

Antropometrie

door **Dr. Jan A. Vos**, Inspanningsfysioloog

Prestatie bepalende factoren

Inleiding

De term antropometrie werd al in de zeventiende eeuw gebruikt door de Duitse arts J.S.Elsholtz. Aanvankelijk concentreerde men zich vooral op het vastleggen van de lengte groei, maar later kwamen daar ook andere maten bij, zoals omvangmaten, enz. Zie voor meer informatie in boek Ergometrie en Trainingsbegeleiding, H 2. pp 19 e.v.(Vos,2009).

Kunnen factoren zoals geslacht, ras of antropometrische maten de prestatie duidelijk beïnvloeden? Ons antwoord zal Ja zijn omdat bij Neen een verdere verantwoording snel afgelopen is. Helaas is de antropometrie, vooral in de jaren dertig van de vorige eeuw, in een kwalijk daglicht komen te staan doordat allerlei nationalistische ideologieën van deze wetenschap misbruik hebben gemaakt. Denk maar aan de afschuwelijke rassen theorieën in Nazi-Duitsland.

Fysiologische en genetische kenmerken, biomechanische voorwaarden, omgevingsfactoren, mentale instelling, sociale verhoudingen, voeding, enz. zijn vaak van beslissende invloed op het leveren van zowel sportprestaties als normale dagelijkse arbeid. In dit artikel willen we vooral de antropometrie centraal stellen.

De techniek, het materiaal en de invloed van de trainingmethoden vormen samen naar schatting 60 % van de te leveren prestatie. Wat men dan algemeen 'talent' noemt, de genetisch bepaalde factoren, levert de overige 40 %. Behalve lichaamslengte en gewicht speelt vooral ook de spiermassa een belangrijke rol. Genetisch bepaald is ongeveer 50 % van onze spiervezel verhouding en van buiten af wordt de andere 50 % bepaald.

Het berekenen van het Normaalgewicht

Wij gebruiken al sinds de jaren zestig de formule van De Wijn,e.a (1968) om een betrouwbare schatting van iemands Normaalgewicht te maken. Dit heeft niets te maken met de commerciële prietpraat over 'ideaalgewicht', maar alles met de normale fysiologische lichaamsbouw van iemand. Het meten van de femurcondylen (kniebreedten) rechts en links en de lichaamslengte zijn voldoende om in combinatie met geslacht en leeftijd de formule toe te passen. Naast het lichaamsgewicht en via de som van 4 huidplooiën te berekenen percentage vet (Methode Durnin,e.a.), kunnen we nu ook het Normaalgewicht van iemand weergeven. Tot op heden geldt dat binnen de grenzen van 16 en 35 jaar. Uit de grote hoeveelheid meetgegevens die wij in bezit hebben, proberen

we nu ook het Normaalgewicht voor ouderen als hulpmiddel te bepalen, maar dat kost meer tijd dan we aanvankelijk dachten. Voor mensen die sport bedrijven en met gewichtklassen te maken hebben kan men het Normaalgewicht als een aantrekkelijk gegeven beschouwen om gericht te werken naar een verantwoord wedstrijdgewicht. Naast het Normaalgewicht kan men door aftrek van de hoeveelheid lichaamsvet van het lichaamsgewicht ook de VetVrijeMassa (=VVM) bepalen. Laten we een voorbeeld geven: Iemand weegt 80,0 kg. Zijn lengte is 180,0 cm. De som van rechter en linker kniebreedte is $100 + 100 \text{ mm} = 200 \text{ mm}$. Zijn leeftijd is 23 jaar. Het berekende Normaalgewicht is nu 75,7 kg. Dat ligt dus 4,3 kg onder zijn lichaamsgewicht van 80,0 kg. Hij wil deelnemen in zijn tak van sport in de klasse onder 75 kg. Is dat mogelijk? Qua lichaamsbouw kan men gemakkelijk Ja zeggen maar zo eenvoudig ligt de zaak niet. Wat is zijn percentage vet? is nu allesbepalend om te zeggen of 75 kg of eronder op een verantwoorde manier gehaald kan worden. Via de som van 4 huidplooiën is zijn percentage vet berekend op 15 % van het lichaamsgewicht. Het gemiddeld percentage vet voor zijn sportgroep en zijn leeftijd ligt op bijvoorbeeld 12 %. Hij zit dus 3 % boven het gemiddelde, dat is 3 % van 80 is 2,4 kg. Wanneer hij nu op het gemiddelde van 12 % zou komen te zitten, bijvoorbeeld door dieet te volgen, dan betekent dat hij nu nog $80 - 2,4 = 77,6 \text{ kg}$ weegt. Dat is nog altijd 2,6 kg teveel! Afvallen kan, maar moet zeker niet gepaard gaan met spiermassa verlies, dat betekent krachtverlies. Het zal dus echt moeilijk worden om op een gezonde, verantwoorde manier onder de 75 kg lichaamsgewicht te komen en je daar dan ook goed bij te voelen en optimaal te presteren! Er speelt nog een ander punt een rol, namelijk een trainingseffect van krachttraining kan zijn dat men (wat) meer spiermassa kweekt en dan wordt iemand dus zwaarder in plaats van lichter. In de vele jaren trainingsbegeleiding hebben wij zelden een succesvolle sportcarrière gezien van iemand die ruim boven zijn Normaalgewicht zat, een laag percentage vet bezat en dan steeds maar probeerde om het lagere wedstrijdgewicht op tijd te halen! Accepteer dat je in een hogere categorie uit moet komen, dat kan heel veel frustraties wegnemen!

Talent

Wat verstaan we eigenlijk onder talent?

Voor bepaalde sporten zijn de verhoudingen tussen lichaamslengte en gewicht bepalend voor de te leveren prestatie. Geschikt zijn voor of aanleg hebben voor het beoefenen van een bepaalde tak van sport mag dan voor een niet onbelangrijk percentage genetisch bepaald zijn, de getalenteerde zal toch nog aan een aantal andere factoren moeten voldoen wil hij of zij de echte top halen. Een lichtgewicht wielrenner (onder 65 kg lichaamsgewicht) is bij vergelijkbaar aëroob niveau met een zwaardere wielrenner, bij het klimmen altijd in het voordeel, maar op de vlakke weg wint de zwaardere wielrenner het veelal omdat daar de spiermassa, de kracht, een beslissende rol speelt. De roeiprestatie

correleert goed met lichaamslengte, lichaamsgewicht, vetvrije massa en VO₂max. Typische duuratleten laten een hoge VO₂max zien, maar ook de Type I (=Slow Twitch) vezels zijn goed vertegenwoordigd, terwijl sprinters en krachtsport atleten meer Type II (=Fast Twitch) vezels hebben. Echter de spiervezelverhouding op zich wordt **niet** als de doorslaggevende factor om te kunnen trainen of de sportprestatie te leveren, beschouwd (Gollnick,e.a.1990). De enzymen PFK en OGDH, onze katalysatoren bij processen zoals glycolyse en citroenzuurcyclus, zijn genetisch bepaald, terwijl de hoogte van activiteit van enzymen zoals CK, LDH, HK en MDH waarschijnlijk door factoren van buitenaf beïnvloed worden.

Spierkracht

Wanneer bij de tak van sport die beoefend wordt de zwaartekracht een kleine of ondergeschikte rol speelt, dan is meer spiermassa en kracht een voordeel. Het lijkt erop dat de loop economie en benodigde spierkracht afhankelijk is van de spiervezelverhouding. Lopers met een hoog percentage Type II vezels kunnen een grotere isometrische (=statische) kracht ontwikkelen en lopen bij hogere snelheden uit economisch opzicht efficiënter. Een onderscheid tussen duuratleet en sprinter laat zich verder ook nog maken in spierstofwisseling. Herstel van de creatine fosfaat voorraad in de spier is bij de duuratleten tweemaal zo snel als bij de sprinters (Johansen,e.a.2003). Andere factoren die de prestatie beïnvloeden zijn onder andere:

Persoonlijkheid. Onderzoek, met name bij tweelingen, toonde aan dat naast talent en training ook de persoonlijkheid een belangrijke factor bij de prestatie bepaling is. Tweelingen die beiden jarenlang dezelfde training en dezelfde trainer hadden, laten zien dat van de tweeling diegene die de sterkste persoonlijkheid heeft ontwikkeld, ook de beste resultaten te verwachten zijn (Klissouras,e.a.2001).

Kracht. Vrouwen bereiken bij duursporten een hogere relatieve kracht door verminderde invloed van de zwaartekracht, maar een hogere absolute kracht is nodig door de omvang van het ballast vetweefsel.

VO₂max. Ook bij ongetrainde mannen en vrouwen kan men hoge VO₂max waarden vinden. Dit kan door een groter bloedvolume genetisch bepaald zijn, wat tot een groter slagvolume en daarmee tot een hoger hartminuut volume leidt.

Literatuur:

1. Gollnick,P.D.,L.Hermansen,B.Saltin. The muscle biopsy: still research tool. Phys.Sports Med.1:49-55, 1980.
2. Johansen,L.,B.Quistorff . 31P-MRS characterization of sprint and endurance trained athletes. Int.J.Sports Med.24:183-189, 2003.

3. Klissouras, V., B. Casini, V. Di Salvo, M. Faina, C. Marini, F. Pigozzi, M. Pittaluga, A. Spataro, F. Taddei, P. Parisi. Genes and Olympic performance: a co-twin study. *Int.J.Sports Med.* 22:250-255, 2001.
4. Vos, J.A. Ergometrie en Trainingsbegeleiding. Uitg. Nederlands Paramedisch Instituut, Amersfoort, 6^{de} druk, 2009.
5. Wijn, J.F. de, J.C.A. Zaat. Skeletbouw en Lichaamsgewicht. In: Haak, A., R. Steendijk en J.F. de Wijn (red): De samenstelling van het menselijk lichaam. Uitg. Van Gorcum, Assen, 1968.