

mului nu este direct proporțională cu creșterea forței musculare);

- grosimea stratului adipos poate oferi rezultate false;

- sunt mușchi ce nu pot fi evaluați prin perimetrie, de exemplu mușchii umărului.

2. Testarea musculară manuală (denumită și bilanț muscular) reprezintă forma clasică de evaluare a forței musculare. Aceasta este o metodă subiectivă, dependentă de experiența kinetoterapeutului. Testarea manuală era folosită pentru evaluarea prezenței și a întinderii disfuncțiilor musculare la pacienții cu boli neurologice sau traumatisme majore la nivelul coloanei vertebrale și al membrilor.

Cu toate că este mult contestată, rămâne cea mai utilizată metodă de evaluare a forței musculare, aplicabilă în special persoanelor sedentare, pentru că scala de evaluare impune, de la o anumită valoare a forței, efectuarea mișcării împotriva rezistenței manuale opusă de kinetoterapeut. Este iluzoriu să credem că un kinetoterapeut poate opune o rezistență reală unei mișcări efectuate de un sportiv de înaltă performanță.

În funcție de mărimea maselor musculare testate, evaluarea este:

- globală – când explorează grupe musculare cu acțiuni principale comune;
- analitică – atunci când prin poziții și manevre specifice este evidențiată acțiunea izolată a unui mușchi sau cel mult a unui grup limitat, în condițiile în care, din considerente anatomo-funcționale, individualizarea este imposibilă.

Tehnica bilanțului muscular a fost revoluționată de Ch. Rocher. El a folosit trei teste, A, B, C, pe o scală de evaluare cu 11 trepte. Tehnica se bazează pe utilizarea gravitației ca factor facilitator sau rezistiv, la care se adaugă și alte rezistențe externe.

Lovett și Martin au creat o tehnică de bilanț articular, care utilizează aceiași factori facilitatori și rezistivi. Aceasta a fost propusă inițial pentru monitorizarea funcției musculare a pacienților poliomielitici pe o scală de evaluare cu 6 trepte (cotația 0-5).

În serviciile de recuperare medicală se utilizează în prezent, un sistem de cotare sinonim cu cel propus inițial de Lovett și Martin, pe următoarea scală:

- f_0 (zero): mușchiul nu realizează nicio contracție evidentă;
- f_1 (schită): este sesizată contracția mușchiului prin palparea lui sau a tendonului; se poate aprecia numai pentru mușchii superficiali; pentru mușchii profunzi nu se observă diferență între f_1 și f_0 ;
- f_2 (mediocră): mușchiul poate mobiliza segmentul în amplitudine completă numai cu eliminarea gravitației; pentru aceasta se folosesc planuri de alunecare (plăci de plastic sau lemn pudrat cu talc), se susține segmentul de către kinetoterapeut sau se utilizează suspensiile;
- f_3 (acceptabilă): mușchiul este capabil să mobilizeze segmentul în amplitudine completă împotriva gravitației, fără alte mijloace rezistive;
- f_4 (bună): mușchiul poate mobiliza segmentul în amplitudine completă, împotriva unei rezistențe cu valoare medie;
- f_5 (normală): mușchiul este capabil să mobilizeze segmentul pe toată amplitudinea de mișcare, împotriva unei rezistențe maxime, aplicate pe segmentul de mobilizat, cât mai distal.

Cercetătorii americani Smith, Iddings, Spencer și Harrington au adăugat cifrei care reprezintă valoarea forței musculare semnele (+) sau (-). Astfel, forța 2 (+) este mai mare decât 2, dar evident mai mică decât 3 (-). 012

În mod curent, aprecierea forței cu valoare zero, 1 și 2 se efectuează din poziții de descărcare (fără gravitație, F.G), din care mișcarea se execută într-un plan paralel cu solul. 012

Pentru aprecierea forței cu valoare 3, 4 sau 5 se folosesc poziții în care mișcarea se execută într-un plan perpendicular pe sol și în sens invers forței gravitaționale, care acționează ca factor rezistiv (poziții antigravitaționale A.G). 012

Se consideră că forța mediocră (f_2), acceptabilă (f_3) și bună (f_4) reprezintă echivalentul a 25,50, respectiv 75% din forța normală. 012

10.3.3.2. Testarea forței musculare dinamice

Cerințele privind precizia măsurătorilor sunt impuse de necesitatea unui diagnostic corect, bazat pe măsurări obiective în scopul evaluării performanțelor musculare și efectuarea unui prognostic cât mai exact.

Testarea forței musculare izotonice prin determinarea capacității de a ridica greutateți libere sau cuplate în diverse mecanisme se realizează prin teste dinamice de efort maximal și submaximal. Se recomandă efectuarea ridicărilor pe verticală pentru a avea constanta reprezentată de direcția forței gravitaționale.

1. Testarea dinamică a efortului maximal constă în încărcarea segmentului mobilizat (mai exact a capătului distal) cu o greutate sau cu greutateți cuprinse în mecanisme de ridicare, asemănătoare celor din sălile de fitness (rezistență sau rezistențe maxime tolerabile), încât segmentul să poată executa mișcarea în amplitudine completă, într-o manieră standardizată, fără substituirea grupelor musculare și fără decelerarea sau accelerarea greutateților, o singură dată sau de 10 ori.

În cazul mușchilor cu forță cuprinsă între 3 și 5, rezistența maximă poate fi mobilizată activ liber și se notează cu R.M, iar în cazul mușchilor cu forță 2, rezistența maximă poate fi mobilizată activ asistat și se notează cu r.m.

Testarea se efectuează contra timp. Când greutatea sau greutatețile cuplate pot fi ridicate:

- de 10 ori consecutiv, în 10 secunde, fără repaus se notează cu 10 R.M. sau cu 10 r.m.;
- o singură dată, se notează cu 1 R.M. sau 1 r.m.

Limitarea la 10 repetiții a fost propusă de De Lorme. De fapt, un test veridic presupune determinarea numărului maxim de repetări efectuat cu respectarea condițiilor amintite anterior. Testările se realizează în mod repetat, cu pauze pentru refacerea rezervelor energetice, limitându-se astfel efectele oboselei musculare.

O singură ridicare pare să ofere date mai fidele privind valoarea forței maxime (și detectarea deficitului de forță), comparativ cu testarea constând în maximum 10 repetiții.

2. Testarea dinamică a efortului submaximal constă în aprecierea corectitudinii cu care se efectuează o mișcare în mod repetat. De fapt, în acest caz se măsoară *rezistența musculară*, aceasta fiind însă influențată de forța musculară maximă. Prin creșterea numărului de repetări se apreciază progresul înregistrat de la o etapă la alta, în ceea ce privește rezistența musculară.

Când direcția mișcării nu mai este paralelă cu rezistența gravitațională, valoarea încărcăturii aplicate mușchilor scade, iar testele de ridicare non-verticală sunt denumite corect teste dinamice variabile cu greutatea libere (Al. Sapega, 1990).

Testarea forței sau a gradului de antrenare a acestora prin rezistență dinamică variabilă se realizează cu:

- aparate de ridicare a greutăților;
- aparate cu rezistență hidraulică;
- dinamometre computerizate care programează modificări ale rezistențelor, ale vitezei mișcării sau ambele.

Ridicarea de greutate cu rezistență dinamică variabilă este considerată de specialiști o metodă imprecisă în studierea performanțelor musculare, deoarece variațiile subtile ale forțelor de inerție sunt dificil de controlat. De asemenea, trebuie controlată sau măsurată viteza de mișcare.

3. Testarea dinamică specială implică ridicarea unor greutăți din diferite poziții. De pildă, se solicită subiectului ca din poziția decubit dorsal (coatele sunt flectate) să împingă o bară (halteră) cu o greutate fixă (care solicită cel puțin 30% din forța maximă). Se consideră o performanță dacă subiectul este capabil să ridice bara, deoarece inițierea mișcării prin învingerea rezistenței este dificilă. Forța musculară se modifică evident pe parcursul mișcării. Valoarea rezistenței este fixă, iar exercițiul reflectă performanța mușchiului doar pe o mică secvență a cursei de mișcare (când se dezvoltă forța maximă). Acest tip de exercițiu izotonic va fi utilizat cu prudență în evaluarea medicală; unii specialiști îl consideră chiar periculos în faza de recuperare.

Mulți cercetători susțin că testarea dinamică a mușchilor este cea mai indicată, deoarece le solicită acestora funcția care se manifestă în mod curent în activitățile cotidiene sau sportive.

4. Testarea detentei se realizează prin probe care scot în evidență forța în regim pliometric, mai precis forța explozivă a membrilor inferioare și superioare. Acestea constau în sărituri pe orizontală sau pe verticală, care solicită alternativ componenta elastică și contractilă a mușchiului.

Testarea detentei necesită o forță musculară bună, tehnică adecvată și integritate articulară și tendinoasă.

Cu cât unghiul de flexie este mai mic, cu atât crește cantitatea de energie elastică eliberată. Când unghiul de flexie este mai mare de 90°, timpul de cuplare depășește 150 ms, iar testul nu se mai desfășoară în regim pliometric.

Bosco este precursorul cercetării pliometrice. El a pus la punct un covor numit „ergo jump”, care permite efectuarea rapidă a testelor de detentă.