

Dr. Remes Péter o.órgy., Dr. Hideg János o.ezds.,
Dr. Gyökössy József o.ezds.

Kétlépcsős submaximális terheléses kerékpárergometriás
vizsgálatok pilótáknál.

A kerékpárergométeres vizsgálatok a fizikai-kondíció, edzettség és a fizikai terhelésre adott keringési reakció készség elbírálásának fontos eszközei. A cardiorespiratoricus teljesítőképesség megállapítására a fizikai terhelés - az inaktiv eljárások nélkül, de közel azonos diagnosztikai hatásfokkal - alkalmazható. E területen számos módszer terjedt el a fizikai munkavégzés nagysága, az elért teljesítmény nagysága, időbeli adagolása, a reakciókészség és a restitúció nyomonkövetése szempontjából.

Ismeretes a standard terhelés módszere, mikor egy biztosan teljesíthető terhelés alatti reakció értékelése a cél. És ismeretesek a submaximális /ritkán maximális/ terhelések, melyek alkalmazásával értékelhető az elért submaximális /maximális/ terhelés nagysága /teljesítmény és közben végzett összmunka/ is és a terhelés közbeni és utáni szervezeti reakciók is.

Az ún. kétlépcsős submaximális terhelés módszerében egyesíthető mindkét eljárás előnye. A terhelés első lépcsőjében standard terhelést alkalmazunk, majd standard restitúciós szak után a submaximális állapotig fokozódó munkavégzés következik egyre nagyobb teljesítményen. Ilyen módszerrel információt kaphatunk az első lépcső terhelésére adott reakciók, valamint a restitúciós szak lezajlása alapján a submaximális terhelés várható történéseiről.

1. sz. dia

/Terhelési grafikon/

Vizsgálati módszer. A terhelés első lépcsőjét 5 percen keresztül 100 W /612 mkp/perc/ teljesítményen. 3060 mkp összmunka végzése jelenti, melyet 5 perc pihenés után követ a terhelés második lépcsője 100 W teljesítményen 1 percig, majd percenként 25 W, később 50 W-tal emelkedő teljesítményen a submaximális kritériumokig az alábbi táblázat alapján.

Kétlépcsős submaximális kerékpárergometria terhelési grafikonja.

A terhelés első lépcsője: ideje: 5 perc, 100 W teljesítményen.

Pihenő /restitúció/: ideje: 5 perc. terhelés nélkül.

A terhelés második lépcsője: ideje: a submax. kritériumokig.

100 W 1. perc	250 W 6. perc
125 W 2. perc	300 W 7. perc
150 W 3. perc	350 W 8. perc
175 W 4. perc	400 W 9. perc stb.
200 W 5. perc	

Pihenő /restitúció/: ideje: a nyugalmi állapot eléréséig.

2. sz. dia

/Submaximális kritériumok/

A második lépcső egyre fokozódó terhelését a submaximális állapotban szakítottuk meg, melyet a munka pulzusszám és a vérnyomás alapján becsültünk meg. 20-40 éves életkorban

160/perc; 40-50 éves korban pedig 150/perc értéket vettünk submaximális munka pulzusszámnak. Vérnyomás szerint 230 Hgmm systolés vérnyomást vettünk submaximális határnak. Ugyancsak megszakítottuk a terhelést, ha az EKG-n ritmuszavart /ingerképzés és ingerület vezetés zavarait/ 2 mm-nél nagyobbá váló ST depressziót, invertálódó, bifázisossá váló, vagy kifejezetten lelapuló, izoelektromossá váló T-hullámot észleltünk.

3. sz. dia

/bicikli/

Kerékpárergométeren, ülőhelyzetben folyamatosan mértük és meghatároztuk, valamint rögzítettük az EKG-t, systolés diastolés vérnyomást, pulzusszámot nyugalomban, a terhelés első lépcsőjében, pihenőben, a terhelés második lépcsőjében és a restitúció szakában. A terhelés közbeni folyamatos EKG felvétel érdekében mellkasra ragasztott krónikus elektródákat alkalmaztunk a V_{1-6} és a törzsre szerelt I.II.III. aVR, aVL, aVF elvezetéseknek megfelelően.

A submaximális élettani állapot elérése nagy terhelést jelent elsősorban a cardiovascularis rendszerre, ezért nyilvánvaló, hogy kivizsgált, gyakorlatilag egészséges egyéneken végezve, kimondható a terhelésre adott kedvező ~~cardiovascularis~~ reakciókészség alapján, hogy az illető cardiovascularis rendszere a maximális terheléseket is jól tűri.

4. sz. dia /Pulzusszám/, 5.sz. dia /Vérnyomás/ 6.sz.dia
/Balkamramunka/

Eredmények. Vizsgálati anyagunkban a nyugalmi pulzusszám: $77,7 \pm 11,3$ az elsőlépcsős terhelés végére $119,3 \pm 13$ megemelkedett. 5 perc pihenő múltán $90,1 \pm 10,5$ volt. A másodiklépcsős terhelés 160/perc pulzusszáma 5 perc pihenés után $98,5 \pm 12,3$ -re csökkent. A nyugalmi systolés vérnyomás $121,2 \pm 12$ Hgmm az elsőlépcsős terhelés végén $144 \pm 19,1$ Hgmm-re emelkedett, 5 perc pihenő után $122,5 \pm 12,6$ Hgmm volt. A submaximális állapot $164 \pm 31,9$ Hgmm 5 perc elteltével $124 \pm 13,4$ Hgmm-re csökkent. A diastolés vérnyomás nyugalomban $67,1 \pm 12$; elsőlépcsős terhelés végén $64,4 \pm 11,6$; 5 perc pihenő végén $70,4 \pm 10,1$; submaximális állapotban 65 ± 16 ; 5 perc elteltével pedig $67,2 \pm 10,9$ Hgmm volt. A bal kamra munkáját jelző viszonyszámot systolés vérnyomás, és a pulzusszám szorzatának ezredrészével fejeztük ki. Nyugalomban $9,4 \pm 1,6$; elsőlépcsős terhelés végén $17,2 \pm 3,1$; pihenőben $11,1 \pm 1,5$; submaximális állapotban $25,8 \pm 4,7$; 5 perc elteltével $12,4 \pm 2,4$.
Kapott eredményeink összefoglalóan a 7. sz. dián láthatóak.

7. sz. dia

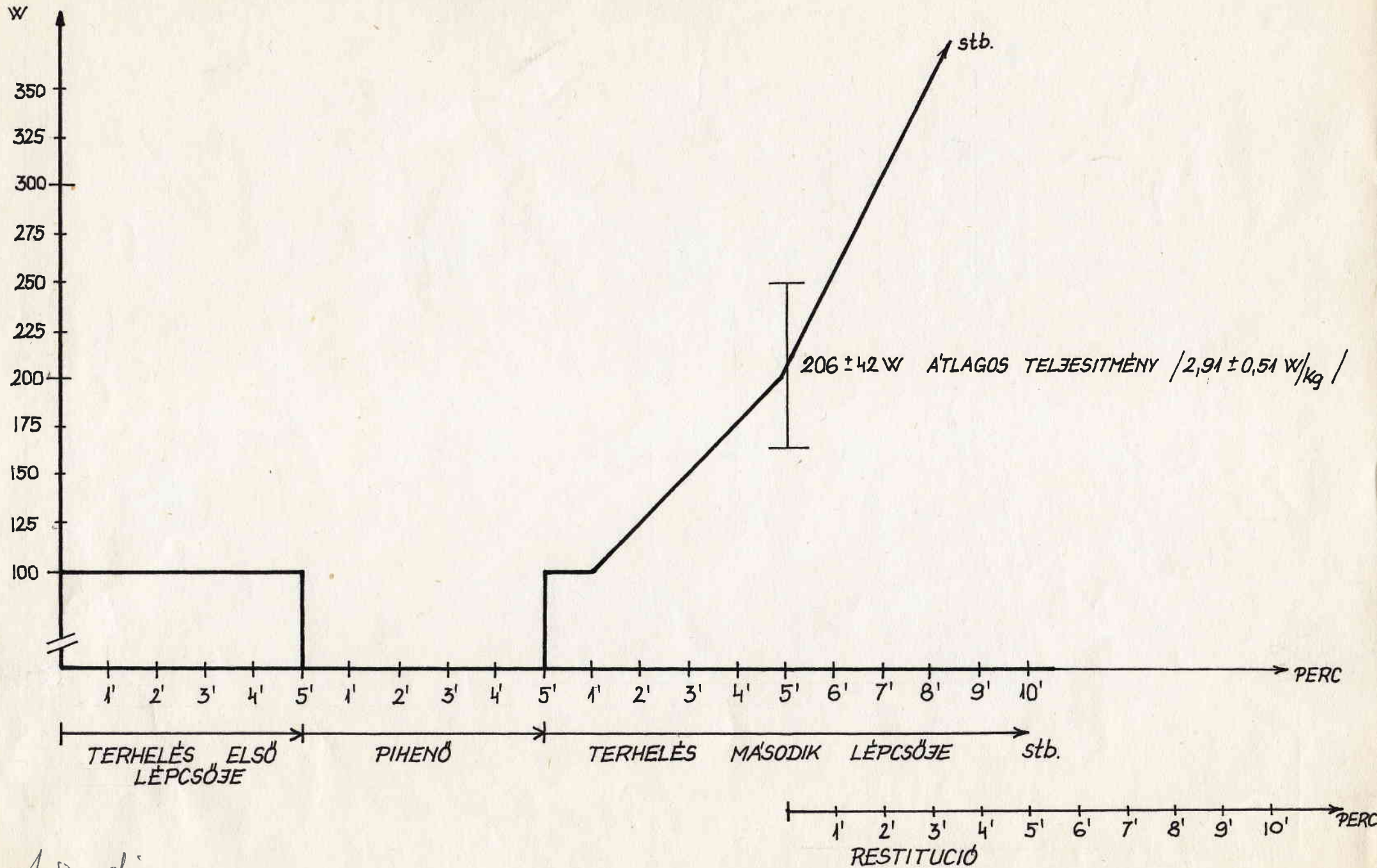
Összefoglalás.

A szuperszónikus állománynál ujabban alkalmazott repülési módok, a nehezített műrepülési gyakorlatok nagy és hosszúidejű gravitációs terheléssel járnak. Az új követelményeknek megfelelő optimális fizikai kondíció és cardiovascularis ~~terhelhetőség~~ meghatározására van szükség. A kétlépcsős submaximális kerékpárergométeres

terhelés során mért EKG és pulzusszám valamint vérnyomásreakciók alapján ismertetjük az optimálisnak tartható reakciókészség megítélésre szolgáló értékeket és azok szórásait, melyek alapján megítélhető a vizsgált személy cardiovascularis rendszerének terhelhetősége, ellenőrizhető fizikai kondíciója.

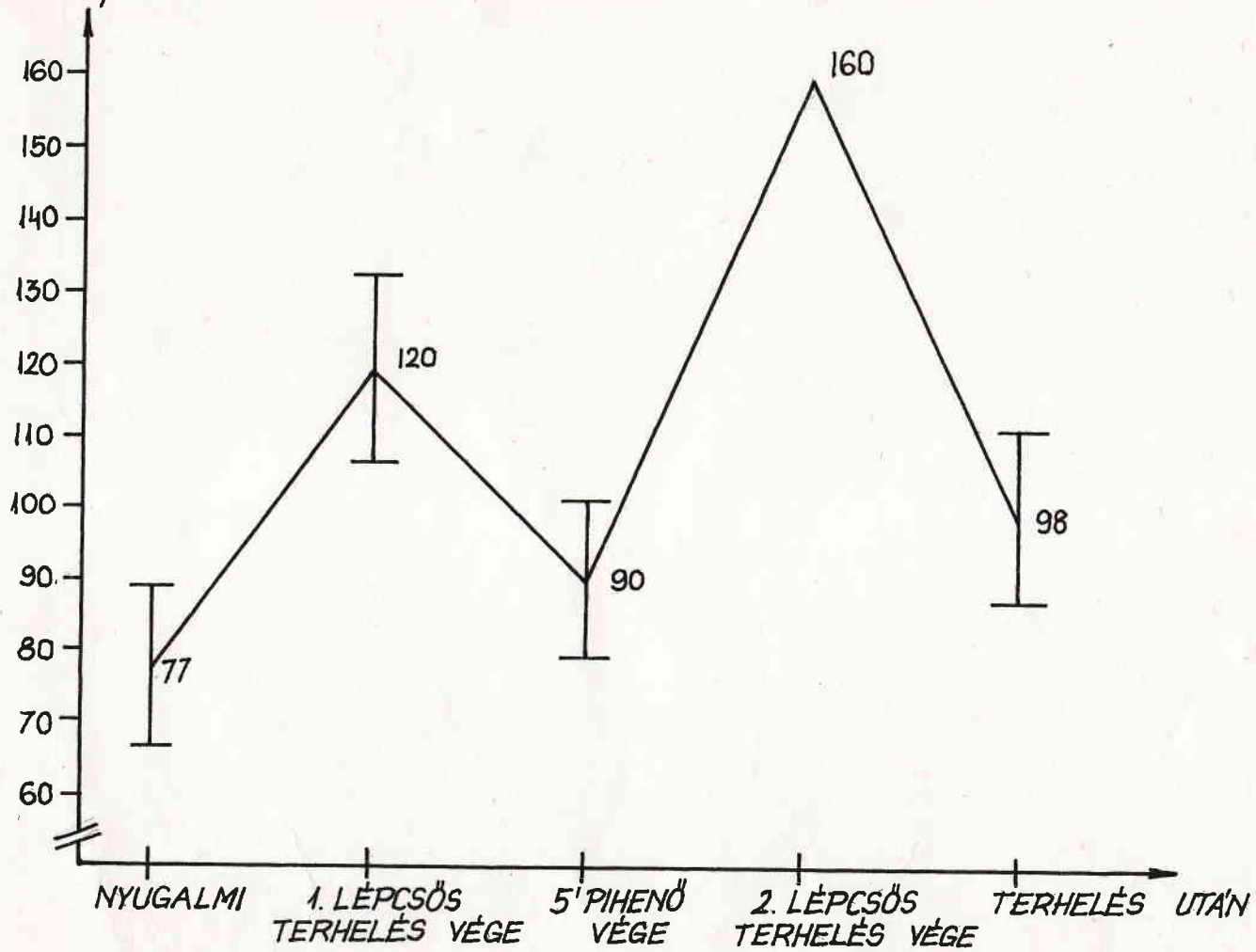
A módszer ugyanakkor a latens ISZB korai diagnosztikájának is egyik módszere. Vizsgálataink jelentőségét az elmúlt években a szuperszónikus repülőgépvezetőkkel szemben támasztott magasabb követelmények huzzák alá.

TERHELESI GRAFIKON



1. sz. dia.

PULSUSSZÁM / PERC



4. sz. dia

VÉRNYOMÁS

Hgmm

170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50

NYUGALMI

1. LÉPCSŐS
TERHELÉS VÉGE

5' PIHENŐ
VÉGE

2. LÉPCSŐS
TERHELÉS VÉGE

TERHELÉS UTÁN

120

140

120

160

120

65

65

70

65

65

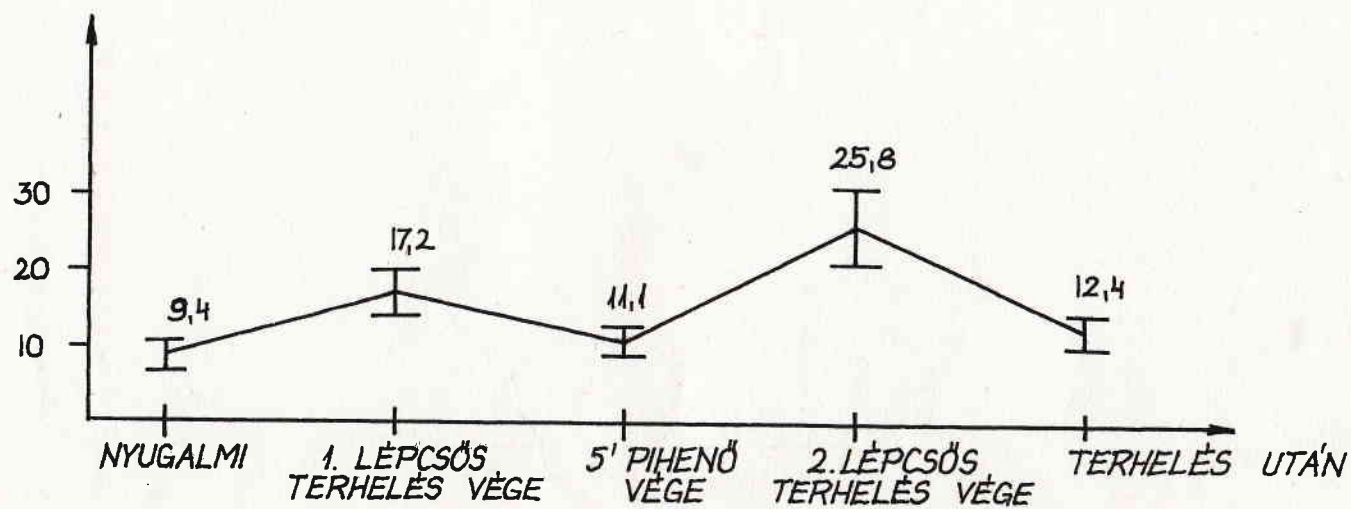
----- SYSTOLES VÉRNYOMÁS

———— DIASTOLES VÉRNYOMÁS

5. sz. dől

BALKAMRA MUNKA
VISZONYSZÁMA

$$\frac{\text{SYSTOLES VÉRNYOMÁS} \times \text{PULSUSSZÁM}}{1000}$$



6. n. dia

	NYUGALMI	1. LÉPCSŐS TERHELÉS VÉGÉN	5' PIHENŐ VÉGÉN	2. LÉPCSŐS TERHELÉS SUBMAX. ALL.	5' PIHENŐ UTÁN
PULSUSSZÁM	77,7 ± 11,3	119,3 ± 13	90,1 ± 10,5	160	98,5 ± 12,3
SYSTOLES VÉRNYOMÁS	121,2 ± 12	144 ± 19,1	122,5 ± 12,6	164 ± 31,9	124 ± 13,5
DIASTOLES VÉRNYOMÁS	67,1 ± 12	64,4 ± 11,6	70,4 ± 10,1	65 ± 16	67,2 ± 10,9
BALKAMRA MUNKA	9,4 ± 1,6	17,2 ± 3,1	11,1 ± 1,5	25,8 ± 4,7	12,4 ± 2,4

F. n. dia