

KINETOPROFILAXIA IN PATOLOGIA SPORTIVA

Obiective: În toate ramurile sportive performanțele se îmbunătățesc de la un an la altul încât ele reprezintă o activitate psihometrică de limită implicând din partea competitorilor un efort maxim de viteză, forță, rezistență, capacitate de concentrare în condiții de stres. Crește deci și riscul accidentării și îmbolnăvirii sportivului, tocmai datorită solicitărilor intense, apropiate de limitele funcționale ale organismului. În acest context apare ca fundamentală activitatea preventivă, de depistare a cauzelor și mecanismelor accidentelor (prevenirea activă urmărește obținerea stării de „vitalitate „ sportivă).

Prevenirea accidentelor este posibilă numai dacă sunt cunoscute cauzele care le determină. În studiile privind incidența și expunerile la accidente, precum și mecanismele accidentărilor, se arată că trei sferturi din totalul accidentelor sunt probabil evitabile

Studiile făcute asupra acestei probleme au pus în evidență un număr mare de cauze care favorizează sau declanșează accidentele. Ele intervin în mod diferit în funcție de particularitățile mediului, disciplinei sportive, terenurilor, aparatelor și instalațiilor, vârstei, sexului, măiestriei pedagogice a profesorului, etc. Scopul acestui curs constă în depistarea, ierarhizarea tuturor cauzelor accidentelor, cu menționarea celor mai frecvent incriminate. În aceste condiții devine necesară profilaxia traumatismelor ce se poate face prin contracararea factorilor favorizanți externi (teren inadecvat, greșeli în pregătire, etc) sau interni (concentrație redusă a Ca⁺, Mg, circulație deficitară, viroze, etc).

Curs 28 ore

1. Principii generale de profilaxie în traumatologia sportivă 2 ore
2. Bazele kinetoprofilaxiei în sport. Abordarea metodologică a factorilor de risc în traumatologia sportivă 2 ore
3. Bazele biomecanice ale producerii traumatismelor Biomecanica traumatismelor sportive 4 ore
 - *Principiile biomecanicii « corecte »*
 - Biomecanica mersului și alergării*
 - Controlul muscular al mișcării și evaluarea mișcării (postura, mers, alergare, săritura)*
4. Core stability 2 ore
5. Tapping și straping 2 ore
6. Flexibilitatea : tipuri de flexibilitate, factori care limitează flexibilitatea ; principii de îmbunătățire 2 ore
7. Stretching: principii de bază ; tipuri de stretching ; tehnici și metode în stretching. Stretching pe grupe musculare 2 ore
8. Pliometrie 2 ore
9. Principii de masaj și automasaj în practica sportivă ; masajul înainte de antrenament ; masajul intraefort ; masajul de refacere ; relația masaj - perioada de antrenament 2 ore
10. Refacerea în sport 2 ore
11. Principii de alcatuire a unor programe profilactice incluse în procesul de antrenament ("încalzire") 2 ore
12. Principii de alcatuire ale unui model de prevenire a traumatismelor 4 ore

Lucrări practice 14 ore

1. Principii de masaj și automasaj în practica sportivă
2. Masajul înainte de antrenament ; masajul intraefort ; masajul de refacere
3. Relația masaj - perioada de antrenament
4. Tehnici de tapping și straping
5. Programe de antrenament pentru profilaxia traumatismelor în sport

Discipline anterioare cerute : Anatomie

Forma de evaluare: susținerea unui referat în PPT din tematica afișată și discuții.

In stabilirea notei finale la examen o pondere de 20% o are activitatea din timpul anului, prezenta activa la lucrarile practice, raspunsurile la seminarii.

BIBLIOGRAFIE

1. sub coordonare Avramescu (Rinderu) ET, 2005, Kinetoterapia in activitati sportive - volum II - *Investigatia medico-sportiva; Aplicatii ale teoriei in practica*, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti,
2. sub coordonare ET Avramescu ; autor Ilnca Ilnca et al, KINETOTERAPIA IN ACTIVITATI SPORTIVE; publicare WEB site international <http://www.display.tuc.gr/Cerps>; CD interactiv, Ed. Universitaria, 2007
3. Dragan, I. - Medicina sportiva, 2002, Ed. Medicala
4. Dragan, I. - Masaj - automasaj, 1995.
5. Sbenghe, T. - Kinetoterapie profilactica, terapeutica si de recuperare, 1987.
6. Lillegard, W.A. - Handbook of sports medicine, 1993.
7. Rinderu ET, Ilnca I., 2005, Kinetoterapia in activitati sportive - volum I - Bazele medicale ale efortului, Ed. Universitaria, Craiova, ; consultare biblioteca on line UCV
8. ***Lucrarile practice se vor desfasura utilizand DVD-ul interactive SPORT TAPING BASICS DVD, Human Kinetics, 3005 si STRETCHING Anatomy Human Kinetics, 2007***

Continutul stiintific si de actualitate al acestei programe

Constatarea bine cunoscuta ca este mai usor să previi o boală decât să o vindec, este perfect valabilă și în privința traumatismelor sportive. Prevenirea accidentelor este posibilă numai dacă sunt cunoscute cauzele care le determină. În studiile privind incidența și expunerile la accidentări, precum și mecanismele accidentărilor, se arată că trei sferturi din totalul accidentelor sunt probabil evitabile

Studiile făcute asupra acestei probleme au pus în evidență un număr mare de cauze care favorizează sau declanșează accidentele. Ele intervin în mod diferit în funcție de particularitățile mediului, disciplinei sportive, terenurilor, aparatelor și instalațiilor, vârstei, sexului, măiestriei pedagogice a profesorului, etc. Scopul acestui curs consta în depistarea, ierarhizarea tuturor cauzelor accidentelor, cu menționarea celor mai frecvent incriminate. În aceste condiții devine necesară profilaxia traumatismelor ce se poate face prin contracararea factorilor favorizanți externi (teren inadecvat, greseli în pregătire, etc) sau interni (concentrație redusă a Ca⁺, Mg, circulație deficitară, viroze, etc). Profilaxia va include în egală măsură programe de exerciții specifice introduse în programul de antrenament în scopul creșterii elasticității structurilor articulare și periarticulare, a rezistenței tendoanelor și ligamentelor în paralel cu elasticitatea musculară, având ca efect fortificarea din punct de vedere biomecanic a articulațiilor traversate, conferind stabilitate dar și utilizarea maximală a limitelor de mișcare în articulația respectivă. Pe lângă aceste metode se mai pot utiliza masaj și automasaj în relație cu efortul, perioada de antrenament și/sau condiții meteorologice speciale, protecția zonelor articulare expuse cel mai frecvent traumatismelor în relație cu sportul prin tapping și straping (profilaxie primară) precum și prin tratarea și recuperarea corectă a traumatismelor (profilaxia secundară). În acest sens cursul prezintă informații privind rolul kinetoterapeutului în activitatea sportivă; abordarea metodologică a factorilor de risc în traumatologia sportivă, principii de profilaxie în traumatologia sportivă: tapping și straping, noțiuni fundamentale despre flexibilitate: tipuri de flexibilitate, factori care limitează flexibilitatea; principii de îmbunătățire principii de bază în stretching, tipuri de stretching, tehnici și metode în stretching, principii de alcatuire a unor programe profilactice incluse în procesul de antrenament, principii de masaj și automasaj în practica sportivă (masajul înainte de antrenament; masajul intraefort; masajul de refacere) dar și noțiuni privind bazele alimentației și medicației sportivului, doping; capacitatea de efort și relația cu indicatorii efortului; bazele metodice ale antrenamentului sportiv – relația cu efortul, oboseala

fiziologica si patologica, efacerea post efort: baze generale, clasificarea mijloaceleor de refacere, scheme de refacere.

Cursul prezent include aceste notiuni bazat pe o bibliografie de actualitate, 2 carti de specialitate elaborate de titularul disciplinei si colaboratori , note de curs disponibile pe site-ul FEFS, Aspectele discutate au fost prezentate si in cadrul unor manifestari stiintifice de prestigiu din tara si strainatate, dupa cum se vede din lista de lucrari anexata

Cercetari proprii pe care se sprijina continutul tematic

1. **Rinderu E.T.**, 1999, Incidenta si profilaxia traumatismelor sportive la nivelul articulatiei gleznei si genunchiului in cadrul unei echipe de baschet feminin; Simpozion international « Conditionarea Medicala si psiho-sociala a performantei si starii de sanatate » Pitesti, p.7
2. **Rinderu ET.** Aspecte actuale in recunoasterea, evaluarea, profilaxia si recuperarea deficientelor fizice in sport, *Stiinta sportului*, nr.40, p. 63-75,,2004
3. **Rinderu ET**, 2004, Aspects in recognition, evaluation, prophylaxis and rehabilitation of physical deficiencies in sport, *the 13-th Balkan Sport Medicine Congress, Drama*, p.171 (www.sportsmedicinegreece.com)
4. **Rinderu E.T.**, Ilinca I., Rusu L., Kesse A.M. The Role of Physical Conditioning for Prevention of Sports Injuries in a Volleyball Team, *the 13-th Balkan Sport Medicine Congress, Drama*, p.172
5. **Rinderu ET**, 2004, Structurarea antrenamentului sportiv in termeni de profilaxie a traumatismelor in handbal- a 14-a Conferinta Nationala de Medicina Sportiva, *Bucuresti*
6. **Rinderu ET**, Zavaleanu M., Enescu D., 2005, The role of physical activity in prophylaxis of physical deficiencies in handbal, AIESEP World Congress, Lisabona (www.fmh.utl.pt/aieseplisboa2005)
7. **Avramescu ET**, Calina M., 2006, Metode pentru ameliorarea capacitatii de efort in sport ; rolul kinetoterapeutului; al II-lea Congres Balcanic de Kinetoterapie, Oradea, abstract book P. 74, **ISBN (10) 973-759-097-X ; ISBN (13) 978-973-759-097-8**
8. **Avramescu ET.**,I. Ilinca, M. Zavaleanu, D Enescu-Bieru, Abordarea metodologica a factorilor de risc in traumatologia sportiva din volei, *Revista Societatii Romane de Medicina Sportiva*, nr. 6 , 2006
9. **Avramescu T**, Vasilescu M, Rusu L, Ilona I, Zavaleanu M (2006). Methodological approaches of risk factors in sports traumatology volleyball, *XIV Balkan Sports Medicine Congress, Albena, Bulgaria*, abstract book, p.43;

Relevanta pe plan international

Obținerea marilor performanțe necesită din partea organismului sportivului eforturi deosebit de mari care pot duce la uzura organismului cu deteriorarea ireversibilă a stării de sănătate dacă întreg procesul de pregătire sportivă nu se desfășoară după principii științifice verificate. Dacă mai adăugăm faptul că empirismul și improvizarea în pregătire se soldează inevitabil cu multe neajunsuri, vom avea în față cele două mari grupe de cauze ce generează traumatismul sportiv.

Numărul din ce în ce mai mare al celor care iubesc și practică sportul, precum și necesitatea și dorința lor de a realiza performanțe sportive cât mai competitive, au condus la o creștere permanentă a numărului sportivilor accidentați.

Riscul accidentului există în activitatea sportivă fiind frecvent generat de cauze cunoscute, între care metodică greșită a pregătirii, exagerările în dozarea efortului, încălzire insuficientă, etc.

Depistarea și tratarea formelor preclinice, conduita terapeutică, recuperarea sportivului sunt numai câteva idei ce trebuiesc urmărite în scopul găsirii de soluții viabile pentru îmbunătățirea performanțe, fapt subliniat la multe din manifestările științifice de specialitate (**Mechelen W. van, Evert A.L.M., Verhagen M, Wieke de Vente M.** – The effect of preventive Measures on the incidence of ankle sprains – Proc. The 17-th International Jerusalem Symposium on sports medicine, 2001 ;**Mariani P.P.**,

Camillieri G., Maresca G., Adriani E., Margheritini F., - New perspectives in sports traumatology, Proc 4-th An. Cong. Europ. College Sport Sc, Roma, 1999.)

Competente dobandite de student

a. Cognitive

Prin însușirea notiunilor teoretice studentii își asigură baza pentru înțelegerea și aprofundarea cunoștințelor privind cauzele care contribuie la realizarea traumatiemelor sportive, permitând astfel atât profilaxia cât și recuperarea acestora pe baze științifice. Obiectivul principal al traumatologiei sportive este astfel nu atât tratarea unor afecțiuni traumatice în stadiul reversibil ci mai ales prevenirea producerii lor.

b. Profesionale

Prin urmărirea tematicii prezente, masterandul va putea lucra în cadrul echipei interdisciplinare sportive prin elaborarea și introducerea unor programe de profilaxie în cadrul procesului de antrenament, în funcție de specificul sportului.

Profilaxia poate include în egală măsură programe de exerciții specifice introduse în programul de antrenament în scopul creșterii elasticității structurilor articulare și periarticulare, creșterea terior ind la cele enunțate anrezitentei tendoanelor și ligamentelor în paralel cu elasticitatea musculară, având ca efect fortificarea din punct de vedere biomecanic a articulațiilor traversate, conferind stabilitate dar și utilizarea maximă a limitelor de mișcare în articulația respectivă. Pe lângă aceste metode se mai pot utiliza masaj și automasaj în relație cu efortul, perioada de antrenament și/sau condiții meteorologice speciale, protecția zonelor articulare expuse cel mai frecvent traumatismelor în relație cu sportul prin tapping și straping (profilaxie primară) precum și prin tratarea și recuperarea corectă a traumatismelor (profilaxia secundară).

c. Afective

Motivația urmării acestui curs rezidă în formarea profesională continuă interdisciplinară și racordării la cerințele europene.

CURS.1. PRINCIPII DE PROFILAXIE IN TRAUMATOLOGIA SPORTIVA

În toate ramurile sportive performantele se îmbunătățesc de la un an la altul încât ele reprezintă o activitate psihometrică de limită implicând din partea competitorilor un efort maxim de viteză, forță, rezistență, capacitate de concentrare în condiții de stres. Crește deci și riscul accidentării și îmbolnăvirii sportivului, tocmai datorită solicitărilor intense, apropiate de limitele funcționale ale organismului. În acest context apare ca fundamentală activitatea preventivă, de depistare a cauzelor și mecanismelor accidentelor (prevenirea activă urmărește obținerea stării de „vitalitate „ sportivă).

În profilaxia traumatismelor este esențială și cunoașterea factorilor determinanți sau favorizanți ai unor accidente care pot fi de asemenea contracarați (factori externi: condiții nefavorabile de mediu, coliziuni, angrenarea în busculade, suprafața de joc necorespunzătoare; factori interni: hipocalcemie, tulburări de irigație sanguină locală, traumatisme anterioare incomplet rezolvate, avitaminoze, viață nesportivă, alte boli, oboseală, supraantrenament).

PRINCIPII DE PROFILAXIE A TRAUMATISMELOR

Profilaxia traumatismelor poate fi clasificată ca primară, secundară și terciară. Exemple de **profilaxie primară** includ bandajarea profilactică (tapping și straping) indiferent de traumatismele survenite anterior.

Profilaxia secundară este reprezentată de diagnosticul precoce al unui traumatism și intervenția calificată în scopul prevenirii instalării unei dizabilități și reducerii incidenței reapariției traumatismului, în timp ce **profilaxia terciară** se axează asupra recuperării în scopul corectării dizabilităților existente și considerate a fi factori favorizanți în apariția unui traumatism.

CURS.2. BAZELE KINETOPROFILAXIEI IN SPORT. ABORDAREA METODOLOGICA A FACTORILOR DE RISC IN TRAUMATOLOGIA SPORTIVA

ROLUL FACTORILOR DE RISC TRAUMATIC, ÎN RELAȚIA CU INCIDENȚA ȘI LOCALIZAREA TRAUMATISMELOR

S-a constatat o legătură directă între frecvența și natura accidentelor pe de o parte și metodele de antrenament pe de altă parte. Acest fapt a dus la concluzia că apariția unei serii de modificări în aceste metode de antrenament respectiv adăugarea în cadrul procesului de antrenament a metodelor de gimnastică articulară, masaj, stretching, gimnastică pentru creșterea forței musculare, ar reduce substanțial accidentările prin suprasolicitare.

Într-un studiu realizat.....determinarea cauzelor accidentărilor s-a realizat prin cumulara informațiilor de la examenul și testele precompetiționale precum și din examinarea și interogarea jucătorilor accidentați.

Au fost descoperiți următorii factori etiologici:

1. Factori individuali: incluzând instabilitatea articulară preexistentă, tensiunea musculară în repaus crescută, lipsa antrenamentului sau recuperare neadecvată și incompletă după o accidentare anterioară.
2. Echipament: incluzând nebandajarea gleznelor la sportivii cu laxitate ligamentară.
3. Teren de joc: incluzând abateri de la norme în privința calității suprafeței de joc, respectiv creșterea durității suprafeței de joc (bitum față de podeaua de lemn).
4. Reguli de joc: incluzând modul de apreciere de către arbitru a jocului periculos, precum și atitudinea jucătorului față de adversar.
5. Alți factori: incluzând accidentările ce nu pot fi explicate prin nici unul din factorii menționați acestea considerându-se a fi cauzate de situații întâmplătoare, conjuncturale.

Urmare a acestui studiu prospectiv, conditionat de o interpretare atenta a datelor înregistrate si de examinarea fiecarui caz în parte s-au recomandat urmatoarele masuri preventive:

1. îngrijirea atenta si intensiva a traumatismelor minore, recuperarea supravegheata medical pentru a fi completa, precum si reguli specifice stricte pentru fixarea momentului revenirii la joc dupa aceste accidentari.
2. îngrijirea activa a entorselor acute de mâna, glezna si genunchi pentru a preveni o indisponibilitate prelungita sau instalarea unei laxitati articulare cronice.
3. Bandajarea profilactica a gleznelor mai ales la jucatorii cu entorsa de glezna în antecedente.
4. Introducerea în procesul de antrenament a exercitiilor de gimnastica articulara, masaj, stretching si gimnastica pentru cresterea fortei musculare,
5. O disciplina sportiva mai buna.

Efectele cumulative ale factorilor de risc extrinseci și intrinseci asupra performanței sportive

Cunoașterea cauzelor sau a factorilor care favorizează apariția traumatismelor sportive precum și înțelegerea mecanismelor ce stau la baza producerii lor, are o deosebită importanță nu numai pentru precizarea corectă a diagnosticului ci mai ales pentru identificarea unor măsuri care să prevină posibilitatea producerii lor (*Avramescu, T.E., 2006*).

Factorii de risc sunt în mod clasic divizați în două mari categorii: interni sau intrinseci-legați de sportiv și externi sau extrinseci-legați de factorii de mediu¹ (Williams, J.G., Dragan, I.). Este important de menționat că acești factori de risc pot fi împărțiți în factori modificabili și nemodificabili. Deși factorii de risc nemodificabili cum ar fi sexul și vârsta pot prezenta interes, mai important este studiul factorilor de risc potențial modificabili prin antrenament. Totuși, simpla identificare a acestor factori interni și externi, în cazul traumatologiei sportive, nu este suficientă deoarece traumatismele sportive rezultă dintr-o interacțiune complexă a multiplilor factorii de risc și situații dintre care doar o mică parte au fost identificați² (Bahr, R., van Mechelen, M.). Teoretic, trei sferturi din accidente sunt provocate de un factor etiologic clar, iar un sfert de alți factori. Totuși, accidentul este adesea rezultatul unei acumulări de variabile. Deși s-a încercat examinarea mai multor dintre aceste variabile, este posibil ca alți factori ca experiența, tehnica, stilul de joc sau personalitatea să fie de asemenea cauze care să explice accidentările în afara celor descrise ca având cauze cunoscute.

a) Factorii de risc extrinseci

van Mechelen afirmă că factorii de risc externi sau extrinseci sunt factori ce țin de mediului înconjurător, sportivul neavând un control direct asupra acestora³ (van Mechelen, W. Hlobil, H.). Această categorie de factori include: erori de antrenament, condiții climaterice, terenul de antrenament sau competiții, măsurile de protecție și echipamentul folosit, kineziologia sportului practicat⁴ (Koester, M., Meeuwisse, W.C., Taimela, S., Kujala, U., Osterman, V., van Mechelen, W. și alții,).

➤ *Erori de antrenament*

Meisenheimer (1997), considera că antrenorul este unul dintre cei mai importanți factori care influențează producerea traumatismelor. Cele mai frecvente erori de antrenament întâlnite în practica sportiva se datorează în principal antrenorului fiind vorba de abordarea unei metodici greșite în diferite perioade de pregătire ale sportivului. În ceea ce privește condiția fizica și pregătirea este importantă analiza

¹ **Williams, J.G., (1986)**, Achilles tendon lesions in sport. J. Sports Med. 3:114-35.

² **Bahr, R., van Mechelen, W., (2003)**, Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Oxford: Blackwell Science., 299-314.

³ **van Mechelen, W., Hlobil, H., (1992)**, Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. Sports Medicine 14, 82-99.

⁴ **Meeuwisse, W.H., (1994)**, Athletic injury etiology : Distinguishing between interaction and confounding ".Clin. J. Sport Med.

modului de antrenament al sportivului, putând fi vorba de o intensitate crescută sau un volum excesiv sau a unei distanțe prea mare.

Brukner, P., Khan, K.⁵, apreciază că volumul și intensitatea excesiva a antrenamentelor, schimbările bruște ale tipului de antrenament, suprasolicitarea, refacerea necorespunzătoare și tehnica greșită, pot cauza accidentări în rândul sportivilor. De asemenea s-a identificat faptul că încălzirea inadecvată este un factor de risc ce predispune în special la traumatisme musculare⁶ (Safran, M., Seaber, A.)

➤ *Condiții climaterice*

Pot avea o influență importantă asupra organismului, în special în tipurile extreme de climat, sau în sezonul cald, când agresiunile termice, neînsoțite de o hidratare adecvată, pot deveni stresante pentru competitori, mai ales în sporturile de rezistență (ciclism, maraton) în care pierderile cutanate și pulmonare de lichide pot depăși 2l/ora.

Temperatura scăzută a mediului înconjurător, umiditatea crescută a aerului și mai ales asocierea acestora scad elasticitatea musculară. O dată cu creșterea temperaturii, scade vâscozitatea colagenului.

Claudatus-Kirshberg, L. au arătat că forța musculară se reduce cu scăderea temperaturii; schimbările presiunii atmosferice modifica procesul de oxigenare tisulară în diminuarea elasticității musculare s-a incriminat prezența produșilor de catabolism rezultat din travaliul muscular.

➤ *Terenul de antrenament sau competiții*

Calitățile terenului de antrenament sau joc din punct de vedere al compoziției suprafeței, durezza sau elasticitatea sunt deosebit de importante în anumite discipline sportive în raport cu anumite tipuri de leziuni ce pot fi produse (Drăgan, I.).

Schimbarea bruscă a suprafeței de desfășurare a antrenamentelor predispune la traumatisme aceasta datorându-se nu numai diferenței de impact ci și feedback-ului de la nivelul mușchilor și articulațiilor care va fi diferit. În acest mod organismul va avea nevoie de o serie de antrenamente pentru a-și putea controla diferența de încărcare și schimbările poziției articulațiilor (Boden, B.⁷, Griffin, L.I.⁸, Brukner P., Khan, K., Orchard, J. și alții, Najera, D.M., Pfeiffer, R., Mangus, C.⁹).

➤ *Echipamentul și măsurile de protecție*

Echipamentul sportiv are deseori un rol semnificativ în apariția unor leziuni (Drăgan, I., 1994). Utilizarea unui echipament necorespunzător cum ar fi greutatea prea mare a rachetei sau tensionarea excesivă a corzilor acesteia în tenisul de câmp, pot conduce la apariția microtraumatismelor de suprasolicitare. Pe de alta parte, pentru a reduce intensitatea socului de contact cu solul, este extrem de importanta utilizarea încălțămintei adecvate și suprafeței de joc optime.

➤ *Kinesiologia sportului*

Ținând cont de faptul ca fiecare sport realizează stresuri unice kinesiologice și biomecanice asupra lanțului kinetic implicat în realizarea mișcărilor specifice, respectarea metodelor de optimizare a mecanismelor sportului respectiv duce la prevenirea leziunilor (Drăgan, I.).

Este important să fie identificate leziunile specifice pentru o anumită activitate sportiva și să fie amplificate funcția lanțului kinetic legată de părțile corpului cu risc de a fi traumatizate (Avramescu, T., 2006).

b) Factori de risc intrinseci

⁵ **Brukner, P., Khan, K., (1993)**, Posterior thigh pain. Clinical sports medicine. London: McGrawHill.

⁶ **Safran, M., Seaber, A., (1989)**, Warm-up and muscular injury prevention: an update. Sports Medicine. 8, 239-249.

⁷ **Boden, B., Griffin, L., (2000)**, Etiology and prevention of noncontact ACL injury. *The Physician and Sportsmedicine*, 28(4), 53-50.

⁸ **Griffin, L. Y., (2000)**, Better understanding of ACL injury prevention. The NCAA News: News & features. <http://news/20001009/active3721n31>.

⁹ **Pfeiffer, R., Mangus, C., (1998)**, Concepts of Athletic Training. 2nd Edition Binding: **Soft Cover** Publisher.

Cauzele intrinseci sau interne sunt legate de caracterele anatomice și biomecanice al sportivului (Drăgan, I., 2002).

Această categorie de factori include: malaliniament/variații anatomice, asimetrii ale forței musculare, flexibilitate redusă, dezechilibre musculare, factori constituționali (relația dintre statura și greutatea corporală), sexul și vârsta sportivului.

➤ *Malaliniament/variații anatomice*

Malaliniamentul și variațiile anatomice cum ar fi pronția excesiva a antepiciorului, piciorul cav, torsiunea excesiva a tibiei, deviațiile în var/valg, diferențele de lungime între membrele inferioare mai mari de 2 cm și anteversia excesivă a femurului pot determina probleme biomecanice ce stau la baza apariției unor leziuni traumatice (Drăgan, I., 2002).

Prezența deviațiilor posturale poate fi adesea o cauză a apariției traumatismelor sportive (Arnheim, N., Prentice, W.¹⁰). Cei doi autori afirmă că "malaliniamentul poate fi rezultatul unei asimetrii osoase sau a unei asimetrii a musculaturii și țesuturilor moi unilaterale, generând o mecanică incorectă a mișcărilor". În situația în care deviațiile posturale determină un dezechilibru, corpul caută să restabilească un nou centru de gravitație, care poate fi principala cauză traumatică (Arnheim, N., Prentice, W.).

Najera, D.¹¹, a observat că traumatismele genunchilor sunt asociate cu lordoza lombară accentuată și spate plan, iar traumatismele lombare cu asimetrii ale umerilor, adducție scapulară, asimetrii ale coloanei, cifoza, lordoza și scolioza.

➤ *Asimetrii ale forței musculare*

Una din cele mai răspândite axiome în sport este aceea după care sportivii "puternici" suferă mai puține accidente. Din studiile realizate nu reiese că forța musculară în sine (sau lipsa ei) poate fi legată de accidentări ci mai degrabă, diferențele de forță între segmentele simetrice ale corpului stau la baza acestora. Asimetriile de forță sau deficitul de forță pot să explice rezultatele insuficiente ale recuperării posttraumatice în cazul unor sportivi. De exemplu, o rotație internă relativ redusă a umărului considerată compensată de o rotație externă excesivă s-a dovedit că predispune la leziuni ale coifului rotatorilor (Drăgan, I., 2002).

➤ *Flexibilitatea redusă*

Mușchii, tendoanele, ligamentele și capsulele articulare a căror flexibilitate este redusă sunt mai predispuși la accidente¹² (Rooks, D. Mecheli, L.). Traumatismele instalate ca rezultat al flexibilității reduse includ întinderile și rupturile musculare precum și leziunile de suprasolicitare¹³ (Krivickas, L., Fienberg, J.). Krivickas și Fienberg, raportează că "flexibilitatea scăzută poate produce traume musculare sau poate altera biomecanica mișcării, predispunând la traumatisme". Mușchii ce traversează una sau mai multe articulații cum ar fi mușchii posteriori ai coapsei pot fi mai des implicați în traumatisme (Pfeiffer, R., Mangus, C., Safran, M., Seaber, A.). Ross, M.¹⁴, afirma că "o flexibilitate scăzută a mușchilor posteriori ai coapsei poate fi cauza întinderilor acestor mușchi". Alți autori (Pfeiffer, R., Mangus, C.) observă că tensionarea musculaturii umărului este implicată în instalarea sindromului de impingement. Ninos, J.,¹⁵ subliniază că limitarea flexibilității rotatorilor interni și externi ai coapsei, va genera o încărcare suplimentară asupra pelvisului, articulației sacroiliace și a regiunii spinale lombare și toracice.

➤ *Dezechilibre musculare*

¹⁰ **Arnheim, D., Prentice, W., (2000)**, Principles of Athletic Training With Powerweb, McGraw-Hill College.

¹¹ **Najera, D., (2001)**, Football injuries and physical symptoms. Retrieved June 14.

¹² **Rooks, D., Micheli, L., (1988)**, Musculoskeletal assessment and training: The young athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 7(3), 641-677.

¹³ **Krivickas, L., Fienberg, J., (1996)**, Lower extremity injuries in college athletes: Relation between ligamentous laxity and lower extremity muscle tightness. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77, 1139-1143.

¹⁴ **Ross, M., (1999)**, Effect of lower-extremity position and stretching on hamstring muscle flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 13(2), 124-129.

¹⁵ **Ninos, J. (2001)**, A chain reaction: The hip rotators. *Strength and Conditioning Journal*, 23(2), 26-27.

Dezechilibrele forțelor musculare pot contribui de asemenea la instalarea traumatismelor. Aceasta afirmație este în mod particular valabilă în cazul traumatismelor de suprasolicitare întâlnite în sporturile non-contact (Brukner, P., Khan, K., Mueller, F., și alții., 1996; Najera, D.). Din perspectiva FMS "dezechilibrul muscular indică faptul că forța din jurul unei anumite articulații sau segment al corpului, nu este egală, generând un stres articular suplimentar și un control redus (Athletic Testing Services, 2000, p. 5). Acest dezechilibru poate fi "identificat între partea dreaptă și stângă a corpului, precum și între aspectele medial/lateral și/sau anterior posterior ale articulației respective". Dezechilibrul muscular apare în momentul în care "un grup de mușchi ce înconjoară o articulație este proporțional mai puternic decât grupul muscular opus (Chandler, T., Ellenbecker, T., Roetert, E.). Dacă această inbalanță persistă, pot apărea traumatisme în special de suprasolicitare.

➤ *Factori constituționali - relația dintre statură și greutate corporală*

O înălțime sau o greutate excesiva care depășește valorile standard sunt strâns legate atât de macrotraumatisme cât și de traumatismele de suprasolicitare din cadrul sportului de performanță, afectând în principal articulațiile portante, cu localizare frecventă la nivelul articulației genunchiului (Avramescu, T.). Relația dintre dimensiunile excesive ale corpului și numărul mare de traumatisme se explică prin prezența unei poziții înalte a centrului de gravitație și lungimea mare a membrilor.

Lungimea exagerată a membrilor poate produce în acțiuni de schimbare rapidă a direcției un stres suplimentar asupra articulațiilor membrilor¹⁶ (Taimela, S., Kujala, U.).

➤ *Vârsta*

Unii autori au legat vârsta de incidența traumatismelor, ajungând la concluzia că mai predispuși la traumatisme sunt adolescenții și adulții tineri. O explicație poate fi și faptul că rezistența la rupere a mușchilor este de două ori mai mare la copii.

➤ *Sexul*

În general 2/3 dintre persoanele traumatizate în timpul activității sportive sunt bărbații. Bărbații și femeile sunt implicați în activitatea sportivă de performanță într-un număr aproximativ egal dar, bărbații având o tendință mai mare spre agresivitate practică în general sporturi mai dure și ca urmare expunerea la risc este mai mare.

Abordarea metodologică multifactorială a producerii accidentărilor sportive. Considerații teoretice

Nevoia de a preveni traumatismele sportivilor de performanță este extrem de ridicată, mai ales în primul etalon de performanță, întrucât la acest nivel se așteaptă rezultate de excepție. Pentru atingerea acestui obiectiv echipa trebuie să trimită în teren jucători sănătoși din punct de vedere clinic. Reducerea numărului de traumatisme devine așadar extrem de importantă (Bagr, R., Bahr, I.A.).

Asa cum s-a aratat anterior traumatismele sunt rezultatul unei interacțiuni complexe între mulții factori de risc și activitățile sportive desfășurate. Studiile asupra traumatismelor sportive necesită un model dinamic care să se poată adapta la natura etiologică multifactorială și în plus, să poată urmări întreaga serie de evenimente care eventual conduc la apariția acestuia (Meeuwisse, W¹⁷., Bahr, R., Holme, I¹⁸., Bahr, R., Krosshaug, T.).

Un astfel de model dinamic a fost descris de Meeuwisse (1994).

¹⁶ **Taimela, S., Kujala, U., (1990)**, Intrinsic risk factors and athletic injuries. *Sports Medicine*, 9(4), 205-215.

¹⁷ **Meeuwisse, W., (1994)**, Assessing causation in sport injury : A multifactorial model. *Clin J Sport Med*.

¹⁸ **Bahr, R., Holme, I., (2003)**, Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. Oxford: Blackwell Science.,299-314

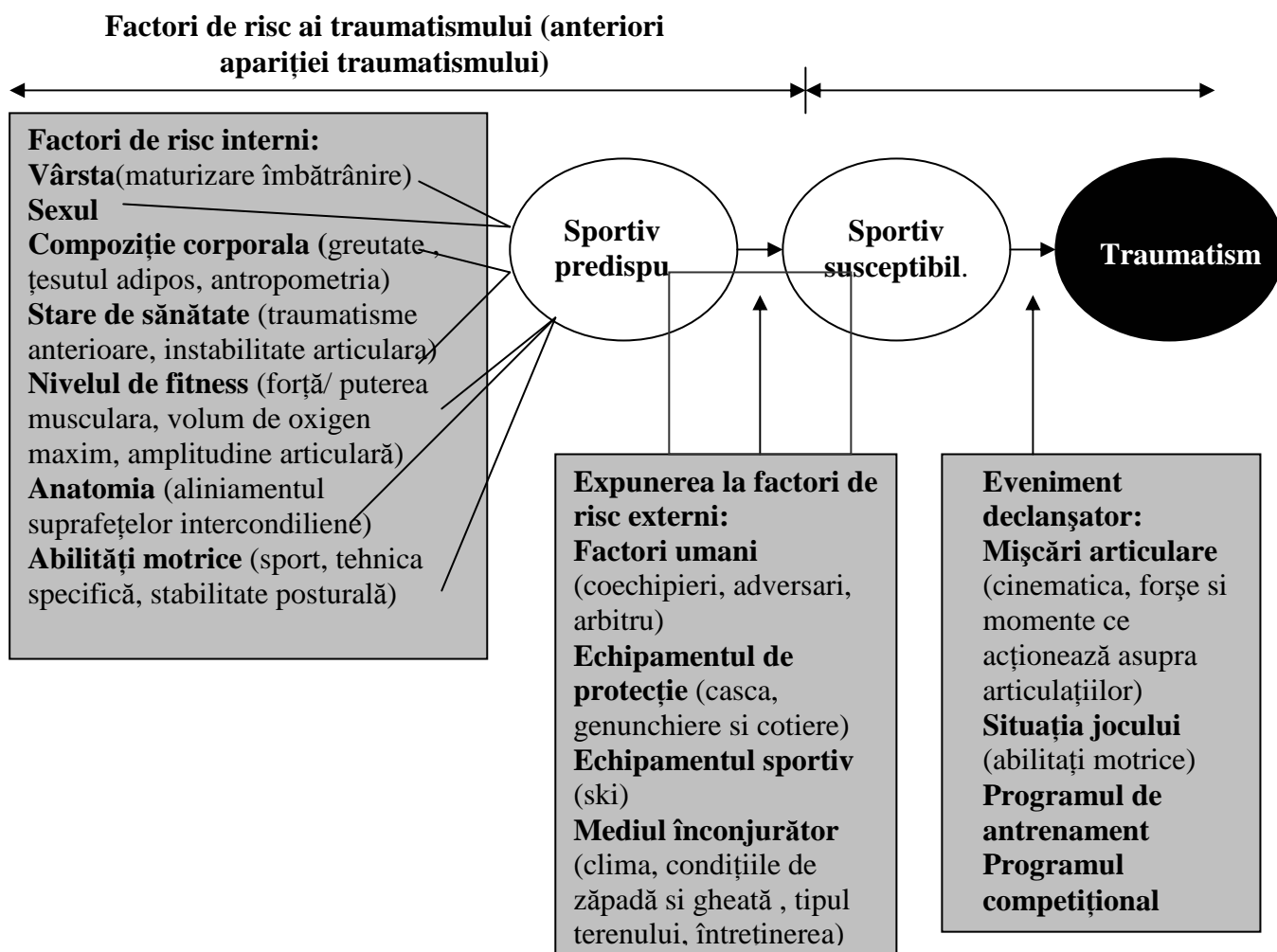


Fig. 3.1. Modelul etiologic al traumatismelor sportive (adaptat după Meeuwisse, 1994)

Meeuwisse a dezvoltat un model teoretic care include toți factorii implicați în producerea traumatismului, demonstrând că la baza acestora se află o interacțiune complexă între factori de risc interni și externi, și nu un singur eveniment declanșator. În modelul lui factorii externi de risc acționează asupra sportivului predispus din exterior și sunt clasificați ca factori favorizanți, datorită faptului că ei pot facilita manifestarea traumatismului.

Prezența ambelor tipuri de factori determina susceptibilitatea sportivilor la traumatism, simpla prezență a acestora nefiind suficientă pentru a se produce traumatismul. Numai însumarea acestor factori de risc și interacțiunea dintre ei „pregătește” sportivul pentru un traumatism ce poate apărea într-o anumită situație.

Conform modelului multifactorial traumatismul se produce datorită unei înșiruiți de evenimente cronologice, fie paralele nedepinzând unul de altul, fie în serie (aparitia unui traumatism conduce la apariția altuia). Cu ajutorul acestui model poate fi descrisă relația logică și ierarhică dintre factorii determinați.

Meeuwisse folosește termenul de „mecanism” în descrierea biomecanică a evenimentului declanșator, acesta fiind ultima verigă într-un lanț de cauze ce duce la producerea traumatismului, asemenea evenimentelor fiind văzute ca niște cauze necesare. De asemenea, el afirmă că un astfel de eveniment incitant este adesea asociat direct cu producerea traumatismului (Meeuwisse, W.H., (1994).

De exemplu, o entorsă de gleznă poate fi descrisă ca un rezultat al unei mișcări de inversie a piciorului sau o leziune a ligamentului colateral al genunchiului ca rezultat al mișcării de valgus a genunchiului. Totuși, pentru a fi completă, descrierea mecanismelor traumatismelor trebuie să ia în considerație toate evenimentele ce conduc

la situația în care a avut loc traumatismul (Hewett, T.E., Myer, G.D.¹⁹.). Exemplele pot include situațiile de joc (doi jucători ce realizează acțiunea de blocaj în volei), postul ocupat pe terenul de joc (fundaș, portar, trăgător principal), interacțiunea -contactul- cu alți jucători („grămada” în jocul de rugby), acțiunea executată de jucător în momentul accidentului (săritura, aruncare, serviciul).

Descrierea rupturii ligamentului colateral al genunchiului ca un traumatism produs în urma unui contact direct sau în lipsa agentului traumatic poate furniza informații de prim interes, dar nu ne conduce la înțelegerea completă a evenimentului declanșator. Stabilirea patternului evenimentelor ce au condus la situația traumatică, poate fi mai importantă și mai ușor de aplicat în prevenirea traumatismului, decât o descriere exactă din punct de vedere biomecanic a mișcării în articulația unde s-a produs traumatismul (Whiting, W.C., Zernicke, R.F.²⁰).

Modelul lui Meeuwisse poate fi în principal valabil pentru a descrie etiologia traumatismelor accidentale, rezultate în urma unui eveniment specific identificabil. Dacă se aplică modelul lui Meeuwisse pentru a explica etiologia leziunilor de suprasolicitare, sunt necesare o serie de modificări.

În general, acestea se referă la descrierea evenimentului traumatic ca verigă finală a lanțului ce conduce la traumatisme, în cazul suprasolicitărilor traumatice, neputând fi identificat, în mod uzual, un eveniment final specific. Apariția simptomelor este tipic graduală, iar procesele patologice tisulare se pot produce chiar cu o lungă perioadă de timp înainte de apariția simptomelor. De aceea, va fi necesar studiul factorilor etiologici mai îndepărtați, pentru a avea o înțelegere precoce a proceselor patologice și pentru a putea stabili o procedură de tratament profilactic.

În abordarea leziunilor de suprasolicitare, mecanismul traumatic poate fi reprezentat de exemplu, de programul antrenamentelor și competițiilor pe care sportivul l-a urmat pe perioada în care s-a produs traumatismul, luând în considerație faptul că patologia se poate dezvolta la nivel tisular cu mult timp înainte de apariția simptomelor. Din aceste considerente, factorii care determină suprasarcina tendonului în timpul acestei perioade cum ar fi volumul, tipul și frecvența antrenamentelor, schimbările în programul acestora, tipul ramurii sportive, trebuie să fie caracterizați în descrierea mecanismului traumatismelor de suprasolicitare.

Diferiți factori intrinseci și extrinseci și în special interacțiunea dintre aceștia, pot afecta nivelul sarcinii și toleranța la această sarcină suplimentară. De exemplu, un voleibalist cu o tehnică a săriturii propriie, are nevoie să realizeze un anumit număr de antrenamente specifice pe o suprafață de joc necorespunzătoare pentru a dezvolta tendinita patelara. În situația în care sportivul prezintă o abilitate superioară în execuția săriturilor necesare atacului și serviciului, însoțită de o creștere bruscă a forței și volumului antrenamentelor, va amplifica riscul pentru dezvoltarea tendinopatiei patelare. În acest caz creșterea sarcinii antrenamentelor, poate fi considerată evenimentul declanșant, ce conduce la instalarea modificărilor structurale.

Bahr și Krosshaug, au accentuat nevoia de a utiliza un model comprehensiv care să prezinte evenimentele ce au condus la situația traumatică precum și descrierea biomecanică articulară a întregului corp prezentă în timpul traumatismului. În modelul lor, diferiți factori intrinseci și extrinseci afectează sarcina și toleranța la încărcare, putând fi utilizat în studiul interacțiunii dintre diferiți factori ce cauzează traumatismele (Bahr, R., Krosshaug, T.²¹.). Cei doi cercetători afirmă că punctul cheie ce trebuie luat în considerație în raport cu factorii biomecanici se referă la faptul că, acești factori, trebuie să ofere o explicație asupra modului în care evenimentul fie determină o sarcină biomecanică în exces, peste toleranța circumstanțelor normale, fie reduce nivelele de

¹⁹ **Hewett, T.E., Lindenfeld, T.N., (1999),** The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes - a prospective study. *American Journal of Sports Medicine* **27**,699-706.

²⁰ **Whiting, W.C., Zernicke, R.F., (2004).** Biomechanics of musculoskeletal injury: champaign IL Human kinetics Chapter 2

²¹ **Bahr, R., Krosshaug, T., (2005),** Understanding injury mechanism: a key component a preventing injuries in sport. *British Journal of Sport Medicine*, 39(6) ,324-329.

toleranță până la un punct în care stresul mecanic normal nu poate fi tolerat (McIntosh, A.S.²².,).

Conexia dintre stresul biomecanic și răspunsul biologic la nivelul celular al tendonului, nu a fost prea bine înțeleasă. Aceasta conexie a fost abordată de Khan,²³ K., (1998), ce a descris un model teoretic în care a explicat modul în care microleziunile tendonului pot precipita "ciclul vicios" al traumatismului ulterior. În acest model autorul sugerează că o creștere a solicitării tendonului cauzează microleziuni care dacă nu sunt însoțite de o nutriție și o vindecare adecvată progresează spre macroleziuni și dezvoltarea de țesut cicatricial ce determină reducerea flexibilității și a forței sau dezechilibre de forță musculară (Khan, K.,).

Abordarea metodologică multifactorială a producerii accidentărilor sportive. Consideratii practice

Informatiile detaliate privind traumatismele, clasificarea lor dupa gradul de gravitate a facut posibila studierea consecintelor accidentelor. Fiecare al treilea traumatism major sau moderat a fost precedat de un traumatism minor. Un traumatism minor precedând unul major si de acelasi fel si localizare, reflecta recuperarea necorespunzatoare si tendinta de a forta revenirea la joc prea devreme. Sugeram ideea ca o mai atenta îngrijire a accidentarilor usoare si recuperarea lor controlata medical, ar putea preveni recidiva.

Unele traumatisme minore au fost diferite ca tip si localizare de traumatismele majore care au urmat. Acest fapt sugereaza ideea ca un traumatism minor insuficient recuperat influenteaza nefavorabil coordonarea jucatorului, facându-l mai vulnerabil la recidive.

Intr-un studiu realizat de.....se arata ca traumatismele genunchiului au avut loc mai ales în timpul contactului cu adversarul, iar cele survenite în afara contactului cu adversarul au fost semnalate mai ales la jucatori cu accidente anterioare de genunchi urmate de instabilitate (laxitate articulara) persistenta. Din cele descrise se poate concluziona ca un jucator cu o stabilitate corespunzatoare a genunchiului nu va suferi de regula, entorse majore la acest nivel, cu exceptia cazurilor de contacte deosebit de dure cu adversarul. Accidentele genunchiului facute in afara contactului cu adversarul, reflecta de obicei o recuperare necorespunzatoare. Acest grup de jucatori a suferit si o reducere a fortei musculare, la membrul inferior accidentat.

Una din cele mai raspândite axiome în sport este aceea dupa care sportivii "puternici" sufera mai putine accidente. Din studiul realizat nu reiese ca forta musculara în sine (sau lipsa ei) poate fi legata de accidentari ci mai degraba diferentele de forta între segmentele simetrice ale corpului.

Entorsele de glezna ca si cefe de genunchi au fost mai frecvente la membrul inferior dominant, o posibila explicatie putând fi faptul ca acest picior este mai expus rasucirii fortate în timpul sariturilor.

Majoritatea traumatismelor gleznei au presupus entorse anterioare. Un tratament mai activ al traumatismelor acute si alte masuri ca bandajarea profilactica a gleznelor, gimnastica articulatiei gleznei, masajul stretching-ul, tapingul si strapping-ul ar putea reduce frecventa recidivelor.

Leziunile musculo-tendinoase au aparut mai ales în timpul încălzirii sau la începutul jocului sau a antrenamentului, încălzirea si exercitiile de flexibilitate pentru acesti muschi ar putea împiedica aceste accidentari. Dintre factorii predispozanti mentionam existenta unei spasmofilii, a unei circulatii sanguine locale deficitare, precum si o serie de deficiente biologice, umorale ce tin de un metabolism modificat al MPZ, acidului sialic, hipovitaminoze. Un aspect deosebit îl constituie legatura dintre îmbolnavirile de tip virotic si întinderile si rupturile musculare, macanismul probabil fiind acela de blocare a unor enzime musculare.

²² **McIntosh, A., McCrory, P. (2003)**, Rugby headgear study. Journal of Science and Medicine in Sport 6 355-8.

²³ **Khan, K., Maffulli, N., (1998)**, Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. British Journal of Sports Medicine 32 pp 346-355.

În condiții normale rezistența țesutului muscular la tracțiune este foarte mare. De exemplu quadricepsul poate rezista fără rupturi la forțe de 250 - 400 Kg iar tricepsul sural la forțe de 400 - 700 Kg. De aceea apariția leziunilor de tipul întinderilor și rupturilor musculare este în mare măsură condiționată de o serie de factori favorizanti, în rândul cărora se înscriu:

1. **Scaderea elasticității musculare.** Temperatura scăzută a mediului înconjurător, umiditatea crescută a aerului și mai ales asocierea acestora scad elasticitatea musculară. Odată cu creșterea temperaturii scade vâscozitatea colagenului. Claudatus și Kirshberg au arătat că forța musculară se reduce direct proporțional cu scăderea temperaturii și că schimbările presiunii atmosferice modifică procesul de oxigenare tisulară. În diminuarea elasticității musculare s-a incriminat și prezența produselor de catabolism rezultat din travaliul muscular. Predispoziția la întinderi și rupturi musculare apare frecvent la începutul antrenamentului când mușchii nu sunt suficient încălziti și gradul de vasodilatație este insuficient.

2. **Greseli metodice caracterizate prin antrenarea inegală a anumitor grupe agoniste în detrimentul grupelor antagoniste.** Astfel numărul mare de traumatisme ce survin în unele discipline sportive (atletism, fotbal, rugby) cu precădere la musculatura posterioară a coapsei se datorează unei neglijențe de tonus și forță a acestor grupe cu antrenarea prioritara a cvadricepsului. Lipsa aceasta de sinergie este mai netă la începutul antrenamentului/competiției când sportivul nu și-a făcut o încălzire bună, deci nu s-au permeabilizat sinapsele și nu s-a prestabilit imaginea complexă și coordonată a mișcării. De asemenea administrarea steroizilor anabolizanti duce la scăderea elasticității tendoanelor datorită unor depozite fibroase asociate cu creșterea rapidă a volumului forței musculare, ducând în final la rupturi musculo - tendinoase.

3. **Lipsa de sinergism** se manifestă și la sfârșitul competiției când efortul prelungit scade controlul SNC asupra coordonării ca și eficiența mecanismelor reflexe locale (mușchi - articulații - mușchi). Oboseala sub formă acută, mai ales sub formă supraantrenamentului local (efort anaerob) este însoțită de alterarea structurii țesutului muscular cu scăderea elasticității acestuia.

4. **Vârsta** are de asemenea importanță deoarece rezistența la rupere a mușchilor este de două ori mai mare la copii.

5. Alți factori favorizanti sunt **echipament sportiv necorespunzător, excese și viața nesportivă, erori în refacere.**

Traumatismele de suprasolicitare au o incidență mai mare decât traumatismele accidentale în rândul sportivilor, constituind aproximativ 50%-80% din totalul traumatismelor, cel mai mare procent fiind reprezentat de **tendinitele patelare și tendinitele coifului rotatorilor** (William W. Briner Jr., 1999).

Prevalența ridicată a **tendinitei patelare** a fost recent confirmată de un studiu larg pe un eșantion de sportivi de performanță din diferite sporturi în care 45 % dintre sportivii voleibaliști au raportat simptome curente ale tendinitei patelare. Datele ISS („Injury Surveillance System”) demonstrează că acest tip de traumatism a avut o incidență de 0,2/1000 sportivi în rândul voleibalistelor de performanță, dar aceste date au înregistrat numai timpul în care sportivul a fost scos din activitatea sportivă, prevalența reală a tendinitei patelare se presupune a fi mult mai mare.

Traumatismele umărului cuprind diverse forme anatomo-clinice, dintre care cel mai des întâlnite sunt cauzate de suprasolicitare cronică, datorată stresului mecanic și fiziologic imprimat asupra complexului articular humeral, existând puține situații când acestea sunt produse de traume acute.

Tendinita coifului rotatorilor, sindromul de impingement primar sau secundar și instabilitatea glenohumerală prezintă o incidență ridicată, în volei. Articulația umărului este susceptibilă acestor leziuni întrucât acest sport necesită execuția unor mișcări repetate ale brațului deasupra planului orizontal („overhead movement”) și supune articulația umărului unor mișcări repetate de abducție și rotație externă urmate de extensie și rotație internă. În plus, contactul cu mingea în timpul atacului, se produce în

punctul de abducție maximă a brațului, ceea ce crește considerabil forțele de împingement.

Sindromul de impingement subacromial este considerat a fi cauza cea mai comună a umărului dureros, reprezentând 44-65% din acuzele durerilor umărului. Conceptul de sindrom de împingement subacromial al umărului, a fost introdus de Neer, C.S. în 1972 și reprezintă compresia mecanică a coifului rotatorilor, bursei subacromiale și tendonului bicipital pe suprafața profundă anterioară a acromionului și ligamentului coracoacromial, în special în timpul mișcării de elevație a membrului. Neer relatează că mai mult de 95% din rupturile coifului rotatorilor pot fi atribuite împingementului mecanic. Recent, conceptul de împingement a suferit modificări. Budoff, J. și alți autori, estimează ca 90-95% din anormalitățile coifului rotatorilor pot fi atribuite întreruperii intrinsece a tendonului coifului rotatorilor ca urmare a supratensionării, suprasolicitarilor și leziunilor traumatiche, mai mult decât compresiei mecanice directe²⁴ (Budoff, J., Nirschl, R.P.). Deși anumiți cercetători se întreabă dacă împingementul mecanic este mecanismul primar de producere a traumatismelor țesutului subacromial, o serie de cercetători admit că acesta este doar unul dintre factorii ce pot fi asociați cu patologia coifului rotatorilor.

În ciuda controversatei etiologii, sindromul de împingement subacromial al umărului este un termen general care acoperă probabil un spectru de patologii ce implică coafa rotatorilor, bursa subacromială și tendonul bicipital. Se presupune că împingementul face parte din procesul implicat în degenerarea coifului rotatorilor, și de aceea identificarea precoce a factorilor fizici modificabili asociați cu împingementul ar fi extrem de indicată. Au fost sugerați factori multipli care contribuie la dezvoltarea sindromului de impingement. Acești factori includ morfologia anormală acromială, modificarea paternului cinematic asociată cu alterarea coifului rotatorilor sau a funcției musculare scapulare, anormalități scapulare, posturi incorecte și suprasolicitarea, urmată de sarcina excentrică repetitivă sau de execuții numeroase ale mișcărilor de elevație a membrului peste 90° (Frost, P., Bonde, J.P.²⁵). Acțiunea balistică imprimă o încărcare excentrică mare asupra coifului rotatorilor predispunându-i la traumatisme (Hancock, R., Hawkins, R.²⁶). Traumele cumulative ale musculaturii coifului rotatorilor asociate cu mișcări repetate peste linia verticală a corpului sau cu erorile tehnice pot deteriora abilitatea acestora de a stabili humerusul, determinând sau exacerbând tendința sau fenomenul de impingement. Acumularea microtraumelor mușchilor coifului rotatorilor și a țesuturilor moi ale umărului pot conduce la accentuarea simptomelor și limitarea participării la activitatea sportivă (Briner, W., Kacmar, L., Schaeffle, M.²⁷, Watkins, J.).

Mușchii coifului rotatorilor afectați pot pierde abilitatea de menținere a relației echilibrate cu antagoniștii lor ca rezultat al microtraumelor acumulate, datorită mișcărilor repetitive. Acest dezechilibru al cuplului de forțe din jurul complexului humeral poate exacerba traumatismele cauzate de supraîncărcarea excentrică sau poate induce sindromul de impingement secundar sau instabilitatea acestuia. Prezența unui echilibru normal între mușchii coifului rotatorilor și stabilizatorii scapulari joacă un rol important în cinematica umărului. Funcția de baza a rotatorilor coifului este de a stabili capul humeral în cavitatea glenoidă. Mai mult, mușchii scapulotoracici au o importanță majoră în funcționarea și compensația tensiunii suplimentare la nivelul articulației umărului. Problemele tipice ce pot apărea la atacanții voleibaliști sunt disfuncția și slăbiciunea mușchilor rotatori externi și stabilizarea insuficientă a scapulei (Schmidt-Wiethoff, R., Rapp, W.). Aceste deficite musculare rezumate în termeni de dezechilibru scapulohumeral și scapulotoracic, sunt legate de aspecte ale sindromului de

²⁴ **Budoff, J., Nirschl, R., (1998)**, Debridement of Partial Thickness Tears of the Rotator Cuff without Acromioplasty Current Concepts Review, *Journal of Bone and Joint Surgery*. 80-A(5): 733-747.

²⁵ **Frost, P., Bonde, J., (2002)**, Risk of shoulder tendinitis in relation to shoulder loads in monotonous repetitive work. *Am J Ind Med*. 41:11-18.

²⁶ **Hancock, R., Hawkins, R., (1996)**, Applications of electromyography in the throwing shoulder. *Clin Orthop*. 330:84-97.

²⁷ **Schaeffle, M., (1993)**, Common injuries in volleyball: Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports Medicine* **16**, 126-129.

impingement funcțional. De asemenea, ele pot fi exemplificate și în inducerea unor modificări în cinematica articulară a umărului cauzând modificări specifice în cazul sportivilor ce practică volei de mai mulți ani.

Deși incidența leziunilor musculo-scheletale humerale ce necesită încetarea activității sportive este scăzută, prevalența umărului dureros disfuncțional, poate fi mult mai mare²⁸ (Kugler, A., și alții). Mecanismul traumatic este complex, cel mai adesea fiind rezultatul acțiunilor repetate de atac și servici. Generarea unei vitezi angulare ridicate, observate la sfârșitul fazei de pregătire a loviturii, plasează un stres mare la nivelul articulației umărului. Dacă luăm în considerație implicarea repetițiilor multiple - un atacant de elită realizând în jur de 40 000 de lovituri pe an-precum și magnitudinea și rata încărcăturii de impact în timpul mișcării de atac, putem afirma că acest lucru poate fi un factor de risc generator de traumatisme prin supraîncărcarea structurii respective.

Relatia dintre incidența traumatismelor (acute și/sau leziuni de suprasolicitare) și mecanismul acestora

Pentru facilitarea înțelegerii noțiunilor vom exemplifica cu jocul de volei. Deși voleiul este un sport relativ sigur, participanții prezintă riscul instalării patternurilor caracteristice traumatismelor acute și de suprasolicitare ce pot avea consecințe pe termen lung sau scurt.

Leziunile traumatice survenite în cursul jocului de volei se datorează în special căderilor, contactului și loviturilor cu mingea (Drăgan, I., 2002). Cu toate că, aparatul locomotor este solicitat în permanență atât la nivelul trenului superior cât și al celui inferior, s-a constatat predominanța leziunilor membrului superior care reprezintă mai mult de 50% din totalul leziunilor (Drăgan, I., 2002).

Cea mai mare rată traumatică este asociată cu acțiunea de blocaj urmată de lovitura de atac, ambele necesitând din partea sportivului săritura.

În urma unui studiu realizat în 1997 pe un eșantion de 106 voleibaliști ce au suferit accidentări, s-a ajuns la concluzia că 63% dintre acestea au apărut în urma săriturilor (Bahr, R., Bahr, I.A., 1997). Acțiunea defensivă a fost asociată cu un număr mic de leziuni, în timp ce serviciul, preluarea și pasarea au fost responsabile de un număr minim al acestora.

În general, fiecare jucător execută în timpul jocului toate aceste procedee tehnice și de aceea jucătorii sunt expuși în mod egal la riscul de apariție al leziunilor.

Într-un studiu asupra sportivelor voleibaliste de elită efectuat de Briner, W., Ely, C.²⁹ pe parcursul a două săptămâni de competiție, din cele 96 de sportive implicate, 77 au raportat unul sau mai multe traumatisme, rata traumatică înregistrată fiind de 1 la fiecare 25 de ore de joc. Cele mai afectate zone traumatice au fost articulațiile genunchilor (31.2%) și umărul (17.7%). Cercetătorii concluzionează că cele mai multe traumatisme au fost de suprasolicitare, cel mai mare procentaj avându-l tendinitele (42.7%). Un alt studiu al acelorași cercetători apreciază rata totală traumatică de 1,7/1000 ore de joc, rata traumatismelor produse în timpul competițiilor fiind aproape de două ori mai mare față de cele apărute în antrenamente.

Într-un studiu realizat de sistemul anual de supraveghere al traumatismelor (Annual Injury Surveillance System), asupra jucătoarelor de volei pe o perioadă de 16 ani (1989-2004), s-a observat că riscul la accidentări în timpul competițiilor a fost ușor mai ridicat decât în antrenamente³⁰ (Agel, J., Riann, M.). Pe parcursul întregii perioade au fost raportate 2216 traumatisme în mai mult de 50000 de jocuri și 4725 traumatisme în mai mult de 90 000 de antrenamente.

²⁸ **Kugler, A., et al., (1996)**, Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers, *Br. J. Sports Med* Vol 30, Issue 3 256-259.

²⁹ **Briner, W., Ely, C., (1999)**, Volleyball Injuries at the 1995 United States Olympic Festival International Journal of Volleyball Research 1(v), 7-11.

³⁰ **Agel, J., Riann, M., (2007)**, Descriptive Epidemiology of Collegiate Women's Volleyball Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988-1989 Through 2003-2004 *J Athl Train.* 42(2): 295-302.

În funcție de cele cinci zone mari ale corpului (cap/gât, membre superioare, trunchi, membre inferioare, altele), frecvența traumatică în antrenamente și competiții a fost astfel repartizată:

- cap/gât - 6,7(competiții) /3,1(antrenamente)
- membre superioare - 21,4 (competiții) /18,7 (antrenamente)
- trunchi - 10,8 (competiții) /7,4 (antrenamente)
- membre inferioare - 58,7 (competiții) /55,9 (antrenamente)
- altele - 2,4 (competiții) /4,9 (antrenamente)

Frecvența celor trei tipuri de mecanisme de producere (contactul dintre doi jucători, lipsa contactului și alte tipuri de contact) a fost relativ similară în timpul competițiilor. Cele mai multe traumatisme (mai mult de 50%) nu au implicat contact extern direct cu partea de corp traumatizată, 30% au fost generate în urma contactului dintre jucători și aproximativ 36% s-au bazat pe alte tipuri de contact (minge, podea). Aproximativ 2/3 din accidentările produse în situațiile de joc au fost susținute de sportivii din prima linie de joc și în jur de 63% din totalul leziunilor musculo-scheletale, au rezultat în urma execuției săriturilor și aterizărilor. În mare parte rezultatele raportate s-au suprapus cercetărilor epidemiologice anterioare, arătând tendințe similare în ceea ce privește tipul, ratele, și mecanismele traumatismelor (Aagaard, H., Scavenius, M³¹., Bahr, R., Karlsen, R³²., Verhagen, E., Van der Beek, AJ.³³).

C.3. BAZELE BIOMECHANICE ALE PRODUCERII TRAUMATISMELOR BIOMECHANICA TRAUMATISMELOR SPORTIVE

- *Principiile biomechanicii « corecte »*
- *Biomechanica mersului și alergării*
- *Controlul muscular al mișcării și evaluarea mișcării (postura, mers, alergare, săritura)*

Pentru a observa orice mișcare excesivă sau biomechanică asimetrică este esențial să înțelegem biomechanica normală a membrilor superioare și inferioare.

A. pentru membrul superior.

BIOMECHANICA ACTIVITĂȚILOR SPORTIVE CE IMPLICA MIȘCAREA DE „OVERHEAD”.

Principala funcție a umărului constă în plasarea mâinii în diferitele poziții funcționale, dar în același timp oferă forța dinamică necesară acesteia în lansarea diferitelor obiecte.

În cazul activităților sportive ce implică prinderea și aruncarea obiectelor, umărul permite plasarea mâinii într-o poziție corespunzătoare execuției acestor mișcări, precum și contactul cu obiecte și suprafețe de mari dimensiuni variabile. Pentru ca toate aceste activități să poată fi realizate, întregul complex al umărului, incluzând articulațiile și mușchii corespunzatori acestora trebuie să opereze cu coordonare maximă, intensitate, precizie și viteză de mișcare.

Umărul este cea mai mobilă articulație a corpului. Luând în considerare complexitatea acestei articulații ce permite amplitudini de mișcare foarte mari, la diferențe de amplitudine articulară de 1 grad, pot fi executate aproximativ 16000 de poziții diferite ale umărului și câteva mii ale mâinii (Perry 1978). Persoanele implicate în sporturi ce necesită mișcarea de „overhead” cum ar fi: inotul, voleiul, golful, baseballul, tenisul de câmp și diferite probe de atletism printre care aruncarea discului, sulitei, greutății, etc, utilizează mobilitatea extinsă a umărului, în mod repetat pe parcursul fiecărei zi de antrenament.

³¹ **Aagaard, H., Scavenius, M., (1997),** An epidemiological analysis of the injury pattern in indoor and in beach volleyball. *Int J Sports Med.*18: 217-221.

³² **Bahr, R., Karlsen, R., (1994),** Incidence and mechanisms of acute ankle inversion injuries in volleyball: a retrospective cohort study. *Am J Sports Med.* 22:595-600.

³³ **Verhagen, E., et al., (2004),** A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br. J. Sports. Med.* **38**:477-481.

Sporturile "overhead " necesita generarea de forte mari pentru a produce viteza crescuta la nivelul extremitatii superioare. De exemplu, in timpul fazei de acceleratie a aruncarii, au fost inregistrate viteze ale miscarii bratului de aproximativ, 7500°/sec. Viteza rotatională a loviturii de serviciu in tenisul de camp este de 1500°/sec si viteza mainii in momentul impactului cu mingea a fost masurata la 75,6km/ora (Kibler, 1995).

Aceste viteze sunt generate de umar progresand de la starea de repaus a fazei de pregatire a miscarii spre viteze maxime a fazei de acceleratie, finalizandu-se cu decelerarea brusca a fazei de incheiere, toate acestea desfasurandu-se intr-un spatiu de rotatie mai mic de 180° si intr-o perioada de timp de cateva milisecunde. Pentru ca umarul sa poata face fata acestui stres repetat, articulatiile si muschii trebuie sa lucreze ca un complex bine echilibrat si sincronizat. Daca o articulatie nu executa corect o anumita miscare sau daca este prezent un dezechilibru muscular, producerea unui traumatism este iminenta.

Inainte de a trece la prezentarea exercitiilor terapeutice specific umarului, vom face o introducere in biomecanica activitatilor ce implica miscarea de „ overhead” precum si a consideratiilor de baza care sunt unice pentru umar. Kinetoterapeutul trebuie sa fie la curent cu aceste elemente pentru a fi capabil sa alcatuiasca un program de recuperare corect pentru umarul traumatizat.

Toate activitatile sportive ce implica miscari de „overhead”, determina un stres suplimentar la nivelul articulatiei umarului si a altor segmente ale extremitatii superioare. Aprecierea nivelului de stres si cunoasterea biomecanicii acestor activitati sportive, sunt esentiale in dezvoltarea unor programe de recuperare eficiente.

Desi cercetarile privind biomecanica umarului si activitatea muschilor corespunzatori, a facut progrese remarcabile, mai este nevoie de un studiu indelungat pentru a obtine o vedere completa a umarului in cadrul miscarii de „overhead”.

Kinetoterapeutul trebuie sa constientizeze importanta propriilor observatii bazate pe cunostintele legate de functionarea umarului si a muschilor ce produc aceste activitati, in identificarea si corectarea deficientelor sportivului, pentru a permite reintoarcerea acestuia la activitatea sportiva.

ARUNCAREA

In cadrul activitatilor sportive ce implica miscarea de „overhead”, aruncarea este actiunea cel mai intens studiata, marea majoritate a cercetatorilor concentrandu-se asupra articulatiei umarului.

In cazul baseball-ului, este recunoscut faptul ca sportivul, foloseste tot corpul in initierea miscarii de aruncare, incepand cu extremitatea inferioara si avansand spre trunchi, umar, cot, pumn si mana.

Orice perturbare aparuta in cadrul acestui lant, poate afecta rezultatul. Obtinerea unui nivel inalt de acuratete prin repetari multiple, coordonate, cu un grad inalt de viteza, este cheia unei aruncari eficiente.

Aruncarea este o miscare continua, ce se produce intr-o perioada de timp extrem de scurta. Actiunea de aruncare poate fi impartita in 4 faze: de pregatire a miscarii, de initiere a miscarii, de acceleratie si de incheiere a miscarii

a) faza de pregatire a miscarii

Faza de pregatire a miscarii apare odata cu pozitioneaza corpului in asa fel incat fata dorsala a mainii este orientata spre directia de aruncare.

La inceputul fazei mingea este mentinuta intre palme in fata pieptului. Pe masura ce miscarea incepe, sportivul face un pas catre tinta cu piciorul opus mainii care realizeaza aruncarea.

Viteza, energia cheluita si forta generata in cadrul acestei faze nu ating nivele inalte ci nivele moderate ale acesteia.

b) faza de initiere a miscarii

Incepe in momentul separarii celor doua maini si se termina in momentul in care s-a realizat miscarea de rotatie maxima externa si abductie a umarului.

In partea de inceput a fazei, scapula este retractata, umarul este abductat, rotat extern si extins orizontal, iar cotul este flexat. Sportivul, pozitioneaza piciorul din fata, la

contactul cu solul pe aceeași linie cu piciorul de sprijin iar membrele superioare sunt abdușe la 90° de-a lungul planului umerilor. În acest moment predomină stresul la nivelul articulației glenohumerale anterioare, ca urmare a poziționării trunchiului în fața membrului superior dominant.

Deltoidul este extrem de activ în timpul acestei faze. Când este atinsă rotația externă maximă a umărului și abducția de 90°, stabilizatorii statici ai umărului, capsula glenohumerală și ligamentele, acționează pentru a limita mișcările ulterioare.

Stabilizatorii activi ce includ mușchii flexori, rotatori externi, subscapularul, pectoralul mare, dorsalul mare, acționează pentru a împiedica mișcările adiționale, având un rol important în controlul mișcării.

Stabilizatorii scapulari cum ar fi dintatul anterior și pectoralul mic, devin activi spre finalul fazei de inițiere a mișcării.

Inhibiția reciprocă a altor mușchi ce formează coafa rotatorilor cu ar fi: rotundul mic, supraspinosul și infraspinosul, are loc pe măsura ce acești mușchi reușesc să reziste forțelor subluxante superioare ce apar în timpul mișcării de flexie a trunchiului, iar umărul este în rotație externă maximă.

Supraspinosul și infraspinosul sunt activi spre sfârșitul acestei faze, rotatorii interni ai umărului sunt tensionați la maxim, trunchiul este pregătit pentru un transfer al energiei elastice optim, iar membrele inferioare și trunchiul încep accelerarea în vederea eliberării energiei.

c) faza de acceleratie

Acceleratia începe cu mișcarea de rotație externă maximă și abducție a umărului și se încheie în momentul în care mingea părăsește contactul cu degetele. În cadrul acestei faze mișcările includ protractia scapulară, flexie humerală orizontală și rotație internă precum și extensia cotului. Pentru a permite eliberarea mingii, umărul este poziționat în abducție de 90°, contribuind la reducerea împingementului în timpul accelerației.

Viteza brațului crește semnificativ într-o perioadă de timp relativă scurtă, începând de la aproape 0°/sec, ajungând la sfârșitul fazei de accelerație până la 7500°/sec. Mușchii dintatul anterior și pectoralul mare sunt activați puternic în timpul acestei faze, pe măsura ce se realizează mișcarea brațului spre înainte și bascularea scapulei.

Subscapularul și dorsalul se contractă concentric pe măsura ce este inițiată mișcarea de rotație internă a brațului în timpul fazei de accelerație.

d) faza de deceleratie și de încheiere a mișcării

Apare odată cu eliberarea mingii și durează până în momentul terminării mișcării de aruncare.

Rotația trunchiului și mișcările scapulare sunt inițiate, deltoidul este activat puternic la începutul fazei. Mușchii rotatori ai coifului în special rotatorii externi, trebuie să decelereze brațul după eliberarea mingii și să se opună forțelor de distracție ce apar la nivelul umărului.

Bicepsul se contractă excentric pentru a reduce forțele de distracție prezente în articulația cotului. Energia ce a fost dezvoltată în urma mișcării de accelerație a mingii, trebuie acum disipată de corp, prin continuarea mișcării de către sportiv după ce a eliberat mingea.

Oprirea bruscă a mișcării brațului de aruncare va împiedica disiparea acestor energii la nivelul întregului corp, ducând la absortia acestor forțe în primul rând de către articulația umărului, predispunându-l la traumatisme.

Flexia trunchiului, extensia genunchiului de sprijin și continuarea mișcării de către brațul dominant de-a lungul corpului și spre piciorul opus, permit disiparea energiei și diminuarea forțelor de distracție de la nivelul articulației umărului.

TENISUL DE CAMP

Mișcările repetate precum și forțele aplicate în articulația umărului, sunt cauze frecvente de apariție a traumatismelor, în jocul de tenis.

Serviciul și atacul solicită musculatura implicată în realizarea acestor acțiuni mai mult decât celelalte procedee existente în tenis, fiind cauza principală a leziunilor umărului.

Cele trei actiuni principale ce caracterizeaza jocul de tenis sunt: serviciul, forehand-ul si backhand-ul.

Serviciul

Serviciul, lovitura de baza a jocului de tenis poate fi divizat in 4 faze: pregatitoare, de initiere a miscarii, de lovire (acceleratia) si faza finala (figura 2).

a) faza pregatitoare

Are loc cand sportivul se pregateste pentru actiunea de aruncare a mingii. Corpul este perpendicular pe linia de serviciu, cu greutatea mentinuta pe piciorul din spate, piciorul din fata fiind orintat spre directia de servici.

Umarul este in abductie usoara, extensie si rotatie externa iar trunchiul este pozitionat in usoara flexie laterala si rotatie.

b) faza de initiere a miscarii

Incepe cu eliberarea mingii din mana opusa si continua pana in momentul in care umarul membrului care mentine racheta este pozitionat in rotatie externa maxima.

Scapula este in rotatie si adductie iar umarul este abductat si rotat extern, cotul fiind flexat.

Muschiul supraspinos, infraspinos si subscapularul sunt activi, stabilizand umarul in fosa glenoida. Subscapularul are rolul de a decelera rotatia externa, in pregatirea pentru accelerare.

Fig. 2. Fazele actiunii de servici : pregatitoare(a), de initiere a miscarii(b), de lovire(c) si faza finala(d).

Muschiul dintatul anterior este activ in stabilizarea scapulei pe peretele toracic, rotind scapula in pozitie corecta, constituindu-se intr-o platforma pentru miscarile articulatiei glenohumerale. Deltoidul posterior si inclinarea trunchiului sunt responsabile pentru abductia umarului.

Activitatea bicepsului este moderata in timpul acestei faze permitand sustinerea rachetei in pozitie corecta cu cotul flexat peste linia verticala a corpului.

c) faza de lovire (de acceleratie)

Incepe cu miscarea de rotatie interna a umarului si se incheie in momentul contactului dintre racheta si mingea. Rotatia interna glenohumerala este rapida si puternica fiind insotita de adductia umarului, extensia cotului si flexia trunchiului. Este cea mai rapida si scurta faza a serviciului.

Muschiul subscapular este activ in producerea rotatiei interne, pectoralul mare si dorsalul actioneaza pentru a produce miscarea de adductie a bratului. Stabilizatorii scapulari, avand un rol critic, sunt activi pe masura ce continua sa mentina o pozitie optima a scapulei si stabilizarea ei pe peretele toracic. Bicepsul este contractat excentric controland extensia cotului si pronatia.

d) faza finala

Ultima faza a serviciului apare in momentul contactului dintre racheta si mingea si se incheie odata cu finalizarea miscarii.

Schimbarile rapide existente, de la miscarea de acceleratie la cea de deceleratie, plaseaza forte suplimentare la nivelul articulatiei umarului, obligand muschii scapulari si glenohumerali sa treaca de la nivele de activitate moderate la nivele de activitate foarte inalte pentru a realiza in primul rand decelerarea si in al doilea rand protectia umarului.

Cea mai mare parte a acestor muschi au o activitate intensa la inceputul fazei de incheiere, urmand ca pe parcursul miscarii nivelul lor de activitate sa se minimizeze.

Muschii dorsali si pectoralul mare decelereaza miscarea anterioara a umarului; muschii coifului rotatorilor se contracta excentric pentru a realiza decelerarea momentului anterior si distractia, dintatul anterior se contracta excentric iar bicepsul continua controlul excentric al cotului.

Lovitura de forehand

Lovitura de forehand poate fi impartita in trei faze: pregatirea rachetei, lovirea mingii si incheierea miscarii - faza finala (figura 3).

a) faza de pregatire a rachetei

Incepe cu miscarea de pozitionare a umarului si se incheie cu initierea transferului de greutate a corpului pe piciorul din fata. Trunchiul si soldurile sunt in rotatie externa, iar

membrul superior este positionat in abductie si rotatie externa, greutatea corpului fiind mentinuta pe piciorul din spate. Pozitionarea umarului este in primul rand rezultatul rotatiei

trunchiului si soldurilor, activitatea musculara la nivelul umarului fiind destul de mica.

Fig. 3. Fazele loviturii de forehand: pregatirea rachetei(a), lovirea mingii(b) si incheierea miscarii - faza finala(c).

b) faza de lovire

Incepe cu transferul de greutate a corpului pe piciorul din fata si se incheie in momentul impactului rachetei cu mingea. In timpul acestei faze racheta si intreg corpul sunt miscate spre inainte iar soldurile si trunchiul incep sa se roteasca. Apare miscarea de rotatie interna rapida si adductia umarului. Rotatia interna este rezultatul contractiei puternice a subscapularului iar adductia se realizeaza datorita activitatii pectoralului mare. Muschiul dintat anterior este activ pentru a continua protractia si stabilizarea scapulei, iar bicepsul lucreaza pentru a pastra cotul usor flectat.

c) faza de incheiere

Incepe odata cu contactul rachetei cu mingea si se incheie in momentul finalizarii miscarii de forehand. Muschii dintatul anterior, bicepsul, subspinosul si supraspinosul sunt extrem de activi.

Lovitura de backhand

Este similara loviturii de forehand fiind impartita in 3 faze: pregatirea rachetei, lovirea mingii si incheierea miscarii (figura 4).

a) pregatirea rachetei

Aceasta faza incepe cu miscarea de intoarcere a umarului membrului dominant pentru a-l plasa pe directia fileului si se incheie cu initierea transferului de greutate pe piciorul din fata. Trunchiul si soldurile sunt rotate, greutatea corpului fiind mentinuta pe piciorul din spate, umarul este rotat intern si addus iar cotul este flexat. Activitatea musculara a umarului este relativ redusa.

b) lovirea mingii

Incepe in momentul transferului greutatii pe piciorul din fata si se incheie cu contactul rachetei cu mingea. Trunchiul si soldurile incep miscarea de rotatie iar pe masura ce greutatea este transferata, scapula realizeaza o miscare de retractie iar umarul este abductus si rotat extern si cotul flectat. Aceasta miscare este extrem de puternica, rotatie externa a umarului fiind determinata de muschii rotatori ai coifului.

Deltoidul mijlociu este de asemenea activ, pe masura ce umarul este abductus, dintatul anterior actioneaza ca stabilizator al scapulei iar bicepsul ca un decelerator al cotului.

c) faza de incheiere

Incepe in momentul contactului rachetei cu mingea si se finalizeaza odata cu incheierea loviturii. Cei mai activi muschi in timpul acestei faze sunt deltoidul mijlociu, bicepsul, supraspinosul, subspinosul.

Fig. 4. Fazele loviturii de backhand : pregatirea rachetei (a), lovirea mingii (b) si incheierea miscarii (c).

INOTUL

Umarul dureros este intalnit frecvent in cadrul acestui sport. Umarul produce o forta propulsoare pentru a permite folosirea mainii ca o „vasla” in vederea inaintarii corpului prin apa. In timpul inotului, membrele inferioare determina o miscare de propulsie mai mica decat cele superioare, acestea vand un rol mai important in eficientizarea miscarii de plutire.

Fiecare din cele 4 stiluri clasice de inot – craul, pe spate, bras si fluture, prezinta caracteristici unice, dar in acelasi timp pot fi divizate in cele doua faze ale miscarii: faza de vaslire si pregatitoare (figura 5).

Deoarece majoritatea traumatismelor apar in cazul procedeeului de inot liber, acesta este procedeeul pe care il vom analiza in continuare.

a) faza de vaslire in apa

Este similara fazei de acceleratie din cadrul aruncarii. Totusi, cele doua faze se diferentiaza prin faptul ca, in cazul inotului, executia acestei miscari necesita o perioada mai lunga de timp fata de faza de acceleratie.

Aceasta presupune o activitate sustinuta din partea muschilor implicati in miscare. In momentul intrarii palmei in apa umarul este positionat in rotatie externa si abductie realizand apoi miscarea de rotatie interna si adductive putin inaintea iesirii bratului din apa, cotul fiind flexat apoi extins. Corpul se rasucește de la 40°-60° pana la linia de orizontala iar umarul este in abductie de 90° si rotatie neutra in timpul fazei intermediare de propulsie.

La inceputul fazei de propulsie bratul atinge apa in fata corpului, cu mana in lateral fata de cap si median fata de umar, positionandu-se astfel pentru aspectul de tragere al fazei. Degetele sunt primele care ia contact cu apa.

Tragerea incepe dupa ce bratul este positionat in apa si continua pana ce palma ajunge langa coapsa, inainte de iesirea acesteia din apa.

In timpul propulsiei maxime, bratul realizeaza o miscare in forma de „S ” : palma se positioneaza in fata piftului odata cu miscarea de adductive a umarului, ulterior fiind positionata in lateral pe masura ce trece pe langa pelvis.

Fig. 5 Fazele inotului liber.

Inainte de ridicarea palmei din apa, umarul se rotește intern pentru a determina miscarea de rasucire a palmei. In timpul intrarii palmei in apa si la inceputul fazei de tragere, cand palma traverseaza corpul, umarul este in adductie, flexie si rotatie interna; aceasta pozitie poate produce impingementul mecanic al tendonului bicipital si tendonului supraspinosului.

Muschii activi in initierea miscarii de tragere includ trapezul superior ce rotește in sus scapula, romboidul responsabil de retractia scapulei, iar supraspinosul si deltoidul anterior si mijlociu, actioneaza ca un cuplu de forte pentru stabilizarea humerusului. La sfarsitul acestei faze, pectoralul mare si dorsalul actioneaza ca niste muschi propulsori; deltoidul abduce si plaseaza bratul in pozitia corespunzatoare iesirii palmei din apa; dintatul anterior stabilizeaza scapula iar rotundul mic si scapularul stabilizeaza humerusul.

Dintatul anterior si romboidul rotesc scapula in jos pe masura ce umarul se misca in extensie; rotundul mic asista extensia umarului si subscapularul rotește intern humerusul.

b) faza pregatitoare

Incepe in momentul in care bratul iese din apa si continua pana la intrarea palmei in apa. Aceasta faza este premergatoare fazei de vaslire.

In timpul acestei faze, umarul realizeaza o miscare de abductie si rotatie interna, trecand apoi in rotatie externa pe masura ce cotul este ridicat si corpul realizeaza o rasucire spre partea opusa.

In timpul acestei faze poate aparea fenomenul de impingement in situatia in care forta musculara redusa impiedica iesirea din apa a bratului inaintea palmei si muschii coifului rotatorilor si bicepsul brahial nu sunt suficient de puternici pentru a preveni depresarea capului humeral. In cadrul fazei intermediare pregatitoare, umarul este abductat la 90° si rotat

extern. Rasucirea corpului este maxima 40°-60° in momentul in care inotatorul respira. Cand palma executa miscarea de intrare in apa, umarul este in abductie si rotatie externa maxima, iar corpul revine la pozitia

neutra. Initierea fazei pregatitoare este realizata de muschii responsabili pentru miscarea de abductie si rotatie a humerusului si miscarea de rotatie a scapulei, de supraspinos si deltoidul mijlociu. Pe masura ce miscarea progresa, muschii romboizi retracteaza scapula, iar subscapularul rotește intern umarul si asista infraspinosul in depresarea humerusului in glenoida inaintea intrarii palmei in apa. (figura 6)

Fig. 6. Curba „S” a fazei de propulsie maxime.

Subscapularul și deltoidul anterior sunt extrem de activi pe parcursul întregii mișcări de înot. Activitatea susținută a acestor mușchi este semnificativă și ar trebui luată în considerare în alcatuirea programului terapeutic de exerciții. Programul de exerciții pentru acești doi mușchi trebuie să includă exerciții de creștere a forței și de îmbunătățire a rezistenței pentru a obține poziționarea optimă a umărului în timpul înotului și a preveni traumatismele.

B. Pentru membrul inferior trebuie să luăm în considerare mai întâi postura ideală a corpului, apoi postura ideală în relație cu gama complexă de mișcări a articulațiilor extremităților inferioare. Aceste observații se vor corela cu biomecanica mersului (biomecanica „corectă”). Kinetoterapeutul trebuie să fie conștient de faptul că fiecare pacient are propria structură mecanică determinată de caracteristicile sale structurale, și nu trebuie să-i pretindă o anumită poziție ca fiind ideală.

Poziția corpului (postura)

Postura se examinează cu pacientul în ortostatism. Postura ideală este dată de alinierea, simetria perfectă a articulațiilor membrelor inferioare, „linia greutății” trecând prin spina iliacă antero-superioară, patelă și al 2-lea metatarsian.

Atunci când plantele sunt plasate simetric pe sol, articulația subtalară (talocalcaneală) nu se găsește nici în pronatație nici în supinație, iar articulația tarsiană mijlocie (talonaviculară și calcaneocuboidală) este pronată la maxim. În piciorul „neutr” partea anterioară a piciorului (antepiciorul) este perpendiculară pe mediana călcâiului (fig.1.5), articulația gleznei nu se găsește nici în flexie plantară nici dorsală, tibia este perpendiculară pe suprafața de sprijin, iar genunchiul este în extensie completă. Coapsele sunt în poziție neutră (nu se găsesc în rotație internă sau externă, nu sunt în flexie sau extensie). Când picioarele sunt în poziție neutră ambele spine iliace anterosuperioare ale pelvisului se găsesc la același nivel. O ușoară înclinare anterioară a pelvisului este normală.

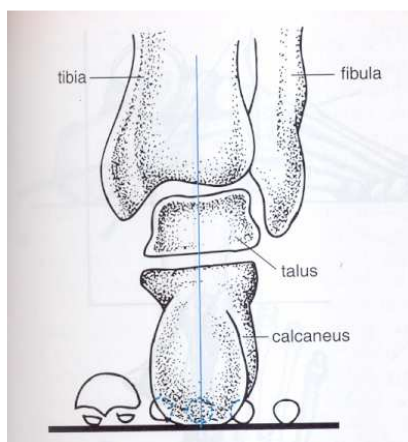


Fig. 1,5 Relații normale între antepicior și piciorul mijlociu în poziție neutră a piciorului (a,b)

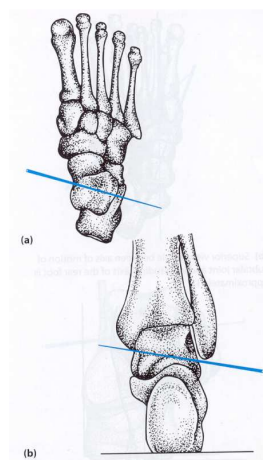


Fig.1.6. Axa de mișcare în articulația gleznei

- a) Vedere superioară ;
- b) vedere posterioară ;

Gama mișcărilor articulare în poziție neutră

Gama normală de mișcări la nivelul coapsei include: flexie de 120°, extensie de 20° în plan sagital, abducție 40° și 25° adducție în plan frontal, rotație internă de 45° și rotație externă de 45° în plan transversal. Nu se schimbă gradul de rotație al coapsei asociat cu flexia și extensia acesteia.

Gama ideală a mișcărilor la nivelul genunchiului în plan sagital este reprezentată de o flexie de 135° în poziție complet extinsă. Genunchiul este în poziție neutră atunci când este complet extins. În mod normal nu există o hiperextensie sau mișcări în plan frontal. Poziția genunchiului în plan frontal este adesea dictată de unghiul format între colul femural și diafiza femurului. Nu există mișcări în plan transversal în cazul

genunchiului complet extins; pot exista mișcări de până la 45° în plan transversal atunci când genunchiul este flexat la 70°.

Gama normală de mișcări la nivelul gleznei este reprezentată de o flexie plantară de 45° și una dorsală de 10-20°. Articulația gleznei este în poziție neutră atunci când piciorul este perpendicular pe gambă. În mod normal există o mișcare redusă în plan transversal și frontal la nivelul articulației gleznei, abducția piciorului fiind asociată cu dorsiflexia și adducția cu flexia plantară.

Limita inferioară a dorsiflexiei în articulația gleznei necesară în locomoția normală este de 10-20°. Axa de mișcare în articulația gleznei este reprezentată în fig.1.6.

Mișcarea în articulația subtalară este reprezentată de pronatie și supinație. Pronația constă în eversia, dorsiflexia și abducția piciorului. Supinația constă în inversia, flexia plantară și adducția piciorului. În timpul acestor mișcări călcâiul va suferi mișcări de inversie și eversie. Inversia călcâiului este reprezentată de mișcări de supinație și pronatie în articulația subtalară. Inversia este de obicei de două ori mai mare decât eversiunea/eversia (inversia este de 20° față de eversia de 10°) (Fig.1.7).

Articulația tarsiană mijlocie este formată din două articulații, cea calcaneocuboidală și cea talonaviculară. Articulația tarsiană mijlocie are două axe de mișcare, longitudinală și oblică. Axa oblică permite o gamă largă de mișcări, inclusiv dorsiflexia și abducția (în pronatie) și flexia plantară și adducția (în supinație). Pentru fiecare 1° de abducție există 1° de dorsiflexie și pentru 1° de aducție există 1° de flexie plantară. Axa longitudinală permite o gamă mai mică de mișcări, și anume inversia și eversia piciorului.

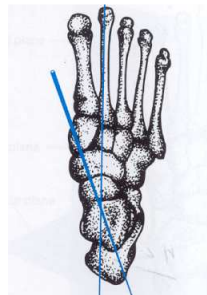
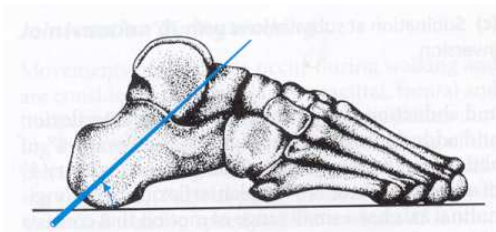
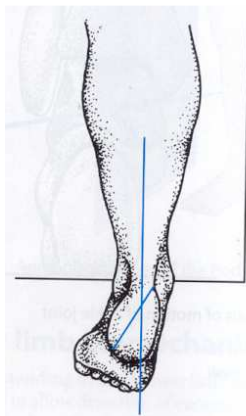
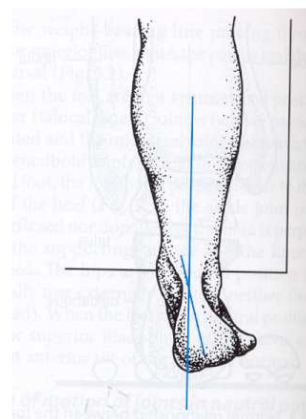


Fig 1.7. Axe de mișcare în articulația subtalară



- Vedere laterală. Unghiul de înclinație la aproximativ 50° față de planul transvers
- Vedere superioara. Unghiul dintre axa mișcării în articulația subtalară și axa longitudinală a piciorului este de aproximativ 15°
- Supinație în articulația subtalară cu 20° inversie calcaneană
- Pronatie în articulația subtalară cu 10° inversie calcaneană



Gama de mișcări a articulației tarsiene mijlocii depinde de articulația subtalară. Pronația articulației subtalare sporește gama de mișcări a articulației tarsiene mijlocii, în timp ce supinația o reduce. (Fig. 1.8).

Prima raza a piciorului este formată din primul metatarsian și primele oase cuneiforme (mediale). Dorsiflexia primei raze este asociată cu inversie corespunzătoare, iar flexia plantară este însoțită de eversie. Mișcările trebuie să aibă o amplitudine egală (dorsiflexie/inversie, flexie plantară/eversie) (fig. 1.9).

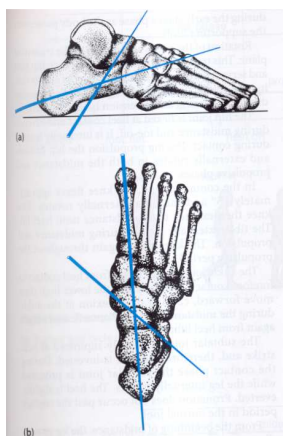


Fig 1.8. Axa oblică și longitudinală în articulația metatarsiană

- a) Vedere laterală
- b) Vedere superioară

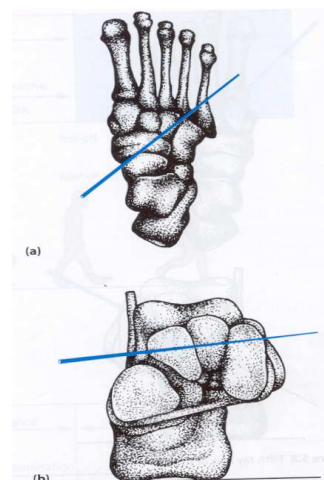


Fig.1.9. Prima rază de mișcare

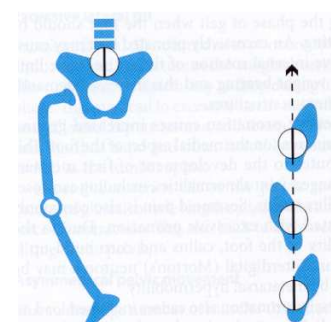
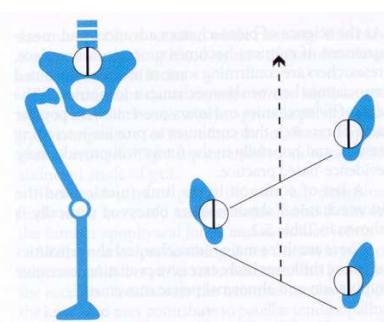
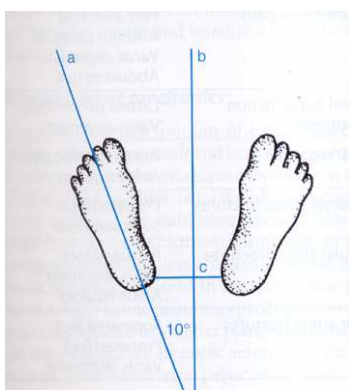
- a) Vedere superioară
- b) Vedere anterioară

A doua rază este formată din cel de-al doilea metatarsian și cuneiformele intermediare. Cea de-a treia rază este alcătuită din cel de-al treilea metatarsian și cuneiformul lateral, iar cea de-a patra rază și a a 5-a raza numai din cel de-al patrulea metatarsian, respectiv al cincilea metatarsian. Fiecare dintre aceste raze prezintă numai flexie plantară și dorsiflexie.

Prima articulație metatarsofalangială este articulația dintre capătul primului metatarsian și falanga proximală. Cea mai importantă mișcare la nivelul primei articulații metatarsofalangiale este dorsiflexia, esențială în desprinderea vârfului de pe sol. Când călcâiul este ridicat, degetele se extind datorită presiunii de reacție la nivelul solului. Unghiul normal este de 65° .

Unghiul și baza de susținere în timpul mersului și alergării

Unghiul de mers este reprezentat de unghiul dintre bisectoarea longitudinală a distanței dintre cele 2 picioare și linia de progresie (Fig.1.10). Unghiul normal este deplasat în abducție la aproximativ 10° față de linia de progresie în timpul mersului. Unghiul de mers reflectă poziția coapsei și tibiei în plan transversal. Baza de sprijin este dată de distanța dintre marginile mediale ale călcâielor (fig. 5.1.11). O bază normală de mers este de aproximativ 2.5-3.0 cm. Modificările unghiului normal de mers și cele ale bazei sunt secundare altor anomalii structurale, sau în cele mai multe cazuri, apar în compensație cu alte anomalii. De exemplu, este necesară o bază de mers largă pentru a spori stabilitatea. Pe măsură ce crește viteza în timpul mersului și alergării, unghiul și baza mersului scad. În timpul alergării unghiul de mers se apropie de zero, contactul cu solul se produce pe linia de progresie. Acest lucru limitează deviația centrului de gravitație permițând astfel o locomoție mai eficientă (Fig. 1.11b). Dacă este posibil, medicul trebuie să observe pacientul alergând.



Biomecanica „anormala„ a membrilor inferioare

Ranile obisnuite/des intalnite au fost legate de biomecanica anormala a membrilor inferioare. Studiile recente sugereaza faptul ca un mare numar de rani poate fi rezultatul unei pronatii mari a piciorului. Pe masura ce stiinta biomecanicii se dezvolta si masuratorile in cazul alergatorilor sunt din ce in ce mai comune/obisnuite, cercetatorii confirma unele asocieri clinice observate intre biomecanica si ranile acestora. Domeniul biomecanicii si de prevenire a ranilor reprezinta o arie larga de cercetare ce ofera rezultate din ce in ce mai surprinzatoare.

In tabelul 5.2 este prezentata o lista cu cele mai comune rani ale membrilor inferioare si anomalii biomecanice observate clinic. Exista trei tipuri principale de anomalii ce afecteaza membrele inferioare: pronatia excesiva, supinatia excesiva si miscarea pelviana anormala.

Pronatia excesiva

Pronatia piciorului are loc la nivelul articulatiei subtalare. Vorbim de pronatie anormala atunci cand gradul de pronatie este excesiv sau cand pronatia are loc in timpul mersului, cand piciorul ar trebui sa fie in supinatie. Un picior in pronatie excesiva poate declansa o rotatie interna excesiva a intregului membru inferior in momentul in care corpul sustine o greutate, solicitandu-se astfel numeroase alte structuri ale organismului.

Pronatia excesiva sporeste fortele de reactie in contact cu solul, in partea mediala a piciorului. Acest lucru duce la dezvoltarea unor anomalii in articulatia primei metatarsofalange, inclusiv exostoza si haluce valgus (hallux valgus). Durerea sesamoida este in mod obisnuit asociata pronatiei excesive. Din cauza instabilitatii piciorului apar frecvent bataturi si calus. Nevroamele interdigitale (ale lui Morton) pot fi cauzate de hipermobilitatea metatarsiana.

Pronatia excesiva sporeste de asemenea greutatea de pe arcul medial longitudinal si deformeaza fascia si musculatura plantara. Complexul gastrocnemius-soleus si tibialis posterior se contracta in mod ciudat si reduc rotatia si pronatia piciorului, ducand la tendinopatia lui Ahile si a tendoanelor tibialis posterioare. Suprasolicitarea flexorilor lungi ai piciorului poate cauza periostita tibiala, manifestata prin dureri ale tibiei mediale.

Pronatia excesiva sporeste rotatia interna a tibiei, tinde spre subluxatia laterala a patelui si la dezechilibrul cvadricepsilor, toate acestea ducand la disfunctia articulatiei patelofemorale. Rotatia interna cauzeaza o modificare a directiei tendonului patelar, predispunand astfel pacientul la tendinopatie patelara. Rotatia interna a tibiei poate de asemenea contribui la intarirea benzii iliotibiale.

Tabelul 5.2 Ranile membrului inferior si anomaliiile biochimice asociate (observate clinic)

Traumatism/patologie	Anomalii biomecanice frecvente
Sesamoidita	Picior pronat Mers ridicat/in abductie Miscari limitate ale primei raze Valgus la partea anterioara a piciorului/prima raza este plantarflexa(flexia plantara a primei raze)
Fasciita plantara	Picior pronat /arc mare al piciorului

Tendinopatia lui Ahile	Mers ridicat/in abductie Glezna in stepaj Picioar pronat Glezna in stepaj
Tendinopatia peroniera	Picioar pronat la nivelul degetelor Supinatie excesiva
Durerea mediala a tibiei	Mers ridicat/in abductie Glezna in stepaj Directie/aliniere a varusului Mers ridicat/in abductie
Tendinopatie patelara	Picioar pronat Cvadricepsi, tendoane, gambe contractate Inclinatie pelviana anterioara Directie/aliniere a varusului
Durere patelofemurala	Picioar pronat Inclinatie pelviana anterioara Directie/aliniere a varusului Mers ridicat/in abductie
Sindromul de frecare/frictiune a benzii iliotibiale	Inclinatie pelviana laterala Directie/aliniere a varusului
Incordare a tendoanelor	Inclinatie pelviana anterioara Glezna in stepaj
Fracturi de stres metatarsiene	Picioar pronat Picioar in supinatie
Fracturi de stres naviculare	Picioar pronat Directie/aliniere a varusului Glezna in stepaj
Fracturi de stres fibulare	Picioar in supinatie Picioar pronat Directie/aliniere a varusului

Fracturile de stres sunt asociate in general piciorului instabil, pronat. Fracturile metatarsiene sunt cauzate de o distributie neregulata a greutatii sau de o miscare excesiva a metatarsienelor atunci cand partea anterioara a piciorului coboara. Fracturile de stres sesamoidale pot fi cauzate de o sarcina prea mare ce apasa pe prima raza. Pronatia excesiva poate duce la fracturile de stres ale tibiei.

Suprasolicitarea muschiului tibialis posterior si a tendoanelor flexoare lungi poate duce la tractiune pe periost si pe banda tibiei. Pe masura ce acesti muschi obolesc din cauza pronatiei excesive, tibia este supusa unui impact mai mare.

In urma pronatiei piciorului in timpul mersului, musculatura peroniera incearca sa stabilizeze coloanele mediale si laterale ale piciorului. Suprasolicitarea cronica poate avea ca rezultat fractura fibulei.

Supinatia excesiva

Supinatia excesiva a articulatiei subtalare are loc in compensatie cu anomalii structurale ale piciorului. Mai poate fi cauzata si de slabirea musculaturii de pronatie antagonice (ca de exemplu cea peroniera) sau de un spasm sau o intarire a musculaturii de supinatie (ca de ex. complexul tibialis posterior si gastrocnemius-soleus). Picioarul supinat este mai putin mobil, ceea ce duce la o absorbtie de soc slaba. Se poate ca acest lucru sa aiba ca rezultat predispozitia dezvoltarii unei fracturi de stres a tibiei, fibulei, calcaiului si oaselor metatarsiene (in special al patrulea si al cincelea metatarsian).

Instabilitatea laterala a piciorului si a gleznei poate fi asociata cu supinatia excesiva. Poate aparea un picior cu valgus in partea anterioara???? Creste astfel incidenta de producere a luxatiilor gleznei si labei piciorului. Din cauza stresului lateral sporit pe membrele inferioare, banda iliotibiala se strange si poate aparea bursita la nivelul epicondilului femural.

Mecanismele pelviene anormale

În timpul alergării este necesară o anumită gamă de mișcări pelviene (rotire, înclinare laterală și antero-posterioară). Totuși, din cauza unui control slab al mușchilor de stabilizare poate exista mișcare excesivă într-unul dintre cele trei plane (sagital, frontal și transversal). Acest control slab duce la o transmitere mai puțin eficientă a forțelor prin pelvis și la mișcare mai slabă. Anomaliile sunt adesea prezente în mai multe plane, nu într-unul singur. Lipsa stabilității într-un plan poate cauza predispoziția apariției unor probleme în alt plan. Cele mai obișnuite anomalii sunt înclinarea anterioară excesivă, înclinarea laterală excesivă și mișcarea pelviană asimetrică.

Inclinarea anterioară excesivă

Un atlet cu control muscular pelvin slab (abdominal, gluteus medius și minimus, tendoane și rotatori externi de coapsă) combinat cu flexori de coapsă contractați nu poate disocia extensia activă a coapsei de mișcarea pelviană, crescând astfel înclinarea anterioară sau rotația în timpul alergării. O altă urmărire ar fi lungimea și tensiunea tendoanelor și mușchilor abdominali.

Mușchii rotatori externi ai coapselor se întăresc din moment ce sunt suprasolicitați, pentru a crea stabilitatea pelviană și pentru a compensa contribuția redusă a mușchilor gluteali. Rotatorii externi ai coapsei contractați cauzează un unghi de abducție în timpul mersului.

Înclinarea pelviană anterioară sporită și extensia coapsei duc la lordoza lombară accentuată și la încordarea articulațiilor lombare apofizale și sacroiliace.

Din cauza înclinării pelvine anterioare, flexiunea genunchiului este mai mare atunci când mergem decât în mod normal. Acest lucru duce la creșterea sarcinii excentrice de-a lungul mecanismului extensor al genunchiului și poate contribui la tendinopatia patelară.

La o flexiune mai mare a genunchiului patela va strânge femurul cu o forță mai mare, pacientul fiind astfel predispus la sindromul de articulație patelofemurală. Înclinarea anterioară excesivă poate fi bilaterală sau unilaterală.

Inclinarea laterală excesivă

Înclinarea laterală excesivă se datorează unui control slab al abductorilor coapsei și aductorilor membrului sustinator de greutate, permițând coapsei contralaterale să scadă în timpul fazei de oscilație. Acest lucru poate duce la încordarea excesivă și inflamația structurilor laterale ale coapsei, aductorilor, tensor fascia lata, benzii iliotibiale și a altor structuri laterale ale genunchiului, precum și ale coloanei lombare.

Înclinarea laterală excesivă a pelvisului are ca rezultat o sporire a lungimii mușchilor gluteali și, deci, o forță de contracție redusă. Mai departe apare o înclinare laterală crescută a pelvisului.

Mișcările pelviene asimetrice

Din cauza numărului mare de mușchi atașați pelvisului, asimetria poate fi cauzată de:

- mușchi micșorați/strânși
- mușchi slăbiți necoordonati
- anomalii structurale (de exemplu, discrepanță în lungimea piciorului, scolioză)

Toate aceste anomalii pot apărea ca o adaptare la o rană anterioară. Asimetria se exacerbează în general în timpul alergării și este adesea asociată cu osteitis pubis și cu unele rani vechi ale membrului inferior.

Anomalii structurale obișnuite

Anomaliile structurale ale piciorului, articulației subtalare, articulației gleznei, oaselor picioarelor și articulației coapsei pot declanșa o biomecanică anormală.

Varusul părții anterioare a piciorului

Este o anomalie structurală, în care partea anterioară a piciorului este învertită spre spatele piciorului, în plan frontal, la nivelul articulației tarsiene mijlocii (Fig. 5.16a). Piciorul se pronează excesiv la nivelul articulației subtalare și permite părții mediale să aibă contact cu pământul.

Valgus în partea anterioară a piciorului

Apăre când partea anterioară a piciorului este în eversiune/eversie cu partea din spate a sa în plan frontal (Fig. 5.17a). Apare supinație pe axa lungă a articulației tarsiene mijlocii, dar de obicei este insuficientă pentru a compensa anomalia și are loc supinația articulației subtalare (Fig. 5.17b).

Prima rază flexionată plantară

Prima raza poate fi flexata plantar in raport cu alte metatarsiene. Are loc in compensatie supinatie in jurul axei lungi a articulatiei tarsiene mijlocii si articulatiei subtalare.

Varus in partea posterioara a piciorului

Are loc atunci cand calcaiul este invertit la bisectia tibiei din cauza pozitiei articulatiei subtalare (Fig. 5.18a). In compensatie, articulatia subtalara se proneaza excesiv pentru a permite partii mediale a piciorului sa aiba contact cu pamantul (Fig. 5.18b).

Valgus in partea posterioara a piciorului

Este prezentat in Fig. 5.19a si este o anomalie rar intalnita, poate aparea atunci cand calcaiul este in eversiune la bisectia tibiei din cauza pozitiei articulatiei subtalare. Articulationile tarsiene mijlocii si subtalare supineaza in compensatie (Fig.5.19b).

Glezna in stepaj

Este prezentata in Fig. 5.20, are loc atunci cand dorsiflexia este sub 10-20 de °. Este necesara o dorsiflexie de 10-20 de ° a articulatiei gleznei pentru ca tibia sa se poata roti in timpul pozitiei normale a corpului fara a fi nevoie sa se ridice calcaiul sau sa se proneze piciorul. Limitarea osoasa in miscarea articulatiei gleznei poate cauza sindromul.

Anomalia mai poate fi cauzata de contractarea sau scurtarea muschilor gastrocnemius sau soleus. Din cauza dorsiflexiei limitate a articulatiei gleznei, articulatia subtalara se poate prona excesiv pentru a utiliza componenta dorsiflexiei a inclinatiei. Este posibil ca articulatia tarsiana mijlocie sa nu se poata misca in plan sagital si din cauza dorsiflexiei din jurul axei articulatiei tarsiene mijlocii oblice.

La atletii cu dorsiflexia articulatiei gleznei limitata se poate observa un mers saltat ca urmare a unei ridicari a calcaiului cauzata de stepaj. Greutatea corpului se transfera apoi mai devreme decat ar trebui pe partea anterioara a piciorului, predispanand astfel pacientul la vatamarea fasciei plantare, metatarsienelor si degetelor. Mecanismele compensatorii in cazul dorsiflexiei limitate a articulatiei gleznei pot duce la intinderi de ligamente si de muschi ai piciorului, ale tendonului lui Ahile, precum si la alte vatamari ale muschilor gambei, la dureri ale tibiei mediale si la fracturi de stres.

Directia/aliniamentul tibiei

Tibia varum este o deviatie laterala sau o inclinare a tibiei cauzata de inversia piciorului la o lovire a calcaiului. Piciorul se proneaza excesiv pentru a permite contactul cu pamantul.

Mersul in abductie/saltat este rezultatul unei torsiuni tibiale externe mare. Urmarea este o pozitie de varus excesiv la lovirea calcaiului, un stres lateral mai mare al piciorului si, posibil, un stres mai mare asupra structurilor laterale, ca de exemplu asupra benzii ilirotibiale. Urmeaza pronatie excesiva a piciorului. Torsiunea tibiala interna are ca rezultat un mers in-toe????, instabilitate laterala a gleznei si supinatie dupa contactul cu pamantul. Piciorul se poate prona pentru a folosi componenta de abductie a pronatiei.

Genu varum

Este prezentat in Fig. 5.21 si mai este numit „picioare inclinate”. Cauzeaza varus la lovirea calcaiului si un stres lateral mai mare. Incordarea varusului la genunchi poate duce la sporirea stresului pe structurile laterale ale genunchelui si la dureri patelofemorale. Pronatie excesiva are loc la nivelul articulatiei subtalare si permite partii mediale a piciorului sa aiba contact cu pamantul.

Genu valgum

Genu valgum, sau „genunchi lovit” este prezentat in Fig. 5.22 si cauzeaza pronatie excesiva a piciorului, deoarece centrul de greutate in timpul mersului este medial de articulatia subtalara.

Diferentele de lungime a picioarelor

Pot fi structurale sau functionale. Vorbim de diferente structurale atunci cand sunt prezente diverse structuri osoase de lungime diferita. Diferentele functionale sunt cele din aliniamentul pelvin asimetric, din pronatie sau supinatie asimetrica sau din contrastructurile unilaterale. Un pacient poate avea atat diferente structurale, cat si functionale.

Diversele manifestari declansate de diferentele de lungime ale picioarelor includ:

- aplecarea capului si „caderea” umarului, adesea spre partea piciorului mai lung;

- asimetrie in leganarea bratelor- un brat ridicat duce la o deviatie mai mare a centrului de gravitatie, adesea in partea cu membrul mai lung, pentru ca centrul de gravitatie este deviat spre membrul mai scurt;
- viteza sporita de leganare a bratului din cauza flexiunii marite a cotului – ceea ce indica faptul ca pelvisul se misca mai repede in partea opusa;
- pelvisul e mai inalt/mare pe partea membrului mai lung;
- circumductia piciorului mai lung in timpul fazei de leganat;
- stres crescut pe partea piciorului mai scurt deoarece greutatea corpului este pe aceasta parte;
- rotatia externa a coapsei spre unghiul mai larg de mers pentru a spori sprijinirea pe partea cu piciorul mai scurt – unghi de mers mai mare pentru a intari baza de sprijin
- diferente functionale acolo unde piciorul este pronat mai mult, ducand la coborarea pelvisului anterior si la ridicarea celui posterior;
- supinatie marita a unui picior, ceea ce duce la o crestere a ridicarii spinelor iliace superioare anterioare si posterioare pe partea respectiva.

Corectarea biomecanicii

Asimetriile observate in evaluarea biomecanica necesita corectare. Aceste anomalii includ: retractarea muschilor, slabiciune, lipsa de coordonare, intarirea articulatiilor, cresterea tensiunii neurale (Capitolul 3). Retractinga musculara este corectata prin imobilizarea adecvata (STRETCHING????). Slabiciunea musculara specifica si lipsa de coordonare necesita imobilizare (STRETCHING????) si reciclare (Capitolul 12). Intarirea articulatiilor poate fi tratata prin imobilizare activa sau pasiva a articulatiilor, iar tensiunea neurala marita prin imobilizare neurala si corectarea cauzelor posibile, ca de exemplu hipomobilitatea spinala (Capitolul 10).

Mentionam doua metode importante de corectare a biomecanicii membrului inferior: folosirea ortozei si a incaltamintei adecvate si corectarea mecanismelor pelviene slabite. Exista un mare numar de studii care au investigat efectele ortozelor, multe dintre ele demonstrand eficienta acestor dispozitive.

ANALIZA BIOMECANICĂ A MERSULUI UMAN

Mișcarea locomotorie bipedă este o achiziție relativ recentă în evoluția filogenetică. Copilul învață să meargă după vârsta de un an, când s-a realizat și consolidat stațiunea bipedă. Fiind una din cele mai obișnuite mișcări executate de om, mersul se perfecționează în procesul creșterii, putându-se afirma că dintre toate mișcărilor umane, el se efectuează cu cel mai mare randament și cu cea mai economică cheltuială de energie. Aceasta presupune pe de o parte, adaptarea aparatului locomotor din punct de vedere morfologic, iar pe de altă parte, o coordonare nervoasă perfectă a mișcărilor segmentelor și ale corpului în întregime, în timpul mersului.

Pentru studiul mersului s-au imaginat numeroase procedee, dintre care cronofotografia lui Marey a dat rezultatele cele mai bune. Ulterior s-au dezvoltat diferite metode cinematografice, care au dat posibilitatea studierii coordonatelor spațiale în funcție de timp, iar în ultimul timp metodele analizei mișcării captată cu sisteme de analiză de imagine (Vicon - Oxford Metrics, SIMI Motion Analysis, Peak Performance, ARIEL etc.) ce utilizează tehnici sofisticate pentru determinarea cu precizie a punctelor de interes de pe imagine (Bogey, 2002).

Recuperarea mersului prin valorificarea rezultatelor analizei computaționale a mersului, echilibrului presupune o evaluare corectă extrem de obiectivă a sistemului musculoscheletal și o bună cunoaștere a aspectelor anatomice și biomecanice aferente acestei activități (Pandy, 2001).

Mersul este o mișcare locomotorie ciclică, care se realizează prin ducerea succesivă a unui membru inferior înaintea celuilalt. Caracteristic mersului este sprijinul permanent al corpului pe sol, fie pe un picior, fie pe ambele picioare. Sprijinul unilateral durează de cinci ori mai mult decât sprijinul bilateral: astfel, într-o oră de mers, omul se sprijină 50 de minute pe un picior. În perioada sprijinului unilateral, membrul inferior care susține greutatea corpului se numește membru de sprijin, iar celălalt, membru oscilant. Astfel, mersul este format dintr-o succesiune de pași; în analiza biomecanică a mersului se folosește pasul dublu, reprezentat din totalitatea mișcărilor care se

efectuează între două sprijiniri succesive ale aceleiași picior și constituind unitatea funcțională de mișcare în timpul mersului. El se compune din doi pași simpli și poate fi descompus pentru studiu în șase faze, din care două, de foarte scurtă durată, au fost numite momente (fig.1).



Fig.1. Fazele mersului uman în condiții normale și patologice (după Sminchisescu et al., 2006)

Fiecare secvență de mișcări efectuată de un membru inferior (și denumit ciclul mersului) are două faze principale: *faza de susținere a greutății corpului* (menținere a echilibrului) și *faza de oscilație*. La rândul său faza de menținere a echilibrului se divide în 3 subfaze: de contact, echilibru mediu și de propulsie.

Într-un ciclu normal de mers, membrul inferior se găsește în 60% din timp în prima etapă și în restul de 40% din timp în a doua etapă (Ohtaki et al, 2006). Valorile procentuale date sunt însă aproximative, întrucât există variații minore între diferiții indivizi, depinzând de asemenea și de viteza de mers. Figura 2 prezintă membrul inferior drept în etapa întâi și membrul inferior stâng în etapa a doua.

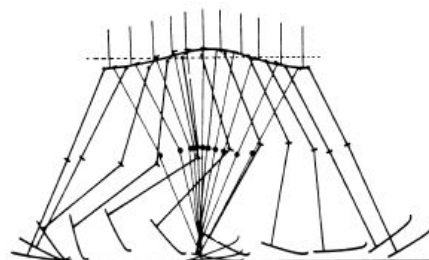
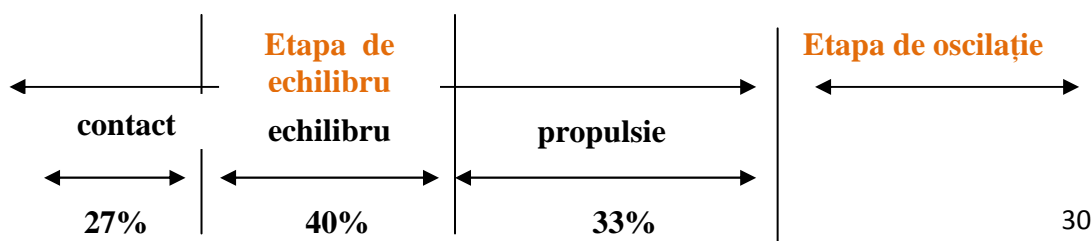


Fig. 2. Diagrama prezentând etapa de echilibru (membru inferior drept) și etapa de oscilație (membru inferior stâng)

Acțiunile simultane ale celor două membre inferioare se desfășoară astfel încât să transfere responsabilitatea susținerii greutății corpului atunci când ambele picioare se află în contact cu solul (susținerea corpului făcându-se deci pe ambele picioare). Această fază corespunde perioadelor de început și de sfârșit de câte 10% din etapa întâi, restul de 40% din etapa întâi reprezentând menținerea echilibrului pe un singur picior (timp în care celălalt picior se află în etapa a doua) – fig.3.



Poziționarea câlcâiului pe sol (1)	Poziționarea plantei pe sol (2)	Desprinderea câlcâiului de pe sol (3)	Desprinderea vârfului de pe sol (4)
---	--	--	--

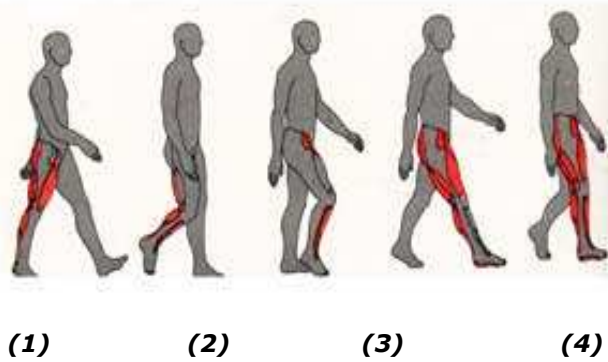


Fig.3. Fazele mersului și raportul dintre acestea (după Ohtaki et al, 2006)

începîndu-se mai mare funcție. asigură absorbția șocului din momentul atingerii solului cu câlcâiul, se adaptează la orice tip de sol (plat, înclinat, neuniform, moale, etc.) pentru a reuși menținerea echilibrului pe un singur picior, servește ca pârghie pentru ridicarea piciorului de la sol, sprijină corpul pe partea laterală a plantei pentru menținerea echilibrului în timpul unei fugi, etc..

Fazele pasului dublu sunt următoarele (fig.4):

- Faza I sau faza de amortizare începe din momentul când piciorul anterior ia contact cu solul prin câlcâi și durează până la momentul vertical.
- Faza a II-a sau momentul verticalei membrului de sprijin, în care corpul trece un timp foarte scurt prin această poziție, fiind sprijinit pe un singur membru inferior. În acest moment corpul are înălțimea maximă, iar centrul de greutate este ușor deplasat lateral, către membrul de sprijin, pentru menținerea echilibrului.
- Faza a III-a sau faza de impulsie începe imediat după trecerea corpului prin momentul verticalei piciorului de sprijin și durează până la desprinderea de pe sol a acestuia. Către partea finală a acestei faze, planta se dezlipește de sol, începând cu câlcâiul. Atunci când sprijinul se face numai cu vârful metatarsienelor și cu degetele, corpul se află în sprijin bilateral, întrucât piciorul anterior se gasește în contact cu solul prin câlcâi. În timpul mersului bilateral, centrul de greutate al corpului are înălțimea minimă. La sfârșitul acestei faze, corpul este împins înainte și în sus prin forța de impulsie a piciorului de sprijin, care apoi devine picior oscilant.
- Faza a IV-a sau pasul posterior al membrului oscilant – este reprezentată de oscilația liberă în articulația coxofemurală, concomitent cu o ușoară flexie în genunchi și o ușoară flexie dorsală în articulația talocrurală; flexia în articulația genunchiului și talocrurală au ca scop realizarea unei ușoare scurtări a membrului inferior care oscilează, înlesnind astfel mișcarea, mai ales în momentul trecerii la verticală.
- Faza a V-a sau momentul verticalei membrului oscilant – membrul inferior oscilant, ușor flectat, depășește verticala, încrucișându-se cu membrul de sprijin, aflat, de asemenea, la momentul verticalei.
- Faza a VI-a sau pasul anterior al membrului oscilant, care oscilează de la verticală spre anterior, pregătindu-se să ia contact cu solul, adică să înceapă un nou ciclu al pasului dublu.

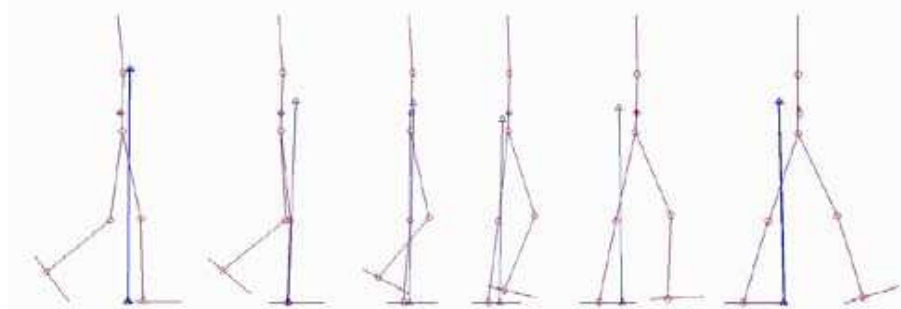


Fig.4. Diagrama fazelor pasului dublu

Dintre toate fazele descrise, cea mai importantă pentru progresia mersului este cea de impulsie, când forța musculaturii acționează în direcția deplasării corpului. În faza de amortizare se frânează mișcarea progresivă a corpului, reacția sprijinului opunându-se deplasării acestuia.

Extinzând aceste noțiuni, putem afirma că importanța funcțională a fiecărei mișcări a articulațiilor la un anumit moment de timp din ciclul mersului depinde de acțiunile pe care trebuie să le îndeplinească fiecare picior pentru efectuarea celor două etape de menținere a echilibrului și înaintare. Astfel *Kaplan și Heegaard (1999)* identifică opt unități funcționale, denumite faze ale ciclului de mers. Întrucât ciclul mersului este continuu (nu există o limitare notabilă între două cicluri), oricare din acțiunile pe care acesta le implică poate fi selectată ca punct de start în analiza ciclului.

Etapa de menținere a echilibrului

Pentru a permite înaintarea, menținând în același timp echilibrul corpului, membrul inferior trece prin cinci faze distincte ce definesc etapa întâi.

a. Contactul inițial (fig.5)

Deși această fază se desfășoară pe o perioadă foarte scurtă de timp, ea este de importanță majoră, din cauză că modul în care planta atinge solul, influențează acțiunile ulterioare ale genunchiului.

Într-un mers normal, contactul inițial se face cu călcâiul, având planta înclinată la un unghi de 25 de grade față de sol. Articulația tibiotarsiană se află într-o poziție neutră (sau cel mult flexată cu 3 grade), genunchiul este extins între 0 și 5 grade, iar șoldul este flexat la 30 de grade. În această fază se frânează mișcarea progresivă a corpului, reacția sprijinului opunându-se deplasării acestuia.

În acest moment, căderea liberă a corpului sub forța gravitațională creează un vector vertical care trece prin călcâi și este anterior atât genunchiului, cât și șoldului. Trei momente sunt generate: flexia gleznei, extensia genunchiului și flexia șoldului. Figura 5 ilustrează contactul inițial, membrul inferior al cărui ciclu este studiat fiind desenat cu linie continuă, iar vectorul vertical menționat mai sus este desenat cu linie punctată.

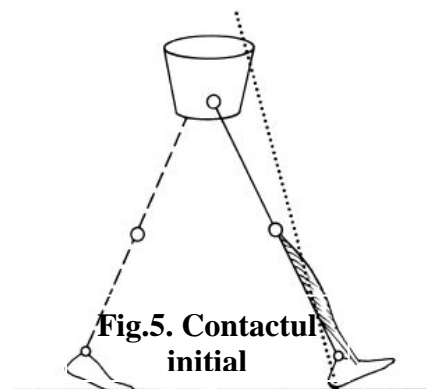


Fig.5. Contactul inițial

Controlul gleznei și genunchiului influențează într-un mod decisiv atingerea solului cu călcâiul, precum și absorbirea, de către picior, a șocului de la atingerea solului. Plasarea gleznei în poziția neutră astfel încât călcâiul să fie îndreptat în jos, depinde de mobilitatea articulației și controlul activ al mușchilor situați în josul tibiei. Extensia genunchiului este realizată de mușchii coapsei; poziția șoldului nu influențează modul de contact cu solul dar determină unghiul făcut între plantă și sol în momentul contactului călcâiului cu solul.

b. *Debutul susținerii greutății corpului pe un membru inferior (susținere unilaterală)- fig.6*

Această fază urmărește susținerea greutății corpului într-o manieră care să permită atât stabilitatea piciorului, cât și înaintarea. Trecerea greutății corpului pe picior duce la creșterea presiunii pe călcâi și efectuarea a două mișcări importante. Mișcarea în articulația gleznei precede și contribuie la mișcarea efectuată în articulația genunchiului.

După contactul călcâiului cu solul, unghiul flexiei plantare scade la 10 grade. Mișcarea în articulația gleznei este inițiată când greutatea corpului se lasă pe partea de sus a talusului, moment în care doar vârful călcâiului este în contact cu solul. Acțiunile mușchilor situați în partea de jos a tibiei întârzie flexia plantară a gleznei, asigurând atingerea graduală a solului cu partea din față a tălpii. Această acțiune se desfășoară în primele 6% - 8% din timpul ciclului de mers.

Flexia genunchiului la 15 grade este inițiată de aplicarea călcâiului pe sol. Contractia mușchilor situați în partea inferioară a tibiei pentru a întârzia flexia plantară a piciorului produce, de asemenea, propulsia tibiei spre anterior. Aceasta este o acțiune foarte rapidă, ce împinge piciorul anterior mai repede decât îl pot urma celelalte segmente ale membrului inferior și trunchiul, producând deplasarea liniei greutății corpului posterior față de genunchi, așa cum se poate vedea în figura alăturată (fig.6), și generând un moment de flexie.

Au loc două tipuri de acțiuni ale mușchilor. Activitatea mușchilor coapselor se intensifică, pentru a limita rata flexiei genunchiului. Acțiunea mușchilor ce preveneau hiperextensia genunchiului nu mai este necesară, producându-se o reducere

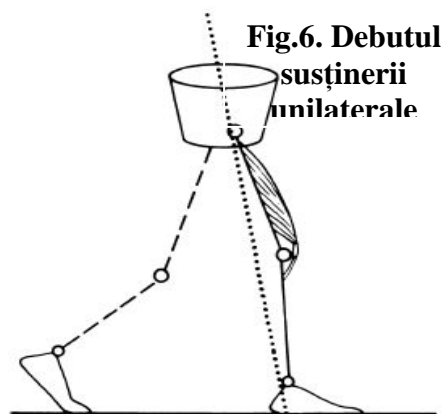
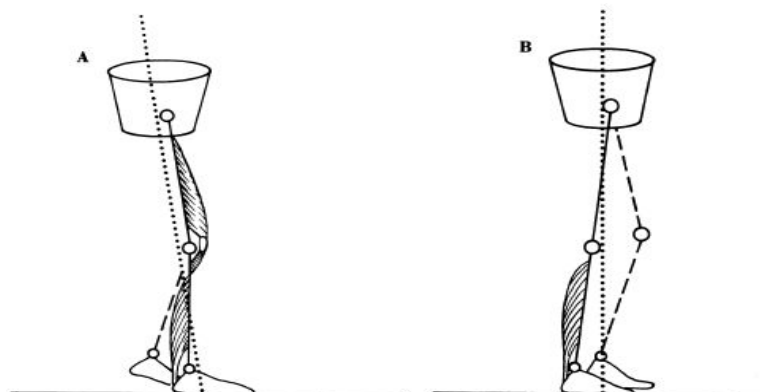


Fig.6. Debutul susținerii unilaterale



semnificativă a activității semimembranoase și semitendinoase.

Poziția coapselor se modifică foarte puțin în această fază a ciclului mișcării. Flexia șoldului datorată impactului inițial al călcâiului cu solul este redusă de două acțiuni: proiecția anterioară a femurului și tibiei și deplasarea liniei corpului mai aproape de articulația coxofemurală.

c. *Susținerea greutății corpului pe un picior (fig.7)*

Obiectivul funcțional al acestei faze este înaintarea corpului. Ca urmare a ridicării unui membru inferior în scopul propulsiei se începe o fază de susținere a greutății corpului pe celălalt membru. O stabilitate maximă se obține prin menținerea acestui picior în repaos și în contact total cu solul (prin călcâi și metatarsienele întâi și cinci).

Presarea călcâiului pe sol permite continuarea înaintării, care se produce din cauza momentului rezidual și a momentului produs de piciorul opus care înaintează. Cum greutatea corpului înaintează pe linia arcadei plantare, baza vectorului greutății

corpului se mută de la călcâi către partea din față a plantei, situație prezentată în imaginea de mai sus.

În prima parte a acestei faze există încă o ușoară flexie plantară (de 5 grade), dar începe o ridicare ușoară a călcâiului, glezna fiind flexată la 10 grade până la sfârșitul acestei faze. Se produce o presiune pe gleznă și se permite avansarea tibiei (dincolo de poziția neutră), pentru a muta greutatea corpului pe membrul oscilant. Ca urmare, linia greutății corpului se deplasează în fața gleznei și se creează un moment de flexie a gleznei, care ar accelera rata înaintării piciorului, dacă acesta nu ar fi controlat. Însă mușchii gambei întârzie înaintarea tibiei, inducând un moment de flexie în zona genunchiului și asigurând, împreună cu mobilitatea naturală a articulației, obținerea unghiului dorit pentru flexia gleznei.

Flexia genunchiului, inițiată în faza anterioară, crește gradual, atingând 18 grade la începutul acestei faze. În acest moment începe o extensie graduală a genunchiului, ce depinde de producerea întârzierii înaintării tibiei pentru ca femurul să poată înainta la o rată superioară tibiei. La mijlocul acestei faze se produce devierea liniei greutății corpului posterior față de articulația genunchiului, mușchii coapsei încep să se relaxeze, pe măsură ce aceasta se deplasează anterior față de tibie. Avansarea liniei greutății corpului în fața genunchiului micșorează momentul flexiei, relaxează toți mușchii coapsei și asigură o stabilitate pasivă.

Fig.7.

**Susținerea
unilaterală a
greutății**

d. Sfârșitul perioadei de susținere a corpului pe un picior (fig.8)

Această fază are ca obiectiv primordial generarea unei forțe de propulsie.

Acum ridicarea călcâiului devine mult mai pronunțată, iar partea din față a piciorului devine factorul progresiv, împingând corpul dincolo de baza de susținere și producând astfel forța fundamentală de propulsie. La începutul mișcării de ridicare a călcâiului, glezna se flexează până la 10 grade. Apoi mișcarea se produce invers, ajungând ca la sfârșitul perioadei de susținere a greutății corpului pe un singur picior să existe o flexie plantară de 5 grade, moment în care stabilizarea într-o poziție neutră, permite piciorului să producă forța de propulsie, devine noul obiectiv.

În faza anterioară, ridicarea călcâiului producea deplasarea bazei greutății corpului către partea din față a piciorului.

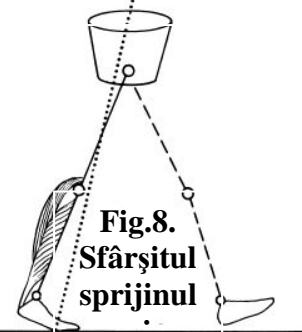
Distanța astfel apărută între această linie și axa gleznei determină un nou moment de flexie, care trebuia înfrânat pentru a menține glezna în poziție neutră.

Mușchii gambei au răspuns prompt, dar activitatea lor încetează brusc la sfârșitul perioadei de susținere a greutății corpului pe un singur picior, permițând greutății corpului să fie rapid transferată celui alt picior.

În faza anterioară se produce o presiune pe gleznă, susținută de antepicior, producându-se un moment de flexie la nivelul zonei mijlocii a piciorului. Stabilitatea este inițiată de suportul oferit de oasele metatarsiene și poate fi menținută din cauza acțiunii mușchilor care realizează adevărate „chingi” la nivelul plantei.

Ridicarea călcâiului inițiază și o flexie la nivelul articulațiilor metatarsofalangiene (MF). Deși cea mai mare parte a greutății corpului se proiectează pe capătul metatarsienelor, baza falangelor contribuie la lărgirea zonei de susținere. Astfel, până la sfârșitul perioadei de susținere unilaterale, s-a produs o înaintare a corpului și o flexie a articulațiilor MF de 20 de grade. Toți mușchii degetelor și plantei sunt activi, ceea ce contribuie la stabilizarea articulațiilor MF și la includerea bazelor falangelor ca punct de sprijin.

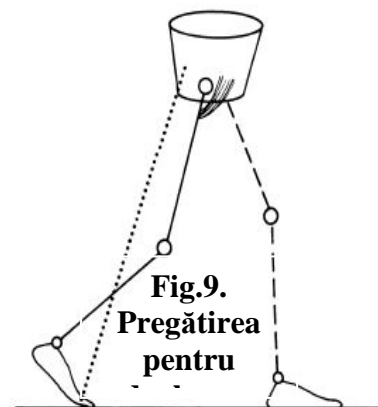
Proiecția spre anterior a greutății corpului produce o extensie a genunchiului până la un unghi maxim cuprins între 0 și -5 grade. La sfârșitul acestei faze a ciclului mișcării, când baza de proiecție a greutății corpului ajunge la marginea MF, se produce flexia genunchiului, greutatea corpului transferându-se cu rapiditate pe celălalt membru inferior. Mușchii coapsei rămân relaxați întrucât stabilitatea extensiei genunchiului se datorează faptului că linia greutății corpului rămâne în continuare anterior față de această articulație.



**Fig.8.
Sfârșitul
sprijinul**

e. *Pregătirea pentru deplasare(fig.9)*

Motivul acțiunilor care apar în această fază este pregătirea pentru înaintarea membrului inferior. Contactul cu solul realizat de picior inițiază această fază, iar transferarea greutății corpului pe celălalt membru inferior permite desfășurarea acțiunilor ulterioare vizate. Un rol decisiv în această fază îl are genunchiul. Are loc o flexie pasivă rapidă a genunchiului la 40 de grade din cauză că greutatea corpului s-a deplasat atât de mult către vârful piciorului încât a produs destabilizarea gambei. Pe măsură ce aceasta din urmă înaintază, articulația genunchiului ajunge în fața liniei greutății corpului, producând un moment de flexie. Mușchii coapsei rămân în continuare relaxați, eventual contractându-se pentru perioade foarte scurte în cazul în care este nevoie de a menține rata de flexie pasivă a genunchiului.



De asemenea, se produce și o flexie plantară rapidă în articulația gleznei până la 20 de grade, eveniment pasiv din moment ce musculatura ce prezintă importanță este relaxată în momentul contactului plantei contralaterale cu solul. Cât timp se mai menține contactul piciorului cu solul, doar mușchiul flexor care menține MF unite și flexate mai rămâne contractat, deși majoritatea greutății corpului este deja transferată pe celălalt picior.

Etapa de propulsie (fig.9)

Ridicarea piciorului de la sol și proiecția lui anterioară, urmată de pregătirea pentru etapa de susținere unilaterală a greutății corpului constituie cele trei obiective ale acestei etape.

Faza întâi

Pentru ridicarea falangelor de pe sol este nevoie de o flexie a genunchiului la 60 de grade, ceea ce înseamnă o adaugare a 10 grade la cele 40 realizate deja. Deși acesta este un eveniment de mare importanță, nu se poate determina o forță dominantă de flexie. Momentul rezultat din înaintarea coapsei este completat de contractarea mușchilor de pe coapsă și gambă. Tot în această fază este inițiată și flexia gleznei, recuperând doar jumătate din cele 20 de grade ale flexiunii plantare obținute în faza anterioară, ceea ce înseamnă că ridicarea degetelor de pe sol nu depinde de flexia gleznei din această fază.

Fig.9. Etapa de propulsie-faza inițială



Faza a doua (fig.10)



Fig.10. Etapa de propulsie-faza a II-a

Pe măsură ce piciorul înaintază, controlul plantei devine important în această fază.

Șoldul ajunge la o flexie maximă de 30 de grade.

Genunchiul se întinde pasiv, accelerând înaintarea piciorului și ajungând ca la sfârșitul acestei faze să fie flexat la 30 de grade.

Glezna ajunge într-o poziție neutră, în care rămâne până la sfârșitul fazei, când tibia devine verticală, cu necesitatea menținerii în stare de contracție a mușchiului situat în partea din față a tibiei.

Faza a treia (fig.11)

Această fază finalizează înaintarea piciorului și îl pregătește pentru etapa de menținere a echilibrului corpului.

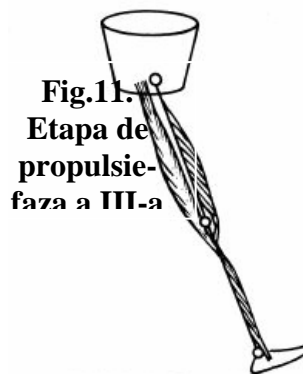


Fig.11. Etapa de propulsie-faza a III-a

Flexia șoldului la 30 de grade, obținută în faza anterioară, este menținută, de cei trei mușchi semimembranos, semitendinos și bicepsul femurului atingând punctul maxim al activității în această fază.

Pentru a susține corpul împotriva forței gravitaționale, genunchiul se extinde până în poziția neutră (în care are între 0 și -5 grade) sub controlul cvadricepsului.

Glezna rămâne și ea în poziție neutră, deși poate apărea și o mică flexie plantară (între 3 și 5 grade) la sfârșitul acestei faze.

După cum rezultă din descrierea acestor faze, fiecare membru inferior are alternativ un rol de sprijin și unul de oscilație; sprijinul bilateral se asigură în mers când se termină impulsia și începe amortizarea.

Deplasarea prin mers a corpului în spațiu rezultă din interacțiunea forțelor interne, respectiv contractia musculaturii, cu forțele externe care acționează în toate fazele mersului și mai ales în punctele de contact ale corpului cu solul. Deși specificul aparatului locomotor al omului imprimă o forță de impulsie periodică, discontinuă, totuși, în ansamblu, mersul este o mișcare continuă, care prezintă unele oscilații.

Această transformare a impulsului periodic într-o mișcare continuă este rezultatul interacțiunii cu forțele de inerție care se nasc în timpul mersului dar și a particularităților morfologice ale aparatului locomotor, constituit din pârghii articulare.

În timpul mersului, piciorul de sprijin exercită o presiune asupra solului, care poate fi studiată prin înscrierea grafică cu ajutorul platformelor dinamografice. În cazul unui mers normal, amprentele pașilor pe sol nu se găsesc pe o linie dreaptă, ci la o distanță de circa 5 cm. Dacă această distanță crește, eficiența scade, iar consumul energetic crește.

Curba presiunii normale exercitate de piciorul de sprijin pe sol, oscilează prezentând valori pozitive și negative de o parte și de alta a liniei greutății corpului, având o traiectorie caracteristică în funcție de felul mersului. În faza de amortizare, presiunea pe sol depășește la început valoarea greutății corpului și este reprezentată de două oscilații pozitive care corespund contactului cu călcâiul și apoi cu vârful piciorului.

Componenta tangențială a presiunii pe sol variază în funcție de fazele mișcării piciorului de sprijin. Presiunea tangențială a piciorului este mai întâi negativă, apoi pozitivă.

Oscilațiile corpului și ale centrului de greutate în mers

Deplasarea corpului în timpul mersului nu este rectilinie; datorită condițiilor mecanice și de echilibru, specifice mersului biped, centrul de greutate al corpului prezintă o serie de oscilații (*Taga, 1995*).

Oscilațiile verticale sunt consecința faptului că trunchiul se sprijină când pe un membru inferior extins și vertical, când pe ambele membre inferioare orientate oblic. Centrul de greutate este ridicat la maximum în momentul verticalei membrului de sprijin și cel mai coborât în sprijinul bilateral. Oscilațiile verticale variază între 4-6 cm la o cadență de 40-70 pași pe minut.

Oscilațiile laterale ale centrului de greutate al corpului sunt determinate de necesitatea menținerii echilibrului în timpul sprijinului unilateral, când baza de susținere a corpului este redusă la dimensiunile plantei piciorului de sprijin. Verticala centrului de greutate trebuie adusă în interiorul bazei de susținere, ceea ce se obține printr-o înclinare laterală a bazinului în partea piciorului de sprijin. Bazinul se înclină concomitent cu trunchiul, care oscilează astfel, odată cu centrul de greutate, când spre dreapta, când spre stânga, pe membrul inferior de sprijin. Înclinările laterale ale bazinului și trunchiului dau mersului un aspect ușor legănat, care este mai accentuat la femei din cauza bazinului mai larg.

Oscilația laterală începe odată cu terminarea fazei de sprijin bilateral și atinge amplitudinea maximă în momentul verticalei piciorului de sprijin; ea coincide cu poziția cea mai înaltă a centrului de greutate și cu cea mai mică viteză orizontală a trunchiului. Oscilația laterală este nulă în timpul sprijinului bilateral. Amplitudinea medie a oscilațiilor laterale este de 2,5 cm la dreapta și spre stânga.

În timpul mersului au loc diferite mișcări ale trunchiului și membrilor superioare, care se pot evidenția prin metodele cinematografice arătate mai sus.

Astfel, șoldul corespunzător piciorului oscilant este împins spre anterior, iar cel al piciorului de sprijin rămâne posterior; amplitudinea acestei deplasări atinge în medie 9°.

Oscilațiile axului umerilor se fac în sens invers oscilațiilor bazinului și corespund cu ducerea spre anterior a membrilor superioare. Amplitudinea acestor oscilații este mai mare la umeri decât la bazin și atinge 12° în momentul sprijinului bilateral. Oscilațiile umerilor cresc proporțional cu viteza progresiei mersului; în alergare ele scad până la dispariția aproape completă.

În timpul mersului există și oscilații spre anterior și posterior ale corpului: în prima jumătate a sprijinului acesta se înclină anterior. Aceste oscilații sunt aproape imperceptibile în timpul mersului și ceva mai accentuate în timpul alergării, exagerându-se pe măsură ce lungimea pasului crește, fără a depăși 5° în cadența obișnuită a mersului.

Trunchiul are și înclinări laterale – mișcări de translație – în care axa trunchiului rămâne paralelă și se deplasează lateral la fiecare sprijin unilateral. Oscilațiile laterale ale trunchiului sunt simultane cu ale bazinului și au aceeași explicație: necesitatea aducerii verticalei centrului de greutate în interiorul bazei de susținere, pentru menținerea echilibrului corpului.

Oscilațiile bazinului în timpul mersului descriu o traiectorie helicoidală; ele pot fi evidențiate prin traiectoria descrisă de pubis.

Mișcările membrilor superioare sunt sincrone și opuse mișcărilor membrului inferior de aceeași parte; astfel, când piciorul stâng oscilează spre anterior, brațul stâng oscilează spre posterior. Ele au rolul de a corecta în parte deplasarea centrului general de greutate datorită mișcărilor efectuate de membrele superioare și torsiunii trunchiului. Aceste mișcări efectuate de membrele superioare au o amplitudine mică, însă dacă sunt suprimate, mersul este afectat. Astfel, mersul cu mâinile la spate, mersul celor recent ampuțați, al bolnavilor cu paralizii sau atrofii musculare mai ales la nivelul deltoizului, are un aspect caracteristic.

Contribuția musculaturii în mers

În timpul mersului majoritatea grupelor musculare sunt activate, sub conducerea centrilor nervoși corticali; cea mai mare contribuție având-o însă musculatura membrilor inferioare. Analiza contribuției grupelor musculare la efectuarea fazelor mersului trebuie făcută separat pentru piciorul de sprijin și cel oscilant, ele având particularități pentru fiecare fază (*Huijing, 1995*).

În faza de amortizare piciorul atinge solul cu călcâiul și aproape imediat se aplică pe el cu întreaga plantă. În momentul contactului cu solul, la nivelul articulației talocrurale acționează mușchii flexori dorsali ai labei piciorului, la nivelul articulației genunchiului acționează extensorii, iar pentru articulația coxofemurală flexorii coapsei pe bazin. După contactul cu solul și până la momentul verticalei piciorului de sprijin, rolul grupelor musculare se schimbă. Astfel, la nivelul articulației talocrurale își încep acțiunea mușchii flexori plantari care aplică planta pe sol, pentru genunchi se menține acțiunea extensorilor, iar pentru articulația coxofemurală își încep acțiunea mușchii extensori pentru a contribui la progresia corpului (*Rab, 1994*).

Faza de amortizare, care se desfășoară din momentul contactului călcâiului cu solul până la verticala piciorului de sprijin, durează în timp 3/5 din durata totală a sprijinului, restul de 2/5 fiind destinat fazei de impulsie.

În momentul verticalei, grupele musculare antagoniste ale membrului inferior de sprijin asigură fixarea articulațiilor, determinând înălțimea maximă a corpului.

În faza de impulsie, care durează până la eliberarea piciorului de sprijin prin impulsia de la sol, în articulația talocrurală se accentuează contracția flexorilor plantari, iar la genunchi și în articulația coxofemurală, cea a mușchilor extensori. Contracția atinge maximum în momentul când piciorul de sprijin trece în contact numai cu vârful și este principala forță motrică a mersului.

Între fazele membrului de sprijin și cele ale membrului oscilant există o scurtă perioadă de sprijin bilateral, când corpul se sprijină pe sol cu călcâiul piciorului anterior și cu vârful piciorului posterior (fig.12). După *Nuzzo (2007)*, durata sprijinului bilateral este în medie de 2/40 – 7/40 de secundă; ea se prelungește când survine oboseala, constituind un semn obiectiv al acesteia.

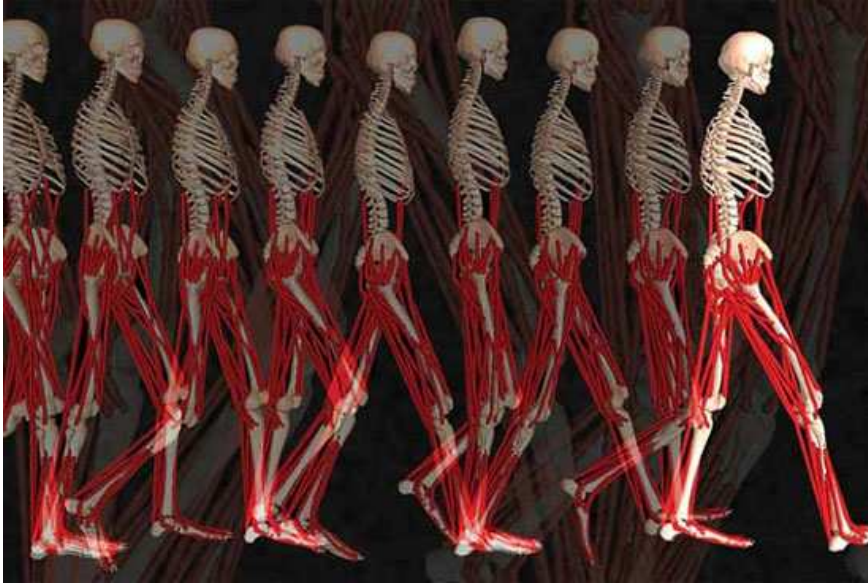


Fig.12. Angrenarea grupelor musculare în mers (după Nuzzo, 2007)

Membrul inferior oscilant parcurge fazele sale printr-o pendulare dinapoi-înainte în articulația coxofemurală.

Faza pasului posterior se execută din momentul desprinderii vârfului piciorului de pe sol și durează până în momentul trecerii la verticală. Ea este asigurată de mușchii flexori ai coapsei pe bazin; în articulația genunchiului se produce o ușoară flexie, iar în cea talocrurală, mușchii flexori dorsali ridică ușor vârful piciorului.

În această fază, contribuția musculurii va fi mai mică, datorită faptului că pendularea membrului inferior este înlesnită și de forța de gravitație.

În momentul trecerii la verticală, membrul oscilant se află în ușoară flexie a gambei, pentru a realiza scurtarea necesară; în articulația talocrurală, grupele musculare antagoniste acționează cu o contribuție egală, piciorul aflându-se în unghi drept pe gambă.

În faza pasului anterior al membrului oscilant se accentuează forța de contracție a mușchilor flexori ai coapsei pe bazin, iar la genunchi se produce contracția balistică a extensorilor care proiectează gamba spre anterior, pregătind aterizarea. În articulația talocrurală se accentuează contactația flexorilor dorsali, care ridică vârful piciorului, pregătind astfel călcâiul pentru contactul cu solul.

Trecând în revistă modul cum se succed în acțiune grupele musculare antagoniste ale membrului inferior se poate arăta că mersul angrenează aproape în egală măsură toate grupele, cu excepția mușchilor extensori ai gambei, care sunt solicitați mai mult. În general grupele extensoare sunt solicitate mai mult decât cele flexoare, ceea ce explică, de altfel, și inegalitatea lor dezvoltare la om.

Contribuția articulară în mers

În timpul mersului intervin mișcări ale pelvisului în toate cele 3 planuri: sagital, frontal și transversal. În timpul fazei de dublu sprijin are loc o înclinare posterioară a bazinului, în timp ce în faza de sprijin unilateral bazinul se înclină anterior. Mișcările în plan sagital se amplifică odată cu creșterea vitezei, prezentând și variații individuale (Kaplan și Heegaard, 1999).

În plan frontal, bazinul oscilează lateral de partea membrului inferior care nu suportă greutatea corpului, în timpul fazei de sprijin unilateral. Același tip de oscilație se întâlnește și precoce, în timpul fazei de echilibru, în momentul în care greutatea corpului se proiectează pe membrul de sprijin.

În plan transversal au loc rotații ale bazinului, la nivelul fiecărei articulații coxofemorale și are ca scop reducerea deplasării centrului de greutate al corpului în timpul fazei de dublu sprijin.

Articulația coxofemurală este flectată în momentul contactului călcâiului cu solul și se extinde și se rotește extern în timpul fazei de echilibru și a celei de propulsie.

În perioada de contact genunchiul se flectează la cca. 15 grade, în timp ce tibia suferă o rotație internă. Extensia genunchiului are loc începând cu faza de echilibru și până la ridicarea călcâiului de pe sol. Tibia suferă o rotație externă în timpul fazei de echilibru și de propulsie. Flexia în articulația genunchiului survine din nou în perioada de propulsie (Pandy, 2001).

În articulația tibiotarsiană are loc o flexie plantară începând cu momentul contactului călcâiului cu solul și până la realizarea contactului antepiciorului. Ulterior, corpul se deplasează anterior, determinând flexia dorsală a piciorului în timpul perioadei de echilibru. Flexia plantară survine din nou din momentul ridicării călcâiului de pe sol și până la realizarea desprinderii degetelor.

Articulația subtalară este în ușoară supinație în momentul aplicării călcâiului pe sol. În timpul perioadei de contact articulația subtalară este în pronație, în timp ce piciorul suferă o rotație internă.

Ajutând la deplasarea, mai rapidă a corpului omenească, alergarea constă în trecerea succesivă a unui membru inferior înaintea celuilalt, sprijinul efectuându-se însă numai pe câte un picior. Spre deosebire de mers, alergarea nu prezintă perioade de sprijin dublu, înaintarea făcându-se prin mici sărituri, separate prin perioade de sprijin unilateral.

Ca exercițiu fizic, alergarea este folosită în gimnastică, în atletism (sprint, sprint prelungit, semifond, fond, mare fond) și în toate jocurile cu mingea (fotbal, rugby, baschet, handbal etc.).

Ca în orice deplasare a corpului omenească, centrul de greutate suferă în timpul alergării o deplasare, în realizarea căreia intervin trei forțe principale:

- 1 - forța musculară (F), la care se adaugă reacțiunea solului;
- 2 - forța greutății corporale (G);
- 3 - rezistența aerului (A).

Deplasarea centrului de greutate respectă principiul paralelogramului forțelor. Dacă viteza este constantă, aceste trei forțe se mențin în echilibru. Forța greutății corporale (G) acționează în jos, iar rezistența aerului (A) acționează orizontal, în sens opus direcției de alergare. Rezultanta lor (R) indică direcția și valoarea ce se pretind forței musculare (F) pentru a realiza deplasarea.

Dacă viteza scade și rezistența aerului (A) se micșorează, deci forța musculară (F) va acționa pe o direcție mai puțin înclinată și va avea o valoare mai mică.

Dacă viteza de deplasare crește, rezistența aerului (A) crește și ea, ceea ce atrage o mărire a valorilor rezultantei (R). Forța musculară (F) va trebui să acționeze pe o direcție mai înclinată și va avea o valoare mai mare.

Centrul de greutate nu se deplasează rectiliniu, ci sinusoidal. În momentul în care membrul inferior posterior se extinde, forța musculară deplasează centrul de greutate în sus și în față. Când acțiunea forței musculare se epuizează, centrul de greutate, datorită inerției de mișcare, își continuă deplasarea în față, dar coboară. În prima fază a momentului de sprijin pe membrul inferior din față, el continuă să coboare, apoi o dată cu extensia membrului anterior (care devine posterior și deci propulsor) centrul de greutate începe iar să se ridice.

În afara acestor deplasări verticale însă, centrul de greutate se deplasează și lateral. Propulsia succesivă a membrilor inferioare trece centrul de greutate când într-o parte, când în cealaltă. Combinarea deplasărilor centrului de greutate pe ambele planuri reprezintă drumul real, care are o traiectorie sinusoidală.

Distanța parcursă de corpul omenească în alergare nu corespunde deci lungimii traiectoriei parcurse de centrul lui de greutate, care este totdeauna mai lungă. S-a calculat astfel că în timpul unei curse de 100 m centrul de greutate se deplasează pe o traiectorie de 105-112 m. Lungimea traiectoriei centrului de greutate este cu atât mai mare, cu cât tehnica de alergare este mai drăgășoasă. Prin însușirea unei tehnici corecte, alergătorul poate scurta cu aproximativ 7 m distanța reală pe care o parcurge în timpul alergării.

ALERGAREA FAZELE ALERGĂRII

Se recunosc doua faze principale ale alergarii: perioada de sprijin unilateral si fuleul.

Perioada de sprijin unilateral incepe in momentul in care membrul inferior ia contact cu si se termina in momentul in care membrul inferior se desprinde de sol. Aceasta perioada reprezinta momentul de sprijin al alergarii si se imparte in cinci faze secundare:

- debutul sprijinului;
- cursa membrului inferior pendulant spre momentul verticalei;
- momentul verticalei (membrul inferior pendulant ajunge in dreptul membrului inferior de sprijin);
- cursa membrului inferior pendulant dupa momentul verticalei;
- sfarsitul sprijinului.

Debutul sprijinului reprezinta momentul contactului membrului inferior anterior cu solul. Vom vedea ca acest contact se realizeaza in mod diferit in alergarile de viteza si in cele de fond. Membrul inferior de sprijin actioneaza ca un lant cinematic inchis.

Pentru mentinerea greutatii corpului, prin ocontractia izometrica a tractului ilio-tibial si a muschilor coapsei, membrului inferior (devenit de sprijin) formeaza o coloana rigida, care impinge capul femural in cavitatea cotiloida. Miscarile soldului si in parte ale genunchiului sunt franate, in timp ce contractia tensorului fasciei lata si a fesierului mare fixeaza bazinul ca o gheara. Contractia tricepsului sural opreste caderea gambei inainte.

Bazinul, coapsa si genunchiul fiind blocate, intreaga tensiune de presiune se transmite boltii plantare, care este sustinuta de scara de sa formata de tendoanele gambierului anterior si lungului peronier lateral. Cum gambierului anterior ii revina rolul cel mai important in sustinerea boltii, solicitarea lui este foarte mare. Se remarca, pe drept cuvand, faptul ca, la incepatori, gambierul anterior este primul muschi care da semne de oboseala si devine dureros.

Cursa membrului inferior pendulant spre momentul verticalei. Odata fixat membrul inferior de sprijin, incepe inaintarea membrului inferior pendulant, care ajunge pana in dreptul membrului inferior de sprijin, realizandu-se astfel momentul verticalei. Cursa membrului inferior pendulant spre momentul verticalei reprezinta faza de sprijin-franare. Membrul inferior de sprijin suporta si amortizeaza socul caderii corpului pe sol prin intrarea in actiune a lantului triplei extensii. Contractiile musculaturii frenatoare au un caracter izometric si muschii iau punct fix distal. Centrul de greutate se apropie de sol.

In **momentul verticalei**, centrul de greutate se gaseste in punctul cel mai apropiat de sol, soldul, genunchiul si glezna fiind usor flectate.

Cursa membrului inferior pendulant dupa momentul verticalei reprezinta faza de sprijin-propulsie. Membrul inferior de sprijin incepe sa se extinda, iar genunchiul membrului inferior pendulant este proiectat inainte si in sus.

Extensia membrului inferior de sprijin este o miscare complexa, compusa dintr-o serie de miscari secundare si anume: extensia plantei pe gamba, a gambei pe coapsa si a coapsei pe bazin, care se efectueaza concomitent, prin intrarea in actiune a lantului muscular al triplei extensii, care se contracta izotonic.

Extensia piciorului pe gamba se petrece in articulatia tibio-tarsiana si se datoreaza contractiei tricepsului sural, ca muschi motor principal, ajutat de lungul si scurtul peronier lateral, lungul flexor comun al degetelor, lungul flexor propriu al haluzcelui, ,gambierul posterior si plantarul subtire ca muschi motori secundari, toti luandu-si puncte fixe pe tibie si peroneu. Miscarea se realizeaza in jurul unei axe biomecanice care trece prin varful celor doua maleole. Ampintudinea articulara a miscarii este utilizata in intregime.

Ca si la mers, extensia piciorului pe gamba se realizeaza la inceputul miscarii dupa principiul unei parghii de gradul II, sprijinul (S) fiind la varful piciorului extins, rezistentă (R) fiind reprezentata prin greutatea corpului care se sprijina pe mijlocul articulatiei tibio-tarsiene, iar puterea (P) prin tricepsul sural. Echilibrul corpului ridicat pe varfurile picioarelor reproduce insa o parghie de gradul I, deoarece pentru a primi aceasta stare de echilibru, corpul se inclina inainte, deplasandu-si centrul de greutate. Rezistentă trece atunci de cealalta parte a punctului de sprijin, ceea ce conduce la un echilibru analog cu al parghiei de gradul I, adica RSP.

Extensiei piciorului pe gamba i se asociaza extensia gambei pe coapsa, executata in articulatia genunchiului, prin contractia izotonica a cvadricepsului (in special a celor trei portiuni femurale) si a tensorului fasciei lata, care isi iau puncte fixe pe femur si spina iliaca antero-superioara. Miscarea se realizeaza in jurul unei axe biomecanice transversale care strabate extremitatea inferioara a femurului. Amplitudinea articulara maxima de extensie este utilizata in intregime.

Urmeaza extensia coapsei pe bazin, executata in articulatia coxo-femurala, prin extesia muschilor fesier mare, fesier mijlociu (fasciculele posterioare), biceps femural, semitendinos si semimembranos, care isi iau puncte fixe pe bazinul osos. Este utilizata o buna parte din amplitudinea articulara maxima de extensie.

La incepatori, in special, aceste doua ultime extensii nu se pot executa, ceea ce produce atat o reducere a fortei de inaintare, prin micșorarea fuleului, cat si un aspect urat in alergare.

Miscarea membrului inferior pendulant, care este semiflectat din genunchi si actioneaza ca un lant cinematic deschis, se realizeaza prin semiflectarea coapsei pe bazin datorita contractiei psoasului iliac, tensorului fasciei lata, croitorului, dreptului anterior al cvadricepsului, dreptului intern si pectineului, care isi iau puncte fixe pe bazinul osos si se contracta izotonic. Ea are loc in articulatia coxo-femurala in jurul axei biomecanice transversale latero-laterala care ar trece aproximativ prin varful marelui trohanter si prin centrul cotilului. Amplitudinea articulara de flexie nu este utilizata la maximum, ci numai pana in momentul in care coapsa atinge orizontala, in acest moment articulatia genunchiului se gaseste in punctul cel mai anterior posibil. Gamba este inca usor flectata si incepe sa se extinda, dar nu printr-un efort muscular, ci numai sub influenta greutatii sale si a inertiei. Muschii intervin doar pentru a opri bascularea inainte, conform automatismului de coordonare, atunci cand proprioceptorii instiinteaza centrul nervos ca gamba a atins pozitia care s-a aratat a fi cea mai utila inaintarii individului respectiv.

Sfarsitul sprijinului. Extensia completa a membrului inferior de sprijin se termina prin contractia lungului flexor al halucelui, scurtului flexor propriu, adductorului si abductorului halucelui, care, producand flexia falangelor primelor patru degete (lungul flexor propriu da tendoane si celorlalte degete, nu numai halucelui) dau un ultim impuls in saritura. Ca si la mers, halucele incepe sa actioneze ca parghie de gradul III (SFR) cu forta la mijloc, dar in ultima faza rezistenta trecand inaintea punctului de sprijin, actioneaza ca o parghie de gradul I (RSF).

Fuleul. Datorita fortei de propulsie corpul este proiectat inainte si in sus si apoi revine spre sol atras de forta gravitacionala. Un moment, ambele picioare nu ating pamantul, realizandu-se astfel fuleul, care este in fond o mica saritura. Fuleul va fi cu atat mai mare cu cat la membrul inferior pendulant articulatia coxo-femurala se va deschide la un unghi mai favorabil si cu cat gamba va pendula spre un unghi mai favorabil de atac al solului si cu cat forta de extensie a membrului inferior de sprijin va fi mai mare.

Dupa fuleu urmeaza iarasi o perioada de sprijin unilateral prin intrarea in contact a membrului inferior anterior, care din pendulant devine de sprijin s.a.m.d.

MIȘCARILE ASOCIATE ALE TRENULUI SUPERIOR

Miscările membrelor inferioare sunt insotite de o serie de miscari ale membrelor superioare si trunchiului, identice cu cele ce apar in cazul mersului, fiind insa mai energice si mai ample.

Membrele superioare se misca in sens invers fata de membrele inferioare, realizandu-se ceea ce se numeste miscarea sincrona incrucisata a membrelor. Propulsia incrucisata presupune rotirea alternativa a coloanei vertebrale intr-o parte si in alta, care se realizeaza in special la nivelul coloanei vertebrale lombare. In propulsia incrucisata intervin o serie de lanturi musculare care se incruciseaza pe linia medio-dorsala. Aceste lanturi sunt: spleniusul de o parte cu dintatul mare de partea cealalta, dorsalul mare de o parte cu fesierul mare de partea cealalta si romboidul de o parte cu spleniusul de partea cealalta.

CURS 4 CORE STABILITY

STABILIZAREA AXIALA

Ori de cate ori ne miscam, depindem de anumiti **muschi** pentru a ne mentine intr-o anumita pozitie si de altii pentru a ne deplasa. Stabilizarea axiala este sintagma sub care este descris modul in care muschii tronculari mentin stabilitatea coloanei vertebrale si a intregului **organism**. Aceasta permite mentinerea echilibrului in timpul mersului. Daca **musculatura** axiala este suficient de puternica si se contracta la momentul oportun, atunci:

- postura este imbunatatita
- organismul este echilibrat
- miscarile sunt mai eficiente si mai puternice
- se reduc sansele de accidentare

Stabilizarea axiala este benefica pentru toata lumea, de la persoanele varstnice pana la atletii de top. Exerciitiile efectuate pentru stabilizarea axiala ar trebui sa faca parte din orice program de antrenament, alaturi de cele pentru imbunatatirea flexibilitatii, a fortei musculare si antrenamentul aerobic.

Stabilizarea axiala poate fi utila in anumite afectiuni precum:

- durere joasa de **spate**
- leziuni ale tendoanelor (tendinopatie)
- Boala **Meniere**

Ce este stabilizarea axiala?

Coloana vertebrala in sine este alcatuita din **oase** dispuse unul **peste** altul, separate prin discuri mici ce contin lichid cu rol de amortizare. Pentru a deveni mai stabila, aceste componente sunt interconectate prin straturi formate din **tesut** moale ce constituie cartilajele si ligamentele. De asemenea sunt conectate si prin muschi. Daca muschii sunt puternici si functioneaza la un nivel optim, ofera o baza solida pentru miscare si pentru absorbtia impactului cu solul.

Cei mai importanti muschi implicati in stabilizarea axiala sunt muschi profunzi precum muschiul transvers **abdominal**, muschii paravertebrali si muschii diafragmei pelvine. Muschiul transvers **abdominal** functioneaza precum un corset in jurul abdomenului. Este muschiul care se contracta atunci cand iti "sugi burta". Muschii paravertebrali sunt dispusi de-a lungul coloanei vertebrale, fiind alcatuiti din fibre musculare scurte ce interconecteaza vertebrele vecine. Muschii diafragmei pelvine sunt acei muschi care intra in actiune atunci cand ne abtinem de la urinat.

Alte grupe musculare dispuse spre periferie ajuta la stabilizare axiala si au de asemenea rol si in deplasare. Acestia sunt muschii spatelui si muschii fesieri, precum si muschii cu **dispozitie** anterioara si laterala de la nivelul pelvisului si coapsei.

Stabilizarea axiala intareste **musculatura** axiala si ajuta la folosirea musculaturii profunde inainte de a incepe deplasarea. Se concentreaza pe stabilitate, **respiratie** si miscarile coordonate fine.

Importanta stabilizarii axiale

Toate structurile organismului sunt interconectate in mod direct sau indirect. Aceasta interconectare poate fi imaginata precum un **lant**; acest **lant** incepe de la nivelul piciorului si se continua prin **glezna, gamba, genunchi**, coapsa, **sold** pana la nivelul pelvisului si coloanei vertebrale. Acesta este denumit lantul chinetic si presupune ca deplasarea unei parti a organismului poate afecta o alta parte. Lanturile chinetice se unesc la nivelul trunchiului.

Daca ne-am imagina ca aruncam o minge si in timp ce aruncam mingea, calcam pe o piatra si ne rasucim glezna. Rasucirea gleznei va fi urmata de aceeasi miscare din partea **genunchiului** si a coapsei, iar miscarea fina pe care urmam sa o facem cu bratul va fi afectata. Poate fi afectata oricare din articulatiile din lantul glezna-brat, iar mingea va fi aruncata intr-o directie gresita. Acesta este un lant chinetic ce conecteaza toate partile organismului formand un intreg. O problema sau o slabiciune aparuta intr-o parte a lantului poate duce la aparitia durerii si ranire in alta parte.

Acest exemplu poate fi aplicat la toate miscarile pe care le efectuam; toate miscarile sunt interconectate. Intarirea trunchiului ofera un nivel crescut de stabilitate si de putere intregului lant chinetic pe parcursul deplasarii.

Focalizarea atentiei asupra stabilizarii axiale ca modalitate de a obtine intarirea organismului si o stare de **sanatate** este o idee ce dateaza de foarte mult timp. **Yoga**, **Pilates** si artele martiale precum tai chi se bazeaza pe acest concept. Trunchiul, locul de unire al lanturilor chinetice, este baza pentru **postura**, echilibru si coordonarea miscarilor. Musculatura tronculara-axiala poate fi intarita si antrenata pentru a se contracta in succesiunea optima in scopul oferirii unui fundament stabil pentru miscare. Printre beneficii enumeram:

- sentimentul puternic si sanatos ce vine odata cu obtinerea unei posturi corecte;
- increderea determinata de un echilibru puternic;
- o mai mare putere si forta pentru activitatile cotidiene;
- diminuarea riscului de accidentare;
- ameliorarea sau prevenirea durerilor de spate

IMBUNATATIREA STABILITATII SI REZISTENTEI AXIALE

Exercitiile pentru stabilizarea axiala sunt usor de efectuat. Se poate incepe cu cateva exercitii simple prezentate aici. Nu este necesar nici un fel de echipament pentru aceste exercitii si nici un spatiu mare pentru efectuarea lor. Pot fi efectuate aproape oriunde, de cateva ori pe zi, pentru a imbunatati stabilitatea axiala

Este mai important ca aceste exercitii sa fie efectuate corect decat numarul lor. Din acest motiv, este recomandabil ca un fizioterapeut antrenat sa verifice corectitudinea exercitiilor-utilizarea acelor **muschi** implicati in stabilizarea axiala si a respiratiei. Intr-o etapa urmatoare, alaturi de fizioterapeut pot fi invatate miscari mai complexe si mai provocatoare pentru stabilizarea axiala.

RESPIRATIA

In timpul efectuarii exercitiilor, este recomandata respiratia diafragmatica, diafragma fiind acel **muschi** de dimensiuni mari ce ajuta la efectuarea miscarilor respiratorii. Respiratia cu ajutorul diafragmului poate fi invatata prin intinderea pe **spate** si plasarea unei maini pe **stomac**. Odata cu miscarile respiratorii, mana ar trebui sa se deplaseze in sus si in jos. Aceasta **senzatie** trebuie retinuta, astfel incat, la inceperea exercitiilor, trebuie cautata obtinerea aceleiasi senzatii de deplasare in sus si in jos a pieptului si abdomenului. In mod normal, pieptul si umerii se deplaseaza in sus si in jos spre si dinspre gat in timpul miscarilor respiratorii.

COLOANA VERTEBRALA NEUTRA

Coloana vertebrala neutra este denumirea utilizata pentru a descrie **postura** in care sunt mentinute cele trei curburi fiziologice ale coloanei vertebrale - una la nivelul cefei, una in partea superioara a spatelui si una in partea inferioara. Aceste trei curburi au rolul de a absorbi stresul si impactul asupra organismului in clino (pozitie intinsa) si **ortostatism** (pozitie in picioare) precum si in timpul deplasarii. Poate parea mai relaxanta o pozitie cocosata, insa, in realitate, organismul trebuie sa faca **fata** unui **stres** mai mare in aceasta situatie. Pe parcursul efectuarii exercitiilor de stabilizare axiala, coloana vertebrala trebuie sa fie in pozitie neutra.

Modalitati de obtinere a pozitiei neutre:

- pozitionarea in fata oglinzii cu mainile pe solduri, imediat sub **talie**;
- arcuria portiunii inferioare a spatelui astfel incat abdomenul sa proemine in fata iar fesele sa iasa in afara, mainile se vor roti spre inainte;
- intarirea musculaturii din jurul **stomacului** si a feselor astfel incat partea inferioara a spatelui se va aplatiza, mainile se vor roti spre inapoi;
- obtinerea unei pozitii de echilibru intre pozitiiile descrise mai sus;
- mentinand pelvisul in pozitie neutra, se aliniaza urechile si umerii cu soldurile;
- antrenarea pentru obtinerea unei coloane vertebrale neutre in trei pozitii: stind in

picioare, in sezut si intins pe **spate** cu genunchii indoiti. Odata ce aceste pozitii neutre au fost gasite, poate fi mentinuta o postura sanatoasa pe parcursul activitatilor cotidiene si in timpul efectuarii exercitiilor.

EXERCITII SIMPLE

Contractia muschiului transvers **abdominal**. Cheia stabilizarii axiale consta in a invata cum se utilizeaza muschii profunzi ai trunchiului. **Sunt** cativa muschii implicati, dar primul care trebuie antrenat este transvesul abdominal. Acest **muschi** se intinde in jurul organismului precum un corset; este muschiul pe care il simti atunci cand tusesti. Pentru a se obtine contractia acestui muschi, abdomenul trebuie suctionat astfel incat ombilicul sa fie tractionat spre coloana vertebrala. Aceasta **contractie** trebuie mentinuta timp de 5 pana la 10 secunde, apoi muschiul trebuie relaxat. Pe tot parcursul acestui exercitiu, respiratia trebuie mentinuta intr-un ritm normal. Acest exercitiu poate fi efectuat oriunde, in orice pozitie. Poate fi incercat in timpul lucrului la birou, condusului, sau in timpul statului la coada la **farmacie**. Podul (Bridging). Acest exercitiu se efectueaza in pozitie intinsa pe **spate** cu genunchii indoiti si talpile pe podea. Se incoredeaza muschiul transvers abdominal, apoi prin sprijin in talpi se ridica fesele cativa centimetri. Aceasta pozitie trebuie mentinuta 5 pana la 10 secunde, in tot acest timp mentinand o **respiratie** normala, apoi lent, se revine cu corpul la podea. Se repeta exercitiul de 10 ori.

Urmatorii pasi

Odata ce aceste exercitii simple sunt stapanite bine, fizioterapeutul va propune noi modalitati mai provocatoare pentru antrenamentul muschilor tronculari. De exemplu, efectuarea unor exercitii in picioare, apoi efectuarea acelorasi exercitii asezat pe o minge mare numita minge Swiss. Mingea face ca echilibrul sa fie mai greu mentinut in timpul efectuarii exercitiului.

CURS 6 FLEXIBILITATEA : TIPURI DE FLEXIBILITATE, FACTORI CARE LIMITEAZA

FLEXIBILITATEA ; PRINCIPII DE IMBUNATATIRE

A.2. STRETCHING SI FLEXIBILITATE

Prin stretching se intelege orice activitate care in mod singular promoveaza flexibilitatea prin cresterea ratei de miscare la nivel articular, utilizand tehnicile specifice de stretching

- Refacerea amplitudinii de miscare depinde de structurile implicate in mecanismele de scadere a flexibilitatii.
- Daca sunt implicate tesuturile moi-tesut muscular, tesut conjunctiv-recuperarea se va baza pe stretching muscular si conjunctiv.
- Daca sunt interesate structurile osoase cu sau fara interesare articulara tratamentul este complex si combinat uneori cu tratament ortopedico-chirurgical.

Primele cercetari legate de efectele stretchingului in recuperarea flexibilitatii au fost facute in 1960 de catre fiziologul Herbert DeVries, care a demonstrat efectele stretchingului atat ca metoda de crestere a flexibilitatii dar si ca metoda de relaxare musculara. Efectul stretchingului este de a reduce activitatea electrica la nivel muscular si de a reduce spasmul. De aceea stretchingul este recomandat ca metoda de refacere dupa antrenamentele de crestere a fortei prin exercitii izotone cu rezistenta.

- exercitiile de stretching urmaresc cresterea flexibilitatii pentru fiecare grup muscular in parte in vederea obtinerii amplitudinii maxime de miscare

FLEXIBILITATEA reprezinta amplitudinea maxima de miscare intr-o articulatie sau serii de articulatii, realizata cu ajutorul unui KT sau echipament, cu participarea tesutului conjunctiv, muschilor, ligamentelor.

► TIPURI DE FLEXIBILITATE

• **Flexibilitate dinamica sau kinetica** - abilitatea de a realiza o miscare prin contractie musculara, prin care se aseaza un segment intr-o pozitie care corespunde unui unghi articular maxim.

• **Flexibilitate stato-activa/activa**-abilitatea de a obtine si de a mentine o pozitie in articulatie folosind o contractie izotonica in muschii agonisti in timp ce antagonistii sunt intinsi.

• **Flexibilitate stato-pasiva/pasiva**-abilitatea de a realiza si de a mentine o pozitie in articulatie sub propria greutate sau cu asistenta externa.

► **Factorii care limiteaza flexibilitatea**

• INFLUENTE INTERNE - tip articulatie, rezistenta, structura osului, ligamente, tendon, temperatura locala.

• INFLUENTE EXTERNE - temperatura mediului, momentul zilei, procese patologice, varsta, sex.

• Tesutul conjunctiv - influenteaza gradul de alungire a muschiului si structurilor articulare

• Ligamente

• Fascia musculara

• Tendoane

• Tegument

• Varsta - influenteaza elasticitatea, care scade odata cu varsta prin cresterea depozitului de calciu si cresterea gradului de deshidratare.

•• Tesutul muscular - forta musculara - influenteaza flexibilitatea prin intinderea tesutului conjunctiv

• Aspect patologic al flexibilitatii=hiperflexibilitatea, creste riscul leziunilor traumatice.

► **Evaluarea flexibilitatii** este deosebit de importanta prin:

• Aprecierea necesitatilor de recuperare

• Aprecierea evolutiei spre diformitati sau disfunctionalitati

• Aprecierea necesitatilor de ortezare

• Beneficiaza de testing articular, teste specifice, aprecierea senzatiei finale la mobilizare

:

• *senzatie de duritate, de blocare - tratament ortopedic

• *senzatie de rezistenta care cedeaza dupa mai multe mobilizari - KT

• *senzatie intermediara - KT

• **CLINIC**

In cadrul examenului obiectiv

ANKILOZA 0

HIPOMOBILITATE -limitare mare 1

-limitare usoara 2

NORMAL 3

HIPERMOBILITATE -usoara 4

-importanta 5

INSTABILITATE 6

In etiologia perturbarii amplitudinii miscarii se descriu:

• Limitarea flexibilitatii datorita tesutului moale-dupa restrictii de mobilitate dorite sau nu. Contractura de imobilizare detrimand scurtare pe partea de angulare si intindere pe partea opusa.

• Limitarea flexibilitatii datorita articulatiei-

• de cauza osoasa

• Cauza capsulara

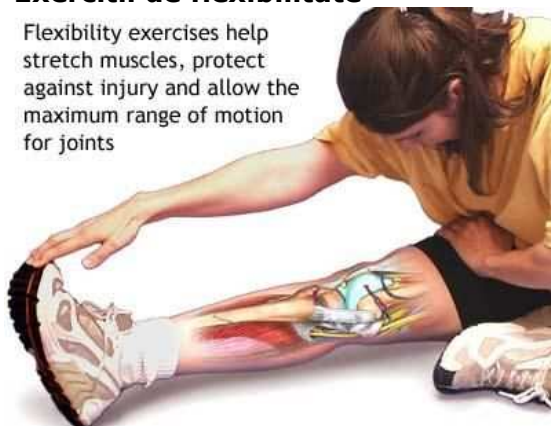
Recuperarea amplitudinii de miscare/flexibilitatii

• Refacerea amplitudinii de miscare depinde de structurile implicate in mecanismele de scadere a flexibilitatii.

- Daca sunt implicate tesuturile moi-tesut muscular, tesut conjunctiv-recuperarea se va baza pe stretching muscular si conjunctiv.
- Daca sunt interesate structurile osoase cu sau fara interesare articulara tratamentul este complex si combinat uneori cu tratament ortopedico-chirurgical

Exercitii de flexibilitate

Flexibility exercises help stretch muscles, protect against injury and allow the maximum range of motion for joints



Stretchingul muschiului triceps

Triceps stretch



Stretchingul coapsei

Thigh stretch



Hip stretch



Stretchingul soldului

CURS 7. STRETCHING: PRINCIPII DE BAZA ; TIPURI DE STRETCHING ; TEHNICI SI METODE IN STRETCHING. STRETCHING PE GRUPE MUSCULARE

INTRODUCERE

Am gasit diferite definitii ale stretchingul, unele îl prezinta ca tehnica de sine statatoare care se face neaparat dupa perioade de incalzire ce includ jogging sau aerobic, altele îl prezinta doar ca o modalitate de a încheia alte exercitii fizice: gimnastica, fitness, aerobic, etc. Ideea este ca stretchingul este o serie de miscari inspirate din yoga si balet.

Stretchingul este o tehnica occidentala ce foloseste exercitii de intindere care determina cresterea elasticitatii musculare si a mobilitatii articulare. Amelioreaza starea muschilor, a articulatiilor, tendoanelor, ligamentelor, a tesutului conjunctiv. Beneficiile stretchingului constau în: îmbunatatirea tonusului muscular, alungirea si întarirea fibrelor musculare, cresterea flexibilitatii, previne aparitia spondilozei si anchilozei, a rupturilor si întinderilor musculare. Creste astfel mobilitatea articulara, elasticitatea musculara, stimuleaza secretia de lichid sinovial, ajuta la eliminarea toxinelor, diminueaza stresul.

Cuprinde toată gama de exerciții de întindere a mușchilor, ligamentelor și tendoanelor. Exersând stretching-ul realizăm o multitudine de efecte pozitive asupra corpului și sufletului: în primul rând, autoperfecționarea și autocontrolul, în al doilea rând, o sănătate controlată și întreținută conștient. De asemenea se previn îmbolnăvirile și se facilitează vindecarea afecțiunilor articulare, musculare, de coordonare, respiratorii, de circulație a sângelui, precum și unele afecțiuni psihice.

Stretching-ul „arde” calorii! E adevărat nu atât de mult cât un antrenament aerob, ci doar 75 kilocalorii pe oră, însă este important de reținut și acest aspect, mai ales de către cei ce urmăresc să dea jos câteva kilograme.

În limba română, acest cuvânt englezesc se traduce prin „întindere”, însă a căpătat în sport o semnificație mai largă, aceea de *complex de exerciții de întindere, cu capacitatea de a îmbunătăți flexibilitatea și mobilitatea organismului.*

Stretching-ul se adresează tuturor, indiferent de vârstă sau sex, nivel de pregătire fizică sau de aptitudini speciale pentru sport. Poate fi practicat oricând și extrem de ușor, iar rezultatele încep să fie vizibile după numai câteva ședințe de antrenament. Beneficiile stretching-ului se suprapun în parte cu beneficiile oricărui sport, adică starea generală „de bine”, relaxarea fizică și psihică, reducerea durerilor și a tensiunii musculare atât în cazul persoanelor sedentare, cât și după un antrenament sportiv, însă exercițiile de întindere au și o serie de calități particulare: ameliorează flexibilitatea țesuturilor, cresc abilitatea de a învăța sau de a executa diverse mișcări, reduc riscul de apariție al traumatismelor aparatului locomotor și determină un nivel mai ridicat de conștientizare a propriului corp.

Ca utilizare, stretching-ul este o metodă simplă și la îndemână de „dezmoțire” după ore întregi de muncă „sedentară” (de exemplu, cei care lucrează cu computerul).

In sport poate fi integrat ca parte a etapei de incalzire inaintea unui antrenament sau a etapei de revenire dupa efort, indiferent de sportul practicat. Poate fi considerat o metoda de antrenament in sine, mai ales de catre cei care vor sa obtina un grad ridicat de flexibilitate.

Exercițiile de stretching sunt excelente și pentru cei care doresc să își mărească masa musculară. Chiar în lipsa antrenamentelor cu greutate, stretching-ul are capacitatea de a menține forța și masa musculară la un nivel acceptabil, iar pentru cei ce se antrenează, exercițiile de întindere sunt recomandate fiindcă ameliorează mobilitatea, previn accidentările, reduc intensitatea febrei musculare și grăbesc recuperarea, toate acestea însemnând până la urmă creșterea performanței generale și implicit a masei musculare.

Stretchingul inaintea participarii la activitatile sportive este o practica standard pentru toate nivelele sportive, recreationale sau competitionale. Sportivii, antrenorii, fizioterapeutii, etc., recomanda stretchingul in efort atat in prevenirea traumatismelor

cat si in cresterea preformantelor; numeroase articole si carti de specialitate trateaza aceasta topica oferind o varietate de directii de cercetare pentru diferitele parti ale corpului sau pentru activitatile specifice sportului. **Cativa cercetatori au pus la indoiala practica de rutina a stretchingului, concluzionand ca exista putine dovezi ca stretchingul pre sau post participare previne traumatismele sau ca poate afecta in mod negativ performanta sportiva.** O privire de ansamblu asupra literaturii de specialitate concluzioneaza ca majoritatea informatiilor existente conduc la concluzia ca stretchingul executat inainte sau dupa antrenamentul sportiv nu previne durerea musculara sau traumatismele si ca urmare nu se poate evalua efectul sau real asupra performantei sportive. **Datorita acestor incertitudini cercetatori au dezvoltat modele capabile sa ilustreze relatiile dintre stretching, flexibilitate, performanta si traumatism.**

Flexibilitatea este o proprietate intrinseca a tesuturilor umane care determina amplitudinea de miscare posibila fara prezenta traumatismelor la nivelul unei singure articulatii sau a unui grup. **Exista cateva tipuri de stretching pentru imbunatatirea flexibilitatii, incluzand stretchingul pasiv, static, izometric, balistic, si tehnici de facilitare neuromusculara.** Desi stretchingul static este cea mai usoara si mai frecvent folosit tip de stretching, fiecare tip in parte are partile sale pozitive. Atat tehnicile pasive si cele de facilitare neuromusculara necesita prezenta unei persoane specializate.

Flexibilitatea depinde de elasticitatea musculara, ligamentara si alte tesuturi conective. **Ca si in cazul stretchingului exista putine dovezi care atesta relatia dintre cresterea flexibilitatii si reducerea incidentei traumatismelor.** Pe de alta parte, exista studii care dovedesc ca un dezechilibru de flexibilitate poate predispuce sportivul la traumatism si studii care demonstreaza ca stretchingul inaintea activitatii sportive imbunatatesc nivelul de performanta in cazul unor sporturi care necesita un nivel crescut de mobilitate articulara (gimnastica, inot).

Studiile analitice privind traumatismele sportive enumera printre factorii de risc varsta, extreme ale indexului masei corporale, un nivel de fitness scazut, lipsa experientei sportive, dezechilibrele musculare intre grupurile de flexori si extensori, prezenta unor traumatisme anterioare, etc. Nu exista o cunoastere precis a tuturor factorilor de risc implicati in aparitia traumatismelor astfel ca din este greu de apreciat in urma analizei acestori factori momentul exact in care se poate produce un traumatism. Dintre studiile comparative existente in literatura de specialitate doar cateva se adreseaza multiplilor factori de risc potentiali. Similar putine studii trateaza stretchingul si strategiile de prevenire a traumatismelor.

Exercitiile de stretching se pot folosi cu succes in timpul programelor de **kinetoterapie**. Se pot folosi atat la inceputul unei sedinte de gimnastica medicala, pentru incalzire, cat si la sfarsit pentru relaxare.

Sunt recomandate a fi folosite in programele de kinetoterapie mai ales pentru ca diminueaza durerile coloanei vertebrale, aparute initial datorita unor contracturi musculare. Cu timpul, daca nu se actioneaza de la inceput, acestea se accentueaza si apare dezechilibrul muscular. In zonele mai sensibile ale coloanei vertebrale, apar deviatii ale acesteia, care in timp duc la afectiuni importante (scolioze, cifoz, lombalgii, hernii de disc).

Exercitiile de stretching se pot insa folosi in orice program de reeducare a mobilitatii si elasticitatii (periartrita scapulo-humerala, leziuni de menisc, coxartroza).

Stretchingul se realizeaza dupa o prealabila **incalzire** a intregii musculaturi (prin exercitii de aerobic sau jogging). Acesta creste treptat tonusul muscular, alungeste si intareste fibrele musculare si tesuturile periaarticulare (tendoanele). Imbunatatirea flexibilitatii si mobilitatii fac miscarea mai libera, mai usoara, previne durerea **secundara** unor afectiuni reumatismale degenerative (spondiloze, anchiloze). Persoanele predispuse sa dezvolte rupturi musculare, intinderi musculare sau tendinite (inflamatiile cartilajului periarticular), au ca si indicatie folosirea regulata a stretchingului. Fiecare sesiune de **stretching** trebuie sa inceapa cu efectuarea unor exercitii usoare, care sa solicite **musculatura** si ligamentele treptat si nu brusc. Stretchingul este mult

mai eficient daca se efectueaza dupa o prealabila incalzire generala, efectele fiind doar temporare daca se realizeaza pe o musculatura rece si flasca. Exerciitiile de stretching trebuie efectuate cu rabdare, lent, pana la obtinerea unei tensiuni care sa confere efectul scontat. Timpul de efectuare a exercitiului de stretching variaza intre 6-30 secunde. Este important de stiut ca trebuie mentinuta pozitia o perioada cat mai lunga deoarece, initial muschiul se contracta reflex, ca apoi sa se decontracteze prin alungire. Durata posturii variaza in functie de exercitiu, persoana, metoda folosite, efectele ce se vor induse. Stretchingul se efectueaza lent, pe timpii respiratori, fara incordare.

Fibrele musculare antrenate in exercitiul de stretching trebuie sa ramana intinse pentru aproximativ 15-30 de secunde, fiind urmate apoi de o **relaxare** totala a regiunii respective.

O persoana neantrenata are nevoie de un timp mai lung de mentinere a posturii decat o persoana antrenata.

Este important sa se **retina** ca in timpul exercitiilor de stretching nu trebuie efectuate alte miscari, deoarece se activeaza astfel reflexul de intindere musculara (**reflex** automat prin care se incearca protejarea musculaturii contractate). In acest caz exercitiile devin ineficiente si chiar dureroase, putand predispuce la accidentari (intinderi musculare, ligamentare, tendinite). Exista mai multe tipuri de exercitii de stretching specifice pentru fiecare grupa musculara a organismului.

Controlul respiratiei pe tot parcursul efectuarii exercitiilor de stretching este de asemenea foarte important, pentru ca imbunatateste eficienta acestora. Inspirul se realizeaza prin nari, expirul, prelungit prin nari sau **gura**. Trebuie sa se gaseasca o anumita corelatie intre intensitatea exercitiului efectuat si frecventa respiratiilor.

Exerciitiile de stretching sunt considerate a fi eficiente atunci cand se obtine o tensiune placuta, nedureroasa la nivelul grupei musculare antrenate. In cazul in care apare durerea sau disconfortul local, trebuie intrerupt exercitiul respectiv si incercat un altul mai putin solicitant asupra regiunii respective.

BAZELE ANATOMICE ALE STRETCH REFLEXULUI

Arcul reflex elementar este format din urmatoarele elemente componente:

- receptorul specific diferentiat sau terminatia nervoasa libera;
- calea aferenta (senzitiva) reprezentata de fibre senzitive (dendrite), care culeg informatiile de la receptorii periferici si se indreapta catre unul sau mai multi neuroni senzitivi; transporta influxul nervos exteroceptiv cutanat si proprioceptiv, constient si inconstient, provenit de la receptorii musculari, tendinosi, ososi si articulari;
- centrii nervosi, situati in coarnele anterioare ale maduvei spinarii, reprezentati de motoneuronii α si γ ;
- calea eferenta (motorie) reprezentata de fibre motorii, respectiv axoni, care transmit comanda. Axonii sunt de doua feluri:
 - grosi, mielinici, ai motoneuronilor α , inerveaza fibrele musculare striate ale muschilor scheletici, numite fibre extrafusale;
 - subtiri, amielinici, ai motoneuronilor γ al caror numar reprezinta aproximativ jumatate din cel al motoneuronilor α ; transmit impulsuri nervoase catre o categorie speciala de fibre striate modificate, foarte scurte si subtiri, numite fibre intrafusale, componente ale fusurilor neuromusculare, cu rol in reglarea contractiilor musculare;
- organul efector muscular.

. Realizarea unei miscari reflexe sau voluntare presupune integritatea cailor aferente si eferente, a centrilor nervosi corticali si subcorticali, precum si a efectorului muscular. Cel mai simplu arc reflex este reprezentat de reflexul miotatic, format din doi neuroni: unul senzitiv, cu corpul celular situat in ganglionul spinal si altul motor, cu corpul celular in coarnele anterioare ale maduvei spinarii. Majoritatea miscarilor reflexe se produc cu participarea mai multor neuroni intercalari, de aceea prezinta o latentă direct proportionala cu numarul acestora.

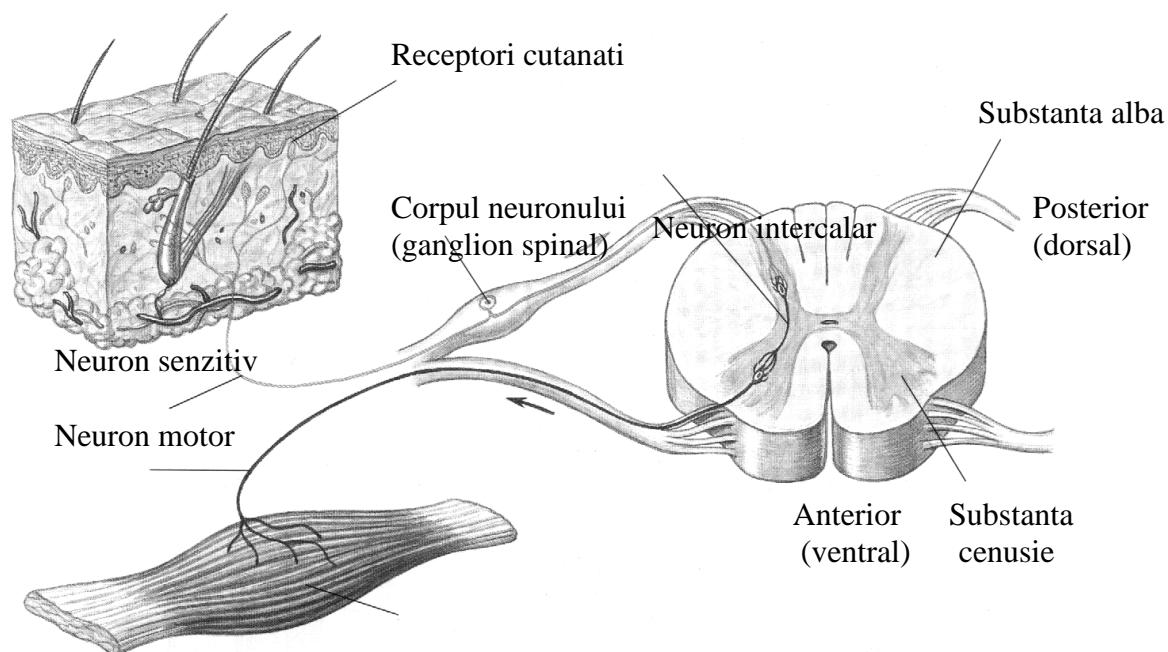


Figura 1. Arc reflex generalizat.

Receptorii sunt formațiuni diferențiate ale corpului destinat recepției și recepționării variațiilor energetice, din afara sau din interiorul organismului și transformarea acestora în impuls nervos. În funcție de localizare sunt clasificați în: propio-, extero- și interoceptori. Pentru mișcarea reflexă ne interesează și vom descrie doar primele două categorii de receptori

A. Proprioceptorii (*receptorii kinestezici*) se găsesc în musculatura scheletică, tendoane, articulații, labirint și sunt implicați în reglarea funcțiilor motorii. Fac parte exclusiv din clasa mecanoreceptorilor, care semnalează viteza, tensiunea și gradul de scurtare al mușchilor. Au fost sistematizați în:

1. Receptori musculari: fusurile neuromusculare și organele tendinoase Golgi.
2. Receptori articulari: corpusculi Ruffini, Golgi-Mazzoni și Vater-Pacini.

Receptorii musculari

A **Fusurile neuromusculare** sunt dispuse printre fibrele striate în tot corpul mușchilor striati și au dispoziție paralelă cu fibrele musculare. În consecință, sunt activate de rata de variație a lungimii fibrelor musculare striate propriu-zise, numite extrafusale. Fiecare fus conține între 3-12 fibre musculare mici, specializate, numite intrafusale. Fibrele intrafusale sunt de două tipuri: cu sac nuclear și lanț nuclear.

Fibrele cu sac nuclear au o lungime medie de 8 mm și sunt formate din: o regiune centrală, ecuatorială, bogată în nucleii și protoplasmă, dar săracă în filamente de actină și miozină, motiv pentru care este necontractilă și funcționează ca receptor senzorial; două extremități, regiuni polare, striate, contractile, bogate în filamente de actină și miozină și situate de o parte și de alta a regiunii ecuatoriale. Aceste fibre se prelungesc în afara capsulei conjunctive și ajung în contact cu fibrele musculare extrafusale

Fibrele cu lanț nuclear sunt mult mai fine și mai scurte, având o lungime medie de 4 mm. Nucleii lor sunt dispusi în forma de lanț; fibra este bogată în filamente de actină și miozină, care îi dau un aspect striat pe toată lungimea. Aceste fibre nu depășesc capsula conjunctivă. Receptorii sunt sensibili doar la modificări de lungime. Pragul de întindere este mai ridicat, iar activarea lor este proporțională cu importanța întinderii. Într-un fus neuromuscular se găsesc, după unii autori (Hunt și Perl), două fibre de tip sac și patru de tip lanț.

B. Organul tendinos Golgi este o formațiune musculo-tendinoasă mai puțin frecventă, comparativ cu fusurile (raportul este în medie de 1/3), bine reprezentată în mușchii cu

contractie lenta. Receptorul are o lungime de 1600 μ ., iar diametrul central este mai mare (122 μ); este format dintr-un fascicul de fibre inconjurat de o capsula conjunctiva, fusiforma, situata imediat sub jonctiunea musculo-tendinoasa. Este un receptor pasiv, dispus in serie cu fibrele contractile si in consecinta se activeaza unele dupa altele; detecteaza tensiunea aplicata pe fibrele tendonului, in timpul contractiei musculare; reprezinta un sistem de protectie, fiind capabil sa se opuna unor intinderi violente sau sa suprima o contractie musculara foarte intensa, ce risca sa deterioreze articulatia mobilizata.

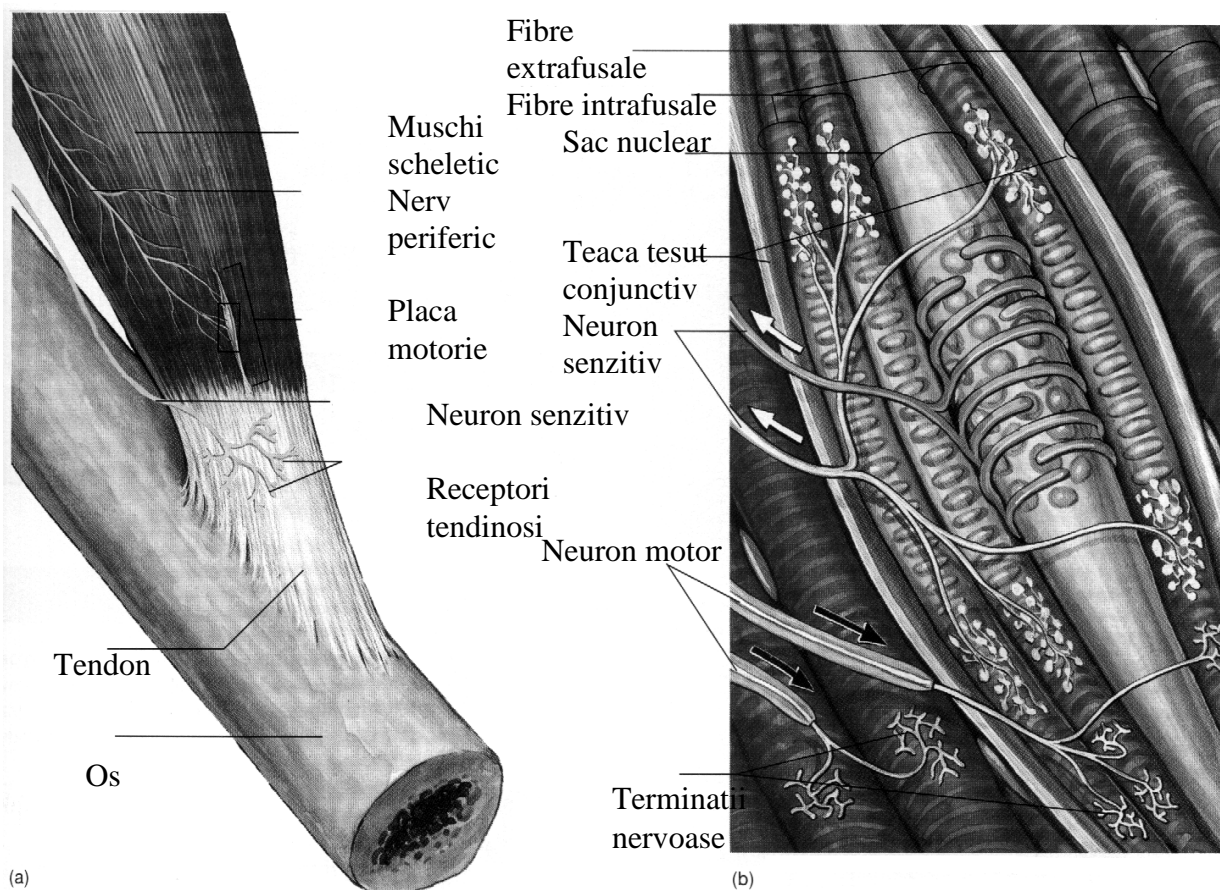


Figura 2. Proprioceptori; (a) Organ tendinos Golgi; (b) Fus neuromuscular. Receptorii articulari .

a) Corpusculii Ruffini sunt situati in tesutul conjunctiv al capsulei articulare si suporta deformatiile produse in directiile de mobilizare a articulatiei. Sunt sensibili la schimbarile de pozitie si directie ale miscarilor. Activarea lor se realizeaza prin contractiile muschilor cu insertie periarticulara, la unghiuri ale pieselor articulare cuprinse intre 15-30°.

b) Corpusculii lui Golgi si Mazzoni sunt situati in ligamente si functioneaza ca si corpusculii Ruffini, numai ca unghiul de activare este mai important.

c) Corpusculii Vater-Pacini sunt localizati in numar mic in capsula articulara si se activeaza cand articulatia este imobila, de aceea ar putea fi considerati veritabili detectori ai acceleratiei.

In concluzie receptorii articulari pot fi sistematizati in: statici (corpusculii Ruffini), care informeaza asupra pozitiei segmentelor articulare ale trunchiului si membrilor; si dinamici (corpusculii lui Vater-Pacini), responsabili de senzatia de miscare si acceleratie a segmentelor membrilor. Receptorii articulari responsabili cu inducerea senzatiilor kinestezice participa la coordonarea miscarii. Alterarile sau ablatia capsulei articulare pot determina tulburari de coordonare, de exemplu tulburari de mers. Receptorii articulari sunt sensibili la stimuli nocceptivi si pot genera contracturi musculare cu imobilizarea articulatiilor in pozitii antalgice, cel mai adesea in flexie.

B. **Exteroceptorii** includ o varietate larga de structuri specializate. Pe noi ne intereseaza doar *receptorii cutanati*; acestia sunt de natura variata si depind de tipul sensibilitatii pe care il detecteaza:

- *mecanoreceptorii* sunt sensibili la atingere si deformarea mecanica a pielii ; includ discurile Merkel, situate in derm ; corpusculii Meissner, situati in varful papilelor dermice, au cea mai mare densitate la nivelul pulpelor degetelor mainilor si picioarelor, cat si la fata (buze); corpusculii Pacini, situati in dermul profund; terminatiile libere se gasesc cu precadere in regiunea piloasa.

- *termoreceptorii* sunt detectori ai temperaturii: clasic, Krause pentru rece si Ruffini pentru cald. Corpusculii Krause sunt de 7-8 ori mai numerosi decat receptorii pentru cald. Termoreceptorii sesizeaza, alaturi de terminatii nervoase libere, variatiile temperaturii.

CAILE AFERENTE sunt reprezentate de ramificatiile dendritice ale neuronilor senzitivi din ganglionii spinali si ale omologilor lor din componenta nervilor cranieni. Aceste ramificatii sunt de doua tipuri I si II, primare si secundare.

Fibrele aferente Ia reprezinta o parte a inervatiei aferente a fusului neuromuscular. Aferentele primare Ia se infasoara in jurul regiunii ecuatoriale a fibrelor musculare intrafusale cu sac si lant nuclear, de aceea se numesc **anulo-spirale**. Au urmatoarele caracteristici: diametrul 12-20, viteza de conducere mare 80-120m/s, pragul de intindere foarte scazut. Fibrele Ia inregistreaza viteza si modificarile sensului miscarii.

Fibrele aferente IIa formeaza impreuna cu fibrele Ia inervatia senzitiva a fusurilor neuromusculare. Aceste fibre culeg excitatiile de la nivelul fibrelor musculare intrafusale cu lant nuclear, fiind dispuse de o parte si de alta a regiunii ecuatoriale. Aferentele secundare IIa se mai numesc **in buchet** si au urmatoarele caracteristici: diametrul de 6-12, viteza mica de conducere, respectiv 50m/s.

Fibrele senzitive Ib constituie calea aferenta a organului tendinos Golgi si au urmatoarele caracteristici: diametru de 12-20, viteza mare de conducere cuprinsa intre 70-129m/s, se raspandesc pe suprafata fasciculelor tendinoase sub forma de ramificatii amielinice. Se descriu si fibre din grupa III, care provin de la receptorii durerii si din grupa IV, fibre vegetative simpatice.

CENTRII NERVOSI sunt situati in coarnele anterioare ale maduvei spinarii, fiind reprezentati de corpii celulari ai motoneuronilor α si γ , $\alpha_1-\lambda_1$ fazici considerati centrii miscarii si $\alpha_2-\lambda_2$ tonici, considerati centrii tonusului. Motoneuronii α fazici sunt supusi unor influente:

- facilitatorii, provenite pe calea aferentelor fusale si eferentelor supramedulare (cai vestibulo-spinale, sistem reticular facilitator descendent)

- inhibitorii locale, provenite pe calea aferentelor Ib de origine tendinoasa sau a circuitului Renshaw si eferentelor supramedulare (cai supraspinale, nucleul caudat, lobul anterior al cerebelului, cortexul frontal si sistemul reticular inhibitor descendent). Prelungirea centrala, axonala a neuronilor senzitivi, la care ajung fibrele aferente Ia din ganglionii spinali, intra in maduva spinarii, in coloana Clarke, urca sau coboara cateva segmente medulare sau ramane la acelasi nivel, realizand sinapsa cu motoneuronii α fazici homolaterali sau heterolaterali prin colaterale. Ramificatia axonala a neuronilor senzitivi din ganglionul spinal, la care ajung aferentele Ia, intra in maduva si se termina pe celulele din coarnele posterioare. Prin colaterale, axonul face sinapsa cu neuronii intercalari, iar acestia la randul lor cu motoneuronii α tonici, implicati in contractiile tonice. Atat fibrele senzitive primare Ia monosinaptice, cat si cele Ia polisinpaptice au actiune facilitatorie pe agonisti si inhibitorie pe antagonistii de aceeasi parte. Ramificatia axonala, la care ajung aferentele Ib, intra in maduva si face sinapsa cu motoneuronii fazici ai muschilor agonisti, pe care ii inhiba si excita agonistii controlaterali, realizand asa-numita **reactie miotatica inversa**.

CAILE EFERENTE sunt reprezentate de axonii motoneuronilor α si γ . Eferentele care provin din motoneuronii α spinali inerveaza fibrele extrafusale, scheletice. Axonii motoneuronilor α fazici emit la iesirea din substanta cenușie a maduvei o colaterala,

care patrunde in substanta cenușie a cornului anterior și face sinapsa cu un neuron special, numit celula Renshaw. Se realizează astfel un mecanism recurent inhibitor, de feed-back negativ care scade tensiunea mușchiului agonist. Eferentele γ asigură inervatia motorie a fibrelor intrafusale astfel: γ dinamici inervează regiunile polare și contractile, cu precădere fibrele intrafusale cu sac contribuind la creșterea reacției dinamice. Eferentele care provin din motoneuronii γ statici inervează atât fibrele intrafusale cu sac, cât și pe cele cu lant nuclear în apropierea fibrelor IIa, pe care le mențin în tensiune, realizând tonusul muscular. Reflexul miotatic poate fi declanșat prin întindere rapidă sau lentă, cu efecte diferite asupra mușchilor agonisti, sinergisti și antagonisti.

Întinderea rapidă și bruscă a mușchiului agonist declanșează **stretch-reflexul**, prin stimularea terminațiilor senzitive primare tip Ia și excita motoneuronul α , care comandă contractia fibrelor extrafusale ale mușchiului de la care au pornit semnalele și relaxarea fibrelor extrafusale ale mușchiului antagonist. Rezultatul este un efect facilitator pe mușchiul agonist al cărui tonus muscular crește. Acesta este așa numitul *stretch-reflex fazic sau reacția fazică a reflexului de întindere* și corespunde reflexului osteotendinos. În același timp, excitațiile ajung, prin intermediul unor neuroni intercalari, la nivelul motoneuronilor α ai mușchilor antagonisti pe care îi inhibă.

Întinderea durabilă și constantă a mușchiului agonist declanșează stretch-reflexul prin stimularea terminațiilor secundare IIa și a terminațiilor Ib de la organul tendinos Golgi, care dau un răspuns static continuu, inhibitor pentru agonisti și sinergisti și facilitator pentru antagonisti. Numărul de impulsuri transmise de ambele tipuri de receptori crește proporțional cu gradul de întindere. Receptorii continua să transmită impulsurile timp de câteva minute, până la câteva zile. Pe aceste efecte de reducere a răspunsului motor se bazează corectarea atitudinilor deficiente secundare contracturilor sau retrăsurilor de diverse cauze, prin aplicarea posturilor sau atelelor, care se schimbă la intervale mici de timp. Acțiunea inhibitorie este mai accentuată pe mușchii tonici, decât pe cei fazici. În cazul mușchilor posturali extensori slabi posturările sau atelele nu se vor utiliza.

Reflexul miotactic intervine și în menținerea tonusului postural. Tonusul postural rezultă din echilibrul armonios dintre circuitul tonigen (fus neuromuscular, organ tendinos Golgi și motoneuroni) și cel corector (bucla γ și circuitul Renshaw), modificat permanent și adaptat condițiilor momentane, prin influențele supramedulare, subcorticale și corticale.

Bucla γ este formată din motoneuronii γ din coarnele posterioare, ai căror axoni se termină prin plăci motorii pe fibrele intrafusale. Bucla începe pe motoneuronul γ și se poate închide pe motoneuronul α , realizând un feed-back negativ. Dacă arcul s-ar închide de tot pe γ ar determina un tetanos permanent, incompatibil cu viața. Bucla γ reglează activitatea aferentă a fusului neuromuscular și primește influențe din formațiuni nervoase centrale, mai ales formațiunea reticulată. De aceea, **motoneuronii γ își continuă activitatea și în absența aferențelor proprioceptive periferice, realizând astfel un efect facilitator asupra motoneuronilor α .**

In concluzie

- Fusul neuromuscular sesizează gradul de întindere al mușchiului în timpul contractiei și răspunde în mod reflex sub influența motoneuronilor gama-STRETCH REFLEX.
- Acest reflex apare în mișcările voluntare și este răspunzător, în principal, de menținerea posturii.
- Sistemul Golgi-este implicat în relaxarea musculară atunci când stretchingul depășește 6secunde, răspunsul producându-se în mod reflex.

Intervenția sistemului Golgi în stretching este un mecanism protector care funcționează paralel cu cel declanșat de fuzurile neuromusculare permitând menținerea mușchiului la poziția de alungire cu scăderea riscului de producere a leziunilor musculare datorate întinderii.

TIPURI SI TEHNICI DE STRETCHING

Rolul stretchingului in cresterea flexibilitatii este controversat ca moment al aplicarii, inainte sau dupa programul complex de exercitii. De asemenea se discuta intensitatea si volumul aplicarii stretchingului. Cei mai multi recomanda stretchingul inainte si dupa activitate, inainte pentru a reduce starea de contractura la nivel muscular, iar dupa ca metoda de relaxare, facilitand circulatia sanguina si eliminarea/resorbtiia produsilor de metabolism de la nivel muscular.

- 1.Imbunatateste efectele terapiei fizicale
- 2.Reduce riscul de producere a traumatismelor sau microtraumatismelor
- 3.Creste aportul sanguin de substante nutritive prin activarea circulatiei locale
- 4.Creste coordonarea, abilitatea,conditia fizica
- 5.Imbunatateste echilibrul si controlul muscular
- 6.Reduce la nivel lombar riscul leziunilor si incidenta durerii.
- 7.Reduce stressul
- 8.Creste supletea tisulara

Tipuri de stretching

Stretchingul muscular induce relaxare dupa 2 minute. Stretchingul tesutului conjunctiv induce relaxare dupa 20secunde.

Stretching ballistic - incercarea de depasire a amplitudinii de miscare, mobilizand o forta crescuta.

Stretching dinamic - stretching activ cu cresterea gradului de incarcare(rezistenta) si viteza; 8-12 repetitii, Se intrerupe la aparitia oboselii

Stretching activ /stato-activ - stretching activ in care pozitia finala se mentine folosind numai forta agonistilor cu intinderea antagonistilor.

Stretching pasiv; de relaxare, stato-pasiv - intindere mentinuta cu ajutorul KT/echipament; util in spasme musculare

Stretching static - pasiv se depaseste punctul maxim obtinut prin stretching pasiv.

Stretching isometric/ contractie izometrica cu stretching

Protocolul de realizare

- Pozitie de start pentru abordarea grupului muscular interesat
- Intindere
- Punere sub tensiune 15 secunde (se opune rezistenta)
- Relaxare 20 secunde
- Combinatia intindere tensiune determina cresterea sensibilitatii, receptivitatii in cadrul stretch reflexului ceea ce favorizeaza dezvoltarea unei forte musculare paralel cu intinderea, realizandu-se o crestere a flexibilitatii.
- Stretching FNP**
 - Cel mai utilizat pentru cresterea flexibilitatii. Este o combinatie de stretching pasiv si stretching izometric. Aplicarea acestei metode se face exclusiv de catre KT, avand o mare aplicabilitate in recuperare.
 - Procedeul se bazeaza pe alternanta reflexului miotatic de intindere. Stretchingul FNP se asociaza cu aplicatii locale reci (gheata)= criostretch.
 - Asocierea crio-stretching FNP se realizeaza de 2-3ori inainte de celalalte manevre kinetice. Fiecare astfel de asociere are o durata de 65secunde cu pauza 20secunde. 3seturi/sedinta zilnic.
 - Initial se face masaj cu gheata la nivel distal pana dispare durerea apoi pauza 20secunde, dupa care se solicita contractie izotonica cu rezistenta minima. Durata contractiei 5secunde. Durata se creste progresiv la 10secunde si apoi la 65secunde.

ETAPE NECESARE REALIZARII STRETCHINGULUI

●**Incalzirea (warm-up)** creste coordonarea, constienta asupra miscarii, activeaza circulatia locala crescand aportul de oxigen si substante nutritive.Creste elasticitatea, contractilitatea.

- Etapă de warm-up are trei faze:

Incalzirea generala

Stretching de incalzire

Activitati specifice(la sportivi)

Rotatii articulare Activitatea aeroba 5minute

Exercitii specifice sportului

● **Cooldown-revenirea**, racirea tisulara, care reduce oboseala musculara si durerea prin scaderea nivelului de acid lactic.

● Cuprinde:

- *daca este sportiv exercitii specifice sportului, la intensitatea moderata
- *stretching dinamic
- *stretching static
- *masaj

Elementele stretchingului

- Izolarea-vizeaza orientarea manevrei de stretching spre un anumit muschi, realizandu-se control si modificare a intensitatii.
- Controlul-intensitatea si viteza stretchingului depind de prizele manual ale KT.
- Riscul-suprasolicitarea cu leziunea tendoanelor sau altor elemente conjunctive.
- Durata, numarul de repetitii-medie 10secunde, maxim 65 secunde. La copii si persoane cu leziuni la nivel osos 7-10 secunde. Seturi a 2-5 repetitii cu pauze de 15-30 secunde.
- In timpul stretchingului respiratii ample cu scurte perioade de apnee.

Incalzirea trebuie sa aiba o durata de 5 minute minim, consta in alergari usoare, bicicleta, exercitii de respiratie.

● Ordinea efectuarii stretchingului:

- *trunchi-posterior/lateral
- *glutei, triceps sural, ischiogambieri
- *tibiali
- *picior
- *cvadriiceps
- *brate(triceps, biceps brahial)
- *torace

● Se recomanda efectuarea stretchingului dupa amiaza, in cursul diminetii recomandandu-se stretching static.

REGULI DE APLICARE A STRETCHINGULUI

- .evaluare corecta
- 2. !DURERE- nu se aplica
- 3.pregatirea pacientului(incalzire, relaxare locala, generala)
- 4.corecta aplicare a metodei
- 5. !dupa imobilizari prelungite, osteoporoza, fracturi, infectii

Tehnici de stretching

Asa cum s-a mentionat anterior există trei tipuri de stretching. Primul este stretchingul static, care presupune întinderea la maximum a unei anumite grupe de mușchi și menținerea poziției timp de 10-20 de secunde. Al doilea tip de stretching este cel dinamic, care presupune sărituri, iar cel de-al treilea tip înglobează mai multe tehnici și alternează tehnici de contractare musculară cu tehnici de întindere a mușchilor. Oricare ar fi exercițiile de stretching pe care le practicați trebuie să țineți seama de anumite indicații și să vă luați câteva măsuri de precauție pentru a nu risca să vă accidentați.

Înainte de a începe exercițiile de stretching propriu-zise, trebuie să vă încălziți, iar cea mai bună metodă este o alergare ușoară. Pentru a spori flexibilitatea corpului, mușchii pe care îi lucrați trebuie întinși dincolo de limitele normale, dar nu trebuie să forțați până simțiți durere, ci lucrați doar până în momentul în care simțiți o anumită rezistență la întindere sau un oarecare disconfort. Variați mișcările și faceți exerciții adaptate pentru fiecare articulație sau grupă de mușchi lucrată. Dacă simțiți durere într-una dintre articulații, nu faceți stretching pentru mușchii din jurul zonei dureroase. În plus, evitați să întindeți exagerat mușchii gâtului sau cei din regiunea lombară, pentru că un exercițiu pentru aceste zone poate duce la tasarea vertebrelor sau a discurilor vertebrale dacă nu este executat corect. Pentru aceste zone este recomandabil să efectuați exerciții de stretching din poziția șezând, pentru că zona lombară nu mai este supusă nici unei presiuni și astfel evitați să vă accidentați. Este foarte important ca în timpul exercițiilor să respirați normal și să nu vă țineți respirația nici o secundă.

Fiecare individ este o ființă aparte, care nu poate fi comparată cu alta și care este înzestrată cu un potențial care îi este specific. Stretching-ul se face prin controlul gesturilor de relaxare, fără forțări și cu perseverență. Durerea și disconfortul nu sunt specifice acestor exerciții. Calitatea executării unui act fizic depinde de starea fizică, psihică, meteo etc. și fluctuează chiar de la o zi la alta. Înainte de executarea unui exercițiu în viteză încălziți-vă bine, întindeți ligamentele (stretch).

În sportul de performanță stretching-ul – împreună cu exercițiile aerobice și antrenamentul de forță – este un capitol cheie al programului de exerciții. Pe lângă faptul că îți antrenează corpul să funcționeze, stretching-ul ajută la menținerea întregii curse de mișcare a articulațiilor, incluzând umerii și șoldurile.

Ideal, stretching-ul se face după încălzire dar mai eficient și mai complet se face la finalul programului. Dacă nu este timp decât pentru o etapă de stretching, indicat este să se facă la finalul programului, dar trebuie avut în vedere că la începerea programului să se facă o încălzire ușoară și lentă înainte de a crește intensitatea exercițiilor

După exerciții de forță sau rezistență se recomandă stretching pentru a păstra suplețea și a evita rigiditatea. Când apare oboseala în timpul unei activități fizice, sportivul se poate opri câteva minute și întinde regiunile corpului care sunt îngreunate sau rigide. În acest mod necesarul de energie se reface rapid. O mică pauză aleasă la momentul potrivit, în care facem stretching va evita neplăcerile (întinderi peste limită, rupturi musculare, răniri etc.). Nu se va intrupe însă brusc o activitate care este la limită, ci prin utilizarea gradării, implicit la începerea sau terminarea unui antrenament.

Stretching-ul, care trebuie efectuat lent, fără încordare, întinde mușchii cât mai mult, pentru a-i face cât mai flexibili. Această metodă se trage din acele comportamente umane instinctive, precum întinderea membrelor, căscatul, frecarea ochilor etc. dimineața la trezire.

Toate aceste exerciții sunt, de fapt, niște exerciții de încălzire a mușchilor și a întregului corp, efectuate în mod inconștient.

Stretching-ul implică mai ales mișcări care întind părțile mobile ale mușchilor și articulațiilor. El întinde părțile corpului încet, astfel încât această acțiune să se sincronizeze cu respirația calmă. O dată atinsă această întindere musculară maximă, ea trebuie menținută o anumită perioadă de timp.

Executată corect, întinderea este extrem de eficientă și nu solicită inutil musculatura. Nefiind oboseitoare, ea poate fi efectuată cu succes și de oameni mai firavi, precum și de cei vârstnici.

Exercițiile de stretching întind foarte încet mușchii, care apoi sunt menținuți în poziția respectivă un anumit timp. Ele constituie un sistem de antrenament care mărește

limitele de întindere ale mușchilor și articulațiilor, dezvoltă forța și rezistența mușchilor și îi ajută să rămână flexibili.

Stretching-ul întinde mușchii, îmbunătățește circulația, mărește rezistența și flexibilitatea, fortifică organismul.

Efectuarea unor exerciții de stretching fără a ține seama de solicitare și refacere, de rigiditatea musculară, duce la creșterea oboseții și poate provoca vătămări fizice.

Pentru executarea exercițiilor de stretching subiectul trebuie să manifeste multă voință și perseverență, o cunoaștere a metodologiei exercițiilor și răbdarea de a evita o trecere prea bruscă de la o stare la alta. În sportul de performanță, specialiștii din diferite ramuri de sport au adoptat noul sistem de exerciții. Sintetic putem afirma ca stretching-ul este un sistem de exerciții care influențează aparatul locomotor, în special elasticitatea musculară și suplețea, are influență asupra ținutei corpului și a respirației, asupra întregii relaxări fizice și psihice a organismului. Exercițiile de stretching pot fi executate din poziții statice și din mișcare (cele statice sunt considerate cele mai eficiente). Exercițiile statice pot fi executate individual, cu partener sau cu ajutorul unui kinetoterapeut care va alterna execuția lor cu procedee de masaj adecvate.

Exercițiile stretching se pot executa în timpul încălzirii obișnuite, intercalate în mijloacele de antrenament sau ca mijloc de relaxare după antrenament. În cazul stretching-ului operează trei termeni: contracția, relaxarea și întinderea musculară.

Contracția și întinderea musculară au fiecare câte trei faze: faza medie, faza intensivă și faza maximă.

Pentru a-și atinge scopul ele trebuie să se încadreze în următoarea tehnologie: 20-30 de secunde – contracție musculară, 5-10 secunde – relaxare, 20-30 de secunde – întindere.

Contracția în cazul stretching-ului este izometrică, fără modificarea lungimii mușchilor, ci numai prin tensionarea lor. Această contracție produce o mare căldură la nivelul mușchilor și, de aici, o mai lejeră activitate a fibrelor musculare. Crearea căldurii pentru fibrele musculare este importantă în obținerea relaxării și întinderii.

Întinderea este favorizată de căldura produsă, reducându-se frecarea și prevenind traumatizarea fibrelor musculare. În aceste condiții, întinderea se face lent, gradat, fără tensiuni sau violență, fără bruscări. Ea durează până la apariția senzației de durere (faza maximă) și nu mai continuă deoarece pot să apară accidentări ale fibrelor musculare sau ale ligamentelor.

Faza de relaxare dintre cele două acțiuni – contracție și întindere – este importantă pentru că în acest interval de timp se reduce tonusul muscular, iar întinderea se va putea executa în condiții optime. Respirația trebuie dirijată, pe tot parcursul executării exercițiilor ea fiind lentă și continuă, liniștită. Nu se recomandă să se rețină respirația pe timpul efectuării exercițiilor.

Iată câteva exemple de variante de exerciții stretching: arcuire și menținere; întindere pasivă și menținere.

Stretching-ul prelungit se caracterizează printr-o întindere pasivă produsă de un partener care aduce gradat membrul respectiv până în poziția extremă (apariția senzației de durere) menținând această poziție (fără fixare activă) circa 60 de secunde. Se repetă de 2-3 ori, cu pauze de relaxare și eventuale procedee de masaj. Se cunosc două metode de contracție musculară:

P.N.F.: (proprioceptive neuromuscular facilitation) *activ*. Se execută o contracție musculară izometrică foarte puternică în mușchi, iar cu ajutorul unui partener se provoacă rezistența în mușchiul opus. Ciclul se repetă la intervale de 6 secunde timp de 60 de secunde.

P.N.F.: *pasiv*. Cu ajutorul partenerului se aduce membrul cu care lucrăm în poziția extremă pe parcursul a 6 secunde după care mușchii opuși sunt controlați izometric prin rezistența partenerului. Întinderea pasivă și contracția mușchiului opus se fac la intervale de 6 secunde timp de 60 de secunde.

În cele ce urmează voi prezenta tehnica Bob Anderson, întrucât este foarte larg difuzată și este ușor de practicat și la domiciliu.

Metodele de stretching pot fi subîmpărțite în metode statice și metode dinamice. Tehnica lui Anderson aparține primei categorii și constă în ducerea la limită a lungirii mușchiului sau a arilor musculare interesate, ceea ce permite:

1. creșterea eficienței gestului athletic;
2. creșterea irigației cu sânge, pregătind sportivul pentru antrenament și diminuând deci riscurile de accidentare;
3. creșterea cantității de lichid sinovial;
4. înlesnirea unei corecte execuții a exercițiilor;
5. îmbunătățirea coordonării neuromusculare;
6. relaxarea mușchilor, reducând astfel stresul general;
7. atenuarea lombalgiei prin diminuarea rigidității zonei lombare.

Anderson numește faza inițială a alungirii *tensiune ușoară*. Ea constă în luarea poziției în care se atinge o tensiune medie-ușoară, tensiune care trebuie menținută pentru 10-30 de secunde, perioadă în care executantul trebuie să se relaxeze, să nu se miște și să respire regulat.

Senzația de tensiune ar trebui să se reducă în timpul menținerii poziției. Dacă acest fapt nu are loc, se impune reducerea ușoară a tensiunii până când aceasta devine mai comodă.

„Tensiunea ușoară”, considera Anderson, reduce opoziția musculară la întindere și pregătește țesuturile pentru faza „tensiunii de dezvoltare”.

De la tensiunea ușoară se trece lent la tensiunea de dezvoltare, care trebuie menținută 10-30 de secunde, timp în care nu trebuie diminuată tensiunea și respirația trebuie ținută sub control.

Tensiunea de dezvoltare se atinge lungindu-se puțin câte puțin poziția inițială, până la ajungerea la un nivel discret de tensiune, care nu trebuie să fie niciodată dureroasă. Dacă alungirea a fost corect executată, tensiunea va scădea și în această poziție. Dacă acest fapt nu are loc, se impune din nou reducerea ușoară a tensiunii până când aceasta devine mai comodă.

Respirația trebuie să fie lentă, ritmică și sub control. De exemplu, dacă trebuie executată o înclinare în față pentru o alungire, trebuie întâi inspirat și apoi expirat lent și regulat, fără a-și ține respirația în timpul menținerii tensiunii.

Dacă poziția atinsă compromite modul natural de a respira, înseamnă că poziția nu este una relaxată, motiv pentru care se impune reducerea tensiunii atâta timp cât nu este posibilă o respirație mai naturală.

Învățarea exercițiilor după Anderson pare destul de simplă: este de ajuns urmărirea indicațiilor prezentate pentru fiecare exercițiu. Totuși o ultimă recomandare este necesară: nu vă balansați în sus și în jos și nu vă lungiți până la pragul durerii; aceste metode greșite produc mai multe daune decât beneficii.

Putem fi tentați să credem, la o primă analiză, că metodele de stretching static intervin doar asupra sistemului musculo-tendinos; de fapt este vorba de stretching al extremităților pentru că aceste structuri sunt modificate de alungire.

Alungirea musculară este influențată de doi principali factori de execuție: intensitatea și volumul sau durata. Deformările plastice ale țesutului conjunctiv se obțin printr-o scăzută intensitate a executării (sub pragul durerii) și o menținere destul de lungă a poziției (durată lungă de executare). Viteza de executare este de asemenea importantă; o mișcare bruscă provoacă activarea reflexului miotonic. Acesta determină ca reacție o contracție a mușchiului și deci o scurtare a acestuia.

Tehnica de lungire a lui Anderson este cel mai răspândită, dată fiind relativa ușurință de executare. Segmentul corporal care va fi alungit este dus la limita razei sale de mișcare, unde se accentuează senzația de tensiune de alungire; totuși aceasta nu trebuie să fie niciodată dureroasă.

Această poziție trebuie menținută 15-30 de secunde sau chiar mai mult dacă segmentele vizate sunt articulațiile inferioare ale coloanei vertebrale. Este vorba despre o tensiune de alungire numită și pasivă, întrucât poziția și tensiunea se ating grație forței gravitației sau ajutorului unui coleg sau pur și simplu cu ajutorul altor grupe musculare.

Ca urmare a aplicării corecte a acestei tehnici, structurile se obțin deoarece structurile musculare ale extremităților (conjunctive) sunt capabile, datorită plasticității lor, să se

adapteze la principalele solicitări ale tensiunii. Dacă această tensiune crește cu practicarea exercițiilor de stretching, structurile musculare conjunctive se vor adapta alungindu-se, dacă în schimb va scădea cu inactivitatea, structurile vor tinde să se scurteze.

Tehnicile de alungire dinamică utilizează aproape exclusiv mișcările de ricoșeu, care se dovedesc prea des a fi necontrolate și rapide, de natură a produce mai multe daune decât beneficii efective.

Această metodă le este recomandată exclusiv sportivilor cu programe de pregătire specifică, pentru activitățile sportive care prevăd mișcări de mare viteză, ca de exemplu aruncătorii de suliță. Aceste exerciții devin periculoase dacă sunt practicate de începători fără asistența unui preparator specializat.

Stretching-ul conferă pielii elasticitate și previne ridarea. Îngroasă fibrele musculare, mărește forța de contracție, mobilitatea articulară, dezvoltă forța și rezistența musculară.

Stimulează circulația fluxului substanțelor nutritive, ceea ce duce la întărirea oaselor. De asemenea accentuează mobilitatea articulațiilor brațelor și picioarelor, previne deformarea coloanei, artrita și durerile articulare. Se menține sensibilitatea nervilor, iar prin stimularea nervilor motori se accelerează transmiterea informației la creier.

Accelerează circulația și respirația. Îndepărtează stratul adipos, dă elasticitate și fortifică mușchii abdominali. Stimulează secreția și intensifică funcțiile sistemului endocrin.

Sporește metabolismul mușchilor și al tendoanelor, crescând și pe această cale capacitatea de efort. Astfel mușchii cu funcții de rezistență (extensori, de pe partea anterioară a coapsei, aductori ai pulpelor, șoldurilor, marele pectoral și cei extensori ai spatelui) se pot accidenta în eforturi maxime dacă nu dispun de o elasticitate corespunzătoare.

Previne accidentarea tendonului achilian și a umerilor la tenismeni și la aruncătorii de suliță. La hocheiști preîntâmpină contractarea și blocarea mușchilor șoldurilor, iar la fotbaliști relaxarea aductorilor reduce accidentele.

Se poate concluziona că exercițiile de stretching sporesc mobilitatea articulară, elasticitatea musculară, previn accidentările și durerile musculare și articulare, îmbunătățesc forța, viteza și precizia mișcărilor, toate acestea pe fondul unei benefice relaxări fizice și psihice. De aici izvorăște necesitatea practicării acestor exerciții, a folosirii acestora pe scară largă, spre a cultiva și educa calitățile motrice de bază și a obține performanțe înalte în toate ramurile sportive.

TIPURI DE STRETCHING PE SEGMENTE CORPORALE

Stretchingul flexat al părții inferioare a spatelui

Stretching-ul „genunchi la piept” (Stretchingul flexat al părții inferioare a spatelui) lucrează la mușchii din partea inferioară a spatelui.

Așezați-vă pe spate pe o suprafață fermă cu genunchii și soldul indoite și cu calcâiele lipite de podea. Trageți ușor un genunchi spre piept până când simțiți o întindere în partea de jos a spatelui. Țineți celălalt picior relaxat într-o poziție confortabilă, cu genunchiul îndoit sau cu piciorul în extensie ca în figură. Aduceți genunchiul cât mai aproape de piept posibil. Dacă întinderea este dureroasă, retrăgeți-vă în punctul în care nu vă doare. Mențineți întinderea pentru 30 până la 60 secunde. Repetați cu celălalt picior. Evitați acest exercițiu dacă suferiți de osteoporoză, deoarece există riscul de fracturi vertebrale prin compresie.



Acest exercițiu este contraindicat persoanelor cu anumite afecțiuni reumatismale degenerative a spatelui (**spondiloza lombara**), fiind folosite alături de tratamentul medicamentos în diminuarea durerii și anchilozării locale. Persoana care

efectueaza exercitiul trebuie sa se intinda pe spate pe o suprafata dreapta mai tare (nu pe o **saltea** moale). Se indoiaie membrul inferior drept si se prinde genunchiul cu ambele brate, apoi coapsa este adusa catre toracele anterior pana se simte o tensiune la nivelul musculaturii posterioare a coapsei si fesei de aceeasi parte.

Acest exercitiu este mult mai eficient daca se coreleaza cu o **respiratie** corecta. Cu cat genunchiul se apropie mai mult de toracele anterior (piept) cu atat se prelungeste mai mult expirul. Inspirul profund si expirul prelungit se repeta in mai multe reprize pana la terminarea exercitiului (de 2-3 ori). In cazul in care apare disconfortul sau durerea locala, acest exercitiu trebuie intrerupt pentru a evita aparitia unor complicatii.

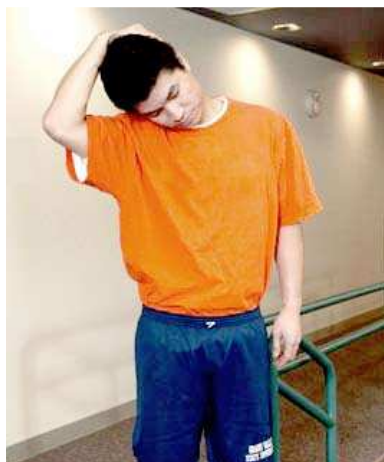
Stretchingul musculaturii spatelui (pozitia "pisicii nebune")

Persoana se aseaza pe podea in genunchi si maini (in "patru labe"), cu spatele drept si privirea inainte. Se expira usor si se contracta musculatura abdominala, se apleaca capul in jos si in final se incovoiaie spatele (se formeaza in dom). Se pastreaza pozitia pentru cateva secunde (10-15 secunde), apoi se revine la pozitia initiala si se inspira profund. Dupa o **relaxare** corespunzatoare a musculaturii abdomenului, se repeta exercitiul (pentru o eficienta superioara se repeta de 5-10 ori).

Stretchingul spatelui (exercitii de extensie a spatelui)

Acest exercitiu poate fi realizat dupa intinderea pe burta (recomandabil pe o saltea speciala de stretching). Persoana se sprijina apoi pe antebrațe, astfel incat coatele se gasesc exact sub umeri. Se mentine pozitia cat mai mult timp. Este recomandabil ca pe tot parcursul extensiei sa se mentina expirul prelungit.

Stretching-ul gâtului



Acest exercițiu întinde mușchii gâtului. Pentru a întinde partea stângă a gâtului, aplecați capul înainte și puțin dreapta. Cu mâna dreaptă puteți trage ușor capul în jos pentru a ajuta la întindere. Nu smuciți capul prea tare – vrem să menținem o întindere confortabilă și nedureroasă. Veți simți o plăcută și ușoară întindere de-a lungul părții posterioare stângi a gâtului. Mențineți întinderea 30 la 60 secunde. Repetați pe partea opusă.

Stretching-ul pieptului

Acest exercițiu a părții de sus a spatelui, numit și rețracția umerilor, este foarte bun pentru postură. În esență, acest exercițiu presează omoplații împreună, solicitând mușchii pectorali. Stați într-o poziție relaxată cu brațele întinse în față, paralele cu podeaua (foto sus). Trageți omoplații spre spate. Concentrați-va să presați omoplații între ei, îndoind brațele ușor din cot. Veți constata că brațele se întind în lateral (foto jos). Mențineți poziția până numărați la cinci și după aceea relaxați-vă și reveniți la poziția inițială. Repetați de zece ori.

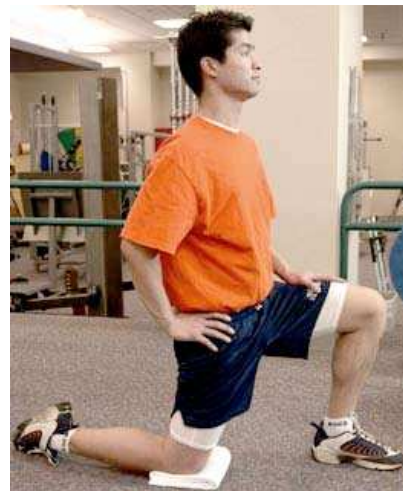


Se aducea preferat stang mainea celorlalte drepte (ca o discentimetri). Se indoiaie apoi genunchiul drept (se ing

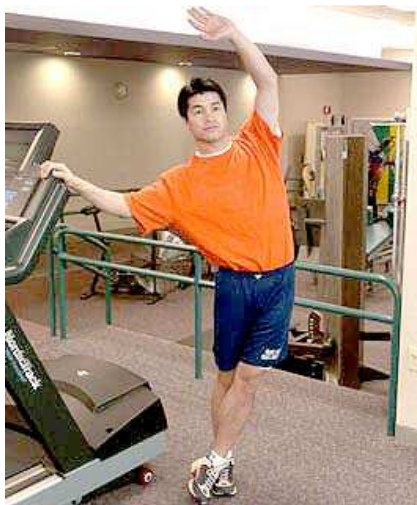
picioarul drept si genunghiul drept mentin contactul cu podeaua pe tot parcursul exercitiului. Se coboara apoi bazinul (centrul de greutate) pana ce se simte o tensiune la nivelul coapsei drepte. Se mentine pozitia pentru cateva secunde apoi se schimba picioarul pentru a intinde si coapsa stanga.

Stretching-ul flexorilor șoldului

Flexorii șoldului încep mișcarea piciorului în momentul mersului sau alergării. Sunt localizați anterior, în partea superioară a coapsei, chiar sub bazinul osos. Îngenunchiați în genunchiul drept. Așezați piciorul stâng în față îndoind genunchiul cu mâna stanga sprijinita pe el pentru stabilitate. Puneți mâna dreaptă în șold pentru a evita indoirea din talie. Țineți spatele drept și mușchii abdominali încordați. Aplecați-vă înainte, transferând greutatea corpului pe piciorul din față. Veți simți o întindere în partea anterioară a șoldului mai accentuata la piciorul cu care îngenunchiați. Amortizați rezemarea rotulei cu un prosop. Mențineți poziția pentru 30 până la 60 secunde.



Stretching-ul bandetei iliotibiale



Bandeleta iliotibială este un țesut care se află de-a lungul părții laterale a șoldului și coapsei. Alergătorii, în particular, au un iliotibial dezvoltat care poate cauza durere pe partea laterală a șoldului sau a genunchiului. Cu toate că există trei variante ale acestui stretching, poziția cu brațul ridicat deasupra capului ne conferă o mai bună întindere pentru acești mușchi.

Stați lângă un perete sau un echipament, pentru sprijin. Încrucișați piciorul stâng peste piciorul drept la gleznă. Duceți brațul stâng în extensie deasupra capului, încercând sa-l aduceți spre partea dreaptă. Veți simți această întindere de-a lungul șoldului stâng. Mențineți poziția pentru 30 până la 60 secunde. Repetați întinderea pe partea dreaptă.

EXERCITII DE STRETCHING PENTRU CVADRICEPS

Pacientul în decubit ventral pe saltea sau podea. Prinde cu mâna de aceeași parte fața anterioară a gleznei sau antepicioarul și trage spre anterior. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacientul în decubit lateral pe saltea sau podea. Prinde cu mâna de aceeași parte fața anterioară a gleznei sau antepiciorul și trage spre anterior. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul



Pacientul în sprijin unilateral. Prinde cu mâna de aceeași parte fața anterioară a gleznei sau antepiciorul și trage în sus. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Acest exercițiu întinde mușchiul cvadriceps aflat pe partea anterioară a gambei. Stând lângă un perete sau un echipament, pentru sprijin, apucați-va de gleznă și trageți ușor de călcâi în sus și la spate până când simțiți o întindere în partea anterioară a coapsei. Încordați-va mușchii stomacului pentru a evita spatele să se flexeze anterior. Asigurați-va că mențineți o întindere constantă și moderată. Dacă întinderea se reduce, continuați să trageți de gleznă până când simțiți din nou întinderea. Țineți genunchiul piciorului cu care se lucrează apropiat de celălalt genunchi. Încercați să mențineți o postură verticală – nu vă aplecați prea mult în față sau în spate. Mențineți poziția pentru 30 la 60 secunde. Repetați folosind celălalt picior.



EXERCITII DE STRETCHING PENTRU ISCHIOGAMBIERI

Pacientul în decubit dorsal, membrul inferior extins la 90°. Se prinde coapsa cu ambele mâini deasupra genunchiului. Se trage genunchiul spre piept. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.

Pacientul în poziție sezândă pe saltea sau podea cu un membru inferior extins, iar celălalt cu coapsa în rotație externă și planta sprijinită pe coapsa opusă. Prinde cu mâna vârful piciorului membrului extins și realizează flexia dorsală. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacientul în poziție sezândă, sprijinit cu bazinul pe marginea scaunului, membrele inferioare extinse, sprijinite pe podea prin călcâie. Se realizează flexia trunchiului pe membrele inferioare. Se menține poziția 20 s.



Pacientul în poziție sezândă, sprijinit cu bazinul pe marginea scaunului, un membru inferior extins, sprijinit pe podea prin călcâi, celălalt în semiflexie. Se realizează flexia trunchiului pe acest membru. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacientul în poziție sezândă pe banchetă, un membru inferior extins pe banchetă, celălalt în semiflexie, repauzează pe podea. Prinde cu mâna vârful piciorului membrului extins și realizează flexia dorsală a piciorului sau flexia trunchiului pe membru. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacientul în ortostatism realizează flexia trunchiului pe membrele inferioare extinse cu prinderea vârfurilor picioarelor. Se menține poziția 20 s.



Pacientul în ortostatism cu membrele inferioare încrucișate. Se realizează flexia trunchiului pe membrele inferioare extinse cu prinderea vârfurilor picioarelor. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacientul în ortostatism, aplecat anterior, un membru inferior extins, deplasat spre anterior, celălalt în semiflexie,. Membrul superior de partea membrului inferior extins este dus la spate. Membrul superior opus sprijinit pe genunchiul semiflectat. Se realizează flexia trunchiului pe membrul extins. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Ghemuit în genuflexiune cu rotație externă a coapselor și picioarele la 45°, membrele superioare în rotație externă și semiflexie cu palmele sprijinite pe sol. Se realizează împingerea spre exterior a genunchilor, fără desprinderea palmelor de pe sol. Se menține poziția 20 s.



Pacient în decubit dorsal, un membru inferior extins . Se apucă cu ambele mâini partea posterioară a genunchiului membrului inferior opus și se realizează flexia coapsei pe abdomen. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Mușchii ischiogambieri se află de-a lungul părții posterioare a coapsei. Acest exercițiu izolează mușchii ischiogambieri fără să inducă vreun efort în spate sau gât.

Folosind colțul exterior al unui perete sau tocul ușii, întindeți-va pe spate și rezemați-va călcâiul piciorului stâng de perete cu genunchiul stâng ușor flexat. Îndreptați ușor piciorul până când simțiți o întindere în partea posterioară a coapsei. Veți dori să începeți puțin mai depărtat de perete. Odată cu creșterea flexibilității, gradual, apropiați-va de perete pentru a măări întinderea. Mențineți o întindere constantă și moderată, menținând poziția pentru 30 la 60 secunde. Repetați folosind piciorul drept.



EXERCITII DE STRETCHING PENTRU ABDUCTORII COAPSEI (GLUTEUL MEDIU SI MIC)

Pacient în decubit dorsal, membrele superioare extinse la 90. Se ridică membrul inferior și se duce de partea opusă, cât mai aproape de mână. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în decubit dorsal, membrele superioare extinse la 90. Se încrucișează coapsele cu un picior sub gamba opusă. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în poziție șezândă pe podea, un membru inferior extins. Cu ajutorul celuilalt membru cu coapsa în rotație externă și gamba flectată se realizează încrucișare la nivelul coapsei membrului extins. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în poziție șezândă pe podea, sprijinit pe un membru superior, membrul inferior opus extins. Se realizează încrucișarea membrilor inferioare astfel încât piciorul să se plaseze pe fața externă a genunchiului extins. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.

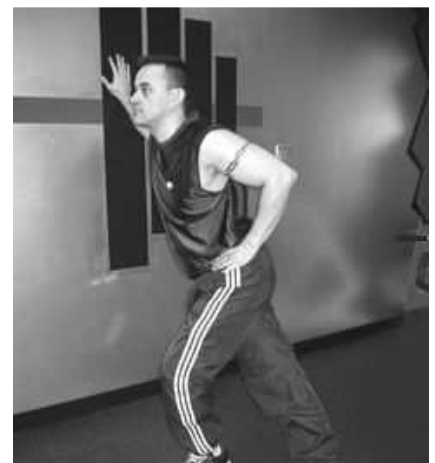


Pacient în repaus șezând pe podea, sprijinit pe fața externă a unei coapse cu genunchiul în flexie la 90 și pe membrele superioare extinse. Realizează flexia toracelui pe podea. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru partea opusă.



FA

Pacient în ortostatism, cu fața la perete, sprijinit cu membrele superioare în extensie. Se plasează o mână pe perete și cealaltă pe șoldul opus. Se realizează încrucișarea membrilor inferioare cu extensia membrului de sprijin. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în ortostatism cu membrele inferioare încrucișate, picioarele lipite la nivelul marginilor externe. Se scimbă grautatea corpului de pe un membru pe altul. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în ortostatism, cu membrele inferioare extinse, sprijinit lateral de perete printr-un membru superior extins. Membru superior opus sprijinit pe șold. Se apropie șoldul de perete prin flexia membrului superior de sprijin. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



EXERCITII DE STRETCHING PENTRU ROTATORII EXTERNI AI COAPSEI

Pacient în decubit dorsal, un membru inferior extins și unul cu gamba flectată spre exterior la 90. Se încrucișează membrul extins cu genunchiul flectat. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în decubit dorsal, genunchii flectați, plantele pe podea. Se flectează și încrucișează coapsele apucând de partea posterioară a genunchilor cu ambele mâini. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.



Pacient în poziție șezândă cu genunchii în flexie la 90 și plantele sprijinite pe podea. Se flectează și încrucișează coapsele apucând de partea anterioară a genunchilor cu ambele mâini, asociat cu flexia trunchiului. Se menține poziția 20 s. Se repetă pentru membrul opus.

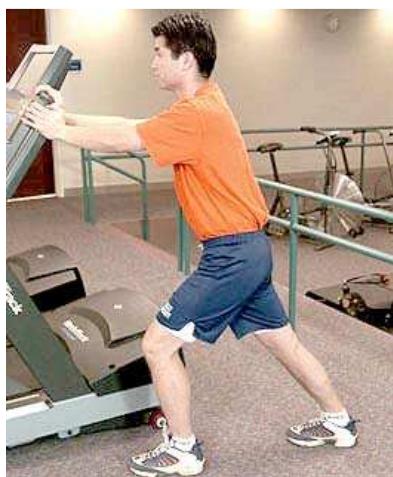


Stretchingul popliteului si genunchiului

Persoana trebuie sa se aseze confortabil pe podea, cu un **picior** intins in fata si celalalt indoit in **lateral** (regiunea posterioara a coapsei si gambei formeaza un unghi de 90 de grade). Persoana in cauza isi apleaca apoi toracele (pieptul) **peste** piciorul intins pana in momentul in care reuseste sa-si atinga cu mana degetele piciorului. Se mentine aceasta pozitie pentru cateva secunde (15-30 de secunde), apoi se schimba pozitia pentru a se intinde musculatura celuilalt picior. Exercitiul este eficient in momentul in care se simte o tensiune a musculaturii periarticulare a genunchiului).

Stretchingul gambei

Pentru intinderea musculaturii gambelor se indica pentru inceput gasirea unei pozitii confortabile in care persoana sta in picioare cu mainile pe solduri sau intinse in **fata** (palmele sprijina peretele). Se indoaie usor ambii **genunchi** si se aseaza piciorul stang in fata celui drept, cu mentinerea contactului intregii talpi cu podeaua. Se trece apoi intreaga greutate a corpului pe piciorul stang (se muta centrul de greutate in fata) si se coboara apoi treptat bazinul pana in momentul in care se simte o usoara tensiune la nivelul gambei. Se mentine aceasta pozitie pentru 15-30 de secunde si apoi se schimba piciorul pentru a intinde **musculatura** gambei drepte.



Pentru a întinde mușchii gambei (gastrocnemienii) și tendonul lui Achilles, așezați-vă la o lungime de brat de un perete sau de un echipament mai greu. Puneți piciorul drept în spatele piciorului stâng, ținând genunchiul piciorului drept întins, dar nu încordat. Mențineți călcâiul drept pe sol în timp ce îndoiți genunchiul stâng. Spatele trebuie ținut drept și șoldurile spre înainte. Țineți piciorul din spate aliniat cu cel din față – nu lăsați

picioarul să se rotească intern sau extern. Veți simți întinderea de-a lungul părții inferioare posterioare a piciorului. Mențineți poziția pentru 30 până la 60 secunde. Repetați și cu piciorul stâng. Dacă executați această întindere cu piciorul puțin îndoit din genunchi, veți întinde mușchiul solear aflat mai în profunzime.

EXERCITII DE STRETCHING PENTRU UMAR (deltoidul anterior)

Subiect in ortostatism la marginea unui perete/usa. Palma se sprijina pe perete mai jos decat nivelul umarului. Se realizeaza gradat flexia antebrațului. Se mentine pozitia si se repeta cu membrul superior opus.



Subiect in pozitie sezanda pe podea sau saltea, sprijinit posterior pe membrele superioare extinse, distanta dintre palme usor mai mare decat distanta dintre umeri, membrele inferioare sprijinite pe sol in sermiflexie. Se indeparteaza soldurile de palme spre anterior. Se mentine pozitia



Subiect in ortostatism cu spatele la perete, membrele superioare extinse, palmele plasate pe perete cat mai sus posibil, distanta dintre palme usor mai mare decat distanta dintre umeri, se realizeaza flexia trunchiului si a membrilor inferioare. Se mentine pozitia 20 sec.



EXERCITII PENTRU DELTOIDUL LATERAL

Subiect in ortostatism cu fata la aparatul de forta de care se prinde cu o mana la inaltimea pieptului. Se roteaza trunchiul astfel incat membrul superior incruciseaza toracele. Se mentine pozitia si se repeta cu membrul superior opus.



Subiect in ortostatism, bratul incruciseaza pieptul. Se paleaza mana opusa pe cot. Se trage spre torace. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



EXERCITII PENTRU DELTOIDUL POSTERIOR

Subiect in ortostatism cu fata la aparatul de forta de care se prinde cu o mana la nivelul fetei. Se roteaza trunchiul astfel incat bratul este pozitionat la nivelul gatului. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



Subiect in ortostatism cu bratul incrucisand gatul. Se plaseaza mana opusa pe cot. Se impinge cotul spre gat. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus



Stretching-ul umarului cu prosopul



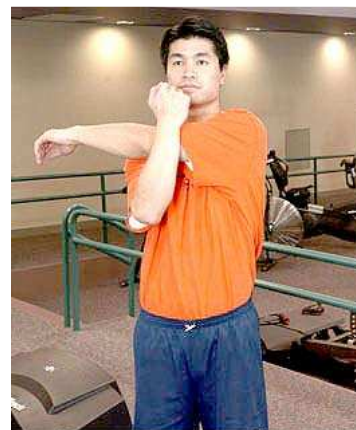
Acest exercițiu întinde rotatorii interni ai umărului – mușchii folosiți mai ales în sporturile cu mișcări cu mâinile deasupra capului. Mărirea flexibilității rotatorilor interni poate proteja împotriva accidentărilor la manșeta rotatorilor.

Folosiți un prosop pentru a vă ajuta la întindere. Apucați prosopul ferm cu ambele mâini, ca în figură. Trageți ușor de prosop spre tavan cu mâna de deasupra. Veți simți o întindere în umărul brațului opus în timp ce brațul de jos este tras ușor în sus de-a lungul spatelui. În această fotografie, mâna stângă trage de prosop pentru a întinde umărul drept. Mențineți întinderea 30 la 60 secunde având grijă să nu mențineți o întindere dureroasă. Repetați pe partea opusă.

Stretching-ul umărului

Acest exercițiu întinde partea posterioară a umărului (capsula posterioară). O capsula posterioară a umărului rigidă poate crea probleme manșetei rotatorilor. Pentru practicanții de golf, jocuri cu racheta sau sporturi cu aruncări (tenis, baseball) acesta este un bun exercițiu pentru a menține umărul liber și pentru a evita accidentările.

Aduceți brațul peste trup și țineți-l cu brațul opus, fie deasupra fie dedesubtul cotului – nu direct pe articulația cotului. Mențineți întinderea pentru 30 până la 60 secunde. Repetați cu umărul opus.



EXERCITII DE STRETCHING

1. Pacient in ortaostatism in cadrul unei usi cu membrele superiare sprijinite in cadrul usii, bratele si coatele la 90 in plan frontal. Se realizeaza aplecarea corpului spre anterior cu mentinerea contactului cu cadrul usii. Se mentine 30 sec. Se repeta de 10 ori.

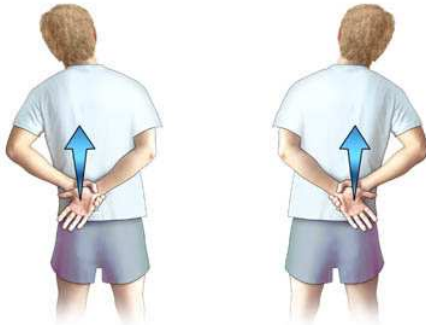


2. Acest exercitiu intinde muschii abdomenului, bratelor, umerilor si regiunii lombare. Cu membrele exterioare extinse se realizeza flexia trunchiului folosind o bara de suport si mentinand mambrela superioara e asemenea extinse. Se mentine 30 sec. Se repeta de 10 ori.



Exercitii de stretching posterior

Pacient in ortostatism, ca mainile la spate, apuca articulatia radiocarpiana cu o o mana si trage cat mai sus posibil. Se mentine 30 sec. Se repeta de 10 ori.



Pacient in ortostatism, la distanta mica de un oerete, membrele inferioare extinse, realizeaza flexia trunchiului la 90. incercand sa atinga peretele cu degetele Se mentine 30 sec. Se repeta de 10 ori.

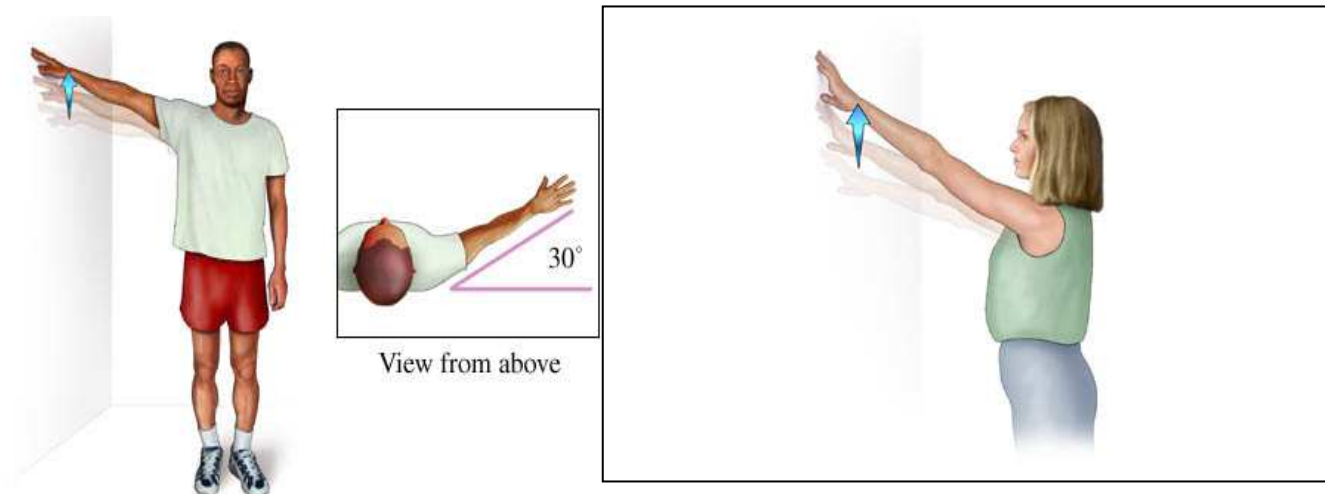


Pacient in ortostatism, cu trunchiul usor flectat, sprijinit de un plan situat sub nivelul omerilor printr-un membru superior extins, celalalt membua atarna liber la marginea mesei. Realizeaza pendulari cu membrul liber in plan frontal si sagital, apoi circumductii.



Pacient in ortostatism, lateral fata de un perete, cu membrul superior extins in plan frontal, formand un unghi de 30 cu peretele pe care il atinge usor cu varful degetelor. Utilizeaza dregetele pentru „catarare” la nivelul peretelui cat mai sua posibil. Mentinere 10 sec. Repetare de 3 ori. .

Acelasi exercitiu, subiectul stand cu fata la perete. During this stretching exercise, avoid any movement that is straight to your sides.



EXERCITII PENTRU TRICEPSUL BRAHIAL

Subiect in ortostatism cu bratul pe cap cu antebratul cat mai aproape de brat. Cu cealalta mana se prinde cotul peste cap . Se tractioneaza cotul spre cap si spre posterior. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus



EXERCITII PENTRU BICEPSUL BRAHIAL

Subiect in ortostatism la marginea unui perete/usa cu palma sprijinita de perete la nivelul umarului Se realizeaza rotatia trunchiului in directie opusa peretelui. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



Subiect in ortostatism cu mainile la spate Se realizeaza extensia bratelor si rotatie externa astfel incat palmele sa priveasa in jos. Se ridica bratele cu indepartare de corp. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



Subiect in ortostatism cu spatele la perete, membrele superioare extinse, palmele plasate pe perete cat mai sus si mai aproape posibil, cu degetele in sus. Se realizeaza flexia trunchiului si a membrelor inferioare. Se mentine pozitia.



EXERCITII PENTRU FLEXORII PUMNULUI

Subiect in ortostatism cu membrele superioare extinse, palmele lipite. Se realizeaza flexie si rotatie astfel incat degetele sa fie indreptate spre gat. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



Subiect in ortostatism cu membrele superioare extinse si palmele in jos. Se realizeaza tractiuni ale degetelor si mainii in sus si posterior fata de antebraț. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



Subiect sprijinit pe genunchi. Se plaseaza palmele pe podea cu varfurile degetelor spre genunchi. Se realizeaza extensia trunchiului. Se mentine pozitia.



EXERCITII PENTRU EXTENSORII PUMNULUI

Subiect sprijinit pe genunchi. Se plaseaza palmele pe podea cu varfurile degetelor spre genunchi. Se realizeaza flexia trunchiului spre podea cu coatele drepte.. Se mentine pozitia.



Subiect in ortostatism cu palmele in jos, se trag degetele si mana in jos spre antebraț. Se extind coatele. Se mentine pozitia. Se repeta cu membrul superior opus.



- 1..** Este recomandat ca programul de stretching sa includa sesiuni de minim 15 minute, de doua sau trei ori pe saptamana. Cel mai indicat moment al zilei pentru a face acest tip de exercitii este atunci cand ne simtim in forma, mai ales intre orele 14-16, cand flexibilitatea noastra atinge punctul optim!
- 2.** Mediul in care se desfasoara sedinta este important! Asigura-te ca incaperea este bine aerisita, dar calda (cel puțin 20 grade C), iar muzica - relaxanta (spre deosebire de fitness, unde fundalul sonor trebuie sa fie cat mai antrenant).
- 3.** Chiar daca exercitiile sunt aparent "blande", aceasta nu inseamna ca trebuie ingnorata perioada dedicata incalzirii. Aceasta este esentiala! Este timpul sa iti amintesti de ce faceai in scoala primara. Cele aproximativ 10 minute de la inceputul fiecarui antrenament trebuie sa contina un mix de exercitii de incalzire a tuturor incheieturilor pana la nivelul degetelor combinate cu cateva miscari aerobice (o bicicleta, joc de glezne, sarituri cu sau fara coarda). Rolul este de ridicare a temperaturii corpului pentru a creste fluxul de sange de la nivelul muschilor.
- 4.** Exerciitiile se executa incet, cu muschii bine intinsi dupa ce au fost bine inclaziti. Nu te gandi la serviciu, la probleme ramase nerezolvate. Pentru a te bucura pe deplin de beneficiile acestui tip de miscare, fiecare exercitiu trebuie efectuat de minim doua ori si maxim cinci ori, pe fiecare parte.
- 5.** In cele cateva zeci de secunde (intre 10-30 de secunde) cat trebuie sa dureze fiecare exercitiu, concentreaza-te pe miscare, pe fiecare grupa de muschi lucrata si pe efectele sale tonice si relaxante. Fa o pauza de 10 secunde intre exercitii. Concentrarea e importanta, deoarece daca lucreaza si mintea la un loc cu corpul, efectul va fi garantat!
- 6.** Stretchingul pune mare accent pe respiratie! Practicarea sa iti va aminti (daca va fi cazul) sa respiri corect. Asadar, inspira adanc pe nas si expira de doua ori mai lung pe

gura, constientizand in acelasi timp contractia abdominala. In modul acesta si cei astmatici vor beneficia de imbunatatirea calitatii respiratorii.

7. O persoana care nu a facut miscare de mult timp va descoperi ca este destul de putin flexibila, iar in timpul primelor sedinte, exercitiile o vor pune in situatia in care va resimti din plin fiecare intindere. Nu dispera, rezultatele nu vor intarzia sa apara!

8. Importanta este si ordinea de executie; se va trece treptat din partea superioara a corpului spre trenul inferior, executandu-se cate 1-2 exercitii pentru fiecare grupa musculara. La cele facute din picioare, genunchii se flexeaza usor pentru a proteja mai bine coloana.

9. Dupa un set de exercitii la sol, revenirea in picioare nu se face brusc, ci prin cateva minute "intermediare" de relaxare in sezut.

10. Trebuie sa tii cont de faptul ca unele posturi pot fi usor incomode daca nu chiar dureroase. Nu se face nici o fortare articulara, ci se progreseaza lent. Daca apare brusc o senzatie dureroasa ascutita, opreste-te! Vei relua antrenamentele in alta zi.

STRETCHING – YIJINJING

- STRETCHING-ul cuprinde toată gama de exerciții de întindere a mușchilor, ligamentelor și tendoanelor. Stretching-ul duce la suplețe, mobilitate, voioșie, ușurință în mișcări dezlegând corpul de blocaje fizice și psihice. Cel mai eficient mod de a învăța stretching-ul este cu instructor sau după exemplu. Exercițiile sunt agreabile, eficiente însuflând entuziasm oricărei persoane care le practică indiferent de vârstă, sex etc. Exersând Yijinjing și Stretching-ul realizăm o multitudine de efecte pozitive asupra corpului și sufletului: în primul rând, autoperfecționarea și autocontrol, în al doilea rând, o sănătate controlată și întreținută conștient. De asemeni se previn îmbolnăvirile și se facilitează vindecarea afecțiunilor articulare, musculare, de coordonare, respiratorii, de circulație a sângelui precum și unele afecțiuni psihice.

Fiecare individ este o ființă aparte, care nu poate fi comparată cu alta și care este înzestrată cu un potențial care este specific. Stretching-ul se face prin controlul gesturilor de relaxare fără forțări și cu perseverență. Durerea și incomfortul nu sunt specifice acestor exerciții. Calitatea executării unui act fizic depinde de starea fizică, psihică, meteo, etc. și fluctuează chiar de la o zi la alta. Înainte de executarea unui exercițiu în viteză încălziți-vă bine, întindeți ligamentele (stretch). După exerciții de forță sau rezistență faceți stretching pentru a păstra suplețea și a evita rigiditatea. Când simțiți oboseala în timpul unei activități fizice, opriți-vă câteva minute și întindeți regiunile corpului care sunt îngreunate sau rigide. În acest mod necesarul de energie se reface rapid. O mică pauză aleasă la momentul potrivit, în care facem stretching va evita neplăcerile (întinderi peste limită, rupturi musculare, răniri etc.). Nu întrerupeți brusc o activitate care este la limită. Folosiți gradarea când începeți sau când terminați un antrenament. Yijinjing-ul este o metodă simplă de a întări articulațiile și în special tendoanele.

Exemple de exerciții:

Forma 1

Respirație cu pumnii strânși.

Poziția de începere. Picioarele depărtate la lățimea umerilor. Brațele întinse în față orizontal și paralele. Strângeți amândoi pumnii încet și progresiv.

Metoda de realizare

Folosiți ușor respirația abdominală. Când inspirați destindeți bine abdomenul. Când expirați strângeți amândoi pumnii strâns. Când inspirați din nou păstrați pumnii strânși și când expirați din nou strângeți pumnii mai mult decât înainte. După un timp repetați tot setul.

Forma 2

Respirație cu palmele presând în jos.

Poziția de începere. Picioarele depărtate la lățimea umerilor. Brațele pe lângă corp, palmele cu interiorul orizontal cu solul, vârful degetelor spre în sus.

Metoda de realizare

Metoda de respirație este aceeași ca în forma 1. Când expirați presăți cu palmele în jos cu forța lăuntrică (fără să îndoiiți picioarele), cu întregul corp intens. Când inspirați întrețineți corpul încordat, când expirați din nou, presăți palmele în jos cu mai multă forță și înălțați degetele în sus cât este posibil, cu corpul vibrând liniștit cu mai mare intensitate. Repetați după un timp aceste momente.

Forma 3

Respirație cu palmele în sus.

Poziția de începere. Picioarele depărtate la lățimea umerilor. Înălțați amândouă brațele în față la înălțimea umerilor cu palmele întoarse în sus.

Metode de realizare.

Inspirați umflând partea de jos a abdomenului deplin. Când expirați concentrați-vă asupra palmelor unde există proprietatea de greutate și agitație. De fiecare dată când dați aerul afară exercitați mai multă tărie interioară și greutate în palme cu efort peste efort. Susțineți poziția palmelor. Repetați întreg setul după câteva momente.

Forma 4

Respirație cu palmele întinse în exterior.

Poziția de începere. Poziția este la lățimea umerilor. Înălțați amândouă palmele înainte la înălțimea umerilor cu vârful degetelor în sus și palmele îndreptate în exterior, îndoind degetele spre cap atât cât este posibil și palmele întinse în exterior.

Metoda de realizare este ca cea dinainte. Când expirați, întindeți palmele în exterior cu tărie interioară. Împingeți departe cu întreg corpul vibrând intens. Exerțiți mai multă forță cu fiecare împingere până când simțiți palmele întinse îndepărtați suplimentar în exterior. Repetați momentele.

Este recomandat ca la fiecare respirație vârful limbii să atingă ușor cerul gurii ..palatinul.., pentru a lega cele două meridiane de acupunctură.

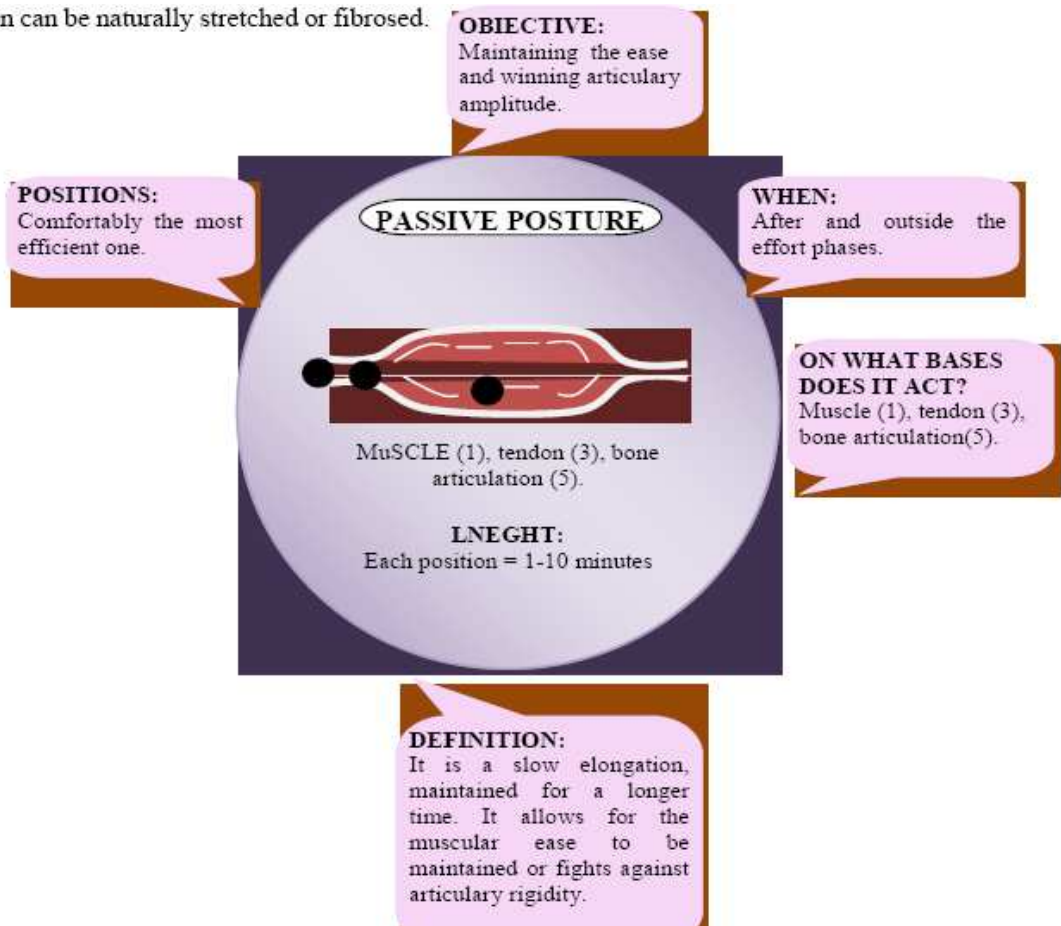
POSTURA PASIVĂ SI PERFORMANTA ÎN SPORT

Capacitatea muschiului de a se lungi în anumite limite și a reveni la dimensiunea inițială, după încetarea forței de întindere definește elongația musculară. În stare de repaus, muschiul se află în mod normal sub o tensiune ușoară, determinată de proprietatea sa de tonicitate, sectionarea tendoanelor determină o scurtare moderată.

Pozițiile cu amplitudine extremă adoptate pentru întinderile pasive sunt asimilate cu posturile articulare utilizate în anumite sporturi și în kinetoterapie.

Cel mai des, sunt utilizate după accidente și imobilizări deoarece elementele conjunctive care mențin articulația pot fi în mod natural întinse sau fibrozate.

articulation can be naturally stretched or fibrosed.



Lipsa de miscare si imobilizarea, stau la baza rigidității articulare. Mobilizările pasive, cuplate cu întinderile pasive, sau posturi vor permite eliminarea acestor blocaje articulare

si reluarea stării de functionare.

Postura = alungirea lentă (se înlătură rigiditatea articulară) unde amplitudinea, are rol mai mare, decât în cazul elongatiilor pasive (se asigură mentinerea pasivă a articulatiei). Timpul posturii, este egal cu cel necesar obtinerii relaxării totale.



În cazul posturilor pasive (care caută amplitudine maximă) sunt antrenate zone musculare, membrane si articulatii, sub tensiune si din acest considerent, viteza de actionare trebuie să fie lentă. Nu trebuie să lipsească relaxarea musculară.

Obiective:

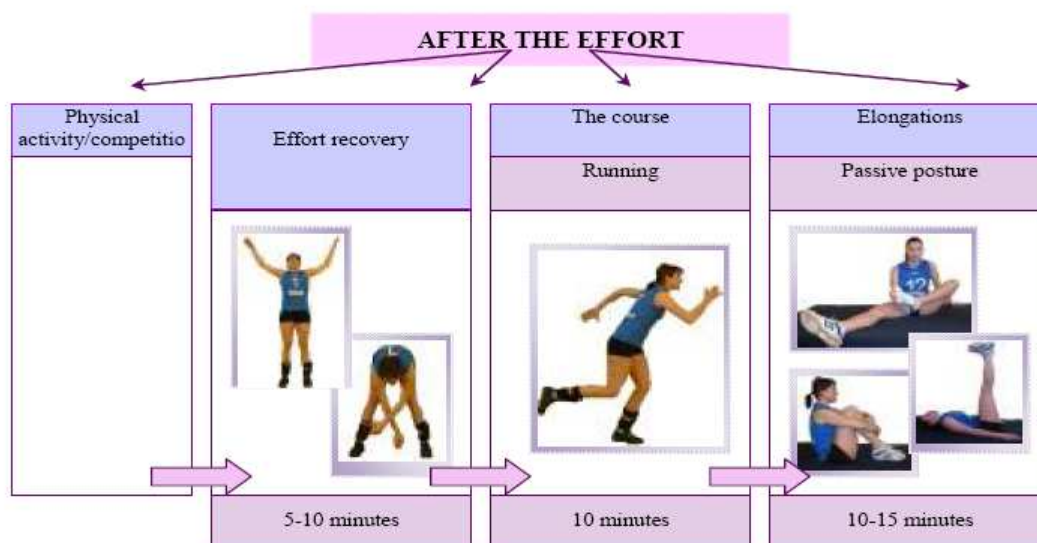
- cresterea amplitudinii articulare (trebuie controlată relatia: durere de alungire – relaxare musculară);
- ajută la eliberarea tesuturilor fibrozate post-traumatice;
- favorizează demarajul venos si limfatic al bratelor si membrelor inferioare.

Notiuni suplimentare:

- pozițiile adoptate, trebuie să fie confortabile, pentru ca postura dorită să fie menținută fără probleme;
- o postură convenabilă, se poate obține, dacă persoana are o poziție destinsă;
- importante sunt mesajele, ca bază pregătitoare pentru posturii;
- durata este foarte importantă și trebuie manevrat ușor. Pentru menținerea posturii, este necesar să începem cu 2-3 minute, până la 10 minute.

Metodologia utilizării:

- poziție de plecare – confortabilă;
- poziția bazinului, trebuie să fie cât mai corectă, în vederea stabilirii punctului fix și mobil, precum și pentru o bună alungire;
- forța exterioară (greutatea propriului corp, sau ajutorul altei persoane) va declanșa acțiunea de întindere lentă, progresivă, fără pauză până la obținerea unei alungiri maxime, tolerate de organism;
- relaxare;
- reluarea exercitiului, alternând poziția membrilor;
- dozare: 1-3 X/zi=1-3X/antrenament=10 min/zi.



Postura pasivă permite menținerea supletei musculare sau câștigarea amplitudinii articulare, atât de necesare sportului de performanță;
 Timpul posturii este egal întotdeauna cu cel necesar obținerii relaxării totale;
 Viteza de acționare trebuie să fie lentă;
 Pozițiile de lucru trebuie să fie confortabile.

ELONGATIA PASIVĂ ÎN ANTRENAMENTUL SPORTIV

Acest gen de elongatii se utilizează pentru ca organismul să-și regăsească starea de echilibru, de normalitate, cât mai repede posibil, după efort.
 Elongatiile pasive nu se programează în ziua în care are loc competiția, acțiunea lor relaxantă fiind dăunătoare.

Elongatia pasivă este o alungire globală realizată în ideea unui câștig în amplitudine. În activitatea sportivă, muschiul este solicitat pe relația concentric-excentric, unde a avut loc o scurtare și o alungire a fibrelor musculare, acestea rămânând ischemiate. Rolul elongațiilor pasive permițând organismului să-și regăsească starea de normalitate cât mai rapid, fără a provoca oboseala sau alte leziuni musculare.

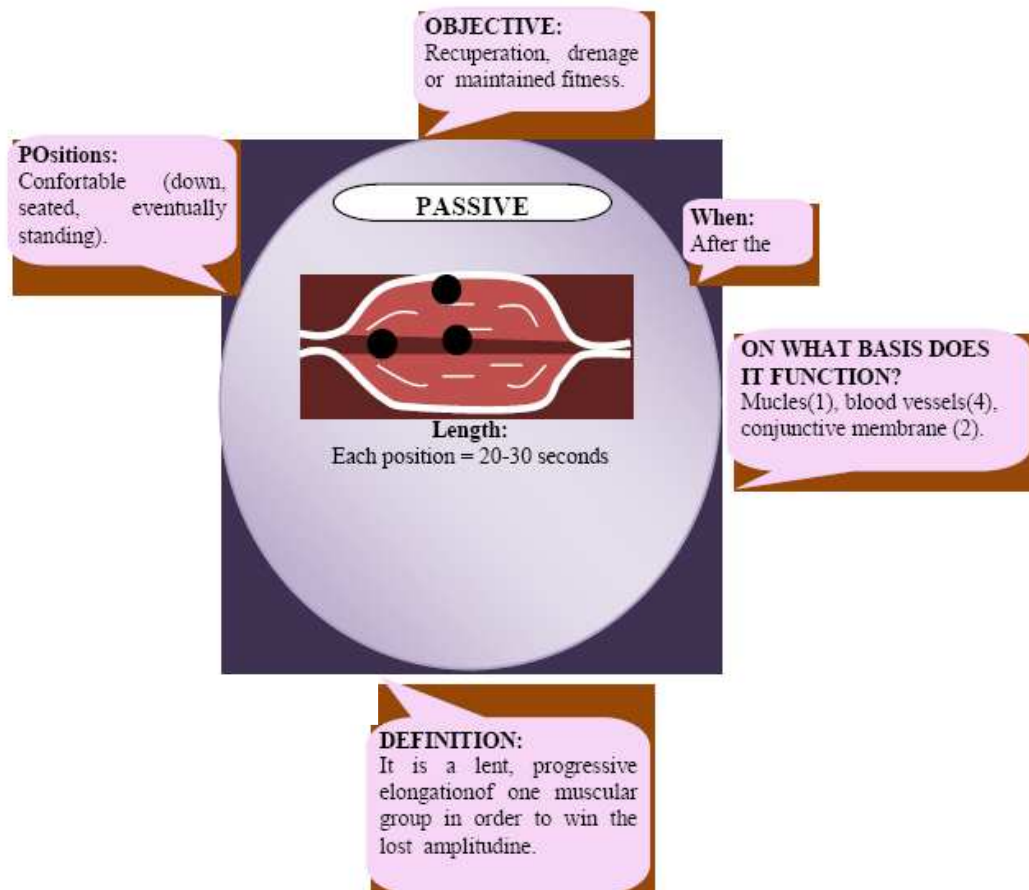
Viteza cu care trebuie realizate este lentă, fără brutalitate pentru a nu declanșa contractii musculare de protecție ale muschilor, tendoanelor și articulațiilor. Printre principalele obiective ale elongațiilor pasive, putem enumera:

- să permită muschilor să-și regăsească lungimea inițială, evaluând gradele de amplitudine pierdute în timpul efortului;
- să reechilibreze tensiunile între diferite grupe musculare, deoarece în anumite sporturi există grupe musculare care lucrează fără oprire în poziție scurtată, iar altele în poziție alungită. Elongatiile pasive au rolul să acționeze împotriva acestui dezechilibru muscular;
- să obțină o relaxare fizică și psihică și să lupte împotriva curbaturilor, întrucât elongatiile pasive acționează asupra elementelor contractile. Elongatiile pasive sunt realizate în perioada de final a antrenamentului. Durata unei elongații pasive se situează între 20-30

secunde, încercându-se un câștig de amplitudine.

Toate mișcările de elongație se realizează din poziții confortabile, care facilitează expirația.

Respirația trebuie să se deruleze lent, cu rol important pe expirație.



Modalități de utilizare:

- poziția de plecare: stand în sezut, clinostatism, ortostatism simplu sau cu sprijinul unui membru inferior la perete, coapsa la 90

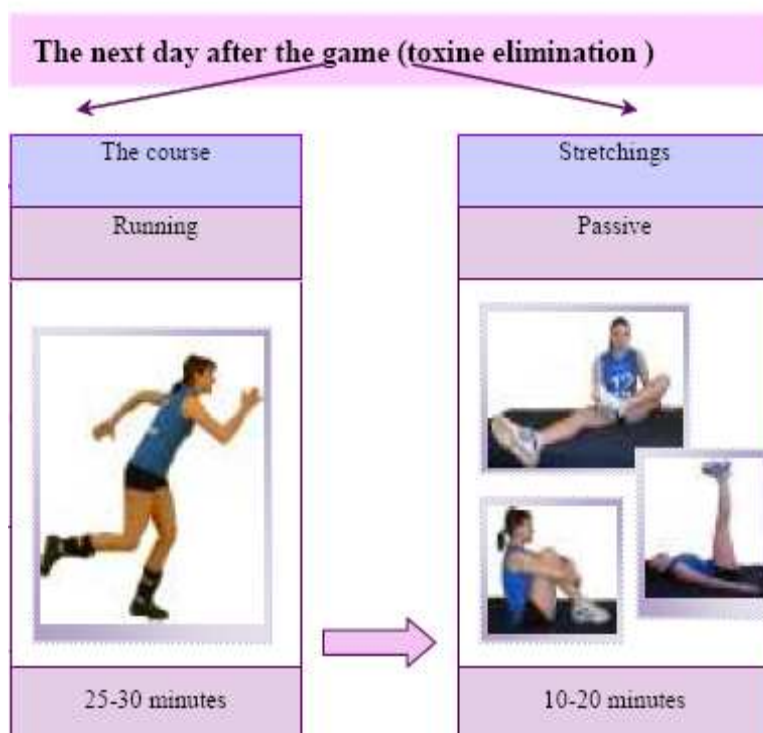
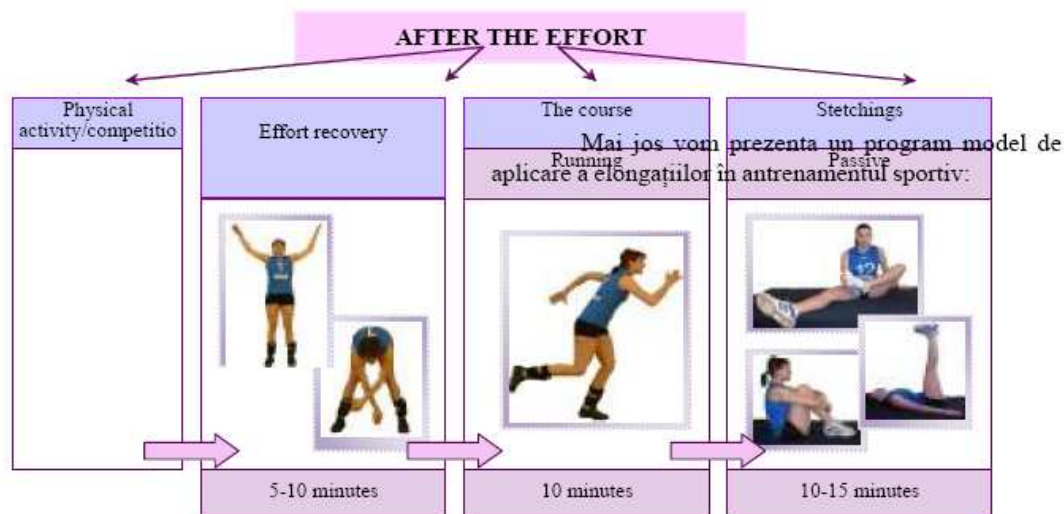


- de mare importanță este poziția corectă a bazinului (punctul fix și punctul mobil), în vederea creșterii alungirii;
- elongația trebuie menținută timp de 20-30 secunde, după care urmează relaxarea poziției;
- reluarea exercitiului cu schimbarea poziției membrelor, pentru a obține o elongație în rotația internă și apoi în cea externă;
- dozare: pentru fiecare exercițiu 2 X 20-30 secunde;
- durata programului: 10-20 minute.

Elongația pasivă = faza plastică. De mare importanță este poziția corectă a bazinului (punctul fix și punctul mobil), în vederea creșterii alungirii;

- elongația trebuie menținută timp de 20-30 secunde, după care urmează relaxarea poziției;
- reluarea exercitiului cu schimbarea poziției membrelor, pentru a obține o elongație în rotația internă și apoi în cea externă;

- dozare: pentru fiecare exercitiu 2 X 20-30 secunde;
- durata programului: 10-20 minute.



ELONGATIILE ACTIVO-DINAMICE

Elongatiile activo-dinamice, trebuie să facă parte din încălzire și sunt precedate, de exercitii dinamice, alergare, accelerări, alergare cu gamba la spate, etc.

Ca mod de utilizare, întâlnim patru faze:

- alungirea propriu-zisă a grupei musculare (nu alungire maximă);
- fixarea bazinului, pentru protejarea coloanei vertebrale;
- contractia propriu-zisă (până apare senzația de căldură);
- relaxare, prin exercitii dinamice.

Unii autori consideră elongatia activo-dinamică, o combinație, între o alungire (inferioară lungimii maxime) și o contracție statică (izometrică), a unei grupe musculare, urmată după relaxare, de un antrenament dinamic. De obicei, gesturile sportive, au o fază pregătitoare de alungire musculară (efort excentric) și un retur puternic:

- se utilizează, pregătirea mușchiului pentru efort
- consolidarea gestului tehnic (mecanismului de bază)

Elongatiile activ-dinamice, sunt din ce în ce mai utilizate în programele de pregătire musculară și de încălzire.

Supliment de cunoștințe:

- în timpul efortului mușchiul nu este relaxat;
- pentru gesturile sportive rapide, nu există alungire musculară maximală;
- elongatiile pasive, sunt interzise în apropierea realizării unui efort.

Rolul elongatiei activo-dinamice:

- creșterea căldurii musculare

Relația întindere – contracție și exerciții dinamice, permite o încălzire a mușchilor și tendoanelor (de la 10°C la 1,50°C) în aproximativ 10 minute, recrutarea de unități motorii (UM), fiind crescută.

- soliciți sistemul neuro-muscular. Receptorii musculari tendinosi și articulari, vor fi activați prin acțiuni motrice, care să cuprindă sprijin, stabilitate, gesturi tehnice.
- influențează din punct de vedere psihologic

A fi în cunoștință de cauză, despre grupele musculare ce urmează activării la efort, constientizează sportivul, făcându-l mult mai receptiv.

Elongatia activo-dinamică este asociată cu o contracție statică, de scurtă durată (6-8 secunde), timp în care, este indicat să se respire. Respirația se reia în timpul exercițiilor dinamice.

Elongatiile fac parte din încălzire și sunt precedate de o activitate cardiorespiratorie (10-15 minute) compusă din exerciții dinamice: accelerări, genunchii sus, gamba la spate, etc.

Indicații metodice:

Elongatiile se fac mai mult din poziție de stând. Elongatia trebuie făcută încet, progresiv, fără pauză, alungirea maximă, nefiind indicată. Bazinul trebuie plasat corect, pentru protecția sportivului. Este necesar de stabilitate punctul fix și cel mobil, în vederea creșterii elongatiei.

Grupa musculară se va contracta în poziție statică (6-8 secunde) pentru realizarea tensiunii musculare maxime. Urmează faza dinamică, compusă din exerciții active, specifice: sărituri, rotații de trunchi, ridicări de genunchi, etc.

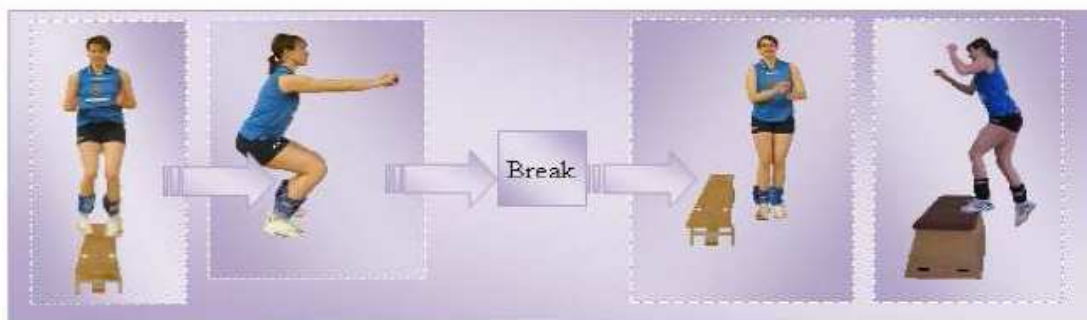
Exercițiile se vor relua alternând poziția membrilor, pentru a obține o elongație în rotație

internă apoi cea externă. Fiecare exercițiu, se va repeta de 2 ori.

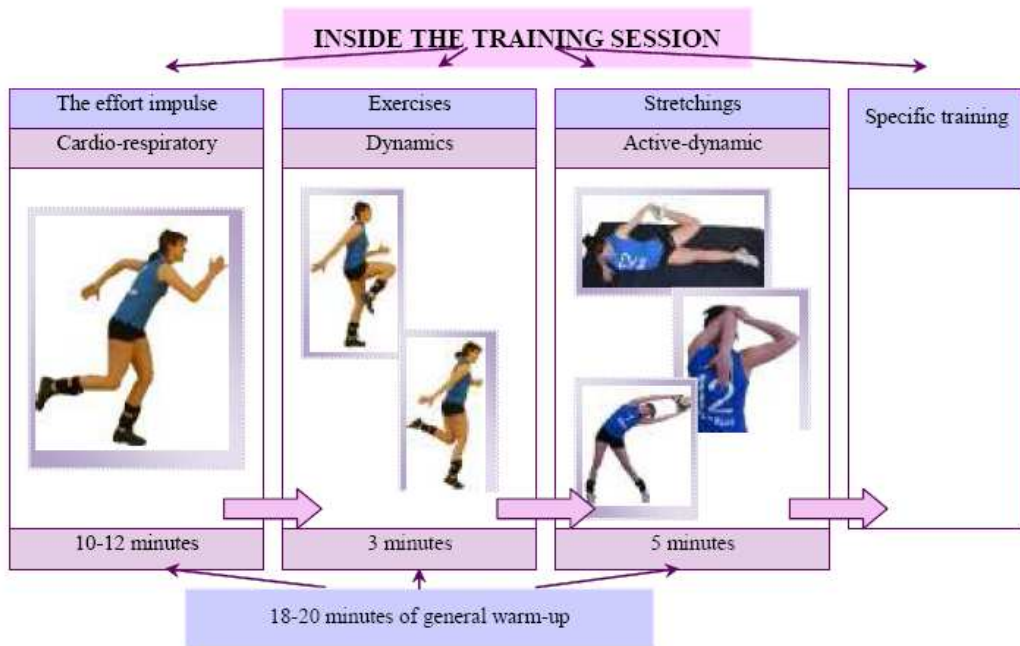
Etapele de derulare a elongațiilor: Se va repeta de două ori pe zi.

- relaxation, by dynamic exercises.

OBJECTIVE:







STRETCHING PROGRESIV

Intensitățile ridicate de efort implicate în antrenamentul sportivilor de înaltă performanță atrag după ele fenomene acute de oboseală. Criza permanentă de timp existentă și acuzată de către antrenor și sportiv ca și nevoia permanentă de a modifica nivelurile stimulilor de antrenament duc frecvent la apariția unor fenomene cum ar fi febra musculară și microintinderile musculare.

În materialul de față, propun o metodă de acțiune cu puternic caracter reparator, dar și cu certe valențe profilactice. Inspirată dintr-o metodă de stretching, utilizată de unii sportivi chinezi, în special înotători, structura de exerciții pe care o propun a fost denumită stretching progresiv.

În comparație cu alte metode de stretching prezentate de literatura de specialitate, cea pe care o prezint are câteva avantaje majore și câteva dezavantaje ce tin, în special, de timpul necesar fiecărei sesiuni ca și de grija deosebită pentru gradarea ca intensitate și timp a acțiunilor și pauzelor, în condițiile în care răbdarea nu este o caracteristică definitorie pentru sportivii și antrenorii din România.

În ciuda acestor dezavantaje, deloc neglijabile, experiența noastră a arătat că utilizarea acestei metode aduce după sine dispariția simptomelor legate de febra musculară ca și ameliorarea proceselor de refacere în cazul unor microleziuni musculare, recidivante în special.

Dispariția rapidă, 30-40 minute, a durerilor legate de febra musculară, recomandă metoda ca o cale naturală de modificare a stării fiziologice și biochimice la nivelul complexului neuromuscular în antiteză cu metodele chimice și chiar cu utilizarea masajelor, căldurii sau gheții.

Considerăm că metoda stretching-ului progresiv are ca mecanism de acțiune sistemele automate de reprogramare neuromusculară la nivelul arcului reflex neuromotor, iar date de literatură atestă modificări de tonus importante în cazul succesiunilor întindere-scurtare pasivă a musculaturii.

Investigările electromiografice demonstrează obiectiv aceste modificări în ceea ce medicina numește reflexele de întindere și descărcare.

Vom trece progresiv în cele ce urmează la prezentarea programului de stretching progresiv.

Întregul program constă din 3 serii de câte 10 întinderi (tensionări) ale musculaturii vizate, tensionări urmate de pauze egale ca durată cu timpul precedent de întindere.

Ca observație importantă trebuie menționat faptul că tensionarea musculaturii trebuie făcută pe direcția pe care apare senzația cea mai accentuată de durere. Tensiunile se realizează permanent „la limita durerii”, iar schema de acțiune este următoarea:

Prima serie – 6" tensionare – 6" pauză; 6" tensionare – 6" pauză

7" tensionare – 7" pauză; 7" tensionare – 7" pauză

8" tensionare – 8" pauză; 8" tensionare – 8" pauză

9" tensionare – 9" pauză; 9" tensionare – 9" pauză

10" tensionare – 10" pauză; 10" tensionare

Pauza între prima și a doua serie este activă cu relaxarea musculaturii vizate și durează între 30-45".

A doua serie - 11" tensionare – 11" pauză; 11" tensionare – 11" pauză

12" tensionare – 12" pauză; 12" tensionare – 12" pauză

13" tensionare – 13" pauză; 13" tensionare – 13" pauză

14" tensionare – 14" pauză; 14" tensionare – 14" pauză

15" tensionare – 15" pauză; 15" tensionare

Pauza dintre seria a doua și a treia ca și cea între prima și a doua cu durata cuprinsă între 45"- 1'.

Seria a treia – 16" tensionare – 16" pauză; 16" tensionare – 16" pauză

17" tensionare – 17" pauză; 17" tensionare – 17" pauză

18" tensionare – 18" pauză; 18" tensionare – 18" pauză

19" tensionare – 19" pauză; 19" tensionare – 19" pauză

20" tensionare – 20" pauză; 20" tensionare – final

CURS 8 PLIOMETRIE

Exercitiile pliometrice sunt contractii musculare concentrice precedate de intinderi ale acelorasi grupe musculare. Rolul lor este de a marii viteza si puterea ,de a ajuta reactia neuromusculara si de a reduce inhibitia neurala, permitand efectuarea unor contractii musculare mai puternice si cu mai multa forta.

Exercitiile pliometrice contin elemente concentrice si excentrice si adauga elemente elastice la contractiile muschiului.

Pliometria functioneaza pe baza unor componente mecanice si neurologice specifice sistemului neuromuscular. Componentele mecanice se impart in elemente contractile si necontractile ,iar componentele neurologice sunt fusurile musculare si organele tendinoase Golgi.

Teoria functionarii pliometriei se bazeaza pe informatiile transmise sistemului neuromusc. si pe modul in care acesta raspunde la stress.Pliometria implica tehnica lungirii apoi intinderii muschiului urmata de scurtarea sa pentru a produce cresterea puterii musculare, de acea ex. de pliometrie se mai numesc ex. de intindere-scurtare .

Componentele mecanice :

Se impart in elemente contractile si necontractile, ambele jucand un rol important in pliometrie.

Cele contractile sunt miofibrilele care contin sarcomerele , elementele contractile ale muschiului.Muschiul este singura structura a corpului care se scurteaza si lungeste activ pentru a produce miscarea .Elementele contractile(EC) ale sist.musc. controleaza elementele necontractile (EN)

Elementele necontractile includ- tendoanele musculare si tesutul conectiv din jurul m. si a fibrelor musc.Acestea se impart in functie de aranjamentul lor si includ componente elastice in serie (CES) si componente elastice paralele (CEP). Tendoanele ,fascia si sarcolema sunt structurile primare care formeaza componentele elastice in serie ,iar tesuturile conective musculare formeaza componenta elastica paralela.

Interactiunea dintre comp. elastice in serie,comp elastice paralele si componentele contractie

Cand un muschi se **scurteaza activ**, componentele responsabile pentru abilitatea m. de a misca extremitatea respectiva sau de a rezista unei forte, sunt elementele contractile.In timp ce m. continua sa se scurteze ,este aplicata o intindere/F de stretch componentelor contractile.

Cand un m este **lungit activ** (ca intr-o miscarea excentrica) ,componentele responsabile pentru producerea F sunt elem. contractile,comp.elastice in serie si comp elastice paralele. CES si CEP confera R muschiului in timp ce acesta se alungeste,iar EC controleaza viteza si calitatea miscarii.cand m. se alungeste. Contributia fortei elementelor pasive ,face necesar ca forta elementelor active sa fie de intensitate egala cu cea produsa in timpul activitatii de scurtare.

Exemplu teoretic- daca o forta de 4,5 kg.este necesara pentru a ridica o greutate in timpul activit. de scurtare,componentele active trebuie sa produca intreaga forta de 4,5kg pentru ca greutatea sa poata fi ridicata .Daca eceasi greutate este ridicata in timpul activitatii de alungire ,elementele active trebuie sa produca doar 3kg forta deoarece restul de 1,5kg este produsa de elem. pasive .

Muschiul lucreaza mai putin pentru a produce aceesi forta in timpul activit. de alungire.

Desi diferenta exacta dintre fortele exentrica si concetrica variaza in functie de grupa musculara ,acest exemplu demonstreaza ca este necesara mai putina forta activa in timpul activitatii excentrice decat in cazul celei concentrice.

In timpul ex. exncentrice este necesar un efort mai mic al componentelor contractile ,deci este folosita mai putina energie- asadar daca este generta aceeasi forta musc. activa in ex. excentrice si concentrice , mai multa forta va fi produsa in timpul activit excentrice.o actiune excentrica poate produce aproximativ 30% mai multa energie decat actiunea concentrica forta produsa este diferita in timpul activitatilor excentrice si concentrice.in timpul activitatilor excentrice executata cu viteza crescuta m este capabil sa produca mai multa forta decat la viteza redusa, iar pentru activitatea concentrica este valabil contrariul .

. In concluzie – forta produsa este diferita pentru activitatea concentrica si cea excentrica. La viteze mai ridicate a activitatii excentrice m. reuseste sa produca forte mai mari decat la viteza redusa ,pe cand in cazul activit. concentrice este valabil contrariul.

COMPONENETELE NEUROLOGICE

Proprioreceptorii care joaca un rol important in pliometrie sunt fusurile musculare si organele tendinoase Golgi. Fusul musc. este stimulat de schimbari bruste in lungimea m. ca in cazul activit. excentrice si produce o intindere sau un reflex miotatic ,care faciliteaza scurtare m. Reflexul de intindere este cel mai important sistem de raspuns senzoriomotor deoarece nu implica neuroni intercalari ci merge direct de la senzorul nervos aferent (fusul neuromuscular) la maduva spinarii unde face sinapsa direct cu neuronul motor eferent permitand un raspuns rapid la nivelul m.

Organele tendinoase Golgi – joaca un rol de inhibitor in activit. m. In timp ce m. se scurteaza ,acestea sunt stimulate sa transmita impulsuri nv. la maduva spinarii prin intermediul neuronului intercalar ,conducand la limitarea F.musc. produse.

Exercitiile pliometrice – faze

Ex. pliometrice se compun din 3 faze : faza excentrica, faza de amortizare si faza concentrica, toate cele 3 faze fiind la fel de importante

Faza excentrica

- faza excentrica apare cand m. se afla in faza de pre-stretch in timpul miscarii active de alungire, iar componentele elastice ale m. se intind. Aceasta este o faza pregatitoare ,in care m. se intinde in timp ce individul incepe activitatea . Aceasta faza se bazeaza pe facilitarea fusului m. a.i. calitatea raspunsului va fi determinata de intensitatea intinderii. Activitatea m. este direct corelata cu nivelul de stimulare : cu cat este mai intensa stimularea cu atat este mai intens raspunsul m.

Faza excentrica este considerata cea mai importanta dintre toate cele 3 faze ,deoarece in timpul sau este crescuta stimularea pentru a creste intensitatea raspunsului muscular.

Fusul muscular raspunde mai bine unui stretch rapid ,si se adapteaza mai greu unui stimul cu intensitate scazuta. Din acest motiv ,intensitatea stretchului este mai importanta decat cantitatea lui. Daca un m, se intinde rapid este capabil sa produca mai multa tensiune ,decat daca este fortat sa se intinda usor.

Cele mai bune rezultate apar atunci cand faza excentrica este executata rapid si cu o amplitudine de miscare partiala.

Faza de amortizare

Faza excentrica este urmata imediat de faza de amortizare, care este definita ca fiind perioada de timp necesara trecerii de la miscarea excentrica la cea concentrica . Faza de amortizare este o faza de tranzitie, de aceea cu cat tranzitia dev la excentric la concentric este mai rapida cu atat mai puternica va fi miscarea. Acesta faza trebuie sa fie foarte scurta. Daca aceasta faza se prelungeste miscarea concentrica este mai slaba decat cea dorita, reflexul de stretch este inhibat iar energia elastica este disipata sub forma de caldura si pierduta.

In concluzie- forta produsa este o combinatie intre reflexul de stretch si energia elastica eliberata. Intre timpul de tranzitie si forta eliberata exista o relatie inversa : cu cat timpul de tranzitie e mai mare cu atat forta produsa e mai mica.

Faza concentrica

Faza finala este rezultatul combinarii fazelor excentrice si de amortizare

Daca activitatea excentrica este rapida si amortizarea s-a produs rapid ,aceasta faza va produce rezultatul final dorit. Daca aceste faze sunt executate precis ,rezultatul final este producerea unei forte crescute cu cea mai mare viteza.

In timp aceasta productie viteza-fora va deveni mai eficienta datorita faptului ca ex .pliometrice conduc la imbunatatirea sincronizarii unitatilor motorii, precum si la recrutarea precoce a acestora .

Pliometria acopera spatiul dintre forta si putere exploziva prin interpunerea factorilor mecanici si neurologici care influenteaza elementele performantei sportive.

Obiectivele programului pliometric vor fi stabilite individual in functie de paciet si de specificul sportului practicat

Exmplu – un program pliometric la nivelul membrelor inf. va fi diferit pentru un baschetbalist fata de un voleibalist sau fata de un saritor la garduri

Evaluarea performantelor pliometrice se va realiza inainte de initierea programului in anumite momente ale acestuia si la la sfarsitul lui ,pentru ca rezultatele obtinute sa poata fi comparate ulterior in vederea stabilirii progresului.

O data cu progresul pacientului vor fi introduse activitati pliometrice mai complexe si mai intense.Inainte de aceasta, kt. va trebui sa stabileasca noi obiective ce trebuie atinse de pacient.

Precautii si contraindicatii

Precautii

- deoarece activitatile pliometrice exercita un stress crescut asupra corpului uman, ele nu trebuie executate pe o perioada lunga de timp
- nu trebuie introduse in fazele precoce ale programului terapeutic ,inainte ca pacientul sa atinga nivele optime de flexibilitate ,forta musc. si coordonare
- programul pliometric va fi precedat de o incalzire corespunzatoare pentru a nu creste riscul aparitiei unui traum.
- Este importanta protectia pacientilor asupra durerilor musculare aparute postefort, deoarece activitatile pliometrice sunt mult mai solicitante fata de alte exercitii. Aceste dureri apar in special la introducerea in proramul de antrenament a activitatilor pliometrice sau cand se trece la intensitati mai mari a cestora .

Contraindicatii ;

- inflamatie acuta- in acesta faza sunt contraindicate ex. pliometrice pentru ca ele pot produce cresterea inflamatiei
- stari postoperatorii- tesuturile implicate sunt incapabile sa tolereze stressul acestor ex. si sunt extrem de vulnerabile la traumatism.
- Instabilitate- instabilitatea articulara precum si o forta musc incapaila sa controleze articulatia este o contraindicatie majora. Un nivel de forta optim este o conditie obligatorie pentru orice exercitiu pliometric.Forta permite controlul necesar efectuarii activit. pliometrice in deplina siguranta .

Echipamentul

1. Conurile – barierele de plastic sau conurile sunt folosite ca obstacole pentru sarituri sau alergare de viteza .Plasticul moale din care sunt construite confera siguranta chiar in cazul in care pacientul aterizeaza pe ele.Dimensiunile conurilor variaza intre 25-60cm.

2. Cutiile (fig 1) - Dimensiunile cutiilor se stabilesc in functie de obiective : pentru activitati cu intensitate mai mica se folosesc cutii cu inaltime mai mica ,iar pentru activit. mai intense se folosesc cutii mai inalte. De obicei se folosesc cutii cu o inaltime cuprinsa intre 15-106cm.

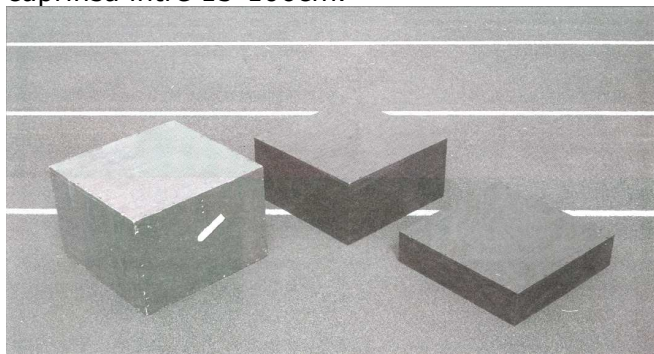


Fig.1 cutii pliometrice

3. Gardurile (fig. 2) – gardurile pliometrice sunt folosite pentru ex. pliometrice mai avansate. Exista garduri cu inaltime reglabila sau garduri care pot fi construite din 2 conuri si un baston.



Fig 2 –garduri pliometrice din conuri

4. mingi medicinale – se folosesc pentru exercitiile pliometrice pentru MS si trunchi,si de asemenea pot fi folosite ca ex. aditionale pentru MI.Dimensiunea ,forma si greutatea lor variaza in functie de scopul urmarit.

Exercitii pliometrice pentru membrele inferioare

Progresia ex. O progresie de ex. pliom. pentru Mi implica 6 tipuri de ex.

1. saritura in inaltime cu aterizare in acelasi loc
2. saritura in inaltime cu aterizare innaite
3. variante multiple de sarituri
4. saritura cu pas sarit
5. sarituri pe si de pe cutii
6. sarituri in adancime

1. sariturile in inaltime de pe loc- sunt sarituri care incep si se termina in acelasi loc.Ele pot fi executate cu o intensitate mai mare sau mai mica.Sariturile cu intensitate mica sunt activitati care dezvoltă o faza de amortizare scurta cu un recul rapid. Sariturile de pe loc trebuie adaptate in functie de tipul de sport practicat,de exemplu ; o saritura cu aterizare pe doua picioare (fig 3) este indicata pentru un jucator de baschet ,iar o saritura cu rotatie de bazin (fig. 4) este potrivita pentru un schior.Odata ce pacientul progreseaza ,poate trece la sarituri pe loc mai dificile sau la alte tipuri de sarituri.

Indicatii – in cazul sariturilor pe loc cu aterizare pe 2 picioare ,pacientul trebuie sa realizeze saritura cat mai sus posibil, folosindu-se numai de miscarea din glezne

- in cazul sariturii pe loc cu rotatia bazinului, pacientul trebuie sa-si mentina MI apropiate cu usoara flexie din genunchi. Cand realizeaza saritura roteste bazinul 90 grade spre stanga apoi revine in pozitia de start tot prin saritura.Ex. se repeta si spre dreapta.

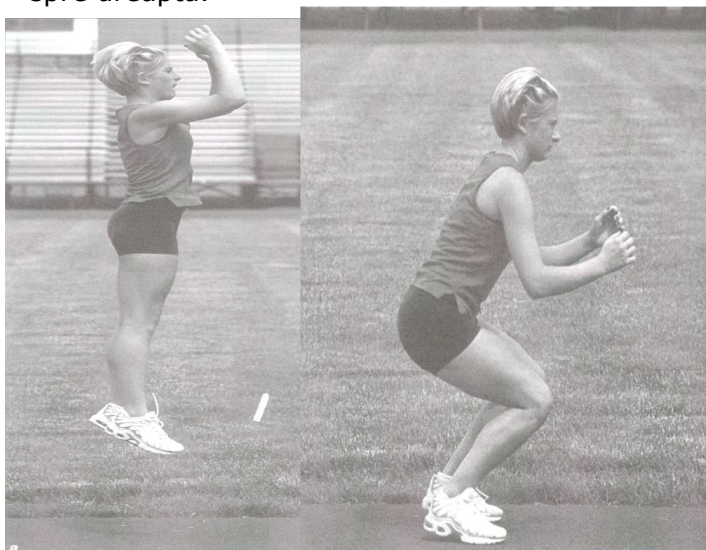


Fig. 3 saritura in inaltime de pe loc cu aterizare pe picioare

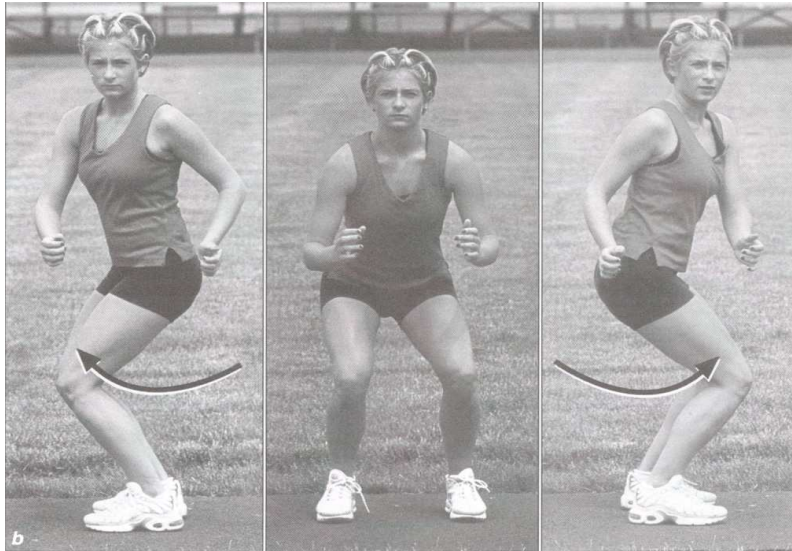


Fig. 4 saritura in inaltime de pe loc cu rotatie de bazin
 2. saritura de pe loc cu aterizare in fata (saritura lunga) fig. 5



Fig. 5 saritura lunga

Sunt sarituri ce concentreaza un efort maxim atat la miscarea pe verticala cat si la cea pe orizontala. Pentru ca sportivul sa poata depune la fiecare executie un efort maxim este nevoie de o pauza scurta intre executii. Sariturile pot fi executate fie spre inainte fie in lateral, iar pentru a realiza progresia pot fi adaugate si obstacole. De exemplu - se poate incepe cu sarituri lungi ,apoi se poate progresa spre sarituri lungi peste obstacole (fig.6), trecand apoi la sarituri lungi cu sprint(fig. 7)

Pacientii pot combina sariturile de pe loc cu sarituri multiple ,alergare sau sprint in diferite directii.



Fig.6 saritura lunga peste obstacole

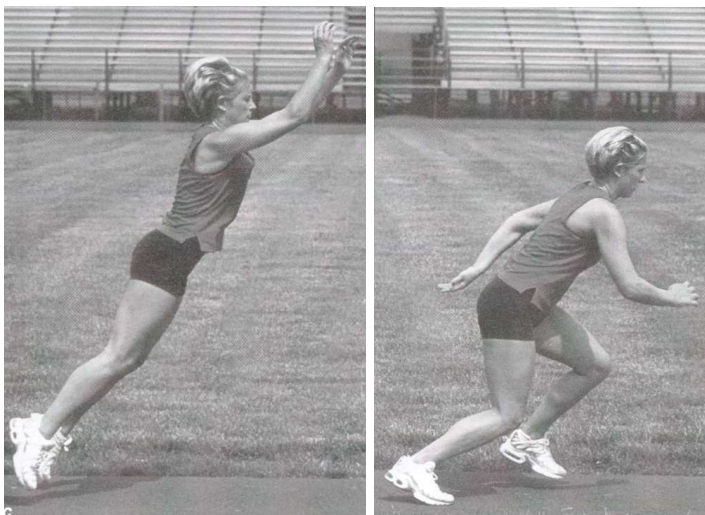


Fig.8 saritura lunga cu sprint

Indicatii pentru saritura lunga de pe loc - Mi departate la nivelul umerilor ,din pozitia semighemuit se incearca o saritura cat mai lunga ,pacientu-l ,ajutandu-se de brate pentru elan.Acest ex. este indicat pentru saritori,inotatori,voleibalisti

Indicatii pentru saritura lunga peste obstacole – din pozitia stand cu gen flectati si MI departate la nivelul umerilor, pacientul executa o saritura in sus si inainte peste obstacol,aterizand pe ambele picioare simultan.Obstacolele pot fi asezate la o distanta de 0,9- 1.8m intre ele. In timpul sariturii,genunchii sau talpile nu trebuie sa depaseasca nivelul soldului.Acest tip de ex. este recomandat baschetbalistilor si patinatorilor.

Indicatii pentru saritura lunga cu sprint – din aceeasi pozitie de plecare si ajutandu-se de brate pentru elan,sportivul sare spre inainte cat mai lung pusibil .imediat dupa aterizare porneste in sprint cat mai rapid pe o distanta de 10m.Pentru a diversifica ex. sprintul se poate face spre stg. sau spre dr. Acest tip de exercitii este folosit pentru jucatorii de fotbal ,hochei,etc.

3. sarituri multiple lungi si scurte

Sariturile multiple combina abilitatile necesare pentru sariturile pe si de pe loc. Saritorul incearca sa sara cat mai sus si cat mai departe posibil ,repetand sariturile fara pauza intre ele.Distanta pe care se executa sariturile intr-un set de exercitii este de obicei sub 30m.

Sariturile pot fi executate pe unul sau pe ambele picioare,in linie dreapta sau in multiple directii,cu sau fara obstacole.

Exemplu : sariturile pe un picior si o serie de sarituri pe treptele din stadion sunt exemple de sarituri multiple mai dificile.

3. a. sariturile scurte pe un picior (fig. 9)

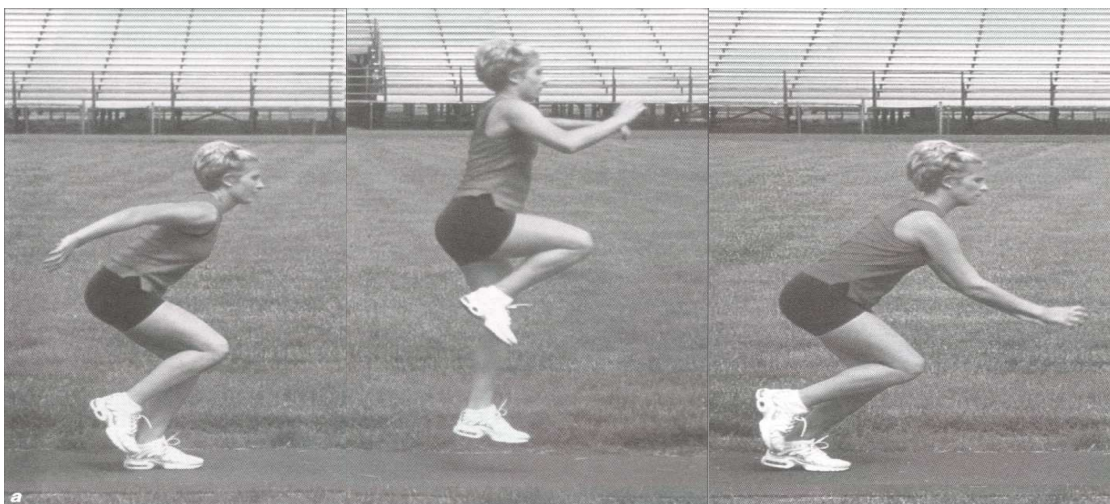


Fig.9. sarituri scurte pe un picior

Pacientul sare de pe un picior cat mai inalt si mai lung posibil, aterizand pe acelasi picior. Pacientul va folosi bratele pentru elan si piciorul celalalt pentru a realiza miscarea spre inainte a corpului. Este important ca genunchiul si soldul membrului care nu poarta greutatea corpului sa fie in fata piciorului de aterizare.

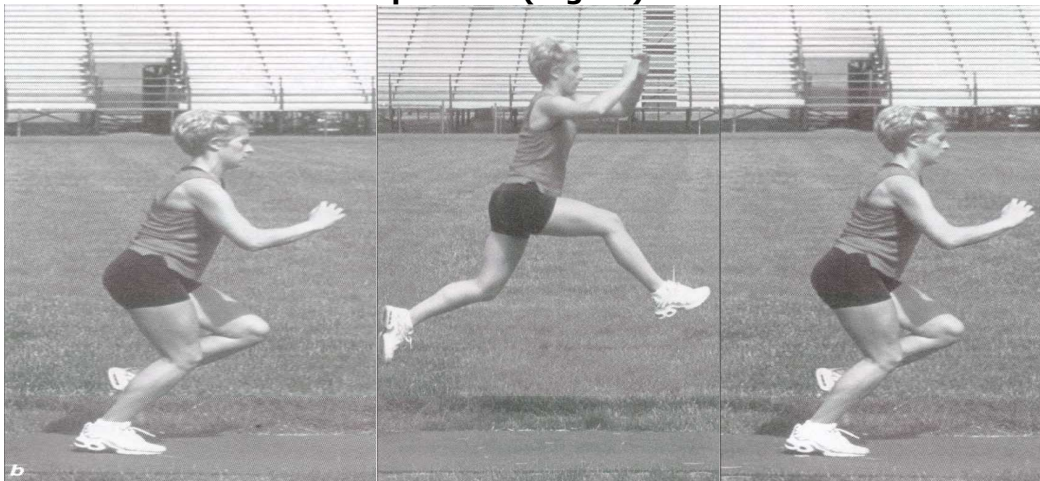
3.b. sariturile scurte pe trpte de stadion(fig. 10)



Fig.10 sariturile pe trepte de stadion

Din poz stand cu gen. flexati si mainile la ceafa, MI departate la nivelul umerilor, pacientul sare cate o treapta folosindu-si ambele picioare. Misc trebuie sa fie rapida, usoara si continua ,fara pauze sau ezitari. Pac poate progresa la sarituri peste 2 trepte odata sau sarituri de pe un picior pe acelasi picior sau alternativ.

4. saritura in inaltime cu pas sarit(fig.11)



Sariturile cu pas sarit si pas saltat sunt o exagerare a miscarii de alergare. Sunt utilizate pentru a imbunatatii viteza si lungimea cu care se executa alergarea. Ex. sunt indicate pentru alergatorii de viteza si saritori la triplu salt. Distanța pe care se executa ex. depaseste de obicei 30m. Varianta mai simpla sunt sariturilor cu pas saltat(fig. 12), iar varianta mai complicata sunt sariturile cu pas sarit pe un singur picior.

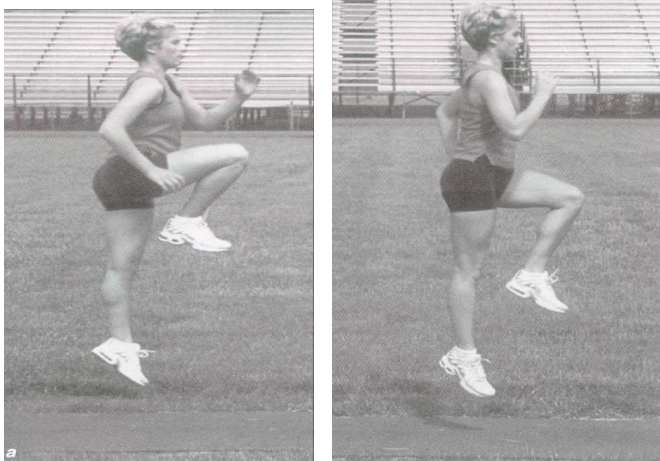


Fig. 12 saritura in inaltime cu pas

saltat

Indicatii pentru sariturile cu pas saltat – pacientul ridica unul dintre picioare cu gen. Indoit la 90 grade si bratul opus cu cotul flexat la 90 grade, apoi alterneaza celelalte extremitati.

Indicatii pentru sariturile cu pas sarit – din pozitia stand pe piciorul dr. ,de exemplu , pacientul sare spre in sus si inainte ,cat mai departe posibil folosindu-se de miscarea bratelor si a celuilalt picior pentru a se propulsa inainte,aterizarea facandu-se pe acelasi picior. Apoi se alterneaza picioarele.

5. saritura pe cutie(fig. 13.)

Se incepe cu o cutie inalta de aproxim. 30cm.Saritura se executa cu ambele picioare, iar coborarea de pe cutie se face prin pasire, apoi se repeta saritura.Aterizarea se face pe ambele picioare cu gen. in flexie Progresia se realizeaza prin cresterea inaltimii cutiei,sau prin folosirea unui singur picior,alternativ dr. si stg.

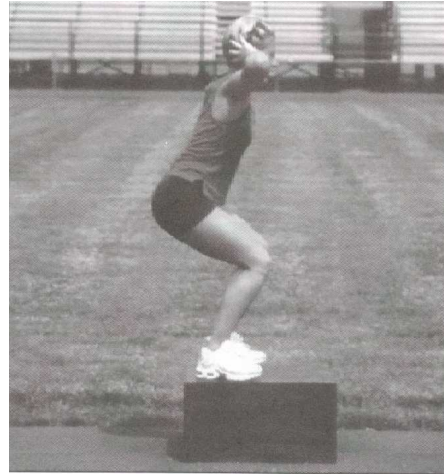
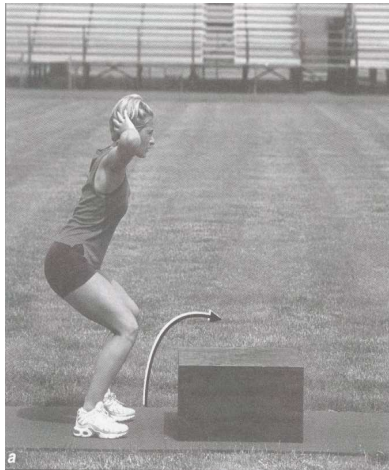


Fig.13. saritura pe cutie

6. sariturile « in piramida » (fig.14)

Se folosesc 5 cutii cu inaltimi diferite cuprinse intre 0,6-0,9m. care se aseaza in linie dreapta. Pacientul sare pe prima cutie ,apoi sare pe podea si apoi pe urmatoarea cutie . se folosesc bratele pentru a ajuta miscarea.

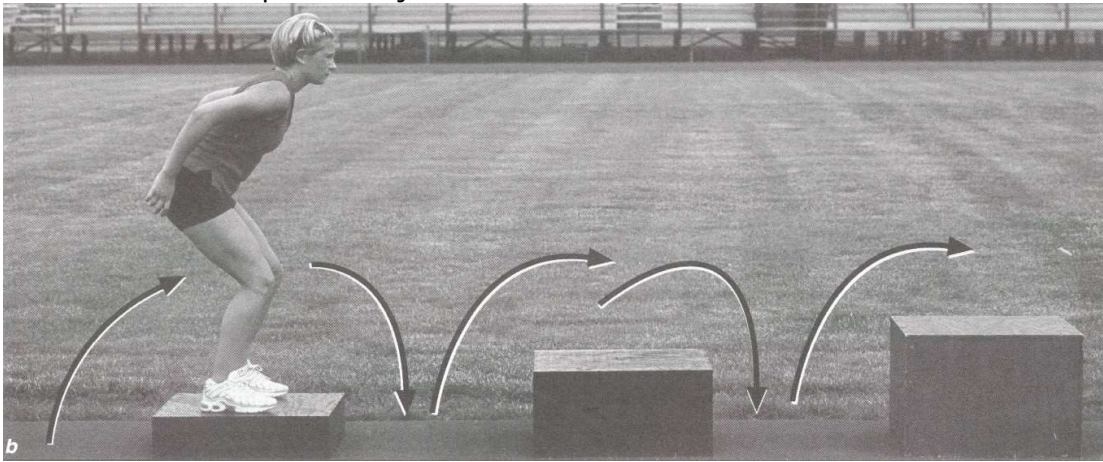


Fig.14 sarituri « in piramida »

7. sarituri in adancime

Sunt cele mai dificile ex. pliometrice ,pentru ca pacientul isi suporta propria sa greutate si acceleratia gravitacionala.

Miscarile sariturilor in adancime implica : saritura de pe cutie, aterizarea pe sol, urmata imediat de o saritura in inaltime.

Progresia se poate realiza plecand de la o simpla saritura in adancime in care pacientul coboara de pe cutie prin pasire apoi executa o saritura in inaltime,folosindu-si amele picioare.Se poate avansa apoi spre o saritura in adncime mai dificila in care pacientul sare de pe cutie pe un singur picior,saritura in inaltime consecutiva efectuandu-se pe acelasi picior.Daca se doresteun progres si mai mare se poate creste inaltimea cutiei ,sau se poate creste numarul de cutii folosite.

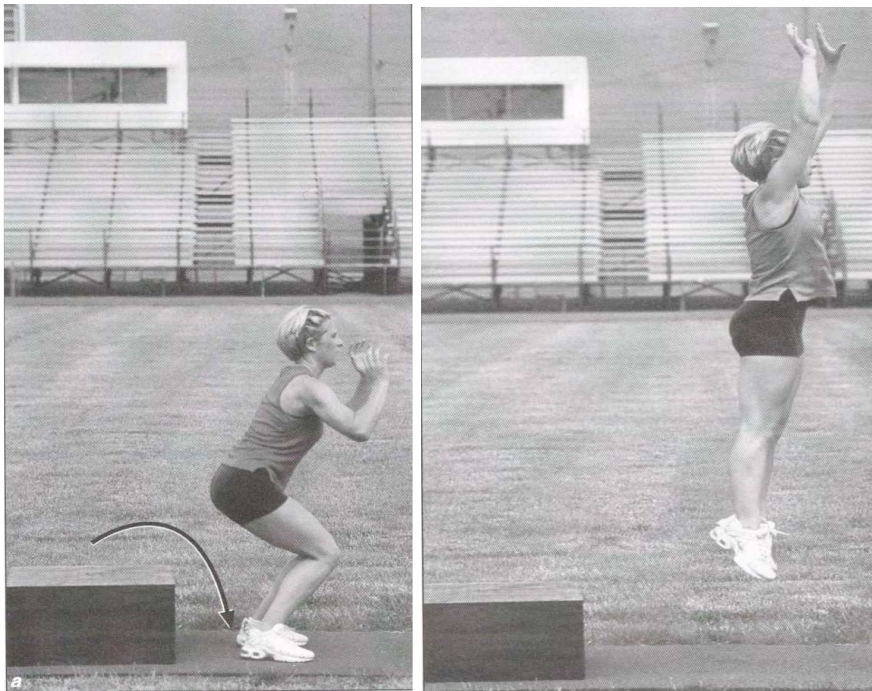


Fig. 15 saritura in adancime pe 2 picioare

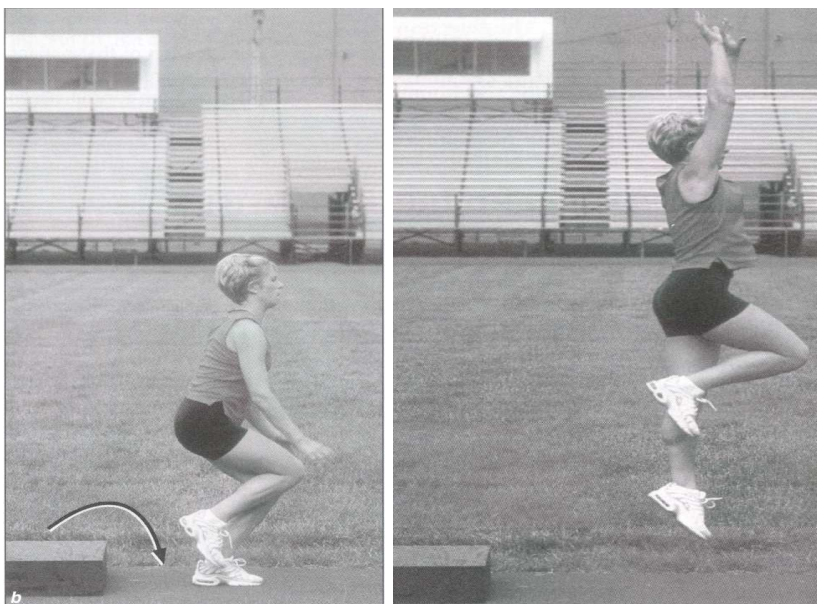


Fig.16 saritura in adancime pe unpicior

Indicatii pentru saritura in adancime pe 2 picioare – pacientul se urca pe o cutie inalte de 30cm, de unde sare pe sol aterizand pe ambele picioare cu gen in flexie, dupa care cat mai rapid posibil executa o saritura pe verticala cat mai ialta posibil cu ambele MS intinse inainte .

In cazul sariturii in adancime pe un picior tehnica este asemanatoare, cu diferenta ca pacientul pleaca din pozitia de stand pe un picior ,aterizand pe acelasi picior. Selectia inaltimei cutiilor se va face cu atentie ,deoarece o inaltime prea mare duce la cresterea riscului la traumatism. De asemenea , uitlizarea unei cutii prea inalte ,necesita din partea m. absorbtia fortei de impact rezultata in urma sariturii ,iar timpul necesar absorbtiei acestei forte face ca amortizarea sa fi efectuata intr-un timp prea lung.

PLIOMETRIA PENTRU TRUNCHI SI MEMBRELE SUPERIOARE

Multe dintre ex. pentru MS, cu ajutorul mingiilor medicinale influenteaza si musculatura trunchiului si vice versa.

m. tr. - stabilizatori in timpul miscarilor extremitatii superioare

- nivelul de forta al m. extremit sup. depinde si de nivelul de F al m. trunchiului
- la randul lor, m. tr. sunt activi in timpul misc. Extremit. Sup.

Ex – se aleg in functie de sportul practicat

- Trebuie sa creasca in dificultate in functie de progresul pac
- trebuie executate cu viteza si un control ridicat a l miscarii

Progresia ex. se poate realiza prin :

- cresterea greutatii mingilor medicinale
- cresterea vitezei de executie
- cresterea distantei de la care sunt pasate mingile

Ex. de aruncare o mingilor medicinale se executa de obicei cu un partener

Pasarea mingii de la piept (fig. 1)

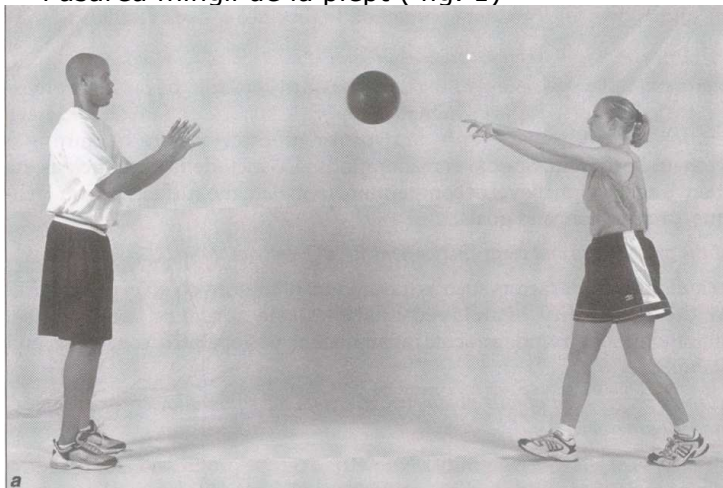
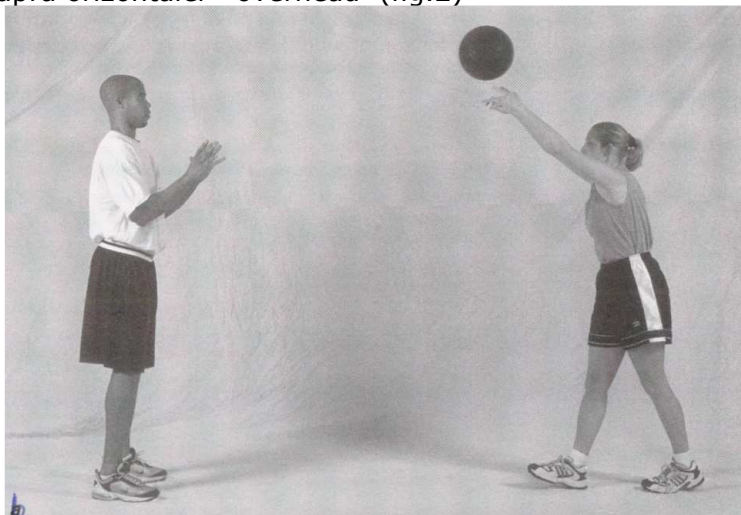


Fig. 1 pasarea mingii de la piept spre inainte

Pacientul executa aruncarea de la piept spre inainte de la o distanta de 3m ,folosindu-se de o miscare spre inainte a picioarelor in momentul pasarii mingii.Ghidarea si conducerea mingii trebuie sa continue pana cand bratele sunt perfect intinse inainte

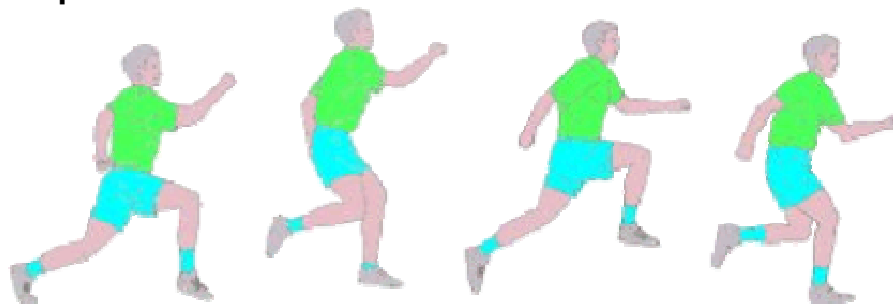
Aruncarea deasupra orizontalei - overhead (fig.2)



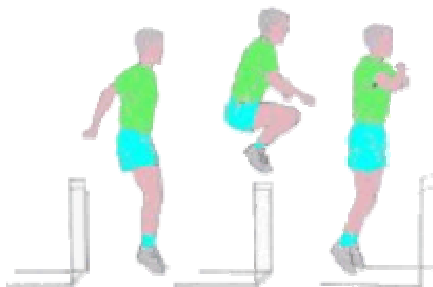
Si in cazul acestei aruncari pacientul foloseste miscarea picioarelor in acelasi moment cu miscarea bratelor, a.i. mingea sa fie aruncata din spatele liniei capului,acesta mutandu-si greutatea corpului de pe piciorul din spate pe cel din fata in mometul aruncarii.Ghidarea mingii se face cu bratele intinse catre in sus si inainte.

In timpul ambelor tipuri de aruncari ,muschii tr. se mentin tensionati iar spatele este drept pentru a permite transmiterea fortei dinspre MI. spre trunchi si MS.

1. sarituri cu pas sarit

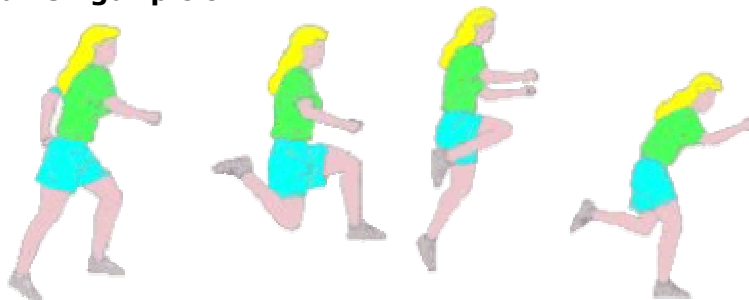


- Pas sarit cu membrul flexat din gen a.i. gen sa fie paralel cu solul cu ducerea bratului opus inainte, in timp ce membrul inf din spate ramane perfect extins pe toata durata executiei,apoi alternative cu celalat picior.
 - Executati fiecare saritura cat mai lunga posibil,acoperind o distanta cat mai mare
 - Aterizarea se face pe varfuri pentru a permite stocarea energiei in componentele elastice ale muschilor,si eliberarea imediata a acesteia
 - La aterizare mentineti contactul cu solul cat mai putin timp
 - Se executa 1-3 seturi pe o distanta de 30-40 m.
 - Calitatea executiei este mai importanta decat calitatea
2. Sarituri peste garduri



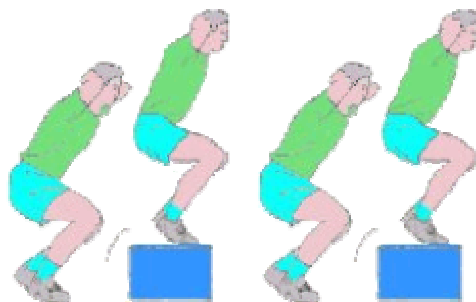
- Se executa sarituri peste garduri cu ambele picioare simultan ,in timp ce corpul este mentinut in pozitie verticala, cu genunchii apropiati
- In timpul saritunii atingeti cu gen. pieptul
- Ajustati-va de brate pentru mentinerea echilibrului
- 1-3 seturi folosind 6-8 garduri in linie
- Inaltimea gardurilor poate fi cuprinsa intre 12-36 inches(1inches= 2,54 cm)
- Calitatea saritunii peste garduri este mai importanta decat cantitatea

3. Saritura pe un singur picior



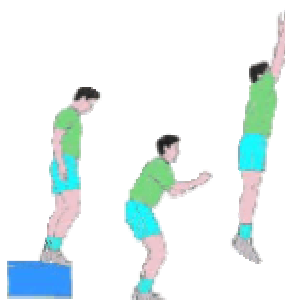
- Stati pe un picior
- Push off with the leg you are standing on and jump forward, landing on the same leg
- Impingeti in piciorul pe care stati si executati o saritura spre inainte, aterizand pe acelasi picior
- Folositi-va de celalt membru pentru a creste lungimea sarituri
- Aterizarea se face pe varfuri si contactul cu solul este cat mai scurt
- Mentineti corpul vertical
- Atletii pot executa aceasta saritura cu tragerea calcaiului spre fese
- 1-3 seturi pe o distanta de 30-40m

4. Sarituri pe cutie



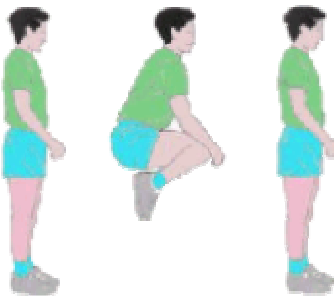
- Din pozitia de semigenoflexiune cu palmele la ceafa si MI departate la nivelul umerilor sariti pe cutie aterizand apoi usor tot in pozitia de genoflexiune pe varfuri, sariti apoi pe urmatoarea cutie si asa mai departe
- 1-3 seturi folosind 6-8 cutii
- Inaltimea cutiilor poate fi intre 18-30cm

5. Sarituri in adancime



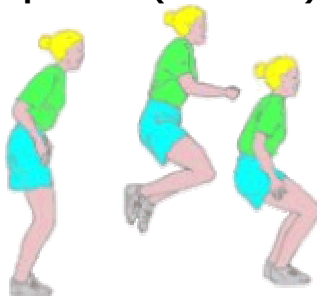
- Stati la marginea unei cutii cu picioarele apropiate
- Sariti de pe cutie si aterizati pe varfurile ambelor picioare cu gen in flexie, dupa care cat mai rapid posibil executati o saritura pe verticala cat mai inalta cu ambele MS intinse inainte 1-3 seturi folosind 6-8 cutii.
- Inaltimea cutiilor poate fi intre 30- 80 cm

6. Sarituri cu genunchii la piept



- Din ortostatism, executati o saritura pe verticala, indoind ambii gen. si strangandu-i la piept, apoi reveniti in pozitia initiala
- 1-3 seturi ;5-10 repetitii pe set

7. Sarituri in inaltime pe doua picioare (saritura)

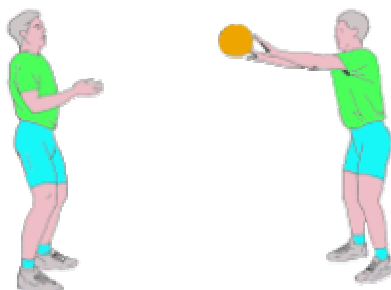


- Din ortostatism cu Mi departati la nivelul umerilor, executat o saritura in inaltime spre inainte cat mai departe posibil cu gen. in semiflexie, aterizand pe varfuri
- Ajutati-va de MS pentru a creste distanta si inaltimea

- 1-3 seturi de 5-10 repetiti pe set

Program de ex. pliometrice pentru MS

Ex. 1 pase de la piept



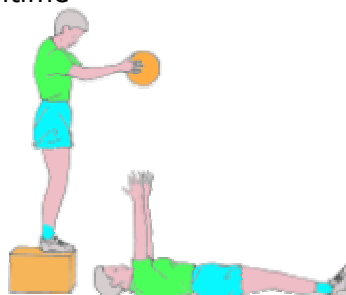
- Stati fata in fata cu un partener cu MI departate la nivelul umerilor si gen usor flexati
- Mentineti mingea medicinala cu ambele maini la piept cu coatele flexate,apoi pasati mingea spre inainte impingand-o de la piept si conducand mingea pan ace MS sunt perfect extinse
- Folositi-va de miscarea spre inainte a tr. si MI in momentul pasarii
- 1-3 seturi de 10-12 repetitii/set

2. Flotari cu desprinderea palmelor de pe sol si MI sprijinite pe cutie



- Din pozitia de flotare cu coatele flexate si o cutie sub picioare cu o inaltime suficienta pentru a plasa picioarele deasupra nivelului umerilor, executati o impingere in MS pana ce acestea nu mai sunt in contact cu solul,revenind apoi in pozitie initiala
- 1-3 seturi 10-12 repetitii/set

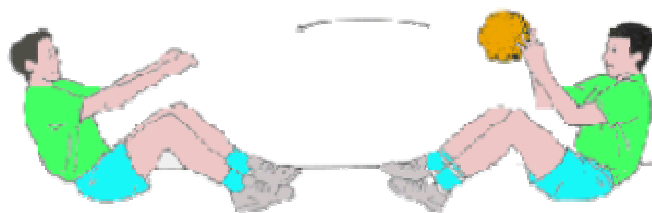
3.Prinderea mingii de la inaltime



Dezvolta m. pectorali si deltoidul anterior

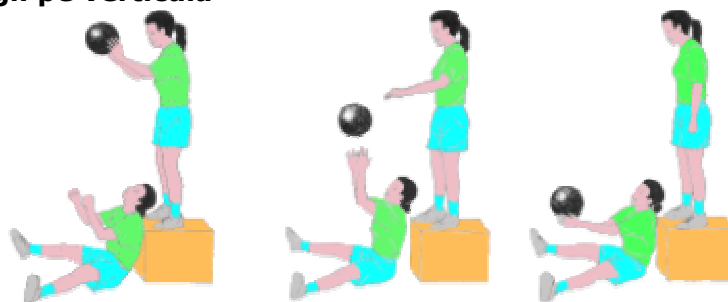
- Pacientul in DD. Cu MS in flexie la 90
- Partenerul sta pe ocutie cu o minge medicinala in palme si lasa mingea sa cada in palmele subiectului din DD.acesta prinde mingea cu coatele usor flexate, strangand apoi mingea la piept
- Extinde apoi MS pentru a arunca mingea inapoi partenerului
- 1-3 seturi 10-12 repetitii/set
- Keep the catch time to the shortest time possible

Pase de la piept din sezand



- In sezand fata in fata cu un partener excutati o extensie spre inapoi a tr de 45 grade mentinand abdominalii contractati cu o minge medicinala la piept si coatele usor flectate
- pasati mingea spre inainte impingand-o de la piept si conducand mingea pana ce MS sunt perfect extinse
- 1-3 seturi 10-12 repetitii/set

Aruncarea mingii pe verticala



- In sezand cu tr. sprijinit de o cutie si MI departate si extinse din gen
- Partenerul sta pe aceasi cutie tinand o minge medicinala deasupra voastra
- Partenerul lasa sa cada mingea in palmele vostre.
- Prindeti mingea cu coatele indoite si pasati-o peste cap partenerului de pe cutie
- 1-3 seturi 10-12 repetitii/set

CURS 9 PRINCIPII DE MASAJ SI AUTOMASAJ IN PRACTICA SPORTIVA ; MASAJUL INAINTE DE ANTRENAMENT ; MASAJUL INTRAEFORT ; MASAJUL DE REFACERE ; RELAXAREA MASAJ - PERIOADA DE ANTRENAMENT

În procesul de antrenament, masajul deține un rol foarte important, întrucât favorizează adaptarea progresivă a organismului la efort, permite repetarea mai frecventă a probelor de mare intensitate sau durată și îl apără pe sportiv de efectele dăunătoare ale oboselii, având un important rol profilactic și în cazul accidentărilor prin punerea creșterea elasticității structurilor musculo-tendinoase ale organismului.

Masajul nu trebuie să lipsească din planul de antrenament al nici unui sportiv, fie că este începător sau avansat. Ședințele de masaj general nu trebuie să se aplice cu mai puțin de 10 - 12 ore înainte de antrenamentul următor.

În general masajul de antrenament, constă din procedee care se aplică cu o intensitate medie, în anumite cazuri putând fi admise și manevre mai viguroase, dar niciodată nu vor fi permise manevre dure.

Masajul reprezintă prelucrarea metodică manuală sau mecanică a părților moi ale corpului în scop fiziologic sau curativo-profilactic.

Totalitatea procedeelelor manuale de masaj se numesc manevre și se clasifică în fundamentale și ajutătoare.

Manevrele fundamentale de masaj sunt în număr de cinci și de regulă nu pot lipsi din aplicațiile mai importante ale masajului. .

1. Netezirea (efleurajul)
2. Fricțiunea
3. Frământatul (petrisajul)
4. Baterea (tapotamentul)
5. Vibrațiile

Manevrele ajutătoare se folosesc pentru completarea efectelor obținute prin manevrele fundamentale de masaj. Ele sunt: cernutul, rulatul, presiunile, tensiunile, tracțiunile și scuturările.

După un repaus suficient de lung care poate dura și câteva ore, masajul dă rezultate mai bune decât dacă este aplicat în faza acută a oboselii.

În cadrul activităților sportive masajul se poate aplica în scop terapeutic și recuperator pentru diversele afecțiuni înregistrate sau în scop profilactic.

Masajul de încălzire s-a aplicat înainte de antrenamente sau jocuri, în scopul stimulării funcțiilor energetice, nutritive, de creștere a amplitudinii mișcărilor respiratorii și de scoatere a sportivilor de sub influența stării de start.

Pentru realizarea acestor probleme s-a început cu manevre stimulante (pentru a crește tonicitatea fibrelor musculare) reprezentate printr-un eflouraj cu ritm și intensitate crescânde, aplicat grupelor musculare ale membrelor inferioare, continuarea cu fricțiuni energice, profunde, executate cu vârful degetelor, apoi cu frământatul în cută cu prizămare, după care se execută tapotamentul, pornind de la extremitate în sus.

După încheierea masajului mușchilor se realizează frământatul tendoanelor care vor fi solicitate în susținerea efortului fizic. Masajul articulațiilor, mai ales al gleznelor și al genunchilor, se realizează prin presiuni viguroase și progresiv crescânde, periarticular și mai ales pe ligamente încheiate cu mobilizări pasive cu tensiuni.

Masajul intraefort în antrenamente și jocuri

Solicitările primei reprize de joc ne obligă în pauză să apelăm și la mijloacele de masaj care pot sprijini prioritar refacerea rapidă a funcțiilor afectate.

Aplicarea mijloacelor de masaj nu s-a făcut imediat după încheierea eforturilor, ci după câteva minute pentru ca funcțiile cardiovasculare să și revină cât mai aproape de valorile bazale. Pe grupele musculare ale membrelor inferioare se aplică o serie de manevre blânde, liniștitoare, care constau în neteziri cu ritm și intensitate scăzute de-a lungul fibrelor musculare, de la o inserție la alta, presând mai ușor pe porțiunile tendinoase și mai rar pe masa musculară, urmate de fricțiuni sub formă de vibrații, rulat și cernut.

În situațiile în care apar contracturi sau mialgii numai la un membru inferior este bine să se folosească și masajul pe membrul mai puțin suferind și, prin reflexul de

simetrie, să se obțină rezultate favorabile asupra celui afectat care nu suportă prea multe manevre de masaj.

După realizarea îmbunătățirii circulației sanguine la nivelul membrelor inferioare și a depurării de produși toxici rezultați în timpul eforturilor efectuate în prima repriză, cu câteva minute înainte de a fi chemați de arbitru în teren pentru următoarea repriză de joc se vor efectua manevre simultane, asemănătoare cu cele de la începerea jocului.

Masajul după efort (refacere)

Masajul, prin procedurile sale se integrează organic în cadrul măsurilor de refacere balneofizioterapeutice. Manevrelor de masaj se aplică numai după ce parametrii fiziologici revin la valori cât mai apropiate de cele din repaos, sportivul beneficiind până atunci de alte forme de refacere, în cadrul unui program complex, condus de către medic, în care se urmărește restabilirea indicatorilor metabolici, a celor neuroendocrinohormonali și enzimatici. Se recomandă manevre blânde, decongestive ale grupelor musculare mai solicitate, începând prin neteziri lungi, lente și superficiale, ușoare fricțiuni și presiuni vibrante. În scop relaxator pe membrele inferioare se aplică rulatul și cernutul, după care manevrele cresc ca profunzime, ritm și intensitate.

Sunt cazuri când după un antrenament, dar mai ales după jocuri, un număr destul de mare de fotbaliști suferă traumatisme sau contuzii, asupra cărora se acționează cu o formă specială de masaj.

Masajul în perioada pregătitoare

În această perioadă numărul antrenamentelor efectuate zilnic poate fi de 1,2 sau 3, din care două în aer liber și unul în sală. Solicitățile fizice sunt foarte mari, perioadele dintre antrenamente sunt mici, iar posibilitățile naturale de refacere ale organismului scad de la zi la zi, în timp ce numărul celor ce dau semne de oboseală crește.

Majoritatea masajelor aplicate sunt parțiale și se adresează membrilor inferioare, pe segmente, începând cu fața posterioară a regiunii fesiere, se continuă cu coapsa, apoi cu gamba, după care se aplică și pe partea anterioară prin masajul labei piciorului, gambei, genunchiului și coapsei.

Masajul regiunii fesiere constă în neteziri executate cu ambele mâini, alunecând în sus spre regiunea lombară, în jos spre coapse și lateral spre șolduri; urmează fricțiuni energice executate cu podul palmei, cu radacina mâinii, mână peste mână și, mai ales cu pumnii închiși. Frământatul mușchilor fesieri se execută folosind ritmic greutatea corpului, pentru a mări presiunea manevrelor. Fricțiunea se poate combina cu frământatul. Tocatul se execută cu marginea cubitală a degetelor și palmelor; bătătoritul se realizează cu mâinile sau cu pumnii închiși cu marginea cubitală., ca și tocatul, în încheiere executând netezirea.

Masajul coapsei necesită multă vigoare, pentru a putea influența musculatura voluminoasă a acestui segment.

Netezirea se execută cu ambele palme, în cerc în jurul coapsei. După o serie de alunecări lungi și lente, urmează alunecările scurte, dar pătrunzătoare, în pieptene, executate cu pumnii închiși. Fricțiunea se recomandă să se efectueze mână peste mână.

Frământatul este procedeul de bază al masajului coapsei, aplicând procedeul în cută. Tocatul, plescăitul și bătătoritul se execută cu putere; manevrele se aplică pe rând sau combinate între ele, mai ales pe fața anterioară și externă a coapsei. Cernutul și rulatul coapsei măresc suplețea țesuturilor și combat încordarea mușchilor. Netezirea încheie sesiunea de masaj.

Masajul gambei pe partea posterioară se execută în culcat pe partea anterioară corpului, cu genunchiul ușor flexat pentru a permite relaxarea mușchilor extensori.

Masajul pe gambă începe prin alunecări lungi, care pornesc de la călcâi și depășesc în sus articulația genunchiului; urmează o serie de alunecări scurte și repezi prin care se prelucrează pe rând tendonul lui Achile, mușchii gemeni, și spațiul popliteu. Pe tendonul achilian se aplică neteziri liniare, scurte pe toată lungimea lui sau transversale.

Pe partea musculoasă a gambei alunecările se fac mai apăsat, continuu sau sacadat, cu podul palmei, rădăcina mâinii sau cu degetele îndoite în pumn (în pieptene). Apăsarea este mai puternică acolo unde masa musculară este mai voluminoasă; în schimb pe spațiul popliteu netezirile trebuie să fie mai superficiale.

Prin fricțiuni se prelucrează țesuturile moi pe partea posterioară a gambei, începând posterior de maleole, de-a lungul tendonului achilian și terminând sub genunchi. Manevrelor de fricțiune se adaptează după volumul și consistența țesuturilor. Frământatul se realizează cu o mână sau ambele pe mușchii posteriori ai gambei, prin manevre în cerc sau în cută.

Bateria se aplică mai ales pe partea musculară, după care urmează rulatul aceleiași porțiuni.

În locul masajului pe segmente, când timpul nu ne permite manevrele, se aplică pe toată lungimea membrului inferior, păstrând sensul ascendent, de la călcâie până la regiunea fesieră.

Masajul piciorului se execută din poziția culcat sau șezând rezemat, cu membrul inferior întins și cu călcâiul sprijinit pe genunchiul masorului. Netezirea constă în alunecări scurte, aplicate pe talpă cu podul palmei, radacina mâinii sau pumnul închis, iar pe partea anterioară și pe părțile laterale cu degetele sau cu palmele de-a lungul tendoanelor, mai ales în jurul maleolelor și spațiilor interosoase; fricțiunea are un sens liniar. Frământatul nu se poate aplica pe acest segment.

Netezirea de încheiere se face prin mișcări lente, executate cu palmele și degetele.

Degetele picioarelor pot fi masate deodată sau fiecare în parte prin netezire și fricțiune, tensiuni, tracțiuni și scuturări.

Masajul gambei pe fața anterioară prezintă unele particularități determinate de conformația anatomică și mai ales de lipsa țesuturilor moi pe creste și pe fața antero-internă a tibiei.

Pentru executarea mai comodă a masajului, gamba și piciorul trebuie să depășească planul de sprijin, cu genunchiul extins sau ușor îndoit. Netezirea se aplică pe toată partea anterioară a gambei, iar pe partea antero-internă alunecările pot fi mai apăsate.

Fricțiunile se execută ușor pe partea antero-internă și cu intensitate medie pe cea antero-externă.

Frământatul are o importanță redusă, aplicându-se cu o mână, mai mult pe partea externă și posterioară. Netezirea de încheiere se execută lent și urcând peste genunchi.

Masajul genunchiului constă în fricțiuni ușoare și neteziri.

Masajul coapsei pe fața anterioară începe prin manevre de alunecare lungi și lente, dar energice, acționând prin procedeul mână după mână sau de apăsare, folosind greutatea corpului, după care urmează neteziri scurte și dese sau sacadate. Fricțiunea se execută de preferință cu podul palmei, radacina mâinii și cu pumnul închis. Frământatul poate fi circular și mai ales în cută; se execută cu putere, pentru a pătrunde în grosimea masei musculare. O atenție deosebită trebuie acordată frământatului mușchilor interni ai coapsei, care se masează mai blând.

Pe musculatura coapsei putem aplica toate formele de lovire ritmică executate viguros, evitând însă pe cât posibil fața internă a coapsei, pentru a nu contuziona pachetul de vase și nervi.

Rulatul și cernutul se execută mai bine dacă piciorul se flexează ușor din genunchi.

Mișcările de netezire finale se pot face pe toată lungimea membrului inferior.

Perioada precompetițională

Odată încheiată perioada pregătitoare, sportivii încep perioada precompetițională, când numărul și conținutul antrenamentelor se modifică.

În prima parte a acesteia, majoritatea sportivilor acuză oboseală, ceea ce impune ca atât conținutul cât și numărul ședințelor de masaj să rămână asemănător perioadei pregătitoare, urmând ca ele să se modifice ulterior, când aceste fenomene vor dispărea, apropiindu-se ca ritm și conținut de cele din perioada competițională.

Perioada competițională

Perioada competițională internă e desfășoară pe o perioadă de 8 luni. Un număr important de jucători de fotbal sunt însă componenți ai echipelor divizionare participante în competițiile europene sau balcanice sau sunt selecționați în loturile reprezentative de

juniori, tineret, olimpic, național. Aceasta impune o participare mai mare la jocuri și implicit un efort suplimentar.

În aceasată perioadă conținutul și durata ședințelor de masaj diferă în raport de numărul de jocuri săptămânale, putând exista jocuri din 8 în 8 zile, dar și 3 jocuri în 8 zile.

Înainte de fiecare antrenament, pe o durată de 7-10 minute, se recomandă manevre de masaj pentru tonifierea fibrelor musculare ale membrilor inferioare, cum sunt eflurajul executat în ritm și intensitate crescândă, urmat de fricțiuni energice, profunde, executate cu vârful degetelor, după care frământatul în cută, cu priza mare, iar în încheiere tapotamentul începând de la glezne până sub fese.

După antrenament masajul este un mijloc eficient de refacere, fiind aproape întotdeauna asociat cu alte mijloace. După revenirea funcțiilor cardiovasculare se pot face neteziri lungi și superficiale (decongestive) pe majoritatea grupelor musculare solicitate; se continuă cu ușoare fricțiuni și presiuni vibrante; rulatul, cernutul și scuturatul mușchilor vor completa acest masaj, care se încheie cu mișcări ample de netezire.

Durata unui astfel de masaj este de 10-15 minute.

Cu două zile înainte de joc, după ultimul antrenament, s-a efectuat o acțiune de refacere generală a fotbalistilor, caracterizată printr-un conținut și durată mai deosebite, incluzând duș, bazin, saună și masaj.

După dușul prealabil, se efectuează o scurtă ședință de bazin pentru pregătirea organismului în vederea intrării la saună, după care urmează un duș pentru curățirea pielii și în final masajul de refacere. Acesta se face cu apă și săpun și se adresează întregului organism, fiind un masaj general care include toate mijloacele relaxante.

Durata variază de la caz la caz, între 20-30 minute.

Masajul pentru joc începe cu netezirea amplă a întregului corp, după care intervenim prin manevre de frământare mai puternice la nivelul mușchilor gambei, coapsei, feselor. Nu trebuie omis frământatul mușchilor lungi și lați ai spatelui. În ordine urmează fricțiunea atentă a tălpii, a gambei și a genunchiului, însoțită de mișcări pasive și active; rulatul, cernutul și bătătoritul încheie acest masaj energetic, cu o durată de 8-12 minute.

Pentru portari masajul este mai general, adresându-se grupelor musculare atât ale membrilor inferioare cât și ale membrilor superioare, toracelui și regiunii lombare.

Masajul a fost adaptat și condițiilor meteorologice în care s-au desfășurat antrenamentele și jocurile

A. Antrenamente și jocuri în condiții de temperatură scăzută

Asupra organismului, frigul produce o stare de disconfort atât prin efectele sale, cât și prin măsurile de protecție pe care sportivul trebuie să le ia (echipament suplimentar gros) pentru a participa la antrenamente și jocuri.

Retragerea reflexă a sângelui spre organele interne, face ca extremitățile să-și modifice aspectul tegumentar, temperatura, elasticitatea fibrelor musculare, mobilitatea articulară., etc.

Pentru îndepărtarea acestei stări trebuie să se ia următoarele măsuri:

- asigurarea unei temperaturi moderate în camera de masaj pentru a obișnui organismul sportivului cu temperatura exterioară;
- manevrele introductive de masaj se realizează pe tegumentele uscate, după care se utilizează substanțe încălzitoare sub forma unor unguente (Ben Gay, Revulsin)
- masajul a constat în efluraj introductiv, manevre energice de fricțiune, executate cu vârful degetelor pe tegumentul acoperit cu un strat moderat de unguent încălzitor; urmează frământatul în cută și tapotamentul sub toate formele, pornind de la călcâie până în regiunea fesieră. Se execută manevre de pregătire și mobilizare ale articulațiilor gleznei și genunchiului, mai ales a celor cu sechele traumatice, încheiate prin mobilizări pasive cu tensiuni.

B. Antrenamente și jocuri în condiții de temperatură crescută

Temperaturile ridicate, fie uscate sau însoțite de umiditate crescută a aerului, creează probleme în modul de pregătire al organismului fotbalistilor, pentru antrenamente și jocuri.

În cazul în care încăperea rezervată efectuării manevrelor de masaj este dotată cu aparatură care asigură aerul condiționat, este bine ca aceasta să fie cât mai puțin utilizată, pentru a putea adapta deja sportivii la temperatura exterioară.

În astfel de condiții climatice, masajul este foarte sumar reducându-se la câteva manevre de mobilizare a grupelor musculare și a articulațiilor, folosind pudra de talc.

Spre finalul masajului se poate utiliza masajul cu gheață, efectuat la nivelul grupelor musculare voluminoase, timp de 3-4 minute.

Masajul spatelui

Spatele este o regiune plană și întinsă pe care se aplică toate procedeele principale de masaj și o parte din cele ajutoare. Poziția celui masat a fost de decubit ventral cu fruntea sprijinită pe palmele proprii sau pe o perna tare, cu executantul în stânga celui masat.

1. Netezirea introductivă reprezintă alunecarea mâinilor pe suprafața cutanată, efectuată cu o anumită apăsare și în sensul circulației de întoarcere venoasă și limfatică. Ea influențează în special pielea.

Pe spate se așează cele două mâini paralel, de o parte și de alta a coloanei vertebrale și se efectuează câteva manevre de jos în sus, din regiunea sacrală spre ceafa. Apoi manevrele merg oblic, în sus și în afara, pornind tot din regiunea sacrală și ajungând la nivelul regiunilor lombare, infrascapulare și scapulare.

2. Fricțiunea reprezintă apăsarea pielii și a țesutului celular subcutanat pe un plan osos dur și deplasarea lor în sens circular sau longitudinal în funcție de relieful regiunii masate și de elasticitatea țesuturilor moi. Pe spate fricțiunea se face cu fața palmară a mâinii întinse, cu podul palmei sau rădăcina mâinii cuprinzând din aproape în aproape toate regiunile spatelui.

3. Frământatul se poate face prin trei procedee.

Frământatul în cută se aplică în sensul longitudinal al mușchiului. Se formează o cută de piele, țesuturi subcutanate și mușchi ce va fi prinsă între police și celelalte degete. În cazul masajului membrilor cuta va fi ridicată și stoarsă prin presiune pe planurile profunde.

Pe spate se formează cute ce vor fi prinse între vârful degetelor și rădăcina mâinii și vor fi stoarse ducând rădăcina mâinii către vârful degetelor.

Frământatul circular se folosește pentru masajul membrilor superioare și inferioare. Segmentul se prinde între police și celelalte degete ca într-o brățară și masele musculare vor fi stoarse prin deplasarea mâinilor de-a lungul segmentului respectiv.

Frământatul șerpuit se realizează și cel circular dar mâinile alunecă alternativ pe segmentul de membru masat. Este utilizat tot pentru masajul membrilor.

Frământatul influențează în special musculatura.

4. Tapotamentul este cel mai intens și excitant procedeu de masaj. Se poate executa cu fața palmară a mâinii (manevre de bătătorit), cu marginea cubitală (tocat) cu vârful degetelor flectate din articulațiile interfalangiene (percutat).

Pe spate se aplică manevre de tocat executate de-a lungul mușchilor și percutat.

5. **Vibrațiile** se fac mai ales cu aparate mecanice dar și cu buricele degetelor.

6. **La finalul masajului** se face **netezirea de încheiere** realizată prin manevre lente și alunecări ușoare cu efect relaxant.

Durata totală a masajului este de **20 de minute**.

Procedeele secundare se aplică doar la persoanele robuste sau la sportivi. Presiunile se fac cu una sau ambele mâini de o parte și de alta a coloanei vertebrale.

Masajul membrilor inferioare pe partea posterioară

Poziția celui masat este tot de decubit ventral și mai rar lateral.

Se face masajul regiunii fesiere, masajul coapsei pe partea posterioară și masajul gambei pe partea posterioară.

a. Masajul regiunii fesiere.

1. Netezirea introductivă se face folosind manevre mai puternice efectuate în special cu nodozitățile degetelor flectate (manevra în pieptene) pentru mărirea profunzimii.

Manevrele pornesc din regiunea sacrală și se vor orienta în sus către regiunea lombara și lateral către șolduri.

2. **Fricțiunea** se efectuează cu podul palmei sau rădăcina mâinii în sens longitudinal sau circular. Se poate aplica o mână peste cealaltă pentru mărirea presiunii.
3. **Frământatul** se face în cută ce va fi prinsă între podul palmei și cele patru degete sau între police și celelalte patru degete.
4. **Tapotamentul**. Tocatul se efectuează cu marginea cubitală iar bătătoritul se face cu palma sau pumnii.
5. În final se face **netezirea de încheiere**.

b. Masajul coapsei pe partea posterioară.

1. Netezirea introductivă pornește din regiunea poplitee și se îndreaptă în sus spre regiunea fesieră.

2. **Fricțiunea** se face în sens circular sau longitudinal cu podul palmei sau rădăcina mâinii.
3. **Frământatul** se face în cută circular sau șerpuit.
4. **Bateria** constă în manevre de tocat. Se evită să se bată regiunea internă a coapsei deoarece conține vase și nervi.
5. **Netezirea** de încheiere termină masajul.

c. Masajul gambei pe partea posterioară. Cel masat trebuie să-și sprijine piciorul pe genunchiul kinetoterapeutului sau pe marginea patului, genunchiul celui masat fiind ușor flectat, iar piciorul în ușoară extensie pentru relaxarea mușchilor

1. Netezirea introductivă pornește de la călcâi și se îndreaptă în sus depășind regiunea poplitee.

2. **Fricțiunea** se face mai ales circular dar și prin manevre longitudinale de-a lungul tendoanelor și longitudinal pe porțiunile musculare. Se prelucrează în special porțiunea de trecere dintre tendon și mușchi.

3. **Frământatul** se face prin cele trei procedee: în cută, în brățara (circular) sau șerpuit.

4. **Tapotamentul** se fac manevre de tocat și de percutat.

5. **Netezirea finală** încheie masajul.

d. Manevrelor ajutatoare la membrul inferior constau în cernut și rulat, tracțiuni și scuturări.

1. **Cernutul**. Se prinde segmentul respectiv între police și celelalte degete și se deplasează ca și cum am cerne cu o sită.
2. **Rulatul**. Fețele palmare ale mâinilor se țin paralele și rulăm. Această manevră se face după frământat având un efect relaxant.
3. **Tracțiunile**. Se apucăm membrul inferior de deasupra gleznei și se trage în ax longitudinal.
4. **Scuturatul** se face în sus, în jos, într-o parte și în cealaltă.

Masajul membrelor inferioare pe partea anterioară.

Se face începând cu piciorul continuând cu gamba, genunchiul masat sta în decubit dorsal cu capul ușor ridicat sau în poziție semi-șezândă pe un plan înclinat

Masajul piciorului

Gamba celui masat se sprijină de genunchii executantului...

1. Netezirea se face pe talpa, cu podul palmei, rădăcina mâinii sau pumnul închis iar pe partea anterioară și pe părțile laterale cu palmele și cu degetele,

2. Fricțiunea se face circular în jurul maleolelor și al călcâiului și liniar în lungul tendoanelor și al spațiilor interosoase metatarsiene.

3. În locul frământatului care nu se poate aplica pe acest segment se face **scuturare a spațiilor interosoase**.

4. Netezirea de încheiere se face prin mișcări lente și apăsate executate eu palmele sau cu degetele.

Degetele se masează separat sau împreună prin neteziri în lung sau transversale, fricțiuni cu vârful-degetelor, tensiuni, tracțiuni și scuturări ușoare.

Masajul gambei pe partea anterioară.

Prezintă anumite particularități determinate de' absența părților moi la nivelul crestei tibiale și pe partea antero-internăa gambei.

Gamba și piciorul sunt duse în afara planului de sprijin, genunchiul este în flexie sau extensie iar călcâiul se sprijină pe genunchiul kinetoterapeutului.

1. **Netezirea introductivă** se face pe întreaga față anterioară a gambei dar pe partea antero-interna lipsită de țesuturi moi apăsarea este foarte redusă. Manevrelor se fac cu podul palmei, cu degetele sau în pieptene.
2. **Fricțiunea** se aplică în special pe partea antero-externa a gambei folosind mușchii regiunilor tenară și hipotenară ale mâinii prin mișcări circulare sau liniare.
3. **Frământatul** are importanță redusă și se execută cu o singură mână ce cuprinde partea externă și posterioară a gambei.
4. Se pot asocia manevre de **tocat și plescăit**.

5. Netezirea de încheiere se face cu mișcări lente cu ambele mâini simultan sau alternativ urcând peste genunchi.

Masajul genunchiului.

Membrul inferior este perfect întins și se execută neteziri și fricțiuni cu vârful degetelor, în această regiune nu se aplică manevre de frământat sau batere.

Masajul coapsei

1. Netezirea introductivă se face prin mișcări lungi și lente.

2. Presiunile se asociază netezirii introductive fiind accentuate prin aplicarea unei mâini peste cealaltă și prin aplecarea trunchiului.

3. Fricțiunea se face prin manevre longitudinale sau circulare executate cu podul palmelor, rădăcina mâinii sau pumnul închis. La finalul manevrei se fac mișcări scurte și dese.

4. Frământatul se face circular, șerpuit și mai ales în cută prin manevre puternice.

5. Baterea. Se fac manevre de tocat, plescăit și bătătorit, evitându-se regiunea internă a coapsei datorită existenței mănunchiului vasculo-nervos.

6. Cernutul și rulatul se execută mai ușor dacă ținem coapsa în flexie pe bazin și genunchiul flectat.

7. Netezirea de încheiere constă în manevre lungi de alunecare în sens ascendent.

8. Se pot face și **tracțiuni în ax și scuturări** apucând gamba de deasupra gleznei sau de călcâi.

Automasajul reprezintă aplicarea procedurilor obișnuite de masaj pe corpul propriu. Automasajul se începe cu membrele inferioare, continuând cu trunchiul și membrele superioare iar în final cu ceafa.

Automasajul membrelor inferioare se începe cu piciorul după care masăm gamba, genunchiul, coapsa și șoldul.

a. Automasajul piciorului se face din poziția șezând începând cu regiunea dorsală. Genunchiul este flectat, talpa sau călcâiul fiind susținute pe planul de sprijin; celalalt membru inferior este întins și puțin depărtat. Talpa este masată sprijinind piciorul pe genunchiul opus și fixându-l cu mâna de aceeași parte. Pe picior se aplică manevre de netezire și de fricțiune apoi rulatul și scuturatul.

1. **Netezirea introductivă** se face pe talpă prin alunecări de la degete spre călcâi executate prin manevra în pieptene.

2. **Fricțiunea** se face cu degetele și podul palmei pe regiunea dorsală piciorului și cu pumnul pe talpă. Se fricționează în sens liniar spațiile osoase și tendoanele și circular țesuturile din jurul maleolelor și călcâielor.

3. În final se fac **tracțiuni și scuturări** ale degetelor și scuturări și rulări ale piciorului urmate de o netezire de încheiere (4).
5. După masaj se pot executa mișcări active din pozițiile culcat șezând sau stând (joc de glezne).

b. Automasajul gambei se efectuează din aceeași poziție ca și cel al piciorului. Se masează mai întâi partea anterioară insistând însă asupra părții antero-externe și apoi posterioare a gambei.

Se începe cu o netezire pe fața anterioară continuând cu fricțiuni efectuate cu vârful degetelor pe partea externă. Pe partea posterioară se fac alunecări cu palmele și dosul mâinilor, manevre de frământat, fricțiune, batere, rulat și pensări.

1. **Netezirea introductivă** a părții anterioare se face cu palmele alunecând una după alta, degetele fiind ușor flectate peste creasta tibiei. Pe partea postero-externă se face manevra în pieptene atât pentru netezire cât și pentru

2. **Fricțiune**.

3. Ca manevre de **batere** se pot aplica tocat, plescăit și bătătorit. Gamba poate fi ridicată la orizontală sau piciorul poate sta sprijinit de călcâi iar masa musculară este împinsă cu mâna din afară spre înăuntru lovind dinspre interior cu cealaltă mână.

c. Automasajul genunchiului se face pe partea anterioară din poziția șezând cu membrele inferioare întinse și ușor depărtate între ele, pe părțile laterale din poziția cu genunchiul ușor flectat iar pe partea posterioară din decubit lateral.

1. Se aplică **neteziri** și **fricțiuni** circulare sau liniare după care se execută **flexii și extensii** ale gambei.

d. Automasajul coapsei se face pe fața anterioară și pe fețele laterale din poziția șezând iar pe fața posterioară din poziția stând cu picioarele ușor depărtate sau cu genunchiul flectat și cu talpa sprijinită de un scăunel așezat în fața noastră.

1. **Netezirea introductivă** se face în sens ascendent aplicând palmele cu degetele strânse în cerc în jurul coapsei, manevrele fiind simultane sau alternative. Se poate aplica și manevra în pieptene.

2. **Fricțiunea** se face viguros cu palma întregă, cu marginea sau rădăcina mâinii sau cu pumnul închis adaptând presiunea și amplitudinea mișcărilor la grosimea și elasticitatea țesuturilor.

3. **Frământatul** se face circular, șerpuit sau în cută. Manevrelor de fricțiune și frământat pot fi combinate între ele.

4. **Baterea** constă din manevre de tocat, plescăit și bătătorit ce vor fi executate pe rând sau combinate. Ele nu se aplică pe fața internă a coapsei.

5. **Cernutul și rulatul** se execută într-un ritm viu prin mișcări de urcare și coborâre în lungul coapsei.

6. **Netezirile finale** lungi și liniștitoare încheie masajul.

e. Automasajul soldului și regiunii fesiere se efectuează din poziția stând cu picioarele depărtate sau din decubit lateral:

1. **Netezirea introductivă** se face cu palmele și degetele întinse sau cu pumnul închis alunecând de jos în sus.

2. **Fricțiunea** se face cu rădăcina mâinii, cu marginea cubitală sau cu pumnul în sens circular.

3. **Frământatul** se face mai ales pe mușchii fesieri prin manevra în cută. Frământatul și fricțiunea pot fi combinate.

4. **Baterea** cuprinde toate cele trei tipuri de manevre ce se execută simetric cu ambele mâini. Bătătoritul se poate face și cu pumnul închis.

5. **Scuturatul** se face aplicând palmele simetric pe cele două părți cu vârful degetelor îndreptate în jos.

6. **Netezirea de încheiere** se face prin manevre simultane sau alternative.

Automasajul trunchiului

Începe cu spatele, continuând cu abdomenul și terminând cu toracele.

a. Automasajul spatelui. Poziția cea mai favorabilă este cea de stând cu picioarele depărtate.

1. **Netezirea introductivă** se face prin manevre simultane sau alternative ce încep din regiunea fesierăși sacralăși urcăspre omoplați, arcuindu-se peste părțile laterale ale trunchiului. Pentru părțile mai de sus ale spatelui se pot face alunecări cu dosul mâinilor sau cu marginea lor radială.

2. **Fricțiunea** se face cu palmele pe regiunea lombo-sacrată, flancuri și sub omoplați iar pe regiunile superioare ale spatelui, cu vârfurile degetelor trecând mâna peste umărul de aceeași parte sau de partea opusă.

3. **Frământatul** se aplicămai ales pe marginea anterioarăa latissimum-dorsi, trecând mâna de partea opusăpeste piept.

4. Se pot face și manevre de **plescăit bătătorit și tocat**. Netezirea de încheiere se însoțește de 6. mișcări ample de respirație.

b. Automasajul abdomenului se face din pozițiile șezând rezemat și decubit dorsal.

1. **Netezirea introductivă** se începe cu palmele aplicate simetric pe părțile laterale ale abdomenului, cu rădăcina mâinilor dusăcât mai înapoi și cu vârfurile degetelor îndreptate înainte. Manevrelor sunt fie descendente de la ombilic spre simfiza pubianăfie ascendente pânăla coaste urmând apoi rebordul costal.

2. **Fricțiunea** se face cu degetele și palmele întinse, cu rădăcina mâinilor sau marginea lor cubitală.

3. **Frământatul** se face în cuta. Atenție ! Aici nu se pot frământa mușchii Se frământășesutul celular subcutanat bogat în celule adipoase.

4. Se pot aplica manevre de **tocat percutat sau plescăit și presiuni vibrante**.

5. **Netezirea de încheiere** se face prin manevre ușoare.

c. Automasajul toracelui se face din aceleași poziții ca și cel abdominal.

1. **Netezirea introductivă** se începe de la mijlocul sternului, îndreptându-se în sus și lateral, în sensul spațiilor intercostale. Manevra poate fi însoțităde mișcări de respirație.

2. **Fricțiunea** se face cu degetele și palmele în sens circular sau liniar.

3. **Frământatul** se face apucând cu mâna țesuturile moi de partea opusă.

4. **Bateria** se aplicăutilizând toate cele trei tipuri de manevre.

Masajul membrilor superioare

Se recomandă ca poziția celui masat să fie culcat rezemat pe bancheta de masaj sau poziția șezând; executantul fiind plasat de partea membrului superior pe care îl masează. Se începe cu masajul degetelor și al mâinii continuând cu masajul antebrațului brațului și umărului.

Masajul degetelor

Mâna celui masat este ținută în mâna executantului. Se masează fiecare deget în parte prin neteziri efectuate în lungul fiecărei falange și prin fricțiuni efectuate în special pe fața palmară a degetelor. Se poate face o netezire transversală pe partea dorsală a degetelor. Masajul se încheie prin tracțiuni și scuturări ale fiecărui deget în parte după care se poate face o mobilizare activă a tuturor degetelor.

Masajul mâinii

1. **Netezirea** se face pe fața palmară a mâinii cu nodozitățile degetelor flectate (manevra în pieptene) iar pe fața dorsală prin alunecări ușoare efectuate cu mâna deschisă.

2. **Fricțiunea** se face în sens longitudinal pe fața dorsală a mâinii de-a lungul tendoanelor și spațiilor interosoase iar pe fata palmară se face o fricțiune circulară.

3. **Frământatul** se face la nivelul regiunii tenare și hipotenare prin metoda în cută.

4. **Scuturarea** spațiilor interosoase completează frământatul.

5. **Netezirea de încheiere** se face la fel ca cea introductivă.

Masajul antebrațului

Cotul celui masat se sprijină pe planul mesei.

1. **Netezirea introductivă** se face în sens ascendent, al circulației de întoarcere, plecând de la nivelul pumnului, netezind antebrățul pe toate fețele și urcând până deasupra cotului. Mâinile se așează circular de o parte și de alta a segmentului.

1. **Fricțiunea** se face cu vârful degetelor, cu fața palmară sau cu rădăcina mâinii în sens longitudinal de-a lungul tendoanelor și în sens circular la nivelul mușchilor.
2. **Frământatul** se face circular, serpuit sau în cută.
3. **Bateria** constă în tocat și plescăit.
4. **Cernutul și rulatul** se execută urcând și coborând de-a lungul segmentului.
5. **Netezirea de încheiere** depășește în sus regiunea cotului ca și cea introductivă.

Masajul brațului

1. **Netezirea introductivă**
2. **Fricțiunea** se execută în același mod ca la antebrățul.
3. **Frământatul** este manevra cea mai utilă. Se începe cu un frământat circular, se continuă cu un frământat serpuit iar în final se face manevra în cută.
4. **Bateria**. Se fac manevre de tocat și plescăit evitând partea internă a brațului. Cernutul și rulatul se aplică la fel ca la antebrățul.
5. **Netezirea de încheiere** termină tratamentul.

Masajul umărului

1. **Netezirea introductivă** constă în alunecări scurte și dese ce se prelungesc în sus către gât, anterior către torace și posterior către regiunea scapulară.
2. **Fricțiunea** se face cu vârful degetelor sau cu rădăcina mâinii în sens circular.
3. **Frământatul** mușchii deltoizi se face prin metoda în cută.
4. **Bateria**. Se aplică manevre de tocat și plescăit.
5. **Netezirea de încheiere** se face lent și liniștitor.

Masajul membrului superior poate fi ***încheiat*** printr-un scuturat în toate sensurile, executat cu o ***ușoară tracțiune*** în axul longitudinal al membrului

CURS 10 REFACEREA IN SPORT DE CE ?

Fiind o componentă a antrenamentului sportiv, refacerea după efort, se supune legii antrenamentului sportiv, care are două fațete: una ergotropă (antrenamentul propriu-zis) și cea trofotropă (refacerea, restabilirea după efort).

Refacerea dirijată completează, compensează, accelerează refacerea naturală a organismului (nu o poate substitui) care are loc într-o anumită succesiune: indicatorii vegetativi revin în minute; indicatorii metabolici revin în ore; indicatorii neurohormonali, enzimatici etc. revin în 1-3 zile. Refacerea se adresează unor organisme sănătoase, afectate de efortul sportiv; recuperarea se adresează unor organisme afectate de boală sau traumatism, neputând ajunge niciodată la supracompensare. Privind în mod pragmatic lucrurile avem în vedere o refacere după antrenament, după o zi de efort sportiv, după un ciclu săptămânal sau de etapă, după acele mijloace care pot acționa eficient și rapid asupra substratelor fiziologice stresate de efortul din antrenamente și/sau concursuri.

Imediat după antrenament, faza de "cool down" (revenire la starea de "calm", stare de echilibru biologic și psihologic) trebuie să dureze în medie 10-15 minute pentru un antrenament de 90 de minute. Această fază este foarte importantă pentru că favorizează procesele metabolice de refacere și ajută la eliminarea mai rapidă a acidului lactic din mușchi. Exercițiile fizice de joasă intensitate (de exemplu jogging) sunt cele mai indicate. Stretchingul favorizează revenirea la normal a tonusului muscular, relaxând musculatura solicitată de efort. Fiecare poziție trebuie menținută 20-30 de secunde și

vor fi vizate toate grupele musculare. Masajul are ca scop diminuarea tensiunii musculare si relaxarea tesuturilor pentru o mai buna eliminare a toxinelor. Efectele unui masaj bun sunt multiple si tin de aspecte mecanice, biochimice si nervoase.

O baie calda dupa terminarea antrenamentului constituie o alta metoda eficienta de refacere. Temperatura ideala se situeaza in jurul valorii de 36 grade, iar durata sub 20 de minute. Sauna are efect pozitiv asupra echilibrului neuro-vegetativ, produce relaxare mentala si amelioreaza functiile sistemului imunitar. Nu in ultimul rand, un somn profund este o conditie imperativa pentru o refacere de calitate. Scoarta cerebrala este protejata in timpul somnului de catre un mecanism care favorizeaza procesele regenerative ale neuronilor.

Mijloacele de refacere se pot clasifica :

1. Dup[efectele exercitate

- Neuropsihice;
- Neuromusculare;
- Endocrinometabolice;
- Cardiorespiratorii.

2. Dup[apartenen\ a mijloacelor de recuperare

- Balneofizioterapice (hidroterapie cald[, saun[, masaj-automasaj, oxigenare natural[-artificial[, aeroionizare negativ[natural-artificial[, acupunctur[-presopunctur[, yoga etc.);

- Psihoterapice (sugestia-autosugestia, training autogen, relaxare neuromuscular[, medica\ie neurotrop[-psihotrop[);

- Dietetice (alcalinizante, hidro-zaharat[, bogat[@n vitamine]i oligoelemente, norma caloric[etc.);

- Farmacologice (compensatorii, substitutive);

- Odihna activ[-odihna pasiv[(somnul).

De asemenea, distingem:

Mijloace care accelereaz[refacerea neuropsihic[

- Psihoterapice (convorbiri, sugestia-autosugestia, trainingul autogen, tehnici de relaxare neuropsihice, yoga etc.);

- Acupunctura, presopunctur[;

- Oxigenarea natural[]i/sau artificial[;

- Aeroionizarea negativ[natural[]i/sau artificial[;

- Odihna activ[]i pasiv[(somnul);

- Hidroterapie cald[(du[, cad[, bazin, cu plante, sare Bazna, minerale);

- Masaj (vibromasaj, hidromasaj, masaj subacvatic, manual etc.);

- Medica\ie (glucoz[sau fructoz[, P, Mg, Ca, vitaminele B, Lecitin[, Glicocol, s[ruri de acid aspartic, s[ruri de acid glutamic, Piracetam, Piravitin, Vitaspol, hipnosedative etc.).

Mijloace care accelereaz[refacerea neuromuscular[

- Hidroterapie cald[, saun[, masaj;

- Training autogen, yoga, acupunctura, baropresiune muscular[;

- Odihn[activ[]i pasiv[;

- Diet[(alcalin[, hidrozaharat[, bogat[@n vitamine]i minerale);

- Farmacologie (glucoz[, glicocol, Na, K, Ca, P, Mg, vitamine B, C, ATP, miorelaxante, Folcistein[, Carnitin[etc.).

Mijloace care accelereaz[refacerea endocrinometabolic[

- Oxigenarea]i aeroionizarea negativ[;

- Tehnici de relaxare neuromuscular[;

- Reechilibrarea hidroelectrolitic[;

- Psihoterapie;

- Masaj, acupunctur[, presopunctur[;

- Odihn[activ[(eventual la 600-800m altitudine);

- Medica\ie (Piracetam, Piravitin, Aspartat de Mg, vitamine]i minerale, extracte de suprarenal[, ATP, Fosfocreatin[etc.).

Mijloace care accelerează refacerea cardiorespiratorie

- Oxigenarea naturală și/sau artificială;
- Reechilibrarea hidroelectrolitică;
- Odihna activă și pasivă;
- Hidroterapie caldă;
- Saună (15min suplimentară), masaj (zilnic);
- Training autogen, acupunctură, presopunctură, yoga;
- Dietă (alcalină, bogată în glucide, vitamine, oligoelemente);
- Farmacologică (ATP, Fosfocreatină, K, Na, Mg, Aspartat de arginină, Carnitină, Lisină, Glucoză, Vitamine B, C, E, Tirozină).

Mijloace de bază ale refacerii corelate cu natura efortului

Eforturi anaerobe (până la 2 minute);

- Refacerea neuromusculară;
- Refacerea neuropsihică;
- Refacerea endocrinometabolică;

Eforturi aerobe (peste 3 minute)

- Refacerea metabolică;
- Refacerea cardiorespiratorie;
- Refacerea neuromusculară;

Eforturi mixte (jocuri sportive)

- Refacerea neuropsihică;
- Refacerea cardiorespiratorie și metabolică;
- Refacerea neuromusculară;

Eforturi neuropsihice

- Refacerea neuropsihică;
- Refacerea neuromusculară.

În activitatea sportivă vorbim de aplicarea unor mijloace de refacere zilnică, cît și a antrenamentelor complexe de refacere, la finele ciclului suplimentară, cînd aplicăm o gamă mai largă de mijloace de refacere. Deci, definim refacerea dirijată ca acea parte componentă a antrenamentului care folosește dirijată unele mijloace naturale sau artificiale, fiziologice, provenite din mediul intern sau extern, în scopul reeditării homeostaziei de efort dinaintea efortului sportiv (antrenament sau competiție) și chiar depășirea acestui prag prin realizarea *supracompensării*.

Controlul biomedical al refacerii

Pentru obiectivizarea refacerii, folosim o serie de teste clinice și paraclinice. Jurnalul de autocontrol (somnul calitativ și cantitativ, apetitul, dispoziția de antrenament, greutatea corporală dimineața la sculare sau înainte-după antrenament), pulsul în clinostatism și ortostatism, dimineața la deșteptare, o serie de parametri biochimici (examenul urinii, pH urinar și sanguin, acidul lactic din sânge și ureea serică etc.), hemoglobina serică, timpul de reacție, dinamometria, spirometria etc. reprezintă posibilități obiective de apreciere a refacerii postefort.

ORDINEA PRIORITARĂ A MIJLOACELOR DE REFACERE

#N FUNCȚIE DE SPORT

ATLETISM: - sprint, sărituri, aruncări: neuropsihice, neuromusculare;
- semifond, fond, maraton, marș: metabolic, cardiorespirator;
- probe combinate: neuromuscular, metabolic, neuropsihic.

AUTOMOBILISM-MOTOCICLISM: neuropsihic.

BOX: neuropsihic, neuromuscular, metabolic.

KAIAC-CANOE: neuropsihic, neuromuscular, metabolic.

CANOTAJ: cardiorespirator, metabolic.

CICLISTIC: neuropsihic.

CICLISM ÎN MARE: metabolic, cardiorespirator.

CICLISM VELODROM: neuropsihic, neuromuscular.

CULTURISM: metabolic, neuromuscular.

BASCHEȚ, FOTBAL, HANDBAL, VOLEI, RUGBY, POLO, HOCHEI PE GHEAȚ: neuropsihic, metabolic, neuromuscular.

GIMNASTIC{ : neuropsihic, neuromuscular, analizatori.
 HALTERE: neuropsihic, neuromuscular, metabolic.
 #NOT: cardiorespirator, metabolic.
 JUDO: neuropsihic, neuromuscular, metabolic.
 LUPTE: neuropsihic, neuromuscular, metabolic.
 PENTATLON MODERN: neuropsihic, metabolic, cardiorespirator.
 POPICE: neuropsihic, neuromuscular.
 S{RITURI #N AP{ : neuropsihic, analizatori.
 SPORTURI DE IARN{
 - schi alpin, sanie, bob, patinaj artistic, s[rituri cu schiurile: neuropsihic, analizatori, neuromuscular;
 - biatlon, patinaj vitez[, schi fond: cardiorespirator, metabolic, neuromuscular.
 }AH: neuropsihic.
 TENIS DE C~MP: neuropsihic, metabolic.
 TENIS DE MAS{ : neuromuscular, neuropsihic, metabolic.
 TIR: neuropsihic, analizatori.
 YACHTING: neuropsihic.

SCHEMA DE REFACERE DUP{ EFORTUL PREDOMINANT ANAEROB (efort neuropsihic, neuromuscular)

1. Psihoterapie: 8-10min cu antrenorul, medicul, psihologul.
2. Du] cald: 15min la 38-42° sau cad[(sare Bazna, mu]e\el, tei, iodur[potasiu).
3. Saun[: 8-10min (1min saun[, 1 min bazin sau du]).
4. Masaj: 15min manual sau 10min instrumental (vibromasaj, hidromasaj, presomasaj). Se prefer[masajul manual.
5. Antrenament psihosomatic sau alte tehnici de relaxare sub supravegherea specialistului.
6. Reechilibrarea hidroelectrolitic[: 300ml suc de fructe sau ap[mineral[alcalin[+1/2 l[m`ie, 25g glucoz[sau miere; @n lips[se poate folosi iaurt, lapte b[tut sau ceai cu 1/2 l[m`ie.
7. Oxigenare sau aeroionizare negativ[: 10-15min dup[tehnici individuale sau colective.
8. Medica\ie: Polivitaminizant S-2 tablete; Polimineralizant S-2 sau trei tablete; Energin-2 sau 3 tablete; Vitaspol-1sau 2 fiole; Nootropil-1 sau 2 capsule pentru tir,]ah, scrim[(Piravitan).
9. Alimenta\ia: bogat[@n legume, fructe, lactate, normoproteic[, hipolipidic[, bogat[@n fibre]i gelatine, organe.
10. Odihn[activ[.
11. Odihn[pasiv[.
12. Observa\ii:
 - Pentru]ah, tir, scrim[se recomand[cu prec[dere aplicarea mijloacelor de la punctele 1, 2, 4, 5, 8 (Nootropil), 10, 11.
 - Pentru celelalte sporturi incluse @n aceast[categorie (inclusiv jocurile sportive) se recomand[utilizarea sistematic[, zilnic[a mijloacelor cuprinse la punctele 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11-cel pu\in o]edin\[pe zi; de dou[ori pe s[pt[m`n[(la mijlocul curbei efortului de v`rf s[pt[m`nal sau la sf`ritul ciclului s[pt[m`nal) se indic[organizarea unor]edin\e de antrenament de refacere ce vor include @ntr-o @nl[n\uire logic[toate mijloacele expuse mai sus.
 - Antrenamentul de refacere se desf[]oar[pe baza indica\iei]i sub supravegherea personalului medico-sanitar al lotului (cantonamente).

SCHEM{ DE REFACERE DUP{ EFORTUL PREDOMINANT AEROB (efort cardiorespirator, metabolic, muscular)

1. Du] cald: la 38-42°, 10-15min sau cad[(bazin), cu sare Bazna, mu]e\el, tei, iodur[de potasiu 1/1000.
2. Sauna: 10min (1min @n saun[]i 1min afar[, @n bazin sau la du]).
3. Masaj: 10min manual sau 6min instrumental (hidromasaj, vibromasaj).

4. Relaxare autogen[sub @ndrumarea specialistului sau alte tehnici de relaxare.
5. Aeroionizare negativ[]i oxigenare: 10min.
6. Rehidratare: 300ml lapte, suc fructe, ceai bine @ndulcit, cu l[m`ie, la care se poate ad[uga 25g glucoz[sau miere.
7. Medica\ie: Vitaspol-1 sau 2 tablete per os; Eleutal-2 sau 3 tablete; Polimineralizant S-2 tablete; Polivitaminizant S-2 tablete.
8. Alimenta\ia: Hidro-zaharat[, alcalin[, bogat[@n crudit[\i]i lactate, hipolipidic[, normoproteic[.
9. Psihoterapie.
10. Odihna activ[.
11. Odihn[pasiv[(somnul).
12. Observa\ii:
 - Dup[fiecare antrenament (cu excep\ia antrenamentelor de refacere sau a celor cu caracter de odihn[activ[) se vor efectua cele prev[zute la punctele 1, 3, 6, 7, 8, 11.
 - De dou[ori pe s[pt[m`n[(la mijlocul ciclului s[pt[m`nal, dup[momentul de v`rf al curbei efortului s[pt[m`nal]i la sf[r]itul ciclului s[pt[m`nal) se vor efectua antrenamente de refacere, cu o durat[de 60-90min, @n func\ie de indica\ia medicului, @n care se vor utiliza toate cele 11 mijloace de refacere descrise.
 - #n aceste]edin\e durata saunei poate cre]te la 15min]i a procedurilor de masaj la 20min pentru cel manual]i 10min pentru cel instrumental.
 - Antrenamentul de refacere se desf[oar[la indica\ia]i sub supravegherea personalului medico-sanitar al lotului (cantonament).

**SCHEMA DE REFACERE DUP{ EFORTURILE DE TIP MIXT
(aerob-anaerob]i neuropsihic: jocuri sportive,
alerg[ri atletism 400-1500m, box, scrim[, tenis de c`mp)**

1. Psihoterapie.
2. Du] cald: 15min la 38-42°, cad[sau bazin (plante, sare Bazna, iodur[potasiu).
3. Saun[: s[pt[m`nal, 15min (2min saun[, 1min du] sau bazin).
4. Masaj manual sau instrumental: 10min zilnic.
5. Reechilibrarea hidroelectrolitic[: 300ml ceai, suc de fructe sau lactate sau 300ml ap[mineral[alcalin[+vitamina C 200-400mg+100mg vitamina B₁, 1-2g CLNA, 1g CLK]i 1/2 l[m`ie sau sirop (15g glucoz[).
6. Medica\ie: Vitaspol-1 sau 2 fiole per os dup[antrenament; Eleutal-4 sau 5 tablete sau 10-15g glucoz[sau miere; Polimineralizant-3 pe zi la masa de dup[efort; Polivitaminizant: 2 drajeuri la masa de dup[efort.
7. Alimenta\ia: predominant alcalin[, lactate, legume, fructe, hipolipidic[, hidrozaharat[, normoproteic[cu proteine de valoare, calitative.
8. Odihn[activ[]i pasiv[.
9. Tehnici de relaxare: la indica\ia medicului.
10. Observa\ii:
 - Dup[fiecare antrenament se vor efectua mijloacele prev[zute la punctele 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 (odihna pasiv[). La sf`r]itul ciclului s[pt[m`nal se va efectua @ntreg ciclul de refacere (1-8). Eventual la mijlocul s[pt[m`nii se mai poate ad[uga]i sauna (conform recomand[rii medicului de lot).
 - Antrenamentul de la sf`r]itul s[pt[m`nii (refacere) va dura 90min, @ncep`nd cu 30min odihn[activ[(alt[activitate) dup[care 60min se aplic[mijloacele de refacere descrise (sauna]i hidroterapie cald[30min).
 - Antrenamentul de refacere se efectueaz[la indica\ia]i sub supravegherea personalului medico-sanitar al lotului (cantonament).

**SCHEMA DE REFACERE DUP{ EFORT PREDOMINANT NEUROPSIHIC
(tir, pistol vitez[, tir cu arcu], scrim[, portari la jocuri)**

1. Psihoterapie.
2. Tehnici de relaxare neuropsihic[]i neuromuscular[.
3. Training autogen.

4. Du] cald sau cad[10min (plante, sare Bazna, iodur[de potasiu)]i masaj 10min.
5. Aeroionizare negativ[-oxigenare.
6. Odihn[activ[(30-60min).
7. Medica\ie: Nootropil (piracetam) sau Piravitan, 2 capsule; Eleotal, 4-5 tablete dup[efort; Polivitaminizant S, 2 drajeuri; Polimineralizant S, 2 tablete. Cu indica\ie medical[se poate administra Glicocol-Nevrosthenin, 1-2 fiole dup[antrenament, cu 10-15 zile @nainte de competi\ie, ca mijloc de refacere.
8. Alimenta\ie: Cpnform cerin\elor]i consumului din efort (echilibrat[, bogat[@n lichide, lactate, crudit[\i, organe, pe]te).
9. Odihn[pasiv[(somnul).
10. Observa\ii:
 - Dup[fiecare antrenament se vor efectua cele men\ionate la punctele 1]i 2 sau 3, 4, 7, 8, 9.
 - La sf`r]itul ciclului s[pt[m`nal]i eventual la mijlocul s[pt[m`nii se va efectua o]edin[\ de antrenament de refacere cu o durat[de 90-120min (@n func\ie de durata odihnei active: 30 sau 60min) @n care se vor utiliza toate mijloacele descrise (1-9). #n aceste antrenamente se poate folosi]i sauna 10-15min (2min @n saun[]i 2 afar[, @n bazin sau du]), la sf`r]itul s[pt[m`nii, iar masajul va dura 15min (manual, cu caracter general).
 - Antrenamentul de refacere, zilnic sau la sf`r]it de s[pt[m`n[se desf[]oar[la indica\ia]i sub supravegherea personalului medico-sanitar, a psihologului sau altor speciali]ti pentru psihoterapie]i tehnicile de psihorelaxare-training autogen.

De re\inut

Refacerea dup[efort folose]te mijloace trofotrope, dirijate @n vederea reedit[rii st[r]ii homeostatice dinainte de efort]i mai ales a dep[]irii acesteia. Mijloacele folosite sunt: antrenamentul sportiv, dieta de refacere, reechilibrarea hidroelectrolitic[, mijloacele farmacologice, mijloacele psihice, odihna activ[]i pasiv[, cura de altitudine joas[(600-800m) etc.



**CURS 11 PRINCIPII DE ALCATUIRE A UNOR PROGRAME PROFILACTICE INCLUSE IN
PROCESUL DE ANTRENAMENT ("INCALZIRE") PROGRAME
PROFILACTICE INCLUSE IN PROCESUL DE ANTRENAMENT**

Programul profilactic cuprinde exerciții nespecifice și specifice pentru asigurarea și menținerea unei condiții fizice optime (pregătire fizică generală): proceduri de încălzire generală, exerciții de încălzire specifică, exerciții cu greutate și exerciții rezistive, stretching. Exercițiile trebuie selectate pentru a asigura încălzirea tuturor grupelor musculare.

Programele de antrenament vor fi adaptate perioadelor de pregătire respective. Astfel în timpul perioadei pregătitoare antrenamentele se vor desfășura zilnic, cu o durată de 1 ½ ore. Ponderea pregătirii fizice generale în această perioadă va atinge 50-60% din timpul alocat antrenamentului; restul antrenamentului va consta din pregătire specifică tehnică și tactică. Un antrenament pe săptămână poate avea specific de forță iar la sfârșitul ciclului săptămânal se va realiza un antrenament de refacere cu includerea într-o înlănțuire logică a tuturor mijloacelor de refacere cunoscute.

În timpul perioadei pre-competiționale ponderea pregătirii fizice generale este de 20% ; antrenamentele de forță se desfășoară o dată pe săptămână sau la 2 săptămâni.

Programul profilactic propus se adresează întăririi tendoanelor și ligamentelor, creșterii elasticității dar și forței musculare în scopul fortifierii articulațiilor pe care le traversează, pentru a permite atât creșterea stabilității cât și a gradului de mobilitate la acest nivel.

Raportat la calitățile motrice se va lucra pentru dezvoltarea rezistenței, flexibilității și forței, utilizând în cadrul programului elaborat principiile antrenamentului sportiv (continuitate, multilateralitate, gradare, ciclicitate, individualizarea, varietate).

Sportivii încep ziua de lucru cu alergare ușoară și exerciții de întindere statică (stretching) urmat de exerciții nespecifice (conditioning). Numai după realizarea acestei etape, sportivul trebuie să înceapă activitatea de încălzire specifică. Este de dorit ca exercițiile să se realizeze în aceeași ordine ca în prezentarea următoare.

1. Alergarea. Termenul de alergare include alergarea pe loc, jogging și alergare ușoară. S-a propus realizarea unui program de 15 - 20 de minute de exerciții de alergare.

2. Exerciții de întindere statică (stretching) pentru flexibilitatea generală. Fiecare poziție a fost menținută timp de 60 secunde. Exercițiile au inclus *stretchingul trunchiului, spatelui, umerilor, stretchingul musculaturii laterale, iar pentru membrul inferior stretchingul ischiogambierilor, gastrocnemienilor*

3. Exerciții de încălzire nespecifice (menținerea condiției fizice). Inițial s-au efectuat 10 repetări pentru fiecare exercițiu ; ulterior s-a crescut treptat la 30 de repetări. S-au realizat **sărituri în depărtat cu mâinile deasupra capului, inclinații laterale, rotații ale trunchiului, sărituri din ghemuit cu extinderea membrelor inferioare, scuturări de brațe, rotari de brațe.**

4. Exerciții de încălzire specifice : *ski stretch, exerciții pentru creșterea mobilității gleznei (rulări varf-calcai, inversie-eversie), semiflexii de genunchi, flotari, rostogoliri peste umar (plonjoane), pase, dribling.*

Driblingul poate fi combinat cu pase pentru creșterea mobilității și dezvoltarea simțului kinestezic.

5. Exerciții cu greutate și exerciții rezistive . Acest tip de exerciții au inclus exerciții izometrice și izotonice, cu precedarea antrenamentului cu greutate de un program de încălzire generală. **După încălzirea generală**, se poate în scopul încălzirii adiționale, să se înceapă cu o serie de 10 repetiții folosind aproximativ jumătate din greutatea folosită de obicei. Mișcările izotonice s-au realizat încet, la aproximativ 1/5 din viteza maximă. Pentru mișcările izometrice menținerea în poziția finală a fost cel puțin 6-12 secunde.

S-au mai urmarit :

- **Aplicarea principiului supraîncărcării** la toate contracțiile izotonice. Când se reușește realizarea celei de-a doua sau a treia serii de exerciții cu un oarecare grad de ușurință, se adaugă o greutate adițională.

- **Menținerea unui bun echilibru muscular** prin antrenarea atât a agoniștilor cât și a antagoniștilor.

- **Limitarea lucrului cu greutăți** la perioada pregătitoare și pre-competițională. Un program de antrenament ușor sau mediu poate fi menținut și în timpul antrenamentului zilnic din perioada competițională. Programul de ridicare de greutăți trebuie însă limitat în perioada de după antrenament, fiind precedat de o perioadă de odihnă de 30 de minute.

- **In timpul ridicării de greutăți** se realizează exerciții de respirație, în scopul realizării unei baze de lucru ferme. Se inspiră profund înaintea începerii ridicării și se expiră puternic la mișcarea de întoarcere. Aceste exerciții de respirație ajută la realizarea ridicării.

6. Masajul

În procesul de antrenament, masajul deține un rol foarte important, întrucât favorizează adaptarea progresivă a organismului la efort, permite repetarea mai frecventă a probelor de mare intensitate sau durată și îl apără pe sportiv de efectele dăunătoare ale oboselii, având un important rol profilactic și în cazul accidentărilor prin creșterea elasticității structurilor musculo-tendinoase ale organismului.

S-au efectuat două ședințe de masaj parțial și două ședințe de masaj general pe săptămână. Aceste ședințe de masaj pot fi înlocuite la nevoie cu ședințe de automasaj.

Ședințele de masaj general nu s-au aplicat cu mai puțin de 10 - 12 ore înainte de antrenamentul următor.

Raportat la momentul și scopul aplicării, masajul a inclus masaj de încălzire, masaj intraefort și masaj de refacere. De asemenea mijloacele și metodele masajului au ținut cont de perioada în care se află jucătorul (pregătitoare, precompetițională, competițională), de condițiile meteorologice în care se desfășoară antrenamentul.

7. Tapingul

Tehnicile de taping sunt larg folosite pentru prevenția, tratamentul și reabilitarea accidentelor sportive.

Tapingul poate fi definit ca aplicarea unei benzi adezive - elastică sau neelastică - în scopul asigurării unui suport și a unei protecții, țesuturilor moi și articulațiilor cu o minimă limitare funcțională.

Aplicarea benzii este ușor de făcut, dar dacă nu este realizată corect, ea este de mică valoare, sau poate fi chiar dăunătoare. Banda adezivă trebuie astfel aplicată încât să realizeze întărirea structurilor de susținere în pozițiile normale de relaxare și să protejeze țesuturile lezate de o accidentare mai gravă.

Utilizarea tapingului se poate face atât în cadrul profilaxiei primare, pentru a împiedica apariția unei accidentări în condițiile unui joc dur cât și în profilaxia secundară pentru a preveni riscul apariției unei leziuni într-o zonă care a suferit recent un traumatism sau care a rămas cu o laxitate ligamentară ca urmare a unui traumatism în antecedente. Scopul este de a menține mișcările articulare și musculare în limite de siguranță care să permită realizarea unei activități sportive cât mai performante.

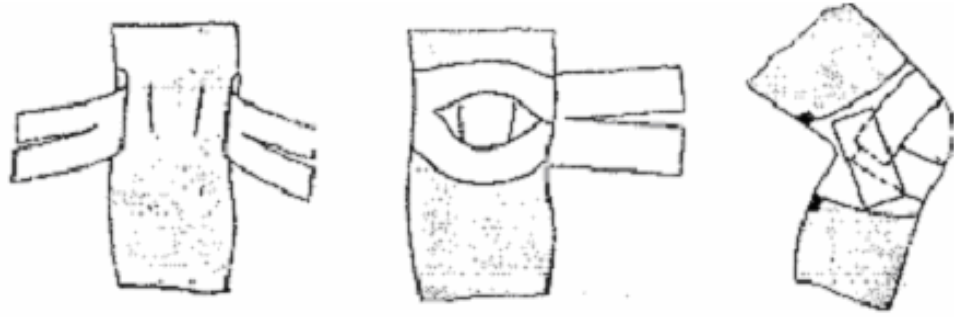
Vom prezenta în continuare, prin imagini, câteva tehnici de taping mai importante pentru profilaxia traumatismelor în baschet.

Tappingul gleznei





Tapinul genunchiului



Tapingul mâinii



Proceduri de încălzire generala

Urmatoarele exercitii au fost selectate pentru a asigura încălzirea tuturor grupelor musculare.

Sportivul trebuie sa-si înceapa ziua de lucru atât în cazul antrenamentelor cât si al competițiilor cu alergare usoara si exercitii de întindere statica (stretching) si doar dupa aceea sa înceapa exercitiile de antrenament. Numai dupa realizarea acestei etape, sportivul trebuie sa înceapa activitatea de încălzire specifica. Este de dorit ca exercitiile sa se realizeze în aceeași ordine ca în prezentarea urmatoare.

Alergarea. Termenul de alergare include alergarea pe loc, jogging si alergare usoara. S-a propus realizarea unui program de 15 - 20 de minute de exercitii de alergare.

Exercitii de întindere statica (stretching) pentru flexibilitatea generala.

1. **Întinderea spatelui** (întinderea pisicii). Pe genunchi pe calcâie sezând cu trunchiul si membrele superioare întinse înainte, se arcuieste spatele cât mai mult posibil. Intre timp se contracta abdomenul cu forta. Se extind bratele înainte la maxim cu palmele pe podea si se forteaza întinderea capului în jos între brate cât mai departe posibil. Se mentine aceasta pozitie 60 de secunde.



2. **Întinderea trunchiului.** Din decubit ventral se extinde spatele si se prind gleznelor, se arcuieste spatele si se realizeaza hiperextensia capului si gâtului cât mai mult posibil. Se mentine aceasta pozitie 60 de secunde.



3. **Întinderea umerilor.** Din stând cu picioarele departate, bratele întinse pe lângă corp cu degetele întrepătruse. Se rotesc mâinile menținându-se degetele întrepătruse se întind bratele înainte, apoi în sus deasupra capului cu extensie fortata cât mai mult posibil. Atentie, capul trebuie mentinut ferm cu barbia la orizontala, privirea înainte. Se mentine pozitia 60 de secunde.



4. *Întinderea muschilor ischiogambieri.* Din sezând cu picioarele departate se realizeaza flexia trunchiului pe coapse, genunchii extinsi si se prind vârfulle picioarelor cu mâinile. Fortati întinderea capului între brate cât mai mult posibil. Nota: Când se realizeaza pentru prima data aceasta pozitie, poate fi necesar sa se îndoiaie genunchii usor pentru a putea prinde vârfulle picioarelor. Dupa ce prindem vârfulle picioarelor, genunchii se extind cât mai mult posibil pana se reuseste mentinerea pozitiei cu picioarele extinse. Se mentine pozitia 60 de secunde.



5. *Întinderea laterala.* sezând, cu membrul inferior stâng extins complet si membrul inferior drept cu genunchiul flectat în unghi de aproximativ 50° si piciorul la sezut. Se duce mâna dreapta cât mai aproape posibil sub axila, cu mâna flectata din articulatia radio-carpiana atingand coastele si cotul îndreptat lateral. Puneti mâna stânga cu marginea mâinii în zona din spatele urechii, cu cotul îndreptat lateral. Fortati întinderea trunchiului spre dreapta cât mai mult posibil, ajutaând miscarea prin împingerea cu mâna stânga. Stabilizati trunchiul prin împingere cu mâna dreapta. Se mentine pozitia 60 de secunde.



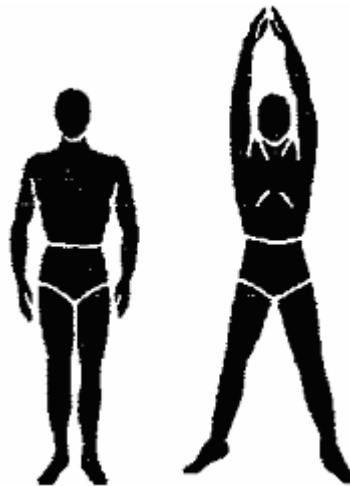
6. *Întinderea gastrocnemianului.* Stând în fata unui zid, cu trunchiul la distanta de zid, membrele superioare extinse se sprijina cu palmele de zid picioarele flectate din articulatia gleznei cu talpile sprijinite în totalitate de podea (ca si cum s-ar încerca împingerea zidului). Trunchiul mentinut drept este înclinat la aproximativ 65°. Nota: întinderea poate fi accentuata prin ridicarea vaârfurilor picioarelor de pe podea. Se mentine pozitia 60 de secunde.



Exercitii de antrenament (menținerea condiției fizice)

Pentru realizarea exercițiilor de antrenament se începe cu un tempo moderat, creștând gradat viteza și forța execuției. Exercițiile trebuie executate corect efectuându-se numărul maxim de repetiții recomandate.

1. Sarituri în departat cu mâinile deasupra capului. Din poziția stând cu mâinile pe lângă corp, saritura în departat cu membrele superioare întinse deasupra capului, revenire. (20 de repetări).



2. Înclinări laterale. Stând departat, mâinile pe solduri, se îndoaie trunchiul de 4 ori la stânga și apoi de patru ori la dreapta, numărând odată pentru fiecare mișcare dreapta-stânga. (5 repetări a unei serii constând în 4 înclinări la stânga și 4 înclinări la dreapta).



2. **Rotatii ale trunchiului.** Din stând departat, bratele liber pe lângă corp, se rotește trunchiul de 4 ori la stânga și apoi de 4 ori la dreapta. (5 repetiții a unei serii stânga dreapta)

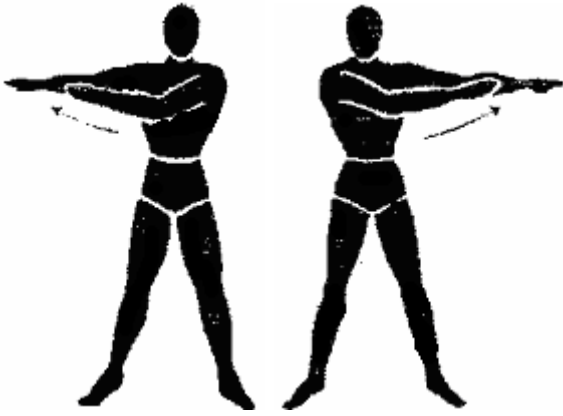


4. **Saritură din ghemuit cu extinderea membrilor inferioare.** Din stând se trece în ghemuit, apoi se extind membrele inferioare, trunchiul menținându-se cu sprijin pe palme. Se revine în ghemuit și apoi în poziția inițială de stând. (10-15 repetări)



scuturări de brațe. Din stând departat, ambele brațe lateral la stânga. Se balansează brațele relaxate orizontal la stânga cât mai departe posibil, odată cu rotirea trunchiului în aceeași direcție. Se repetă mișcarea spre dreapta. Se mențin picioarele fixate. (20 - 30 de repetări)

6. **Scuturări de brațe.** Din stând departat, ambele brațe lateral la stânga. Se balansează brațele relaxate orizontal la stânga cât mai departe posibil, odată cu rotirea trunchiului în aceeași direcție. Se repetă mișcarea spre dreapta. Se mențin picioarele fixate. (20 - 30 de repetări)



Exercitii de încălzire specifice

Urmatoarele exercitii se folosesc pentru încălzirea specifica dupa exercitiile de încălzire generala. Ele servesc la localizarea încălzirii în zonele corpului ce sunt folosite predominant în cadrul activitatii sportive respective.

1. Rotari de brate. Stând cu picioarele departate, bratele pe lângă corp, mâinile ușor strânse în pumn. Se rotește bratul drept înapoi 8-10 rotari, apoi se realizează aceeași mișcare cu bratul stâng, în final se fac rotari alternative de brate. (8-10 cicluri complete)



2. Întinderi pentru ski. Staând cu mâinile pe lângă corp, fandare cu piciorul drept înainte urmata de flexia genunchiului, membrul inferior stâng extins, cu sprijin pe vârfuri, trunchiul sprijinit pe membrele superioare, palmele așezate pe sol. Se menține această poziție cel puțin 6 secunde, în timp ce se lasă greutatea corpului spre sol pentru creșterea întinderii. Treceti greutatea corpului către genunchiul din fata, în timp ce trageți piciorul stâng în fata spre revenind în ghemuit cu mâinile cu palmele sprijinite pe sol. Repetare, cu mișcarea piciorului stâng în fata. (8-12 repetari)



3. Exercitii pentru creșterea mobilitatii gleznei. Stând cu picioarele ușor departate. Ridicari pe vârfuri cât mai sus posibil, apoi rulari pe partea externa a picioarelor până la calcâi, ridicarea vârfurilor picioarelor cu sprijin pe calcâi și în final

rulări pe partea internă a picioarelor. Se repetă secvența completă de la început. (8-10 repetări)



4. Semiflexii de genunchi. Stând cu picioarele ușor departate, mâinile pe solduri. Se menține trunchiul drept și se ridică călcâiele ușor de pe sol și se semiflectează ambii genunchi, apoi se revine la poziția inițială. (15 - 20 de repetări în tempo moderat)



5. Întinderea pectoralilor. Stând departat, brațele la orizontală, puțin deasupra umărului, cu mâinile orientate cu palma în sus. Se trag brațele înapoi ușor cât mai mult posibil. Relaxarea brațelor apoi se repetă mișcarea. (20 - 30 de repetări).



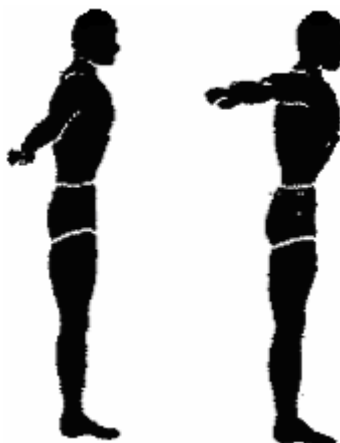
6. Flotari. Decubit ventral cu sprijin pe vârfuri și palme, brațele și membrele inferioare extinse, trunchiul menținut drept își sprijină greutatea pe brațe. Flexia coatelor, urmată de extensia lor. Se execută cu un tempo moderat (6 - 10 repetări) Atenție: Asigurați-vă că mențineți capul pe aceeași linie cu trunchiul și că nu ridicați călcâiele mai sus decât spatele.



7. Rostogoliri peste umar. Dupa o alergare de 5 - 6 pasi, aruncati umarul drept si punaând bratul drept la piept rostogoliti-va înainte pe umarul drept în revenind în stâând dupa rostogolire. Acelasi exercitiu pentru umarul stâng. (4-6 repetitii pe fiecare parte)



8. Întinderea anterioara a umerilor. Stând cu picioarele usor departate, mâainile prinse la spate cu degetele încrucisate, fortati usor întinderea bratelor în spate si în sus caât mai mult posibil. Mentineti pozitia finala 15 - 20 de secunde (5 - 10 repetari).



9. **Rotiri de trunchi.** Din stând cu picioarele usor departate, rotiri de trunchi stânga - dreapta, crescând forta progresiv. (12-15 repetari)

10. **Pase cu partener.** Pase usoare cu una sau doua mâini, lucrând usor si relaxat pentru cresterea mobilitatii pumnului si degetelor.

10. **Dribling.** Poate fi combinat cu pase pentru cresterea mobilitatii si dezvoltarea simtului kinestezic.

11. **Exercitii de tras la poarta.** Se realizeaza sutari din diferite pozitii. Exercitii cu greutati si exercitii rezistive.

Pentru fotbal exercitiile specifice indicate sunt ski-stretch, rostogoliri peste umar, incalzire tip ofensiva-defensiva. In acest caz 2 subiecti sunt plasati fata in fata, cu membrele inferioare usor flectate si bratele in pozitie blocata. La semnal cei 2 subiecti imping contralateral timp de 5-6 secunde (4-6 repetari).

Exercitii cu greutati si exercitii rezistive

Majoritatea sistemelor de antrenament cu greutati utilizat astazi se bazeaza pe metoda De Lorme. Daca sunt realizate corect, aceste exercitii contribuie la bunastarea fizica generala a sportivilor, la îmbunatatirea vitezei, fortei explozive, puterii si rezistentei. Exercitiile se pot realiza cu mingi medicinale de greutati diferite sau prin folosirea de benzi extensoare.

Exercitiile cu greutati se împart *in* functie de tipul de contractie în izotonice si izometrice. Fiecare tip de contractie are o valoare deosebita si un program de antrenament bun trebuie sa includa exercitii din ambele categorii.

Contractiile izotonice presupun modificarea lungimii muschiului. Exercițiile izotonice presupun exerciții cu o forță rezistivă, care poate fi o porțiune a corpului sau un obiect exterior. Acest tip de contracție mai este denumit contracție dinamică.

Contractiile izometrice sunt contractii fără modificarea lungimii muschiului. Ele sunt exerciții în care rezistența opusă este mult prea mare, fiind denumite și contractii statice.

În timpul antrenamentului cu greutăți trebuie respectate câteva principii fundamentale:

1. **Precedarea antrenamentului** cu greutăți de un program de încălzire generală.
2. **Realizarea mișcărilor izotonice** încet, la aproximativ 1/5 din viteza maximă.
3. **Mentținerea mișcării izometrice** în poziția finală cel puțin 6-12 secunde.
4. **Aplicarea principiului supraîncărcării** la toate contractiile izotonice. Când se reușește realizarea celei de-a doua sau a treia serii de exerciții cu un oarecare grad de ușurință, se adaugă o greutate suplimentară.
5. **Mentținerea unui bun echilibru muscular** prin antrenarea atât a agonistilor cât și a antagoniștilor.
6. **Limitarea lucrului cu greutăți** la perioada extra-competitivă și pre-competitivă. Un program de antrenament ușor sau mediu poate fi menținut și în timpul antrenamentului zilnic din perioada competitivă. Programul de ridicare de greutăți trebuie însă limitat în perioada de după antrenament, fiind precedat de o perioadă de odihnă de 30 de minute.
7. **Lucrul cu greutăți** se face la fiecare două zile, cel mult 4 zile pe săptămână. Acest lucru permite o perioadă mai lungă de recuperare și de dispariție a febrei musculare.
8. **Programul de antrenament** se face mai întâi în scopul dezvoltării generale a corpului și apoi se continuă cu exerciții specifice fiecărui sport.
9. **După încălzirea generală**, se poate în scopul încălzirii suplimentare, să se înceapă cu o serie de 10 repetiții folosind aproximativ jumătate din greutatea folosită de obicei.
10. **În timpul ridicării de greutăți** se realizează exerciții de respirație, în scopul realizării unei baze de lucru fermă. Se inspiră profund înainte de începerea ridicării și se expiră puternic la mișcarea de întoarcere. Aceste exerciții de respirație ajută la realizarea ridicării.

Exerciții cu greutăți pentru dezvoltarea generală a corpului .

Aceste exerciții sunt proiectate pentru a realiza o dezvoltare armonioasă a musculaturii corpului. Ele trebuie realizate o dată pe săptămână în perioada extra-competitivă, zilnic în perioada pre-competitivă și în mod regulat în timpul sezonului competitiv.

Este de dorit ca sportivul să înceapă programul în timpul perioadei extra-competitive și să se concentreze în principal pe un program de body-building general. Programul specific fiecărui sport de antrenament cu greutăți trebuie început în perioada pre-competitivă. Rezistența inițială se determină arbitrar de către fiecare sportiv în parte, iar apoi se stabilește 75% - 90% din această cantitate pentru exercițiile inițiale.

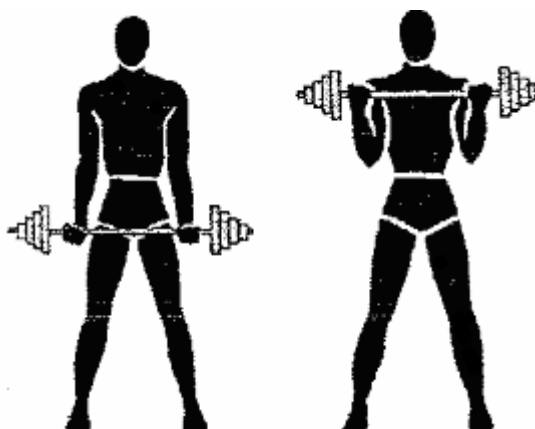
Este recomandabil ca exercițiile să se realizeze de un anumit număr de ori cu o greutate apropiată de cea maximă, creșterea greutății fiind realizată atunci când ultima serie de exerciții se poate repeta de două ori consecutiv.

Exerciții izotonice :

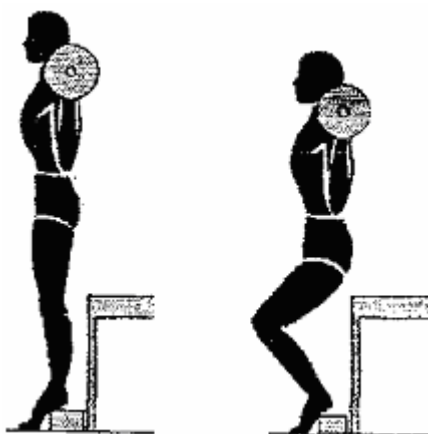
1 Presa militară. Stând departat cu o halteră la piept susținută cu ambele mâini, coatele fiind complet flectate. Se extind ușor bratele deasupra capului. Se menține, apoi revenire în poziția inițială. (3 serii a câte 10 repetări)

2. Exerciții pentru bicepsii. Din stând departat cu o halteră menținută cu ambele mâini, bratele extinse pe lângă corp. Se realizează încet flexia cotului, aducând halteră la piept, revenire la poziția inițială. Nota: Coatele trebuie menținute apropiate

de corp. Se pot alterna prizele halterei, fie cu pumnul în pronatie fie cu el în supinatie. (3 serii a câte 10 repetari).



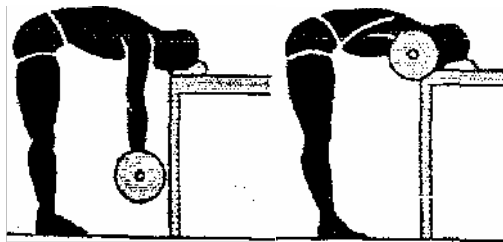
3. Semiflexii de genunchi. Stând cu picioarele ușor departate, cu o haltera susținută pe umeri, coatele în flexie totală. Se menține trunchiul drept și se ridică calcâiele ușor de pe sol, se semiflectează ambii genunchi, se menține poziția, apoi se revine la poziția inițială. (3 serii a câte 10 repetari) Nota: Pentru prevenirea accidentarilor este de dorit ca în poziția inițială calcâiele să fie sprijinite de o bucată de lemn de aproximativ 10cm înălțime, iar în spatele șezutului să se pună o bancă pe post de opritor pentru a preveni eventualele accidente ale genunchiului.



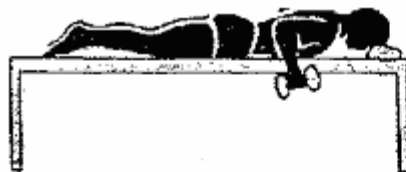
4. Împingeri de la piept. Din decubit dorsal pe o bancă, cu genunchii flexați, picioarele sprijinite de sol, cu o haltera la piept, coatele flexate. Se extind încet coatele în sus și se menține. Se revine la poziția de start. (3 serii a câte 10 repetari).



4. **Exercitii de vâslit.** Din stând cu picioarele ușor departate, trunchiul flectat la 90° , capul sprijinit de o pernă de pe o bancă, membrele superioare extinse susțin o halteră. Se flectează brațele la piept, se menține poziția. Se revine la poziția de start. (3 serii a câte 10 repetări)



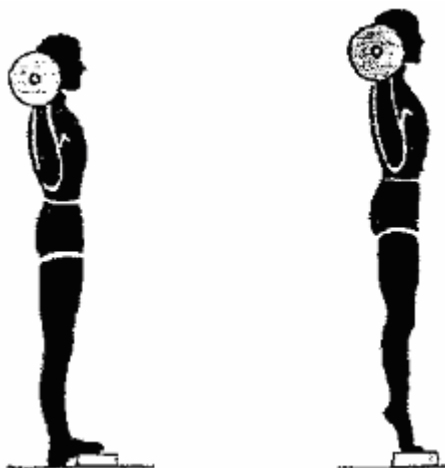
3. **Ridicari laterale de brate.** Din decubit ventral pe bancheta, brațele atârnaând cu câte o ganteră în fiecare mână. Se ridică ușor brațele la orizontală și se menține. Se revine la poziția de start. (3 serii a câte 10 repetări) Același exercițiu din decubit dorsal. Atenție: Evitați blocarea cotului în extensie completă.



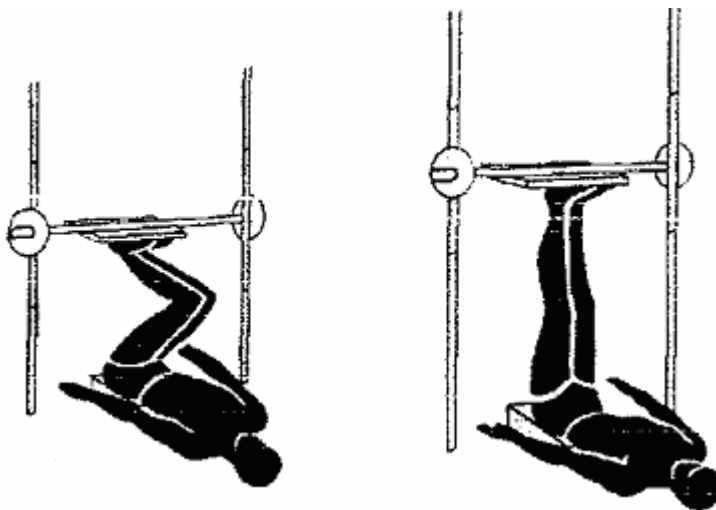
7. Podul Wrestler. Decubit dorsal cu genunchii flectati si picioarele cu talpile pe podea, haltera mentinuta la piept. Se face podul pastrând contactul cu podeaua doar cu ceafa si talpile. Se mentine 5-10 secunde. (3 serii a câte 10 repetari).



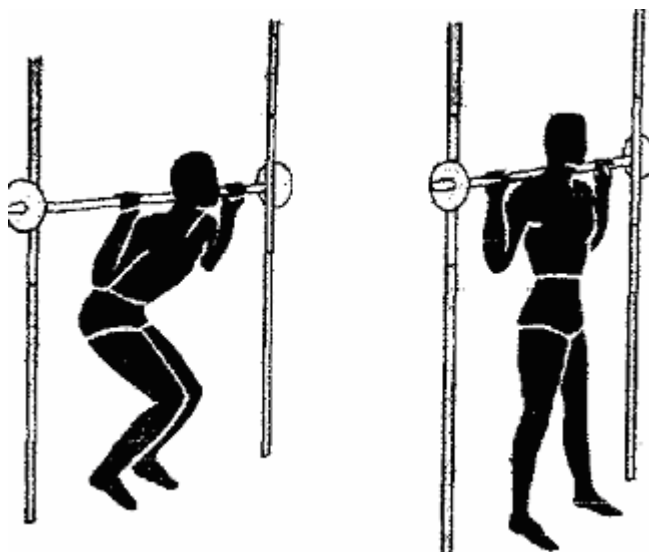
8. Ridicarea calcâielor. Stând cu picioarele usor departate, vârfuli picioarelor pe o scândura cu haltera la ceafa. Se ridica usor pe vârfuli, se mentine. Se revine la pozitia de start- (3 serii a câte 10 repetari)



9. Împingere, cu picioarele, a halterei. Decubit dorsal cu flexia din articulatia coxo-femurala a membrilor inferioare sub bara halterei, vârfuli picioarelor în contact cu bara, membrele inferioare semiflectate. Se extind usor genunchii, mentinând sezutul în contact cu podeaua. Se mentine. Se revine la pozitia de start. (3 serii a câte 10 repetari).



10. Întărirea cvadricepsului prin împingerea halterei. Stând cu genunchii și trunchiul în semiflexie sub bara halterei, umerii și ceafa în contact cu bara. (Se poate folosi un prosop pentru susținere). Se extind ușor genunchii până se ajunge în stând. Se menține. Se revine la poziția de start. (3 serii a câte 10 repetări) Atenție: Ridicarea se face cu extensorii genunchiului și nu cu musculatura spatelui.

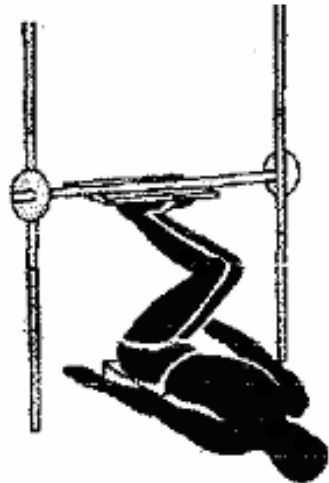


11. Exerciții pentru abdomen. Decubit dorsal cu genunchii ușor flectați, cu ceafa sprijinită pe bara unei haltere menținută cu ambele mâini. Flexia trunchiului pe bazin cu haltera susținută la ceafa cât mai mult posibil. Se revine la poziția de start. Se menține un tempo moderat- (2 serii de 20 de repetări) Numărul de repetări poate fi crescut odată cu creșterea capacității de efort.



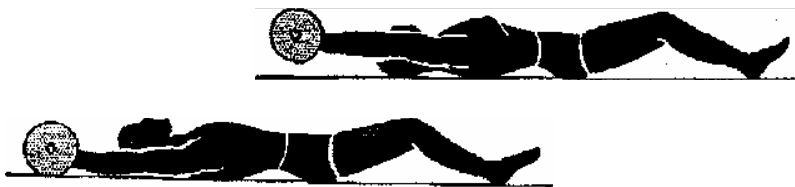
Exercitii izometrice

1. Împingeri stationare cu picioarele ale halterei. Decubit dorsal cu flexia din articulatia coxo-femurala a membrelor inferioare sub bara halterei, vârful picioarelor în contact cu bara, membrele inferioare semiflectate. Bara halterei este blocata într-o anumita pozitie. Se încearca extinderea usoara a genunchilor, mentinând sezutul în contact cu podeaua. Se exercita o forta maxima de împingere a barei timp de 15 - 30 de secunde. Dupa o scurta pauza de relaxare (5-10 secunde) se repeta exercitiul. (2 serii a câte 5-15 repetari)



2. Întarirea cvadricepsului prin împingerea stationara a halterei. Stând cu genunchii si trunchiul în semiflexie sub bara halterei blocata într-o anumita pozitie, umerii si ceafa în contact cu bara. (Se poate folosi un prosop pentru sustinere). Se încearca extinderea usoara a genunchilor. Se exercita o forta maxima de împingere a barei timp de 15 - 30 de secunde. Dupa o scurta pauza de relaxare (5 - 10 secunde) se repeta exercitiul. (2 serii a câte 5-15 repetari)

3. Ridicari cu bratele extinse. Decubit dorsal pe podea, bratele extinse pe lângă cap sustin haltera care este asezata pe podea. Ridicati haltera cam 15 cm de la podea si mentineti-o în aceasta pozitie aproximativ 10 secunde. Se revine la pozitia de start. (3 serii a câte 10 repetari)



4. Împingerea peretelui. Stând cu picioarele usor departate în cadrul usii, cu mâinile sprijinite pe cadrul usii la nivelul umerilor. Coatele sunt în flexie de aproximativ 45°. Se exercita maximum de forta asupra zidului, mentinând pozitia cel puțin 10 secunde. Relaxare, apoi repetare. (2 serii a câte 15 repetari).

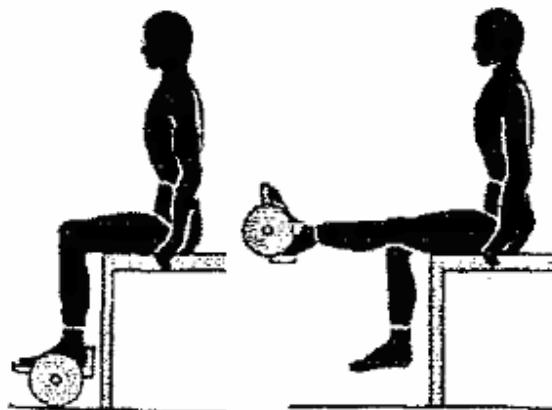


Antrenamentul cu greutati specific

Exercitiile din programul specific de antrenament cu greutati au rolul de a dezvolta grupele musculare cele mai importante pentru activitatea sportiva respectiva.

In afara exercitiilor cu greutati descrise la programul general, mai pot fi folosite urmatoarele exercitii:

3. **Exercitii cu încaltaminte cu greutati.** Asezat pe o bancheta, cu genunchiul flectat la marginea banchetei, încaltat cu o gheata medicala cu greutati, se fac flexii, extensii de genunchi si de glezna, inversii si eversii de glezna. Greutatea se creste odata cu cresterea abilitatii. (3 serii a 10 repetari fiecare).



Circuitul de antrenament

Exercitiile descrise anterior pot fi grupate sub forma unui circuit care se realizeaza într-un anumit interval de timp.

Regulile generale ale circuitului de antrenament:

1. Folosirea exercitiilor cu rezistenta progresiva.

2. Folosirea de exercitii la aparate.
3. Aranjarea circulara a activitatilor, care sa permita progresia de la o statie la alta în timp ce lucrul se desfasoara la toate statiile.
4. Realizarea circuitului într-o perioada limitata de timp.

CURS 12. PRINCIPII DE ALCATUIRE ALE UNUI MODEL DE PREVENIRE A TRAUMATISMELOR

Evidențierea unor mecanisme de producere a traumatismelor sportive comune jocului de volei

Riscul la traumatisme în volei este inerent ținând cont de natura dinamica și balistica acestui sport și de propulsia mingii cu o viteză ce poate atinge 145 km/h (Mark, D., Chris, J.³⁴).

Jucătorii își folosesc în mod repetat membrul superior pentru a executa cele mai dinamice mișcări specifice sportului practicat. Stresul repetitiv plasat asupra umărului în timpul acestor mișcări face ca aceștia să fie vulnerabili la traumatismele localizate la nivelul acestei articulații³⁵ (Aagaard, H., Jorgensen, U.,).

Traumatismele umărului cuprind diverse forme anatomo-clinice, dintre care cel mai des întâlnite sunt cauzate de suprasolicitare cronică, datorată stresului mecanic și fiziologic imprimat asupra complexului articular humeral, existând puține situații când acestea sunt produse de traume acute.

Tendinita coifului rotatorilor, sindromul de impingement primar sau secundar și instabilitatea glenohumerala prezintă o incidență ridicată, în volei. Articulația umărului este susceptibilă acestor leziuni întrucât acest sport necesită execuția unor mișcări repetate ale brațului deasupra planului orizontal ("overhead movement") și supune articulația umărului unor mișcări repetate de abducție și rotație externă urmate de extensie și rotație internă. În plus, contactul cu mingea în timpul atacului, se produce în punctul de abducție maximă a brațului, ceea ce crește considerabil forțele de împingement.

Sindromul de impingement subacromial este considerat a fi cauza cea mai comună a umărului dureros, reprezentând 44-65% din acuzele durerilor umărului. Conceptul de sindrom de împingement subacromial al umărului, a fost introdus de Neer, C.S. în 1972 și reprezintă compresia mecanică a coifului rotatorilor, bursei subacromiale și tendonului bicipital pe suprafața profundă anterioară a acromionului și ligamentului coracoacromial, în special în timpul mișcării de elevație a membrului. Neer relatează că mai mult de 95% din rupturile coifului rotatorilor pot fi atribuite împingementului mecanic. Recent, conceptul de împingement a suferit modificări. Budoff, J. și alți autori, estimează ca 90-95% din anomalitățile coifului rotatorilor pot fi atribuite întreruperii intrinsece a tendonului coifului rotatorilor ca urmare a supratensionării, suprasolicitarilor și leziunilor traumatiche, mai mult decât compresiei mecanice directe³⁶ (Budoff, J., Nirschl, R.P.). Deși anumiți cercetători se întreabă dacă împingementul mecanic este mecanismul primar de producere a

³⁴ **Mark, D., Chris, J., (2002),** Jumping and landing techniques in elite women's volleyball. *Journal of Sports Science and Medicine.* **3**, 30-36.

³⁵ **Aagaard, H., Scavenius, M., (1997),** An epidemiological analysis of the injury pattern in indoor and in beach volleyball. *Int J Sports Med.* **18**: 217-221.

³⁶ **Budoff, J., Nirschl, R., (1998),** Debridement of Partial Thickness Tears of the Rotator Cuff without Acromioplasty Current Concepts Review, *Journal of Bone and Joint Surgery.* **80-A(5):** 733-747.

traumatismelor țesutului subacromial, o serie de cercetători admit că acesta este doar unul dintre factorii ce pot fi asociați cu patologia coifului rotatorilor.

În ciuda controversatei etiologii, sindromul de împingement subacromial al umărului este un termen general care acoperă probabil un spectru de patologii ce implică coafa rotatorilor, bursa subacromială și tendonul bicipital. Se presupune ca împingementul face parte din procesul implicat în degenerarea coifului rotatorilor, și de aceea identificarea precoce a factorilor fizici modificabili asociați cu împingementul ar fi extrem de indicată. Au fost sugerați factori multipli care contribuie la dezvoltarea sindromului de împingement. Acești factori includ morfologia anormală acromială, modificarea paternului cinematic asociată cu alterarea coifului rotatorilor sau a funcției musculare scapulare, anormalități scapulare, posturi incorecte și suprasolicitarea, urmată de sarcina excentrică repetitivă sau de execuții numeroase ale mișcărilor de elevație a membrului peste 90° (Frost, P., Bonde, J.P.³⁷).

Acțiunea balistica imprimă o încărcare excentrică mare asupra coifului rotatorilor predispunându-i la traumatisme (Hancock, R., Hawkins, R.³⁸). Traumele cumulative ale musculaturii coifului rotatorilor asociate cu mișcări repetate peste linia verticală a corpului sau cu erorile tehnice pot deteriora abilitatea acestora de a stabili humerusul, determinând sau exacerband tendinita sau fenomenul de împingement. Acumularea microtraumelor mușchilor coifului rotatorilor și a țesuturilor moi ale umărului pot conduce la accentuarea simptomelor și limitarea participării la activitatea sportivă (Briner, W., Kacmar, L., Schaeffle, M.³⁹, Watkins, J.).

Mușchii coifului rotatorilor afectați pot pierde abilitatea de menținere a relației echilibrate cu antagoniștii lor ca rezultat al microtraumelor acumulate, datorită mișcărilor repetitive. Acest dezechilibru al cuplului de forțe din jurul complexului humeral poate exacerba traumatismele cauzate de supraîncărcarea excentrică sau poate induce sindromul de împingement secundar sau instabilitatea acestuia. Prezența unui echilibru normal între mușchii coifului rotatorilor și stabilizatorii scapulari joacă un rol important în cinematica umărului. Funcția de baza a rotatorilor coifului este de a stabili capul humeral în cavitatea glenoidă. Mai mult, mușchii scapulotoracici au o importanță majoră în funcționarea și compensația tensiunii suplimentare la nivelul articulației umărului. Problemele tipice ce pot apărea la atacanții voleibaliști sunt disfuncția și slăbiciunea mușchilor rotatori externi și stabilizarea insuficientă a scapulei (Schmidt-Wiethoff, R., Rapp, W.). Aceste deficite musculare rezumate în termeni de dezechilibru scapulohumeral și scapulotoracic, sunt legate de aspecte ale sindromului de împingement funcțional. De asemenea, ele pot fi exemplificate și în inducerea unor modificări în cinematica articulară a umărului cauzând modificări specifice în cazul sportivilor ce practică volei de mai mulți ani.

Deși incidența leziunilor musculo-scheletale humerale ce necesită încetarea activității sportive este scăzută, prevalența umărului dureros disfuncțional, poate fi mult mai mare⁴⁰ (Kugler, A., și alții). Mecanismul traumatic este complex, cel mai adesea fiind rezultatul acțiunilor repetate de atac și servici. Generarea unei viteze angulare ridicate, observate la sfârșitul fazei de pregătire a loviturii, plasează un stres mare la nivelul articulației umărului. Dacă luăm în considerație implicarea repetițiilor multiple - un atacant de elită

³⁷ **Frost, P., Bonde, J., (2002)**, Risk of shoulder tendinitis in relation to shoulder loads in monotonous repetitive work. *Am J Ind Med.* 41:11–18.

³⁸ **Hancock, R., Hawkins, R., (1996)**, Applications of electromyography in the throwing shoulder. *Clin Orthop.* 330:84–97.

³⁹ **Schaeffle, M., (1993)**, Common injuries in volleyball: Treatment, prevention and rehabilitation. *Sports Medicine* 16, 126-129.

⁴⁰ **Kugler, A., et al., (1996)**, Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers, *Br. J. Sports Med* Vol 30, Issue 3 256-259.

realizând în jur de 40 000 de lovituri pe an-precum și magnitudinea și rata încărcăturii de impact în timpul mișcării de atac, putem afirma că acest lucru poate fi un factor de risc generator de traumatisme prin supraîncărcarea structurii respective.

Adesea jucătorii voleibaliști acuza dureri în zona anterioară a genunchiului, cel mai comun diagnostic în rândul acestora fiind tendinita patelară. Cunoscută și sub denumirea de "genunchiul săritorului", a fost documentat în literatura de specialitate ca afectând în jur de 50% din sportivii voleibaliști (Goodwin-Gerberich, S.G., Luhmann, S⁴¹., Reeser, J.C., Verhagen, E⁴²., Surve, I., Schweltnus, M.P.,).

Sportivii care au suferit o tendinită patelară sunt adesea incapabili să descrie un eveniment traumatic specific ce a condus la precipitarea simptomelor lor, presupunându-se că în cele mai multe cazuri leziunea este rezultatul suprasarcinii repetitive a tendonului patelar, ele bazându-se tipic pe un mecanism traumatic non-contact. Acest tip de leziune apare frecvent datorită faptului că în performanță se alocă un număr crescut de antrenamente de forță ce includ exerciții pliometrice în vederea îmbunătățirii detentei, atât de importantă în realizarea acțiunii de atac și de blocaj. Tactica jocului necesită din partea jucătorului să efectueze blocajul în zona trei a terenului execuția unui număr mai mare de sărituri față de jucătorii ce realizează blocajul în alte zone ale terenului, nefiind surprinzătoare o incidență mai mare a tendinitei patelare la acești jucători (Bahr, R., Reeser, J.C.).

Din aceste considerente, este evident că prevalența tendinitei patelare este strâns legată de volumul de sărituri. Oricum nu este bine cunoscut de ce anumiți jucători sunt afectați, în timp ce alții nu, în ciuda faptului că ambele categorii se antrenează în mod egal. Majoritatea sportivilor diagnosticați cu tendinită patelară prezintă dureri în zona polului inferior al patelii, inflamația fiind localizată la nivelul joncțiunii osteo-tendinoase. Fiecare contracție a mușchiului cvadriceps determină un stres asupra tendonului patelar. Creșterea frecvenței, duratei sau intensității contracțiilor cvadricepsului produc inflamație în zona de inserție a tendonului pe polul inferior al patelii. Cauzele ce favorizează apariția acestei leziuni sunt reprezentate de prezența unei flexibilități reduse a mușchilor cvadriceps și ischiogambieri (DePalma, M.J⁴³., Perkins, R.H.,).

Feretti, A⁴⁴., (1984), subliniază că tendinita patelară este mai comună jucătorilor care se antrenează mai mult de 4 ori/săptămână și au o vârstă cuprinsă între 20-25 ani cu o vechime între 3-5 ani în sportul de performanță, precum și jucătorilor ce se antrenează pe o suprafață de joc dură. Suprafața de joc necorespunzătoare poate precipita simptomele în special după efectuarea antrenamentelor cu un volum crescut de sărituri. Studiile biomecanice au relevat o creștere a incidenței acestei afecțiuni în rândul jucătorilor cu o detenta mare și în rândul celor care dezvoltă o hiperflexie a genunchiului în momentul aterizării după execuția atacului sau blocajului (Lian, O., Engebretsen, L⁴⁵., Richards, D.P., Ajemian, S⁴⁶.,).

⁴¹ **Goodwin-Gerberich, S., Luhmann, S., (1987)**, Analysis of severe injuries associated with volleyball activities. *Phys Sportsmed.* 15(8):75-79.

⁴² **Reeser, J., Verhagen, E., (2005)**, Strategies for prevention of volleyball related injuries. *Br. J. Sports Med.* 40:594-600.

⁴³ **DePalma, M., Perkins, R., (2004)**, Patellar tendinosis. *Phys. sportsmed.* VOL 32 - NO. 5.

⁴⁴ **Ferretti, A., Puddu, G., (1984)**, Jumper's knee: an epidemiological study of volleyball players. *Phys Sportsmed.* 12:97-106.

⁴⁵ **Lian, M., Engebretsen, L., (1996)**, Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *Am J Sports Med.* 24:380-385.

⁴⁶ **Richards, D., Ajemian, S., (2002)**, Relation between ankle joint dynamics and patellar tendinopathy in elite volleyball players. *Clin J Sport Med.* 12:266-72.

Alte studii sugerează ca poziționarea genunchiului în valg în timpul fazei de încărcare excentrică a săriturii de atac, poate contribui la apariția simptomelor asimetrice ale tendinitei patelare (Lian, O., Refsnes, PE.,).

În concluzie, se pare că factorii care determină creșterea încărcării dinamice asupra tendonului patelar cresc riscul de dezvoltare a tendinitei patelare.

Entorsa de gleznă este o altă afecțiune comună jocului de volei, reprezentând aproximativ 30 % din totalul leziunilor acute raportate și aproximativ 15%-60% din totalul leziunilor acute întâlnite în volei (Mechelen W. van, Evert A.L.⁴⁷,). Deși entorsa gleznei este adesea considerată un traumatism de intensitate medie în comparație cu alte tipuri de leziuni acute cum ar fi ruptura ligamentelor genunchiului, datele prezentate sugerează că această afecțiune ridică proleme sportivului voleibalist în termeni de frecvență și severitate, necesitând mai mult de 10 zile de repaus pentru recuperare.

Entorsa gleznei este rezultatul unei forțări a aparatului capsulo-ligamentar, ce atrage după sine lezarea variabilă a unor componente articulare, fără schimbarea raporturilor anatomice ale acestora. Cel mai comun mecanism de producere a acestui tip de leziune este exagerarea mișcării de supinație produsă fie prin atacarea solului într-o poziție greșită, greutatea corpului forțând efectuarea unei mișcări anormale ca amplitudine, fie ca urmare a aterizării incorecte a sportivului în urma unei sărituri la blocaj sau în atac pe piciorul adversarului (Bahr, R., Karlsen, R., Verhagen, EA., Van der Beek, AJ⁴⁸,).

Aproximativ un sfert din totalul leziunilor gleznei, apar când un jucător de blocaj aterizează pe piciorul unui coechipier în situația în care blocajul s-a realizat de mai mulți jucători ai aceleiași echipe. În consecință, jucătorul care a realizat blocajul în zona trei a terenului și atacantul din zona 4 prezintă un risc ridicat pentru acest tip de traumatism. Cauzele favorizante constau în existența unui grad mare de oboseală, neatenție, echipament sportiv necorespunzător, teren de practicare impropriu. Cauza declanșantă este de obicei de origine internă prin efectuarea unei mișcări anormale ca amplitudine sau direcție în articulația gleznei prin decelerarea bruscă a inerției corpului sau a segmentului respectiv. Leziunile ce apar sunt de natura capsulo-ligamentară, nervoasă și vasculară determinate de o dinamică suprasolicitantă ce depășește capacitatea de rezistență a structurilor respective.

IDENTIFICAREA MODELULUI TEORETIC CE VIZEAZĂ ETIOLOGIA ȘI PROFILAXIA TRAUMATISMELOR PRODUSE LA SPORTIVII VOLEIBALIȘTI DE PERFORMANȚĂ

5.1. Structura modelor identificate

Cercetările epidemiologice au demonstrat că sportivii ce participă la diferite ramuri sportive sunt expuși diverselor tipuri de traumatisme bazate pe factori unici pentru fiecare sport și sportiv implicat. Abilitatea de a preveni aceste leziuni depinde de capacitatea de înțelegere a patternurilor traumatiche și de factorii de risc intrinseci și extrinseci ce stau la baza producerii acestora, precum și de posibilitatea realizării analizei complexe a tehnicii de execuție caracteristică fiecărei ramuri sportive. Cheia minimizării incidenței traumatismelor în rândul sportivilor de performanță și nu numai, constă în reducerea riscului traumatic, prin elaborarea unor strategii de prevenire corecte și eficiente și a unor programe de recuperare optime.

În acest sens demersul operațional al cercetării își propune să stabilească relațiile existente între factorii potențial limitativi ai performanței sportive, cu accent pe cel traumatic, precum și impactul lor asupra performanței sportive.

⁴⁷ **Mechelen, W., Evert, A., (2001),** The effect of preventive Measures on the incidence of ankle sprains – Proc. The 17-th International Jerusalem Symposium on sports medicine.

⁴⁸ **van der Beek, J., Bouter, M., (2004),** A one season prospective cohort study of volleyball injuries. *Br. J. Sports Med.* **38:**477-481

Preocupările mele pentru traumatismele sportive rezida atât din faptul că am fost sportivă de performanță în cadrul echipei de volei a Universității din Craiova și absolventă a FEFS, intrând astfel în contact direct cu aspectele practice ale prolemei cât și, datorită faptului că absolvind o a doua facultate, specializarea kinetoterapie, am înțeles cât de importantă este prevenirea traumatismelor înainte de a trece la tratarea lor.

Studiul prezent este o continuare a lucrării de licență ce a avut ca titlu „Biomecanica loviturii de atac în volei”, deschizând astfel calea cercetării prezente. În toți acești ani, de când studiez această problemă, am susținut și publicat numeroase articole în reviste de specialitate și sesiuni de comunicare.

Sunt conștientă că abordarea temei prezente implică însă aspecte complexe cu utilizarea unor noțiuni de graniță între domenii relativ diferite (anatomie, biomecanică, kinetoterapie, sport). Din acest motiv voi încerca sintetizarea și simplificarea aspectelor interdisciplinare, în scopul oferirii unor soluții logice și accesibile tuturor specialiștilor, fără a renunța însă la rigurozitatea unei adevărate cercetări științifice.

Deoarece majoritatea studiilor de specialitate evidențiază o incidență crescută a microtraumatismelor de suprasolicitare în rândul jucătorilor de volei, lucrarea prezentă se va axa în principal asupra individualizării principalilor factori de risc modificabili ce pot interveni în geneza microtraumatismelor, localizate la nivelul articulației umărului și a genunchiului, urmată de investigarea relației existente între biomecanica articulară și musculară, și potențialele traumatisme.

În spiritul acestei idei am conceput elaborarea lucrării prezente ținând cont de următorii

factori:

- incidența crescută a traumatismelor de suprasolicitare în cadrul voleiului de performanță;
- cunoașterea incompletă a unor aspecte particulare biomecanice a structurilor implicate în traumatismele sportive;
- rolul deosebit de important al profilaxiei în prevenirea îmbolnăvirilor și apariției traumatismelor;

Modelul ciclului vicios al suprasolicitărilor

Kibler, W.,⁴⁹ Andrews J, Zarins B., Dragan, I., au dezvoltat conceptul ciclului vicios al suprasolicitării pentru a înțelege patofiziologia acestui tip de traumatisme. Ciclul debutează cu un episod de acțiuni repetitive solicitante, în cazul nostru lovitura de atac și servicii, pe care sportivul este nevoit să le execute pe parcursul întregului sezon competițional. Aceste suprasolicitări repetitive cauzează microtraume microscopice ale unității musculotendinoase (coafa rotatorilor), caracterizate de simptome tipice ca durerea, disfuncția și instabilitatea. Dacă sportivul continuă activitatea nefiind permisă recuperarea optimă a țesuturilor implicate, se pot instala leziuni cronice la nivelul structurii tisulare. Dacă acesta urmează un program eficient de recuperare, țesutul se vindecă și se adaptează, activitatea sportivă putând fi reluată. În cazul în care suprasolicitarea cronică depășește abilitatea țesutului de vindecare, începe un traumatism în “cascadă”. Acumularea microtraumelor conduce la dezechilibrul forței și flexibilității care la rândul lui determină un deficit subclinic funcțional. Performanța sportivă este în declin aparent fără motiv, iar

⁴⁹ **Kibler, W.B., McQueen, C., (1988),** Fitness Evaluations and Fitness Findings in Competitive Junior Tennis Players. Clinics in Sports Medicine. 7:403-416.

sportivul tinde să compenseze prin substituții biomecanice subconștiente plasând alte structuri din cadrul lanțului cinematic supraîncărcării.

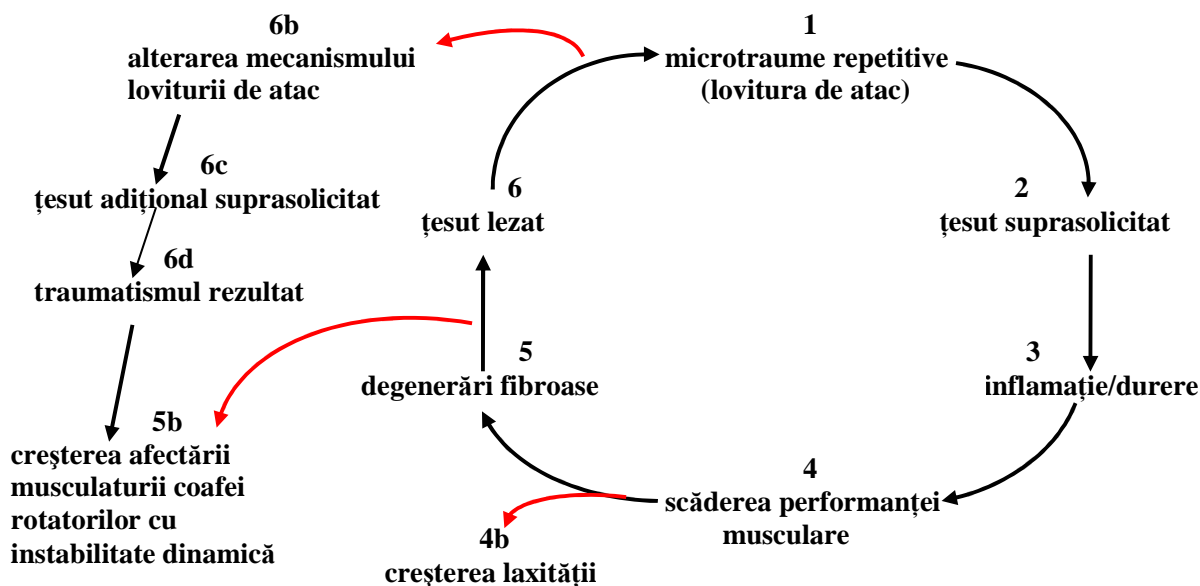


Fig. 5.1. Ciclul traumatismelor de suprasolicitare a mușchilor coifului rotatorilor produse în volei

Jucătorii cu o activitate sportivă îndelungată pot prezenta adaptări ale flexibilității, forței și echilibrului muscular în anumite zone ale corpului. Adaptările (ele însăși) nu produc în mod uzual traume dar, creează o potențialitate mai mică de rezistență, decât cea optimă, la solicitările biomecanice sau fiziologice inerente la care sportivul trebuie să facă față. Rezultatul acestor adaptări este apariția procesului de suprasarcină care poate conduce la adaptări suplimentare, modificări ale tehnicii de execuție și alterări ale performanței sportive, cu potențial de cauzare în timp a traumatismelor, așa cum este descris în diagrama "feedback-ul negativ al ciclului vicios traumatic"

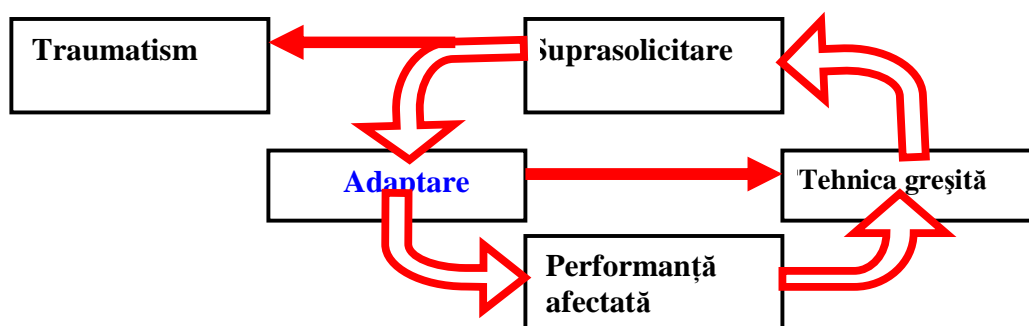


Fig. 5.2. Ciclul vicios al adaptării și producerii leziunilor

Alți factori cauzativi cu risc traumatic includ nevoia de a executa repetitiv lovituri în cadrul multor meciuri, refacere și recuperare inadecvată între meciuri și programul de pregătire fizică care nu este suficient de adaptat pentru a pregăti organismul pentru

solicitările specifice voleiului. Toate acestea întrețin ciclul feedback-ul negativ ce crește riscul la traumatisme.

Modelul prevenirii tendinitei coifului rotatorilor

Acțiunile de atac și blocaj par să fie activitățile cu risc traumatic ridicat, estimându-se că un atacant voleibalist execută aproximativ 40000 lovituri pe an. Aceste activități repetitive plasează un stres enorm asupra structurilor musculo-scheletale implicate. Cele mai multe leziuni se adresează țesuturilor moi ale umărului, genunchilor și gleznelor ca rezultat a altor cauze decât supraîncărcarea dinamică acută sau suprasolicitarea cronică. Traumatismele de suprasolicitare ale umărului sunt comune jocului de volei, ele putând fi prevenite printr-un program specific de îmbunătățire a forței musculare și a flexibilității articulare.

Unul dintre posibilele mecanisme ce stau la baza leziunilor de suprasolicitare ale umărului poate fi prezentă asimetriei forțelor dintre mușchii care realizează accelerația membrului superior și cei responsabili de decelerarea acestuia. O serie de studii au examinat această asimetrie, bazându-se pe rația de forță concentrică și excentrică dintre rotatorii interni și externi ai umărului.

Alterarea raportului dintre mușchii rotatori interni/externi a fost raportată la pacienții cu tendinite de suprasolicitare, instabilitate articulară glenohumerala și sindrom de impingement. Studiile de specialitate, identifică alterarea acestui raport ca fiind urmarea dezvoltării selective musculare a rotatorilor interni fără dezvoltarea concomitentă a forței rotatorilor externi.

Mulți dintre jucătorii de volei prezintă o amplitudine de mișcare a rotație externă a umărului excesivă datorată mișcărilor de servici și atac urmată de o limitare a rotației interne, la nivelul membrului care execută mișcarea (Roy et al., 1995; Kirshblum et al., 1997). Exercițiile specifice de flexibilitate ajută la depășirea/prevenirea acestui dezechilibru, oferind o restricționare a mișcării mai mică (Roy et al.⁵⁰, Roetert, E.P., Ellenbecker, T.,⁵¹).

O serie de teorii au identificat ca unul dintre factorii cheie al alterării amplitudinii articulare a jucătorilor, contracția structurilor posterioare a umărului. Stretchingul ce permite izolarea specifică a structurilor humerale postero-inferioare poate îmbunătăți amplitudinea rotației interne glenohumerale.

Roetert și Ellenbecker, Muller et al.⁵² au identificat prezența a doi factori de risc majori care conduc la traumatisme de suprasolicitare ale umărului, la sportivii voleibaliști.

- slăbiciunea mușchilor coifului rotatorilor
- dezechilibrul muscular

Alți autori susțin că scăderea flexibilității (pierderea progresivă a rotației interne datorată scurtărilor adaptative a rotatorilor interni, sau ambele situații) este un factor de risc comun în producerea tendinitei coifului rotatorilor. Burkhart et al afirmă că există o reducere dramatică a prevelanței acuzelor articulației umărului, la jucătorii de tenis, baseball și volei ce prezintă întinderea capsulei posterioare urmată de un deficit al rotației interne glenohumerale în urma unui program de stretching aplicat pe parcursul întregului sezon.

⁵⁰ Roy, S., Irvin, R., (1983), Sports Medicine: Prevention, Evaluation, Management, and Rehabilitation. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

⁵¹ Roetert, E.P., Ellenbecker, T., (2000), Shoulder internal and external rotation range of motion in elite junior volleyball player: a longitudinal analysis. Journal of strength and Conditioning. 14 (2) 140-143.

⁵² Mueller, F., Zemper, E., (1996), *Epidemiology of Sports Injuries* (pp. 41-62). Champaign, IL: Human Kinetics.

Mușchii rotatori interni ai umărului sunt responsabili pentru stabilizarea acestuia în timpul tuturor mișcărilor efectuate de complexul articular. Forța și rezistența musculară a mușchilor rotatori externi (partea posterioară a coifului), este esențială în prevenirea traumatismelor umărului. În studiul lor, Alfredson et al. au identificat o forță musculară mai mică a membrului implicat față de membrul contralateral, la sportivii cu tendinite de suprasolicitare.

Programul de intervenție în prevenirea tendinitei coifului rotatorilor trebuie să cuprindă o combinație de strategii orientate spre controlul suprasolicitărilor și corectarea pe cât posibil a factorilor de risc intrinseci și extrinseci printre care se numără, slăbiciunile musculare, flexibilitate redusă și tehnica de execuție a acțiunilor specifice necorespunzătoare. Unitatea mușchi-tendon trebuie să fie puternică și elastică. O tehnică de execuție corectă poate minimiza stresul repetitiv plasat asupra tendoanelor, ligamentelor sau oaselor. Antrenamentul cu exerciții cu intensitate ridicată poate suprasolicita mușchii și tendoanele, cauzând microtraume. Reducerea încărcării/volumului antrenamentului este o mare oportunitate a recuperării țesuturilor afectate datorită evitării supraîncărcării articulației umărului.

Este de asemenea important ca programul de exerciții să permită îmbunătățirea acestui dezechilibru al flexibilității și forței musculare (Kirshblum et al., Gokeler et al.⁵³).

În cazul jocului de volei asemenea investigații nu s-au realizat încă. În vederea îmbunătățirii forței la nivelul unității musculotendinoase, antrenamentul excentric a devenit extrem de popular. Exercițiile bazate pe încărcarea excentrică asigură alungirea activă a acestei unități. Progresia în cadrul acestui program poate fi realizată prin creșterea vitezei de execuție sau prin creșterea magnitudinii forței de tracțiune prin modificarea rezistenței externe.

Sportivii voleibaliști ar trebui să participe la un program de rezistență predominant excentric desfășurat pe parcursul întregului an competițional, ce are ca obiective menținerea funcției normale a scapulei/coifului rotatorilor, forței și anduranței. În concluzie, este importantă includerea sportivilor voleibaliști într-un program de bază ce vizează îmbunătățirea forței musculare și a stabilității.

Toate aceste date prezente în literatura curentă demonstrează, de fapt, că antrenamentele de forță și stretching sunt fundamentale în programele profilactice pentru tendinitele umărului.

Pentru a fi eficient, un program de prevenire a tendinitei coifului rotatorilor trebuie să se adreseze tuturor componentelor ce au contribuit la biomecanica umărului disfuncțional. Exerciții ce se adresează mușchilor coifului rotatorilor și a mușchilor mici ai umărului constituie baza celor mai multe programe profilactice ale umărului.

- tonifierea rotatorilor externi/abductorilor
- stretchingul rotatorilor interni/adductorilor
- stabilizarea articulației glenohumerale direct printr-un antrenament specific coifului rotatorilor

Modelul prevenirii tendinitei patelare

O serie de autori afirmă că tonifierea musculaturii extremității inferioare este o posibilă intervenție ce permite săritorului să disipeze energia produsă în timpul aterizării prin mușchi mai degrabă decât prin oase și ligamente (Schafle, M.,⁵⁴).

⁵³ **Gokeler, A., Lehmann, M., A. (2001)**, Tennis: Rehabilitation, Training, and Tips. Sports Medicine and Arthroscopy Review. 9(1): 105-113

⁵⁴ **Schafle, M., (1993)**, Common injuries in volleyball: Treatment, prevention and rehabilitation. Sports Medicine 16, 126-129.

O altă strategie de prevenire a fost propusă de Briner, W., Kacmar, L.,⁵⁵. Ei sugerează că o metodă de prevenire poate fi reprezentată și de informarea sportivilor asupra importanței pe care o are tehnica de aterizare cu genunchii în ușoara flexie și picioarele în flexie plantară. Această poziție de contact poate permite utilizarea unei amplitudini mai mare de mișcare pentru articulațiile extremității inferioare în disiparea forței de reacție a solului.

Teoria propusă de autorii amintiți, coincide cu studiul lui Zhang et al., (2000) ce a raportat că extensorii articulației genunchiului și flexorii plantari funcționează ca disipatori energetici primari în timpul aterizării. Antrenamentul fizic (ce vizează tehnici de tonifiere musculară) poate fi cea mai practică și eficientă modalitate de prevenire a traumatismelor legate de aterizare. Efectele pozitive al acestui antrenament au fost raportate de Hewett, T.E.,⁵⁶. În studiul lor, un lot de sportive au participat la un antrenament pliometric pentru 6 săptămâni. După antrenament forța maximă de aterizare în timpul blocajului a fost redusă la 22%. În plus, momentele de adducție și abducție au fost reduse la 50%. Aceste îmbunătățiri pot ajuta sportivii să obțină o "poziție de întoarcere" corespunzătoare și ulterior să scadă incidența traumatică. Interesant, nici o modificare în performanța săriturii verticale nu a fost obținută după antrenamente. De aceea se pare că acest antrenament poate îmbunătăți mecanica aterizării fără scăderea performanței.

În ceea ce privește tehnica, sportivii care execută în mod repetat aterizări și sunt expuși unei forte mari de impact, produse simultan, trebuie să se concentreze în execuția aterizării pe utilizarea unui pattern de contact vârf-călcâi și mișcarea de flexie a genunchilor (Dufek, J.S., Bates, B.T.,⁵⁷). Deși această tehnică necesită forță musculară mare ea poate fi mai avantajoasă în prevenirea leziunilor de suprasolicitare. Tehnica prezintă însă dificultăți strategice deoarece aterizarea cu o flexie mare a genunchilor poate împiedica jucătorul să execute mișcarea ulterioară într-o manieră oportună.

5.2. Funcțiile modelelor teoretice

Modelele conceptuale prezentate, ne oferă o imagine clară asupra noțiunii de traumatism de suprasolicitare precum și a progresiei simptomelor și modificărilor produse, de la acțiunile repetitive ce stau la baza acestora, până la alterarea tehnicii de execuție și aspectele cronice ale leziunii.

Modelele "ciclului vicios" al suprasolicitărilor pot fi aplicate pentru a înțelege mecanismul și cauzele sau factorii predispozanți ce contribuie la producerea lor, și încorporate într-o structură care să permită dezvoltarea unui program preventiv eficient.

Acest concept oferă specialiștilor un obiectiv rațional în recomandarea globală a programului preventiv de tonifiere a coifului rotatorilor la sportivii voleibaliști de performanță și înaltă performanță.

Funcționarea optimă a umărului necesită o armonie a lanțului kinetic, stabilitate humerală optimă, precum și o acțiune echilibrată a mușchilor coifului rotatorilor și

⁵⁵ **Briner, W., Kacmar, L., (1997)**, Common injuries in volleyball: Mechanisms of injury, prevention and rehabilitation. *Sports Medicine* 24, 65-71.

⁵⁶ **Hewett, T.E., Lindenfeld, T.N., (1999)**, The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes - a prospective study. *American Journal of Sports Medicine* 27,699-706.

⁵⁷ **Dufek, J. S., Bates, B. T., (1990)**, The evaluation and prediction of impact forces during landing. *Med. Sci. Sports Exerc.* 22, 370-377.

structurilor scapulare. Toate acestea sunt necesare pentru a obține un centru de rotații stabil în timpul acțiunilor de atac și servicii.

Mușchii coifului rotatorilor constituie o componentă integrală a cuplului de forțe al umărului. Din aceste considerente, evaluarea forței dinamice, puterii și anduranței musculaturii coifului rotatorilor are o importanță primară pentru screeningul prevenirii sau recuperării articulației glenohumerale.

Informațiile obiective cu privire la raportul complex al forței musculare dintre agonisti și antagonisti din jurul articulației glenohumerale, sunt o sursă principală în prevenirea și recuperarea umărului. Exercițiile terapeutice și testul articular izolat al lanțului kinetic al extremității superioare, sunt indicate în traumatismele de suprasolicitare și în traumatismele izolate ale umărului și cotului.

În ceea ce privește sindromul tendinitei patelare, ideea centrală care se desprinde din analiza teoriilor diverșilor cercetători, este aceea că, îmbunătățirea forței și flexibilității mușchilor posteriori ai coapsei și a mușchiului cvadriiceps însoțită de analiza și modificarea tehnicii de execuție a secvenței săritura-aterizare, pot fi unele dintre cele mai eficiente strategii de prevenire a tendinitei patelare.

Prin explorarea și înțelegerea aspectelor dinamicii jocului de volei, programe de prevenire și recuperare ale umărului și genunchiului pot fi dezvoltate, bazate pe diminuarea disfuncționalității și îmbunătățirea performanței sportive.

5.3. Concluzii

Studiind literatura de specialitate se constată, că doar în ultimii ani a fost dezvoltată o concepție preventivă a recuperării care mai nou s-a extins prin aplicarea de programe de exerciții utilizate pentru prevenirea de leziuni sau a deficitelor funcționale determinate de tulburări anterioare biomecanice sau ale lanțului kinetic ce contribuie la instalarea unor leziuni musculo-scheletice denumite și programe profilactice.

În mod regretabil, diferențele de metodologie și design privind prevenirea traumatismelor de suprasolicitare, fac dificilă, dacă nu imposibilă, comparația directă între aceste studii, existând puține studii de specialitate, dispersate, care nu se bazează pe intervenția prin programe specifice de prevenire a traumatismelor comune voleiului, în antrenamentul sportiv.

În prezent, nu există protocoale de exerciții de prevenire, focalizate strict pe patologia cu incidența cea mai mare, corelate cu paternurile musculare și articulare implicate în acțiunile de atac și servicii din jocul de volei. Marea majoritate a programelor de prevenire se bazează strict pe exercițiile de stretching introduse în perioada de încălzire/revenire după efort sau, vizează pregătirea fizică generală a sportivului.

Pe baza celor prezentate anterior, putem afirma, că un model teoretic general, ce vizează prevenirea tendinitelor de suprasolicitare instalate atât la nivelul articulației umărului cât și a genunchiului, la sportivii de performanță voleibaliști, îmbina factori predispozanți/cauzativi cu modificări patofiziologice, aspecte care se regăsesc în modele prezentate anterior.

CONSTRUCȚIA MODELULUI DE EXPERIMENTAT

Sportivii ce participă la sporturi (volei, tenis, înot, handball) care execută mișcări repetate ale brațelor deasupra planului orizontal al corpului ("overhead"), implicând din partea sportivului împingerea/lovirea/ propulsarea unui obiect/minge, orizontal/vertical, sunt expuși la traumatisme ce prezintă anumite particularități, ce diferă de alte ramuri sportive. Particularitățile articulației umărului membrului superior dominant sunt reprezentate de hipermobilitatea capsulei anterioare, rotația internă limitată, hipermobilitatea capsulei posterioare, rotația externă excesivă, instabilitate ligamentară a articulației glenohumerale.

Cei mai mulți voleibaliști folosesc un singur braț, brațul dominant, pentru a executa atacul și serviciul. În vederea execuției acestor procedee tehnice, mișcările predominante la nivelul articulației humerale, sunt rotația internă concentrică și rotația externă excentrică. Contractia excentrică a mușchilor coifului rotatorilor generează tensiuni mari în controlul contractiei musculare concentrice a agonistilor în timpul fazei de decelerare a acțiunilor de atac și servici. Acesta poate fi principalul motiv pentru care mușchii rotatori interni ai brațului dominant devin mai puternici în timp ce rotatorii externi sunt mai slabi, prin antrenament specific.

În cadrul acestei idei, trebuie luat în considerație și faptul că poziția de abducție și rotație externă a articulației umărului în timpul fazei de pregătire a mișcării de atac, necesită stabilizarea musculară dinamică și menținerea congruenței capului humeral.

Imbalanța dintre forța și flexibilitatea din jurul anumitor articulații predispun sportivul la traumatisme. Prezența unui echilibru normal între mușchii coifului rotatorilor și stabilizatorii scapulari joacă un rol important în cinematica umărului, funcția de bază a coifului rotatorilor fiind de stabilizare a capului humeral în cavitatea glenoidă. În plus, mușchii scapulotoracici au o importanță majoră în funcționarea și compensarea tensiunii suplimentare la nivelul articulației umărului. Aceste aspecte sunt adesea subestimate în cadrul programelor de prevenire și recuperare. Dezechilibrul muscular apare în urma deteriorării relației dintre agonisti și antagonisti (în cazul în care mușchii antagonisti dezvoltă nivele de forță inegale), când grupul muscular agonist-antagonist acționează împreună pentru a controla articulația pe care o acoperă. Astfel, în cazul umărului, este mult mai ușor să dezvolti forță rotatorilor interni decât forța rotatorilor externi.

Un procent de 75% din totalul traumatismelor de suprasolicitare apărute la nivelul membrului superior, implică articulația glenohumerală.

Voleiul implică acțiuni repetate ale membrului dominant de atac, determinând o incidență crescută a traumatismelor umărului. Acțiunea balistică, necesară în aceste sporturi, imprimă o încărcătură excentrică excesivă asupra mușchilor coifului rotatorilor ai umărului, predispunându-l la traume. Din aceste considerente, termenul "echilibru", se referă la raportul dintre torzul agonistic și grupul muscular antagonistic. Dezechilibrul muscular apare în cazul în care mușchii antagoniști dezvoltă nivele de forță inegale.

Informațiile obiective cu privire la raportul complex al forței musculare dintre agonisti și antagonisti din jurul articulației glenohumerale, este o sursă principală în prevenirea și recuperarea umărului. Exercițiile terapeutice și testul articular izolat al lanțului cinetic al extremității superioare, sunt indicate în traumatismele de suprasolicitare și în traumatismele izolate a umărului și cotului.

Evaluarea forței dinamice, puterii și anduranței musculaturii coifului rotatorilor are o importanță primară pentru screeningul prevenirii și recuperării articulației glenohumerale. Mușchii coifului rotatorilor constituie o componentă integrală a cuplului de forțe al umărului. Dezvoltarea forței selective a rotatorilor interni produce modificări semnificative în cadrul raportului muscular agonist/antagonist. În cadrul atacului și serviciului din volei, rotatorii interni reprezintă grupul muscular principal ce acționează în timpul fazei de accelerație. În consecință, adaptarea musculară este specifică, având implicații în prevenirea și recuperarea traumatismelor

Problemele tipice ce pot apărea la atacanții voleibaliști sunt disfuncția și slăbiciunea mușchilor rotatori externi și stabilizarea insuficientă a scapulei. Aceste deficite musculare rezumate în termeni ca dezechilibrul scapulohumeral și scapulotoracic, sunt legate de aspecte ale sindromului de împingement funcțional. De asemenea, ele pot fi exemplificate și în inducerea unor modificări în cinematica articulară a umărului cauzând adaptări specifice în cazul sportivilor ce practică volei de mai mulți ani. Datorită dezechilibrelor musculare apărute în instabilitatea umărului, studiile de specialitate, recomandă două tipuri de programe de exerciții ce pot fi utilizate în vederea îmbunătățirii stabilității humerale. Programele se focalizează pe două grupe musculare funcționale diferite: pe mușchii ce

formează coafa rotatorilor umărului, a căror activitate este asociată cu menținerea stabilității articulare în timpul mișcărilor umărului și pe stabilizatorii dinamici ai umărului.

Exercițiile de prevenire implică mișcări cu rezistență, capabile să recruteze toți mușchii sinergiști. De exemplu, exercițiile de tonifiere ale mușchilor rotatori interni ai umărului trebuie să asigure recrutarea tuturor mușchilor care contribuie la rotația internă: subscapularul rotundul mare, pectoralul și marele dorsal.

Programul de prevenire trebuie să cuprindă și exerciții care asigură îmbunătățirea controlului mușchilor profunzi ai coifului rotatorilor asupra stabilizării articulației scapulohumerale (subscapularul și rotundul mare în timpul rotației interne)

Din analiza datelor privind gradele de rotație în articulația glenohumerală, obținute cu ajutorul goniometrului, la membrul dominant și non-dominant, a reieșit faptul că amplitudinea de mișcare a rotației interne a membrului dominant este semnificativ mai mică decât a membrului non-dominant. Astfel prin alcătuirea și introducerea în procesul de antrenament a unui program specific, care să includă exerciții de tonifiere a mișcării de rotație externă, poate echilibra relația rotație internă-rotație externă, prevenind astfel apariția tendinitelor de suprasolicitare.

Pe baza sintetizării informațiilor obținute, am elaborat un model de prevenire a tendinitei coifului rotatorilor și a sindromului de împingement. Modelul propus este simplu, ușor de efectuat, nu necesită echipament inaccesibil și costisitor și poate fi introdus în cadrul antrenamentelor sportive.

Tendinita patelară este un sindrom de suprasolicitare funcțional comun sportivilor care își supune mecanismul extensor al genunchiului unei sarcini intense și repetitive, fenomen întâlnit în cazul săriturilor verticale repetitive caracteristice jocului de volei (Witvrouw et al., 2001; Lian et al., 2005). Aceste acțiuni repetitive sunt frecvent caracterizate de ciclul scurtare-întindere a acțiunii musculare. În mișcările ce implică acest ciclu, sarcini mari sunt plasate asupra mecanismului extensor al genunchiului atât în timpul fazei concentrice cât și în timpul celei excentrice, suprasolicitând în mod repetat tendonul patelar (Fredberg și Bolvig, 1999). De fapt, solicitări de 9 până la 11 ori mai mari decât propria greutate a corpului apar la nivelul articulației genunchiului în timpul aterizărilor la sportivii voleibaliști. Aceste sarcini excentrice par să fie cauzele primare ale suprasolicitării întâlnite în tendinita patelară. Îmbunătățirea forței și flexibilității mușchilor posteriori ai coapsei și a mușchiiului cvadriceps este cea mai eficientă metodă de prevenire a traumatismelor genunchiului.

Pregătirea fizică precompetitională trebuie focalizată pe creșterea graduală a contractiilor excentrice repetitive ale cvadricepsului astfel încât tendonul să poată suporta suprasarcini repetitive.

10.1. Structura modelului construit

Model de prevenire a tendinitei coifului rotatorilor

1. Adducția orizontală a brațului dominant din ortostatism

- Obiectiv: tonifierea mușchilor coifului rotatorilor, romboizilor, trapezului și deltoidului posterior.
- Inițiere: sportivul în ortostatism, brațele pe lângă corp cu o greutate în mâna dominantă
- Acțiune: ducerea membrului superior în abducție de 90° paralel cu solul, cotul în extensie, palma orientată în jos. Revenire la poziția inițială și repetare.

2. Rotația externă a umărului

Obiectiv: dezvoltarea forței musculare rotatorilor externi ai umărului dominant (subspinosul, rotundul mic, supraspinosul)
Inițiere: stând pe un genunchi brațul sprijinit pe spătarul unui scaun, brațul paralel cu podeaua, antebrățul perpendicular pe braț la 90°
Acțiune: menținând un unghi de 90° la nivelul articulației cotului, se rotează extern antebrățul până în punctul abducției de 90° Se revine la poziția inițială și se repetă

3. Abducția orizontală a brațului dominant cu antebrățul pronat

Obiectiv: tonifierea mușchilor supraspinos și deltoid
Inițiere: în ortostatism cu membrele superioare pe lângă corp. Mâna brațului dominant în pronație susține o greutate
Acțiune: abducția orizontală a brațului în plan diagonal 35°-40° cu palma pronată și cotul în extensie. Se revine la poziția inițială și se repetă.

4. Rotația externă a umărului dominant cu rezistență (banda elastică)

Obiectiv: dezvoltarea forței rotatorilor externi ai umărului dominant.
Inițiere: în ortostatism cu un prosop rulat plasat între braț și trunchi, cotul în flexie de 90° antebrățul în fața trunchiului. Palma membrului opus sprijină articulația cotului.
Acțiune: se menține coarda elastică în mâna dominantă și se execută mișcarea de rotație externă a umărului tragând de coardă până când aceasta este întinsă și opune rezistență mișcării. Se revine la poziția inițială și se repetă.

5. Rotația internă a umărului dominant cu rezistență (coarda elastică)

Obiectiv: dezvoltarea forței rotatorilor interni ai umărului
Inițiere: în ortostatism lateral față de un perete cu un prosop rulat plasat între braț și trunchi, cotul în flexie de 90° antebrățul paralel cu podeaua
Acțiune: se apucă banda elastică și se execută rotația internă a brațului până în punctul în care antebrățul atinge abdomenul. Se revine la poziția inițială și se repetă.

6. Abducția cu rotație externă a umărului dominant contra unei rezistențe (banda elastică)

Obiectiv: tonifierea rotatorilor externi ai umărului dominant în poziția specifică serviciului și atacului.
Inițiere: în ortostatism cu fața la o ușă umărul în abducție de 90° în plan diagonal 30° în fața corpului. Se va folosi palma opusă pentru susținerea brațului.
Acțiune: se apucă banda elastică cu mâna dominantă și se execută mișcarea de rotație externă până în punctul în care antebrățul ajunge perpendicular cu solul. Se revine la poziția inițială și se repetă.

7. Extensia cotului membrului dominant

Obiectiv: tonifierea extensorilor degetelor și antebrățului
Inițiere: în șezând pe o bancă de gimnastică, cotul în flexie de 90° antebrățul sprijinit pe coapse. Palma în flexie susține o greutate.
Acțiune: se execută extensia pumnului în timp ce mâna opusă stabilizează antebrățul. Se revine la poziția inițială și se repetă.

8. Stretchingul capsulei posterioare a umărului

Obiectiv: îmbunătățirea rotației interne și a flexiei orizontale a membrului dominant, flexibilitatea capsulei posterioare
Inițiere: în ortostatism brațul în adducție în fața corpului la nivelul umărului și rotat intern, cotul sprijinit de mâna opusă.
Acțiune: cotul este împins cu ajutorul mâinii care îl susține până când fața palmară a membrului dominant este poziționată pe omoplatul opus iar articulația cotului atinge bărbia. Se menține poziția finală 10 sec și se repetă.

9. Stretchingul rotatorilor interni

Obiectiv: îmbunătățirea rotației interne și întinderea capsulei posterioare
Inițiere: în ortostatism cu spatele la o masă și palmele sprijinite pe aceasta cu coatele flexate, membrele inferioare depărtate la nivelul umerilor.
Acțiune: se execută flexia genunchilor în timp ce este menținut contactul dintre palme și masă. Inițial exercițiul se execută cu poziționarea palmelor la nivelul umerilor treptat distanța dintre acestea micșorându-se. Se menține poziția finală 10 sec și se repetă.

10. Stretchingul mușchilor romboizi

Obiectiv: îmbunătățirea flexibilității mușchilor romboizi și a mobilității capsulei posterioare
Inițiere: în ortostatism cu fața la scara fixă, membrele inferioare depărtate la nivelul umerilor iar palmele apucă șipca spalierului ce corespunde nivelului umerilor.
Acțiune: cu membrele inferioare extinse se execută coborârea bazinului cât mai mult posibil, brațele menținându-se extinse și relaxate, pe măsură ce corpul se mișcă înapoi. Se menține poziția finală 10 sec și se repetă.

11. Stretchingul mușchiului supraspinos

Obiectiv: îmbunătățirea mobilității mușchiului supraspinos și a mobilității capsulei superioare
Inițiere: în ortostatism brațul dominant poziționat în spatele corpului cu cotul flectat, mâna opusă apucă antebrațul în treimea inferioară
Acțiune: brațul dominant este tras către partea opusă a corpului. Se menține poziția finală 10sec și se repetă.

Model de prevenire a tendinitei patelare

1. Stretchingul mușchilor ischiogambieri

Obiectiv: îmbunătățirea flexibilității mușchilor extensori ai coapsei
Inițiere: în decubit dorsal genunchii flectați și tălpile sprijinite pe sol
Acțiune: palmele plasate în spațiul popliteu flectează coapsa membrului inferior drept pe trunchi în timp ce trunchiul rane în contact cu solul și articulația genunchiului în ușoară flexie. Se execută alternativ cu membrul inferior drept apoi cu cel stâng. Gradul de întindere poate fi crescut prin extensia genunchiului în timpul flexiei coapsei pe trunchi. Se menține poziția finală 10sec și se repetă.

1. Stretchingul mușchilor ischiogambieri

Obiectiv: îmbunătățirea flexibilității mușchilor ischiogambieri ai coapsei
Inițiere: în decubit dorsal cu genunchii flectați tălpile sprijinite pe sol, călcâiul membrului stâng se poziționează pe genunchiul membrului stâng. Palmele apucă partea posterioară a coapsei drepte în treimea inferioară .
Acțiune: se trage coapsa dreaptă spre piept cu mâinile și se flectează trunchiul în timp ce călcâiul este menținut pe genunchi. Se menține poziția finală 10sec și se repetă cu membrul stâng.

3. Stretchingul mușchilor extensori ai coapsei

Obiectiv: îmbunătățirea flexibilității mușchilor extensori ai coapsei
Inițiere: în ortostatism cu membrul inferior drept în abducție de 60°-70° și genunchiul extins, călcâiul sprijinit pe o masă. Membrul inferior de sprijin este extins.
Acțiune: se flectează trunchiul pe coapsă cât mai mult posibil în timp ce membrele inferioare rămân extinse. Se menține poziția finală 10sec și se repetă cu membrul stâng.

4. Stretchingul mușchiului cvadriceps

Obiectiv: îmbunătățirea flexibilității mușchiului cvadriceps
Inițiere: stând în sprijin pe un genunchi spatele drept, brațele pe lângă corp.
Acțiune: mâna de aceeași parte apucă talpa piciorului de sprijin pe fața dorsală flectând coapsa pe gambă. Se menține poziția finală 10sec și se repetă cu celălalt membru.

5. Semigenoflexiuni pe un plan înclinat

Obiectiv: creșterea forței mușchiului cvadriceps
Inițiere: în ortostatism cu membrul inferior drept pe un plan înclinat, genunchiul extins, palmele pe talie.
Acțiune: se execută semiflexia genunchiului drept în timp ce membrul inferior stâng părăsește contactul cu solul. Se revine la poziția inițială și se repetă. Se execută apoi cu membrul inferior stâng.

6. Semigenoflexiuni cu banda elastică

Obiectiv: creșterea forței mușchiului cvadriceps
Inițiere: în ortostatism cu membrele inferioare depărtate la nivelul umerilor genunchii extinși, palmele apucă capetele corzii elastice în fața corpului.
Acțiune: se execută semigenoflexiuni în ritm lent întinzând coarda elastică care opune rezistență. Se revine la poziția inițială și se repetă.

7. Flexia și extensia genunchiului cu rezistentă (saci nisip)

Obiectiv: creșterea forței mușchilor flexori și extensori ai coapsei
Inițiere: sezând pe un scaun membrele inferioare flectate plantele pe sol, palmele sprijinite pe scaun.
Acțiune: se execută flexia/extensia genunchiului drept, trunchiul extins. Se execută apoi cu membrul inferior stâng.

8. Extensia membrului inferior cu încărcarea propriei greutate a corpului

Obiectiv: creșterea forței extensorilor genunchiului
Inițiere: în ortostatism cu fața la o bancă de gimnastică. Talpa piciorului drept sprijinită pe bancă, articulația coxofemurală și articulația genunchiului în flexie de 90°
Acțiune: se încarcă greutatea corpului pe membrul inferior drept în timp ce articulația coxofemurală și a genunchiului se extind. Membrul inferior stâng este extins. Se revine și se repetă. Se execută apoi cu membrul opus.

10.2. Funcțiile modelului de experimentat

În vederea atingerii scopului propus, de prevenire a tendințelor de suprasolicitare, ce au o incidență ridicată în jocul de volei, îmbunătățind astfel performanța sportivă, modelul de experimentat prezintă următoarele funcții:

- creșterea forței mușchilor coifului rotatorilor, romboizilor, trapezului și deltoidului, la nivelul membrului implicat în atac
- creșterea forței musculare a rotatorilor externi ai umărului membrului dominant (subscapularul, rotundul mic, supraspinosul)
- îmbunătățirea forței mușchilor flexori ai degetelor și antebrățului
- îmbunătățirea amplitudinii de mișcare a rotației interne și a flexiei orizontale a membrului dominant
- îmbunătățirea flexibilității capsulei posterioare a umărului dominant
- îmbunătățirea flexibilității mușchilor romboizi
- îmbunătățirea flexibilității mușchiului supraspinos și a mobilității capsulei superioare
- creșterea forței mușchilor extensori ai genunchiului
- creșterea forței mușchiului cvadriceps
- îmbunătățirea flexibilității mușchilor extensori ai genunchiului
- îmbunătățirea flexibilității mușchiului cvadriceps