

Tehnica efectuării Testului de Efort (TE)

Sfaturi pentru pacient:

- cu 3 ore anterior TE, pacientul nu va manca, nu va consuma băuturi cofeinizate și nu va fuma;
- în timpul TE, va purta pantofi confortabili și haine ușoare, comode;
- se interzic eforturile fizice mari, efectuate imediat anterior testării de efort.

Sfaturi pentru medic:

Anterior exercițiului:

- se va face un scurt istoric și examen fizic al pacientului de către cel ce va efectua TE;
- pacientul va fi informat despre riscurile și beneficiile procedurii, va cunoaște indicația TE și va semna un consimțământ înaintea începerii testului de efort;
- se indică notarea factorilor de risc cardiovascular și a eventualelor droguri cardioactive utilizate de pacient, care ar putea interfera cu rezultatul TE, precum și momentul opririi acestei medicații;
- se va înregistra o electrocardiogramă (ECG) clasică, în 12 derivații, urmată de înregistrarea unei ECG “toracice” în clinostatism și în poziție șezând; se vor nota eventualele modificări posturale ST-T.

Efectuarea TE:

TE trebuie să fie supervizat de un medic cu pregătire în testarea de efort și pregătit să răspundă prompt la urgențe și un cadru medical, special pregătit în acest sens.

Contraindicațiile absolute ale efectuării TE sunt:

- infarct miocardic acut (primele 2 zile);
- angină pectorală instabilă (nestabilizată de terapia medicamentoasă);
- tulburări de ritm sau de conducere necontrolabile, generând simptome sau compromitere hemodinamică;
- stenoză aortică severă simptomatică;
- insuficiență cardiacă simptomatică, necontrolabilă medicamentos;
- endocardită, miocardită sau pericardită acută;
- boli metabolice decompensate;
- disfuncție ventilatorie severă;
- refuzul bolnavului.

Contraindicațiile relative ale efectuării TE sunt:

- leziune de left main (trunchi principal coronarian stâng), documentată angiografic;
- stenoză aortică valvulară ușoară/medie;
- HTA severă (Tas >200 mmHg; TAd >110 mmHg);
- tahi/bradiaritmii fără deteriorare hemodinamică;
- cardiomiopatia hipertrofică obstructivă sau alte forme de obstrucție a tractului de ejeecție a VS/VD;
- incapacitatea fizică sau psihică de a efectua efortul adecvat;
- bloc atrioventricular de grad înalt (cu o excepție: BAV congenital la tineri);
- afecțiuni acute severe, stări febrile, tireotxicoza, anemii, tromboflebita.

În cazul contraindicațiilor relative, decizia de efectuare a testului de efort revine medicului, testul meritând să fie realizat atunci când beneficiul estimat al informațiilor ce ar putea fi aduse, depășește riscul efectuării sale.

Indicațiile absolute și relative ale întreruperii TE:

a. Indicații absolute

- scăderea TAs > 10 mmHg față de Tas de pornire, chiar dacă efortul crește, cu condiția asocierii a altor semne de ischemie;
- angină medie/severă (Kattus 3/4);
- tahicardia ventriculară susținută/fibrilația ventriculară;
- supradenivelare ST ≥ 2 mm în minim două derivații adiacente fără undă Q și la pacienții fără infarct miocardic în acel teritoriu;
- insuficiență circulatorie periferică;
- fenomene neurologice: cefalee severă, confuzie, ataxie;
- dificultăți tehnice în monitorizarea ECG sau TA;
- solicitarea expresivă a pacientului de oprire a TE.

b. Indicațiile relative

- scăderea TAs ≥ 10 mmHg față de Tas de pornire, chiar dacă efortul crește, dar fără asocierea altor semne de ischemie;
- subdenivelare ST > 3 mmcu caracter orizontal sau oblic descendent, supradenivelare ST ≥ 1 mm într-o derivație fără undă Q și la pacienții fără infarct miocardic în acel teritoriu, modificări majore de axa QRS;
- alte tahiaritmii decât tahicardia ventriculară susținută: tahicardia ventriculară nesusținută, ESV multifocale, triplete ventriculare, tahiaritmii supraventriculare;
- tulburări de conducere atrioventriculare și alte bradiaritmii;
- scăderea FC cu peste 5 bătăi/minut în timpul efortului;
- fatigabilitate, dispnee marcată, wheezing, crampe musculare, claudicație;
- apariția de blocuri de ramură ce nu pot fi diferențiate (în condiții de tahicardie) de TV;

- durere anginoasă progresivă;
- răspuns presional exagerat ($TAs > 250 \text{ mmHg}$; $TAd \geq 130 \text{ mmHg}$);
- atingerea pragului de efort propus;

Efectuarea propriu-zisă a TE:

- pentru a obține înregistrări de înaltă calitate este necesară o pregătire adecvată a pielii, pe care se vor plasa electrozii de unică folosință prin ștergerea fermă cu vată cu alcool sanitar, urmată de frecare cu un material rugos (bărbații cu pilozitatea vor fi în prealabil rași);
- cablurile de conectare cu electrozii sunt flexibile, ușoare și de lungime adecvată, în scopul reducerii artefactelor legate de mișcare;
- contactul bun între electrozi și piele poate fi verificat simplu, prin percuție ușoară cu degetul a electrozilor și urmărirea efectului ei pe monitorul ECG – apariția de artefacte semnificative implică re poziționarea electrozilor;
- temperatura în cameră trebuie să fie de $18-22^{\circ}\text{C}$, iar umiditatea $< 60\%$;
- pacientului îi va fi explicată în detaliu procedura testării;
- la pacienții cu risc crescut se va asigura o linie venoasă (în special la cei cu aritmii ventriculare în antecedente).

În timpul exercițiului și în perioada de recuperare:

- pacientul va fi plasat în poziție șezândă cu toracele și membrele descoperite, în stare de relaxare fizică și psihică;

Plasarea electrozilor se face astfel:

- va fi precedată de degresarea cu alcool a toracelui;
- primii 4 electrozi vor fi plasați pe torace, la mică distanță de ceilalți electrozi, astfel: roșu și galben la nivelul brațelor – în lateralul extrem al foselor subclaviculare corespunzătoare, negru și verde la nivelul membrelor inferioare – în spațiul dintre creasta iliacă anterioară și cușca toracică;
- apoi ceilalți 6 electrozi astfel:
- V1 – de culoare roșie, în spațiul IV intercostal, parasternal drept;
- V2 – de culoare galbenă, în spațiul IV intercostal, parasternal stâng;
- V3 – de culoare verde, la mijlocul distanței dintre V2 și V4;
- V4 – de culoare maro, în spațiul V intercostal stâng, pe linia medioclaviculară (vârful inimii);
- V5 – de culoare neagră, în spațiul V intercostal stâng, pe linia axilară anterioară;
- V6 – de culoare violet, în spațiul V intercostal stâng, pe linia axilară mijlocie;
- se vor conecta apoi cablurile specifice, respectând strict codul culorilor.

Etapale înregistrării TE:

1. Se introduce în aparat hârtie;
2. Se asigură o împământare corespunzătoare;
3. Se conectează aparatul la rețeaua de curent alternativ, prin mufa corespunzătoare și se pornește aparatul;
4. Se trece selectorul pe poziția TEST;
5. Se cuplează filtrul;
6. Se începe efortul cicloergometric ("la bicicletă").

Ergometria – forma principală de testare a efortului, implică pedalarea împotriva unei rezistențe crescânde, exprimate în watt. Pedalarea se face cu o viteză constantă, exprimată în rotații/ minut (rpm). Rezistența la pedalare poate fi crescută:

- în trepte – "staged protocols" – se începe cu 25 W și crește cu 25 W la 2-3 minute (ERGO 25 W/2(3)), până la obținerea unui rezultat sau până la epuizarea fizică a pacientului; tinerii pot începe de la 50 W, cu o creștere de 50 W/treapta – ERGO 50 W/2(3);
 - în rampă – "ramp protocols" – 3 minute de pedalare fără sarcină, urmate de o creștere cu 5-30 W/minut.
7. Se va înregistra ECG la începutul testului, la sfârșitul fiecărei etape de efort, imediat după oprirea efortului, și în fiecare minut din primele 5-10 minute de recuperare, precum și în momentul apariției modificărilor ischemice. Apariția modificărilor ischemice impune efectuarea de ECG seriate, la intervale depinzând de aprecierea examinatorului, pentru a obține o desfășurare cât mai clară a evoluției ischemiei.
 8. Pe monitor trebuie afișate continuu 3 derivații ECG (ex. DI, aVF, V5);
 9. Se face continuu pe perioada testului monitorizarea TA;
 10. În laboratorul de testare de efort există, în mod obligatoriu, un defibrilator aflat în perfectă stare de funcționare, medicația de urgență necesară pentru tratarea aritmiilor cardiace, BAV, hipotensiunii, durerii anginoase prelungite (DIGOXIN, XILINĂ, BETALOC, CORDARONA, ATROPINĂ, ADRENALINĂ, SER FIZIOLOGIC și GLUZOZAT, NTG pentru administrare sublinguală și în perfuzie iv);
 11. Asistenta împreună cu medicul trebuie să asigure posibilitatea transferului rapid al pacientului în secția de Terapie Intensivă Coronariană.
 12. În permanență, trebuie avute în vedere riscurile TE:
 - tulburări de ritm supraventricular/ventricular (inclusiv TV/FV)
 - hipertensiune
 - sincopa
 - angina severă
 - infarct miocardic

În analiza finală a TE, trebuie să se regăsească următoarele informații:

- a. Datele demografice: numele și numărul de identificare a pacientului, data nașterii – vârsta, sexul, înălțimea și greutatea, data efectuării testului;
- b. Motivele efectuării (indicațiile) TE;
- c. Descrierea sumară a pacientului din punct de vedere al:
 - prezenței factorilor de risc ai aterosclerozei;
 - drogurilor utilizate;
 - modificările ECG de repaus.
- d. Rezultatele TE
 - protocol utilizat;
 - motivele opririi TE;
 - datele hemodinamice: FC de pornire și FC maximă (în cifre absolute și procentual față de FC maximă teoretică), TA de pornire și TA maximă atinsă, nivelul maxim de efort (absolut și procentual față de nivelul maxim teoretic), durata totală a exercițiului (în minute), percepția dificultății efortului conform scalei Borg;
 - datele ce indică ischemia miocardică: momentul apariției subdenivelării/supradenivelării ST și/sau anginei, valoarea maximă a modificărilor și/sau severitatea maximă a anginei (scala KATTUS), numărul derivațiilor implicate, durata modificărilor și răspunsul anormal al TA.
- e. Comentariile finale ale celui ce efectuează TE care vor include obligatoriu diagnosticul evidențiat de testare și eventuale indicații ulterioare.
- f.

Scala Borg a ratei de percepție a efortului:

Foarte, foarte ușor	6-7
Foarte ușor	8-9
Ușor	10-11
Relativ greu	12-13
Greu	14-15
Foarte greu	16-17
Foarte, foarte greu	18-19 (20)

Severitatea anginei se apreciază după note date de pacient, inițial informat asupra semnificației acestora, astfel:

1. Disconfort ușor;
2. Disconfort mai sever, dar care nu l-ar opri pe pacient din activitate;
3. Disconfort sever, care l-ar opri pe pacient din activitate;
4. Cea mai puternică durere de până atunci a pacientului.