

**SAMMANFATTNING**

Multifaktoriell och teambaserad hjärtrehabilitering är en viktig del av sekundärpreventionen för en av våra största folksjukdomar. Individuellt anpassad och handledd centerbaserad fysisk träning är en central del av hjärtrehabiliteringen med stark evidens och hög prioritet för patienter med hjärtsjukdom. Trots positiva effekter är deltagandet lågt. Det finns därför behov av att identifiera framgångsfaktorer och arbetssätt för *hur* det är möjligt att öka deltagande och följsamhet till fysisk träning inom hjärtrehabilitering. I Sverige finns en världsunik möjlighet att utvärdera nya arbetssätt genom det nationella kvalitetsregistret SWEDEHEART. E-hälsa och telerehabilitering lyfts fram som innovativa och lovande alternativ till centerbaserad hjärtrehabilitering, men behöver utvärderas i större studier innan dessa modeller kan implementeras i klinik.

**TEMA:**  
**Hjärtrehab**

# Fysisk träning inom hjärtrehabilitering



FOTO: LINA ANDERSSON

**MARIA BÄCK**

specialistfysioterapeut, docent, Fysioterapi Sahlgreiska, Sahlgreiska universitetssjukhuset, Göteborg, Institutionen för hälsa, medicin och vård, enheten för fysioterapi, Linköpings universitet

**KARDIOVASKULÄRA SJUKDOMAR** är den vanligaste orsaken till sjukdom och död i ett globalt perspektiv (1). I takt med att dödligheten i hjärtsjukdomar har minskat och befolkningen blir äldre lever allt fler individer med en hjärtdiagnos. Hjärtrehabilitering är en evidensbaserad och kostnadseffektiv del av den sekundärpreventiva behandlingen som kan minska risk för död och återinläggningar på sjukhus samt förbättra fysisk kapacitet och livskvalitet (2–6).

**Hjärtrehabilitering – ett teamarbete**

Multifaktoriell och teambaserad hjärtrehabilitering innefattar flera delar, såsom riskfaktorkontroll, tobaksavvänjning, råd om hälsosamma matvanor, psykosocialt stöd och individuellt anpassad och handledd centerbaserad fysisk träning (exCR) som är en central behandling (3, 5, 7). Hjärtrehabilitering delas vanligen upp i tre faser (5). Fas 1 innefattar vårdtiden på avdelningen, där det är viktigt att initiera den sekundärpreventiva behandlingen redan vid tidpunkten för diagnos. Fas 2 definieras som centerbaserad hjärtrehabilitering (*eng. center-based cardiac rehabilitation*) som varar 3–6 månader, gärna upp till 1 år. Centerbaserad hjärtrehabilitering ska innefatta de komponenter avseende personal, behandling och organisation som definieras i *figur 1*. Att optimera det första årets omhändertagande är avgörande för att förebygga framtida mortalitet och morbiditet. Fas 3 innebär en fortsatt livslång behandling med syfte att bibehålla uppnådda behandlingseffekter.

**Europeisk standard för hjärtrehabilitering**

För att säkra den kvalitet inom hjärtrehabilitering som krävs för att uppnå de evidensbaserade effekterna har europeiska experter i en nyligen

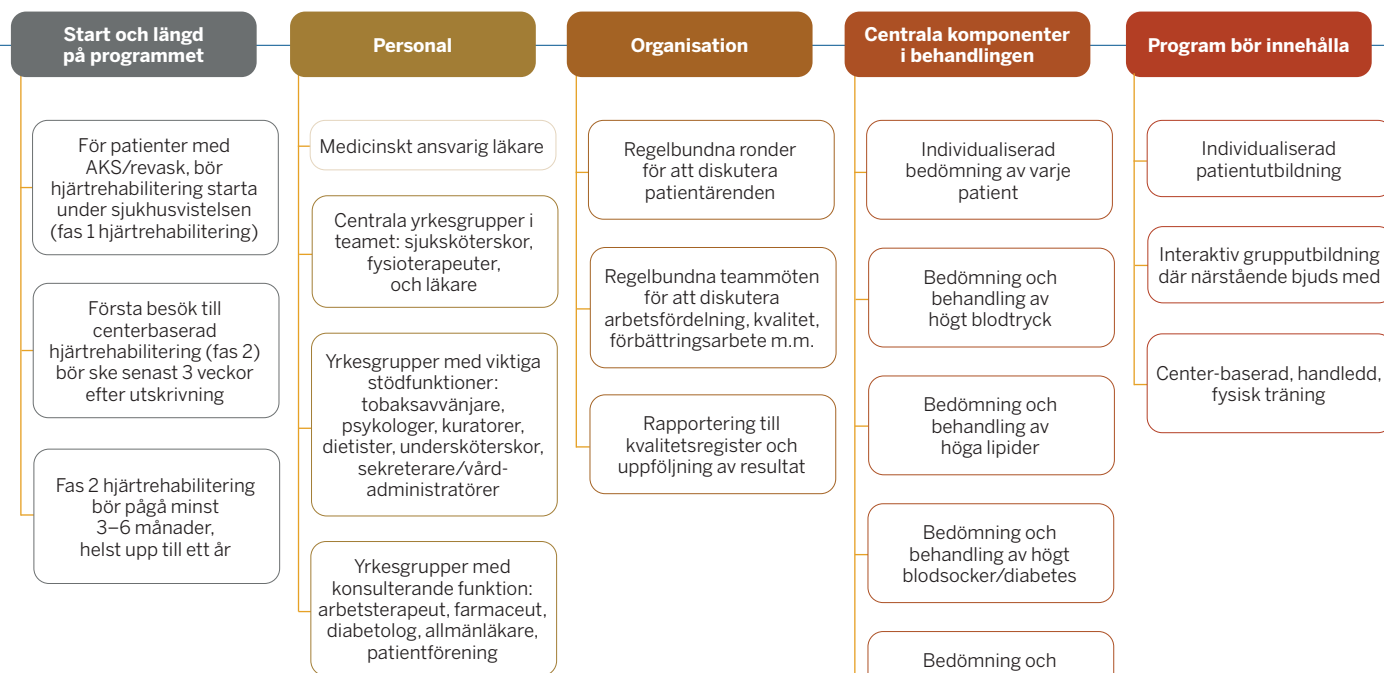
publicerad konsensusartikel beskrivit minimal och optimal standard (8). Kvalitetskrav och arbetssätt finns definierade och inkluderar till exempel infrastruktur, utrustning/lokaler, teamsammansättning och kompetens.

**Bedömning av fysisk kapacitet**

För att fysioterapeuten ska kunna förskriva ett anpassat träningsprogram bör alla patienter erhålla bedömning av aerob och muskulär fysisk kapacitet före start i exCR (3). Efter träningsperioden utförs samma tester som vid start för att utvärdera resultatet av träningen. I samband med avslut får patienten en ordination för fortsatt fysisk träning på egen hand med syfte att bibehålla uppnådd fysisk kapacitet, till exempel i form av fysisk aktivitet på recept (FaR®).

**Pre-exercise screening**

Före start i exCR är bedömning med så kallad pre-exercise screening nödvändig (3, 9, 10). Det innefattar bland annat genomgång av journal avseende faktorer som påverkar förmågan att arbeta fysiskt, till exempel angio- och ultraljudsbild och läkemedel, anamnes avseende symtom, riskfaktorsprofil och fysisk aktivitetsnivå, bedömning av EKG, blodtryck och hjärtfrekvens i vila, samt ett EKG-övervakat arbetsprov. Vid arbetsprovet bedöms arbetskapacitet och den kardiologiska funktionen under arbete, det vill säga, hjärtfrekvens, blodtryck, andfåddhet samt förekomst av smärta, arytmi och ischemi. Det är viktigt att arbetsprov alltid utförs av fysioterapeut med erforderlig kompetens och i lokaler där det finns tillgång till akutåtgärder, såsom S-HLR, möjlighet att sätta nål och ge akutläkemedel samt direkt tillgång till utbildad kardiolog (3, 8, 11).



**Figur 1.**

Organisatorisk skiss för centerbaserad hjärtrehabilitering. Modifierad med inspiration från europeiska riktlinjer (Piepoli et al., 2014 (5), Piepoli et al., 2016 (6) och Ambrosetti et al., 2020 (3)).

### Kondition

Ett maximalt/peak arbetsprov, gärna med samtidig analys av syreupptag, anses som gold standard (12, 13). I klinisk praxis i dag genomförs maximala tester endast på ett fåtal patienter, men även symtombegränsade arbetsprov anses vara ett bra alternativ för att riskstratifiera och förskriva ett anpassat träningsprogram (3, 8). I Sverige används ett symtombegränsat arbetsprov enligt WHO-protokollet som kortfattat innebär att patienten belastas till 17 på Borgs *Rating of Perceived Exertion* (RPE)-skala och/eller andfäddhet 7 enligt Borgs *Category Ratio* (CR-10)-skala (14, 15). (Bild 1.)

### Gångsträcka

I vissa fall då ett arbetsprov inte är möjligt att genomföra kan ett sex-minuters gångtest användas (16). Den totala gångsträckan under sex minuter registreras, liksom patientens hjärtfrekvens och upplevda grad av ansträngning och andfäddhet enligt Borg (15). Det är viktigt att notera att testet har en takeffekt för de patienter som kan gå obehindrat på plan mark, samt att testet i sig inte är utformat för att riskstratifiera eller förskriva ett fysiskt träningsprogram.

### Muskulär uthållighet

För bedömning av muskeluthållighet används standardiserade kliniska tester, som till exempel

axelflexions- och tåhävningstest. Dessa tester används inom svensk hjärtrehabilitering eftersom de har visat god test-retest reliabilitet hos patienter med kranskärslsjukdom (17) och kronisk hjärtsvikt (18). RM-metoden eller Borg-skalan kan användas för att prova ut adekvat träningsintensitet för varje övning (3).

### Fysisk funktion

Hos sköra och/eller äldre patienter med låg fysisk kapacitet, balans- och gångsvårigheter kan tester avseende fysisk funktion vara relevanta, som till exempel *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (19) eller *Timed-up and go* (20).

### Patientrapporterade utfallsmått

Patientrapporterade utfallsmått (PROM) rekommenderas som komplement till objektiva bedömningar, så som Haskells frågor om fysisk aktivitet och träning (21) och Frändin och Grimby's aktivitets-skala (22).



FOTO: MADELINE BROSVED

**Bild 1.**

Ett symtombegränsat arbetsprov på cykel utförs i samband med start och avslut i träningsbaserad hjärtrehabilitering.

→ **Psykosociala och beteendemedicinska aspekter**  
För en holistisk bedömning rekommenderas även en utvärdering avseende psykosociala och beteendemedicinska aspekter (3). Ångest och depression är vanligt förekommande tillstånd vid hjärtsjukdom och ungefär 20 procent av patienterna med kranskärllsjukdom upplever kinesiofobi (23). Det finns i dagsläget ingen konsensus kring val av bedömningsinstrument och bedömningen bör anpassas efter patientens behov och preferenser. Exempel på användbara frågeformulär är *Tampaskalan för kinesiofobi – hjärta* (TSK-SV Heart) (24) samt *Self-efficacy for exercise scale* (SEE-SV) som båda är reliabla och valida för att bedöma kinesiofobi respektive tilltro till sin förmåga att träna vid kranskärllsjukdom.

### Träningsprogram

Fysisk träning är en medicinsk behandling som förskrivs enligt FITT-principen där frekvens, intensitet, tid (duration) och typ av träning anpassas för varje individ för att optimera träningseffekt, säkerhet och följsamhet (3, 7). Förskrivning av fysisk träning för patienter med hjärtsjukdom följer samma grundläggande principer som för friska, men doseringen behöver alltid anpassas och progredieras med hänsyn till den grundläggande hjärtsjukdomen. Ett exCR-program är vanligen mellan 3 och 6 månader och bör starta så snabbt som möjligt efter att patienten fått initial hjärtdiagnos och bedömts som medicinskt stabil (3, 8). Under träningsperioden behöver fysioterapeuten ha ett nära samarbete med kardiolog för bedömning/behandling av medicinska problem som kan uppstå under träning. Generella träningsrekommendationer kan sammanfattas enligt nedan och i *tabell 1*. För mer detaljerad information avseende fysisk träning för specifika hjärtdiagnoser hänvisas till Ambrosetti et al. (3).

### Konditionsträning

Konditionsträning rekommenderas minst 3 ggr/v, minst 20-30 minuter (gärna 45-60 minuter) per tillfälle. Konditionsträning utförs med en relativ intensitetsnivå enligt 13-17 på Borgs RPE-skala, vilket motsvarar ungefär 60-85 % av  $VO_{2max/peak}$  eller 70-95 % av maximal hjärtfrekvens. (3, 7, 25). Val av intensitet beror på om träningen utförs som kontinuerlig (konstant måttlig intensitet) eller intervall (omväxlande intervaller med hög och låg intensitet). Enligt meta-analyser vid kranskärllsjukdom (26) och kronisk hjärtsvikt (27) finns viss evidens för att högintensiv intervallträning (HIIT;  $\geq 85\%$  av  $VO_{2max/peak}$ ) kan öka syreupptagningsförmågan något mer än kontinuerlig träning utförd på måttlig intensitet. Det finns också evidens som visar att hydroterapi är säkert och har goda effekter för patienter med kronisk hjärtsvikt (28).

### Muskulär motståndsträning

Muskulär motståndsträning rekommenderas minst 2 ggr/v. Varje övning utförs med 10-15 repetitioner på en intensitet motsvarande 40-80 procent av 1 repetitionsmaximum (RM) i 1-3 set. Passet bör innefatta 8-10 olika övningar för både övre och nedre extremiteter (3, 7). Inspiratorisk muskelträning är en träningsform som har visat goda effekter för bland annat patienter med kronisk hjärtsvikt (29).

### Perifer muskelträning

En del patienter med låg arbetskapacitet som blir ansträngda redan vid promenad på plan mark behöver träna med en liten muskelmassa åt gången, vilket ger ett lågt centralcirkulatoriskt och respiratoriskt svar. Detta kallas för perifer muskelträning och används när patienten inte tolererar aerob träning, som exempelvis

Tabell 1. Generella träningsrekommendationer för fysisk träning inom hjärtrehabilitering

	Aerob träning	Muskulär motståndsträning
<b>Frekvens</b>	3-5 dagar/vecka	2-3 dagar/vecka
<b>Intensitet</b>	Borg RPE 13-17 (60-85 % of $VO_{2max}$ , 70-95 % av $HF_{max}$ )	Borg RPE <17 (40-80 % of 1RM)
<b>Duration</b>	20-60 minuter	10-15 repetitioner av 1-3 set av 8-10 övningar för alla stora muskelgrupper i övre och nedre extremitet
<b>Typ</b>	Kontinuerlig eller intervall	
<b>Progression</b>	Progrediera tills rekommendationen uppnås	Progrediera tills rekommendationen uppnås

RPE: Rating of perceived exertion;  $VO_{2max}$ , maximal syreupptagningsförmåga. Motsvarar vanligen ett peak-värde, dvs. högsta uppmätta syreupptag;  $HF_{max}$ , maximal hjärtfrekvens; RM, repetitionsmaximum.

patienter med svårare grad av kronisk hjärtsvikt (30).

#### Idrottskardiologi

I slutet av augusti 2020 publiceras den första samlade europeiska riktlinjen avseende rekommendationer för pre-exercise screening, fysisk träning, motionsidrott och tävlingsidrott för patienter med olika hjärtsjukdomar (10).

#### Evidens för effekter av fysisk träning inom hjärtrehabilitering

Vid etablerad hjärtsjukdom finns övertygande evidens för effekterna av exCR. Däremot saknas randomiserade studier avseende effekter av enbart en generell ökad fysisk aktivitetsnivå (ökad energiåtgång). Nedan följer en kort sammanfattning, i första hand baserad på nyligen publicerade meta-analyser och systematiska översikter. Prioriteringsgrad enligt Socialstyrelsens (SoS) riktlinjer för hjärtsjukvård anges sist för varje aktuell diagnos (31).

#### Kranskärslssjukdom

Evidensen inkluderar effekter av exCR för patienter med hjärtinfarkt, instabil angina pectoris, perkutan koronar intervention (PCI) och bypass-operation. Det finns vetenskapligt underlag för att exCR minskar kardiovaskulär dödlighet med 26 procent och återinläggning på sjukhus med 18 procent (32). En nyligen publicerad meta-analys visar även på effekter avseende minskad total mortalitet (33). ExCR har också gynnsam inverkan på kardiovaskulära riskfaktorer såsom högt blodtryck och höga blodfetter (34) samt förbättrad aerob kapacitet (35) och muskelstyrka (36). (SoS, prioritet 2.) Hos patienter med kronisk kranskarlsjukdom, utan ett akut vårdtillfälle, är effekten av exCR avseende mortalitet och sjukhusinläggning mer oklar på grund av få studier med liten effektstorlek (37).

#### Kronisk hjärtsvikt

Det finns vetenskapligt underlag för att exCR minskar återinläggning på sjukhus med 30 procent (38), förbättrar hälsorelaterad livskvalitet, aerob kapacitet och gångsträcka hos patienter med kronisk hjärtsvikt med nedsatt vänsterkammarfunktion (HFrEF) och bevarad vänsterkammarfunktion (HFpEF) (38–41). Urvalet i studierna baseras främst på patienter med HFrEF. Det vetenskapliga underlaget avseende effekter av mortalitet är begränsat (38). En annan betydelsefull effekt av aerob fysisk träning i denna patientgrupp är den minskade neuroendokrina aktiveringen och förbättrade autonoma funktionen (42). (SoS, prioritet 3.)

#### Assistant device, "mekaniska hjärtan"

Generellt finns få studier som har analyserat effekter av exCR efter inplantering av en mekanisk pump som understödjer hjärtats funktion vid uttalad hjärtsvikt, så kallad *left ventricular assistant device* (LVAD) eller *biventricular assistant device* (BiVAD), på grund av begränsat patientunderlag. Den vetenskapliga dokumentationen är därför otillräcklig för att visa effekter av exCR avseende livskvalitet, mortalitet och återinläggning på sjukhus (43). Studier indikerar dock att det är säkert att påbörja tidig fysisk träning hos patienter som fått en LVAD eller BiVAD och att träning kan förbättra syreupptag och gångsträcka (44–47).

#### Hjärtransplantation

Det finns vetenskapligt underlag för att exCR ökar aerob kapacitet hos patienter som genomgått hjärtransplantation (48). På grund av heterogenitet mellan studier kan effekten avseende hälsorelaterad livskvalitet inte bedömas. Det finns också studier som indikerar samband mellan exCR och minskad mortalitet (49) och återinläggning på sjukhus (50).

#### Medfödda hjärtfel

Det finns vetenskapligt underlag för att fysisk träning förbättrar aerob kapacitet och muskelstyrka hos patienter med medfödda hjärtfel. Träningsstudierna inom detta område är generellt få och det vetenskapliga underlaget är således otillräckligt för att bedöma effekter avseende mortalitet (51–54). (SoS, prioritet 4.)

#### Pulmonell hypertension

Det finns vetenskapligt underlag för att exCR har effekt på aerob kapacitet, gångsträcka och muskelstyrka hos patienter med pulmonell hypertension (55–57). Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att bedöma effekter avseende mortalitet. Majoriteten av de patienter som inkluderats i studierna har pulmonell arteriell hypertension (PAH). (SoS, prioritet 5.)

#### Förmaksflimmer

Det finns vetenskapligt underlag för att exCR förbättrar aerob kapacitet, gångsträcka och hälsorelaterad livskvalitet samt minskar symtombörda hos patienter med förmaksflimmer (58, 59). Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att visa effekter avseende mortalitet och återinläggning på sjukhus (58, 59). (SoS, prioritet FoU.)

#### Klaffkirurgi

Det finns vetenskapligt underlag för att exCR ökar

→

→ aerob kapacitet hos patienter som genomgått öppen klaffkirurgi (60, 61). Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt för att bedöma effekter avseende mortalitet (60). En meta-analys har jämfört effekter av exCR mellan klaffkirurgi och kateterburen implantation av aortaklaff (TAVI) och fann likvärdigt förbättrad gångsträcka och funktionell förmåga mellan grupperna (62). Patienter som genomgått TAVI är vanligen äldre och har större funktionsnedsättning och fallrisk vid utskrivning från sjukhus, jämfört med patienter i samma ålder som genomgått klaffkirurgi (63).

#### Aortadissektion

Det finns generellt få studier som har utvärderat vilken träningsintensitet som är säker och ger mest fördelaktiga effekter vid aortadissektion. I de studier som finns gjorda är träningen utförd på en måttlig intensitetsnivå och har då visat sig vara säker, förbättra aerob kapacitet och hälsorelaterad livskvalitet (64) samt resultera i ett sänkt viloblodtryck (65).

#### Implanterbar defibrillator (ICD)

Det vetenskapliga underlaget är generellt begränsat för att visa effekter av exCR avseende aerob kapacitet, hälsorelaterad livskvalitet och mortalitet på grund av heterogenitet och få studier (66, 67). Fysisk träning bedöms dock som säker och inte relaterad till ökad risk för tillslag hos patienter med ICD (66–68).

#### Behandlingsmål och best practice-modeller

##### SWEDEHEART/SEPHIA

Måluppfyllelse inom hjärtrehabilitering för blodtryck, blodfetter, rökstopp och deltagande i fysisk träning har följts för patienter med hjärtinfarkt

sedan 2005 via SEPHIA, den del av hjärtsjukvårdens nationella kvalitetsregister SWEDEHEART som avser sekundärprevention. Trots de vedertagna effekterna av exCR så var det endast 19 procent av patienterna som deltog 2019 (69). År 2016 infördes standardiserade fysioterapivariabler med syfte att mäta förändring i aerob och muskulär fysisk kapacitet samt PROMs avseende fysisk aktivitet och träning samt fysisk kapacitet före och efter deltagande i exCR. Sjukhus har successivt anslutit och i dagsläget är det 66 av 75 SEPHIA-enheter som registrerar dessa variabler. Med registerdata går det att följa upp alla tillgängliga patienter som behandlas i klinik, så kallad "real world data", vilket utgör ett viktigt underlag till kliniska förbättringsarbeten.

#### Hinder och följsamhet för deltagande i träning

Hinder för deltagande i hjärtrehabilitering har kartlagts och brukar vanligen kategoriseras i sociodemografiska, medicinska, personella samt sjukvårdsrelaterade hinder (70, 71). I en svensk studie från SEPHIA identifierades långt avstånd till sjukhuset, rökning och komorbiditet som de största hindren för deltagande i exCR (72). I en systematisk litteratursammanställning beskrivs det fysiska mötet mellan vårdgivare och patient som den viktigaste faktorn för att öka deltagandet i exCR (73).

Hos friska har interventioner som inkluderar beteendemedicinska interventioner, såsom egenmonitorering, målsättning samt återkoppling på sitt beteende, visat sig vara effektiva för att öka följsamheten till träning (74). Om en sådan beteendemedicinsk intervention kan öka följsamheten även till exCR undersöks för närvarande i en studie vid Linköpings universitet.

## FAKTA: REMOTE EXERCISE SWEDEHEART-STUDIEN

Frågeställningarna är:

- Kan handledd träning via videolänk, som ett alternativ till sjukhusbaserad träning, öka antalet patienter som framgångsrikt genomför ett träningsprogram efter en hjärtinfarkt?
- Är handledd fysisk träning via videolänk minst lika effektiv som träning på sjukhus?

**DELTAGANDE SJUKHUS** randomiseras till att erbjuda fysisk träning via videolänk i kombination med sjukhusbaserad träning (arm 1), eller enbart sjukhusträning (arm 2). Efter 15 månader sker ett byte och arm 1 blir arm 2 och tvärtom.

**TRÄNINGSPROGRAMMET** via videolänk utförs i grupp och leds av specialistkunniga fysioterapeuter, enligt gällande riktlinjer för fysisk träning inom hjärtrehabilitering. Fysioterapivariablerna i SEPHIA används som utfallsmått före och efter deltagande

i fysiskt träningsprogram. Långtidsuppföljning sker efter 1 år och 3 år. Cirka 1 500 patienter inkluderas på 25–30 svenska sjukhus.

**STUDIEN GENOMFÖRS** i samarbete mellan Sahlgrenska universitetssjukhuset, Linköpings universitet, Göteborgs universitet och Uppsala Clinical Research Center. Coordinating investigator: Maria Bäck, docent i fysioterapi. Study committee chair: Stefan James, professor i kardiologi.



REMOTE EXERCISE  
SWEDEHEART

## Studien Perfect Cardiac Rehabilitation (CR)

De positiva effekterna av hjärtrehabilitering är som tidigare beskrivits väl studerade, men det finns behov av att identifiera framgångsrika faktorer och arbetssätt för hur vi ska öka den sekundärpreventiva måluppfyllelsen. Perfect CR-studien är en nationell enkätstudie initierad av en interdisciplinär forskargrupp med expertis inom hjärtrehabilitering med syfte att identifiera en "best-practice"-modell för hjärtrehabilitering (75). I enkäten kartläggs arbetsrutiner för hjärtrehabilitering och jämförs med måluppfyllelse i SEPHIA och rekommenderad europeisk standard. En artikel finns publicerad så här långt och resultaten visar bland annat att fysioterapi är underbemannad och att resurser varierar avsevärt mellan svenska sjukhus, vilket leder till en ojämlik sjukvård (75). I nästa steg kommer faktorer som predikterar måluppfyllelse inom hjärtrehabilitering att identifieras. Slutligen planeras en hälsoekonomisk analys och en randomiserad studie där en "best practice"-modell kan utvärderas.

## E-hälsa och telerehabilitering

För att öka följsamheten till exCR finns behov av innovativa lösningar samtidigt som evidensbaserade arbetssätt och kvalitet behöver bibehållas (3). Enligt en meta-analys som har jämfört oövervakad hembaserad träning med handledd centerbaserad träning så är det vetenskapliga evidensunderlaget litet och otillräckligt för att kunna bedöma effekter av mortalitet, arbetskapacitet och följsamhet (76). Under senare år har det i stället publicerats studier som fokuserar på interventioner inom e-hälsa och

telerehabilitering med potential att kombinera tillgängligheten i de hembaserade programmen med den interaktion och handledning av specialister som erbjuds på sjukhuset. Litteratursammanställningar visar lovande effekter av olika e-hälsointerventioner för att främja sekundärpreventiva utfall, men evidensen är begränsad av att det är små studier med heterogena interventioner och det saknas långtidsuppföljningar (77, 78). Större randomiserade kontrollerade studier med långtidsuppföljning efterfrågas därför innan telerehabilitering kan implementeras som ett fullgott alternativ till centerbaserade träningsprogram. I Sverige pågår en randomiserad, kontrollerad multicenterstudie, "The Remote Exercise SWEDEHEART study", med syfte att utvärdera effekter av telerehabilitering för patienter med hjärtinfarkt. (Figur 2.)

## Konklusion

Fysisk träning inom hjärtrehabilitering är en av de mest evidensbaserade behandlingarna inom fysioterapi. Trots det är behandlingen underutnyttjad och tillgängligheten varierar i landet. Detta pekar på ett behov av en systematisk analys av befintliga processer och en utveckling av en evidensbaserad modell för att optimera tillgången till hjärtrehabilitering, så att sekundärpreventiv måluppfyllelse för patienter med hjärtsjukdom kan förbättras. Detta skulle på sikt leda till färre återinläggningar och förbättrad livskvalitet för den enskilda patienten, med stora samhällsvinster som följd. Fysioterapeuter är en betydelsefull profession i hjärtrehabiliteringsteamet och vi behöver gemensamt arbeta mot detta mål. ■

## REFERENSER

1. Timmis A, Townsend N, Gale CP, et al. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. *Eur Heart J*. Jan 1 2020;41(1):12-85.
2. Beauchamp A, Worcester M, Ng A, et al. Attendance at cardiac rehabilitation is associated with lower all-cause mortality after 14 years of follow-up. *Heart*. May 2013;99(9):620-625.
3. Ambrosetti M, Abreu A, Corra U, et al. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. Mar 30 2020;2047487320913379.
4. Shields GE, Wells A, Doherty P, Heagerty A, Buck D, Davies LM. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation: a systematic review. *Heart*. Sep 2018;104(17):1403-1410.
5. Piepoli MF, Corra U, Adamopoulos S, et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: a policy statement from the cardiac rehabilitation section of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. Endorsed by the Committee for Practice Guidelines of the European Society of Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. Jun 2014;21(6):664-681.
6. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. Aug 1 2016;37(29):2315-2381.
7. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. May 22 2007;115(20):2675-2682.
8. Abreu A, Frederix I, Dendale P, et al. Standardization and quality improvement of secondary prevention through cardiovascular rehabilitation programmes in Europe: The avenue towards EAPC accreditation programme: A position statement of the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur J Prev Cardiol*. Jun 1 2020;2047487320924912.

## REFERENSER

- 9. Borjesson M, Dellborg M, Niebauer J, et al. Recommendations for participation in leisure time or competitive sports in athletes-patients with coronary artery disease: a position statement from the Sports Cardiology Section of the European Association of Preventive Cardiology (EAPC). *Eur Heart J*. Jan 1 2019;40(1):13-18.
- 10. Pellucchia A, Sharma S, Gati S, et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J*. 2020;In press.
- 11. Rodgers GP, Ayanian JZ, Balady G, et al. American College of Cardiology/American Heart Association Clinical Competence Statement on Stress Testing. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association/American College of Physicians-American Society of Internal Medicine Task Force on Clinical Competence. *Circulation*. Oct 3 2000;102(14):1726-1738.
- 12. Balady GJ, Arena R, Sietsema K, et al. Clinician's Guide to cardio-pulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. Jul 13 2010;122(2):191-225.
- 13. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. Aug 20 2013;128(8):873-934.
- 14. Michelsen S. Reproducibility of cumulative work, heart rate and blood pressure response during stepwise versus continuous load increment during a maximal bicycle ergometer test. *Scand J Clin Lab Invest*. Jun 1990;50(4):409-415.
- 15. Borg G. Borg's Perceived exertion and pain scales. Champaign, Ill.: Human Kinetics; 1998.
- 16. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. Jul 1 2002;166(1):111-117.
- 17. Hellmark M, Back M. Test-retest reliability and responsiveness to change of clinical tests of physical fitness in patients with acute coronary syndrome included in the SWEDEHEART register. *Eur J Cardiovasc Nurs*. Aug 2018;17(6):486-495.
- 18. Cider A, Carlsson S, Arvidsson C, Andersson B, Sunnerhagen KS. Reliability of clinical muscular endurance tests in patients with chronic heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs*. Jun 2006;5(2):122-126.
- 19. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. Mar 1994;49(2):M85-94.
- 20. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. Feb 1991;39(2):142-148.
- 21. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. Aug 2007;39(8):1423-1434.
- 22. Frändin K, Grimby G. Assessment of physical activity, fitness and performance in 76-year-olds. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 1994;4(1):41-46.
- 23. Back M, Cider A, Herlitz J, Lundberg M, Jansson B. The impact on kinesiophobia (fear of movement) by clinical variables for patients with coronary artery disease. *Int J Cardiol*. Jul 31 2013;167(2):391-397.
- 24. Back M, Jansson B, Cider A, Herlitz J, Lundberg M. Validation of a questionnaire to detect kinesiophobia (fear of movement) in patients with coronary artery disease. *J Rehabil Med*. Apr 2012;44(4):363-369.
- 25. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. Jul 2011;43(7):1334-1359.
- 26. Gomes-Neto M, Duraes AR, Reis H, Neves VR, Martinez BP, Carvalho VO. High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. Nov 2017;24(16):1696-1707.
- 27. Gomes Neto M, Duraes AR, Conceicao LSR, Saquetto MB, Ellingsen O, Carvalho VO. High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. Jun 15 2018;261:134-141.
- 28. Adsett JA, Mudge AM, Morris N, Kuys S, Paratz JD. Aquatic exercise training and stable heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2015;186:22-28.
- 29. Sadek Z, Salami A, Joumaa WH, Awada C, Ahmaid S, Ramadan W. Best mode of inspiratory muscle training in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. Nov 2018;25(16):1691-1701.
- 30. Cider A, Tygesson H, Hedberg M, Seligman L, Wennerblom B, Sunnerhagen KS. Peripheral muscle training in patients with clinical signs of heart failure. *Scand J Rehabil Med*. Jun 1997;29(2):121-127.
- 31. Socialstyrelsen. Nationella riktlinjer för hjärtsjukvård. 2015. Available from: <https://www.socialstyrelsen.se/regler-och-riktlinjer/nationella-riktlinjer/publicerade-riktlinjer/hjartsjukvard/>
- 32. Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;1:CD001800.
- 33. Salzwedel A, Jensen K, Rauch B, et al. Effectiveness of comprehensive cardiac rehabilitation in coronary artery disease patients treated according to contemporary evidence based medicine: Update of the Cardiac Rehabilitation Outcome Study (CROS-II). *Eur J Prev Cardiol*. Feb 23 2020;2047487320905719.
- 34. Lawler PR, Filion KB, Eisenberg MJ. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am Heart J*. Oct 2011;162(4):571-584 e572.
- 35. Sandercock G, Hurtado V, Cardoso F. Changes in cardiorespiratory fitness in cardiac rehabilitation patients: a meta-analysis. *Int J Cardiol*. Aug 10 2013;167(3):894-902.
- 36. Hollings M, Mavros Y, Freeston J, Fiatarone Singh M. The effect of progressive resistance training on aerobic fitness and strength in adults with coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Eur J Prev Cardiol*. Aug 2017;24(12):1242-1259.
- 37. Long L, Anderson L, Dewhirst AM, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with stable angina. *Cochrane Database Syst Rev*. Feb 2 2018;2:CD012786.
- 38. Long L, Mordi IR, Bridges C, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database Syst Rev*. Jan 29 2019;1:CD003331.
- 39. Taylor RS, Walker S, Ciani O, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for chronic heart failure: the EXTRAMATCH II individual participant data meta-analysis. *Health Technol Assess*. May 2019;23(25):1-98.
- 40. Taylor RS, Walker S, Smart NA, et al. Impact of Exercise Rehabilitation on Exercise Capacity and Quality-of-Life in Heart Failure: Individual Participant Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. Apr 2 2019;73(12):1430-1443.
- 41. Leggio M, Fusco A, Loreti C, et al. Effects of exercise training in heart failure with preserved ejection fraction: an updated systematic literature review. *Heart Fail Rev*. Aug 9 2019.
- 42. Negroa CE, Middlekauff HR. Adaptations in autonomic function during exercise training in heart failure. *Heart Fail Rev*. Feb 2008;13(1):51-60.
- 43. Yamamoto S, Hotta K, Ota E, Matsunaga A, Mori R. Exercise-based cardiac rehabilitation for people with implantable ventricular assist devices. *Cochrane Database Syst Rev*. Sep 30 2018;9:CD012222.
- 44. Mahfood Haddad T, Saurav A, Smer A, et al. Cardiac Rehabilitation in Patients With Left Ventricular Assist Device: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. Nov 2017;37(6):390-396.
- 45. Ganga HV, Leung A, Jantz J, et al. Supervised exercise training versus usual care in ambulatory patients with left ventricular assist devices: A systematic review. *PLoS One*. 2017;12(3):e0174323.
- 46. Christle JW, Boscheri A, Pressler A, et al. Interval exercise training increases maximal and submaximal exercise performance in heart failure with biventricular assist device therapy. *Int J Cardiol*. 2015;187:104-105.
- 47. Adamopoulos S, Corra U, Laoutaris ID, et al. Exercise training in patients with ventricular assist devices: a review of the evidence and practical advice. A position paper from the Committee on Exercise Physiology and Training and the Committee of Advanced Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. Jan 2019;21(1):3-13.
- 48. Anderson L, Nguyen TT, Dall CH, Burgess L, Bridges C, Taylor RS. Exercise-based cardiac rehabilitation in heart transplant recipients. *Cochrane Database Syst Rev*. Apr 4 2017;4:CD012264.

## REFERENSER

- 49. Rosenbaum AN, Kremers WK, Schirger JA, et al. Association Between Early Cardiac Rehabilitation and Long-term Survival in Cardiac Transplant Recipients. *Mayo Clin Proc.* Feb 2016;91(2):149-156.
- 50. Bachmann JM, Shah AS, Duncan MS, et al. Cardiac rehabilitation and readmissions after heart transplantation. *J Heart Lung Transplant.* Apr 2018;37(4):467-476.
- 51. Gomes-Neto M, Saquetto MB, da Silva e Silva CM, Conceicao CS, Carvalho VO. Impact of Exercise Training in Aerobic Capacity and Pulmonary Function in Children and Adolescents After Congenital Heart Disease Surgery: A Systematic Review with Meta-analysis. *Pediatr Cardiol.* Feb 2016;37(2):217-224.
- 52. Duppen N, Takken T, Hopman MT, et al. Systematic review of the effects of physical exercise training programmes in children and young adults with congenital heart disease. *Int J Cardiol.* Oct 3 2013;168(3):1779-1787.
- 53. Sandberg C, Hedstrom M, Wadell K, et al. Home-based interval training increases endurance capacity in adults with complex congenital heart disease. *Congenit Heart Dis.* Mar 2018;13(2):254-262.
- 54. Opatowsky AR, Rhodes J, Landzberg MJ, et al. A Randomized Trial Comparing Cardiac Rehabilitation to Standard of Care for Adults With Congenital Heart Disease. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* Mar 2018;9(2):185-193.
- 55. Gonzalez-Saiz L, Fiuza-Luces C, Sanchis-Gomar F, et al. Benefits of skeletal-muscle exercise training in pulmonary arterial hypertension: The WHOLEi+12 trial. *Int J Cardiol.* Mar 15 2017;231:277-283.
- 56. Morris NR, Kermeen FD, Holland AE. Exercise-based rehabilitation programmes for pulmonary hypertension. *Cochrane Database Syst Rev.* Jan 19 2017;1:CD011285.
- 57. Ehlken N, Lichtblau M, Klose H, et al. Exercise training improves peak oxygen consumption and haemodynamics in patients with severe pulmonary arterial hypertension and inoperable chronic thrombo-embolic pulmonary hypertension: a prospective, randomized, controlled trial. *Eur Heart J.* Jan 1 2016;37(1):35-44.
- 58. Smart NA, King N, Lambert JD, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation improves exercise capacity and health-related quality of life in people with atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of randomised and non-randomised trials. *Open Heart.* 2018;5(2):e000880.
- 59. Risom SS, Zwisler AD, Johansen PP, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with atrial fibrillation. *Cochrane Database Syst Rev.* Feb 9 2017;2:CD011197.
- 60. Sibillit K, Berg SK, Tang LH, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults after heart valve surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* Mar 21 2016;3:CD010876.
- 61. Pollmann AGE, Frederiksen M, Prescott E. Cardiac Rehabilitation After Heart Valve Surgery: Improvement in exercise capacity and morbidity. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* May 2017;37(3):191-198.
- 62. Ribeiro GS, Melo RD, Deresz LF, Dal Lago P, Pontes MR, Karsten M. Cardiac rehabilitation programme after transcatheter aortic valve implantation versus surgical aortic valve replacement: Systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol.* May 2017;24(7):688-697.
- 63. Tarro Genta F, Tidu M, Bouslenko Z, et al. Cardiac rehabilitation after transcatheter aortic valve implantation compared to patients after valve replacement. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* Feb 2017;18(2):114-120.
- 64. Fuglsang S, Heiberg J, Hjortdal VE, Laustsen S. Exercise-based cardiac rehabilitation in surgically treated type-A aortic dissection patients. *Scand Cardiovasc J.* Apr 2017;51(2):99-105.
- 65. Chaddha A, Kline-Rogers E, Woznicki EM, et al. Cardiology patient page. Activity recommendations for post-aortic dissection patients. *Circulation.* Oct 14 2014;130(16):e140-142.
- 66. Nielsen KM, Zwisler AD, Taylor RS, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adult patients with an implantable cardioverter defibrillator. *Cochrane Database Syst Rev.* Feb 12 2019;2:CD011828.
- 67. Steinhaus DA, Lubitz SA, Noseworthy PA, Kramer DB. Exercise Interventions in Patients With Implantable Cardioverter-Defibrillators and Cardiac Resynchronization Therapy: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* Sep 2019;39(5):308-317.
- 68. Isaksen K, Morken IM, Munk PS, Larsen AI. Exercise training and cardiac rehabilitation in patients with implantable cardioverter defibrillators: a review of current literature focusing on safety, effects of exercise training, and the psychological impact of programme participation. *Eur J Prev Cardiol.* Aug 2012;19(4):804-812.
- 69. Jernberg T, Boberg B, Bäck M, et al. SWEDHEART annual report 2019. Matador Kommunikation AB; 2020.
- 70. Resurreccion DM, Moreno-Peral P, Gomez-Herranz M, et al. Factors associated with non-participation in and dropout from cardiac rehabilitation programmes: a systematic review of prospective cohort studies. *Eur J Cardiovasc Nurs.* Jan 2019;18(1):38-47.
- 71. Ruano-Ravina A, Pena-Gil C, Abu-Assi E, et al. Participation and adherence to cardiac rehabilitation programs. A systematic review. *Int J Cardiol.* Nov 15 2016;223:436-443.
- 72. Borg S, Oberg B, Leosdottir M, Lindolm D, Nilsson L, Back M. Factors associated with non-attendance at exercise-based cardiac rehabilitation. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2019;11:13.
- 73. Pio CSA, Chaves G, Davies P, Taylor R, Grace S. Interventions to Promote Patient Utilization of Cardiac Rehabilitation: Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* Feb 5 2019;8(2).
- 74. Michie S, Abraham C, Whittington C, McAteer J, Gupta S. Effective techniques in healthy eating and physical activity interventions: a meta-regression. *Health Psychol.* Nov 2009;28(6):690-701.
- 75. Ogmundsdottir Michelsen H, Sjolín I, Schlyter M, et al. Cardiac rehabilitation after acute myocardial infarction in Sweden – evaluation of programme characteristics and adherence to European guidelines: The Perfect Cardiac Rehabilitation (Perfect-CR) study. *Eur J Prev Cardiol.* Jul 26 2019;2047487319865729.
- 76. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* Jun 30 2017;6:CD007130.
- 77. Jin K, Khonsari S, Gallagher R, et al. Telehealth interventions for the secondary prevention of coronary heart disease: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Nurs.* Jan 22 2019;1474515119826510.
- 78. Batalik L, Filakova K, Batalikova K, Dosbaba F. Remotely monitored telerehabilitation for cardiac patients: A review of the current situation. *World J Clin Cases.* May 26 2020;8(10):1818-1831.