



Handleiding

Inspanningstest

Versie Mei 2005

Inhoudsopgave Inspanningstesten

1. Algemene informatie
 - 1.1. Contra-indicaties voor het uitvoeren van de inspanningstest
 - 1.2. Het protocol
 - 1.3. Keuze en uitvoering protocol
 - 1.4. Rolstoelkeuze en standaardisatie
 - 1.5. Referentiewaarden
 - 1.6. Subjectieve stopcriteria
 - 1.7. Achterwacht
 - 1.8. Omgevingstemperatuur
2. Voorbereiding treadmill test
 - 2.1. Klaarzetten materiaal
 - 2.2. Aanzetten en ijken Oxycon
 - 2.3. Ijken van de krachtsensor
 - 2.4. Sporttester
3. Uitvoering van de meting
 - 3.1. Uitleg aan de revalidant
 - 3.2. Sporttester
 - 3.3. Rustmeting
 - 3.4. Inrijden
 - 3.5. Sleeptest
 - 3.6. Maximaaltest
 - 3.7. Verzorgen van revalidant
 - 3.8. Opruimen en schoonmaken
4. Uitwerking treadmill test
 - 4.1. Uitwerking Oxycon
 - 4.2. Uitwerking Sporttester
 - 4.3. Invullen scoreformulieren
5. Normgegevens
 - 5.1. Invullen uitkomsten revalidant in normgrafiek
6. Bijlage Anamnese

1. Algemene informatie

Tijdens deze test worden op de treadmill twee submaximale inspanningsblokken van 3 min. rolstoelrijden afgenomen, direct gevolgd door een maximale inspanningstest waarin het aerobe vermogen (P_Omax), de aerobe capaciteit (= maximale zuurstofopname, VO₂max), respiratory exchange ratio (RER), ventilatie (V_E) en de maximale hartfrequentie (HFmax) worden bepaald.

Tabel 1: beschrijving treadmill test

Testonderdeel	Duur
1. Rustmeting	5 min.
2. Inrijden	2 min.
3. Sleptest	
4. Submaximaal blok 1: (stand 0)	3 min.
<i>Rust</i>	<i>2 min</i>
5. Submaximaal blok 2: (stand 1)	3 min.
<i>Rust</i>	<i>2 min</i>
6. Blok 3: (stand 1)	1 min.
7. Blok 4: (stand 2)	1 min.
8. Blok 5: (stand 3)	1 min.
Etc....	

1.1 Contra-indicaties voor het uitvoeren van de inspanningstest

Als de patiënt bereid is om mee te werken aan de inspanningstest volgt een anamnese en lichamelijk onderzoek dat wordt uitgevoerd door de revalidatiearts.

Hierin moet worden bepaald of er contra-indicaties zijn voor het uitvoeren van inspanningstests. Onderzoek dat hiervoor noodzakelijk is betreft: hart- en longauscultatie, het meten van de bloeddruk, en het bepalen van een rust-ECG. Het ECG wordt aangevraagd door de revalidatiearts en beoordeeld door een cardioloog (of internist). De revalidatiearts beslist op grond van de resultaten van dit onderzoek of er contra-indicaties aanwezig zijn voor het uitvoeren van inspanningstests. De contra-indicaties voor het uitvoeren van inspanningstests staan vermeld in Tabel 2 en 3.

Tevens vind je in de bijlage een anamneseformulier met daarin vragen om inzicht te krijgen in mogelijke risicofactoren en aanwezigheid van symptomen wat betreft cardiovasculaire problemen.

Tabel 2: Contra-indicaties voor deelname aan inspanningstests

Contra-indicaties voor deelname aan inspanningstests
<ul style="list-style-type: none"> • Cardiovasculaire aandoeningen: zie Tabel 3 <ul style="list-style-type: none"> - bloeddruk: diastolische bloeddruk in rust > 90 mmHg, of systolische bloeddruk in rust > 180 mmHg • ernstige overbelastingsklachten van het bewegingsapparaat van de bovenste extremiteit, nek of rug • andere aandoeningen waarbij lichamelijke inspanning niet wenselijk is

Tabel 3: Contra-indicaties voor inspanningstests van cardiovasculaire aard (uit: ACSM, 1995)

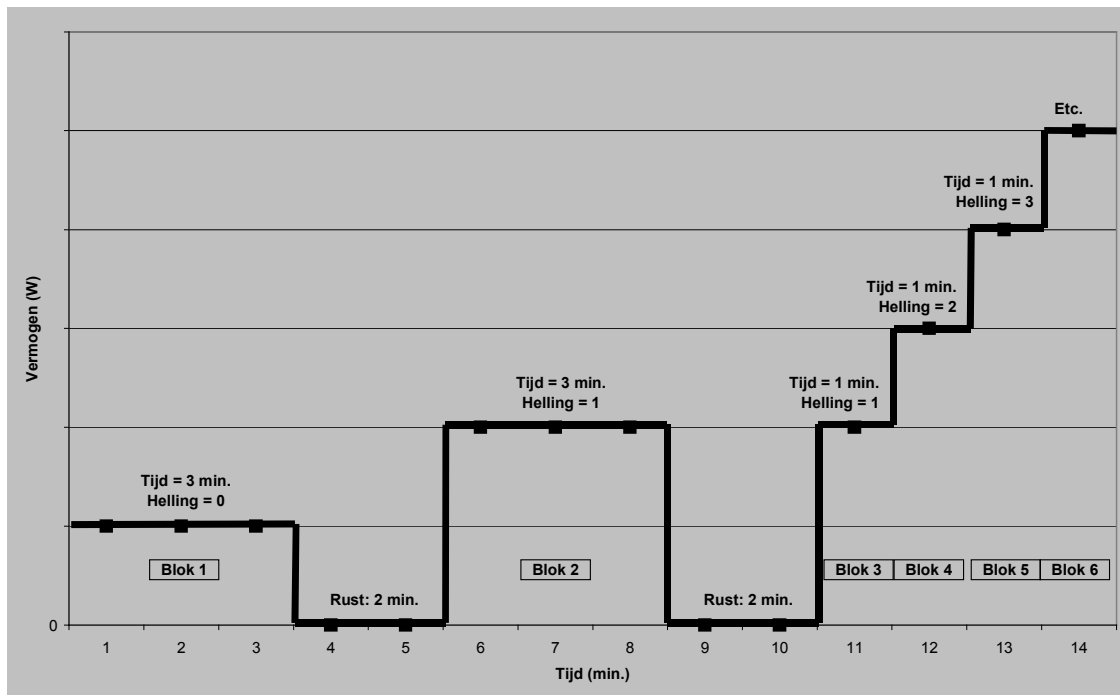
Absolute contra-indications
<ul style="list-style-type: none"> • A recent significant change in the resting ECG suggesting infarction or other acute cardiac event • Recent complicated myocardial infarction (unless patient is stable and pain-free) • Unstable angina • Uncontrolled ventricular arrhythmia • Uncontrolled atrial arrhythmia that compromises cardiac function • Third degree AV heart block without pacemaker • Acute congestive heart failure • Severe aortic stenosis • Suspected or known dissecting aneurysm • Active or suspected myocarditis or pericarditis • Thrombophlebitis or intracardiac thrombi • Recent systemic or pulmonary embolus
Relative contra-indications
<ul style="list-style-type: none"> • Resting diastolic blood pressure > 115 mm Hg or resting systolic blood pressure > 200 mm Hg* • Moderate valvular heart disease • Known electrolyte abnormalities (hypokalemia, hypomagnesemia) • Fixed rate pace-maker (rarely used) • Frequent or complex ventricular ectopy • Ventricular aneurysm

* In dit project wordt diastolische bloeddruk > 90 mmHg, en systolische bloeddruk > 180 mmHg aangehouden (zie Tabel 2)

1.2 Het protocol

In tabel 1 is de opbouw van de treadmill test weergegeven. Na de rustmeting, het inrijden en de sleeptest volgt de maximale inspanningstest. Deze bestaat uit twee submaximale blokken van 3 minuten (op achtereenvolgens helling stand 0 en 1) met 2 minuten rust tussendoor. Daarna wordt de helling iedere minuut verhoogd totdat de revalidant is uitgeput. In Figuur 1 is het protocol grafisch weergegeven. Bij alle proefpersonen wordt deze volgorde aangehouden. Een aantal proefpersonen zal tijdens de submaximale blokken al maximale inspanning leveren, de test zal dan na de submaximale inspanningsblokken al eindigen (voor hen zijn de ‘submaximale’ blokken dus niet submaximaal, maar maximaal). De hoogst gevonden waarden (van VO_2 , HF etc.) gelden dan als maximale waarden (zie verder ‘Uitwerkingen’ §4.1).

Als een revalidant stopt tijdens een van de 3 min. submaximale blokken om een andere reden dan uitputting, moet het blok opnieuw worden uitgevoerd. Laat de Oxycon in dit geval gewoon doorlopen (eventueel flowmeter even verwijderen om met de revalidant te praten), en noteer de begintijd van het betreffende blok opnieuw. Als een revalidant tijdens de 1 min. blokken stopt om een andere reden dan uitputting (en hij/zij kan nog doorgaan) dan kan na een (korte) pauze de test gewoon hervat worden.



Figuur 1: Schematisch overzicht van de maximale inspanningstest.

1.3 Keuze en uitvoering van het protocol van de maximaaltest

Op basis van het laesieniveau, het geslacht en de leeftijd van de revalidant wordt gekozen voor een snelheid van 2, 3 of 4 km/u (zie Tabel 4). De volgorde en uitvoering van het protocol is voor iedereen gelijk. Tijdens het inrijden wordt bepaald of het gekozen protocol (snelheid dus) geschikt is voor de revalidant, waarbij rekening gehouden moet worden met verbetering tijdens en na de revalidatie. Als een revalidant (nog) niet in staat is om 3 minuten op de treadmill te rijden (op 2 km/u) wordt de gehele treadmill test niet uitgevoerd. Een indicatie hiervoor wordt gegeven door de afstand afgelegd tijdens het 3 min. rolstoelrijden in de zaal. Is deze afstand minder dan 90 m

dan zal de revalidant de 3 min. rolstoelrijden op de lopende band waarschijnlijk niet kunnen volbrengen.

NB: Tijdens T1 t/m T4 wordt in principe hetzelfde protocol aangehouden!

Het kan echter voorkomen dat een revalidant bij T1 de voorgeschreven snelheid (nog) niet haalt. In dat geval kan de test op T1 op een lagere snelheid worden uitgevoerd (minimaal 2 km/u), maar wordt de snelheid bij de volgende meting aangepast.

Tabel 4: Verschillende snelheden (=protocol) tijdens maximaaltest

	Snelheid (v)	welke revalidant?	Vermogen stap 1 Vermogen stap 2 (Fdrag=10N, mass=85 kg)*	Stapgrootte (Fdrag=10N, mass=85 kg)*
1	2 km/u (0.56 m/s)	laesie boven C7, en alle revalidanten die protocol 2 niet aankunnen	± 5.6 Watt ± 8.5 Watt	± 2.9 Watt
2	3 km/u (0.83 m/s)	C7 en lager, en alle revalidanten die protocol 3 niet aankunnen	± 8.3 Watt ± 12.7 Watt	± 4.4 Watt
3	4 km/u (1.11 m/s)	paraplegien	± 11.1 Watt ± 16.9 Watt	± 5.8 Watt

** Om een idee te geven van het vermogen dat bij de verschillende snelheden geleverd wordt, is hier een indicatie van het vermogen gegeven (uitgaande van een weerstandskracht (=Fdrag) van 10 N en een gewicht van rolstoel + revalidant van 85 kg). Het werkelijke geleverde vermogen zal variabel zijn tussen de proefpersonen, afhankelijk van het gewicht van de revalidant en de gebruikte rolstoel.*

1.4 Rolstoelkeuze en standaardisatie

Tijdens de treadmill test wordt er gebruik gemaakt van de standaard testrolstoel. Daarvoor moet worden genoteerd welke rolstoel(instellingen) en hulpmiddelen zijn gebruikt. Zorg dat dit tijdens iedere treadmill test (op de verschillende meetmomenten) zoveel mogelijk hetzelfde is. Bijzonderheden of veranderingen voor wat betreft het rolstoelgebruik tijdens de treadmill test kunnen bij 'Opmerkingen' op het testformulier genoteerd worden. Tijdens de treadmill test altijd de anti-tipsteunen gebruiken.

1.5 Referentiewaarden

Om een indruk te krijgen welke waarden je kunt vinden bij mensen met een dwarslaesie zijn in Tabel 5 referentiewaarden weergegeven. M.b.v. deze tabel kun je de gevonden waarden controleren en zien of ze reëel zijn. Rustwaarde voor VO₂ is ± 0.25 l/min (250 ml/min) bij valide personen. Bij personen met een dwarslaesie kan deze waarde lager zijn. Normgegevens van data van het Koepelproject zijn toegevoegd als bijlage aan het einde van de handleiding. Deze geven een indicatie of de getoonde waarden op het computerscherm reële waarden zijn.

Tabel 5: Maximale waarden behaald tijdens een maximale inspanningstest op een treadmill of een rolstoelergometer. De resultaten van drie onderzoeken zijn hier gecombineerd. Het betreft 93 mannen met een dwarslaesie met uiteenlopend fitheidsniveau.

	C5-C6/7	C7-C8	Tetrapl. incompl.		Th1-Th5	Th6- Th10	Th11-L3	Parapl. incompl.
Aantal (n)	16	13	13		8	10	16	17
VO ₂ (l/min) gemiddelde	0.61	0.83	1.04		1.34	1.44	1.61	1.59
VO ₂ (l/min) range	0.26-1.05	0.41-1.59	0.56-1.86		0.86-1.91	0.66-2.22	0.90-2.62	0.79-2.33
HFmax (sl/min) gem.	116	120	144		164	190	177	168
POmax (W) gem.	13.6	24.1	32.3		53.9	70.6	74.5	70.4
POmax (W) range	3-42	12-40	12-68		13-85	27-117	44-111	31-103

1.6 Subjectieve stopcriteria

De revalidant wordt van tevoren duidelijk geïnstrueerd over het verloop van de test en wordt gevraagd duidelijk aan te geven wanneer hij/zij zich niet goed voelt en/of wil stoppen.

NB: Waarschuw de revalidant altijd als je de treadmill start of stopt.

Subjectieve stopcriteria zijn:

- plotselinge hartfrequentiedaling
- duizeligheid
- misselijkheid
- ernstige spasme

1.7 Achterwacht

Tijdens het uitvoeren van de maximaaltest dient een arts en/of crash-team als achterwacht aanwezig en bereikbaar te zijn (d.w.z.: in hetzelfde gebouw). De arts moet op de hoogte zijn gesteld van het feit dat er een maximaal test wordt uitgevoerd.

1.8 Omgevingstemperatuur

Indien de omgevingstemperatuur te hoog is (> 25°C), moet de test worden uitgesteld.

2. Voorbereiding treadmill test

Voordat de revalidant arriveert, moet er al een aantal handelingen gedaan zijn. Het benodigde materiaal kan al klaargezet worden, de oxycon kan al worden geijkt en de sporttester kan startklaar gemaakt worden.

2.1 Klaarzetten materiaal

Controleer of onderstaande materialen aanwezig zijn voordat de revalidant arriveert.

Materiaal

- ijkgewichten
- sporttester
- stopwatch
- oxycon
- mondkap
- testrolstoel
- meetformulier
- pen
- weerstation
- touw
- tissues
- veiligheidsspelden
- reinigingsmiddelen

2.2 Aanzetten en ijken van de Oxycon

De Oxycon moet minimaal 60 minuten voor de ijking worden aanzet. De Oxycon staat aan als het groene lichtje van de Oxyconkast brandt.

Open het oxyconprogramma op de PC door te dubbelklikken op het icoon LAB rechtsboven in het scherm.

Invoeren van de ambient conditions:

- Ga naar de folder calibrations onderin het scherm.
- Klik op het icoon Ambient conditions.
- Voer de gevraagde waarden in:
 - Baro Pressure (luchtdruk, hPa)
 - Temperatuur (°C)
 - Relative humidity (luchtvochtigheid, %).
- Klik op save om de gewijzigde waarden te bewaren.

Uivoeren van de volume/flow-ijking:

- Zorg dat de flowmeter in de oxycon zit.
- Klik op icoon **Auto CalVol Oxycon** (in **Calibrations** folder).
- Start ijking door op gele driehoek links boven te klikken; eerst wordt een lage flow (0.2 l/s) en vervolgens een grotere flow (2.0 l/s) door het apparaat geproduceerd.
- De ijking is klaar wanneer de nieuwe ijkwaarden verschijnen (new results).
- Verlaat het scherm met het EXIT-icoon links onder (F10); bewaar de ijking

Uitvoer van de gas calibratie:

- Sluit de gasfles aan op de oxycon (uitgang cal. gas).
- Draai de gasfles open.
- Haal de flowmeter uit de oxycon.
- Klik op icoon **Gas Analyzer Calibration** (in **Calibrations** folder).
- Start ijking door op het icoontje links boven te klikken (F1); de ijking wordt automatisch uitgevoerd (± 5 min).
- De ijking is klaar wanneer de nieuwe ijkwaarden verschijnen (new).
- Verlaat het scherm met het EXIT-icoon links onder (F10); bewaar de ijking.
- Wanneer de calibratie-lijnen niet mooi samenvallen met de voorgeprogrammeerde referentielijnen (stippellijn) voer je nog een gascalibratie uit.
- Draai de gasfles weer dicht!

Invoeren van de revalidantgegevens:

- Ga naar de folder **main group** onderin het scherm.
- Klik op icoon **Patient Data**.
- Geef bij Last name: Achternaam, bij First name: voornaam; en voer de overige gegevens in (geboortedatum, geslacht, lengte, gewicht).
- Verlaat het scherm met het EXIT-icoon links onder (F10); de revalidant is nu geselecteerd (zijn/haar naam staat boven in scherm).

2.3 IJken van de krachtsensor

De krachtsensor moet minimaal 30 minuten voor de ijking worden aangezet. De krachtsensor moet aan de achterkant van de PC zijn aangesloten, en wordt aangezet door de PC aan te zetten.

- Hang de krachtsensor met het oog naar beneden
- Start ADA-programma door: klik op 'start' en kies 'ADA-Koepelproject'
- Klik F2 ('Kalibreer krachtsensor') aan
- Je krijgt nu een overzicht van de ijkgewichten, als deze kloppen: klik op 'ok'. Deze waarden moeten (eenmalig) worden ingevoerd, en gelden zolang de ijkgewichten niet veranderen.
- Hang de juiste ijkgewichten aan de krachtsensor (het programma vraagt hierom) en klik als het ijkgewicht stil hangt op 'ok'
- Ga door tot alle ijkgewichten zijn gemeten; er komt een vraag of de fout van de regressielijn acceptabel is, klik op 'yes' als dit zo is (bij cancel wordt ijkprocedure afgebroken en moet de ijking opnieuw worden uitgevoerd).
- De ijkwaarden worden automatisch opgeslagen en zijn een half jaar geldig.

2.4 Sporttester

Wissen van de meest recente file uit het horloge

Wanneer de sporttester-file van de test onder de juiste naam is opgeslagen in de computer, wis je deze file uit het geheugen van de sporttester. Zo voorkom je dat je tijdens de volgende test niet genoeg geheugenruimte hebt.

Wissen van de meest recente file:

1. Druk op SELECT om in de FILE-functie te komen: FILE knippert boven in het *midden van het beeld*, LEFT en FILES knipperen afwisselend, INT knippert in de rechter benedenhoek van het beeld
2. Druk op SET/START/STOP: DEL en het nummer van de laatst opgeslagen file verschijnt op het display
3. Druk op STORE/LAP/RECOVERY om dit te bevestigen: de meest recente file is nu gewist
4. Wanneer je de meest recente file niet wilt verwijderen: druk op SELECT
5. Druk 2 maal op SELECT om terug te keren naar de kloktijd.

Controleren en instellen van het registratie-interval

Bij deze test gebruiken we het **5 seconden registratie-interval**: de hartfrequentie wordt elke 5 sec. opgeslagen.

Controleer voordat je begint met de meting of het registratie-interval juist is ingesteld:

1. Druk op SELECT om in de FILE-functie te komen: FILE knippert boven in het *midden van het beeld*, LEFT en FILES knipperen afwisselend, INT knippert in de rechter benedenhoek van het beeld
2. Druk op SIGNAL/LIGHT om het registratie-interval in te stellen op 05
3. Druk op STORE/LAP/RECOVERY om de keuze op te slaan
4. Druk 2 maal op SELECT om terug te keren naar de kloktijd.

3. Uitvoering van de metingen

3.1 Uitleg aan de revalidant

- Geef uitleg aan de revalidant over het verloop van de test. Leg duidelijk uit dat revalidant zelf moet aangeven (b.v. NEE-schudden) indien hij/zij wil stoppen of zich niet goed voelt.

3.2 Sporttester

Omdoen van de sporttester

1. Maak de achterkant van de zender vochtig met water.
2. Bevestig de zender om de borst van de revalidant zodat deze strak maar comfortabel zit.
3. Stel het horloge zó in, dat het de hartfrequentie weergeeft maar nog niet opslaat (de stopwatch loopt niet). Druk vanuit de kloktijd op **select**: het meten van de hartfrequentie begint.
4. Start vervolgens de sporttester en de stopwatch tegelijk. Controleer of het horloge en de stopwatch gelijk lopen. Om de stopwatch te starten druk je op SET/START/STOP: de stopwatch begint te lopen, het automatisch opslaan van de hartfrequentiegegevens begint.

NB: alleen wanneer je de stopwatch ziet lopen worden de hartfrequentiegegevens opgeslagen!

5. Speld het horloge achterop het T-shirt van de revalidant, ter hoogte van het schouderblad.

NB: Controleer tijdens de test regelmatig (tussen de verschillende testonderdelen door) of de tijd op het horloge en de stopwatch nog steeds gelijk loopt.

Problemen met sporttester

Wanneer de sporttester de hartfrequentie niet of niet juist weergeeft, controleer dan de volgende punten:

- Zit de borstband strak genoeg
- Zijn de elektrodenplaten op de achterkant van de zender vochtig
- Is de zender schoon
- Bevindt het horloge zich binnen het zendbereik
- Zijn er storende elementen in de omgeving (ringleiding)

Belangrijk: druk tijdens de test de stopwatch nooit uit! De tijd moet blijven lopen totdat het hele circuit doorlopen is. Gebruik voor het noteren van de start- en eindtijden van de verschillende testonderdelen altijd de linkerknop van de stopwatch.

Wanneer de stopwatch toch uitgedrukt is doorloop dan de volgende procedure:

- Laat de sporttester gewoon doorlopen
- Kijk naar de tijd die de sporttester aangeeft en herstart op een ronde sporttestertijd (hele minuut) de stopwatch
- Noteer op welke tijd de sporttester stond toen je de stopwatch herstartte
- Noteer op welk moment in de test je de stopwatch herstartte
- Corrigeer, vanaf het punt waar je de stopwatch herstart hebt, de begin- en eindtijden op het meetformulier door de tijd die de sporttester aangaf bij het herstarten van de stopwatch bij de stopwatchtijd op te tellen.
- Deze gecorrigeerde begin- en eindtijden gebruik je bij het uitwerken

Voorbeeld

Aan het eind van de eerste submaximale inspanningsblok druk je per ongeluk de stopwatch uit. De sporttester geeft b.v. 27 minuten en 14 seconden aan.

Wacht op een ronde sporttestertijd (28:00) en start de stopwatch. De stopwatch loopt nu 28 minuten achter op de sporttester, noteer dit op het meetformulier.

Voor dat je de test gaat uitwerken corrigeer je de begin- en eindtijden die je genoteerd hebt na het herstarten van de stopwatch. In dit geval tel je bij de volgende inspanningsblokken 28 minuten bij de begin- en eindtijd op. Met behulp van deze gecorrigeerde tijden kan de test op de normale manier uitgewerkt worden.

3.3 Rustmeting

- De revalidant staat met rolstoel op de treadmill.
- Klik op icoon **Exercise Delta** (Main Group folder)
- Controleer Test Settings: Deadspace = 70, Method: time 10 s, en klik op 'ok'
- Haal de flowmeter uit de Oxycon
- Start Oxycon meting (klik op gele driehoek links boven); er wordt nu een Background Zeroing procedure uitgevoerd (duurt ± 55 sec).
- Doe het masker om, controleer of het masker rondom goed afsluit. Een manier om dit te testen is om een hand op de opening van het masker te leggen en de revalidant in te laten ademen. Wordt er vacuüm getrokken in het masker dan sluit het masker goed af.
- Als Background Zeroing klaar is (Check rechts onder in beeld): sluit flowmeter aan op het masker (beide slangetjes naar opzij!). De Oxycon meet nu wel, maar slaat nog geen gegevens op.
- Controleer of de VO_2 -waarden die in beeld komen reëel zijn (± 250 ml/min)
- Vraag de revalidant zich te ontspannen en 5 minuten rustig te blijven zitten, dus niet praten.
- Start de Oxycon (klik op gele driehoek links boven); en noteer de stopwatchtijd op het testformulier. Rechts onder staat nu: Ready, links boven verschijnt een geel vierkant; de waarden worden nu ook opgeslagen.
- Na 5 minuten en 6 seconden: stop Oxycon (klik op geel vierkant links boven) en noteer de stopwatchtijd op het testformulier.
- Haal de flowmeter van het masker
- Doe het masker af.
- Verlaat scherm met het EXIT-icoon (F10)
- Er wordt automatisch gevraagd of je de test wilt bewaren; sla de meting op als 'new test'
- NB: **De sporttester loopt gewoon door.**

3.4 Inrijden

Het inrijden is bedoeld om de revalidant aan het rijden op de treadmill te laten wennen. Ook wordt nu bekeken of de geplande snelheid haalbaar is. Zo nodig wordt de snelheid teruggebracht naar een lager niveau (zie Tabel 2).

Het inrijden gebeurt zonder masker/Oxycon.

NB: Waarschuw de revalidant altijd als je de treadmill start of stopt.

- Bevestig de opvangband aan de achterkant van de treadmill
- Geef uitleg over het rijden op de treadmill, de noodstop en het opvangsysteem
- Start de treadmill door de snelheid langzaam te laten oplopen, noteer de stopwatchtijd op het testformulier
- Laat de revalidant 2 minuten rijden
- Stop de treadmill en noteer de stopwatchtijd op het testformulier
- Vraag aan de revalidant of het rijden op de treadmill goed ging
- Noteer de snelheid voor de maximaaltest op het testformulier (bij maximaaltest)

3.5 Sleeptest

- Geef uitleg over de sleepproef; geef de revalidant de instructie tijdens de hele sleepproef stil te blijven zitten.
- De revalidant zit in de rolstoel op de treadmill, de rolstoel wordt met een touwtje verbonden met de krachtsensor. Haal het touw door het oogje van de krachtsensor en verbind beide stukken touw met elkaar net boven de verbinding van de voorwielen en voetsteunen aan het rolstoelframe.
- Controleer of het touwtje horizontaal verloopt, verander eventueel de hoogte van de dwarsbalk waar de krachtsensor aan vast zit.
- Start op de PC het programma ADA; klik op 'start' en kies 'ADA-Koepelproject'
- Start met **F3** ('**Voer sleeptest uit**') de sleeptestprocedure
- Voer de juiste bestandsnaam in: code centrum, geboortjaar, initialen revalidant, 'F' (code voor de sleeptestfile), en metingnummer
- Voer de juiste testsnelheid in (= de testsnelheid van de maximaaltest).
- Volg de instructies van het programma op; stel de snelheid (zoals net ingevoerd) en helling van de treadmill in zoals gevraagd wordt (stand 2 t/m stand 10, stand 0 en 1 worden niet meegenomen), wacht tot de helling bereikt is en de rolstoel niet (meer) slingert, en klik dan op 'ok'. NB: als je 'Cancel' aanklikt wordt de test afgebroken en moet je opnieuw beginnen.
- Na helling 10: komt de vraag of de fout van de regressielijn acceptabel is, klik op 'yes', en het bestand wordt opgeslagen. Op het scherm verschijnen bij resultaten twee getallen: slope en intercept van de regressielijn.

3.6 Maximaaltest

- Geef uitleg over de test. Leg uit dat de revalidant zolang mogelijk door moet rijden, maar wel duidelijk aan moet geven als hij/zij zich niet goed voelt en/of wil stoppen.
- Klik op icoon **Exercise Delta** (**Main Group** folder)
- Controleer **Test Settings**: Deadspace: 70, Method: time 10 s.
- Haal de flowmeter uit de Oxycon
- Start Oxycon meting (klik op gele driehoek links boven); er wordt nu een Background Zeroing procedure uitgevoerd (duurt ± 55 sec).
- Doe het masker op, controleer of het masker rondom goed afsluit. Een manier om dit te testen is om een hand op de opening van het masker te leggen en de revalidant in te laten ademen. Wordt er vacuüm getrokken in het masker dan sluit het masker goed af.
- Als de Background Zeroing klaar is (Check verschijnt rechts onder in beeld): sluit de flowmeter aan op het masker (beide slangetjes naar opzij).

Blok 1

- Start eerst de treadmill op 0% (net vóór de hele minuut op de stopwatch) en start vervolgens de Oxycon (gele driehoek links boven) op een 'ronde' stopwatchtijd (hele minuut). Rechts onder in beeld verschijnt nu Ready. De tijd van de Oxycon begint opnieuw en de data worden opgeslagen.
- Noteer de stopwatchtijd op het testformulier (begintijd Blok 1).
- Houdt de revalidant tijdens de test in de gaten en vraag evt. of het nog gaat.
- Na 3 minuten: stop de treadmill.
- Noteer de stopwatchtijd op het testformulier (eindtijd Blok 1).
- NB: De Oxycon loopt gewoon door.

Rust

- Geef de revalidant precies 2 minuten rust (laat masker en flowmeter zitten!).

Blok 2

- Start de treadmill en verhoog de helling met 1 stap.
- Noteer de stopwatchtijd op het testformulier (begintijd Blok 2).
- Houdt de revalidant tijdens de test in de gaten en vraag evt. of het nog gaat.
- Na 3 minuten: stop de treadmill.
- Noteer de stopwatchtijd op het testformulier (eindtijd Blok 2).
- NB: De Oxycon loopt gewoon door.

Rust

- Geef de revalidant precies 2 minuten rust (laat masker en flowmeter zitten!).

Maximaaltest

- Leg uit dat de test vanaf nu doorgaat tot de revalidant niet meer kan en de helling iedere minuut verhoogd wordt.
- Start de treadmill op dezelfde helling als blok 2 (stap 1).
- Noteer de stopwatchtijd op het testformulier (begintijd Blok 3).

- Houdt de revalidant tijdens de test in de gaten en vraag evt. of het nog gaat.
- Na 1 minuut: verhoog de helling met 1 stap.
- Noteer de stopwatch tijd op het testformulier.
- Na 1 minuut: verhoog de helling met 1 stap.
- Noteer de stopwatch tijd op het testformulier.
- Ga hiermee door totdat revalidant de snelheid niet meer kan volhouden (ondanks aanmoedigingen!).
- Als de treadmill is gestopt (rode knop): Laat de Oxycon nog zo'n 20 sec. doormeten, onthoud de eindtijd die je op het Oxycon scherm ziet en verzorg eerst de revalidant (vergeet het uitrijden niet!!).
- Doe de flowmeter en het masker af.
- Start direct de treadmill op 2 of 3 km/u, verlaag de helling naar 0% en laat de revalidant rustig **enkele minuten uitrijden** (niet plotseling helemaal stoppen dus!).
- Stop nu de Oxycon; klik op gele vierkant links boven.
- Noteer de eindtijd van de maximaaltest op het meetformulier (=Oxycontijd + begintijd blok 1).
- Na enkele minuten: stop de treadmill.

3.7 Verzorgen van de revalidant

Wanneer alle testonderdelen zijn doorlopen, verzorg je de revalidant:

- Stop de sporttester en doe de zenderband af
- Geef de revalidant iets te drinken
- Geef de revalidant een handdoek om het zweet af te vegen
- Bedank de revalidant voor de inzet
- Breng de revalidant eventueel terug naar de afdeling

3.8 Opruimen en schoonmaken materialen

Wanneer de revalidant weg is, ruim je de materialen op en maak je ze schoon:

- Opruimen van de testmaterialen in de testruimte
- Schoonmaken van de zender
- Elastische band van de sporttester wassen in biotex
- Reinig de mondkap (biotex) en de flowmeter (alcohol of Jaegermiddel).

4. Uitwerking treadmill test

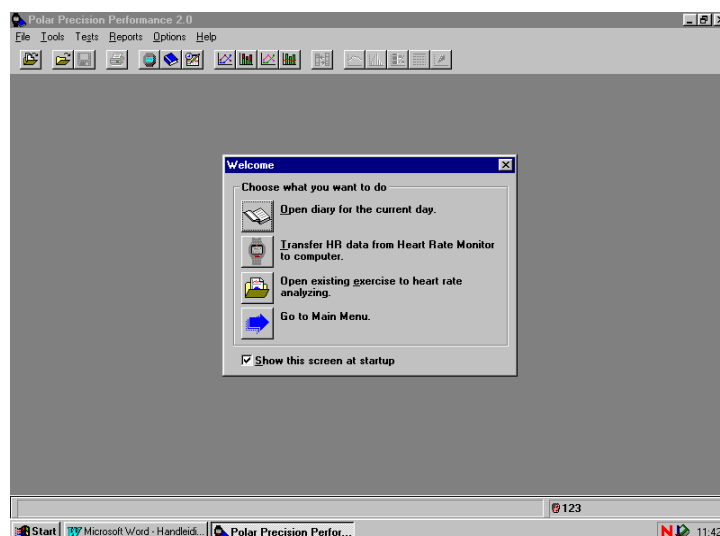
4.1 Uitwerking Oxycon

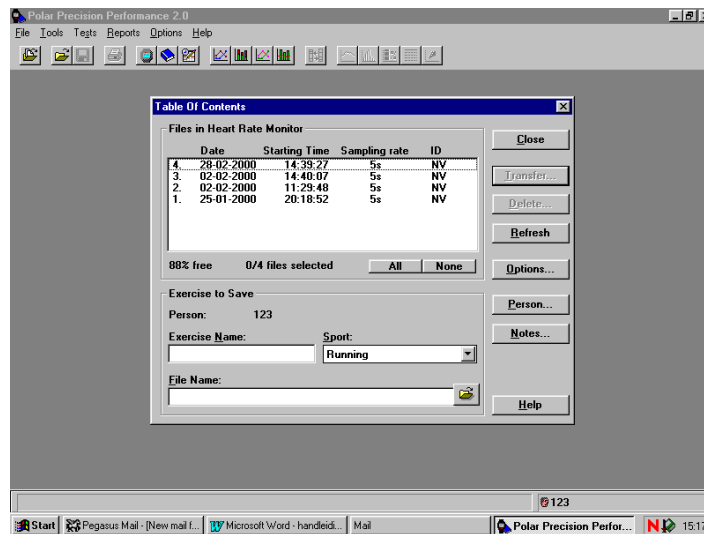
- Verlaat het scherm met het EXIT-icoon (F10).
- Er wordt automatisch gevraagd of je de test wilt bewaren; sla de meting op als 'new test'.
- Bewaar de oxycon files (2x: rustmeting en maximaaltest) in de Koepeldirectory als volgt:
 - Klik op Intelli Export-icoon.
 - Klik op Create Export File-icoon (F9).
 - Selecteer directory: C:\Koepel.
- Vul de juiste naam in: code centrum, geboortejaar, initialen revalidant, R (rustmeting) of M (maximaaltest) en het metingnummer. VOORBEELD: voor Dhr. Kees de Boer, geboren in 1948, die voor het eerst wordt gemeten in het RCA wordt de ID code: RA48KB1.
 - Klik op OK.
- Maak een print van beide tests:
 - Selecteer de rustmeting in Patient Data.
 - Verlaat Patient Data.
 - Zorg dat de printer aan staat.
 - Klik op Printer Report Koepel-icoon.
 - Doe dit nogmaals voor de maximaaltest

4.2 Uitwerking sporttester

Gebruik van de Uitlees-unit (Polar interface)

1. Start het sporttester programma
2. Zorg dat de uitlees-unit correct is aangesloten
3. Stel het horloge zó in dat het de kloktijd weergeeft
4. Leg het horloge met het leesvenster omhoog op de uitlees-unit
5. Op het scherm verschijnt een welkomstscherm: klik op het horloge-icoontje "Transfer HR data from Heart Rate Monitor to computer"

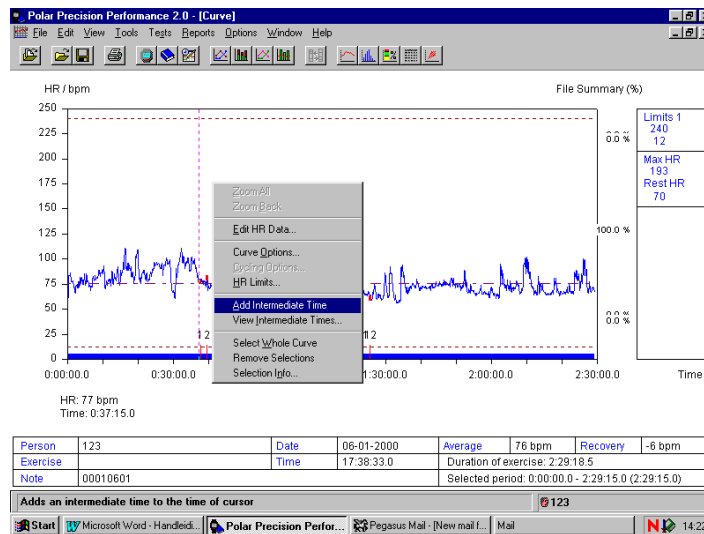




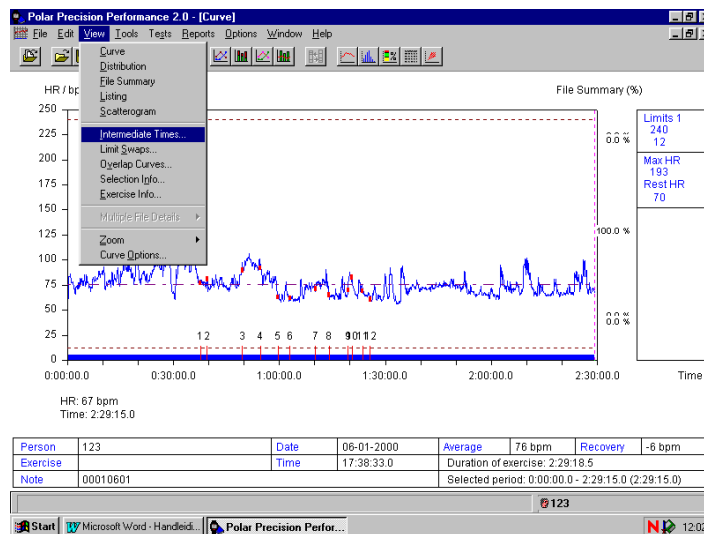
6. Op het scherm verschijnt het “Table of Contents” window. Je ziet hoeveel files er op dit moment in het horloge zijn opgeslagen. Van deze files heb je de volgende informatie: datum, start-tijd, registratie-interval en een persoonlijke ID.
7. Klik op transfer en de door jou geselecteerde files worden opgeslagen in de computer.

Bepalen van de maximale hartfrequentie tijdens de uitvoering van verschillende testonderdelen

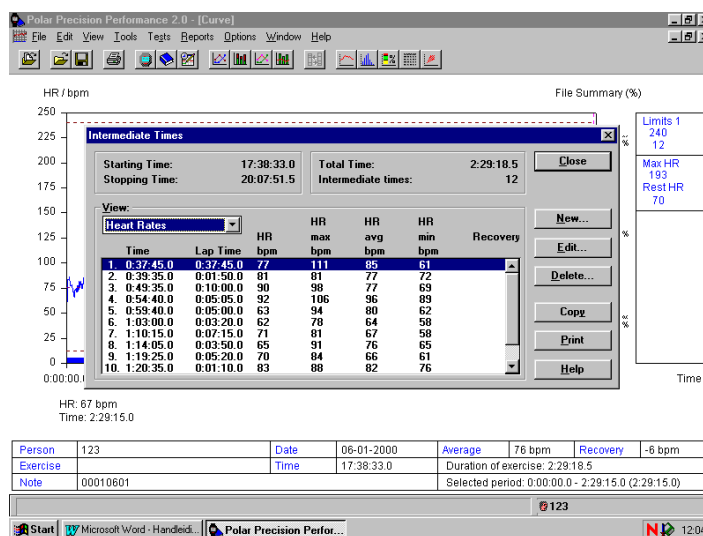
- Open de file met de meetresultaten. Je zit nu in het scherm Polar Precision Performance, je ziet een grafiek van de hartfrequentiemeting.
- Pak de scoreformulieren met de begin- en eindtijden van de testonderdelen erbij.
- Geef in de grafiek op het beeldscherm op de juiste intermediate times aan:
 - Eindtijd rustmeting - 30 seconden
 - Eindtijd rustmeting
 - Eindtijd blok 1 - 30 seconden
 - Eindtijd blok 1
 - Eindtijd blok 2 - 30 seconden
 - Eindtijd blok 2
 - Eindtijd maximaaltest – 2 minuten
 - Eindtijd maximaaltest + 10 seconden
- Ga in de grafiek op de begintijd van het eerste testonderdeel staan: links onder in beeld staat de tijd aangegeven (onder HR) klik met de muis op de juiste tijd, je kunt daarbij door middel van de pijltjes toetsen naar links en rechts gaan in stappen van 5 sec. om op de exacte tijd uit te komen. Er verschijnt een verticale rode stippellijn in de grafiek.
- Klik met de rechter muisknop, er verschijnt een menu.
- Klik op de optie **Add intermediate time**: in de grafiek verschijnt een rood blokje en het cijfer 1 op de tijdsas.



- Doe dit zelfde nog een keer bij de eindtijd van het testonderdeel. In de grafiek verschijnt weer een rood blokje met het cijfer 2 op de tijdsas.
- Herhaal deze procedure voor alle begin- en eindtijden van alle testonderdelen.
- Klik daarna op **view** bovenin het scherm, er verschijnt een menu, klik op **Intermediate times**.



- In het window dat verschijnt staan achtereenvolgens onder elkaar: nummer, intermediate time, lap time, HR, max, avg en min.



- De gegevens achter nummer 1 betreffen de periode van het aanzetten van de sporttester tot de start van het eerste testonderdeel; deze gegevens gebruik je niet.
- De gegevens achter nummer 2 betreffen de periode van de start van het eerste testonderdeel tot het einde van het eerste testonderdeel. De waarde onder het kopje max, geeft nu dus de maximale hartfrequentie aan tijdens het eerste testonderdeel.
- De gegevens achter nummer 3 betreffen de periode van het eind van het eerste testonderdeel tot het begin van het tweede testonderdeel; deze gegevens gebruik je niet.
- Op deze manier werk je de hele tabel door totdat je de maximale en gemiddelde hartfrequenties van alle testonderdelen hebt gevonden.

Verwijderen van onjuiste intermediate times

- Wanneer er bij het invoegen van de intermediate times iets is misgegaan (b.v. vergeten 10 sec. op te tellen bij de eindtijd), kunnen deze als volgt verwijderd worden:
- Klik in de menubalk op View.
- Selecteer de optie Intermediate Times in het menu dat verschijnt.
- Selecteer de intermediate time die je wilt verwijderen door er op te klikken met de linker muisknop (de regel wordt blauw).
- Klik op Delete ... rechts in het beeldscherm.
- Er verschijnt een scherm met een controlevraag, klik op Ja en de intermediate time wordt verwijderd.

Bekijken of de maximale hartfrequentie binnen de intermediate times vallen

Als je twijfelt of de maximale hartfrequentie van een testonderdeel binnen de intermediate times vallen kun je dit controleren:

- Zorg dat je in het scherm staat waarin de grafiek van de hartfrequentie zichtbaar is.
- Ga met de muis op de blauwe dikke streep staan onder in de grafiek, links van de eerste intermediate time.
- Houdt de linker muisknop ingedrukt en sleep tot voorbij de volgende intermediate time. Er verschijnt een gele stippellijn in de blauwe lijn.
- Laat de muisknop los, en het stukje waarover je hebt gesleept wordt vergroot weergegeven.

Om weer terug te gaan naar de hele grafiek: klik op de rechter muisknop en kies in het menu dat tevoorschijn komt: Zoom Back.

Wanneer je ziet dat de maximale hartfrequentie niet tussen de twee intermediate times valt, kun je de laatste intermediate time iets verder naar achter verplaatsen (**maximaal 5 seconden !**).

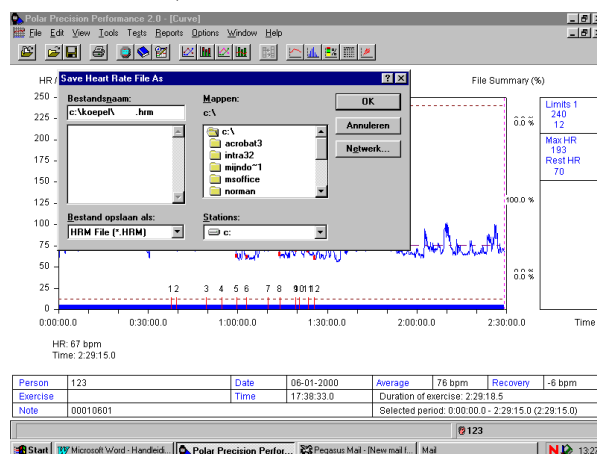
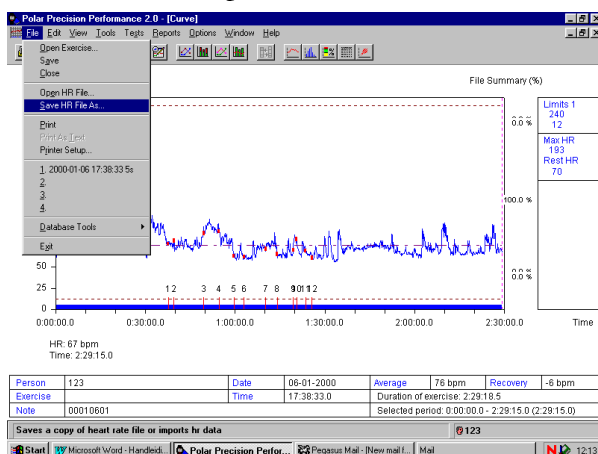
Dit gaat als volgt:

- Klik in de menubalk op View.
- Selecteer de optie Intermediate Times in het menu dat verschijnt.
- Selecteer de intermediate time die je wilt veranderen door er op te klikken met de linker muisknop (de regel wordt blauw).
- Klik op Edit... rechts in het beeldscherm, het window Edit Intermediate Time verschijnt in beeld.
- Achter Time staat een veld, hierin kan een nieuwe tijd getypt worden die een aantal seconden later is dan de oorspronkelijke tijd (max. 5 seconden).
- Klik op OK en de intermediate time is veranderd.

Controleer tot slot of de maximale hartfrequentie nu wel tussen de intermediate times ligt.

Opslaan sporttester-file

- Klik in de menubalk op File.
- Selecteer de optie Save HR file as ... in het menu dat verschijnt.



Typ in het veld onder “bestandsnaam” de juiste naam: c:\koepel\ _ _ _ _ _ . hrm en klik op OK..

Opbouw filenaam sporttester: _ _ _ _ _ . hrm

1^e en 2^e teken (letters): code revalidatie centrum

3^e en 4^e (cijfers): geboortjaar revalidant

5^e en 6^e (letters): initialen revalidant

7^e teken (letter): nummer van de meting (1 t/m ..)

Er zijn in principe 8 posities beschikbaar voor de filenaam. De invulling van 7 posities is vooraf vastgelegd (zie blok boven), er is daardoor nog 1 positie vrij.

Het kan voorkomen dat er tijdens de meting iets mis gaat waardoor de meting onderbroken moet worden.

Stel: aan aantal onderdelen van de inspanningstest zijn uitgevoerd wanneer de meting wordt onderbroken. De hartfrequentiefile van het uitgevoerde gedeelte wordt bewaard. De volgende dag worden de resterende testonderdelen uitgevoerd.

Aan het einde van deze testsessie is er weer een hartfrequentiefile met relevante informatie. Van een test zijn er nu twee files gemaakt. Om deze van elkaar te kunnen onderscheiden wordt bij de eerste file een a op de 8^e positie gezet en bij de tweede file een b op de 8^e positie:

Naam eerste file: — — — — — — — a

Naam tweede file: — — — — — — — b

Samengevat:

Wanneer tijdens één meting verschillende hartfrequentiefiles zijn aangemaakt, wordt door middel van een letter op de 8^e positie in de file-naam het onderscheid aangegeven. Gebruik hiervoor a, b, c, etc. De filenamen bestaan nu uit 8 karakters.

Wanneer de test niet onderbroken wordt, wordt deze letter niet gebruikt en bestaat de filenaam uit 7 karakters.

Het is uiteraard belangrijk op het testformulier te noteren wanneer de test onderbroken is en welke testonderdelen in welke file staan.

Let op: het kan voorkomen dat achteraf blijkt dat de sporttester de hartfrequentie niet goed heeft geregistreerd. Bij het uitwerken van de treadmill test vul je dan NT (niet meetbaar) in achter de gevraagde hartfrequentiewaarden.

4.3 Invullen van de uitwerkingsformulieren

Bereken de waarden als volgt:

Uitvoerbaarheid

Geef aan of de revalidant de meting heeft uitgevoerd of niet.

Blok 1 of 2 korter dan 3 min is 'niet uitvoerbaar'. Er worden dan geen Oxycon en Sporttester gegevens genoteerd voor dit blok.

Oxycon gegevens van de rustmeting

VO ₂	Gemiddelde VO ₂ over de laatste 30 sec van de rustmeting
Ve	Gemiddelde Ve over de laatste 30 sec van de rustmeting
RER	Gemiddelde RER over de laatste 30 sec van de rustmeting

Oxycon gegevens van blok 1 en 2

VO ₂	Gemiddelde VO ₂ over de laatste 30 sec van Blok 1 en 2
Ve	Gemiddelde Ve over de laatste 30 sec van Blok 1 en 2
RER	Gemiddelde RER over de laatste 30 sec van Blok 1 en 2

Maximale Oxycon gegevens

Als de test al tijdens Blok1 of 2 beëindigd is vanwege inspanning, wordt ook gewoon de hoogste waarde gemiddeld over 30 s tijdens de hele test genomen.

VO ₂	Hoogste waarde over 30 sec in de hele test
Ve	Hoogste waarde over 30 sec in de hele test
RER	Hoogste waarde over 30 sec van de <u>laatste 3 min</u> van de test.

Sporttester gegevens

Rustmeting	Gemiddelde HF over de laatste 30 s van de rustmeting
Blok 1 & 2	Gemiddelde HF over de laatste 30 s van Blok 1 en 2
HFmax	Hoogste waarde (over 5 s) in de hele test

Geleverde vermogen

- Start ADA programma
- Kies F4 ("Toon belastingstabel")
- Noteer het geleverde vermogen van blok 1 en 2
- Noteer het vermogen van het laatste belastingsblok (minimaal 30 s volgehouden!) (=maximaal vermogen)

5. Normgegevens

In onderstaande tabellen staan normgegevens weergegeven van respectievelijk de rustmeting, het submaximale inspanningsblok 1, submaximale inspanningsblok 2 en de maximaal test. De uitkomsten van de rust en inspanningsblokken 1 en 2 zijn voor één meetmoment weergegeven en zijn alleen opgenomen om een indicatie te krijgen wat voor waarden te verwachten zijn. Aan de waarden zijn ook geen criteria verbonden wat betreft goed/slecht.

Door de onbekendheid met de test kunnen mensen een hogere hartfrequentie of hogere RER-waarden laten zien dan aangegeven in de normtabellen. Een hogere hartfrequentie kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden doordat mensen zenuwachtig zijn. Een hogere RER kan komen door lichte hyperventilatie; een revalidant kan oppervlakkiger gaan ademen omdat hij/zij niet gewend is aan het kapje over de neus en mond.

De goed/slecht criteria zijn alleen opgenomen wat betreft de maximale zuurstofopname, maximale ventilatie en het maximale vermogen. Dit zijn namelijk variabelen die onder invloed van training (of herstel van bepaalde functies) kunnen veranderen.

• Aflezen normgegevens

De normgegevens zijn opgesteld uit berekende percentielwaarden. Een percentiel is de waarde, waar een bepaald deel (percentage) van de waarnemingen onder ligt. B.v. het 40-ste percentiel geeft aan dat 40 procent van alle waarnemingen/metingen een waarde heeft van kleiner of gelijk aan de percentiel-waarde. Door middel van percentielen kan een indruk worden verkregen van de verdeling van variabelen.

In de tabellen op de volgende pagina kan afgelezen worden hoe de scores van de revalidant zich verhouden tot data van revalidanten van het Koepelproject. Je zoekt eerst de juiste rij op bij de persoon qua laesiehoogte en motorische compleetheid van de laesie. Vervolgens kijk je tussen welke percentielen de behaalde score ligt.

NB Het is belangrijk om de eventuele uitspraak te nuanceren!!!!

De normdata zijn namelijk opgesteld uit data van mensen die de test ook daadwerkelijk konden uitvoeren. Voor b.v. de mensen met een incomplete tetraplegie zie je in de tabel op de volgende pagina (onder T1) dat de normgegevens gebaseerd zijn op 12 proefpersonen. Dit is maar 38.7% van het totale aantal proefpersonen met een incomplete tetraplegie, die geïnccludeerd waren in het Koepelproject op T1. Dit betekent tevens dat zo'n 60% van de mensen met een incomplete tetraplegie de test NIET kon uitvoeren. Dus het is eigenlijk heel goed als de revalidant de test al uit kan voeren al heeft hij/zij geen hele goede score.

- *Voorbeeld*

Stel je hebt een revalidant gemeten met een complete paraplegie op T1 (start actieve revalidatie) en de VO₂max is 0.80 l/min. De score ligt dan tussen het 20^{ste} en 40^{ste} percentiel.

Rustmeting**T2: VO2 rust**

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	19	0.24	0.26	0.28	0.37	0.30	0.08
	incompleet	12	0.24	0.28	0.31	0.41	0.31	0.09
Paraplegie	compleet	45	0.27	0.30	0.35	0.37	0.33	0.07
	incompleet	20	0.25	0.33	0.36	0.44	0.35	0.09

T2: VE rust

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	19	8.10	8.40	9.00	12.10	9.66	2.51
	incompleet	12	8.60	9.58	12.64	13.90	11.09	2.82
Paraplegie	compleet	45	8.42	10.04	11.48	12.84	10.82	2.43
	incompleet	20	8.50	9.70	11.20	13.38	11.13	3.04

T2: RER rust

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	19	0.77	0.80	0.83	0.86	0.82	0.06
	incompleet	12	0.77	0.81	0.86	0.92	0.84	0.07
Paraplegie	compleet	45	0.77	0.79	0.85	0.88	0.82	0.07
	incompleet	20	0.81	0.83	0.85	0.89	0.85	0.09

T2: HF rust

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	20	62.40	69.00	76.00	82.80	72.00	11.52
	incompleet	12	74.40	80.40	85.00	93.40	82.75	13.14
Paraplegie	compleet	46	70.80	77.80	88.20	96.00	83.63	15.57
	incompleet	19	79.00	84.00	86.00	94.00	86.00	13.32

Inspanningsblok 1

T2: VO2 blok 1

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	0.43	0.47	0.59	0.67	0.55	0.12
	incompleet	7	0.46	0.64	0.77	0.94	0.71	0.23
Paraplegie	compleet	44	0.56	0.63	0.69	0.80	0.67	0.12
	incompleet	16	0.49	0.56	0.66	0.75	0.64	0.15

T2: VE blok 1

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	14.44	16.14	19.86	25.54	19.02	5.49
	incompleet	7	14.04	19.12	24.72	28.34	21.44	6.70
Paraplegie	compleet	44	17.20	20.00	21.70	22.70	21.13	5.10
	incompleet	16	16.16	17.46	21.36	23.78	20.01	3.98

T2: RER blok 1

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	0.75	0.82	0.91	0.98	0.88	0.13
	incompleet	7	0.80	0.81	0.88	0.95	0.86	0.07
Paraplegie	compleet	44	0.78	0.84	0.89	0.94	0.87	0.10
	incompleet	16	0.83	0.84	0.88	0.94	0.88	0.06

T2: HF blok 1

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	74.20	87.00	101.80	109.60	93.38	18.06
	incompleet	7	78.20	97.20	103.60	118.00	99.57	20.88
Paraplegie	compleet	44	97.00	103.00	108.00	122.00	108.30	17.97
	incompleet	16	89.80	101.40	106.00	115.20	103.75	12.22

T2: PO blok 1

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	4.06	5.38	7.54	9.60	6.62	2.84
	incompleet	7	4.38	5.00	7.72	11.96	7.63	4.59
Paraplegie	compleet	44	8.80	11.72	12.90	15.50	12.40	4.36
	incompleet	17	4.92	7.98	11.08	14.22	9.68	4.33

Inspanningsblok 2

T2: VO2 blok 2

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	0.48	0.54	0.62	0.69	0.58	0.13
	incompleet	7	0.45	0.60	0.82	0.98	0.72	0.25
Paraplegie	compleet	42	0.61	0.69	0.77	0.86	0.73	0.15
	incompleet	16	0.54	0.60	0.79	0.89	0.72	0.19

T2: VE blok 2

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	14.84	17.18	21.10	26.04	20.18	5.68
	incompleet	7	14.48	18.58	24.34	27.24	21.19	6.09
Paraplegie	compleet	42	19.60	21.82	23.50	28.08	23.90	5.68
	incompleet	16	17.74	19.88	24.66	27.32	22.59	4.74

T2: RER blok 2

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	0.80	0.83	0.91	0.97	0.88	0.08
	incompleet	7	0.78	0.84	0.87	0.95	0.86	0.08
Paraplegie	compleet	42	0.82	0.86	0.90	0.94	0.88	0.08
	incompleet	16	0.83	0.87	0.88	0.94	0.88	0.05

T2: HF blok 2

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	74.60	91.80	102.00	108.60	94.23	17.31
	incompleet	7	79.80	100.40	110.80	122.00	103.29	19.90
Paraplegie	compleet	42	100.00	105.20	114.60	125.80	112.95	16.12
	incompleet	16	94.40	104.80	110.20	114.20	106.56	10.47

T2: PO blok 2

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	7.12	9.70	10.98	12.46	10.00	3.03
	incompleet	7	6.72	8.06	11.18	16.10	11.03	5.59
Paraplegie	compleet	43	13.04	16.52	18.06	19.92	17.16	4.79
	incompleet	16	7.74	11.72	17.38	20.40	14.52	5.56

Maximaal test

T2: RER max

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	12	0.94	0.95	0.98	1.06	0.99	0.07
	incompleet	7	0.89	0.94	0.99	1.06	0.97	0.08
Paraplegie	compleet	44	0.98	1.09	1.17	1.22	1.12	0.13
	incompleet	16	0.99	1.04	1.18	1.23	1.11	0.13

T2: HFmax

		N	percentiel 20	percentiel 40	percentiel 60	percentiel 80	Mean	SD
Tetraplegie	compleet	12	84.20	104.00	106.60	112.60	101.75	12.77
	incompleet	7	115.20	121.40	135.00	142.00	128.14	13.31
Paraplegie	compleet	44	135.00	146.00	162.00	174.00	152.43	24.27
	incompleet	15	126.40	134.80	155.20	181.60	150.27	26.90

VO2max T1 (start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	10	18.87	- slecht -	0.59	- matig -	0.69	- gemiddeld -	0.78	- goed -	0.90	- uitstekend -	0.73	0.14
	incompleet	12	38.71	- slecht -	0.66	- matig -	0.93	- gemiddeld -	1.01	- goed -	1.25	- uitstekend -	0.95	0.25
Paraplegie	compleet	53	62.35	- slecht -	0.74	- matig -	0.84	- gemiddeld -	1.12	- goed -	1.38	- uitstekend -	1.03	0.30
	incompleet	26	72.22	- slecht -	0.83	- matig -	0.97	- gemiddeld -	1.15	- goed -	1.39	- uitstekend -	1.15	0.48

VO2max T2 (3 maanden na start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	12	34.29	- slecht -	0.61	- matig -	0.69	- gemiddeld -	0.78	- goed -	0.85	- uitstekend -	0.75	0.17
	incompleet	7	25.93	- slecht -	0.62	- matig -	0.80	- gemiddeld -	1.07	- goed -	1.63	- uitstekend -	1.05	0.48
Paraplegie	compleet	44	83.02	- slecht -	0.87	- matig -	1.00	- gemiddeld -	1.28	- goed -	1.47	- uitstekend -	1.18	0.36
	incompleet	16	80.00	- slecht -	0.84	- matig -	1.17	- gemiddeld -	1.31	- goed -	1.70	- uitstekend -	1.28	0.40

VO2max T3 (ontslag actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	Sd
Tetraplegie	compleet	16	48.48	- slecht -	0.63	- matig -	0.75	- gemiddeld -	0.82	- goed -	1.16	- uitstekend -	0.85	0.28
	incompleet	16	53.33	- slecht -	0.73	- matig -	0.93	- gemiddeld -	1.39	- goed -	1.55	- uitstekend -	1.15	0.39
Paraplegie	compleet	54	77.14	- slecht -	0.94	- matig -	1.12	- gemiddeld -	1.41	- goed -	1.64	- uitstekend -	1.29	0.39
	incompleet	25	89.29	- slecht -	0.94	- matig -	1.19	- gemiddeld -	1.43	- goed -	1.85	- uitstekend -	1.43	0.54

VO2max T4 (1 jaar na ontslag actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	6	50.00	- slecht -	0.69	- matig -	0.90	- gemiddeld -	1.07	- goed -	1.64	- uitstekend -	1.09	0.46
	incompleet	5	35.71	- slecht -	1.06	- matig -	1.13	- gemiddeld -	1.17	- goed -	1.94	- uitstekend -	1.33	0.45
Paraplegie	compleet	34	79.07	- slecht -	0.97	- matig -	1.13	- gemiddeld -	1.35	- goed -	1.59	- uitstekend -	1.32	0.46
	incompleet	16	76.19	- slecht -	0.97	- matig -	1.18	- gemiddeld -	1.31	- goed -	1.60	- uitstekend -	1.33	0.49

VEmax T1 (start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	10	18.87	- slecht -	17.16	- matig -	24.26	- gemiddeld -	29.02	- goed -	29.90	- uitstekend -	24.85	7.37
	incompleet	12	38.71	- slecht -	20.06	- matig -	29.94	- gemiddeld -	33.76	- goed -	34.72	- uitstekend -	29.66	6.79
Paraplegie	compleet	51	60.00	- slecht -	27.74	- matig -	32.82	- gemiddeld -	40.10	- goed -	53.76	- uitstekend -	40.06	13.28
	incompleet	26	72.22	- slecht -	28.64	- matig -	35.30	- gemiddeld -	38.86	- goed -	56.62	- uitstekend -	44.46	23.69

VEmax T2 (3 maanden na start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	12	34.29	- slecht -	21.08	- matig -	22.90	- gemiddeld -	26.12	- goed -	32.40	- uitstekend -	25.91	6.05
	incompleet	7	25.93	- slecht -	18.82	- matig -	26.26	- gemiddeld -	34.50	- goed -	40.88	- uitstekend -	30.10	10.33
Paraplegie	compleet	44	83.02	- slecht -	31.10	- matig -	41.90	- gemiddeld -	50.70	- goed -	59.10	- uitstekend -	46.45	14.77
	incompleet	16	80.00	- slecht -	29.60	- matig -	36.20	- gemiddeld -	49.34	- goed -	74.74	- uitstekend -	48.99	21.27

VEmax T3 (ontslag klinische revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	16	48.48	- slecht -	21.72	- matig -	27.28	- gemiddeld -	31.18	- goed -	38.18	- uitstekend -	30.91	9.79
	incompleet	16	53.33	- slecht -	21.86	- matig -	28.60	- gemiddeld -	42.36	- goed -	45.28	- uitstekend -	35.92	12.23
Paraplegie	compleet	54	77.14	- slecht -	32.10	- matig -	45.60	- gemiddeld -	53.00	- goed -	67.00	- uitstekend -	49.55	17.10
	incompleet	25	89.29	- slecht -	31.18	- matig -	44.00	- gemiddeld -	58.58	- goed -	75.96	- uitstekend -	53.97	23.48

VEmax T4 (1 jaar na ontslag klinische revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	6	50.00	- slecht -	24.18	- matig -	30.50	- gemiddeld -	34.58	- goed -	68.24	- uitstekend -	40.15	24.74
	incompleet	5	35.71	- slecht -	32.98	- matig -	34.70	- gemiddeld -	37.76	- goed -	54.56	- uitstekend -	40.00	10.60
Paraplegie	compleet	34	79.07	- slecht -	31.50	- matig -	38.80	- gemiddeld -	49.70	- goed -	64.60	- uitstekend -	50.19	22.22
	incompleet	16	76.19	- slecht -	32.60	- matig -	39.82	- gemiddeld -	42.42	- goed -	60.52	- uitstekend -	46.27	20.30

POmax T1 (start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	10	18.87	- slecht -	9.46	- matig -	13.80	- gemiddeld -	16.90	- goed -	18.82	- uitstekend -	15.01	4.86
	incompleet	13	41.94	- slecht -	10.84	- matig -	15.06	- gemiddeld -	23.92	- goed -	32.05	- uitstekend -	21.33	10.70
Paraplegie	compleet	51	60.00	- slecht -	20.31	- matig -	32.18	- gemiddeld -	40.71	- goed -	54.22	- uitstekend -	37.64	17.14
	incompleet	25	69.44	- slecht -	21.08	- matig -	28.69	- gemiddeld -	35.96	- goed -	49.98	- uitstekend -	36.38	19.02

POmax T2 (3 maanden na start actieve revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	13	37.14	- slecht -	11.68	- matig -	13.80	- gemiddeld -	18.68	- goed -	23.44	- uitstekend -	16.70	6.94
	incompleet	7	25.93	- slecht -	14.42	- matig -	18.18	- gemiddeld -	22.74	- goed -	29.76	- uitstekend -	21.60	7.16
Paraplegie	compleet	44	83.02	- slecht -	31.80	- matig -	41.18	- gemiddeld -	46.90	- goed -	60.00	- uitstekend -	45.02	15.64
	incompleet	16	80.00	- slecht -	24.10	- matig -	36.86	- gemiddeld -	60.68	- goed -	72.40	- uitstekend -	48.84	24.48

POmax T3 (ontslag klinische revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	16	48.48	- slecht -	13.46	- matig -	16.58	- gemiddeld -	23.04	- goed -	32.14	- uitstekend -	24.16	15.24
	incompleet	16	53.33	- slecht -	14.16	- matig -	24.62	- gemiddeld -	30.62	- goed -	54.82	- uitstekend -	32.02	18.04
Paraplegie	compleet	56	80.00	- slecht -	27.48	- matig -	45.12	- gemiddeld -	58.38	- goed -	70.19	- uitstekend -	49.81	22.06
	incompleet	25	89.29	- slecht -	34.42	- matig -	49.42	- gemiddeld -	66.72	- goed -	78.12	- uitstekend -	59.39	24.69

POmax T4 (1 jaar na ontslag klinische revalidatie)

		N	% alle pp		percentiel 20		percentiel 40		percentiel 60		percentiel 80		Mean	SD
Tetraplegie	compleet	6	50.00	- slecht -	15.36	- matig -	17.20	- gemiddeld -	31.79	- goed -	72.51	- uitstekend -	35.43	30.03
	incompleet	5	35.71	- slecht -	21.88	- matig -	28.26	- gemiddeld -	33.54	- goed -	62.44	- uitstekend -	36.53	19.02
Paraplegie	compleet	34	79.07	- slecht -	35.70	- matig -	49.70	- gemiddeld -	60.50	- goed -	79.90	- uitstekend -	57.48	25.98
	incompleet	15	71.43	- slecht -	25.22	- matig -	38.96	- gemiddeld -	56.44	- goed -	80.38	- uitstekend -	50.59	24.99

5.1 Invullen uitkomsten revalidant in normgrafiek

De uitkomsten van de testen van de maximaal test kunnen uitgezet worden in de normgrafiek. Hiermee wordt het visueel inzichtelijk of de revalidant vooruit is gegaan en hoe zijn/haar resultaten zich verhouden tot de uitkomsten van een populatie van het Koepelproject (net zoals de tabellen in de vorige paragraaf). Per testuitkomst (VO₂max, VEmax en POmax) zijn er 4 grafieken beschikbaar: voor mensen met een 1) complete tetraplegie; 2) incomplete tetraplegie; 3) complete paraplegie; en 4) incomplete paraplegie. Net zoals bovenstaande tabellen geven deze grafieken een indicatie maar kunnen er GEEN harde conclusies aan worden verbonden. De normdata zijn namelijk opgesteld uit data van mensen die de test ook daadwerkelijk konden uitvoeren. Voor b.v. de mensen met een incomplete tetraplegie zag je in de tabel (onder T1) dat de normgegevens voor de variabele VO₂max gebaseerd zijn op 12 proefpersonen. Dit is slechts 38.71% van het totale aantal proefpersonen met een incomplete tetraplegie, die geïnccludeerd waren in het Koepelproject op T1. Dit betekent tevens dat meer dan 60% van de mensen met een incomplete tetraplegie de test NIET kon uitvoeren. Dus het is eigenlijk heel goed als de revalidant de test al uit kan voeren al heeft hij/zij een lage score. Verder zijn de verschillende groepen niet heel homogeen. Dat wil zeggen dat de laesiehoogte nog erg kan variëren, b.v. in de groep met een paraplegie zitten personen met een laesie op T2 maar ook personen met een laesie op b.v. L5. Hoe lager de laesie, hoe makkelijk het waarschijnlijk is om de test uit te voeren. Naast laesiehoogte is er binnen een groep ook variatie in b.v. de leeftijd of geslacht van een revalidant. Al deze factoren hebben invloed op de testuitkomsten maar variëren wel binnen de 4 opgestelde groepen.

De metingen van het Koepelproject zijn op 4 momenten uitgevoerd: bij de start van de actieve revalidatie (als de revalidant 3 uur aaneengesloten kan zitten), 3 maanden later, bij ontslag van klinische revalidatie, en 1 jaar na ontslag. De metingen die ook op deze meetmomenten plaatsvinden, kunnen eenvoudig in de grafiek getekend worden: zoek op de x-as het juiste tijdstip op en zet een punt (en de precieze waarde) ter hoogte van de uitkomst uitgezet op de y-as. Eventuele tussenmetingen kunnen natuurlijk ook ingevuld worden, al zal er dan een schatting gemaakt moeten worden van de plek op de x-as. Per grafiek kunnen er dus meerdere metingen uitgezet worden van een revalidant zodat het verloop van de uitkomstmaat tijdens de revalidatieperiode zichtbaar wordt.

Voor de scores van de maximaaltest kan het zijn dat de revalidant een hogere waarde scoort dan de maximale waarde op de y-as van de grafiek. Mocht dit het geval zijn dan kan de waarde op de bovenste lijn (max. waarde) van de grafiek worden gezet. Mocht de revalidant de test nog niet kunnen uitvoeren op b.v. T1 dan kan er een marker gezet worden op de x-as (=0) met daarbij de vermelding N.U. (= niet uitvoerbaar).

6. Bijlage Anamnese

Bepaling van het Risicoprofiel

Om het risico van cardiovasculaire complicaties tijdens het uitvoeren van inspanningstesten te minimaliseren moet het risicoprofiel van de proefpersoon bepaald worden. Daarvoor moet er een anamnese afgenomen worden. Op basis van deze anamnese en eventuele aanvullende informatie, mogelijk verkregen uit additionele testen, kan de proefpersoon in een risicogroep geplaatst worden, op grond waarvan aanbevelingen gedaan kunnen worden voor voorzorgsmaatregelen en eventuele medische supervisie tijdens de inspanningstesten.

Volgens het American College of Sports Medicine (ACSM, 2001) kunnen de proefpersonen op 3 niveaus gestratificeerd worden wat betreft het risico (Tabel 1). Deze indeling is gebaseerd op de eventuele aanwezigheid van risicofactoren voor hart- en vaatziekten (Tabel 2), op aanwijzingen voor of symptomen van cardiovasculaire en pulmonaire ziekten (Tabel 3), of bekende aanwezigheid van cardiovasculaire, pulmonaire of metabole aandoeningen. Een groot gedeelte van de benodigde informatie kan verkregen worden door het afnemen van de anamnese. Aanvullende testen staan beschreven in Tabel 4. Nadat het risicoprofiel van de proefpersoon bepaald is, kan met behulp van Tabel 5 bekeken worden of medische supervisie bij de test al dan niet gewenst is. Hierbij moet duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen submaximale en maximale inspanningstesten.

Tabel 1: Initiële ACSM risicostratificatie

Laag risico	Jonge (man <45 jaar, vrouw <55 jaar) individuen die asymptomatisch zijn en niet meer dan 1 positieve risicofactor (Tabel 2) hebben. Als het HDL hoger is dan 1.6 mM kan er 1 positieve factor afgetrokken worden.
Gemiddeld risico	Oudere (man >44 jaar, vrouw >54 jaar) individuen of zij die 2 of meer risicofactoren (Tabel 2) hebben. Als het HDL hoger is dan 1.6 mmol kan er 1 positieve factor afgetrokken worden.
Hoog risico	Individuele met 1 of meer tekenen van of symptomen uit Tabel 3 of bekende aanwezigheid van cardiovasculaire, pulmonaire (COPD, astma, interstitiële longziekte) of metabole (diabetes, schildklier-, nier- of leverziekten) aandoeningen.

Tabel 2: CAD risicofactoren met drempelwaarden.

Risicofactoren	Definiëren van Criteria
Positief	
Familiegeschiedenis	Myocardinfarct, etc. in familie voor de leeftijd van 55 jaar (mannelijke familie) of voor 65 jaar (vrouwelijke familie)
Roken	Huidige roker of gestopt binnen afgelopen half jaar
Hypertensie	SBP >140 mmHg of DBP >90 mmHg; of anti-hypertensie medicatie
Hypercholesterolemie	TC >5.2 of HDL <0.9 LDL >3.4; of lipideverlagende medicatie
Verstoorde glucose	Nuchtere glucose >6.1 mM
Obesitas	BMI >30
Sedentair	Geen regelmatige sportieve inspanning of niet 30 minuten of meer (accumulatief) matige inspanning tijdens de meeste dagen van de week.
Negatief	
Hoog HDL	>1.6 mmol

Tabel 3: Belangrijke aanwijzingen voor of symptomen van cardiovasculaire en pulmonaire ziekten:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Pijn/discomfort op de borst, in de nek, kaak, armen, of andere gebieden die veroorzaakt zouden kunnen zijn door ischemie• Kortademigheid in rust of tijdens lichte inspanning• Duizeligheid of flauwvallen• Oedeem van de enkel• Hartkloppingen of tachycardie• Intermitterende claudicatie• Hartgeruis• Abnormale vermoeidheid of kortademigheid bij normale activiteiten |
|---|

NB Deze symptomen moeten geïnterpreteerd worden in de klinische context waarin ze verschijnen omdat ze niet allemaal specifiek zijn voor cardiovasculaire, pulmonaire, of metabole aandoeningen.

Tabel 4: Variabelen die gemeten kunnen worden om **aanvullende informatie** te verkrijgen.

Nuchtere glucose
Cholesterolgehalte
Bloeddruk

Tabel 5: Aanbevelingen van het ACSM voor medische supervisie bij inspanningstesten voor proefpersonen met verschillend risicoprofiel (zie onder).

	Laag Risico	Gemiddeld Risico	Hoog Risico
Submaximale Test	Niet nodig	Niet nodig	Aanbevolen
Maximale Test	Niet nodig	Aanbevolen	Aanbevolen

Handleiding Inspanningstest

<i>Naam + voornaam:</i>					
<i>Geslacht:</i>	M / V	<i>Geboortedatum:</i>		<i>Geboorteplaats:</i>	
<i>Gewicht (kg):</i>	kg	<i>Lengte:</i>	m	<i>BMI (gewicht/lengte²):</i>	
<i>Woonplaats:</i>		<i>Huisarts:</i>		<i>Datum test:</i>	

Bij de volgende vragen het van toepassing zijnde antwoord aankruisen

		JA	NEE	?
	<u>RISICOFACTOREN</u>			
1	Bent u ouder dan 44 (voor een man) / 54 (vrouw) jaar?			
2	Is uw BMI hoger dan 30?			
3	Is er bij uw vader, broer, of zoon voor de leeftijd van 55 jaar of bij uw moeder, zus, of dochter voor de leeftijd van 65 jaar een hartinfarct of plotse dood opgetreden of een bypass-operatie uitgevoerd?			
4	Rookt u of bent u recentelijk (binnen afgelopen half jaar) gestopt met roken?			
5	Heeft u hoge bloeddruk (bovendruk > 140, onderdruk > 90) en/of gebruikt u medicijnen tegen hoge bloeddruk?			
6	Heeft u een hoog cholesterolgehalte (boven de 5.2) en/of gebruikt u medicijnen tegen een hoog cholesterolgehalte?			
7	Heeft u diabetes (suikerziekte)?			
8	Beoefent u regelmatig één of meer actieve sporten? Zo nee, levert u op de meeste dagen vd week gedurende 30 minuten per dag een matige lichamelijke inspanning?			

9	Heeft u een hoog HDL-cholesterolgehalte (boven de 1.6 mM)?			

	<u>SYMPTOMEN</u>			
10	Heeft u wel eens pijn op de borst?			
11	Bent u wel eens kortademig in rust of bij lichte inspanning?			
12	Heeft u vaak last van duizeligheid?			
13	Valt u wel eens flauw?			
14	Heeft u wel eens duidelijk opgezette enkels?			
15	Heeft u regelmatig last van hartkloppingen?			
16	Gaat uw hart in rust wel eens heel snel (Boven de 100 per minuut)?			
17	Heeft u wel eens last van erge pijn in uw benen tijdens het lopen?			
18	Heeft u een hartafwijking (bijv. geruis)?			
19	Bent u wel eens abnormaal moe bij normale activiteiten?			
20	Heeft u astma, bronchitis, of een andere longaandoening?			
21	Heeft u een schildklier-aandoening?			
22	Heeft u een leverziekte?			
	<hr/>			
23	Gebruikt u geregeld geneesmiddelen? Indien Ja, geef op achterzijde aan welke.			
24	Bent u ooit om gezondheidsredenen afgekeurd?			
25	Voelt u zich op dit moment gezond?			

Eventuele toelichting op één of meerdere antwoorden op de achterzijde van dit formulier.

Datum:

Handtekening:

Toelichting Anamnese

Vul de persoonlijke gegevens in en bereken de BMI. Kruis vervolgens de juiste antwoorden aan bij de vragen over de risicofactoren, de symptomen en bij de overige vragen.

- Indien minimaal 1 keer een JA is genoteerd bij de categorie Symptomen, dan valt hij/zij automatisch in categorie Hoog Risico (Tabel 1). Als er een vraagteken genoteerd wordt (dus als er twijfel is), moet er een arts geraadpleegd worden of moet er indien mogelijk gemeten worden.
- Indien geen Ja genoteerd werd bij de Symptomen en niet meer dan één Nee bij vraag 1-7 of Ja bij vraag 8, valt hij/zij in categorie Laag Risico.
- Indien er 2 of meer positieve risicofactoren zijn (een Ja bij vraag 1-7, een Nee bij vraag 8) en geen Ja bij de Symptomen valt hij/zijn in de categorie Gemiddeld Risico. NB Als het HDL hoger is dan 1.6 mM kan er 1 positieve factor afgetrokken worden. Er hoeven dan geen aanvullende metingen gedaan te worden.
- Indien er 2 of meer vraagtekens bij de risicofactoren zijn ingevuld, of als er 1 positieve risicofactor is en tevens 1 of meer vraagtekens, dan kunnen eventueel aanvullende metingen gedaan worden (Tabel 4).
- Ad vraag 8. Een voorbeeld van matige inspanning is fietsen naar het werk.
- Ad vraag 23:25. Indien er positief op vragen 23-24 en/of negatief op vraag 25 geantwoord wordt, moet bepaald worden welke risico's dit voor de test met zich meebrengt. Bij twijfel kan een arts geraadpleegd worden.