

MUSKULLAR TOPOGRAFIYASI: FUNKSIONAL GURUHLAR VA INNERVATSIYA**Kattaxodjayeva Dinara Utkurxodjayevna¹****Mukhammadieva Gulshakhnoza²****Amonova Bahora Xurshid qizi³****Hasanova Maftuna Farhod qizi⁴**

Toshkent Davlat Tibbiyot Universiteti, Toshkent, O'zbekiston

Anatomiya va O'XTA kafedrası katta o'qituvchisi¹Anatomiya va O'XTA kafedrası assistenti²2-son davolash ishi, I bosqich talabasi³2-son davolash ishi, I bosqich talabasi⁴<https://doi.org/10.5281/zenodo.17920592>

Annotatsiya. Ushbu maqolada muskullar topografiyasi, ularning funksional guruhları va innervatsiya xususiyatlari tizimli tahlil qilinadi. Skelet muskullarining anatomik joylashuvi, ularning biomexanik vazifalari hamda periferik nerv tizimi orqali boshqarilishi biofizilogik nuqtai nazardan yoritiladi.

Har bir mushak guruhining funksional ahamiyati, harakat aktlaridagi roli va nerv impulslarini uzatish mexanizmlari ilmiy asosda bayon etilgan. Tadqiqot natijalari mushak-skelet tizimi faoliyatini chuqur tushunish, klinik diagnostika va reabilitatsiya jarayonlarini takomillashtirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: mushak topografiyasi, funksional guruhlar, innervatsiya, periferik nervlar, biomekanika.

ТОПОГРАФИЯ МЫШЦ: ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ И ИННЕРВАЦИЯ

Аннотация. В данной статье системно рассмотрена топография мышц, их функциональные группы и особенности иннервации. Проанализировано анатомическое расположение скелетных мышц, их биомеханические функции и механизмы нервной регуляции через периферическую нервную систему.

Представлены функциональное значение мышечных групп, их роль в выполнении двигательных актов и биофизические аспекты передачи нервных импульсов. Результаты исследования способствуют более глубокому пониманию деятельности опорно-двигательного аппарата, клинической диагностики и реабилитационных процессов.

Ключевые слова: топография мышц, функциональные группы, иннервация, периферические нервы, biomechanika.

MUSCLE TOPOGRAPHY: FUNCTIONAL GROUPS AND INNERVATION

Article. This article provides a systematic analysis of muscle topography, functional groups, and innervation characteristics. The anatomical distribution of skeletal muscles, their biomechanical functions, and neural regulation through the peripheral nervous system are discussed from a biophysical perspective.

The functional significance of each muscle group, its role in motor activity, and the mechanisms of nerve impulse transmission are described in detail.

The findings contribute to a deeper understanding of musculoskeletal system function, clinical diagnostics, and rehabilitation strategies.

Keywords: muscle topography, functional groups, innervation, peripheral nerves, biomechanics.

Kirish

Skelet muskullarining topografik tuzilishini o'rganish inson harakat apparatining funksional tashkil etilishini chuqur tushunish imkonini beradi [3]. Mushaklarning anatomik joylashuvi va ularning fazoviy yo'nalishi harakatlar aniqligi hamda biomexanik samaradorlikni belgilovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi [1]. Shu sababli mushak-skelet tizimi haqidagi bilimlar klinik amaliyotda, xususan, jarrohlik, rehabilitatsiya va sport tibbiyotida katta ahamiyatga ega [5].

Mushaklarning funksional guruhlariga bo'linishi ularning bajaradigan vazifalarini aniq tasniflash va harakatlarni samarali modellashtirish imkonini beradi [4]. Har bir mushak guruhining sinxron faoliyati murakkab motor aktlarni muvofiqlashtirilgan holda bajarishga xizmat qiladi [2]. Ushbu guruhlar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarni o'rganish nafaqat anatomik, balki fiziologik mexanizmlarni ham to'liq yoritadi [6].

Innervatsiya tizimi mushaklarning funksional holatini boshqaruvchi asosiy mexanizm sifatida qaraladi [1]. Periferik nervlar orqali uzatiladigan impulslar mushak tolalarining qisqarish darajasi va davomiyligini aniqlaydi [3]. Shuningdek, nerv-mushak uzatmalarining biofizik xususiyatlari harakatlarning aniqligini va reflektor javoblarning tezligini belgilaydi [4].

Mushaklarning topografiyasi va innervatsiyasini birgalikda o'rganish anatomik struktura bilan funksional vazifa o'rtasidagi murakkab bog'liqlikni tushunishga yordam beradi [6]. Bu yondashuv harakat aktlarining mexanizmlari, mushak kuchining shakllanishi va energetik jarayonlarning o'ziga xosligini aniqlash imkonini yaratadi [2]. Natijada mushak tizimining normal va patologik holatlari haqida keng qamrovli tasavvur hosil bo'ladi [5].

Zamonaviy anatomik va biofizik tadqiqotlar mushak-skelet tizimining struktura-funktsiya munosabatlarini raqamli modellashtirish imkonini beruvchi yangi usullarni ishlab chiqmoqda [4]. Ushbu modellar mushak kuchining taqsimlanishi, innervatsiya zichligi va harakat kinematikasi kabi parametrlarni aniq baholashga yordam beradi [1]. Shunday qilib, mushak topografiyasi va innervatsiyasini tizimli tahlil qilish klinik va ilmiy tadqiqotlar uchun muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi [3].

Materiallar va metodlar

Ushbu tadqiqotda mushaklar topografiyasini, funksional guruhlarining tuzilishi va ularning innervatsiya xususiyatlarini ilmiy asosda tahlil qilish uchun anatomiya, gistologiya va biofizika fanlarining zamonaviy metodlari qo'llanildi. Asosiy ma'lumotlar klassik anatomiya atlaslari, mushak-skelet tizimi bo'yicha o'quv qo'llanmalar hamda klinik neyrofiziologik tadqiqotlar ma'lumotlari asosida yig'ildi. Mushaklarning anatomik joylashuvi va funksional guruhlariga bo'linishini aniqlash jarayonida topografik anatomiya metodlari, shu jumladan, qatlam-qatlam dissektsiya ma'lumotlaridan foydalanildi.

Mushaklarning innervatsiya xususiyatlarini o'rganishda periferik nervlarning tarqalishi va ularning mushak tolalari bilan bog'lanish nuqtalarini tasvirllovchi neyroanatomiya ma'lumotlari asos qilib olindi. Harakat aktlaridagi mushak guruhlarining ishtirokini aniqlash uchun elektromiografiya (EMG) tadqiqotlarida qo'llaniladigan funksional baholash mezonlari o'rganildi.

Shuningdek, mushak qisqarishi mexanizmlarini biofizik nuqtai nazardan baholash maqsadida nerv-mushak uzatmalarida sodir bo'ladigan ion oqimlari, membrana potentsiallari va postsinaptik javoblar haqida mavjud ilmiy modellardan foydalanildi.

Biomekanik tahlilda mushak kuchining yo'nalishi, moment yelkasi, bo'g'imlar harakat radiusi va kinematik ketma-ketliklar o'rganildi.

Bu jarayonda harakatlarning dinamikasi, mushaklararo sinergiya va antagonistik munosabatlar baholandi. Raqamli modellash tizimida esa mushak tolalari orientatsiyasi, innervatsiya zichligi va nerv impulslarining tarqalish tezligi kabi parametrlarni solishtirishga imkon beruvchi dasturiy vositalardan foydalanildi.

Tadqiqotning barcha bosqichlari mushak-skelet tizimi faoliyatini kompleks baholashga, anatomik tuzilma bilan funksional vazifa o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashtirishga va mushaklarning innervatsiya xususiyatlarini tizimli tarzda tahlil qilishga qaratildi. Bu yondashuv mushak topografiyasi va ularning funksional holatini ilmiy asosda o'rganish imkonini yaratdi.

Natijalar va ularning muhokamasi

Tadqiqot davomida mushaklarning topografik joylashuvi, funksional guruhlar tizimi va innervatsiya xususiyatlari o'zaro bog'liq murakkab strukturalar majmuasi ekanini aniqlandi.

Analizga ko'ra, har bir mushakning anatomik pozitsiyasi uning harakat vektorini, biomekanik samaradorligini va funksional guruhga mansubligini belgilovchi asosiy omil sifatida namoyon bo'ldi. Mushaklar qo'shilishi, ularning oraliq nuqtalari va bo'g'imlar bilan munosabatlari ularning motor roli hamda funksional imkoniyatlarini aniqlashga imkon berdi. Bu topografik xususiyatlar mushak faoliyatining harakat aktlari davomida qanday ketma-ketlikda faollashishini tushuntirishga yordam berdi.

Funksional guruhlarning tahlili mushaklar sinergist, antagonist va fiksator sifatida o'zaro muvofiqlashgan holda faoliyat ko'rsatishini ko'rsatdi. Sinergik mushaklar harakatning asosiy fazasida birgalikda ishlagan bo'lsa, antagonist mushaklar harakatni barqarorlashtirish va tormozlash vazifasini bajardi. Bu balans harakatlarning aniq, boshqariladigan va biomekanik jihatdan optimal bajarilishini ta'minlaydi. Mushaklararo koordinatsiya buzilishi esa harakatning disbalanslanishiga, ortiqcha kuch sarfi va biomekanik kompensatsiya mexanizmlarining ishga tushishiga olib kelishi aniqlangan.

Innervatsiya jarayonlarining tahlili mushak faoliyatining barcha bosqichlari nerv tizimiga bevosita bog'liq ekanini ko'rsatdi. Har bir mushakning motor innervatsiyasi ma'lum nerv ildizlari yoki periferik nervlar orqali amalga oshishi ularning funksional differensiallashuviga sabab bo'ldi.

Tadqiqotda nerv-mushak uzatmalaridagi fiziologik jarayonlar, ya'ni impuls yetkazilish tezligi, postsinaptik potentsial shakllanishi va mushak tolalarining qo'zg'aluvchanligi mushak qisqarishining asosiy determinanti ekanligi qayd etildi. Innervatsiya zichligi yuqori bo'lgan mushaklarda harakat aniqligi sezilarli darajada yuqori bo'lishi ham tasdiqlandi.

Biomexanik tahlil natijalari mushak kuchining yo'nalishi va moment yelkasining uzunligi bo'g'im harakati amplitudasi, tezligi va samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishini ko'rsatdi.

Ayniqsa, yirik bo'g'imlar atrofidagi mushaklarda ushbu parametrlar turlicha bo'lib, ular harakatning kinetik fazalarini boshqacha bajarish imkonini beradi. Shuningdek, mushak tolalari orientatsiyasining turlicha bo'lishi — parallel, qiya, pinna tipidagi joylashuv — har bir mushakning kuch va tezlik bo'yicha ixtisoslashuvini belgilovchi muhim omil ekanini aniqlandi.

Umuman olganda, tadqiqot natijalari mushak topografiyasi va innervatsiyasi o'rtasida aniq, funksional jihatdan asoslangan bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi. Ushbu bog'liqlik mushak-skelet tizimining normal jismoniy yuklamalarni bajarish qobiliyatini, harakatlarni boshqarish aniqligini va adaptiv motor javoblarni ta'minlaydi. Bu ma'lumotlar klinik amaliyotda — xususan, nevrologiya, ortopediya, travmatologiya va rehabilitatsiya sohalarida — diagnostika va davolash strategiyalarini optimallashtirishda katta amaliy ahamiyatga ega.

Xulosalar

Tadqiqot natijalari mushaklar topografiyasi, ularning funksional guruhlar va innervatsiya tizimi o'zaro chambarchas bog'langan murakkab biologik strukturalar majmuasi ekanini ko'rsatdi.

Mushaklarning anatomik joylashuvi harakatlarning biomekanik yo'nalishini, kuch taqsimotini va motor aktlarning umumiy samaradorligini belgilovchi asosiy omil bo'lib xizmat qiladi. Funksional guruhlar bo'linish esa mushaklararo muvofiqlikni ta'minlab, harakatlarning aniq va uyg'un bajarilishini kafolatlaydi.

Innervatsiya jarayonlari mushak funksiyasining boshqaruv mexanizmlarini belgilab, motor javoblarning shakllanishi, tezligi va aniqligini tartiblaydi. Nerv tizimi orqali boshqaruvning buzilishi mushaklar kuchi, koordinatsiyasi va harakat sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi aniqlandi.

Shu bilan birga, mushak tolalarining orientatsiyasi, moment yelkalari va biomexanik xususiyatlari ularning funksional ixtisoslashuviga bevosita ta'sir etuvchi omillar sifatida qayd etildi.

Ushbu tahlillar mushak-skelet tizimining normal holati, uning patologik o'zgarishlari va reabilitatsiya jarayonlarida yuzaga keladigan biomexanik moslashuvlarni chuqur tushunish imkonini beradi. Mushak topografiyasi va innervatsiyasini tizimli o'rganish klinik amaliyotda, ayniqsa nevrologik, ortopedik va sport tibbiyoti yo'nalishlarida diagnostika va davolash strategiyalarini takomillashtirishga zamin yaratadi. Shu sababli mazkur yo'nalish bo'yicha kompleks tadqiqotlarni davom ettirish mushak-skelet tizimi faoliyatini yanada chuqurroq anglash uchun muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice.**
<https://www.elsevier.com/books/grays-anatomy>
2. **Netter, F. — Atlas of Human Anatomy.**
<https://www.elsevier.com/books/netter-atlas-of-human-anatomy>
3. **Moore, K. L., Dalley, A., Agur A. — Clinically Oriented Anatomy.**
<https://www.wolterskluwer.com/en/solutions/ovid/clinically-oriented-anatomy>
4. **Standring S. — Gray's Anatomy for Students.** <https://www.elsevier.com/books/grays-anatomy-for-students>
5. **Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas.**
<https://accessmedicinenetwork.com/posts/1135-junqueira-s-basic-histology>
6. **Tortora, G., Derrickson, B. — Principles of Anatomy and Physiology.**
<https://www.wiley.com/en-us/Principles+of+Anatomy+and+Physiology>