



Dansk Cardiologisk Selskab

www.cardio.dk

Holdningspapir om arbejdstest

- et holdningspapir fra Dansk Cardiologisk Selskab

DCS holdningspapir
2019 . Nr. 3

Holdningspapir om arbejdstest

– et holdningspapir fra Dansk Cardiologisk Selskab

DCS holdningspapir 2019 Nr. 3

Udgivet april 2019 af:
Dansk Cardiologisk Selskab

Dansk Cardiologisk Selskab
Vognmagergade 7, 3. sal
DK-1120 København K
dcs@cardio.dk

Copyright ©: Dansk Cardiologisk Selskab.

Indholdet af denne vejledning må anvendes, herunder kopieres i forsknings, undervisnings, planlægnings- og informationsøjemed. Dette forudsætter, at Dansk Cardiologisk Selskab nævnes som kilde, samt at der ikke i forbindelse med brugen tages afgifter eller gebyrer. Anden mangfoldiggørelse, herunder specielt anvendelse af vejledningens tekst og data i markedsføringsøjemed samt kopiering eller elektronisk mangfoldiggørelse, kræver forudgående skriftlig tilladelse fra selskabet.

Layout: Birger Gregers, Frederiksberg



Holdningspapir om arbejdstest

Kommissorium

Baggrund:

Arbejdstest er en non-invasiv test, der anvendes ifm. rehabilitering af patienter med iskæmisk hjertesygdom, til prognostisk vurdering af arbejdskapacitet, i arytmie- og synkopeudredning, i vurdering af hjerteklapsygdom, og i særlige populationer, herunder personer med medfødte hjertesygdomme og atleter.

Formål:

Der ønskes en samlet dansk vejledning om indikationer for og anvendelse af arbejdstest.

Målgruppe:

Afdelinger og personale, som anvender arbejdstest.

Sammensætning af udvalg:

Udvalget sammensættes af medlemmer fra arbejdsgruppen Præventiv Kardiologi og Rehabilitering samt øvrige DCS medlemmer, således at den brede anvendelse af testen afspejles i skrivegruppen.

Ann Bovin, Formand, Arbejdsgruppen for Præventiv Kardiologi & Rehabilitering.
annbovin@gmail.com

Udarbejdet for DCS af arbejdsgruppen Præventiv Kardiologi og Rehabilitering af medlemmer af arbejdsgruppen samt øvrige DCS medlemmer:

Ann Bovin
Per Rossen Hildebrandt
Hanne Kruuse Rasmussen
Steen Pehrson
Susanne Glacius Tischer
Dan Eik Høfsten

Indledning

Arbejdstest er en non-invasiv test, der anvendes i forbindelse med rehabilitering af patienter med (iskæmisk) hjertesygdom, til prognostisk vurdering af arbejdskapacitet, i arytmie- og synkopeudredning, i vurdering af hjerteklapsygdom, og i særlige populationer, herunder hos personer med medfødt hjertesygdom og atleter.

Dette er en dansk vejledning om indika-

tioner for, sikkerhed ved og anvendelse af arbejdstest.

Indikationer og kontraindikationer

Screening af *asymptomatiske* personer for koronarsygdom ved arbejdstest anbefales *ikke* pga. lav prævalens blandt asymptomatiske, og dermed lav sensitivitet og høj forekomst af falsk positive (1). DCS' anbefalinger adskiller sig herved fra ESC Guidelines.

Arbejdstest anbefales ikke som udredning af mistænkt iskæmisk hjertesygdom.

Tablet 1: Indikationer for arbejdstest

Indikationer for arbejdstest:	
Vurdering af:	
	-arbejdskapacitet og begrænsende faktorer
	-risikovurdering ifm. hjerterehabilitering
	-individuel genoptræningsplan, vurdering af træningsindsats
	-anstrengelsesudløst hjertebanken, svimmelhed /synkope
	-arytmi og kronotrop inkompetence
	-uspecifikke anstrengelsesudløste symptomer, fx dyspnø
	-visse strukturelle hjertesygdomme
	-formodet asymptomatiske patienter med hjerteklapsygdom
	-ift erhvervskørekort og andre særlige erhverv
	-behandlingseffekt
	-præoperativ risikovurdering

Tablet 2: Kontraindikationer for arbejdstest

Kontraindikationer for arbejdstest	
Absolutte kontraindikationer	Relative kontraindikationer
AMI indenfor 2 dage	Hovedstammestenoze
Ustabil angina pectoris	Svær arteriel hypertension (>200 mmHg systolisk eller >110 mmHg diastolisk)
Inkompenseret hjertesvigt	Hjertesvigt NYHA klasse IV (specialistopgave)
Akut lungeemboli	Nylig apopleksi / TCI
Arytmi med påvirket hæmodynamik	Takyarytmi med utilstrækkeligt kontrolleret ventrikelfrekvens
Symptomgivende svær aortastenose	Moderat hjerteklapsygdom
Infektios endokarditis	Hypertrofisk obstruktiv kardiomyopati med høj hvilegradient
Akut perikarditis	Elektrolyt derangement
Myokarditis indenfor 3 mdr	Myokarditis indenfor 3-12 mdr. (individuel vurdering afhængig af bl.a. LVEF, biomarkører og forekomst af arytmie)



Krav til arbejdstest

Faciliteter og udstyr

- ▶ Lokalets indretning skal tilgodes observation og tilgængelighed ved behov for håndtering af symptomer og hjertestop.
- ▶ Testudstyr i lokalet (Ergometercykel, kontinuert EKG, blodtryksmåler). Testudstyrets funktion skal kontrolleres og kalibreres én gang årligt.
- ▶ Alarm i lokalet mhp tilkald af assistance, som minimum telefon.
- ▶ Genoplivningsudstyr bør være tilgængeligt i lokalet eller i umiddelbar nærhed (DC-defibrillator / AED, ventilationsmaske, udstyr til etablering af IV adgang). Genoplivningsudstyr testes jf. lokale retningslinjer samt producentens anbefalinger.
- ▶ Medicin (Nitroglycerin, Adrenalin) skal være umiddelbart tilgængeligt.

Personale

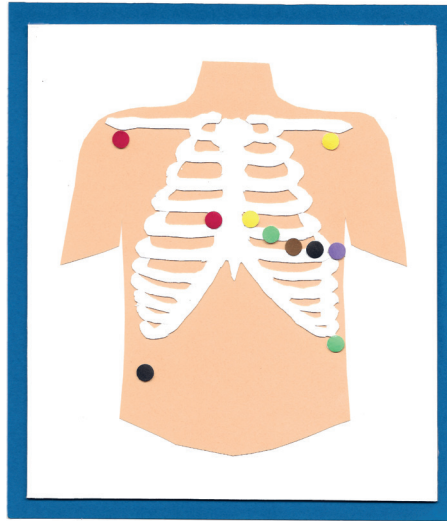
- ▶ Udover personen, der leder testen, skal der være min. én anden person, der kan træde til ved komplikationer indenfor 15 sek.
- ▶ En læge skal kunne tilkaldes og bør kunne være fremme indenfor 3 min. ved hjertestop (2).
- ▶ En veluddannet person (sygeplejerske, fysioterapeut eller bioanalytiker) kan udføre testen med en læge som klinisk ansvarlig.
- ▶ Personen bør være veluddannet, kende indikationer/kontraindikationer, være fortrolig med klinisk bedømmelse af patienten i testsituationen, kende kriterierne for afbrydelse af testen, håndtering af symptomer, fortolkning af EKG-forandringer (iskæmi/arytmi) samt opdateret i basal genoplivning og behandling af hjertestop.

Arbejdstesten

Praktisk udførelse

Der udføres 12 afledningers EKG i hvile, herefter placeres ekstremitetselektroderne på torso ad modum Mason-Likar (3). Se figur.

Den mest præcise metode til måling af maksimal arbejdskapacitet er ved direkte måling af den maksimale iltoptagelse i praksis opnås tilstrækkeligt præcise estimater



Ekstremitets elektroder:

Rød placeres ca 2 cm under højre klavikel mellem musculus deltoideus og medioklavikulærlinjen.

Gul placeres ca 2 cm under vestre klavikel mellem musculus deltoideus og medioklavikulærlinjen.

Grøn placeres i midtaxillærlinjen på venstre side mellem det nederste costa og crista iliaca.

Sort placeres over crista iliaca på højre side.

Præcordial elektroder placeres som standard EKG-12:

V1: 4. intercostalrum på højre side

V2: 4. intercostalrum på venstre side

V3: mellem V2 og V4

V4: 5. intercostalrum i midtclavikulærlinjen på venstre side

V5: 5. intercostalrum i forreste axillærlinje på venstre side

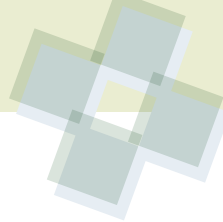
V6: 5. intercostalrum i midterste axillærlinje på venstre side

for iltoptagelsen ved ekstrapolation fra arbejdskapacitet målt ved en symptomlimiteret arbejdstest, som beskrevet nedenfor. Patienter med lav arbejdskapacitet, f.eks. systolisk hjertesvigt eller pulmonal hypertension, kan alternativt vurderes med 6 min gangtest, der også har prognostisk værdi og er meget enkel at udføre (hvor mange gange kan man gå en 20 meters distance på 6 min, opgøres i antal meter).

Maksimal symptomlimiteret arbejdstest: Ved denne metode skal patienten opfordres til at fortsætte arbejdet til minimum en anstrengelsesgrad, der svarer til Borg skala 15-17 (mellem snakkegrænsen og kraftig forpustet). Metoden antager, der er en lineær sammenhæng mellem stigning i hjertefrekvens (HR) og arbejdsbelastning. Maksimal HR falder med alderen og kan med nogen usikkerhed estimeres ud fra (220 – alder). Som udgangspunkt anvendes HR ikke som kriterium for standsning af testen (se undtagelser i relevante afsnit), men hos patienter med andre fysiske begrænsninger såsom lunge- eller bevægeapparatsygdomme, hvor testen ophører før 85% af forventet HR, bør testen opfattes som inkonklusiv. Man bør være opmærksom på, at betablokkere og visse andre antiarytmika kan sænke maksimale opnåelige HR.

Arbejdskapacitet

- ▶ Arbejdskapacitet bør angives som ml ilt/kg/min, som kan konverteres til METS ved division af den estimerede maksimale iltoptagelse med 3,5. Til klinisk brug er der en sufficient korrelation mellem det mekaniske arbejde på ergometercykel og den tilsvarende iltoptagelse.
- ▶ Den anbefalede cykelergometer-protokol er 25 W / 2 min, afhængig af patientens fysiske form kan startbelastningen øges til 50 W eller højere.
- ▶ Ved den anbefalede cykelergometer-protokol (25 W/2 min.) svarer den maksimale arbejdskapacitet til det antal W, som gennemføres i to minutter plus et tillæg på 12,5 W, hvis der kun arbejdes i ét minut på det næste belastningsniveau.
 - ▶ Op til 150 W: Iltoptagelse (ml/kg/min) = 12 x Watt/vægt(kg) + 3,5
 - ▶ Over 150 W: Iltoptagelse (ml/kg/min) = 13 x Watt/vægt(kg) + 3,5



Forventet arbejdskapacitet beregnes ud fra køn, alder (A), højde (H) og vægt (V) (4)

- ▶ ♀ $W_{max} \text{ (Watt)} = 157H - 1,52A + V - 126$
- ▶ ♂ $W_{max} \text{ (Watt)} = 358H - 1,59A + 0,66V - 398$
- ▶ W_{max} ganges med korrektionsfaktor for træningstilstand (motionssport: timer/uge):
- ▶ < 1 time: 0,95; 1-3 timer: 1,0; 3-6 timer: 1,05; > 6 timer: 1,1
- ▶ Ofte anføres resultat som arbejdskapacitet i % af forventet.

Observation under arbejdstesten

EKG

Under arbejdstest vurderes:

- ▶ Udvikling af ST-segment deviation og grenblok
- ▶ Udvikling eller forværring af ventrikulær og supraventrikulær arytmie eller overledningsforstyrrelse.

Subjektive årsager til standsning af testen

- ▶ Fysisk udmattelse (fysiologisk maksimum)
- ▶ Perifer træthed (submaksimalt arbejde pga. svag muskulatur)
- ▶ Smerter i bevægeapparatet
- ▶ Angina pectoris
- ▶ Eksessiv dyspnø
- ▶ Andre årsager

Standsning af testen af sikkerhedshensyn

a) **Arytmi.** testen bør afbrydes ved hyppige multifokale VES, sustained VT samt ved supraventrikulær takykardi eller bradyarytmi med faktuel eller truende hæmodynamisk påvirkning.

Frekvensafhængigt grenblok indikerer ikke standsning af testen.

b) Testen bør afbrydes ved **ST-elevation** i afledninger **uden Q-tak**.

ST-elevation i afledninger **med Q-tak** er **ikke** indikation for standsning af testen.

c) **ST-depression** er **ikke** indikation for standsning af testen, hvis patienten er vel-

befindende. Selv ved udtalt ST-depression bør testen fortsættes til symptomlimeret maksimum, da der er værdifuld prognostisk information i patientens symptomer, maksimale arbejdskapacitet og maksimale puls- og BT-respons.

d) Testen bør afbrydes ved **faldende systolisk blodtryk** (≥ 20 mmHg) under stigende belastning især ved lav belastning (< 50% af forventet arbejdskapacitet).

Tolkning af arbejdstesten

Arbejdskapacitet:

Maksimal arbejdskapacitet og kronotrop respons ved belastning har høj prædiktiv værdi for fremtidige kardiovaskulære hændelser og død.

EKG forandringer:

Generelt indikerer udvikling af signifikant ST segment deviation ved lav belastning dårligere prognose. Hos ca. 15 % udvikles de diagnostiske EKG forandringer først under recovery.

ST depression:

- ▶ Udvikling af horisontal eller descendende ST-segment depression $\geq 0,1$ mV 60-80 msec efter J-punktet tolkes som iskæmi. (5,6)
- ▶ Ascenderende ST-segment depression under arbejde er uspecifikke forandringer.

ST elevation:

- ▶ Udvikling af ST-segment elevation $\geq 0,1$ mV under arbejde hos patienter med normalt hvile EKG er udtryk for transmural iskæmi, og testen bør afbrydes. Forekommer sjældent. (7)
- ▶ Udvikling af ST-elevation i afledninger med Q-takker ses hyppigt under arbejde og tilskrives dyssynergi af venstre ventrikel efter AMI. Pseudonormalisering af T-takker i samme afledninger kan indikere områder med reversibel iskæmi.

Ved højresidigt grenblok:

- ▶ ST-segment forandringer i anteriore afledninger er inkonklusive ved højresidigt grenblok, mens signifikant ST-depression i inferiore og laterale afledninger er udtryk for iskæmi. (8)

Ved venstresidigt grenblok, WPW, ventrikulær pacing og andre særlige populationer:

- ▶ ST segment forandringer er ikke konklusive for iskæmi ved venstresidigt grenblok (LBBB), WPW eller ved pacede ventrikelkomplekser.
- ▶ Falsk positive svar ses hyppigere hos patienter med abnormt hvile EKG, venstre ventrikel hypertrofi, overledningsforstyrrelser, elektrolytforstyrrelser, atrieflimren og ved Digoxinbehandling.
- ▶ Falsk positive svar ses hyppigere hos kvinder.

Arytmier

- ▶ Ventrikulær ektopi; Udvikling af, tiltagende hyppighed eller kompleksitet af VES under arbejde og i recoveryfasen er patologisk, og kan være udtryk for iskæmisk hjertesygdom, kardiomyopati eller klapsygdom (9)
- ▶ Supraventrikulær ektopi; Udvikling eller forværring under arbejde er generelt ikke relateret til iskæmisk hjertesygdom. Atrieflimren og anden atrial takykardi kan fremprovokeres ved arbejdstest.
- ▶ Bradyarytmi inkl. kronotrop inkompetance (manglende fysiologisk stigning i HR under arbejde), udvikling af 1. grads AV-blok ved afslutning af arbejdstest og i recovery ses sjældent og kan være udtryk for skjult AV-knude dysfunktion. Udvikling af 2. og 3. grads AV-blok under arbejdstest kan skyldes iskæmisk hjertesygdom eller aortastenose og kan desuden være vejledende for pacemakerindikation.
- ▶ Ved anstrengelsesudløst lipotymi kan arbejdstest anvendes til at afsløre mulige årsager, herunder anstrengelsesrelateret arytmie, overledningsforstyrrelse eller iskæmisk hjertesygdom.
- ▶ Ved behandling af arytmier kan arbejdstesten anvendes til opfølgning af behandlingseffekt (fx ved ventrikulær ektopi og bradyarytmi)

Symptomer

Forekomst af brystsmerter, åndenød, hjertebanken, o.a., samt intensiteten heraf noteres.

Medikamina

- ▶ Betablokerende medikamina: Pauseres ikke.
- ▶ Digoxinbehandling: Falsk positive svar ses hyppigere pga. Cohn effekt.



Særlige grupper

Arbejdstest ved kendt iskæmisk hjertesygdom:

Hjerterehabilitering

- Forud for fysisk træning foretages arbejdstest som led i risikostratificering og vurdering af patientens fysiske funktionsniveau mhp. individuel tilrettelæggelse af træningsindsats og -regi.
- Arbejdstest kan udføres \geq 1 uge efter UAP/AMI/PCI ved ukompliceret forløb.

Nyopererede

- Efter åben hjertekirurgi kan arbejdstest med ergometercykel foretages, når sternum er stabilt. Der er ikke påvist øget risiko for komplikationer ved tidlig fysisk belastning. (10)
- Ændring i venstre ventrikel funktion skal være stabiliseret og medicinsk velbehandlet.
- Patienten skal være klinisk velkompenseret og uden hviledyspnø.
- Evt pleura- og perikardiæksamling skal være velbehandlet.
- For klapopererede skal foreligge postoperativ ekkokardiografi.
- Vær opmærksom på evt. postoperativ anæmi og atrieflimren.

Arbejdstest ved hjerteklapsygdom

Generelt om arbejdstest ved hjerteklapsygdom

- Symptomer udgør en væsentlig faktor ved beslutning om evt. kirurgisk intervention ved hjerteklapsygdomme.
- Arbejdstest giver en objektiv vurdering af patientens funktionsniveau og evt. symptomer, specielt hos »asymptomatiske« patienter med lavt funktionsniveau kan arbejdstest demaskere symptomer og abnormt hæmodynamisk respons, der er af prognostisk betydning.
- Ved gentagne arbejdstests vil man objektivt kunne følge klapsygdommens udvikling.
- Ved typiske symptomer og svær hjerteklapsygdom bidrager arbejdstest ikke med yderligere prognostisk information – og er kontraindiceret.
- Den kliniske værdi af arbejdstest ved hjerteklapsygdom er især veldokumenteret ved svær aortastenose, men arbejdstest kan også overvejes ved andre hjerteklapsygdomme, hvor patientens symptomatologi er uafklaret, og der ikke foreligger andre kliniske karakteristika, der giver operationsindikation.

Arbejdstest ved aortastenose

Testen anbefales hos asymptomatiske patienter med svær aortastenose, hvor det estimerede klapareal er $< 1,0 \text{ cm}^2$ ($0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$) med betydeligt forhøjede transvalvulære gradienter ved ekkokardiografi i hvile (mean gradient $> 40 \text{ mmHg}$).

Positiv arbejdstest ved aortastenose

- Relevante symptomer under belastning
 - Angina pectoris
 - Åndenød (ved lav belastning)
 - Svimmelhed eller synkope
- Blodtryksfald under belastning ($\geq 20 \text{ mmHg}$)
- Utilstrækkelig blodtrykstigning ($< 20 \text{ mmHg}$)
- Komplekse ventrikulære arytmier
- Reduceret arbejdskapacitet, der ikke kan tilskrives andre faktorer

Positiv arbejdstest indikerer høj risiko for snarlig symptomprogression og/eller kardiell død og bør føre til overvejelse om klapsubstitution. Åndenød, der først opstår ved høj

belastning og hurtigt svinder i hvile, er ikke udtryk for positiv test. ST-segment depression under belastning er af begrænset diagnostisk værdi hos patienter med svær aortastenose, særligt ved samtidig koronarsygdom (11). Hos patienter med svær aortastenose, der opfatter sig som asymptomatiske, vil omkring 1/3 udvikle relevante symptomer ved klinisk arbejdstest (12). Udredning af patienter med low-gradient aortastenose er mere kompleks, og vil oftest primært være relevant, hvis patienten er symptomatisk, hvor arbejdstest ikke er indiceret.

Testen bør ophøre ved

- Opnået mål for hjertefrekvens (85% af alderskorrigeret estimeret maksimal HR)
- Fund forenelige med positiv test

Arbejdstest ved aortasygdom

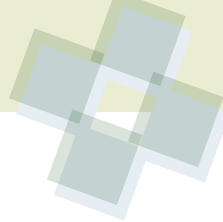
Generelt om arbejdstest ved aortasygdom

Patienter med veloverstået aortadisektion kan udføre en arbejdstest efter modificeret protokol mhp individuel tilrettelæggelse af genoptræning. Evidensen på området er mangelfuld, men der er konsensus om anvendelse af nedenstående modificerede protokol (tabel 3).

Før arbejdstesten bør patienten have

Tabel 3: Forslag til modificeret protokol for arbejdstest efter veloverstået aortadisektion og intensiv BT regulering.

Test trin	Belastning og BT måling	Konsekvens ved syst. BT $< 160 \text{ mmHg}$	Konsekvens ved syst. BT $\geq 160 \text{ mmHg}$
1.	start med 5 W øg med 2 W hvert 8. sek		
2.	BT måles 1. gang ved 50 W	belastning øges til 75 W	testen afbrydes idét blodtryksbehandlingen bør intensiveres før genoptræning påbegyndes
3.	BT måles 2. gang ved 75 W	belastning øges til 100 W	testen afbrydes idét blodtryksbehandlingen bør intensiveres før genoptræning påbegyndes
4.	BT måles 3. gang ved 100 W	belastning øges til 125 W	testen afbrydes idét blodtryksbehandlingen bør intensiveres før genoptræning påbegyndes
5.	BT måles 4. gang ved 125 W	belastning øges til 150 W	testen afbrydes og der planlægges træning med cykling ved max belastning på 100 W
6.	BT måles 5. gang ved 150 W	der planlægges træning med cykling ved max belastning på 150 W	testen afbrydes og der planlægges træning med cykling ved max belastning på 125 W



gennemgået intensiv BT-regulering, hvor BT lægges så lavt som muligt, gerne systolisk < 120 mmHg, hos yngre gerne endnu lavere.

Max systolisk BT under arbejde er 160 mmHg. Bemærk mange patienter har kraftig exercise-relateret BT-stigning.

Arbejdstest hos atleten

Indikationer:

1. At inducere anstrengelsesudløste symptomer
2. Differentialdiagnostisk ift »sportshjertet«

Forventet arbejdskapacitet:

Maksimal arbejdskapacitet øges med ca. 20% ved træning med høj intensitet 2-4 timer/uge; 40% ved 4-6 timer/uge, 60% ved over 6 timer/uge. For at opnå maksimal arbejdskapacitet skal atleten opmuntres undervejs og atleten må ikke have trænet det forudgående døgn.

Vurdering af test:

- ▶ Arbejdskapacitet: Min. 120% af forventet ud fra alder, køn og træningsmængde.
- ▶ Hæmodynamik: Ved høj arbejdskapacitet øges minutvolumen først ved stigning i slagvolumen senere også ved HR stigning. Ved afslutning af testen falder HR hurtigt.
- ▶ EKG: Afhængig af hvile-EKG, generelt monitoreres for ST-deviation (dog kan normalisering af T-tak under arbejde ikke tages som udtryk for træningsinduceret forandring). Supraventrikulære og ventrikulære ekstrasystoler i hvile skal forsvinde under stigende belastning. PQ, QRS og QT interval skal forkortes under stigende HR. Arbejdsinduceret arytmie skal udredes for atleter ligesom alle andre patienter.

Arbejdstest ved kongenit hjertesygdom

Patienter med medfødt hjertesygdom vil, afhængig af tilstandens art, ofte have nedsat arbejdskapacitet trods vellykket intervention. Regelmæssig udførelse af arbejdstest kan hos disse patienter både anvendes til at vurdere sygdomsprogression og effekten af interventioner. Afhængig af tilstanden vil det oftest være relevant at vurdere arbejdskapacitet, iltoptagelse, ændringer i ilt-saturation, hæmodynamisk respons, samt

udvikling af arytmie. Grundet den store diversitet i typer af medfødte hjertesygdomme, er det ikke muligt at angive generelle rekommandationer, ligesom udførelse og tolkning af arbejdstest hos patienter med komplekse medfødte hjertesygdomme er en speciallægestopgave.

Referencer

1. Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *The New England Journal of Medicine*, 346(11), 793–801.
2. Danarrest dokumentalistrapport <http://www.rkkp.dk/siteassets/om-rkkp/de-kliniske-kvalitetsdatabaser/danarrest/dokumentalistrapport-danarrest-juli-2017-inkl-bilag.pdf>
3. Welinder, A., Sörnmo, L., Feild, D. Q., Feldman, C. L., Pettersson, J., Wagner, G. S., & Pahlm, O. (2004). Comparison of signal quality between EASI and Mason-Likar 12-lead electrocardiograms during physical activity. *American Journal of Critical Care: An Official Publication, American Association of Critical-Care Nurses*, 13(3), 228–34.
4. Astrand, P.O. and Rodahl, K. (1986) *Textbook of work physiology Physiological bases of exercise*. 3rd Edition, McGraw-Hill, New York.
5. Fletcher, G. F., Ades, P. A., Kligfield, P., Arena, R., Balady, G. J., Bittner, V. A., ... Williams, M. A. (2013). Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(8), 873–934.
6. Montalescot, G., Sechtem, U., Achenbach, S., Andreotti, F., Arden, C., Budaj, A., ... Zamorano, J. L. (2013). 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*, 34(38), 2949–3003.
7. Garner, K. K., Pomeroy, W., & Arnold, J. J. (2017). Exercise Stress Testing: Indications and Common Questions. *American Family Physician*, 96(5), 293–299.
8. Tanaka, T., Friedman, M. J., Okada, R. D., Buckels, L. J., & Marcus, F. I. (1978). Diagnostic value of exercise-induced S-T segment depression in patients with right bundle branch block. *The American Journal of Cardiology*, 41(4), 670–3.
9. Beckermann J, Mathur A, Stahr S, Myers J, Chun S, Froelicher V. et al (2005). Exercise-induced ventricular arrhythmias and cardiovascular

death. *Ann Noninvasive Electrocardiol*, 10(1): 47-52.

10. Pack, Q. R., Dudycha, K. J., Roschen, K. P., Thomas, R. J., & Squires, R. W. (2015). Safety of Early Enrollment into Outpatient Cardiac Rehabilitation After Open Heart Surgery. *The American Journal of Cardiology*, 115(4), 548–552.
11. Das P, Rimington H, Chambers J. Exercise testing to stratify risk in aortic stenosis. *Eur Heart J*. 2005 Jul;26(13):1309-13. Epub 2005 Apr 8.
12. Henri C, Piérard LA, Lancellotti P, Mongeon FP, Pibarot P, Basmadjian AJ. Exercise testing and stress imaging in valvular heart disease. *Can J Cardiol*. 2014 Sep;30(9):1012-26.

Liste over forkortelser

- DCS : Dansk Cardiologisk Selskab
ESC : European Society of Cardiology
- AMI : Akut myokardie infarkt
- NYHA : New York Heart Association
- TCI : Transitorisk cerebral iskæmi
- LVEF : Left Ventricular Ejection Fraction
- EKG : Elektrokardiogram
- DC-defibrillator : Direct current defibrillator
- AED : Automatisk extern defibrillator
- IV : Intravenøst
- HR : Heart rate
- METS : metabolic equivalents
- W : Watt
- VES : Ventrikulær ekstrasystole
- VT : Ventrikulær takykardi
- BT : Blodtryk
- WPW : Wolff-Parkinson-White
- AV : Atrio-ventrikulær
- UAP : Ustabil angina pectoris
- PCI : Perkutan coronar intervention