může být snížený až o 42% u tetraplegie (WA State Spinal Unit 2016)
 - současně koreluje se sníženou hodnotou PCF a efektivností kašle
- u pacientů s ML předpokládáme 50% (Berlowitz 2016)
 - 2,7 l/s a méně – neefektivní kašel (Neumannová et al 2015)
- FEV1 po ML může být snížený až o 49% u tetraplegie
 - současně také koreluje s efektivností kašle (WA State Spinal Unit 2016)
- dle výsledků: Permutační test Pearsonova R: nulová hypotéza: PEF a FVC jsou nezávislé p-hodnota menší než 0.001 - s velkou jistotou jsou tyto veličiny závislé a hodnota jedné silně indikuje jak vyjde ta druhá



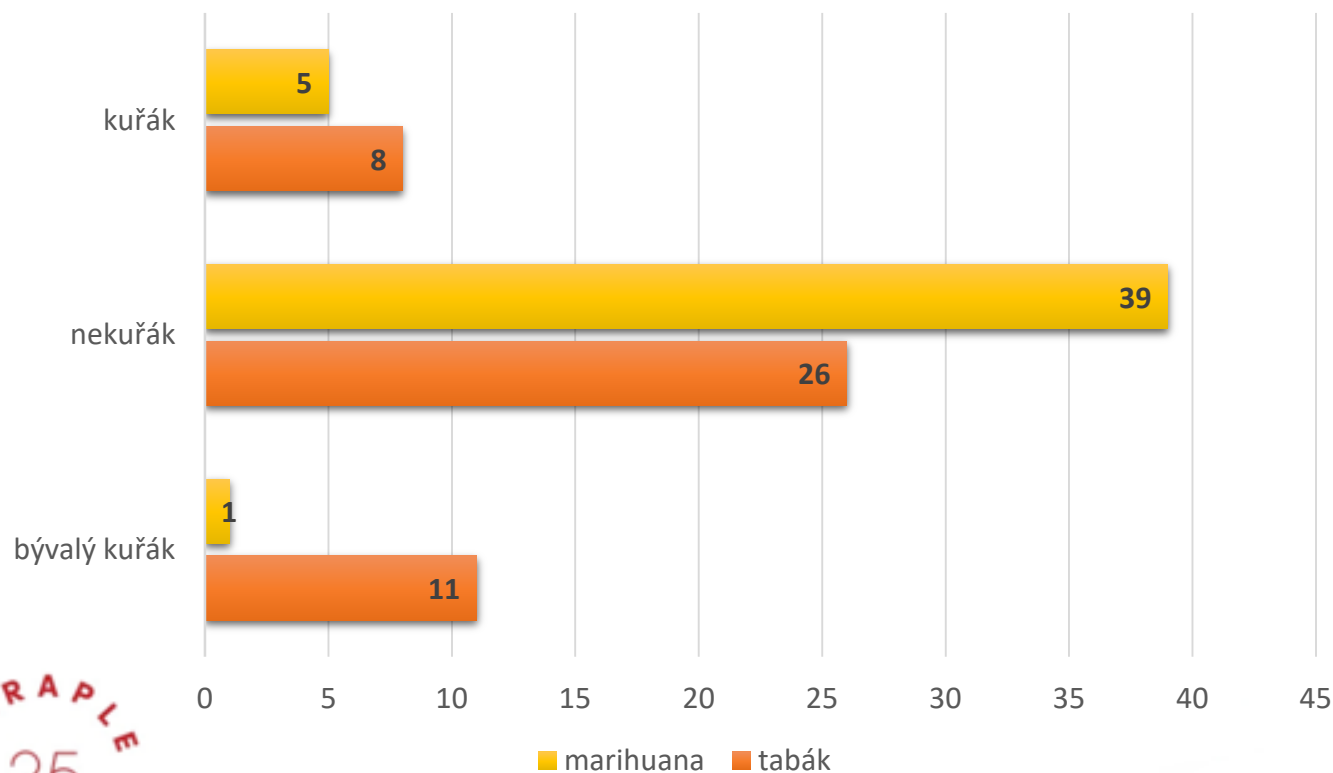
PCF (vrcholový průtok vzduchu při kašli)

- normální hodnota: 6 – 20 l/s
- u pacientů s ML předpokládáme 50% (Berlowitz 2016)
 - 6l/s a více – norma (Neumannová et al 2015)
 - 4,6 – 6l/s – efektivní expektorace
 - 2,7 – 4,6 l/s – respirační fyzioterapie
 - 2,7 a méně – výrazné riziko
- hodnota PEF $\leq 2,7$ l/s a hodnota PCF $\leq 4,5$ l/s - nedochází k dostatečně efektivní expektoraci a mohou nastat další zdravotní komplikace spojené se stagnací bronchiální sekrece zj. zvýšené riziko respiračního selhání během respirační infekce (Neumannová et al. 2015)
- PCF dle Kruskal-Wallis test: p-hodnota: 0.670 (> 0.05) – rozsah ML a PCF jsou nezávislé veličiny, stejně tak pro výšku ML (p-hodnota 0.392 (> 0.05))



Kouření/marihuana

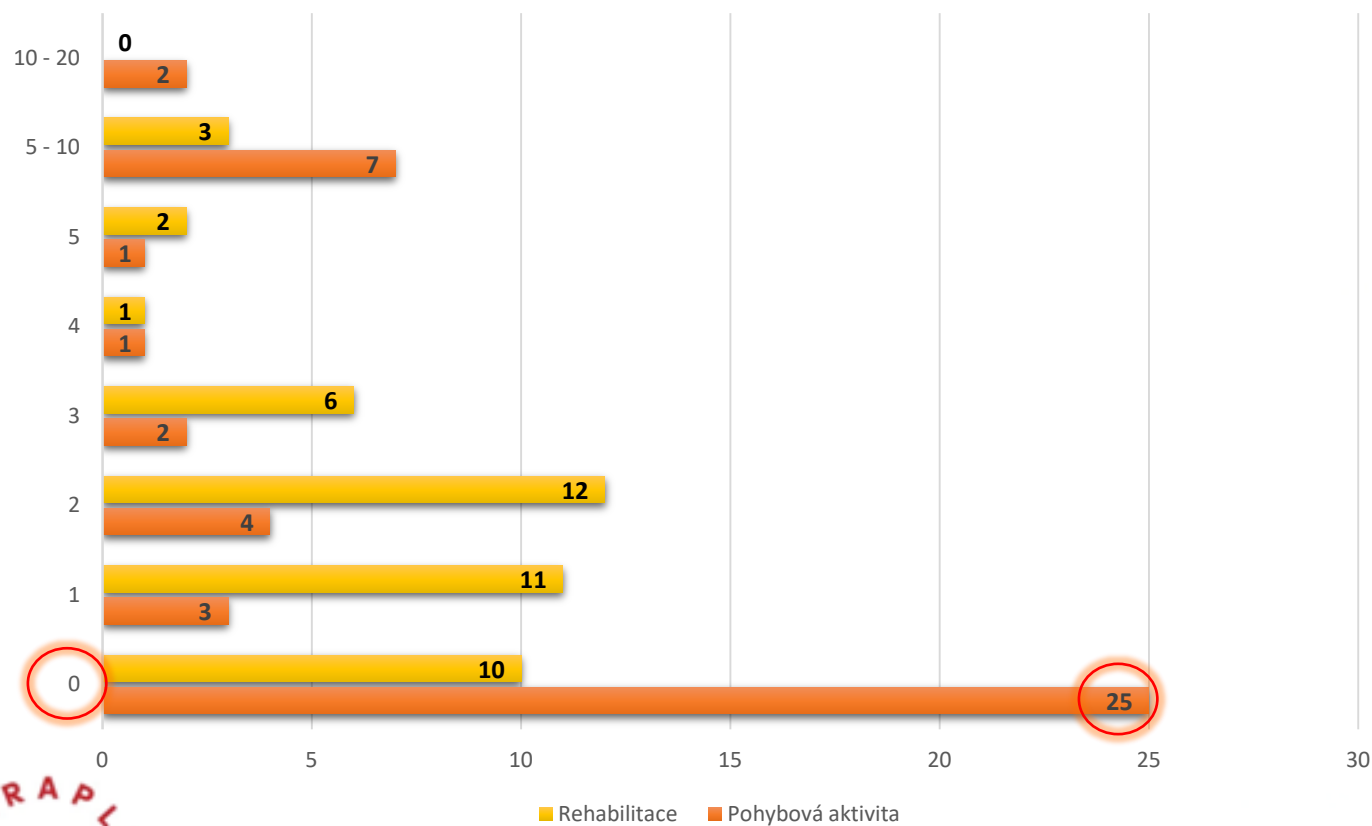
Kouření/ marihuana



- test Kruskal-Wallis: nulová hypotéza: kuřáctví a FVC na sobě nezávisí.
- p-hodnota: 0.456 (> 0.05) - FVC a kuřáctví na sobě nezávisí.



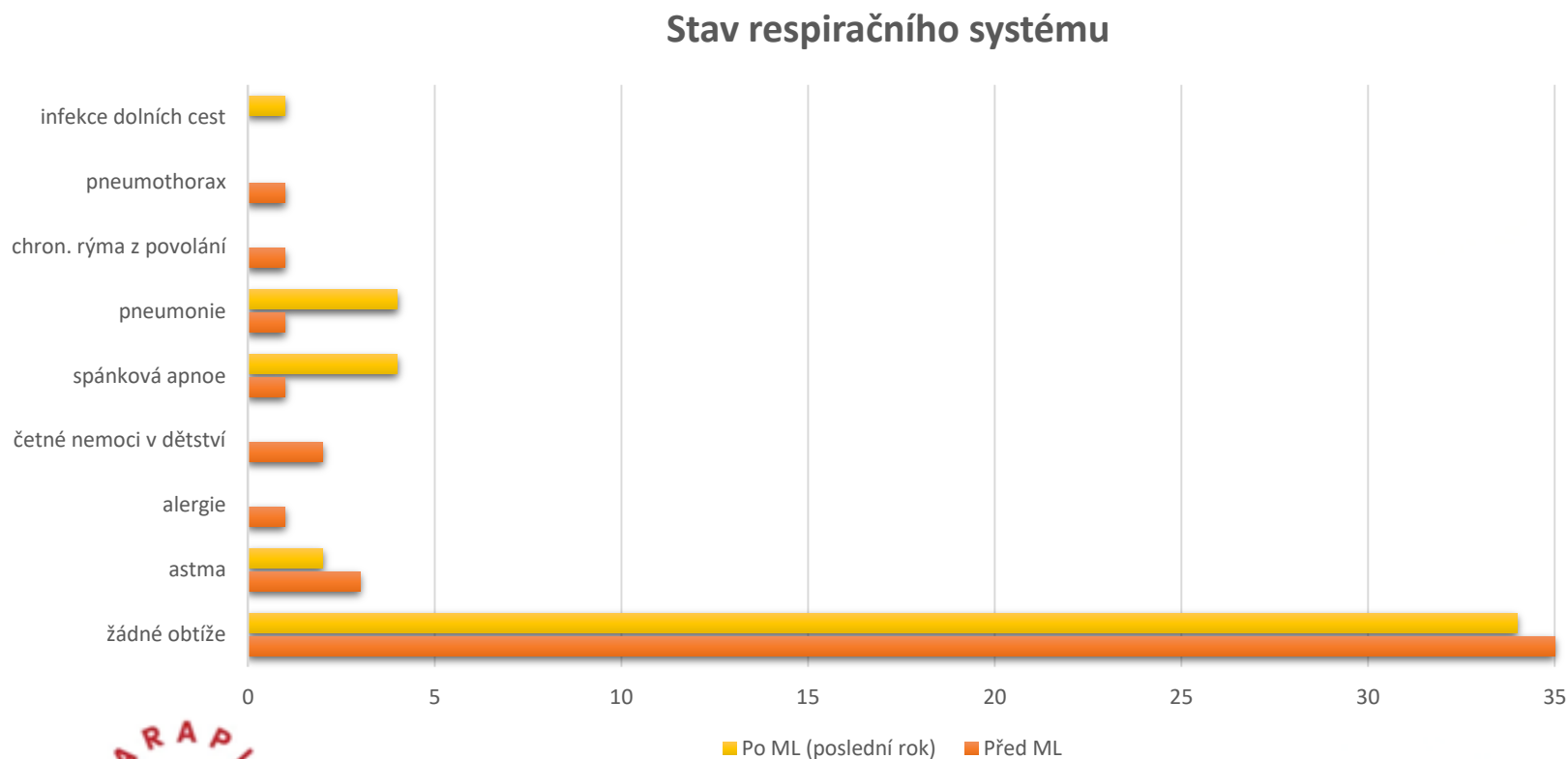
Pravidelná pohyb. aktivita x rehabilitace (hod/týden)



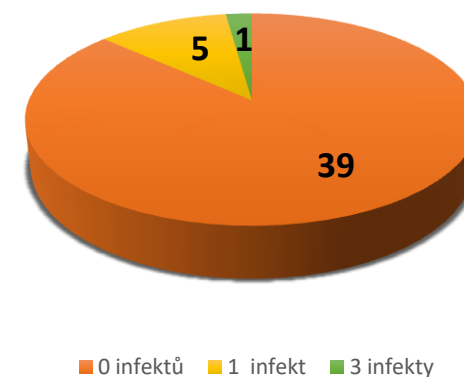
- permutační test Pearsonova R.: nulová hypotéza: aktivita a FVC jsou nezávislé
- p - hodnota: 0.273 (> 0.05) - FVC na aktivitě nezávisí



Stav respiračního systému před a během posledního roku po ML



Četnost respiračního infektu za poslední rok



Shrnutí výsledků

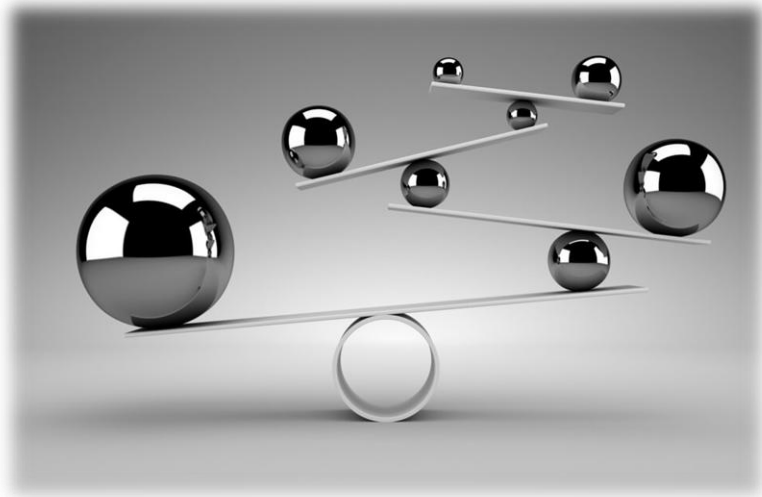
- **FVC, FEV 1, PEF a PCF** významná data pro screening a predikci respir. infekce
- **kouření** nekoreluje s danými výsledky, ale negativně ovlivňuje životní styl!
 - jasná priorita pro tetraplegiky, ještě když hůře odkašlávají (Berlowitz et al 2016)
- **pohybový režim** – tristní! velký důraz na pohyb!
 - nekoreluje s výsledky, ale u těch, kteří mají pravidelnou pohybovou aktivitu, příp. hrají na hudební nástroj – vysvětlují jejich „lepší data“ oproti předpokladům vzhledem k výšce a rozsahu ML
 - souvislost mezi zvýšeným BMI a věkem nad 30 let (Peterson 2002)
- **spasticita** – pozitivní (pomoci odkašlat) i negativní vliv (stažení hrudníku)
- **výsledky před a po** - bez výrazného efektu – pobyt klienta nebyl cílen na respirační fyzioterapii – přesto při 3 - týdenním pobytu: fyzioterapii, ergoterapii, pohybovou terapii atd. – pro zvýšení efektu – cílený trénink



Zhodnocení

Silné stránky

- poměrně velký vzorek sledovaného souboru
- zapojení celého týmu – prohloubení znalostí



Slabé stránky

- stále malý vzorek pacientů pro rozdělení do jednotlivých skupin pro porovnání
- hodnotí momentální situaci – ne v zátěži, nemoci
- režim při pobytu individuální – mohl unavit i namotivovat
- motorická schopnost učení pacientů při testování



Závěr

- organismus s odstupem po ML má kvalitní adaptační schopnosti
- riziko respiračního selhání není tak výrazné – momentálně!
 - výrazné omezení autonomního systému a dysfunkci respiračního svalstva
- potřeba zvyšovat rezervy organismu – infekce, zátěž..
 - cílená respirační fyzioterapie – efektivní trénink, nácvik kompenzačních mechanismů, asistovaného kašle
 - dechové trenažéry – cílené nastavení odporů
 - pomůcky
 - pravidelná pohybová aktivita
 - hra na hudební nástroj
 - zdravý životní styl (x kouření, obezita, ...)
 - sebepéče



Použitá literatura

- BERLOWITZ, D.J., WADSWORTH B., ROSS J.: Respiratory problems and management in people with spinal cord injury. *Breathe*. 2016. Vol. 12., No. 4., s. 329 – 340. ISSN.
- BIERING-SORENSEN F., KRASSIOUKOV, A., ALEXANDER M.S., DONOVAN W., KARLSSON A.K., MUELLER G., PERKASH I., WILLIAM SHEEL A., WECHT J., SCHILERO G.J., [International spinal cord injury pulmonary function basic data set](#). *Spinal Cord*. 2012 Jun;50(6):418-21. doi: 10.1038/sc.2011.183.
- GALLUSOVÁ V., KŘÍŽ J.: Respirační systém in KŘÍŽ J.: Poranění míchy, příčiny, důsledky, organizace péče: Praha, Galén, 2019. s.133 – 157, ISBN 978-7492-424-8.
- HARVEY, L. : Management of spinal cord injury : A guide for Physiotherapists. Londýn : Churchill Livingstone, 2008. s. 3 – 30. ISBN : 978-0- 443-06858-4.
- GOVERNMENT OF WESTERN AUSTRIA – WA State spinal cord injury Unit: Respiratory function following spinal cord injury. 2016.
- LINN, W. S.; SPUNGEN, A. M.; GONG, H.; ADKINS, R. H.; BAUMAN, W.A.; WATERS, R. L. : Forced vital capacity in two large outpatient populations with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2001, vol. 39, s. 263 – 268. ISSN 1362-4393.
- LINN, W. S.; RODNEY, A. H.; GONG, H.; WATERS, R. L.: Pulmonary Function in Chronic Cord Injury : A Cross-Sectional Survey of 222 Southern California Adult Outpatients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000, vol 81, s. 757 – 763. ISSN 1532-821X.
- NEUMANNOVÁ, K., NÁPRAVNÍK, J., HLAVÁČOVÁ P.: Nefarmakologické postupy léčby poruch expektorace včetně využití mechanické insuflace a exsuflace - CoughAssist (informační brožura pro lékaře a fyzioterapeuty). 2015.
- PETERSON P., KIRSHBLUM, S., eds. Pulmonary management of spinal cord injury. Lippincott, Williams & Wilkins, Philadelphia, 2002.149.
- ROTH, J. E.; STENSON, W.; POWLEY, S.; OKEN, J.; PRIMACK, S.; NUSSBAUM, S. B.; BERKOWITZ, M. : Expiratory Muscle Training in Spinal Cord Injury : A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010, vol. 91, s. 857 – 861. ISSN 1532-821X.
- STOLZMANN, K. L.; GAGNON, D. R.; BROWN, R.; BROWN, R.; TUN, C. G.; GARSHICK, E. : Longitudinal Change in FEV1 and FVC in Chronic Spinal Cord Injury. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008, vol. 177, s. 781 – 786. ISSN 1535-4970.
- TAMPLIN J., BERLOWITZ D.J., A systematic review and meta-analysis of the effect of respiratory muscle training on pulmonary function in tetraplegia, *Spinal Cord*. 2014, Vol.52, s. 175 – 180. ISSN.
- ŽURKOVA, P., SHUDEIWA, A.: Vyšetření funkce plic a respiračních svalů u pacientů s neuromuskulárním onemocněním. *Neurologia pro praxi*. 2012. vol 13 (6), s. 344- 348. ISSN.





Centrum Paraple, o.p.s.
adresa: Ovčárská 471/1b
108 00 Praha 10 - Malešice
telefon: 274 771 478
e-mail: paraple@paraple.cz



#ZIVOTJEJIZDA