

Zmeny v dýchaní spojené so zlepšením posturálnej rovnováhy počas zrkového biofeedbacku

**Z. Hirjaková¹, K. Neumannová², J. Kimijanová¹, K. Bučková¹,
F. Hlavačka¹, E. Zemková³, G. Ebenbichler⁴**

¹Laboratory of Motor Control, Institute of Normal & Pathological Physiology, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia

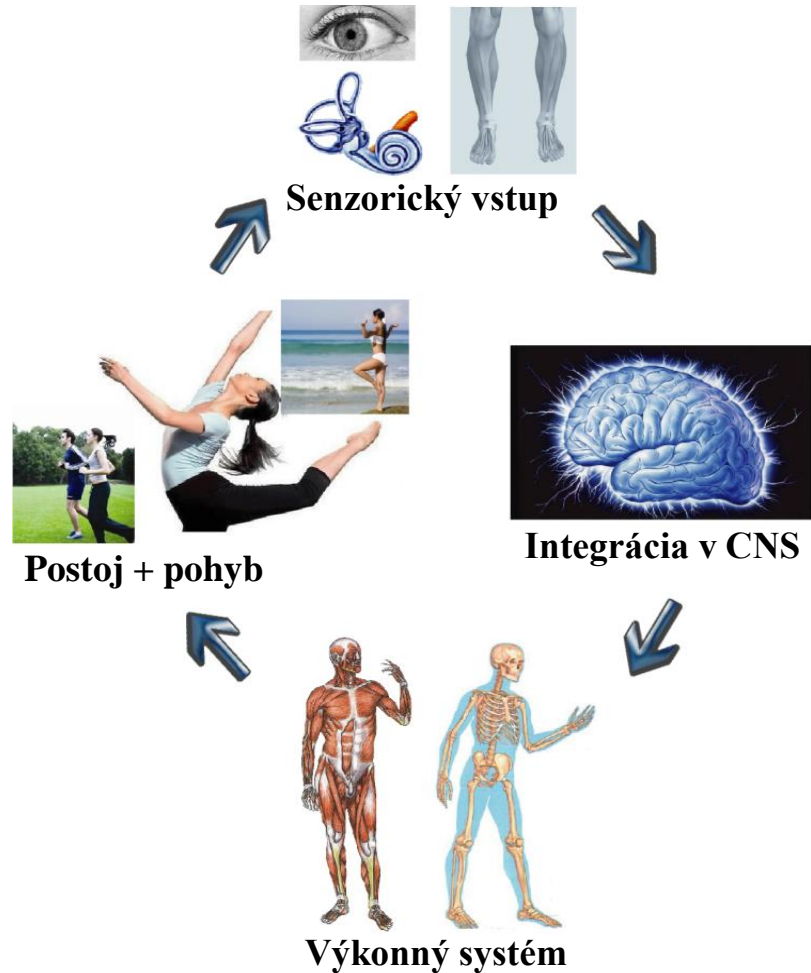
²Department of Natural Sciences in Kinanthropology, Faculty of Physical Culture, Palacky University Olomouc, Olomouc, Czech Republic

³Department of Sports Kinanthropology, Faculty of Physical Education and Sports, Comenius University in Bratislava, Slovakia

⁴Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Vienna Medical University and General Hospital of Vienna, Austria

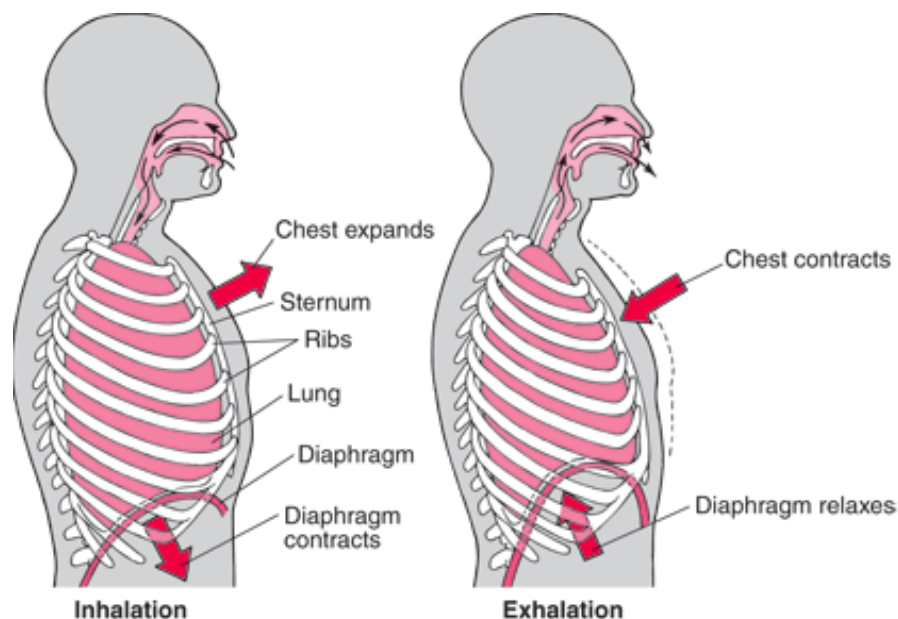
Posturálny systém

- **Regulácia rovnováhy je komplexný proces, ktorý**
- **pozostáva z 3 systémov:**
 - **nervového**
 - **senzorického**
 - **kostrovo-svalového**
- **zabezpečuje:**
 - **posturálnu orientáciu**
 - **posturálnu rovnováhu**



Dýchanie pri postoji

- Dýchanie a s ním spojené pohyby hrudného koša predstavujú **periodicky sa opakujúci rušivý podnet** pri udržiavaní rovnováhy postoja. U zdravých ľudí býva toto predvídateľné narušenie efektívne kompenzované.
- Pohyby spojené s dýchaním majú teda u zdravých ľudí **minimálny, nie však zanedbateľný vplyv** na posturálne výchylky tela.



Zrakový biofeedback pri postoji

- Predstavuje situáciu, pri ktorej môže **posturálna aktivita interferovať s dýchaním**
- **Zraková spätná väzba** - založená na poskytovaní dodatočnej zrakovej informácie o orientácii tela a pohybe, ktorá slúži na **zlepšenie rovnováhy** postoja
- Signály zo stabilometrickej platne sa zobrazujú na monitore vo forme pohyblivého bodu
- **Aktívna vôľová** regulácia výchyľiek tela
- Metóda často využívaná pri **tréningu** a **rehabilitácii** rovnováhy



Ciel'

- Zistiť, či počas situácie so zrakovým biofeedbackom dôjde k **zmenám v dýchaní**, ktoré budú zapojené do procesu aktívneho zlepšenia rovnováhy

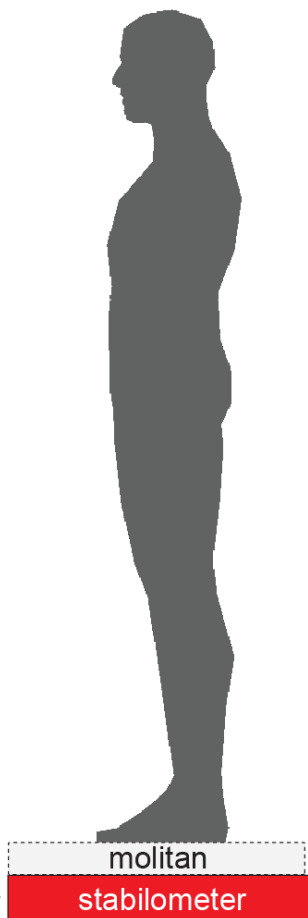
Metodika

- ❑ 50 mladých zdravých ľudí (26 žien, priem. vek 28 ± 3.73 rokov)
- ❑ Dve testovacie **situácie**:
 - 1) postoj na molitanovej podložke s očami otvorenými (kontrolná situácia - C)
 - 2) postoj na molitanovej podložke so zrakovým biofeedbackom (VF)
- ❑ Výslednica oporných tlakových síl (centre of pressure - **CoP**) zaznamenávaná **stabilometrom**
- ❑ Vyhodnocované CoP parametre: amplitúda v predozadnom (**Aap**) a bočnom (**Aml**) smere
- ❑ CoP signál zobrazený na monitore ako pohyblivý bod (**VF**)
- ❑ **Dýchacie pohyby** hrudníka zaznamenávané pomocou dvoch akcelerometrov umiestnených na oboch stranách hrudného koša na úrovni polovičnej vzdialenosti medzi mečovitým výbežkom hrudnej kosti a pupkom
- ❑ Štatistická analýza: ANOVA, Bonferroni, $p < 0.05$

Metodika

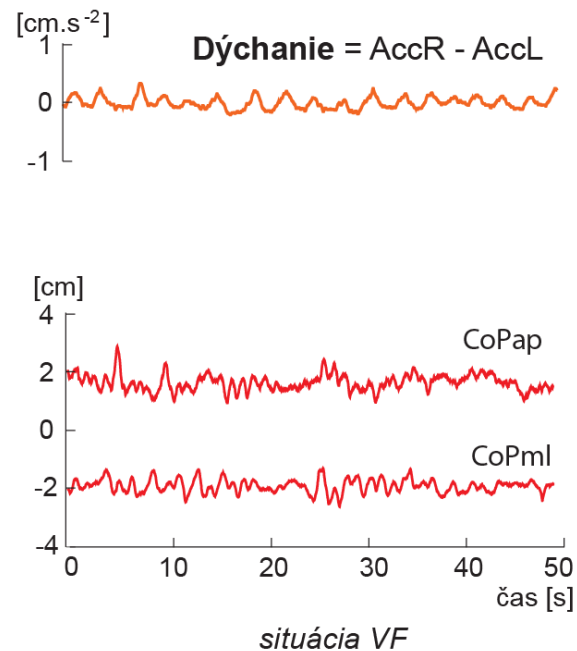
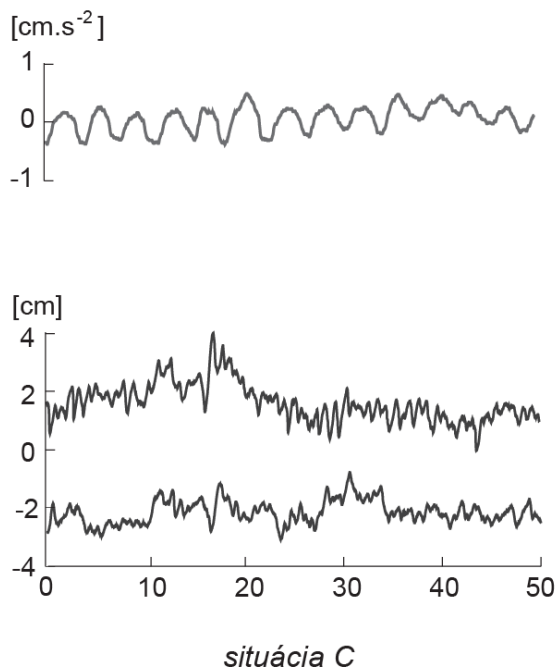
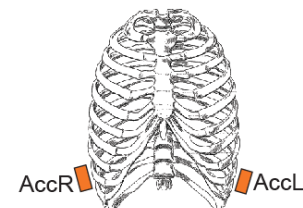
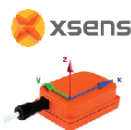


Zrakový
biofeedback
z CoP

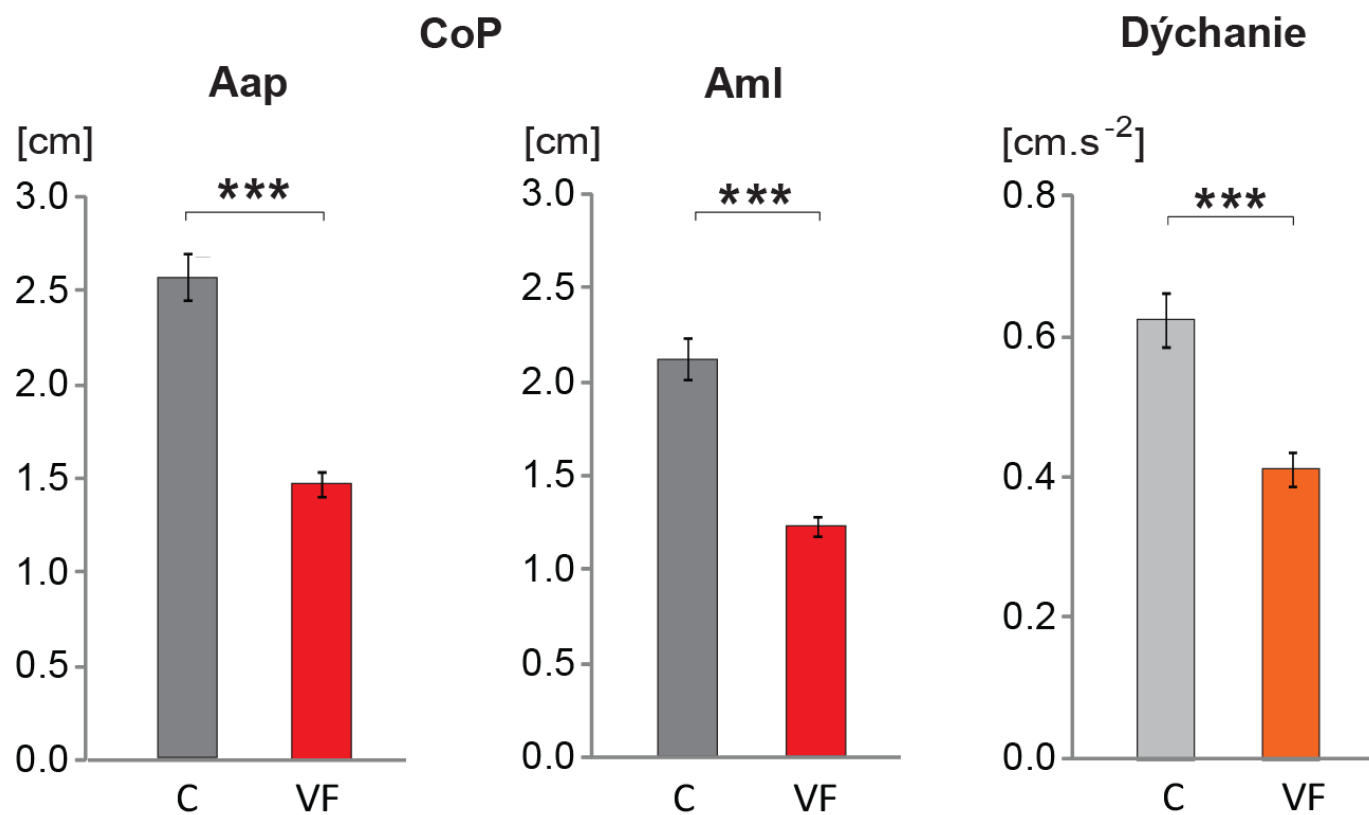


CoP
záznam

Dýchacie pohyby
vypočítané
z akcelerometrického
záznamu



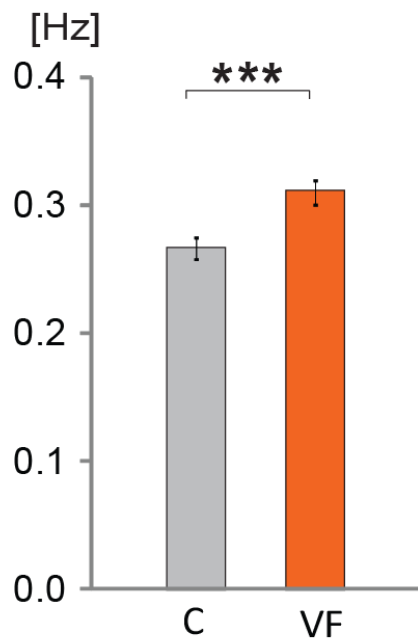
Výsledky



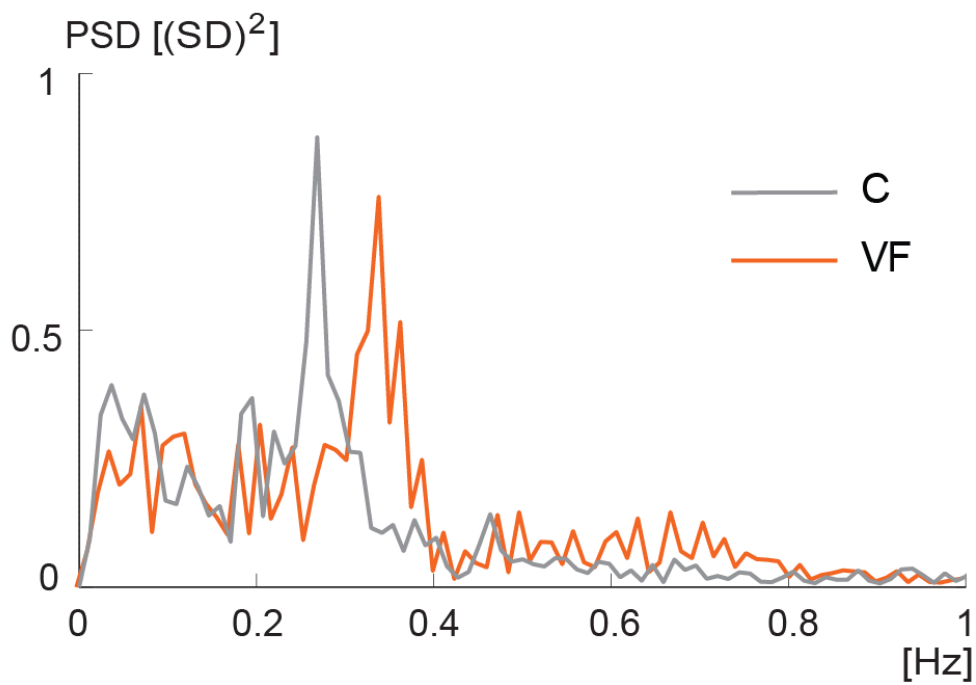
*Priemerné skupinové hodnoty \pm SEM, *** $p < 0.001$*

Výsledky

Frekvencia dýchania



Frekvenčné spektrum dýchania



Priemerné skupinové hodnoty \pm SEM, *** $p < 0.001$

Hodnoty výkonovej spektrálnej hustoty reprezentatívneho jednotlivca

Zhrnutie výsledkov

- **Zlepšenie rovnováhy postoja** pomocou zrakového biofeedbacku bolo preukázané **znížením CoP výchyliek** v oboch smeroch v porovnaní s kontrolnou situáciou
- **Zmenšenie posturálnych výchyliek** bolo sprevádzané **zmenšením dýchacích pohybov** a zároveň **zvýšenou frekvenciou dýchania**

Závery

- Rušivý **vplyv dýchania** na posturálne výchylky tela môže byť **automaticky potlačený** v situácii, ktorá si vyžaduje senzitívnu reguláciu rovnováhy.
- Zmeny v dýchaní počas situácie so zrakovým biofeedbackom boli automaticky aktivované s cieľom čo najefektívnejšie **zlepšiť rovnováhu** postoja:
 - **dýchacie pohyby** boli **zmenšené**, aby bol ich rušivý vplyv na posturálne výchylky čo najviac eliminovaný,
 - **frekvencia dýchania** bola **zvýšená**, aby bola zabezpečená dostatočná ventilácia.
- Poznanie vzťahu medzi dýchaním a posturálnym riadením je dôležité pre plánovanie **cielenej terapie** zameranej na zlepšenie posturálnych a dýchacích funkcií.

Ďakujem za pozornosť!