

Cele mai multe acțiuni motrice curente sunt, în majoritatea timpului, pliometrice. Cu siguranță, testele de pliometrie vor deveni obligatorii în monitorizarea stării de antrenament la sportivi.

10.3.3.3. Testarea forței musculare statice

Evaluarea forței izometrice se realizează ușor datorită preciziei diferitelor tipuri de dinamometre, care reflectă fidel modificările intrinseci ale mușchilor.

Dinamometria reprezintă metoda obiectivă de măsurare a forței statice maxime de contracție a unui grup muscular. Unitatea de măsură este kilogramul-forță.

Prin dinamometrie se evaluează cu ușurință forța mușchilor:

- flexori ai mâinii și ai degetelor (fig. 10.2);
- regiunii scapulare;
- regiunii lombare (fig. 10.3).

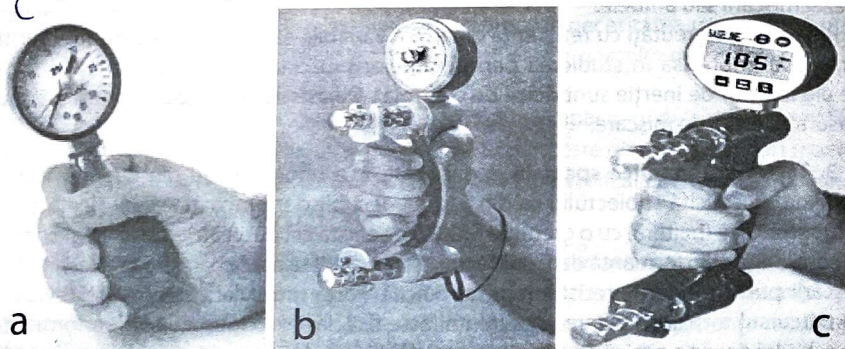


Fig. 10.2 – Tipuri de dinamometre pentru evaluarea forței mușchilor flexori ai mâinii și ai degetelor – a) pneumatic; b) prin tracțiune; c) digital

În funcție de plasarea dinamometrelor față de corp și de poziția în care este folosit axul de tracțiune, se pot măsura și alte grupe musculare.

Dinamometrele utilizate sunt acționate prin compresie sau tracțiune, au dimensiuni, forme și puteri diferite, sunt adecvate grupelor musculare testate și, de aceea, pot fi plasate în cele mai convenabile poziții de măsurare.

Dinamometria oferă date concrete despre câștigul funcțional și nu numai. Având în vedere că forța maximă depinde, în mare măsură, de capacitatea de concentrare corticală, a excitației și de motivație, vom obține în mod indirect informații și despre aceste procese neuropsihice.

Când se constată scăderi ale forței musculare, valorile maxime evaluate se referă la valorile **maxime momentane**.



Fig. 10.3 – Dinamometru pentru testarea forței lombare

Rezultatele măsurătorilor sunt precise, deoarece stabilitatea corpului și poziționarea corectă a segmentului evaluat sunt mai ușor de controlat în lipsa mobilizării articulare.

În schimb, testarea trebuie realizată cu supravegherea atentă a unghiului articular, deoarece forța variază mult în funcție de mărimea acestuia. Determinările succesive se vor efectua în condiții reproductibile (la același unghi articular) pentru a obține rezultate comparabile.

Modificările unghiului articular se regăsesc în lungimea mușchilor (zona lungă, medie sau scurtă) și pot favoriza sau defavoriza performanța acestora în funcție de relația lungime-tensiune și de variația rezistenței pasive a mușchilor antagoniști, pe măsură ce mușchii evaluați (agoniști) ating cea mai înaltă performanță.

Se pot face determinări în puncte diferite ale arcului de mișcare, deci la diverse lungimi ale mușchiului, pentru a obține o curbă a forței comparabilă cu cea înregistrată la testarea dinamică pe sisteme computerizate.

Pentru a evalua corect câștigurile de forță, considerate indicator al eficienței antrenamentelor și a tratamentului (după caz), dinamometria trebuie efectuată repetat, la intervale de timp convenabile, deoarece această calitate motrică se dezvoltă rapid prin lucru specific.

Rezultatele obținute sunt interpretate prin raportare la valorile standard; când scăderile de forță afectează segmente simetrice, interpretarea se face și prin raportare la valorile înregistrate la nivelul membrului controlateral sănătos.

Mulți cercetători evidențiază o relație directă între scăderea forței și existența unor focare de infecție, nedepistate prin mijloace de investigație medicală.

Valorificare

- a) Prin dinamometrie se măsoară, de obicei:
 - forța mușchilor flexori ai mâinii drepte = F_1 ;
 - forța mușchilor flexori ai mâinii stângi = F_2 ;
 - forța mușchilor regiunii scapulare = F_3 ;
 - forța mușchilor regiunii lombare = F_4 .
- b) Se calculează, după o serie de formule, indici de forță segmentară și globală (IF) prin raportarea valorilor forței, măsurate cu dinamometre, la greutatea corporală (G) sau la masa activă (MA) astfel:

Indici de forță segmentară

- Indicele de forță a degetelor după formula

$$[(F_1 + F_2)/2]G \times 100$$

Valoarea optimă a indicelui este 50% din greutatea corporală la femei și 60-70% la bărbați.

- Indicele de forță scapulară

$$(F_3/G) \times 100$$

Valoarea optimă a indicelui este 50% la femei și 75% la bărbați.

- *Indicele de forță lombară după formula:*

$$(F_4/G) \times 100$$

Valoarea indicelui este 120-150% față de greutatea corporală la femei și 180-200% la bărbați.

Indici de forță globală

- *Indicele raportat la greutatea corporală după formula:*

$$[(F_1 + F_2 + F_3 + F_4)/4]G$$

Valorile normale sunt de 0,7-1,0 (în sporturile de forță sunt către 1, iar în celelalte sporturi indicele este subunitar).

- *Indicele raportat la masa activă după formula:*

$$[(F_1 + F_2 + F_3 + F_4)/4]MA$$

Valorile normale sunt egale sau mai mari de 1,0 (0,8-1,4); sporturile cu profil de forță se apropie de limitele superioare.

Dinamometria are și o serie de limite, deoarece implică eforturi statice, în timp ce majoritatea mișcărilor solicită eforturi de tip dinamic. La acestea se adaugă investigarea forței în anumite unghiuri articulare, motiv pentru care este necesară testarea în mai multe poziții pentru a concluziona asupra dinamicii forței unui grup muscular.

10.3.4. Dinamometria izokinetică

Noile cerințe medicale de documentare, evaluare și recuperare prin metode tot mai performante au modificat standardele practicii de specialitate, impunând obiectivitate, fiabilitate, precizie și surprinderea parametrilor cuantificați cât mai aproape de activitățile fiziologice. În acest context a apărut dinamometria izokinetică, devenită metoda favorită pentru evaluarea și reeducarea forței musculare, atât în cercetările clinice, cât și în activitățile sportive.

În mod natural, dacă o mișcare se efectuează cu o viteză constantă, forța dezvoltată pe parcursul cursei de mișcare variază în funcție de brațul pârghiei articulare. Dinamometria izokinetică asigură desfășurarea mișcării cu o viteză constantă, cu menținerea constantă a forței musculare pe parcursul întregii mișcări, aparatul opunând o rezistență variabilă, adaptată permanent (autoadaptabilă) forței dezvoltate, astfel încât mișcarea să poată fi executată uniform, cu condiția menținerii direcției corecte de efectuare.

Dinamometrul izokinetic a fost conceput la cererea specialiștilor de la NASA, care au solicitat, în anul 1967, evaluarea atrofiei musculare a astronautilor, produsă în timpul zborurilor spațiale (efectuate în condiții de imponderabilitate).

J. Perinne & Hislop au conturat principiile de funcționare ale aparatului capabil să măsoare în timp real toate variabilele mișcării unei articulații. În anul 1970, Cybex s-a