



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-16-0233

Návrh a implementácia metodiky pre rehabilitáciu pacientov s bolesťami chrbta s využitím zrkovného biofeedbacku

Zodpovedný riešiteľ **Ing. František Hlavačka, CSc.**

Príjemca **Centrum experimentálnej medicíny SAV**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Ústav normálnej a patologickej fyziológie Centrum experimentálnej medicíny SAV
Slovenská technická univerzita v Bratislave

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

Nie je.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

Zo strany spoluriešiteľa STU bola podaná žiadosť na úžitkový vzor, ku dňu podávania záverečnej správy je žiadosť ešte v konaní:

<https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/199-2019>

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

Za najvýznamnejší výstup považujeme vyžiadajú prednášku hlavného zodpovedného riešiteľa Ing. F. Hlavačku, CSc. na 4. medzinárodnej konferencii Analýzy pohybu v máji 2019 v Kladne, kde boli prezentované výsledky projektu APVV-16-0233.

Výstup:

HLAVAČKA, František - BZDÚŠKOVÁ, Diana - HIRJAKOVÁ, Zuzana - KIMIJANOVÁ, Jana - MOKOŠÁKOVÁ, Miroslava - CHLEBO, Ondrej. Body sway during upright and sitting posture used in biofeedback for postural test and rehabilitation. In Book of abstracts of the 4th International Conference on Movement Analysis : conference proceedings. - Kladno : České vysoké učení technické v Praze, 2019, p. 29. ISBN 978-80-01-06587-7.

Uplatnenie výsledkov projektu

Metodika je primárne určená pre lekárov, fyzioterapeutov a rehabilitačných pracovníkov z Fyziatricko-rehabilitačného oddelenia Ružinovskej polikliniky a Ružinovskej nemocnice v Bratislave. Cieľom finálnej metodiky je objektívne zhodnotenie posturálnej aktivity v sede ale aj počas postoja u pacientov s bolesťami dolnej časti chrbta, rehabilitácia pomocou spätnej väzby v užívateľsky prívetivej forme pre pacienta aj rehabilitačného lekára a následné objektívne zhodnotenie stavu pacienta i jeho progres vo vykonávaných rehabilitačných tréningových úlohách. Metodika je vhodná aj pre pacientov s poruchami vestibulárneho aparátu alebo pacientov s obmedzenou mobilitou v súvislosti s rôznymi neurologickými ochoreniami.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci hlavného cieľa projektu APVV-16-0233 sme navrhli a realizovali originálnu metodiku pre rehabilitáciu a monitoring pacientov s bolesťami chrbta so zameraním na zlepšenie postúry v sede a v stoji. Skonštruovalo sa zariadenie sedacej zostavy, v ktorom stabilometer je možné pohodlne pridať/odobrať bez prekážania napájania káblov v priestore cvičenia pacienta. Sedačka disponuje nožnou oporou s možnosťou odobratia/otočenia mimo priestoru cvičenia. V metodike sme použili dva rozdielne spôsoby snímania pohybu trupu a celého tela s možnosťou využitia pre rehabilitačný biofeedback. Prvým prístupom bolo snímanie a záznam tlakových síl pri sede a postoji pomocou stabilometra. Stabilometer umožňuje charakterizovať pohyby trupu pri sede a výchyľky tela pri postoji pomocou snímania tlakových síl a umožňuje zrkovú spätnú väzbu nameraných veličín v reálnom čase na monitore pred probandom pre rehabilitačný tréning. K tomuto účelu sme navrhli a vyrobili nový stabilometer so štyrmi tenzometrickými snímačmi. Vytvorili sme softvérový program „Posturograf“, ktorý obsahuje tri zložky: Záznam, Náklony a Rehab, určených na záznam priebehov merania a samotnú rehabilitáciu pacientov. Pre účely rehabilitácie bolo vytvorených päť variant tréningových programov. V druhom prístupe sme využili inerciálne snímače NGIMU upevnené na trupe probanda (hrudná kosť a chrbát na úrovni 5 driekového stavca). Vytvoril sa program pre spätnú väzbu - biofeedback, v ktorom subjekt s využitím aktuálnych hodnôt z jednotlivých snímačov v reálnom čase ovláda náklony dvoch grafických znázornení sediacej osoby v predozadnom a bočnom smere. Metodika bola validovaná a optimalizovaná pomocou pilotných meraní na zdravých probandoch.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The main goal of the project APVV-16-0233 was achieved. We develop and implemented an original method for rehabilitation and monitoring of patients with low back pain with a focus on improving posture during sitting and standing. A modular seating device has been constructed in which a force plate can be conveniently added/removed without interfering with the power supply to the patient's exercise area. The modular seat has a foot support with the possibility of taking/turning away from the exercise area. We used two different ways of measuring the trunk and whole body movements with the possibility of use for rehabilitation feedback. In the first approach a force plate is used to record the centre of pressure body displacement while sitting and standing. The force plate output allows real-time visual feedback of measured values on the monitor for rehabilitation training. We designed and manufactured a new force plate with four strain gauges. We created a new software program called "Posturograph", which contains three components: Recording, Tilt and Rehab. For rehabilitation, five variants of training programs were created. In the second approach we used inertial NGIMU sensors placed on the subject's torso (sternum and back at the level of the 5 vertebral vertebra). A feedback program was created, in which the subject using actual values from individual sensors in real time, controls the tilt of two graphical representations of the seated person in the anteroposterior and lateral direction. Both systems will allow recording of trunk movements which can be then used to evaluate the motor function as well as to monitor exercise progress of the patients. The method was validated and optimized by pilot measurements on healthy subjects.