

dr hab. Michał Wychowański

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie,

Wydział Rehabilitacji

Carolina Medical Center, Warszawa

mgr inż. Grzegorz Ślugocki, dr inż. Grzegorz Orzechowski

Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

dr hab. Jan Gajewski

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie,

Wydział Wychowania Fizycznego

mgr inż. Zbigniew Staniak

Instytut Sportu, Warszawa

prof. dr hab. Andrzej Wit

Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie,

Wydział Rehabilitacji

Metoda oceny sprawności funkcjonalnej sportowców i pacjentów ortopedycznych

Wstęp. Jednym z pierwszych badaczy, którzy zajmowali się problemami oceny narządu ruchu człowieka był antropolog, Edward Loth, który uważał, że charakterystykę jakościową badanego narządu należy uzupełnić opisem liczbowym [1]. Malinowski [2] stwierdza, że już od dawna nauki biomedyczne i im pokrewne borykają się z podstawowym problemem, jakim jest odpowiedź na pytanie, jakie są normalne zakresy zmienności różnych właściwości morfologicznych i fizjologicznych, i od jakiego momentu, jakich przejawów i zakresów zmienności mamy do czynienia z patologią, anomaliami, nienormalnością czy zaburzeniami rozwoju. **Celem pracy jest** opracowanie jednolitej, kilkupoziomowej metody oceny różnych mierzalnych cech funkcjonalnych pacjentów i sportowców na podstawie wartości referencyjnych uzyskanych na ludziach zdrowych w wieku najlepszej sprawności fizycznej.

Metoda. Do oceny momentów sił zależnych od dwóch zmiennych masy ciała i kąta stawowego zastosowano aproksymację 2D wielomianem $y(x_1, x_2)$ funkcji $f(x_1, x_2)$:

$$(1) \quad y(x_1, x_2) = \sum_{j=0}^{r_2} \sum_{i=0}^{r_1} c_{i,j} x_1^i x_2^j, \quad x_1 \in [a_1, b_1], \quad x_2 \in [a_2, b_2], \quad \Omega = [a_1, b_1] \times [a_2, b_2],$$

otrzymanego z minimalizacji funkcjonału

$$(2) \quad J = \|f - y\|_{l^2\{\Omega\}} = \sum_{\beta=0}^{N_2-1} \sum_{\alpha=0}^{N_1-1} [f(x_{1,\alpha}, x_{2,\beta}) - y(x_{1,\alpha}, x_{2,\beta})]^2 = MIN,$$

gdzie: x_1 — kąt stawowy, x_2 — scentrowana masa ciała. Wielomian (1) względem kąta jest stopnia 3, względem masy stopnia 1. Wzór (3) wyraża bezwymiarową

odległość ocenianej wielkości od mediany wyrażoną jako krotność odchylenia standardowego:

$$(3) \quad qern_{FM}(x_{1,p}) = \frac{ern_{FM}(x_{1,p}, x_{2,c})}{sdern_{FM}(x_{1,p}, x_{2,c})}, \quad 1 \leq p \leq N_1,$$

w przedziale $[-3, 3]$. Wynik oceny (3) wyrażano w sześciostopniowej skali punktowej od wartości 6 — najlepszej (celującej) do wartości najgorszej 1 (złej).

Uwagi końcowe. Metoda sześciopunktowej oceny funkcjonalnej pacjentów i sportowców została wprowadzona w klinice Carolina Medical Center oraz w AWF Warszawa. Opracowano wartości referencyjne do oceny statycznych momentów sił mięśniowych głównych stawów, wyników prób stabilograficznych, mechanizmu utrzymywania równowagi, parametrów chodu swobodnego, wysklepienia stopy oraz asymetrii parametrów morfologicznych i funkcjonalnych. Oceny: celujący, bardzo dobry, dobry, dostateczny, mierny i zły definiują poziom sprawności fizycznej i odnośną frakcję w zdrowej populacji.

Piśmiennictwo

- [1] E. Loth, *Antropomorfologia mięśni — problemat normalnej budowy człowieka*, Archiwum Nauk Antropologicznych, tom 1/3, Warszawa–Lwów, 1921.
- [2] A. Malinowski, *Norma biologiczna a rozwój somatyczny człowieka*, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa 1987.

Praca sfinansowana przez NCN na podstawie umowy nr UMO-2011/01/BNZ7/05369.