

LBRIS

We know
books

ARNOLD G. NELSON

JOUKO KOKKONEN

ANATOMIA STRETCHINGULUI

ediția a III-a

*Ghidul vostru ilustrat
pentru creșterea
flexibilității și
a forței musculare*

Traducere din limba engleză de
Roxana Bîrsanu

Lifestyle
PUBLISHING

Prefață vii

CAPITOLUL	1	ELEMENTE ESENȚIALE DE STRETCHING	1
CAPITOLUL	2	PICIOARE ȘI GAMBE	9
CAPITOLUL	3	GENUNCHI ȘI COAPSE	39
CAPITOLUL	4	ȘOLDURI	61
CAPITOLUL	5	PARTEA INFERIOARĂ A TRUNCHIULUI	83
CAPITOLUL	6	BRATE, ÎNCHEIETURI ȘI MĂINI	109



CAPITOLUL **7** UMERI, SPATE ȘI PIEPT 143

CAPITOLUL **8** CEAFĂ 175

CAPITOLUL **9** ÎNTINDERI DINAMICE 187

CAPITOLUL **10** PROGRAME PENTRU
MOBILITATE ȘI
FLEXIBILITATE ZILNICĂ 211

CAPITOLUL **11** PROGRAME DE ÎNTINDERI
SPECIFICE DIVERSELOR
SPORTURI 221

Indexul întinderilor 249

Despre autori 253



ELEMENTE ESENȚIALE DE STRETCHING

Acest capitol prezintă contextul și informații importante care reprezintă esența exercițiilor de întinderi. Deși puteți crește flexibilitatea articulațiilor fără a înțelege acești factori, o cunoaștere a elementelor esențiale de stretching vă va permite să individualizați programele din această carte pentru a se potrivi nevoilor dumneavoastră. Flexibilitatea articulațiilor sau amplitudinea mișcării este o funcție a numeroaselor componente care alcătuiesc o articulație. Rezistența la întindere provine din două surse generale: rigiditatea structurală pasivă și activitatea tonică reflexă. Rigiditatea structurală pasivă se referă la gradul de conformitate (sau rezistența la întindere) care se regăsește în fasciile musculare, tendoane, ligamente, aponevroze și capsule articulare. În capitolele aferente veți regăsi o explicație a acestor structuri pentru o anumită articulație. Eforturile sistemului nervos de a menține tonusul muscular alcătuiesc activitatea reflexă. Activitatea tonică reflexă are fie origini periferice (fascii musculare și organe tendinoase Golgi), fie origini centrale (inhibiție pre- și post-sinaptică), fie o combinație a celor două. În acest capitol vă vom prezenta o explicație a rolului sistemului nervos.

ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA ÎNTINDERILOR

Mușchii precum bicepsul brahial sunt organe complexe alcătuite din nervi, vase de sânge, tendoane, fascii și celule musculare. Celulele nervoase (neuronii) și celulele musculare sunt încărcate electric. Încărcătura electrică statică sau potențialul membranar de repaus este negativ și este de obicei în jur de -70 milivolți. Neuronii și celulele musculare sunt activate de modificarea încărcăturilor lor electrice. Semnalele electrice nu pot sări printre celule, așa încât neuronii comunică cu alți neuroni și cu celulele musculare eliberând anumite substanțe chimice specializate denumite *neurotransmițători*. Aceștia funcționează

permițând ionilor pozitivi de sodiu să pătrundă în celule și să încarce pozitiv potențialul membranelor static. După ce potențialul membranelor de repaus atinge un anumit prag (în general, – 62 milivolți), celula devine excitată sau activă. Neuronii activați eliberează alți neurotransmițători pentru a activa alți nervi, determinând contractarea celulelor musculare activate.

Pe lângă faptul că poate fi modificat pentru a determina producerea excitației, potențialul membranelor poate fi modificat și pentru a determina fie facilitarea, fie inhibarea celulară. Facilitarea se produce atunci când potențialul membranelor de repaus crește ușor peste normal, dar sub potențialul de prag. Facilitarea crește probabilitatea ca eliberările ulterioare de neurotransmițători să determine depășirea pragului de către potențialul membranelor. Aceasta crește șansele activării neuronilor. Inhibarea se produce atunci când potențialul membranelor de repaus scade sub potențialul normal, reducându-se astfel probabilitatea atingerii pragului. De obicei, aceasta împiedică neuronul să își activeze ținta.

Pentru a putea funcționa, mușchiul este subîmpărțit în unități motorii. Unitatea motorie este unitatea funcțională de bază a mușchiului. O unitate motorie constă dintr-un neuron motor și toate celulele musculare de care se leagă, adică între 4 și peste 200. Unitățile motorii sunt subîmpărțite în celule musculare individuale. O celulă musculară unică se mai numește și *fibră*. O fibră musculară este un grup de structuri ca niște tije denumite *miofibrile* care sunt înconjurate de o rețea de tuburi cunoscute drept reticul sarcoplasmic sau RS. Miofibrilele sunt alcătuite dintr-o serie de structuri care se repetă denumite *sarcomeri*. Sarcomerii reprezintă unitățile contractile funcționale de bază ale unui mușchi.

Cele trei părți componente ale unui sarcomer sunt filamentele groase, filamentele subțiri și membranele Z. Un sarcomer este definit ca segmentul cuprins între două membrane Z învecinate. Filamentele subțiri sunt prinse la ambele capete ale unei membrane Z și se întind dinspre aceasta pe mai puțin de jumătate din lungimea totală a sarcomerului. Filamentele groase sunt prinse de mijlocul sarcomerului. Fiecare capăt al unui singur filament gros este înconjurat de șase filamente subțiri în dispunere helicoidală. În timpul activității musculare (concentrice, excentrice sau izometrice), filamentele groase controlează amploarea și direcția în care filamentele subțiri alunecă peste cele groase. În activitatea concentrică, filamentele subțiri alunecă unul spre altul. În activitatea excentrică, filamentele groase încearcă să împiedice filamentele subțiri să se despartă. În cazul activității izometrice, filamentele rămân imobile. Toate tipurile de activități sunt inițiate de eliberarea ionilor de calciu din RS, care se produce doar atunci când potențialul membranelor de repaus al fibrei musculare depășește potențialul de prag. Mușchiul se relaxează și încetează activitatea atunci când ionii de calciu sunt recuperați în cadrul RS.

Lungimea inițială a unui sarcomer este un factor important în funcționarea mușchilor. Mărimea forței produse de fiecare sarcomer este influențată de lungime potrivit unui tipar similar literei U întoarse. Ca atare, forța este scăzută

atunci când lungimea sarcomerului este fie mare, fie mică. Pe măsură ce sarcomerul se lungește, doar vârfurile filamentelor groase și subțiri se pot atinge, ceea ce reduce numărul conexiunilor generatoare de forță dintre cele două filamente. Atunci când sarcomerul se scurtează, filamentele subțiri încep să se suprapună, ceea ce scade numărul conexiunilor pozitive generatoare de forță.

Lungimea sarcomerilor este controlată de proprioceptori sau structuri specializate din organele musculare, mai ales din mușchii membrelor. Proprioceptorii sunt senzori specializați care oferă informații despre unghiul articulațiilor, lungimea mușchilor și tensiunea musculară. Informațiile despre modificările lungimii mușchilor sunt oferite de proprioceptorii denumiți fusuri musculare, care sunt poziționați paralel cu fibrele musculare. Organele tendinoase Golgi sau OTG, celălalt tip de proprioceptori, sunt poziționate în serie cu fibrele musculare. OTG oferă informații despre modificări la nivelul tensiunii musculare și pot influența lungimea mușchilor în mod indirect. Fusul muscular are o componentă dinamică rapidă și o componentă statică lentă care oferă informații despre amploarea și viteza modificării lungimii mușchilor. Modificările rapide ale lungimii pot declanșa un reflex miotatic sau de întindere, care încearcă să se opună modificării lungimii mușchiului cauzând contractarea mușchiului astfel întins. Întinderile mai lente permit fusurilor musculare să se relaxeze și să se adapteze la noua lungime.

Atunci când mușchiul se contractă, el produce tensiune în tendon și la nivelul OTG. Acestea din urmă înregistrează schimbarea și viteza schimbării tensiunii. Atunci când tensiunea depășește un anumit prag, se declanșează reacția de alungire prin intermediul conexiunilor din măduva spinării pentru inhibarea mușchilor astfel încât să nu se mai contracte și să se relaxeze. De asemenea, contractia musculară poate induce inhibiție reciprocă, sau relaxarea mușchilor opuși. De exemplu, o contracție puternică a bicepsului brahial poate induce relaxarea tricepsului brahial.

Corpul se adaptează diferit la întinderile acute (sau cele pe termen scurt) și la întinderile cronice (sau cele executate de mai multe ori pe săptămână). Multe dintre studiile actuale arată că, atunci când întinderile acute determină o creștere semnificativă a amplitudinii mișcărilor pe care le efectuează articulația, putem simți fie inhibarea nervilor motori, supralungirea sarcomerilor musculari, fie o lungime crescută și complianța tendoanelor musculare. Nimeni nu știe cu certitudine amploarea acestor modificări, dar se pare că forma mușchiului, aranjamentul celulelor, lungimea mușchiului și contribuția sa la mișcare, precum și lungimea tendoanelor distale și proximale au toate rolul lor. Cu toate acestea, astfel de modificări temporare se manifestă ca scăderi ale forței, puterii maxime și rezistenței în regim de forță. Pe de altă parte, studiile au indicat că întinderile importante constante timp de 10–15 minute de trei sau patru zile pe săptămână (întinderile cronice) au drept rezultat dezvoltarea unei puteri, a unei forțe și a unei rezistențe mai mari în regim de forță,

precum și la îmbunătățirea flexibilității și a mobilității. Studiile efectuate pe animale sugerează că aceste beneficii se datorează în parte numărului crescut al sarcomerilor în serie.

De asemenea, cercetările asupra întinderilor executate pentru prevenirea accidentărilor au arătat diferențe între întinderile acute și cele cronice. Deși întinderile acute pot ajuta la reducerea incidenței întinderilor musculare la o persoană cu articulațiile foarte rigide, se pare că pentru o persoană obișnuită, beneficiile întinderilor acute pentru prevenirea accidentărilor sunt minime. Persoanele care sunt mai flexibile în mod natural sunt mai puțin predispuse la accidentări cauzate de sport, iar flexibilitatea înnăscută crește dacă se efectuează întinderi susținute în trei-patru zile pe săptămână. Din cauza acestor diferențe între stretchingul acut și cel cronic, mulți experți îi îndeamnă acum pe oameni să facă cea mai mare parte din stretching la finalul unei ședințe de activitate fizică.

TIPURI DE ÎNTINDERI

Întinderile prezentate în această carte pot fi executate în mai multe moduri. Majoritatea oamenilor preferă să le execute singuri, dar se pot realiza și cu ajutorul altei persoane. Întinderile efectuate fără ajutor se numesc întinderi active. Cele efectuate cu ajutor din partea altcuiva se numesc întinderi pasive.

Stretchingul a ajuns să însemne lucruri diferite pentru persoane diferite, iar atunci când căutați pe internet, puteți descoperi numeroase tehnici de stretching. Fără a lua în considerare diversele tipuri de întinderi prezentate de organizații diferite, există patru tipuri principale de întinderi: balistice, de facilitare neuromusculară proprioceptivă (FNP), statice și dinamice.

Întinderile balistice

Întinderile balistice implică mișcări viguroase și nu impun menținerea poziției un anumit interval de timp. Ele pot crește rapid amplitudinea mișcării prin folosirea greutății corpului sau a elanului de la fiecare săritură pentru extinderea mușchilor dincolo de gama lor normală de mișcare. Deoarece întinderile balistice pot activa reflexul de întindere, numeroase persoane au indicat că acestea au un potențial mai ridicat de a provoca vătămări la nivelul mușchilor sau al tendoanelor, mai ales în rândul mușchilor mai încordați. Totuși, această afirmație este pur speculativă și nu există vreun studiu publicat care să susțină ipoteza conform căreia întinderile balistice pot provoca accidentări. Cu toate acestea, întinderile balistice nu se recomandă începătorilor sau persoanelor cu mușchi foarte rigizi, iar utilizarea lor ar trebui să se limiteze la sportivi cu condiționare ridicată și bine antrenați, care se pregătesc pentru o activitate susținută.

Întinderi de facilitare neuromusculară proprioceptivă

Întinderile de facilitare neuromusculară proprioceptivă (FNP) se referă la o tehnică de întindere care încearcă să încorporeze integral acțiunile proprioceptorilor. De obicei, implică întinderile pasive combinate cu contracția izometrică a mușchilor fie pentru întreaga amplitudine a mișcării articulației, fie la finalul acesteia. După ce parcurge toată amplitudinea mișcării, mușchiul se relaxează și se odihnește înainte de a se întinde din nou. Contractarea unui mușchi complet întins contra rezistenței relaxează reflexul miotatic și permite o întindere mai amplă decât în mod normal. Acest gen de întindere se realizează cel mai bine cu ajutorul altei persoane. Studiile au arătat în mod repetat că această tehnică induce o amplitudine maximă a mișcării, menținând-o la o valoare ridicată, și sporește forța musculară, mai ales atunci când se realizează după exercițiile zilnice. Numeroase studii descoperă că, atunci când sunt realizate înaintea antrenamentului, FNP scad performanța la efort maxim.

Întinderi statice

Întinderile statice sunt cele mai frecvent întâlnite tehnici de stretching. Pentru majoritatea oamenilor, sunt cel mai ușor de realizat și pot fi executate în mod pasiv sau activ. În întinderea statică, extindeți un anumit mușchi sau grup de mușchi până când simțiți o tensiune crescută sau un ușor disconfort și apoi mențineți poziția de obicei timp de 15–60 de secunde. Aceasta permite mușchilor, fasciilor, ligamentelor și tendoanelor să se lungească treptat, dar poate și scădea capacitatea nervilor de a activa mușchiul în mod corect. Lungirea mușchiului și a țesutului conjunctiv și lungirea sarcomerilor musculari au drept consecință pierderea tensiunii musculare, care, combinată cu o scădere a excitabilității, poate conduce la o performanță musculară scăzută. Durata afectării ulterioare întinderii depinde de cât de mult stretching se efectuează.

Câțiva cercetători au pus la îndoială presupusele beneficii ale întinderilor statice premergătoare evenimentelor sportive. Numeroase studii au arătat că întinderile statice premergătoare evenimentelor pot inhiba aproape toate componentele performanței. De exemplu, ele pot reduce forța maximă, performanța săriturilor în înălțime, viteza alergării și rezistența musculară. În plus, studiile științifice nu au reușit să stabilească o legătură între întinderile statice anterioare evenimentelor și prevenția accidentărilor. De fapt, câteva studii au demonstrat că sportivii cu niveluri ridicate de flexibilitate sunt mai predispuși la accidentări dacă fac stretching înaintea unui eveniment decât cei cu flexibilitate moderată. Unele dovezi arată că, odată ce efectuează întinderi, persoanele extrem de rigide sunt mai puțin dispuse la întinderi musculare. Cercetătorii speculează că aceasta se produce deoarece stretchingul reduce forța generală a mușchiului. Întinderile și rupturile musculare se produc atunci când un mușchi se contractă

forțat, astfel că reducerea forței exercitate scade probabilitatea producerii accidentării. Totuși, dovezile sugerează că întinderile regulate timp de cel puțin 10 minute în trei sau patru zile pe săptămână conduc la o creștere a flexibilității inerente, a forței, puterii și rezistenței în regim de forță, dar și la o îmbunătățire a mobilității și la menținerea glicemiei și a hemoglobinei glicozilate. Astfel, întinderile statice sunt mai eficiente după un antrenament.

Întinderi dinamice

Întinderile dinamice sunt mai funcționale și se bazează pe mișcări specifice din sport, pentru a supune membrele la mișcări de amplitudine ceva mai mare. Întinderea dinamică se caracterizează în general prin legănare, sărituri sau alte mișcări exagerate în care avântul mișcării duce membrele către sau dincolo de limitele obișnuite ale tipului de mișcări pe care le pot efectua. Mișcărilor sunt menținute mai puțin de 3 secunde. Deoarece întinderea este menținută un timp scurt, mușchiul poate să se lungească fără o reducere a tensiunii sau excitabilității musculare. De asemenea, activează o reacție reflexă a proprioceptorilor. Activarea adecvată a proprioceptorilor, combinată cu menținerea tensiunii musculare, permite nervilor care activează celulele musculare să se declanșeze mai rapid, permițând astfel mușchiului să realizeze contracții mai rapide și mai puternice.

Întinderea dinamică se bucură de popularitate ca urmare a complicațiilor care pot apărea în urma întinderilor statice tradiționale premergătoare evenimentelor. Așa cum am menționat deja, proprioceptorii musculari au o componentă dinamică rapidă și o componentă statică lentă care furnizează informații nu doar despre amploarea schimbării în lungime, ci și despre viteza acestei schimbări. Schimbările rapide de lungime pot declanșa un reflex de întindere sau miotatic, care încearcă să opună rezistență schimbării de lungime a mușchiului cauzând contractarea mușchiului întins. Întinderile mai lente permit fibrelor musculare să se relaxeze și să se adapteze noilor lungimi. Astfel, activitățile dinamice precum alergarea, săriturile și loviturile cu piciorul în aer, care necesită mișcări rapide și puternice, folosesc receptorul dinamic pentru a limita flexibilitatea. Prin urmare, o întindere dinamică ce dezactivează limitarea flexibilității de către receptorul dinamic poate fi mai benefică în pregătirea executării unor activități dinamice.

De asemenea, întrucât întinderile dinamice cresc temperatura musculară și activarea proprioceptivă, ele sunt benefice pentru îmbunătățirea performanței sportive. Totuși, întinderile dinamice nu trebuie să fie confundate cu cele balistice. Deși ambele implică mișcări repetate, cele balistice explicate mai sus sunt mișcări rapide și viguroase și implică mișcări cu raze mici către limita amplitudinii mișcării. Capitolul 9 cuprinde câteva întinderi dinamice care pot fi folosite fie ca parte a unui program general de stretching, fie individual, după caz.

ÎNTINDERI STATICE ȘI DINAMICE PENTRU SPORTIVI

Numeroși sportivi folosesc întinderile statice și dinamice în programele lor de antrenament. Întinderile statice îmbunătățesc flexibilitatea anumitor regiuni de tip mușchi-articulații. Acest gen de întindere este cea mai frecventă abordare pentru ameliorarea flexibilității. Întinderile statice mențin întinderea unui anumit mușchi sau a unei grupe de mușchi o perioadă determinată.

Unii sportivi preferă să execute întinderi dinamice mai ales ca parte a încălzirii sau ca pregătire pentru concurs. Întinderile dinamice stimulează proprioceptorii (receptorii de întindere), activându-le reacția într-un mod agresiv prin expedierea unui feedback către mușchii întinși de a se contracta în urma unei mișcări rapide și viguroase. Întrucât unele evenimente sportive, cum ar fi activitățile explozive și de scurtă durată, ar putea spori stimularea acestei activări a proprioceptorilor, întinderea dinamică pregătește sportivii mai bine pentru mișcările explozive. Acestea pot fi necesare pentru atingerea unui anumit obiectiv în cadrul unui eveniment sportiv. De exemplu, un atlet poate sări mai departe și mai sus dacă execută câteva mișcări rapide sus-jos, flexând și întinzând șoldurile și genunchii.

BENEFICIILE UNUI PROGRAM DE STRETCHING

Practicarea unui program regulat de întinderi poate prezenta câteva beneficii pentru antrenamente (vezi capitolul 10 pentru a afla detalii despre anumite programe):

- Flexibilitate și energie crescute (rezistență musculară), putere musculară crescută (gradul beneficiului depinde de efortul la care este supus mușchiul; capitolul 10 explică modul de execuție)
- Scăderea durerilor musculare
- Îmbunătățirea mobilității mușchilor și a articulațiilor
- Mișcări musculare mai eficiente și fluiditatea mișcării
- O mai mare capacitate de a exercita forță maximă printr-o amplitudine mai mare a mișcării
- Prevenirea anumitor probleme ale regiunii lombare
- Îmbunătățirea aspectului și a imaginii de sine
- Îmbunătățirea alinierii și a posturii corporale
- O mai bună încălzire și relaxare în cadrul unei ședințe de activitate fizică
- Menținerea mai eficientă a nivelului glicemiei

PICIOARE ȘI GAMBE

Structura scheletică a gambei și a piciorului este alcătuită din oasele lungi denumite tibie și fibulă la nivelul gambei și din oase mici denumite tarsiene, metatarsiene și falange. Aceste oase formează numeroase articulații. Cea mai importantă este articulația gleznei, care se află între tibie și talus. Această articulație este de tip balama și ia parte la principalele mișcări articulare de flexie plantară (degetele îndreptate în jos) și dorsiflexie (degetele îndreptate în sus).

Celelalte articulații principale care se găsesc între fiecare dintre tarsiene și metatarsiene sunt articulații glisante. Ele permit mișcări mai limitate ale labei piciorului. Atunci când mai multe astfel de articulații glisante colaborează, se obține o rază de mișcare mai mare prin comparație cu mișcarea produsă de o singură articulație glisantă. Astfel, mișcările mai multor articulații permit eversia (talpa întoarsă spre exterior) și inversia (talpa spre interior) piciorului.

Articulațiile care permit cea mai mare libertate de mișcare a piciorului sunt articulațiile condiloide, care se află între oasele metatarsiene și falange. Ele permit executarea mișcărilor de flexie, extensie, abducție, aducție și circumducție ale degetelor de la picioare. În sfârșit, articulațiile care permit flexia și extensia degetelor sunt de tip balama și se află între falange.

Fără ligamentele și țesuturile conjunctive care se află în gambă și în laba piciorului, mișcarea articulațiilor și funcționarea mușchilor ar fi compromise. Articulațiile de la nivelul piciorului sunt legate unele de altele de numeroase ligamente. Cel mai mare ligament din această regiune este ligamentul deltoid sau ligamentul median colateral al gleznei. El este alcătuit din patru segmente care leagă tibia de talus, calcaneu și osul navicular. În fața ligamentului deltoid se află ligamentul colateral lateral al gleznei, care este alcătuit din trei segmente ce leagă fibula de talus și calcaneu. Întrucât ligamentul deltoid este mult mai puternic decât ligamentul lateral colateral al gleznei, iar tibia este mai lungă decât fibula, glezna este predispusă la inversie (întoarcere către interior).

Fibrele reticulate sunt alt tip de țesut conjunctiv care se află la nivelul gambei și care fixează numeroase unități de tip mușchi-tendon. Acest sprijin permite mușchilor să lucreze mai mult, cu mai multă forță și mai eficient. Fibrele

reticulate superioare și inferioare din regiunea dorsală (superioară) a labei piciorului fixează toate tendoanele mușchilor extensori. Pe partea laterală inferioară a piciorului, retinacul peronier fixează tendoanele mușchilor peronier lung și peronier scurt. Retinacul flexorilor de pe partea mediană a gleznei fixează tendoanele mușchiului flexor lung al degetelor, ale mușchiului flexor lung al halucelui și ale mușchiului tibial posterior. Acești mușchi sunt ilustrați la pagina 16.

Secțiune în profunzime

Secțiune la suprafață

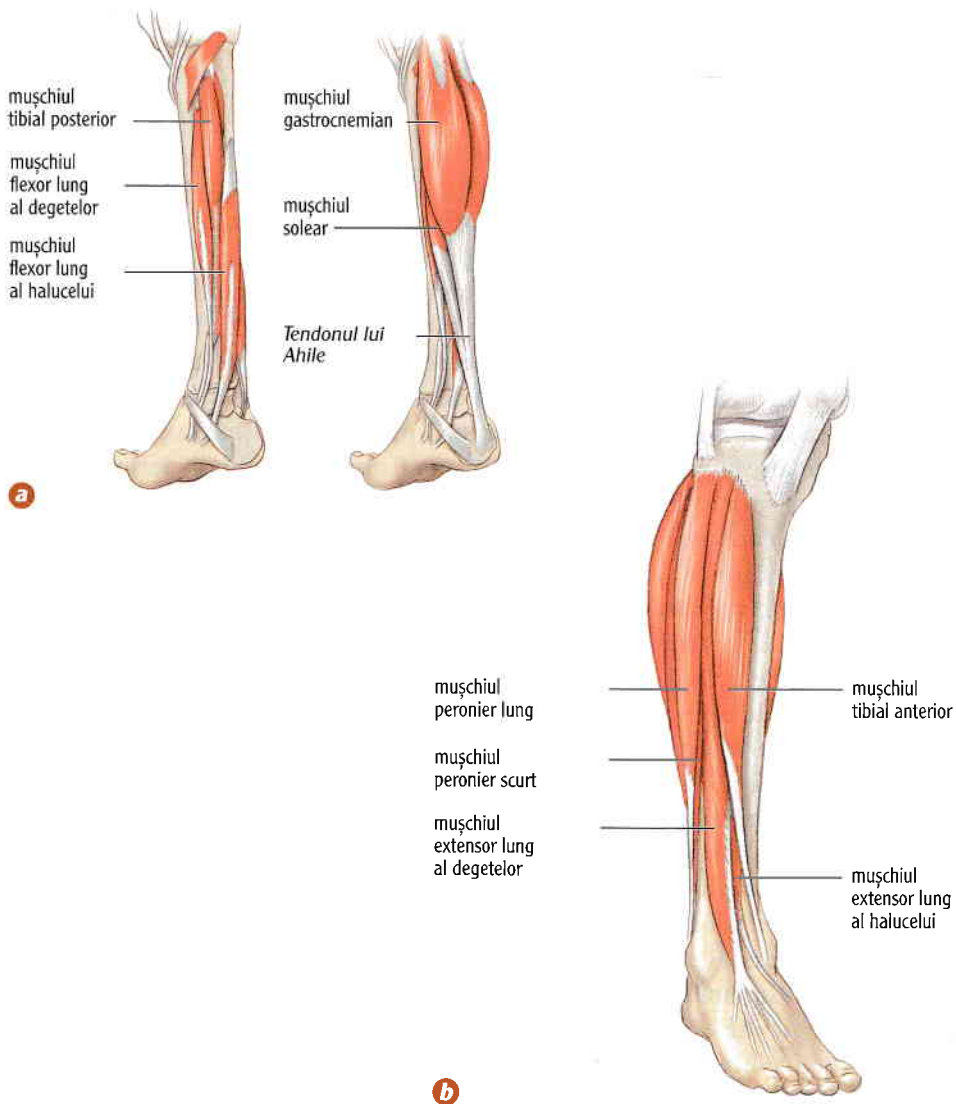


Figura 2.1 Mușchii gambei și ai labei piciorului: (a) posteriori; (b) anteriori.

În sfârșit, alt țesut conjunctiv care merită atenție este fascia plantară. Este un țesut conjunctiv lat și dens, care sprijină arcada plantară. Ea se întinde între tuberozitatea calcaneului și capetele oaselor metatarsiene.

Mușchii care pun în mișcare glezna și degetele de la picioare se află în special în gambă (figura 2.1); ei prezintă tendoane care sunt la fel de lungi sau mai lungi decât mușchii în sine. Tendonul dominant este tendonul lui Ahile, care este comun mușchilor gastrocnemian, plantar și solear. Gastrocnemianul și solearul sunt principalii flexori plantari și sunt asistați de mușchiul plantar și tibial posterior, precum și de doi mușchi flexori ai degetelor, flexorul lung al degetelor și flexorul lung al halucelui. Situată pe partea exterioară (laterală) a gambei se află altă grupă alcătuită din trei mușchi — peronierul lung, peronierul scurt și peronierul terț — care se folosesc pentru eversia piciorului. În plus, mușchii plantari peronier lung și peronier scurt flexează glezna.

Trei mușchi anteriori ai gambei (tibial anterior, extensor lung al halucelui și extensor lung al degetelor) execută dorsiflexia gleznei și pun în mișcare piciorul și degetele de la picioare. Mușchii extensor scurt al degetelor, dorsal interosos și extensor scurt al halucelui se află în partea dorsală (superioară) a piciorului și extind degetele. Mușchii de pe partea plantară (talpa) a piciorului, mușchiul flexor scurt al degetelor, pătratul plantar, flexor scurt al halucelui, flexor al degetului mic, abductor al halucelui, abductor al degetului mic, plantar interosos și lombricali sunt folosiți pentru a flexa și întinde degetele.

Amplitudinea mișcărilor gleznei și ale degetelor este limitată de forța mușchilor agonști, de flexibilitatea mușchilor antagonști, de rigiditatea ligamentelor și de contactele osoase. Unul dintre cei mai importanți factori limitativi este fascia plantară. Dacă aceasta este încordată, ea limitează extensia degetelor, iar dacă fascia este inflamată, ea va afecta și flexia plantară. Amplitudinea mișcărilor pentru flexia și dorsiflexia plantară mai poate fi limitată și de formarea unor piteni. Solicitarea excesivă poate activa celulele osoase pentru a forma pintenii pe partea anterioară și posterioară a talusului și pe partea superioară a capătului dorsal al tibiei. Aceste excrescențe osoase produc contacte osoase mai rapide, limitând drastic mișcarea. În mod interesant, mulți dintre factorii limitativi ai mișcărilor, cu excepția impingementului osos, pot fi modificați cu ajutorul exercițiilor de întindere.

Oamenii își folosesc mult mușchii părților inferioare ale picioarelor (gambă și laba piciorului) în timpul activităților cotidiene obișnuite precum statul în picioare și mersul dintr-un loc în altul. Deși musculatura gambei este semnificativ mai redusă decât cea a coapsei, ea sprijină întregul corp și primește cea mai mare încărcătură în cadrul acestor activități. Întrucât picioarele exercită în mod constant forță asupra oricărei suprafețe cu care intră în contact, nu este de mirare că la sfârșitul zilei multe persoane resimt dureri