



FYSIOTHERAPIE

GEZONDHEIDSCENTRUM

DAALMEER

Meten is weten en gissen is missen

Het belang van (conditie)testen

- De VO₂ max: wat is het?

- De Vo₂ max is een waarde die een indicatie geeft van iemands fysieke conditieniveau. Het is maximale volume (V) zuurstof (O₂) dat het menselijk lichaam per tijdseenheid kan vervoeren en gebruiken bij lichamelijke inspanning. De maat wordt meestal aangegeven in aantal milliliters per kilogram lichaamsgewicht per minuut.

- Wat is de rol van het lichaamsgewicht?.

- Het zal duidelijk zijn dat een zwaarder persoon meer energie nodig heeft om een inspanning te verrichten dan een licht persoon, vandaar dat we voor een vergelijking delen door het lichaamsgewicht. Een persoon van 70 kg die 3000 ml zuurstof gebruikt per minuut heeft een VO₂ max van $3000/70 = 42$ ml/min/kg. Een persoon van van 100 kg zal bij een zuurstofopname van 3000 ml een score hebben van $3000/100 = 30$ ml/min/kg.

- -Waarom willen we dit weten?

- Er is bewijs dat een laag maximaal aerobisch uithoudingsvermogen (VO₂max) een relatief goede onafhankelijke voorspeller is van mortaliteit (onderzoek van Meyers et al, N=6200, een onderzoek over ruim 6 jaar). Uit dit onderzoek bleek het maximaal aerobisch uithoudingsvermogen uitgedrukt in metabole equivalent de sterkste voorspeller van mortaliteit, zowel bij gezonde personen als bij mensen met een chronische aandoening was. Noot: metabole equivalent (MET) zie verder in dit artikel)

- Blair et al ,vonden bij een onderzoek een relatie tussen een verbetering van het maximale aerobische uithoudingsvermogen en een afname van het relatieve mortaliteitsrisico (met elke stijging van de VO₂max met 1,44 ml.per kg lichaamsgewicht, per minuut, daalde het mortaliteitsrisico met 7,9%.)

- Hoe meten we de VO₂max.?

Om de VO₂ max te bepalen wordt er een maximale inspanningstest uitgevoerd. Omdat het een maximale test is gebeurt dit onder begeleiding, dus meestal door een sportarts bij een SMA of in het ziekenhuis. Tijdens de test ademt de sporter door een masker dat via 2 kabeltjes is verbonden met meetapparatuur. Voor het maken van een goed begeleidingsprogramma zijn deze waarden van belang, zowel de maximale zuurstofopname wordt gemeten, als het omslagpunt en de maximale hartslag.



FYSIOTHERAPIE

GEZONDHEIDSCENTRUM
DAALMEER

- Wat is het alternatief?

Er zijn verschillende **submaximale VO2 testen** die een schatting geven van de VO2 max. Deze testen kunnen vaak door de fysiotherapeut worden gedaan en soms kunt u de test ook zelf uitvoeren in een thuissituatie.

Voorbeelden van fietstesten op een ergometer:

-**De Astrand test**, een fietstest gedurende 6 minuten waarbij de hartslag wordt gemeten gedurende de 5e en 6e minuut

-**De PWC test**, een fietstest waarbij de belasting (het vermogen op een fietsergometer) per 2 minuten wordt verhoogd tot de hartslag is bereikt van 130 (ongetraind), 150 (getraind) of 170 (goed getraind) slagen per minuut.

Voorbeelden van andere submaximale VO2 testen:

- **De Harvard steptest**, een opstaptest waarbij u gedurende 5 minuten in een ritme van 30x per minuut op een bankje op- en afstapt. De hartslag wordt gemeten direct na afloop en via een tabel kan je dan een schatting maken van de VO2 max. (zie www.conditietesten.nl)
- **De 2 km wandeltest**: Na een warming up van 600 meter en na 5 minuten rust moet in een zo snel mogelijk temp 2 km worden gewandeld. De hartfrequentie bij de finish wordt gemeten en via een formule met de variabelen van hartfrequentie, BMI, wandeltijd en leeftijd wordt een schatting gemaakt van de VO2max.

Het meten van lichamelijke activiteit

Lichamelijke activiteit verschilt in intensiteit. Rennen kost bijvoorbeeld meer inspanning dan wandelen. Intensiteit is te verdelen over licht, matig en zwaar (*Haskell et al., 2007*): Er zijn verschillende methodes om de intensiteit van lichamelijke activiteit te meten.

1. De indeling licht-matig intensief-zwaar intensief.

- Bij licht intensieve lichamelijke activiteit is er geen sprake van verhoogde hartslag of versnelde ademhaling.
- Matig intensieve lichamelijke activiteit zorgt voor een verhoogde hartslag en een versnelde ademhaling.
- Iemand die zwaar intensief lichamenlijk actief is gaat zweten en raakt buiten adem.

We zien dat deze manier van meten wordt gebruikt bij de Nederlandse Norm voor Gezond Bewegen:

Het is gewenst om tenminste 5 dagen per week matig intensieve lichaamsbeweging te hebben gedurende een half uur per dag (een iets hogere hartslag en ademhaling dan normaal) Er wordt gesproken over een intensiteit tussen de 3 en 5 MET (zie hieronder)



FYSIOTHERAPIE

GEZONDHEIDSCENTRUM
DAALMEER

2. Intensiteit van lichamelijke activiteit in METs

Een meer gedetailleerde indeling in intensiteit is de indeling in METs. MET staat voor 'Metabolic Equivalent of Task' en wordt uitgedrukt in milliliter zuurstofverbruik per kilo lichaamsgewicht per minuut. Deze indeling geeft aan hoeveel inspanning een bepaalde activiteit kost ten opzichte van het energieverbruik in rust. Een individu verbruikt gemiddeld in rusttoestand ongeveer 3,5 milliliter zuurstof per kilo lichaamsgewicht per minuut. Als de verbruikte energie bij een activiteit oploopt naar bijvoorbeeld 7 milliliter zuurstof per kilo lichaamsgewicht per minuut, dan is er sprake van een energieverbruik van 2 METS

Op Internet zijn verschillende lijsten te vinden met MET waardes. De waardes lopen nogal eens uiteen maar de inspanning is natuurlijk altijd een schatting. Net zoals met weegschalen, gebruik altijd dezelfde schaal als je resultaat wilt gaan vergelijken met eerdere metingen.

Selectie van activiteiten (Ainsworth et al , 2011)

Activiteit	aantal MET
Slapen,	1,0
Zitten (boek lezen), eten	1,3
Piano spelen (zitten)	2,3
Wandelen met de hond	3,0
Wandelen (4,5- 5,2 km/uur, gemiddeld tempo; tuinieren	3,5
Nordic walking, Stevig doorwandelen (5,6- 6,4) km/uur; Golf; Fietsen 12 km/uur	4,8
Fietsen 15 km/uur	5,8
Zwemmen; Volleybal, competitie; gras maaien met een handmaaier	6,0
Roeien op een roeimachine , vermogen 100 Watt; Schaatsen	7,0
Tennis	7,3
Steps (aerobic) met een hoogte van 15-20 cm	7,5
Voetbal, competitie	10,0
Hardlopen (15 km/uur	12,8



FYSIOTHERAPIE

GEZONDHEIDSCENTRUM
DAALMEER

-Hoe gebruiken we dit voor de berekening van calorieën?

De MET waarde wordt toegepast in de onderstaande formule om het energieverbruik van de inspanning te schatten:

Energieverbruik per minuut (kcal/min)= MET waarde x 3,5 x gewicht/gedeeld door 200.

Voorbeeld: energieverbruik fietsen, 15 km/uur, 30 minuten (ergometer 80-90 Watt) van mw. Jansen die 80 kg weegt:

$E \text{ (kcal/min)} = 5,8 \text{ (MET)} \times 3,5 \times 80 \text{ kg} / 200 = 8,12 \text{ kcal per minuut.}$; In 30 minuten zal mw. Jansen dus 244 kcal gebruiken.

3. De digitale calorimeter:

Het energieverbruik kunnen we ook meten met een digitale caloriecalculator (b.v. www.caloriecalculator.nl of op www.diabetes2.nl)

Als we dezelfde waardes weer invoeren op www.calorimeter.nl, dan zien we dat mw Jansen in een half uur 232 kcal verbruikt.

Net als met wegen op een weegschaal, zullen er altijd verschillen per methode zijn, Ook circuleren er op internet verschillende MET lijsten. Belangrijk is dus om altijd dezelfde lijsten te gebruiken bij de metingen.

Wat is de relatie tussen VO2 max en MET?

De $\text{MET(max)} = \text{VO2 max (ml/kg/min)}/3,5$. Als mw Jansen uit de test een VO2 max scoort van 20 ml/kg/min, zal haar Met(max) dus $20/3,5=5,7$ zijn. Voor haar zal het fietsen dus te zwaar zijn en zal de ergometer op 60 Watt moeten worden gesteld, of de snelheid van het fietsen worden bijgesteld naar 10 km/uur (= 4 Met).

Natuurlijk spelen er veel meer factoren een rol bij het maken van een beweegprogramma, zoals duur van de inspanning, doorzettingsvermogen, lichamelijk ongemak (b.v. artrose van de knieën) etc.

Voor het maken van een goede bewegingkuur is het meten dus belangrijk, niet alleen om goed te beginnen maar ook om doelen bij te stellen en voortgang te monitoren.

Binnen de fysiotherapie zijn er meerdere testen, zo wordt ook de 6 minuten wandeltest gebruikt om een indicatie te krijgen van de fitheidsscore. Voor de krachtoefeningen wordt het maximale gewicht gebruikt wat met kan tillen/wegduwen, de zgn 1 Repeated maximum (! RM). Via deze metingen kan men weer een beweegprogramma opstellen.