

Un transmițător wireless încorporat permite conectarea la computer. Datele sunt stocate, procesate cu softuri speciale și afișate pe monitor.

Pacientul poate citi valorile amplitudinilor articulare măsurate, valorile normale, apreciază direct evoluția sub tratamentul aplicat (progres, regres sau oprire în evoluție). Datele pot fi afișate și sub forma unor diagrame.

Prin interconectarea a două înclinometre digitale se obține un dublu înclinometru mișcare într-un plan.

Avantaje: oferă rezultate precise (eroare de numai $0,1^\circ$), timpul de examinare este redus; permit stocarea și compararea rezultatelor.

Dezavantaj: necesită calibrare la fiecare utilizare (nu indică verticala și orizontala). Calibrarea se face în funcție de un reper sigur perfect vertical (un perete) sau perfect orizontal (masa terapeutică).

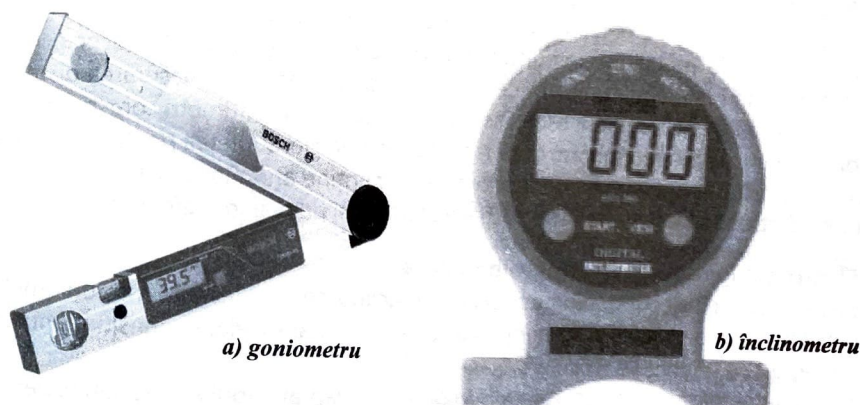


Fig. 9.5 - Aparatură digitală

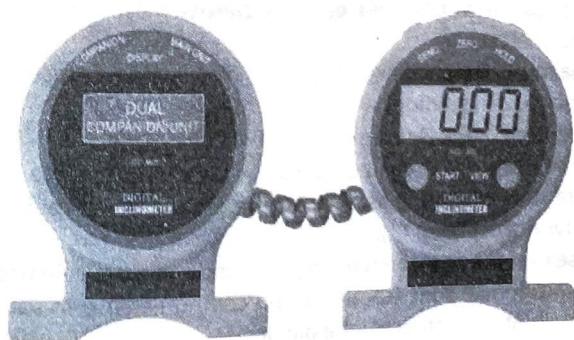


Fig. 9.6 - Înclinometru digital dublu

107

forței odată cu înaintarea în vârstă este consecința scăderii capacității de recrutare a unităților motorii, iar alții susțin că acest fenomen fiziologic este datorat scăderii dimensiunilor sau a numărului de fibre musculare (mai ales a celor de tip II). Aceasta explică atrofia musculară progresivă.

Modificările biochimice la subiecții vârstnici, descrise de Aoyagi & Shephard, evidențiază o tendință de creștere a enzimelor sistemului oxidativ (vezi „Capacitatea de efort”) și o scădere a enzimelor sistemului glicolitic, probabil în raport cu modificările raportului între fibrele I și II din mușchi, atribuite până la această vârstă diferențelor de activitate fizică și tipului de solicitare. Modificările în repartiția fibrelor constau în scăderea importantă a fibrelor II la nivelul membrelor inferioare (cvadriceps, triceps sural), comparativ cu membrele superioare. Simonson a constatat că, între 26 și 71 de ani, forța musculară maximă voluntară scade cu 40% pentru tricepsul sural și numai cu 20% pentru bicepsul brahial.

Danneskiold - Samsøe subliniază că forța de prehensiune este mai puțin afectată de vârstă. Așadar, vârsta nu influențează identic musculatura membrelor.

h) Dimorfismul sexual constituie un factor cert de variație a forței musculare, în raport și cu vârsta. Astfel, la aceeași vârstă și activitate, forța musculară maximă este cu aproximativ 30-80% mai mare la bărbați decât la femei. Pe segmente, în medie, forța este mai mică la femei cu cca 50% în jumătatea superioară a corpului și cu cca 30% în jumătatea inferioară, comparativ cu cea a bărbaților.

Cauley & Philips au evidențiat că forța musculară scade mult în perioada de premenopauză, nivelul fiind echivalent cu cel al bărbaților de peste 70 de ani. Scăderea în această perioadă a fost în relație cu scăderea densității osoase. Declinul după menopauză a fost atribuit de Morse et al. (2005) scăderii hormonilor corticoizi.

Parametrii antropometrici pe baza cărora se poate aprecia performanța musculară pe sexe sunt: masa corporală (body mass), masa musculară și secțiunea transversală a mușchiului. Masa musculară este direct proporțională cu forța dinamică.

i) Nivelul de activitate fizică constituie un factor important în dezvoltarea forței, indiferent de vârstă. S-a evidențiat relația dintre nivelul de activitate fizică și forță prin diverși indicatori (de exemplu: VO_2 max – vezi „Capacitatea de efort”). Numeroase studii insistă asupra posibilităților de dezvoltare a forței musculare, chiar a celei maxime voluntare, a rezistenței sau a vitezei de contracție prin programe de exerciții adaptate vârstei (Calmels, P. 1995; Moses et al., 2007 și 2009).

10.3.3. Măsurarea și evaluarea forței musculare

Testele de măsurare a forței apreciază capacitatea individului de a crea tensiune voluntară maximă, indiferent de condițiile specifice în care aceasta este produsă: contracție izometrică (statică) sau izotonică, mișcare rapidă sau lentă, contracție care scurtează (concentrică) sau alungește mușchiul (excentrică). 0,2

Evaluarea forței musculare este un demers esențial pentru monitorizarea evoluției

117

sub tratament a patologiilor care o afectează în mod direct sau indirect, indiferent dacă subiectul este sportiv sau nesportiv.

Forța musculară maximă depinde de tipul testului utilizat, precum și de segmentul examinat. Această observație îi aparține lui Morrow și Hosler (1981) și a fost confirmată ulterior de Kanehisa et al. (1994 și 1996).

Factorii care influențează veridicitatea și validitatea testelor de evaluare a forței musculare sunt:

• plasarea subiectului într-o poziție stabilă, reproducibilă între testări, în cazul repetării acestora;

– Schmier (1945) și Beasley (1956) au subliniat că forța reală a unui mușchi nu poate fi evaluată decât dacă originea sa este suficient de stabilă pentru a-i permite să se contracte maxim contra inserției sale. Instabilitatea corpului produce subestimarea sau supraestimarea forței reale prin:

– limitarea forței pe care mușchii trunchiului și proximali ai membrelor o pot folosi pentru a mobiliza segmentele periferice (forța reală este subestimată);

– substituirea mușchilor mai slabi de către mușchii mai puternici sau acțiunea sinergică a acestora (forța reală este supraestimată).

• variațiile de viteză la testele dinamice;

• forța de gravitație;

• gradul de familiaritate a subiectului cu forma de testare;

• forțele de inerție exercitate în timpul testelor dinamice;

• etalonarea dinamometrului;

• factori ambientali (zgomot, temperatură);

• starea psiho-fizică a subiectului în momentul testării.

Evaluarea forței musculare se realizează prin metode obiective și subiective, clasice și moderne.

10.3.3.1. Testarea forței musculare prin metode clasice

1. Perimetria apreciază forța prin măsurarea circumferințelor diferitelor segmente. Perimetria se efectuează cu banda metrică, iar valorile se exprimă în cm. Modul de măsurare al diverselor perimetre a fost prezentat la capitolul 3, „Măsurători antropometrice”. Interpretarea rezultatelor obținute se face prin raportare la valorile medii absolute sau la cele ale segmentelor simetrice ale subiectului respectiv. Valorile absolute ale perimetrului brațului sunt de 35 cm la femeie și 40 cm la bărbat, iar ale perimetrului coapsei ating valoarea de 60 cm; se interpretează diferența contracție-relaxare, care trebuie să fie cât mai mare.

Estimarea câștigului de forță prin perimetrie este grosieră din următoarele considerente:

– în circumferința măsurată se exprimă atât volumul mușchilor agonisti, cât și al celor antagonisti; dezvoltarea importantă a unui grup poate masca hipotrofia celui alt, aspect care nu se reflectă în valorile măsurătorii;

– relația dintre volumul mușchiului și forță nu este totdeauna liniară (creșterea volu-