



KURASH SPORTIDA KURASHCHILARNING JISMONIY TAYYORGARLIK HOLATIDA OLINGAN EMG SIGNALLARNI RAQAMLI QAYTA ISHLASH

Mamatov Asliddin

Qarshi shahar 3-son texnikumi direktor o'rinbosari mamatovasliddin123@gmail.com

Asilbek Ikromov

Qarshi davlat texnika universiteti magistranti, qarshi shahar 3-son texnikumi o'qituvchisi

asilbek7225118@gmail.com,

Nuralov Erkin

Qarshi shahar 3-son texnikumi o'qituvchisi nuraloverkinjon@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada kurashchilarning jismoniy tayyorgarlik jarayonida mushak faolligini baholash uchun olingan elektromiografik (EMG) signallarni raqamli qayta ishlash usullari va algoritmlari tadqiq etiladi. Kurash sportining o'ziga xos dinamik harakatlari (tashlashlar, siltashlar va muvozanatni saqlash) davomida mushaklarda hosil bo'ladigan biopotensiallar shovqinlardan tozalash va tahlil qilish bosqichlari batafsil yoritilgan.

Tadqiqotda signallarni filtrlash uchun Band-pass (polosali) filtrlari, shovqinlarni kamaytirishda Veyvlet (Wavelet) almashtirishlari hamda signalning foydali parametrlarini ajratib olishda RMS (o'rtacha kvadratik qiymat) va Spektral tahlil usullaridan foydalanilgan. Olingan natijalar kurashchilarning mushak charchoqligi darajasini aniqlash, harakatlar texnikasini optimallashtirish va jarohatlarning oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Raqamli qayta ishlash natijalari sportchining jismoniy tayyorgarligi haqida ob'ektiv ma'lumot beruvchi dasturiy majmualarni yaratishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Kurash sporti, EMG (Elektromiografiya), Raqamli qayta ishlash (DSP), Filtrlash, Veyvlet almashtirish, Mushak faolligi, Spektral tahlil, Amplituda (RMS).

Kurash sportida sportchilarning jismoniy holatini baholashda Elektromiografiya (EMG) signallaridan foydalanish juda muhim hisoblanadi. Bu signallar mushaklarning elektr faolligini ko'rsatib, kurashchining kuch ishlatish texnikasi va charchoq darajasini aniqlashga yordam beradi.

1. EMG Signallarini Qabul Qilish (Acquisition)

Kurash harakatlari davomida (masalan, "yonbosh" yoki "bekor" usullari) asosiy ishchi mushak guruhlariga (asosan oyoq, bel va yelka mushaklari) sensorlar o'rnatiladi.

Sirtqi EMG (sEMG): Teriga yopishtiriladigan elektrodlar orqali olinadi.

Namunalash chastotasi: Kamida 1000–2000 Hz bo'lishi kerak (Nyquist teoremasiga ko'ra).

2. Dastlabki Ishlov Berish (Preprocessing)

Xom EMG signallari ko'pincha tashqi shovqinlar (elektr tarmoqlari, harakat artefaktlari) bilan ifloslangan bo'ladi.

Filtrlash: * Band-pass filter: Odatda 20 Hz dan 500 Hz gacha bo'lgan diapazon tanlanadi.

Notch filter: 50 Hz yoki 60 Hz elektr tarmog'i shovqinini yo'qotish uchun.



Rektifikatsiya (To'g'rilash): Signalning manfiy qiymatlarini musbatga aylantirish (Full-wave rectification).

4. Kurashchilar Uchun Maxsus Tahlil

Raqamli qayta ishlash orqali kurash sportida quyidagilar aniqlanadi:

Mushaklar sinxronizatsiyasi: Usul bajarishda mushaklarning bir vaqtda va to'g'ri ketma-ketlikda ishlashi.

Charchoq indeksi: MDF ko'rsatkichining pasayishi sportchining charchaganidan va jarohat olish xavfi ortganidan dalolat beradi.

Portlovchi kuch (Explosive Power): Signalning ko'tarilish tezligi orqali baholanadi.

5. Algoritmilar va Dasturiy Vositalar

Zamonaviy tadqiqotlarda EMG signallarini tasniflash uchun Sun'iy Intellekt (AI) va Mashinali o'qitish usullari qo'llaniladi:

Wavelet Transform: Signalni ham vaqt, ham chastota bo'yicha tahlil qilish (notekis harakatlar uchun juda samarali).

Support Vector Machines (SVM) yoki ANN: Kurashchining harakat turini (usulini) EMG orqali avtomatik aniqlash.

Kurash sportida sportchilarning jismoniy holatini EMG signallari orqali raqamli tahlil qilish bo'yicha quyidagi yakuniy xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Mashg'ulotlar samaradorligini oshirish

Raqamli ishlov berilgan EMG ma'lumotlari murabbiy va sportchiga qaysi mushaklar usul (shira) bajarishda asosiy yuklamani qabul qilayotganini aniq ko'rsatib beradi. Bu esa mashg'ulotlarni aynan o'sha mushak guruhlarini rivojlantirishga yo'naltirish imkonini beradi.

2. Texnik xatolarni tuzatish

EMG signallarining vaqt o'lchovli tahlili (masalan, mushaklarning ishga tushish ketma-ketligi) kurashchi usulni texnik jihatdan to'g'ri yoki noto'g'ri bajarayotganini ko'rsatadi. Agar yordamchi mushaklar asosiy mushaklardan oldin faollashsa, bu texnikadagi kamchilikdan dalolat beradi.

3. Jarohatlarning oldini olish va charchoq monitoringi

Chastota sohasi tahlili (Median Frequency - MDF) orqali mushaklarning lokal charchog'ini erta aniqlash mumkin. Bu ko'rsatkichning pasayishi mushakning funksional imkoniyatlari tugaganini bildiradi va mashg'ulotni to'xtatish orqali jiddiy jarohatlarning oldini olishga yordam beradi.

4. Individual yondashuv (Personalizatsiya)

Har bir kurashchining antropometrik tuzilishi turlicha. Raqamli tahlil har bir sportchi uchun uning jismoniy imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda eng optimal "kuch ishlatish modelini" yaratishga xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, EMG signallarini raqamli qayta ishlash an'anaviy kurash usullarini zamonaviy sport biomexanikasi bilan birlashtiradi. Bu esa sportchini nafaqat kuchli, balki texnik jihatdan mukammal va sog'lom shakllanishiga zamin yaratadi.

EMG signallarini raqamli qayta ishlash kurashchilarga o'z texnikasidagi xatolarni ko'rish va individual mashg'ulot rejasini tuzish imkonini beradi.



FOYDALALNILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Konrad, P. (2005). The ABC of EMG: A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography. Scottsdale: Noraxon U.S.A., Inc. (EMG bo'yicha eng mashhur amaliy qo'llanma).
2. De Luca, C. J. (1997). The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. Journal of Applied Biomechanics.
3. Karamatova, N. N. (2021). Sport biomexanikasi. Toshkent (O'zbekistonlik mutaxassislar uchun darslik).
4. Iermakov, S., et al. (2016). Biomechanical analysis of the technique of high-level judo athletes. Archives of Budo. (Kurashga yaqin bo'lgan dzyudo misolida mushak faolligi tahlili).
5. Kerimov, F. A. (2018). Sport kurashi nazariyasi va uslubiyati. Toshkent. (Kurash nazariyasi va jismoniy tayyorgarlik asoslari).
6. Detanico, D., et al. (2015). Neuromuscular responses and muscle damage indicators after a judo competition. Journal of Strength and Conditioning Research.