

Innehåll

- Viktiga punkter
- Hur genomförs testet?
- Bakgrund till submaximala cykelergometertest
- Vanliga fallgropar

ATT MÄTA KONDITION MED EKBLUM-BAK TESTET



Viktigaste punkterna enligt mig

Submaximalt test

- Testet är submaximalt
- Resultatet är en *estimering*
- Vi mäter egentligen bara hjärtfrekvens, men vi använder flera olika variabler för att beräkna VO2max

Tid i arbete

- Cykelarbetet är vanligtvis 8 min, ibland längre, sällan längre än 13 min
- Första 4 min = mkt låg standardbelastning, därefter individuell belastning

Mina erfarenheter

- Vana Åstrandtestare får ofta svårt med Ekblom-Bak
- Helt nya testledare lär sig Ekblom-Bak snabbare än Åstrands test
- Testet är populärt pga dess enkla metod

Känn till begränsningarna

- Frisk person som vill veta sitt sanna VO2max får bara det via ett maxitest
- Ett submaximalt test ger oss *bara* en fingervisning – *men en mkt god sådan!*

Grundantaganden

Hos många test

Linjärt sambandet mellan arbetsintensitet (W), HR och VO₂ vid 50% - 95% av VO2max

Maxpuls = ca 220 – ålder

Beräknad maxpuls blir referenspunkt

Resultatet justeras för kön

Ekblom-Bak testet

Båda referenspunkter är uppmätta

Resultatet erhålls via en ekvation framtagen via regressionsanalys

Kön och ålder är inbyggd i ekvationen

Utrustning

För forskning	I klinisk vardag
Monark ergometercykel modell 828 E	828 E eller motsvarande
Pulsband m pulsklocka	Pulsband m klocka/EKG/Pulsoximeter
Tidtagarur	Tidtagarur/armbandsur
Våg	Våg/fråga
Ekvationen	Miniräknare/MobilAppen/Excelarket
Protokollet	Protokollet
Borgs RPE-skala	Borgs RPE-skala



App Store Preview



Ekblom-Bak Cycle Test
Elin Ekblom Bak
Free

iPhone Screenshots



Genomförande – Steg 1

Kontrollera testpersonens testförberedelser
Ställ in sadelhöjd och styre
Förklara testet
Instruera hur Borgs RPE-skala fungerar

NCC

Genomförande – Steg 2

Detektivarbete!!! Lista ut en belastning där testpersonen antas uppnå:

- en steady state hjärtfrekvens mellan 120-150 slag/min (< 50 år) eller 110-140 slag/min (≥ 50 år) samt uppger en upplevd ansträngningsgrad på ca 14 enligt Borgs RPE-skala

Elins tips:

	Kvinna	Man
Inaktiv	1.0 kp	1.5 kp
Låg	1.5 kp	2.0 kp
Medel	2.0 kp	2.5 kp
Hög	2.5 kp	3.0 kp

Mitt tips: Välj den lägre gissningen vid tvekan

NCC

Genomförande – Steg 3

Be testpersonen börja trampa 60 varv/min – starta tidtagningen
Ställ direkt in 0,5 kp belastning
Notera hjärtfrekvensen vid 3:15, 3:30, 3:45 samt 4:00
Höj direkt därefter till den högre, individanpassade, belastningen

NCC

Genomförande – Steg 4

"The hick-up!"

A.

Efter en minut – be testpersonen skatta sin ansträngningsgrad enligt Borgs RPE-skala

B.

Borg < 10 → öka belastningen med 1 kp och upprepa A
Borg = 10-11 → öka belastningen 0,5 kp och upprepa A
Borg = 12-16 → bibehåll vald belastning och gå vidare till steg 5
Borg = 17 eller högre → avbryt testet och låt testpersonen vila i 20 minuter innan ett nytt test genomförs eller boka nytt testtillfälle

NCC

Genomförande – Steg 5

Notera hjärtfrekvensen när testpersonen har cyklat på den högre belastningen 3:15, 3:30, 3:45 och 4:00 minuter.

Testet är nu färdigt

Justera ned belastningen och erbjud testpersonen att varva ned på cykeln om så önskas

NCC

Genomförande – Steg 6

Räkna ut estimerat $VO_{2,max}$ med hjälp av Excel-arket (vanligast), miniräknare eller MobilAppen

Män

$$VO_{2,max} = \exp((2.04900 - 0.00858 \cdot \text{Ålder}) - (0.90742 \cdot \Delta HF / \Delta PO) + (0.00178 \cdot \Delta PO) - (0.00290 \cdot HF \text{ vid standardbelastningen}))$$

Kvinnor

$$VO_{2,max} = \exp((1.84390 - 0.00673 \cdot \text{Ålder}) - (0.62578 \cdot \Delta HF / \Delta PO) + (0.00175 \cdot \Delta PO) - (0.00471 \cdot HF \text{ vid standardbelastningen}))$$

$\Delta HF / \Delta PO$ anges med 2 decimaler

NCC

Tolkning av resultatet

- Det "valida spannet" är 19-62 ml/kg/min 21-86 år för kvinnor och 24-76 ml/kg/min 20-84 år
- Ska ses som fingervisning
- ml/min/kg vs liter/min?
- Separera prestation och VO_2 max
- Använd jämförelsetabeller

13

Återkoppling till testpersonen/patienten

- Förklara jämförelsetablerna – låt personen själv tolka
- Fråga om testpersonen har frågor – utgå från dem
- Var öppen med testets svagheter vid starkare reaktioner
- Enda kliniska "sanningen" – 35ml/kg/min
- Bibehålla bra värden!!!
- Uppmuntra rimliga insatser vid låga värden

14

Fallgropar före/under test

- Man håller inget/bristfälligt "förhör" innan test
- Testpersonen överskattar sin motionsgrad och kondition
- Testpersonen ändrar kroppsställning under test
- Testpersonen vill cykla sportigt framåtutad
- "fegar" med belastningen
- förklarar Borg-skalan bristfälligt
- Glappande pulsband
- Dåligt batteri i pulsband, pulsklocka eller datorn i cykeln
- Pulsbandet och pulsklockan har inte samma frekvens
- Testpersonen bedömer ansträngning endast för benen/andning
- Man "tänker Åstrand" (steady state...)
- Man tillåter stor variation i trampkadens
- Testpersonen är för varmt klädd → kroppstemperatur och cardiac drifting

15

Fallgropar efter test

Testledaren:

- fokuserar för mycket på relativt VO_2 max hos överviktig person
- missar att fånga upp besvikelse över resultatet
- sveps med i eventuell skepticism
- missar att förklara att erhållit värde är en *estimering*
- missar att låta testpersonen själv tolka sitt resultat
- glömmer bort att stora, långa män kommer få höga värden som regel
- man "tänker Åstrand" och blir osäker på resultatet

Testpersonen:

- hävdar att resultatet inte stämmer överens med dennes prestation i löpspåret

16

Kroghs ergometercykel

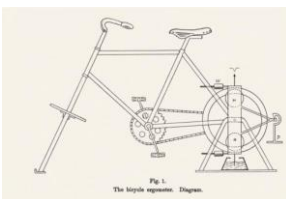


Fig. 1.
The bicycle ergometer. Diagram.

Krogh, A. (1913). Scand. Archive f. Physiology, 30,375

17



Senare modell

NCC

Von Döbelns ergometercykel

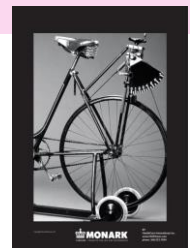
A Simple Bicycle Ergometer

WILHELM VON DÖBELN, Department of Physiology, King's Gymnastic Centre, Stockholm, Sweden

FOR TESTING PHYSICAL FITNESS, the bicycle ergometer has the following advantages. The mechanical efficiency of the caloric output varies within narrow limits, measurements on the subject of heart rate, respiratory rate, etc., are easy to arrange, and the mechanical work may be accurately measured, provided the construction of the ergometer is adequate. This last condition is not always taken into account. There exist good ergometers such as the apparatus of Krogh (1) and the "ergostat" of Planch (2) but the design of many ergometers available in the market is rather spurious. Both the good and the bad ergometers have one common disadvantage and that is the price, which has prevented a more extensive use of ergometry.

The difference between two forces. If a force, A , is applied on the wheel with the radius, a , equilibrium is reached when $A \times a = \text{force } P \times \text{length of the pendulum } l$. $P = \text{weight of pendulum } \times \sin \alpha$ of the angle between pendulum and the vertical line. If there is a second force, B , equilibrium is reached if $(A - B) \times a = B \times l$.

This balance may replace the spring balance of the ergometer earlier described. In an arrangement such as is shown in figure 1, the strap breaking the wheel is connected with the balance over a spring. The distance between the wheel and the balance may be adjusted at will, and in this way the pull on the strap is adjusted. The reading of the torque is made on a scale divided in values of sine of the angle of deflection from the vertical position. In



Wilhelm von Döbeln, A Simple Bicycle Ergometer, 1 sep 1954, Journal of Applied Physiology

NCC

Cykelergometern

- Tidigt 1800-tal – "Ekorrhjul" som bestraffning i Brittiska fängelser. Både Edward Smith och Gustave-Adolphe Hirn använde sådana hjul inom arbetsfysiologin.
- 1896 - Elisée Bouny: världens första cykelergometer (mekanisk direkt promsverkan)
- 1899 - Nathan Zuntz: cykelergometer med friktionsbälte och viktmagasin
- 1910-tal - August Krogh & Johannes Lindhard tar arbetsfysiologin till Skandinavien
- 1913 - Krogh: elektromagnetiskt bromsad cykelergometer
- 1920 - Krogh tilldelas Nobelpris
- 1929 - Knipping: vidareutvecklade den elektriskt bromsade cykelergometern
- 1954 - von Döbeln: ergometercykel med friktionsband och pendel

19

Submaximala cykelergometertest

- 1947 - Sjöstrand test, The PWC 170 three-stage submaximal bicycle ergometer test
- 1954 - Åstrands test (Åstrand and Ryhming Cycle Ergometer Test)
- 1961 – Test enligt Maritz et al (baseras på Åstrands test)
- 2014 – Ekblom-Bak submaximala ergometercykeltest (ursprung i Åstrands test)

Fler tester:

PWC 75%

YMCA submaximal cycle ergometer test

20

<https://www.gjh.se/ekblombaktest>

<https://sport-medical.monarkexercise.se/sv/the-ekblom-bak-test/>

Uppdaterad beräkningsekvation

Björkman F, Ekblom-Bak E, Ekblom Ö, Ekblom B. Validity of the revised Ekblom Bak cycle ergometer test in adults. Eur J Appl Physiol. 2016 Sep;116(9):1627-38. doi: 10.1007/s00421-016-3412-0. Epub 2016 Jun 16.

Originalekvation

Ekblom-Bak E, Björkman F, Hellenius ML, Ekblom B. A new submaximal cycle ergometer test for prediction of VO₂max. Scand J Med Sci Sports. 2014 Apr;24(2):319-26. doi: 10.1111/sms.12014. Epub 2012 Nov 6.

21



Gustav Olsson

Fil dr Idrottsvetenskap, Hälsovetektare/personalspecialist, NCC Sverige AB, gustav.olsson2@ncc.se, 0790728353