

Uitgebreide toelichting van het meetinstrument

Harvard Step Test (HST)

September 2023

Review: 1. Jungen MJH
2. Cornips SAPM
Invoer: Bokhorst ML

1 Algemene gegevens

	Het meetinstrument heeft betrekking op de volgende categorieën
Lichaamsregio	Overige
Aandoening (ICD)	Circulatie en ademhalingsstelsel
Domein 'Menselijk functioneren' (ICF)	Overige

- *Korte beschrijving* → Met de Harvard Step Test wordt het aerob (zuurstof verbruikend) individueel uithoudingsvermogen getest. Door het meten van de hartslag op een bepaald punt van deze submaximale test kan een schatting van de maximale zuurstofopname gemaakt worden. Door middel van een omrekening naar ml/min/kg wordt het lichaamsgewicht in verhouding met de hartslag en maximale zuurstofopname gezet. De maximale zuurstofopname kan aan de hand van een normeringstabel (voor vrouwen en mannen) afgelezen worden.^{1,2}
- *Doelgroep* → voor iedereen mits niet te ongetraind¹
- *Auteur:*
 - ✓ *Oorspronkelijke versie* → Johnson RE, et al. (1942)³, Brouha L (1943)⁴
 - ✓ *Nederlandse vertaling* → www.gezondheid.be¹

2 Doel van het meetinstrument

Combinatie van:

- Evaluatief / effectiviteit
- Inventariserend

3 **Soort / vorm van het meetinstrument**

- Fysieke performance test
- *Opbouw* → totaal 1 bewegingsopdracht:
De patiënt moet 5 minuten, 30 keer per minuut, op een opstapbankje van 50,8 cm hoogte op-en afstappen. Het is belangrijk dat de testleider een ritme aangeeft: om de een of twee seconden een signaal geven. De hartslag in de 5^e minuut is de maat voor de schatting van de maximale zuurstofopname. Indien de hartslag in de 5^e minuut niet gemeten kan worden, dient hij onmiddellijk in de eerste 15 sec. na het stoppen van de test aan de hals of pols geteld te worden.
- *Instructie aan de patiënt* → de patiënt eerst aan het ritme laten wennen voordat de test begint. Per minuut het opstapbeen wisselen. Er mag niet gesprongen worden.
- *Meetniveau* → referentiewaarden voor maximale zuurstofopname in ml/min/kg lichaamsgewicht voor vrouwen en voor mannen; het gepresteerde vermogen wordt gerelateerd aan de leeftijd van de patiënt. De patiënt kan 'zeer laag', 'laag', 'gemiddeld', 'hoog' en 'zeer hoog' scores. Meetniveau nominaal.

4 **Verkrijgbaarheid**

- *Opvraagbaar bij* → www.meetinstrumentenzorg.nl
versie: Modified Astrand-Ryhming step test⁵
- *Geschatte kosten* → gratis te downloaden
- *Copyright* → ja

5 **Methodologische kwaliteit**

Gegevens over de methodologische kwaliteit zijn te vinden in de volgende reviews:

modified Harvard Step Test (Hansen) + Astrand-Ryhming step test:

- Castro-Piñero J, Marin-Jimenez N, Fernandez-Santos JR, Martin-Acosta F, Segura-Jimenez V, Izquierdo-Gomez R, Ruiz JR, Cuenca-Garcia M. Criterion-related validity of field-based fitness tests in adults: a systematic review. 2021⁶

Harvard Step Test (Brouha):

- Bryant M, Ashton L, Brown J, Jebb S, Wright J, Roberts K, Nixon J. Systematic review to identify and appraise outcome measures used to evaluate childhood obesity treatment interventions (CoOR): evidence of purpose, application, validity, reliability and sensitivity. 2014⁷
- Elsaïdy WSIM. Evaluating the validity and reliability of Harvard Step Test to predict VO₂max in terms of the step height according to the knee joint angle. 2011⁸

6 *Hanteerbaarheid / feasibility*

- *Taal* → Engels², Nederlands¹
- *Benodigdheden* → opstapbankje 50,8 cm (en in de gemodificeerde Astrand-Ryhming 33 cm hoog voor vrouwen en 40 cm voor mannen), weegschaal, hartslagmeter of sporttester
- *Randvoorwaarden* → eerst een oefensessie doen van 1 minuut⁹
- *Benodigde tijd* → 5 minuten (origineel Johnson³ en Modified Astrand-Ryhming step test) en 6 minuten (Brouha)⁴
- *Gebruikershandleiding* → ja, Engels (Astrand-Ryhming versie)⁹

7 *Normgegevens*

- *Uitkomstklassen en normgegevens* →

Interpretatie:

Aan de hand van een tabel voor mannen en voor vrouwen kunnen de uitkomsten van de test gerelateerd aan de leeftijd en geslacht geïnterpreteerd worden. De patiënt wordt hierdoor gecategoriseerd.

Omrekening: als de hartslag in de 5^e minuut of onmiddellijk na stoppen met de test is bepaald, wordt dit getal naar minuutwaarden omgerekend (hartslag per minuut). Hierna wordt deze waarde met het lichaamsgewicht gecorrigeerd (lichaamsgewicht moet tegen de zwaartekracht in en beïnvloedt daarom de hoogte van de hartslag).

In tabel 1 kan de relatie tussen lichaamsgewicht en hartslag en de maximale zuurstofopname in ml/min/ kg afgelezen worden (van te voren l/min omrekenen naar ml/min/ kg). De waardes voor mannen en vrouwen worden in 2 verschillende tabellen aangegeven (zie meetinstrument).

Tabel 1: Referentiewaarden voor maximale zuurstofopname in ml/min/kg lichaamsgewicht voor vrouwen

Leeftijd	zeer laag	laag	gemiddeld	hoog	zeer hoog
20-29	< 28	29-34	35-43	44-48	> 49
30-39	< 27	28-33	34-41	42-47	> 48
40-49	< 25	26-31	32-40	41-45	> 46
50-65	< 21	22-28	29-36	37-41	> 42

Tabel 2: Referentiewaarden voor maximale zuurstofopname in ml/min/kg lichaamsgewicht voor mannen

Leeftijd	zeer laag	laag	gemiddeld	hoog	zeer hoog
20-29	< 38	39-43	44-51	52-56	> 57
30-39	< 34	35-39	40-47	48-51	> 52
40-49	< 30	31-35	36-43	44-47	> 48
50-65	< 25	26-31	32-39	40-43	> 44
60-69	< 21	22-26	27-35	36-39	> 40

- Een andere interpretatie (andere scoring) is de volgende¹⁰:
 - waardes onder de 55 zijn slecht,
 - 55-64 zijn laag,
 - 65-79 zijn gemiddeld,
 - 80-89 zijn goed
 - en boven de 90 zijn excellent
- McArdle WD et al. (2000)¹¹ geven de onderstaande referentiewaardes voor 16-jarige atleten:

Geslacht	Excellent	Boven gemiddeld	Gemiddeld	Lager dan gemiddeld	Slecht
Mannen	>90	80-90	65-79	55-64	<55
Vrouwen	>86	76-86	61-75	50-60	<50

8 *Overige gegevens*

- Over het algemeen wordt de Harvard Step Test als een submaximale test gezien, echter volgens Johnson kan de test bij bepaalde personen ook als een maximale test gebruikt worden.³
- Het lichaamsgewicht heeft een grote invloed op de scoring van de Harvard Step Test.¹²
- Brouha L et al. (1943) gebruikten voor hun onderzoek een handgreep bij de step van 50,8 cm hoogte en gingen uit van een duur van 6 minuten.¹³
- Gallagher JR en Brouha LV (1943)¹⁴ pasten de Harvard Step Test aan voor gebruik bij volwassenen. De duur werd aangepast naar 4 minuten en de hoogte van de step naar 45 cm tot een lengte van 1.85 m en 50 cm bij een lengte van >1.85 m.
- Ryhming I (1953)⁵ ontwikkelde een aangepaste versie van de Harvard Step Test, de Astrand-Ryhming step test, met een duur van 6 minuten, waarbij 22,5 keer per minuut op- en afgestapt wordt (in plaats van 30 keer per minuut in de originele Harvard Step Test). Ook werden er verschillende stephoogten geïntroduceerd voor mannen (40 cm) en vrouwen (33 cm).
In 1960 werd deze Astrand-Ryhming step test (Modified Astrand-Ryhming step test)¹⁵ verder aangepast, waarbij de duur werd verkort naar 5 minuten.
- In de Modified Harvard Step Test for women van Sloan AW (1959)¹⁶ is de standaard hoogte van het opstapbankje voor vrouwen verlaagd van 50,8 cm naar 40 cm.
- Een Harvard Modified Step Test wordt gebruikt in een onderzoek van Willis et al. (1969)¹⁷ waarbij gebruik wordt gemaakt van een 8-inch (20,32 cm) opstap bankje en waarbij 24 stappen per minuut moeten worden gemaakt, gedurende 3 minuten. Er zijn meerder aanpassingen van de HST bekend, zoals van Clarke KL (1943)¹⁸, Skubic V en Hodkins J (1963)¹⁹, Cotton DJ (1971)²⁰ en Liu C-M, Lin K-F (2007).²¹

1. Gezondheid.be. De Harvard Step Test. Beschikbaar via: <https://www.gezondheid.be/artikel/sport-en-beweging/de-harvardstest-384> [Geraadpleegd 2023 juli 23]
2. Montoye HJ, Willis PW, Cunningham DA. Heart rate response to submaximal exercise: relation to age and sex. *Journal of gerontology*. 1968 Apr;23(2):127-133.
3. Johnson RE, Brouha L, Darling RC. A test of physical fitness for strenuous exercise. *Revue canadienne de biologie*. 1942;1:491-503.
4. Brouha L. The Step Test: a simple method of measuring physical fitness for muscular work in young men. *Research quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1943;14(1):31-37.
5. Ryhming I. A modified Harvard step-test for the evaluation of physical fitness. *Arbeitsphysiologie*. 1953;15(3):235-250.
6. Castro-Piñero J, Marin-Jimenez N, Fernandez-Santos JR, Martin-Acosta F, Segura-Jimenez V, Izquierdo-Gomez R, Ruiz JR, Cuenca-Garcia M. Criterion-related validity of field-based fitness tests in adults: a systematic review. *J Clin Med*. 2021 Aug 23;10(16):3743.
7. Bryant M, Ashton L, Brown J, Jebb S, Wright J, Roberts K, Nixon J. Systematic review to identify and appraise outcome measures used to evaluate childhood obesity treatment interventions (CoOR): evidence of purpose, application, validity, reliability and sensitivity. *Health Technol Assess*. 2014 Aug;18(51):1-380.
8. Elsaidy WSIM. Evaluating the validity and reliability of Harvard Step Test to predict VO₂max in terms of the step height according to the knee joint angle. *Theories & applications, the international edition*. 2011 Jul;1(2):126-132.
9. Cheevers A, Pettersen C. Harvard Step Test: SkillsLab: 6 minute submaximal exercise test. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam, Amsterdam Institute of Allied Health Education, European School of Physiotherapy; 2007. Beschikbaar via: <https://docplayer.net/24839920-Harvard-step-test-skillslab-6-minute-submaximal-exercise-test-video-and-manual.html> [Geraadpleegd 2023 juli 23]
10. Keen EN, Sloan AW. Observations on the Harvard Step Test. *Journal of applied physiology*. 1958 Sep;13(2):241-243.
11. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Essentials of exercise physiology*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
12. Reedy JD, Saiger GL, Hosler RH. Evaluation of the Harvard Step Test with respect to factors of height and weight. *Internationale Zeitschrift für angewandte Physiologie einschliesslich Arbeitsphysiologie*. 1958 Mar;17(2):115-119.
13. Brouha L, Graybiel A, Heath CW. The Step Test: simple method of measuring physical fitness for hard muscular work in adult men. *Revue canadienne de biologie*. 1943;2:86.
14. Gallagher JR, Brouha LV. A simple method of evaluating fitness in boys: the Step Test. *Yale journal of biology and medicine*. 1943;15(6):769-779.
15. Astrand I. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age. *Acta physiologica scandinavia*. 1960;49(S169):45-60.
16. Sloan AW. A modified Harvard Step Test for women. *Journal of applied physiology*. 1959 Nov;14(6):985-986.
17. Willis PW, Cunningham DA, Kellera JB. Heart rate response to a modified Harvard Step Test: males and females, age 10–69. *Research quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1969;40(1):153-162.
18. Clarke HL. A functional physical fitness test for college women. *Journal of health and physical education*. 1943;14:358.
19. Skubic V, Hodkins J. Cardiovascular efficiency for girls and women. *Research quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1963;34:191-198.
20. Cotton DJ. A modified Step Test for group cardiovascular testing. *Research quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*. 1971;42:91-95.

21. Liu CM, Lin KF. Estimation of Vo₂max: a comparative analysis of post- exercise heart rate and physical fitness index from 3-minute step test. *Journal of exercise science and fitness.* 2007;5(2):119-123.