



Cardiologisch Inspanningsonderzoek

Standard Operation Procedure

Datum

September 2025 – versie 2.0 (vorige versie 2016)

Vorbereid door

NHV

Dr. B. Klop, cardioloog, lid Commissie Kwaliteit
van de NVVC

Dr. Y. Blaauw, cardioloog, lid Commissie Kwaliteit
van de NVVC

Inhoudsopgave

1. Afbakening en doel van het inspanningsonderzoek	3
2. Samenvatting van het inspanningsonderzoek	4
3. Indicaties voor inspanningsonderzoek	5
4. Contra-indicaties voor inspanningsonderzoek	6
5. Benodigde (rand)apparatuur	7
6. Omgevingseisen	8
7. Technische eisen aan en onderhoud van (rand)apparatuur	9
8. Voorbereiding van de patiënt	10
9. Uitvoering van het inspanningsonderzoek	12
10. Beëindiging van het inspanningsonderzoek	13
11. Complicaties van inspanningsonderzoek	15
12. Eisen aan uitvoerend personeel	16
13. Verslaglegging, supervisie, opslag van onderzoeksgegevens	17

Tabellen

Tabel 1: indicaties voor inspanningsonderzoek

Tabel 2: absolute contra-indicaties voor inspanningsonderzoek

Tabel 3: relatieve contra-indicaties voor inspanningsonderzoek

Tabel 4: voor inspanningsonderzoek benodigde (rand)apparatuur

Tabel 5: absolute indicaties voor beëindiging van het inspanningsonderzoek

Tabel 6: relatieve indicaties voor beëindiging van het inspanningsonderzoek

Tabel 7: complicaties van inspanningsonderzoek

Tabel 8: gegevens in het verslag van het inspanningsonderzoek

1. Afbakening en doel van het inspanningsonderzoek

- 1.1 Deze S.O.P. betreft inspanningsonderzoek verricht op cardiologische indicatie. In plaats van inspanningsonderzoek wordt ook wel gesproken van inspanningstest, ergometrie of ergometrisch onderzoek. In deze S.O.P wordt de term inspanningsonderzoek gehanteerd.
- 1.2 Inspanningsonderzoek op pulmonologische, perifeer-vasculaire, kindergeneeskundige of andere indicaties vallen buiten het bereik van deze S.O.P. Als hierna gesproken wordt over inspanningsonderzoek dan wordt inspanningsonderzoek op cardiologische indicatie bedoeld.
- 1.3 Inspanningsonderzoek is een cardiologisch functieonderzoek waarbij een patiënt in aanwezigheid van een bevoegd en bekwaam persoon op gestandaardiseerde wijze een fysieke inspanning verricht. De belasting wordt tijdens het onderzoek volgens een protocol stapsgewijs zwaarder gemaakt. Er wordt hiertoe gebruik gemaakt van een loopband die stapsgewijs steeds sneller gaat draaien en schuiner wordt gezet of een fietsopstelling waarbij de weerstand op de trappers stapsgewijs steeds zwaarder wordt gemaakt.
- 1.4 De nadruk van de observatie tijdens het onderzoek ligt bij de reactie van het hart op fysieke belasting. Tijdens het onderzoek vindt minimaal observatie en meting van de hartfrequentie, de bloeddruk, het electrocardiogram (ECG) en de klinische toestand van de patiënt plaats. Additionele metingen zoals de zuurstofconsumptie vallen buiten het bereik van deze S.O.P.
Ook de combinatie van inspanningsonderzoek met radionuclide beeldvorming en echocardiografie vallen buiten het bereik van deze S.O.P.
- 1.5 De sensitiviteit, specificiteit, positief- en negatief voorspellende waarde van inspanningsonderzoek voor de verschillende indicaties vormen geen onderdeel van deze S.O.P. Hiervoor wordt naar de daartoe beschikbare literatuur verwezen.

2. Samenvatting van het inspanningsonderzoek

- 2.1 De indicatie voor een inspanningsonderzoek wordt door een arts of allied professional gesteld, verder genoemd de aanvrager. Meestal zal het om een cardioloog gaan, maar ook andere artsen, zoals huisartsen, sportartsen of bedrijfsartsen kunnen de indicatie stellen. Voor de indicaties zoals besproken in deze S.O.P. in tabel 1 dient een cardioloog de aanvrager te zijn. Degene die de indicatie stelt is ook verantwoordelijk voor het beoordelen van eventuele contra-indicaties.
- 2.2 Het onderzoek zal worden uitgevoerd in een speciaal daartoe ingerichte ruimte. Aan deze ruimte zijn eisen gesteld. Het betreft hier eisen aan grootte, klimaatregeling en ventilatie van de ruimte, kwaliteits- en veiligheidseisen van de (rand-) apparatuur en de aanwezigheid van gekwalificeerd personeel, materialen en protocollen om complicaties zoals ernstige hartritmestoornissen te kunnen behandelen. Zie hiervoor paragrafen 5, 6, 8 en 12.
- 2.3 Inspanningsonderzoek dient plaats te vinden onder supervisie van een arts met ervaring in inspanningsonderzoek, bij voorkeur een cardioloog. Het personeel dat het inspanningsonderzoek uitvoert moet bevoegd en bekwaam zijn in het verrichten ervan. Meestal zal het onderzoek worden uitgevoerd door een hartfunctielaborant, maar ook een (basis)arts, CCU-verpleegkundige of physician assistant kan het onderzoek uitvoeren mits bevoegd en bekwaam.
- 2.4 Nadat de voorbereidingen zijn getroffen, zie paragraaf 8, wordt aangevangen met het inspanningsonderzoek. Tijdens het inspanningsonderzoek wordt de apparatuur bediend door de hartfunctielaborant en worden observaties en metingen van hartfrequentie, bloeddruk, ECG en klinische toestand van de patiënt protocollair verricht en geregistreerd. Het inspanningsonderzoek wordt volgens protocol op een bepaald moment beëindigd, zie paragraaf 10.
- 2.5 Van het inspanningsonderzoek wordt direct een verslag gemaakt, zie paragraaf 13. De ECG's worden eveneens opgeslagen. De definitieve beoordeling van de ECG's dient te worden verricht door een ervaren arts, bij voorkeur een cardioloog. Ook de conclusie van het inspanningsonderzoek dient te worden gemaakt door een ervaren arts, bij voorkeur een cardioloog.

3. Indicaties voor inspanningsonderzoek

De meest voorkomende indicaties voor inspanningsonderzoek staan in tabel 1. De indicatie "Aantonen van obstructief coronairlijden" is expliciet vervallen conform de ESC richtlijn Chronic Coronary Syndrome uit 2024 en de Landelijke Transmurale Afspraak (LTA) Stabiele angina pectoris uit 2020.

Tabel 1: indicaties voor inspanningsonderzoek			
	Indicatie	Doel	Opmerking
1.	diagnostiek van klachten over duizeligheid, (pre) syncope en hartkloppingen, met name indien geluxeerd door inspanning	aantonen van inspanningsgeïnduceerde (supra) ventriculaire tachycardiën of atrioventriculaire geleidingsstoornissen	
2.	beoordeling van functionele capaciteit na myocardinfarct	beoordeling functionele capaciteit in het kader van hartrevalidatie	
3.	analyse erfelijke elektrische hartziekten zoals CPVT en LQTS	Beoordelen ventriculaire aritmie, QT tijd verlenging in alle fasen van de test (inclusief recovery)	
4.	controle medicatie-effect op ECG		bijvoorbeeld flecaïnide
5.	Pacemaker instellingen	Beoordeling pacemaker 'gedrag' tijdens inspanning	Denk aan sensor instelling/ upper rate instellingen

4. Contra-indicaties voor inspanningsonderzoek

- 4.1 Hoewel inspanningsonderzoek in het algemeen een veilig onderzoek is, kunnen zowel myocardinfarct als acute dood optreden; de incidentie hiervan bedraagt circa 1:2500. Er dient derhalve rekening gehouden te worden met absolute en relatieve contra-indicaties om het risico op complicaties zo klein mogelijk te houden. Het is de verantwoordelijkheid van de aanvrager om te beoordelen of er absolute of relatieve contra-indicaties bestaan.
- 4.2 Het is eveneens de verantwoordelijkheid van de aanvrager om zich er van te vergewissen dat aan alle veiligheidseisen is voldaan. De absolute contra-indicaties staan in tabel 2, de relatieve contra-indicaties in tabel 3.

Tabel 2: absolute contra-indicaties voor inspanningsonderzoek	
1.	Acuut myocardinfarct binnen 2 dagen
2.	Hoog-risico instabiele angina pectoris
3.	Onbehandelde hartritme stoornissen gepaard gaand met symptomen of hemodynamische instabiliteit
4.	Symptomatische ernstige aortaklepstenose en hypertrofische cardiomyopathie
5.	Onbehandeld ernstig symptomatisch hartfalen
6.	Acute longembolie of pneumonie en acute diepe veneuze thrombose
7.	Acute myocarditis, pericarditis en endocarditis
8.	Acute aortadissectie

Tabel 3: relatieve contra-indicaties voor inspanningsonderzoek	
1.	Aanwezigheid van hoofdstamstenose
2.	Matig-ernstig stenotisch kleplijden
3.	Electrolyetstoornissen
4.	Ernstige arteriële hypertensie (advies, hoewel onbewezen: systolische bloeddruk > 200 mm Hg en/f diastolische bloeddruk > 110 mm Hg)
5.	Tachyarrhythmien of bradyarrhythmien
6.	Asymptomatische hypertrofische cardiomyopathie en andere vormen van uitstroombaanobstructie
7.	Geestelijke of lichamelijke beperkingen waardoor inspanning onvoldoende mogelijk is
8.	Hooggradig atrioventriculair blok

5. Benodigde (rand)apparatuur

5.1 Voor de uitvoering van inspanningsonderzoek is de aanwezigheid van de volgende (rand)apparatuur noodzakelijk, zie tabel 4.

Tabel 4: voor inspanningsonderzoek benodigde (rand)apparatuur	
1.	Loopband of fietsergometer
2.	Registratie-apparatuur
3.	ECG-elektrodes en kabels, tondeuse, schuurmiddel; bij zuigsysteem: elektrodespray, filters
4.	Bloeddrukmeter, bij voorkeur automatisch
5.	Werktafel en stoel
6.	Computer
7.	Bed of brancard
8.	Mobiele bloeddrukmeter en stethoscoop
9.	Reanimatiekar (tenzij volgens lokaal protocol snel beschikbaar) met daarbij behorende apparatuur, zoals defibrillator inclusief pads, medicatie en infuusmaterialen
10.	Noodbelvoorziening
11.	Zuurstofaansluiting, zuurstofklok, zuurstofslang, neusbril, ambuballon
12.	Registratiemiddelen (papier en/of digitaal)
13.	Kleedruimte voor de patiënt met wastafel en/of doucheruimte, handdoeken
14.	Reinigingsmaterialen voor ergometer, registratieapparatuur, zuigelektrodes, defibrillator
15.	Medicatie (eventueel in combinatie met reanimatiekar op afstand): atropine, adrenaline, anti-arrhythmica, NaCl, NTG-spray

6. Omgevingseisen

- 6.1 De ruimte waarin het inspanningsonderzoek plaatsvindt moet voldoende privacy voor de patiënt garanderen. Bij openen van een deur vanuit een publieke ruimte dient er geen direct zicht op de ergometer mogelijk te zijn. Om dezelfde reden dient er een afgescheiden kleedruimte voor de patiënt aanwezig te zijn.
- 6.2 Rondom de ergometeropstelling dient voldoende vrije loopruimte te bestaan om de patiënt aan beide zijden te kunnen ondersteunen ingeval van een plotse onwelwording. De afstand van de ergometer tot het meubilair zoals tafel, stoel, bed of brancard en registratieapparatuur moet zodanig zijn dat ingeval van een valpartij er geen risico bestaat dat patiënt er met enig lichaamsdeel tegenaan valt. Er moet voldoende ruimte bestaan om een op de grond terecht gekomen patiënt op te kunnen tillen en in het bed of op de brancard te tillen. Patiënt moet in dit bed of op deze brancard de onderzoeksruimte kunnen verlaten.
- 6.3 Indien er tijdens het onderzoek slechts één persoon in de ruimte aanwezig is en niet ten allen tijde binnen gehoorsafstand een tweede persoon aanwezig is, dient er een noodbelvoorziening aanwezig te zijn. Deze noodbel dient zich direct naast de ergometer te bevinden en vanaf beide zijden van de ergometer binnen handbereik te zijn.
- 6.4 In de onderzoeksruimte dient een klimaatregeling en ventilatie aanwezig te zijn. De kamertemperatuur dient 18-22 °C te zijn en de luchtvochtigheid < 60%.
- 6.5 In het ziekenhuis of kliniek moeten onderzoeksprotocollen voor het inspanningsonderzoek aanwezig zijn. Deze dienen minimaal te bevatten: de absolute en relatieve contra-indicaties voor het onderzoek, de beëindigingindicaties, een tabel met de verwachte belastbaarheid en de handelwijze bij calamiteiten, zoals de wijze waarop een reanimatieteam ingeschakeld kan worden.

7. Technische eisen aan en onderhoud van (rand)apparatuur

- 7.1 De ergometrie-opstelling en de randapparatuur dienen te worden geleverd door een erkende leverancier en te voldoen aan kwaliteits- en veiligheidseisen. De apparatuur moet voldoen aan de normering IEC-60101.
- 7.2 De ergometrie-opstelling en de randapparatuur dienen goed te functioneren en regelmatig op technische mankementen gecontroleerd te worden.
- 7.3 Voor de aard en frequentie van het technisch onderhoud wordt verwezen naar de onderhoudshandleiding van de leverancier.
- 7.4 De defibrillator van de reanimatiekar (op de onderzoekskamer danwel op korte afstand middels een reanimatiekar) dient goed te functioneren en voor aanvang van het diagnostisch programma getest te worden. Er dient een jaarlijks preventief onderhoud plaats te vinden. Medicatie dient wekelijks gecontroleerd te worden.

8. Voorbereiding van de patiënt

- 8.1 De patiënt dient geïnformeerd te worden over de aard en het doel van het onderzoek. Dit dient bij voorkeur mondeling plaats te vinden, eventueel aangevuld met schriftelijke informatie.
- 8.2 Daar het risico op complicaties bij inspanningsonderzoek zeer gering is en de handelingen van lopen en fietsen als bekend mogen worden verondersteld, hoeven de risico's van het onderzoek niet benadrukt te worden.
- 8.3 Wel dienen de absolute en relatieve contra-indicaties in acht te worden genomen. Tevens dient geïnformeerd te worden naar eventueel pulmonaal, chirurgisch, orthopedisch of neurologisch opgelegde beperkingen. Bij twijfel dient de behandelend longarts, chirurg, orthopedisch chirurg of neuroloog geconsulteerd te worden.
- 8.4 De patiënt kan geadviseerd worden sportkleding mee te nemen, zoals sportbroek en sportschoenen. Als daartoe geen gelegenheid bestaat, dient de patiënt zich vooraf aan het onderzoek te ontdoen van strak zittende kleding. In verband met de elektrodeaansluitingen op de thorax en de bereikbaarheid van de elektrodes tijdens het onderzoek, zal het bovenlichaam ontbloot moeten blijven.
- 8.5 Relevant medicijngebruik, zoals bètablokkers, calciumblokkers, amiodaron en digoxine, dient bekend te zijn.
- 8.6 Kort voorafgaand aan het onderzoek dient de patiënt nog gecontroleerd te worden op het bestaan van absolute of relatieve contra-indicaties voor het onderzoek. Hiertoe dient een checklist in de onderzoeksruimte aanwezig te zijn en dienen specifieke vragen aan de patiënt gesteld te worden. Indien er één of meerdere contra-indicaties blijken te bestaan, vindt eerst overleg met de aanvragend arts plaats, alvorens met het onderzoek wordt begonnen.
- 8.7 Cardiologisch inspanningsonderzoek wordt uitgevoerd met 12-kanaals ECG registraties. De elektrodes worden in liggende, zittende of staande houding op de patiënt aangebracht. Tevoren wordt de huid zo nodig onthaard, ontvet met alcohol en opgeschuurd, en vervolgens bespoten met elektrodenspray. Er wordt gecontroleerd of de elektrodes goed vastzitten door op de monitor te controleren of het ECG goed blijft terwijl men op de elektrodes tikt.
- 8.8 De plaatsing van de elektrodes is meestal als volgt: de zes precordiale elektrodes worden op dezelfde plaats aangebracht als bij een standaard 12-kanaals ECG: De twee bovenste extremiteiten elektrodes worden beiderzijds lateraal in de fossa infraclavicularis geplaatst. De twee onderste extremiteiten elektrodes worden in de linker en rechter flank aangebracht, tussen de bekkenkam en de ribbenboog (de zogenaamde gemodificeerde posities van de extremiteiten elektrodes volgens Mason-Likar (zie publicatie van Mason en Likar, Am Heart J 1966;71:196-205). In geval van veel, niet te corrigeren, storing kunnen de extremiteiten elektrodes op dezelfde hoogte op de rug worden geplaatst. Van deze afwijkende plaatsing dient dan in het verslag melding te worden gemaakt.

- 8.9 Direct voorafgaand aan het onderzoek wordt een 12-kanals ECG geregistreerd. Dit ECG wordt voordat het onderzoek van start gaat door een gekwalificeerd persoon beoordeeld en eventueel vergeleken met voorgaande ECG's. Er dient hierbij rekening te worden gehouden met verschillen die kunnen ontstaan als gevolg van de houding van de patiënt en de positionering van de elektrodes.
- 8.10 Een bloeddrukmanchet wordt om één van de armen aangesloten. In geval van een links/rechts verschil wordt gebruik gemaakt van de arm met de hoogste bloeddruk. De rustbloeddruk wordt gemeten en er wordt beoordeeld of deze een contra-indicatie voor het onderzoek vormt. Eventueel wordt overlegd met de aanvrager.
- 8.11 Vervolgens krijgt de patiënt instructies omtrent de uitvoering van het onderzoeksprotocol. Tevens wordt de patiënt geïnstrueerd tijdens en na het onderzoek melding te maken van eventuele lichamelijke verschijnselen die ervaren worden. Als gebruik wordt gemaakt van een loopband, dan wordt de patiënt er nadrukkelijk op gewezen in geen geval van de loopband af te springen.
- 8.12 Aan de hand van een tabel wordt de te verwachten maximale belasting van de patiënt bepaald. Hierbij wordt gebruik gemaakt van patiëntkarakteristieken zoals leeftijd, geslacht en lengte.

9. Uitvoering van het inspanningsonderzoek

- 9.1 Bij cardiologisch inspanningsonderzoek wordt gebruik gemaakt van stapsgewijs toenemende belasting.
- 9.2 Bij inspanningsonderzoek met behulp van een fietsergometer wordt meestal begonnen met een lage belasting van 15 tot 60 Watt, afhankelijk van de verwachte belastbaarheid van de patiënt. Dit is de 'warm-up' fase. Het toerental wordt daarbij door de patiënt steeds tussen 60 en 80 per minuut gehouden. Na 1 à 2 minuten wordt de belasting met 5 tot 25 Watt, verhoogd, eveneens afhankelijk van de verwachte belastbaarheid van de patiënt. De fietstest wordt beëindigd als een indicatie tot beëindiging is bereikt (zie paragraaf 10) of als de patiënt het toerental niet meer boven de 40 per minuut kan houden. Daarna volgt een 'cool-down' periode van 1 à 3 minuten waarbij de belasting geleidelijk wordt afgebouwd, aangepast aan de mogelijkheden van de patiënt.
- 9.3 Ook bij het inspanningsonderzoek met behulp van een loopbandergometer wordt gebruik gemaakt van een stapsgewijs toenemende belasting waarbij de loopsnelheid en hellingshoek stapsgewijs toenemen. Het meest gebruikte protocol hierbij is het Bruce-protocol.
- 9.4 Tijdens het onderzoek vindt een continue monitor observatie plaats en wordt minimaal eens per minuut een ECG geregistreerd en de bloeddruk gemeten en genoteerd. Ook eventuele ritmestoornissen worden geregistreerd.
- 9.5 Tevens wordt de patiënt continue geobserveerd. Er wordt gekeken naar dreigende tekenen van uitputting en circulatoire of respiratoire insufficiëntie. Met name wordt gelet op verschijnselen als overmatig transpireren, kortademigheid, tekenen van pijn, bleekheid, cyanose en bewustzijnsdaling.
- 9.6 Tijdens het onderzoek wordt regelmatig bij de patiënt geïnformeerd naar het bestaan van klachten. Deze klachten worden in het verslag genoteerd.
- 9.7 Vlak voor en direct na het einde van de inspanning worden de ECG's geregistreerd.

10. Beëindiging van het inspanningsonderzoek

- 10.1 Als routine wordt geadviseerd de patiënt te laten inspannen tot het moment dat hij/zij aangeeft als gevolg van vermoeidheid niet meer in staat te zijn verder te kunnen gaan ('symptom-limited').
- 10.2 Alternatief is de patiënt te laten inspannen tot een vooraf bepaald percentage van de voorspelde maximale hartfrequentie is bereikt. Dit zou kunnen worden toegepast bij patiënten die herstellend zijn van een acuut coronair syndroom of een relatieve contra-indicatie voor inspanningsonderzoek hebben zoals matig-ernstig kleplijden. Er bestaat echter een belangrijke individuele spreiding in de maximaal bereikbare hartfrequentie. Tevens kan er invloed zijn van medicatie zoals bètablokkers, calciumblokkers en anti-arrhythmica.
- 10.2 Er zijn een aantal indicaties die aanleiding moeten geven tot een (voortijdig) staken van het inspanningsonderzoek. Deze indicaties kunnen absoluut (tabel 5) of relatief zijn (tabel 6).

Tabel 5: absolute indicaties voor beëindiging van het inspanningsonderzoek	
1.	Bloeddrukdaling van > 10 mm Hg ten opzichte van de beginmeting bij toenemende belasting wanneer er tevens andere tekenen van myocardischemie zijn
2.	Matige tot ernstige angina pectoris
3.	Neurologische verschijnselen zoals ataxie, duizeligheid, near-syncope
4.	Tekenen van slechte perfusie zoals cyanose en bleekheid
5.	Technische problemen met de ECG of bloeddrukregistratie
6.	Wens van de patiënt
7.	Sustained ventriculaire tachycardie
8.	Nieuwe ST-segment elevatie ≥ 1 mm in afleidingen zonder pathologische Q's, behalve AVR of V1
9.	ICD-therapie zoals antitachypacing en shock
10.	Ontstaan van een 2 ^{de} graads AV-blok Mobitz type 2 of totaal AV-blok.

Tabel 6: relatieve indicaties voor beëindiging van de het inspanningsonderzoek	
1.	Bloeddrukdaling van > 10 mm Hg ten opzichte van de beginmeting bij toenemende belasting zonder andere tekenen van myocardischemie
2.	ST of QRS veranderingen zoals forse ST-segment depressie (> 2 mm horizontale of aflopende ST-segmenten) of sterke hartasdraaiing
3.	Andere ritmestoornissen dan sustained ventriculaire tachycardie zoals multifocale PVC's, tripletten van PVC's, supraventriculaire tachycardie, bradycardie
4.	Moeheid, kortademigheid, bronchospasme, beenkrampen, claudicatie-klachten, ataxie
5.	Ontwikkeling van bundeltakblok of intraventriculaire geleidingsvertraging die niet goed onderscheiden kan worden van ventriculaire tachycardie
6.	Toenemende thoracale klachten
7.	Hypertensieve respons (advies, hoewel onbewezen: systolische bloeddruk > 250 mm Hg en/f diastolische bloeddruk > 115 mm Hg)

- 10.3 Als patiënt heeft aangegeven niet meer verder te kunnen inspannen, dan wordt de belasting geleidelijk afgebouwd en gestaakt ('cool-down' fase).
- 10.4 Ook in de rustpauze worden iedere minuut ECG's geregistreerd en wordt de bloeddruk gemeten, bij voorkeur nog minimaal gedurende 3 minuten. Deze ECG's hebben vaak minder artefacten dan de ECG's die tijdens de inspanning zijn gemaakt. Tevens treden ischemisch veroorzaakte repolarisatiestoornissen soms pas enkele minuten na beëindiging van de inspanning op. In specifieke gevallen kan een verlengde herstelfase nodig zijn, dit dient door de aanvrager te worden gespecificeerd.
- 10.5 Nadat geverifieerd is dat patiënt zich goed voelt en een eventuele ECG-verandering weer is verdwenen, kunnen de ECG-elektrodes en de bloeddrukmanchet worden verwijderd.

11. Complicaties van inspanningsonderzoek

- 11.1 De kans op ernstige complicaties bij inspanningsonderzoek kan als zeer klein worden beschouwd. De kans op myocardinfarct of acute dood wordt geschat op 1:2500. Minder ernstige complicaties komen vaker voor maar zijn in het algemeen zonder gevolgen. Van belang is de contra-indicaties voor inspanningsonderzoek in acht te nemen. Het aanwezige personeel moet bevoegd en bekwaam zijn in inspanningsonderzoek. Tevens moeten voorzieningen voor ernstige complicaties zijn getroffen. Complicaties die kunnen voorkomen tijdens inspanningsonderzoek staan in tabel 7.

1.	Hypotensie
2.	Acuut congestief hartfalen
3.	Ernstige hartritmestoornissen
4.	Acuut myocardinfarct
5.	Acute neurologische verschijnselen zoals syncope en CVA
6.	Traumata, bijvoorbeeld ten gevolge van een valpartij
7.	Dood

12. Eisen aan uitvoerend personeel

- 12.1 Inspanningsonderzoek dient plaats te vinden onder supervisie van een ervaren arts, bij voorkeur een cardioloog. De feitelijke uitvoering van het onderzoek kan gedaan worden door een hartfunctielaborant, (basis)arts, CCU-verpleegkundige of physician assistant, mits de superviserend arts in de onmiddellijke nabijheid verkeert en beschikbaar is voor calamiteiten.
- 12.2 In alle gevallen dient degene die het onderzoek uitvoert op de hoogte te zijn en kennis te hebben van de indicaties en absolute en relatieve contra-indicaties voor het onderzoek en over voldoende kennis van de ECG-diagnostiek te beschikken.
- 12.3 Degene die het onderzoek uitvoert dient fysiek in staat te zijn een patiënt die onwel wordt op te vangen en een dreigende harde val op de grond te voorkomen. Tevens dient deze persoon, indien er geen tweede persoon aanwezig is, fysiek in staat te zijn de noodbel te bedienen.
- 12.4 De hartfunctielaborant of arts, niet zijnde een cardioloog, die het onderzoek uitvoert dient minimaal over een certificaat 'basic life support (BLS)' of 'advanced life support (ALS)' te beschikken. Tevens dient minimaal één maal per jaar een herhalingscursus 'BLS/ALS' te worden gevolgd.
- 12.5 Voor het adequaat behandelen van een ernstige complicatie, zoals een circulatiestilstand, zijn minimaal twee personen die aan de beschreven bekwaamheden voldoen nodig.
- 12.6 Als slechts één persoon bij het inspanningsonderzoek aanwezig is, dan dient de tweede persoon binnen gehoorsafstand aanwezig te zijn of middels een noodbelvoorziening binnen maximaal 10 seconde aanwezig te kunnen zijn.
- 12.7 Minimaal één van deze twee personen moet bij voorkeur 'advanced life support (ALS)' kunnen verlenen. Hij moet bevoegd en bekwaam zijn in het bedienen van een defibrillator, een infuusnaald kunnen inbrengen en de aanwezige farmaca inclusief zuurstoftherapie kunnen toepassen. Als alternatief kan ook gebruik gemaakt worden van een reanimatieteam op afstand voor toepassen van ALS, het reanimatieteam dient dan wel zeer snel ter plaatse te kunnen zijn.
- 12.8 Om 'advanced life support' te kunnen bieden moet een volledig uitgeruste reanimatiekoffer of -kar aanwezig zijn. Als alternatief kan er een reanimatieteam oproepbaar zijn die is uitgerust met een reanimatiekar. De aanlooptijd moet dan maximaal 1-2 minuten bedragen.

13. Verslaglegging, supervisie, opslag van onderzoeksgegevens

13.1 Van het onderzoek wordt direct door degene die het onderzoek uitvoert een verslag gemaakt. Hierin dienen minimaal te worden opgenomen (tabel 8):

Tabel 8: gegevens in het verslag van het inspanningsonderzoek	
1.	datum van het onderzoek
2.	demografische data van de patiënt
3.	het rust-ECG en de beginbloeddruk en hartfrequentie
4.	de verwachte maximale belasting
5.	de originele ECG-registraties tijdens het onderzoek
6.	de bloeddrukmetingen tijdens het onderzoek
7.	de observaties aan de patiënt tijdens het onderzoek
8.	de door de patiënt gemelde klachten tijdens het onderzoek
9.	de bereikte maximale belasting
10.	de reden van beëindiging van het onderzoek
11.	eventueel een voorlopige beschrijving van de ECG's
12.	eventueel een voorlopige conclusie
13.	eventueel relevant medicijngebruik

13.2 Het verslag wordt gecompleteerd met een definitieve beschrijving van de ECG's en een definitieve conclusie van het onderzoek door de aanvragend en/of superviserend cardioloog.

13.3 Er dient te worden voldaan aan de wettelijke bewaartermijn van het verslag.