

**HÄLSOVINSTER TILL FÖLJD AV MEDICINSK FORSKNING OCH  
IMPLEMENTERING AV NY TEKNOLOGI INOM HJÄRT-KÄRLSJUKDOM  
– EN STUDIE AV BEHANDLINGSÅTGÄRDER VID ISCHEMISK HJÄRTSJUKDOM,  
STROKE, HJÄRTSVIKT OCH HJÄRTARYTMI**

Emelie Andersson  
Vilma Ramdén  
Peter Lindgren  
Katarina Steen Carlsson

IHE – Institutet för Hälso- och Sjukvårdsekonomi

Citera rapporten som:

Andersson E, Ramdén V, Lindgren P, Steen Carlsson K. Hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi inom hjärt-kärlsjukdom – En studie av behandlingsåtgärder vid ischemisk hjärtsjukdom stroke, hjärtsvikt och hjärtarytmi. IHE Rapport 2021:7, IHE: Lund.

Hjärt-Lungfonden har bidragit till finansieringen av denna rapport. Det är författarna ensamma som svarar för analys och rapportens innehåll.

IHE RAPPORT 2021:7

e-ISSN: 1651-8179  
ISSN: 1651-7598

Rapporten kan laddas ner från IHE:s hemsida.

## Sammanfattning

Över två miljoner människor i Sverige lever idag med hjärt-kärlsjukdom och det är den vanligaste dödsorsaken i befolkningen (1). Trots den omfattande sjukdomsördan så har medicinsk forskning och utveckling av innovationer medfört att personer med hjärt-kärlsjukdom behandlas mer framgångsrikt, patientgrupper som tidigare hade små utsikter och där risken för förtida död var stor. I denna rapport har Institutet för Hälso- och sjukvårdsekonomi (IHE) på uppdrag av Hjärt-Lungfonden beräknat värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi mellan 1980 och 2019.

Ekonomiska analyser av värdet av medicinsk forskning kan använda olika ansatser. I denna studie användes en metod som analyserar behandlingsvinster som lett till både ökad livskvalitet och överlevnad inom ett specifikt sjukdomsområde. För att mäta livskvalitet användes kvalitetsjusterade levnadsår. Analysen avser behandlingsteknologier såsom nya läkemedel, metoder för diagnostik, organisation av vårdkedjan och kirurgiska ingrepp vid ischemisk hjärtsjukdom, stroke, hjärtarytmi samt hjärtsvikt i Sverige för personer i åldrarna 45 till 84 år. I tillägg beräknades antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall samt vunna levnadsår jämfört med en kontrafaktisk situation utan minskad dödlighet i hjärt-kärlsjukdom.

Det totala antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall jämfört med en kontrafaktisk situation utan minskad dödlighet i hjärt-kärlsjukdom skattades till ungefär 723 600 mellan åren 1980 och 2019, varav 260 500 av dessa beräknades vara direkt kopplade till framsteg inom forskning. Flest förhindrade eller uppskjutna dödsfall observerades bland de äldsta åldersgrupperna medan de genomsnittligt största hälsovinster i form av vunna levnadsår fanns bland de yngsta. En 67-årig man som 1980 skulle ha dött i en hjärtinfarkt kan nu förvänta sig 13 extra levnadsår. Motsvarande siffra för en 67-årig kvinna är 15 vunna levnadsår.

Värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi beräknades till 994 505 vunna kvalitetsjusterade levnadsår. Antikoagulantia var den läkemedelsbehandling som under den studerade tidsperioden beräknades ha genererat störst hälsovinst, med 324 946 vunna kvalitetsjusterade levnadsår. Stroke-enhet var den behandlingsåtgärd som beräknades ha gett störst hälsovinst med 73 269 vunna kvalitetsjusterade levnadsår. Det monetära värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi mellan 1980 och 2019 beräknades till mellan 497 och 995 miljarder kronor beroende på vilket värde som antas för ett kvalitetsjusterat levnadsår.

Resultaten från denna studie pekar på en betydande utveckling inom hjärt-kärlsjukdom med en fortsatt stark trend av minskad dödlighet. Investeringar i forskning på området har visat sig generera stora hälsovinster, som också ökat det senaste decenniet.

## English Summary

Over two million people in Sweden suffer from a cardiovascular disease and it is the most common cause of death (1). Despite the extensive disease burden, medical research and the development of innovations have led to people with cardiovascular disease being treated more successfully, patient groups who previously had small prospects and where the risk of premature death was high. The Swedish Institute for Health Economics (IHE) has on behalf of the Swedish Heart Lung Foundation analysed the value of health benefits as a result of medical research and implementation of new technology between 1980 and 2019.

Economic analysis of the value of medical research can use different approaches. This study used a method that analyses treatments that has led to gains in both quality of life and survival within a specific disease area. So called quality adjusted life years were used to measure benefits in quality of life. The analysis includes treatment technologies such as new pharmaceuticals, diagnostic methods, health care organisation and surgery in ischemic heart disease, stroke, cardiac arrhythmia, and heart failure in Sweden for people in the ages 45 to 84 years. In addition, the number of prevented or postponed deaths and life years gained compared with a counterfactual situation without reduced mortality in cardiovascular disease were calculated.

The total number of prevented or postponed deaths compared to a counterfactual situation with no development in cardiovascular disease since 1980 were calculated to 723 600 for the studied time period. 260 500 of the prevented or postponed deaths were estimated to be directly linked to medical research. Most prevented or postponed deaths were observed among the oldest age groups, while the average life years gained were largest among the youngest. A 67-year-old man that would have died in a myocardial infarction in 1980 can now expect 13 extra life years. The corresponding figure for a 67-year-old woman is 15 life years gained.

The value of health benefits as a result of medical research and implementation of new technology between 1980 and 2019 was calculated to 994 505 quality adjusted life years. Anticoagulants was the treatment with the largest estimated health benefit during the studied time period, with 324 946 quality adjusted life years. The monetary value of the total estimated health gain between 1980 and 2019 was calculated to between 497 and 995 billion SEK depending on the expected value of a quality adjusted life year.

The result from this study indicates a significant development in cardiovascular disease with a continued trend of reduced mortality. Medical research and implementation of new technology in this area have been shown to generate major health benefits, which have also increased in the last decade.

# Innehållsförteckning

Sammanfattning .....	2
English Summary .....	3
Förord.....	5
1. Bakgrund.....	6
1.1 Syfte .....	8
2. Metod .....	9
2.1 Minskad dödlighet.....	9
2.2 Hälsovinster.....	10
3. Datamaterial .....	12
4. Resultat.....	15
4.1 Vinster i överlevnad .....	15
4.2 Hälsovinster.....	17
5. Diskussion.....	19
6. Bilaga .....	22
Referenser .....	23

## Förord

Över två miljoner människor i Sverige lever idag med hjärt-kärlsjukdom och det är den vanligaste dödsorsaken. Trots detta har överlevnaden i hjärt-kärlsjukdom ökat, en förändring som kan tillskrivas både förändrade levnadsvanor och medicinska framgångar.

Forskning skapar nya teknologier med förbättrade möjligheter att förebygga och behandla sjukdomar. I denna rapport har Institutet för Hälso- och sjukvårdsekonomi (IHE) på uppdrag av Hjärt-Lungfonden beräknat värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi mellan 1980 och 2019.

Vi riktar ett stort tack till alla involverade vid Hjärt-Lungfonden som bistått med värdefulla synpunkter och medicinsk kunskap.

Lund, september 2021

Peter Lindgren

Verkställande direktör, IHE

# 1. Bakgrund

Över två miljoner människor i Sverige lever idag med hjärt-kärlsjukdom och det är den vanligaste dödsorsaken i befolkningen (1). Institutet för Hälso- och Sjukvårdsekonomi (IHE) har i en första delstudie på uppdrag av Hjärt-Lungfonden beräknat den totala samhällsekonomiska kostnaden för hjärt-kärlsjukdom till 60,2 miljarder kronor i Sverige år 2019, varav 62 procent tillskrevs direkta kostnader för hälso- och sjukvården och den kommunala omsorgen (2).

Trots den omfattande sjukdomsördan så har medicinsk forskning och utveckling av innovationer medfört att personer med hjärt-kärlsjukdom behandlas mer framgångsrikt, patientgrupper som tidigare hade små utsikter och där risken för förtida död var stor. Enligt Hjärtrapporten 2019 från Hjärt-Lungfonden minskade dödligheten i hjärtinfarkt från omkring 200 till runt 75 dödsfall per 100 000 invånare mellan åren 2002 och 2017 (3). Denna förändring kan tillskrivas ett minskat insjuknande, exempelvis på grund av förändrade levnadsvanor, flera nya behandlingar som minskar risken för hjärt-kärlsjukdom och ett förbättrat omhändertagande vid allvarliga hjärt-kärlhändelser. Ett exempel är införandet av så kallad ballongvidgning (percutan coronar intervention, PCI) som behandling vid hjärtinfarkt.

I en litteraturstudie publicerad 2019 kunde forskarna efter en genomgång av 478 000 studier om hjärt-kärlsjukdom se en tydlig ökning av antalet publikationer under den studerade tidsperioden 2004 till 2014 (4). De ämnen som ökat mest i popularitet var behandlingsriktlinjer, behandlingsutfall, prognos samt riskfaktorer. Studien är ett exempel på den omfattande kunskapsuppbyggnad som pågår. I ett nästa steg är det viktigt att undersöka hur nya innovationer omsatts i hälso- och sjukvården och vilka eventuella effekter som kan observeras på livskvalitet och överlevnad i befolkningen.

Medicinsk forskning skapar nya teknologier med förbättrade möjligheter att förebygga, diagnostisera, behandla och följa upp sjukdomar och ohälsa. Ekonomiska analyser av värdet av medicinsk forskning kan använda två alternativa ansatser. Valet av metod beror på den specifika frågeställningen men också på tillgång till underlagsdata om förekomst av sjukdom, användning av behandlingar och studier som jämfört hälsoeffekter av de nya teknologierna med det som tidigare varit standard. Den ena ansatsen utgår från vinster i livslängd och analyserar hur stor andel av dessa vinster som kan tillskrivas användningen av ny medicinsk teknologi (5-7). Detta kallas för att man tillämpar en top down-ansats. Den andra analysansatsen utgår från enskilda interventioner och beräknar hälsoeffekter utifrån resultat som publicerats från exempelvis kliniska prövningar. Detta kallas för en bottom up-ansats, vilket bland annat använts i en tidigare brittisk rapport för att beräkna värdet av medicinsk forskning inom hjärt-kärlsjukdom respektive psykisk sjukdom (8).

Det finns för- och nackdelar med de två metoderna. Top down-ansatsen kan med fördel användas när ny teknologi på ett väsentligt sätt påverkar livslängden. Det är dock en förutsättning att det finns underlag för att göra koppling mellan livslängd och specifika sjukdomar genom till exempel dödsorsaker. Det behöver också finnas underlag för att särskilja vilken del av dödlighetsminskningen som kan tillskrivas användning av den nya teknologin. Detta eftersom flera faktorer såsom förbättrade levnads- och arbetsförhållanden samt livsstilsfaktorer bidrar till ökad livslängd. Dessutom kan flera olika insatser från hälso- och sjukvården ligga bakom framstegen för en enskild patientgrupp. Utgångspunkten i överlevnadsstatistik gör också att top down-ansatsen är mindre användbar för att fånga värdet av medicinsk forskning och ny teknologi som framför allt kan förväntas öka hälsorelaterad livskvalitet utan att tydligt påverka livslängden. Bottom up-ansatsens utgångspunkt i enskilda nya teknologier och den kunskap som finns om deras bidrag till patientnytta är inte beroende av att det finns en påverkan på överlevnad av behandlingen. Metoden fångar patientnytta både i form av ökad överlevnad och i form av ökad hälsorelaterad livskvalitet under alla levnadsår. I ljuset av att allt fler studier tar fram uppgifter om patientnära utfall och livskvalitetsvinster om nya behandlingar har möjligheterna att summera utifrån en bottom-up ansats ökat. Dessa hälsoekonomiska studier utvärderar ofta nya behandlingar med hjälp av modeller för att beskriva livslånga kostnader och hälsovinster. I dessa modellstudier fångas hälsovinster både i form av effekter på livskvalitet och överlevnad. Valet av metod bör därför vila på en sammantagen bedömning av tillgång på data och underlag för beräkningarna inklusive epidemiologiska studier som studerat orsakssamband mellan sjukdom, behandling och överlevnad.

IHE har tidigare gjort studier på uppdrag av Hjärt-lungfonden om värdet av forskning och ny medicinsk teknologi för fyra hjärt-kärlsjukdomar (ischemisk hjärtsjukdom, stroke, hjärtsvikt och hjärtarytmi) för perioden 1980–2010 (9, 10). Dessa analyser visade bland annat att ny medicinsk teknologi tillsammans med livsstilsförändringar inneburit att 401 000 dödsfall i ischemisk hjärtsjukdom i åldrarna 45 – 84 år förhindrats eller skjutits upp jämfört med en kontrafaktisk utveckling där allting stannade kvar på 1980 års nivå av tillgängliga behandlingar och andra medicinska teknologier. Sedan 2010 har det tillkommit en rad nya innovationer inom hjärt-kärlområdet. Hjärt-Lungfonden har därför bett IHE göra en uppföljningsstudie av värdet av forskning med fler uppföljningsår och nya teknologier som tillkommit sedan den förra rapporten.

## 1.1 Syfte

Syftet med studien är att beräkna värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi 1980 till 2019 enligt en bottom up-ansats. Analysen avser behandlingsteknologier såsom nya läkemedel, metoder för diagnostik, organisation av vårdkedjan och kirurgiska ingrepp vid ischemisk hjärtsjukdom, stroke, hjärtarytmi samt hjärtsvikt i Sverige. Studien använder en bottom up-ansats för att spegla de behandlingsvinster som lett till både ökad livskvalitet och överlevnad inom dessa sjukdomsområden. I tillägg beräknas antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall samt vunna levnadsår jämfört med en kontrafaktisk situation utan minskad dödlighet i hjärt-kärlsjukdom.



## 2. Metod

Analysen inkluderade medicinska teknologier som introducerats och haft en betydande användning under åren 1980–2019. För att behålla jämförbarhet med de föregående studierna ingår enbart personer i åldrarna 45 till 84 år (9, 10). Risken för död i hjärt-kärlsjukdom är stor för personer 85 år och äldre och analysen har fokus på förtida död. Även om den övervägande delen av hälsovinster tillkommer för personer i åldrarna 45 till 84 år så innebär det en konservativ skattning av den totala hälsovinsten. I följande avsnitt beskrivs metod och datamaterial som ligger till grund för beräkningarna.

### 2.1 Minskad dödlighet

För att beräkna antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall sammanställdes statistik över den *faktiska utvecklingen* av antalet döda årligen bland män och kvinnor i åldrarna 45 till 84 år där ischemisk hjärtsjukdom, stroke, hjärtarytmi eller hjärtsvikt angivits som dödsorsak (1, 11). För uppgifter om stroke användes den bredare definitionen ”Cerebrovaskulär sjukdom” (ICD 10 I60-69) eftersom det var det som fanns tillgängligt från Statistiska centralbyrån för de tidigare åren 1980 till 1997. I nästa steg definierades en hypotetisk *kontrafaktisk utveckling* av antal dödsfall med samma dödsorsak men där ingen introduktion av nya behandlingar och andra teknologier har skett sedan 1980. Den kontrafaktiska utvecklingen tar hänsyn till befolkningsökningen under perioden. Den procentuella dödligheten i befolkningsgrupperna uppdelat på ålder och kön antogs då ha legat kvar på samma nivå som 1980 under de följande åren fram till 2019. I ett sista steg beräknades det totala antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall per år som summan av alla köns- och åldersspecifika skillnader mellan kontrafaktiska och faktiska dödsfall under det året.



Figur 1. Illustration av beräkningen av antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall för en specifik kön- och åldersgrupp

Vunna levnadsår per kön och åldersgrupp skattades sedan utifrån livslängdstabeller över förväntad återstående livslängd för åren 1980 till 2019 från Statistiska centralbyrån (12). Antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall multiplicerades med förväntad återstående livslängd för att beräkna det totala antalet vunna levnadsår. Dessa justerades sedan ner eftersom personer med hjärt-kärlsjukdom förväntas ha en kortare återstående livslängd jämfört med den allmänna befolkningen. Justeringen baserades på en holländsk studie från 2005 som studerat den förväntade livslängden för hjärtinfarkt-patienter som behandlats med PCI (13). Resultatet från den studien visade att livslängden bland hjärtinfarktpatienterna var 28 procent kortare jämfört med den allmänna befolkningen.



Figur 2. Illustration för beräkning av antal vunna levnadsår

Hälsovinster i hjärt-kärlsjukdom kan bero på ett flertal faktorer, exempelvis en förändring i levnadsvanor såsom minskad rökning. För att skatta den andel av överlevnadsvinsten i hjärt-kärlsjukdom som kan tillskrivas forskning och implementering av ny medicinsk teknologi användes en svensk studie av Björck med flera (14). Studien analyserade skillnaden i dödlighet i kranskärlsjukdom mellan åren 1986 till 2002 och rapporterade att 36 procent av minskningen berodde på bättre sjukvårdsbehandlingar. Studieperioden täcker inte de senaste åren som ingår i denna analys, men användes i beräkningarna i brist på mer uppdaterade studier.

## 2.2 Hälsovinster

För att beräkna hälsovinster av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi inom hjärt-kärlsjukdom användes en metod som summerar effekten på hälsa och livskvalitet till följd av användningen av nya innovationer på området. Denna metod har bland annat använts i en tidigare brittisk studie (8), som låg till grund för analysen i de tidigare rapporterna om värdet av forskning inom hjärt-kärlsjukdom (9, 10). I ett första steg väljs innovationer ut som på ett betydande sätt lett till en hälsovinst jämfört med tidigare konventionell behandling. I ett andra steg skattas storleken på denna hälsovinst. Hälsoeffekten är uppmätt i kvalitetsjusterade levnadsår, där hänsyn tas till både

överlevnad och livskvalitet. Livskvaliteten mäts på en skala mellan 0 och 1, där 1 motsvarar full hälsa. Kvalitetsjusterade levnadsår beräknas genom att livslängd multipliceras med livskvalitet. Exempelvis ger tio år med en livskvalitet på 0,9 sammanlagt nio kvalitetsjusterade levnadsår. Om en ny innovation leder till en vinst om 0,2 kvalitetsjusterade levnadsår jämfört med konventionell behandling vid den tiden så är det denna hälsovinst som används i beräkningarna. I ett sista steg beräknas den totala hälsovinsten per innovation genom att multiplicera vinsten i kvalitetsjusterade levnadsår med antalet nya användare av innovationen per år.



Figur 3. Illustration för beräkning av antalet vunna kvalitetsjusterade levnadsår som tillskrivs ny teknologi

I analysen antogs att hälsovinsten var additiva även när en och samma individ har flera olika behandlingar. I likhet med metoden i den brittiska rapporten och de tidigare studierna om värdet av forskning i hjärt-kärlsjukdom utgick beräkningarna från fullständig följsamhet till behandling.

I Sverige finns inte något fastlagt tak för hur mycket hälsovinsten får kosta eller hur stort värdet av ett kvalitetsjusterat levnadsår är. Socialstyrelsen har dock presenterat en klassificering för värdet av ett kvalitetsjusterat levnadsår. Där ligger brytpunkten mellan en måttlig och en hög kostnadseffektkvot vid 500 000 kronor per kvalitetsjusterat levnadsår och brytpunkten mellan en hög och mycket hög kostnad vid en miljon kronor. Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket (TLV) godkänner vanligen läkemedel med en kostnadseffektivitet på 500 000 – 1 000 000 kronor per kvalitetsjusterat levnadsår att inkluderas i högkostnadsskyddet (15). Därför tillämpades två alternativa analyser för att beräkna det monetära värdet av hälsovinsten, där det lägre och övre värdet i spannet, 500 000 kronor respektive 1 miljon kronor, användes som antagande för värdet av ett kvalitetsjusterat levnadsår.

### 3. Datamaterial

För att beräkna värdet av forskning inom hjärt-kärlsjukdom användes uppgifter från nationell svensk statistik om användning av sjukvårdsinterventioner och läkemedel från myndigheter och kvalitetsregister samt uppgifter om livskvalitet från publicerade vetenskapliga studier.

Analysen använde år 1980 som basår och analyserar utvecklingen av hälsovinster fram till slutåret 2019. År 1980 fanns betablockerande läkemedel och antikoagulantia. Trettio år senare, år 2010, användes flera nya behandlingar, däribland trombolyt, ACE-hämmare, angiotensinreceptorblockerare (ARB) och statiner (9, 10). Mellan åren 2010 och 2019 har ytterligare behandlingsinnovationer tillkommit, såsom nya antikoagulantia, trombocythämmare och trombektomi. I Tabell 1 redovisas de läkemedel och behandlingsåtgärder som ingår i analysen tillsammans med den förväntade hälsovinsten per behandlad person. Vilka tidsperioder som tillämpas för respektive läkemedel och behandlingsåtgärd redovisas i Bilaga.

I de fall då en ny behandling jämförs mot en tidigare innovation eller är en tilläggsbehandling till en tidigare innovation så summeras hälsovinsten för den tidigare och nya behandlingen. Exempelvis visade det vetenskapliga underlaget att behandling med warfarin, som ingår i gruppen antikoagulantia, har en hälsovinst på 0,173 kvalitetsjusterade levnadsår. När nya antikoagulantia (DOAK) introducerades visade det i en svensk studie en hälsovinst med 0,290 kvalitetsjusterade levnadsår jämfört med warfarin (16). Eftersom alternativet för en person som får behandling med DOAK hade varit att behandlas med ett annat blodförtunnande läkemedel, som warfarin, blir hälsovinsten summan av hälsovinster av den tidigare och den nya behandlingen ( $0,290+0,173=0,463$  kvalitetsjusterade levnadsår).

Tabell 1. Förväntad hälsovinst av ingående innovationer per behandlad person

Läkemedel	Kvalitetsjusterade levnadsår	Referens
<b>Blodtryckssänkande läkemedel</b>		
Medel som påverkar renin-angiotensinsystemet		
ACE-hämmare & ARB	0,062	(8-10)
Kombinationsläkemedel ARB och neprilysinhämmare	0,425	(17)
Diuretika		
Kaliumsparande diuretika (MRA)	0,070	(18)
Övriga diuretika	0,130	(8-10)
Beta-receptorblockerande	0,079	(8-10)
<b>Blodförtunnande läkemedel</b>		
Nya antikoagulantia	0,290	(16)
Trombocythämmare	0,171	(19)
Övriga antikoagulantia	0,173	(8-10)
<b>Blodfettssänkande läkemedel</b>		
Statiner	0,112	(8-10)
PCSK9-hämmare	0,490	(20)
<b>Diabetesläkemedel</b> (GLP-1-agonister, SGLT2-hämmare)	0,491	(21)
<b>Behandlingsåtgärder</b>		
CABG	0,400	(8-10)
PCI	0,060	(8-10)
Trombolys	0,050	(8-10)
Återupplivning	0,356	(8, 22)
Rehabilitering	0,009	(8-10)
Hjärttransplantation	1,475	(8-10)
ICD/CRT-P/CRT-D	0,974	(8-10)
Stroke-enhet	0,190	(8-10)
Datortomografi	0,078	(8-10)
Mitraclip	2,040	(23)
Trombektomi	1,261	(24)

Förkortningar:

ACE= angiotensinkonverterande enzym, ARB=Angiotensinreceptor-blockerare, MRA=Mineralkortikoidreceptorantagonister, CABG=Coronary artery bypass graft, PCI=Percutan Coronar Intervention, ICD=Implantable cardioverter defibrillator, CRT=Cardiac resynchronisation therapy

I de tidigare studierna om värdet av forskning mellan åren 1980 och 2010 ingick behandling med GP 11b/11a-hämmare. Denna behandling har använts i mindre utsträckning de senaste åren på grund av att blödningsrisken är hög, främst vid långtidsinfusion. Det kan fortfarande vara så att det genererade en viss hälsovinst vid tiden för behandling, men på grund av blödningsrisken valde vi som konservativt antagande att helt exkludera den från analysen. Även behandling med trombolys vid hjärtinfarkt har exkluderats från beräkningarna efter år 2010 och framåt på grund av att det saknas information om antalet behandlade personer. Behandlingen har kommit att ersättas med PCI, men patienter med långt till närmaste sjukhus som utför PCI kan få trombolys i väntan på transport och

för dessa patienter är behandlingen mycket viktig. Det utförs idag ett begränsat antal trombolyser vid hjärtinfarkt, varför det förväntas få ett mindre genomslag i analysen. Trombolys vid behandling av stroke ingår även i beräkningarna för de senaste åren.

Data över rehabilitering efter hjärtinfarkt inkluderar de som deltagit i ett fysiskt träningsprogram. Kriterierna för rehabilitering har på senare år skärpts, vilket innebär en större nedgång över antalet deltagare efter år 2011. Enligt den nya definitionen krävs deltagande i fysiskt träningsprogram minst två gånger i veckan i minst tre månaders tid på sjukhus/vårdcentral som ges av en fysioterapeut (25). Detta kan innebära en underskattning av antalet rehabiliteringstillfällen om de sker på andra instanser. Rehabiliteringsinsatser efter stroke ska anpassas efter de behov som finns. Kvalitetsregistret Riksstroke samlar in uppgifter om planerad rehabilitering vid utskrivning och dessa har använts som en utgångspunkt för hur många som får hälsovinster genom rehabilitering efter stroke. För att skatta antalet behandlade personer användes de datakällor som redovisas i Tabell 2. Antalet nya läkemedelsbehandlade skattades som skillnaden i antalet läkemedelsbehandlade mellan varje år. För att ta hänsyn till att personer med läkemedelsbehandling också kan avlida under året, oavsett dödsorsak, användes ett förenklande antagande baserat på en studie av dödligheten hos primärbehandlade personer med ischemisk hjärtsjukdom år 1995 (26). I den studien var dödligheten cirka 3,7 procent per år. För behandlingsåtgärder summerades antalet behandlingar per år, vilket innebär att om en person får en given behandling mer än en gång så erhålls hälsovinster vid varje behandling.

Tabell 2. Datakällor för antalet behandlade patienter

Uppgifter	Källa
<b>Dödsfall</b>	
1980–1996	Statistiska centralbyrån
1997–2019	Socialstyrelsen
<b>Befolkningsmängd</b>	
1980–2019	Statistiska centralbyrån
<b>Livslängd</b>	
1980–2019	Statistiska centralbyrån
<b>Läkemedelsanvändning</b>	
1980–2000	Medical Index Sweden
2001–2019	Socialstyrelsen
<b>Behandlingsåtgärder</b>	
1989–2019	Swedeheart
1995–2019	Riks-Stroke
2004–2019	Svenska ICD- och Pacemakerregistret
1984–2019	Svenskt transplantationsregister

## 4. Resultat

### 4.1 Vinster i överlevnad

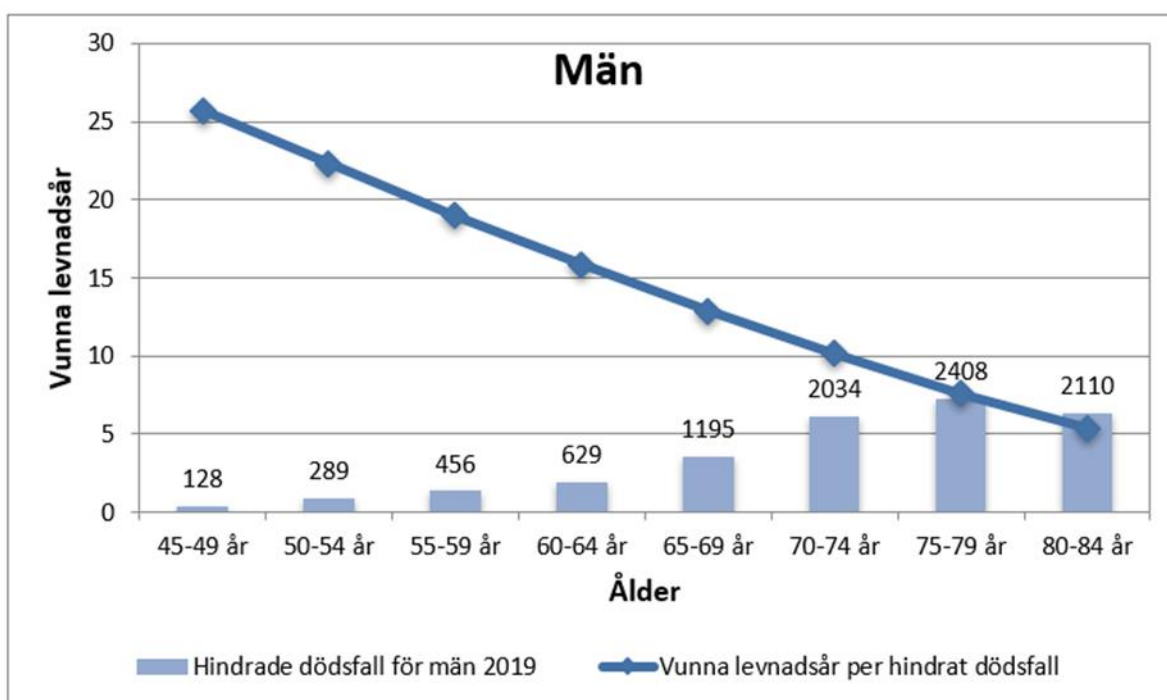
Det totala antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall jämfört med en kontrafaktisk situation utan minskad dödlighet i hjärt-kärlsjukdom skattades till ungefär 723 600 mellan åren 1980 och 2019. Detta inkluderar dödsfall i ischemisk hjärtsjukdom, stroke, hjärtarytmi och hjärtsvikt, där ischemisk hjärtsjukdom stod för 660 600 av alla förhindrade eller uppskjutna dödsfall. För stroke beräknades 114 500 förhindrade eller uppskjutna dödsfall medan det inom sjukdomsområdet hjärtarytmi och hjärtsvikt visat en motsatt trend, med fler dödsfall år 2019 jämfört med om utvecklingen stannat kvar vid 1980. Nettot på totalt 723 600 uppskjutna dödsfall inkluderar därför ett minustal på 51 500 färre dödsfall i hjärtarytmi och hjärtsvikt som skulle ha skett idag vid en kontrafaktisk situation.

Det totala antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall som beräknades till 723 600 mellan åren 1980 och 2019 speglar all utveckling som skett under denna tidsperiod. Om man utgår från studien om dödlighet i kranskärlsjukdom som rapporterade att 36 procent av minskningen berodde på bättre sjukvårdsbehandlingar, så skulle 260 500 av de uppskjutna dödsfallen mellan 1980 och 2019 vara direkt kopplade till framsteg inom forskning. Antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall kopplat till forskning tillsammans med genomsnittligt antal vunna levnadsår per kön och åldersgrupp år 2019 redovisas i Tabell 4 samt i Figur 4 och Figur 5. Dessa resultat visar hur många dödsfall som skulle ha skett bara under 2019 om vi inte gjort några framsteg inom forskning och den förväntade återstående livslängden för dessa personer.

Flest förhindrade eller uppskjutna dödsfall observeras bland de äldsta åldersgrupperna medan de genomsnittligt största hälsovinster i form av vunna levnadsår finns bland de yngsta. Hälsovinster har också varit större i termer av antal hindrade dödsfall bland männen jämfört med kvinnorna. En 67-årig man som 1980 skulle ha dött i en hjärtinfarkt kan nu förvänta sig 13 extra levnadsår. Motsvarande siffra för en 67-årig kvinna är 15 vunna levnadsår. Resultaten pekar även på omkring 1 870 förhindrade eller uppskjutna dödsfall år 2019 bland personer i arbetsför ålder (45–64 år), där man kan förvänta sig vinster i form av minskat produktionsbortfall.

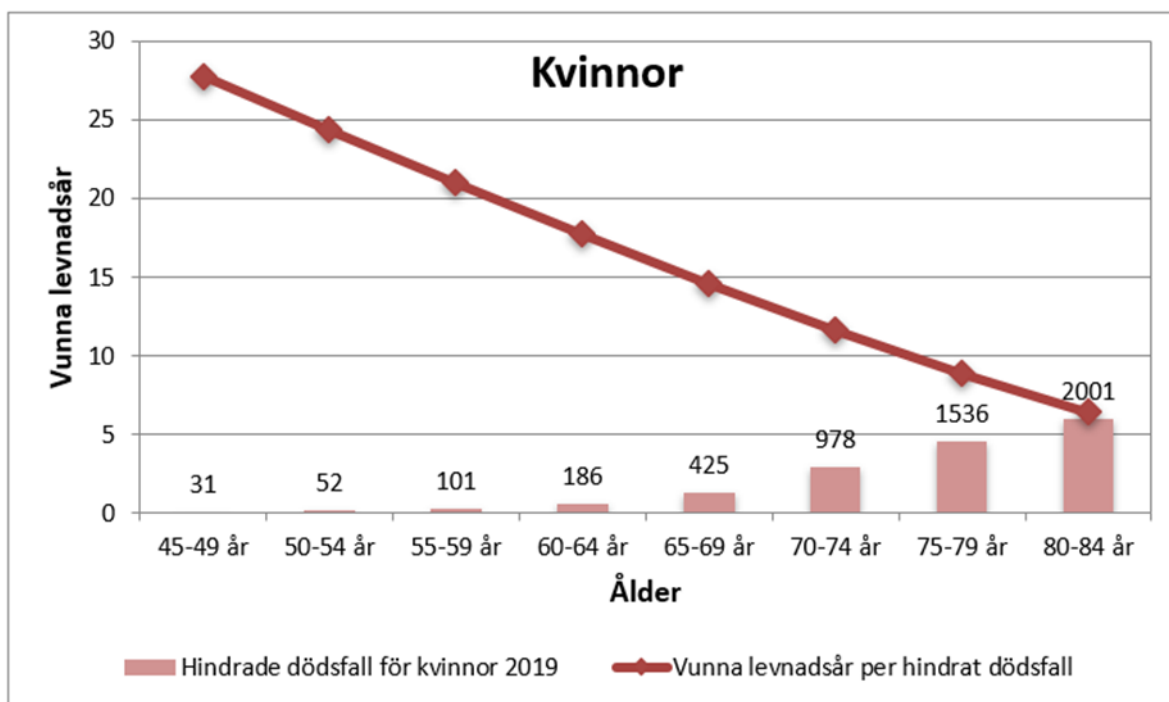
Tabell 3. Antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall och genomsnittligt antal vunna levnadsår per förhindrat dödsfall fördelat på kön och åldersgrupp år 2019

Åldersgrupp	Hindrade dödsfall 2019		Vunna levnadsår per hindrat dödsfall	
	Män	Kvinnor	Män	Kvinnor
45–49 år	128	31	26	28
50–54 år	289	52	22	24
55–59 år	456	101	19	21
60–64 år	629	186	16	18
65–69 år	1 195	425	13	15
70–74 år	2 034	978	10	12
75–79 år	2 408	1 536	8	9
80–84 år	2 110	2 001	5	6



Figur 4. Antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall och genomsnittligt antal vunna levnadsår per förhindrat dödsfall för män 2019





Figur 5. Antalet förhindrade eller uppskjutna dödsfall och genomsnittligt antal vunna levnadsår per förhindrat dödsfall för kvinnor 2019

## 4.2 Hälsovinster

Resultatet från beräkningarna av värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi redovisas i Tabell 4. Totalt var 8,1 miljoner behandlade med de studerade innovationerna under åren 1980 till 2019. Flest personer behandlades med ACE-hämmare & ARB (1,9 miljoner personer) följt av antikoagulantia (1,4 miljoner personer). Den samlade hälsovinsten beräknades till 994 505 vunna kvalitetsjusterade levnadsår. Antikoagulantia var den läkemedelsbehandling som under den studerade tidsperioden beräknats ha genererat störst hälsovinst, med 324 946 vunna kvalitetsjusterade levnadsår. Stroke-enhet var den behandlingsåtgärd som beräknades ha gett störst hälsovinst med 73 269 vunna kvalitetsjusterade levnadsår, följt av CABG med 52 703 vunna kvalitetsjusterade levnadsår.

Tabell 4. Antal behandlade personer och beräknad hälsovinst i kvalitetsjusterade levnadsår. Resultat för åren 1980–2019.

	Antal behandlade	Vunna kvalitetsjusterade levnadsår
<b>Läkemedel</b>		
Medel som påverkar renin-angiotensinsystemet	1 889 502	119 210
Diuretika	451 216	58 691
Blodförtunnande läkemedel	1 447 712	324 946
Diabetesläkemedel (GLP-1-agonister, SGLT2-hämmare)	28 797	14 139
Beta-receptorblockerande	896 166	70 663
Blodfettssänkande läkemedel	1 369 550	153 864
<b>Behandlingsåtgärder</b>		
CABG	131 757	52 703
PCI	400 571	24 155
Trombolys	81 122	4 085
Återupplivning	48 601	21 495
Rehabilitering	496 499	4 468
Hjärttransplantation	2 714	4 003
ICD/CRT-P/CRT-D	28 758	28 012
Stroke-enhet	385 627	73 269
Datortomografi	450 628	35 149
Mitraclip	550	1 122
Trombektomi	3 455	4 530
<b>TOTALT</b>	<b>8 113 224</b>	<b>994 505</b>

Under antagandet om ett värde på 500 000 kronor för ett kvalitetsjusterat levnadsår så har hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi under perioden 1980 till 2019 genererat ett monetärt värde på 497 miljarder kronor. Om man i stället antar att ett kvalitetsjusterat levnadsår är värt 1 miljon kronor så resulterar det i ett monetärt värde på 995 miljarder kronor under samma tidsperiod.

## 5. Diskussion

Resultaten från denna studie pekar på omfattande hälsovinster av den utveckling och användning av nya behandlingar som skett för fyra hjärt-kärlsjukdomar sedan 1980. Studien beräknar omkring 723 600 förhindrade eller uppskjutna dödsfall jämfört med en kontrafaktisk situation där dödligheten fortsatt ligga på samma nivå som 1980. Det är omfattande minskningar i dödlighet i ischemisk hjärtsjukdom (660 600 färre dödsfall) och stroke (114 500 färre dödsfall) som ligger bakom det stora antalet uppskjutna och förhindrade dödsfall. Summan av dessa var till och med något större (över 770 000) än totalen.

För de två andra tillstånden hjärtarytmi och hjärtsvikt visade dataunderlaget en motsatt trend med ett ökat antal dödsfall i de aktuella åldersgrupperna jämfört med den kontrafaktiska situationen (51 500 fler med dessa dödsorsaker). Flera bidragande förklaringar kan ligga bakom denna utveckling. Den ökande och åldrande befolkningen medför att fler personer är vid risk och hinner få hjärtsvikt och hjärtarytmi under studiens senare år jämfört med år 1980. År 1980 fanns det 3,1 miljoner personer i Sverige i åldrarna 45 till 84 år. År 2019 var det 4,3 miljoner personer vilket motsvarar en befolkningsökning med 39 procent totalt. Särskilt stor var ökningen av antalet personer i åldersintervallet 75 till 84 år (+61 procent) där förekomsten av hjärtsvikt och hjärtarytmi är högre (27). En annan viktig anledning är att de förbättrade behandlingsmetoderna för ischemisk hjärtsjukdom lett till att fler överlevt men också till att en del av dessa fått hjärtsvikt som efterföljande diagnos. Det är också möjligt att praxis för diagnosticering vid dödsfall har förändrats över tid.

Denna rapport visar att en viktig del av överlevnadsvinsterna jämfört med 1980 hänförs till minskad dödlighet i närtid när vi jämför med den tidigare rapporten om värdet av forskning inom ischemisk hjärtsjukdom som undersökte åren 1980 till 2010. Den uppdaterade beräkningen i denna rapport fann 660 600 förhindrade eller uppskjutna dödsfall i ischemisk hjärtsjukdom mellan åren 1980 och 2019. Motsvarande siffra mellan åren 1980 och 2010 var 401 000 enligt den tidigare rapporten (9). Omkring 40 procent av de förhindrade eller uppskjutna dödsfallen har alltså genererats under det senaste decenniet. Delvis hänger detta samman med befolkningsökningen, men det visar också att de teknologier som introducerats sedan 1980, varav flera redan under 1980- och 1990-talen, fortsätter att ge samhället hälsovinster också efter 20 till 30 år. Det är behandlingar som idag har en etablerad roll i hjärtsjukvården, såsom förebyggande behandling med betablockerare, ACE-hämmare och ARB samt ballongvidgning vid hjärtinfarkt, och är resultatet av tidigare forskning som har tillkommit i bred användning sedan 1980.

Den samlade hälsovinsten beräknades i denna studie till 994 505 vunna kvalitetsjusterade levnadsår mellan åren 1980 och 2019. Innovationer som fått störst betydelse för den beräknade hälsovinsten under denna tidsperiod är behandling med blodförtunnande och blodfettsänkande läkemedel. Den samlade hälsovinsten beräknades i de tidigare rapporterna med motsvarande metod till 611 000 kvalitetsjusterade levnadsår för tidsperioden 1980 till 2010 (9, 10). Detta indikerar att den årliga utvecklingen av hälsovinsten blivit ännu större det senaste decenniet och att nytilkomna innovationer såsom trombektomi och nya antikoagulantia genererat stort värde. Som tidigare nämnts så har även användningen av vissa tidigare innovationer ökat och fler personer har blivit behandlade jämfört med tidigare. Ett exempel är antalet behandlade med PCI, som ökade med omkring 30 procent bara mellan åren 2010 och 2019 (28).

Att hälsovinsten kopplat till forskning inom hjärt-kärlsjukdom har ökat de senaste åren kan ställas i relation till sjukdomskostnaden. I en tidigare rapport beräknades den totala samhällsekonomiska kostnaden för hjärt-kärlsjukdom till 60,2 miljarder kronor i Sverige år 2019 (2). Motsvarande beräkning gjordes för år 2010 med liknande resultat (29), vilket indikerar att den samhällsekonomiska kostnaden för hjärt-kärlsjukdom inte har ökat trots att hälsovinsten blivit större.

Det monetära värdet av hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi mellan 1980 och 2019 beräknades till mellan 497 och 995 miljarder kronor beroende på vilket värde som antas för ett kvalitetsjusterat levnadsår. Tidigare studier har gjort försök till att göra en direkt jämförelse med hur stor avkastningen av forskningen varit i relation till hur mycket som samhället investerat (5, 8). Svårigheten är att skatta hur stor den investeringen har varit eftersom många olika aktörer har varit med och bidragit, såväl privata som offentliga, och en del av innovationerna är utvecklade i andra länder. Hjärt-Lungfonden som är den största fristående finansiären av hjärt-kärlforskning i Sverige har dock bidragit med ett samlat anslag på uppskattningsvis 4,4 miljarder kronor mellan åren 1980 och 2020, vilket motsvarar mellan 0,9 och 0,4 procent av det skattade monetära värdet.

Flera utgångspunkter för beräkningarna i rapporten innebär att hälsovinsten kan vara underskattad eller i alla fall konservativ. Den hälsoekonomiska analysen av värdet av forskning i denna rapport bygger på skattningar av kvalitetsjusterade levnadsår som gjorts i tidigare vetenskapliga studier. Flera av dessa studier har en begränsad uppföljningstid och rapporterade i några fall enbart diskonterade värden, vilket innebär att det blir en konservativ skattning av hälsovinsten. Detta eftersom framtida hälsovinster därmed minskas på samma sätt som i en investeringskalkyl som jämför framtida kostnad och nytta. Även den studerade åldersgruppen som används i denna studie, med åldrarna 45 till 84 år, innebär en konservativ skattning av det samlade värdet av forskning eftersom även andra åldrar fått ta del av innovationer på området. Det är därför troligt att den totala

hälsovinster till följd av medicinsk forskning och implementering av ny teknologi inom hjärt-kärlsjukdom är ännu större.

Resultaten från denna studie pekar på en positiv utveckling inom hjärt-kärlsjukdom med en fortsatt stark trend av minskad dödlighet. Investeringar i forskning på området har visat sig generera stora hälsovinster, som också ökat det senaste decenniet. Att fortsatt gynna utvecklandet och användningen av nya innovationer är dock en förutsättning för att trenden ska fortsätta för kommande generationer.

## 6. Bilaga

Tidsperioderna som tillämpas för de ingående innovationerna presenteras i Tabell 5.

Tabell 5. Tidsperioder för ingående innovationer (tidigaste basår 1980)

Läkemedel	Tidsperiod
<b>Blodtryckssänkande läkemedel</b>	
Medel som påverkar renin-angiotensinsystemet	
ACE-hämmare & ARB	1986–2019
Kombinationsläkemedel ARB och neprilysinhämmare	2016–2019
Diuretika	
Kaliumsparande diuretika (MRA)	2006–2019
Övriga diuretika	1980–2019
Beta-receptorblockerande	1980–2019
<b>Blodförtunnande läkemedel</b>	
Nya antikoagulantia	2008–2019
Trombocythämmare	2011–2019
Övriga antikoagulantia	1980–2019
<b>Blodfettssänkande läkemedel</b>	
Statiner	1980–2019
PCSK9-hämmare	2015–2019
<b>Diabetesläkemedel (GLP-1-agonister, SGLT2-hämmare)</b>	2007–2019
<b>Behandlingsåtgärder</b>	
CABG	1998–2019
PCI	1989–2019
Trombolys	1987–2019
Återupplivning	1987–2019
Rehabilitering	1987–2019
Hjärttransplantation	1984–2019
ICD/CRT-P/CRT-D	1997–2019
Stroke-enhet	1995–2019
Datortomografi	1995–2019
Mitraclip	2009–2019
Trombektomi	2010–2019

## Referenser

1. Socialstyrelsen. Statistikdatabas för dödsorsaker. 2021.
2. Andersson E, Lindgren P, Brådvik G, Ramdén V, Steen Carlsson K. Kostnader för hjärt-kärlsjukdom i Sverige 2019. 2021;IHE Rapport 2021:4.
3. Hjärt-Lungfonden. Hjärtrapporten 2019. 2019.
4. Gal D, Thijs B, Glanzel W, Sipido KR. Hot topics and trends in cardiovascular research. *Eur Heart J*. 2019;40(28):2363-74.
5. Murphy K, Topel R. The value of health and longevity. *Journal of Political Economy*. 2006;114(5):871-904
6. Cutler DM, Long G, Berndt ER, Royer J, Fournier AA, Sasser A, et al. The value of antihypertensive drugs: a perspective on medical innovation. *Health Aff (Millwood)*. 2007;26(1):97-110.
7. Cutler DM, Rosen AB, Vijan S. The value of medical spending in the United States, 1960-2000. *N Engl J Med*. 2006;355(9):920-7.
8. Health Economics Research Group (HERG) Brunel University. Medical Research: What's it worth? Estimating the economic benefits from medical research in the UK. 2008.
9. Lundqvist A, Levin L, Persson U, Steen Carlsson K. Värdet av forskning och ny medicinsk teknologi för hjärt-kärlsjukdom - En studie utifrån exemplet ischemisk hjärtsjukdom. IHE Rapport 2012:3. 2012.
10. Andersson H, Lundqvist A, Steen Carlsson K. Värdet av forskning och ny medicinsk teknologi i behandling av hjärt-kärlsjukdom - Uppföljningsstudie omfattande åtgärder vid stroke, hjärtsvikt och hjärtarytmi. 2013.
11. Statistiska centralbyrån. **Statistikdatabas för dödsorsaker**. 2021.
12. Statistiska centralbyrån. Statistikdatabas för återstående livslängd uppdelat på kön och ålder. 2021.
13. van Domburg RT, Sonnenschein K, Nieuwlaat R, Kamp O, Storm CJ, Bax JJ, et al. Sustained benefit 20 years after reperfusion therapy in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46(1):15-20.
14. Björck L, Capewell S, Bennett K, Lappas G, Rosengren A. Increasing evidence-based treatments to reduce coronary heart disease mortality in Sweden: quantifying the potential gains. *J Intern Med*. 2011;269(4):452-67.
15. Svensson M, Nilsson FO, Arnberg K. Reimbursement Decisions for Pharmaceuticals in Sweden: The Impact of Disease Severity and Cost Effectiveness. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(11):1229-36.
16. Davidson T, Husberg M, Janzon M, Oldgren J, Levin L. Cost-effectiveness of dabigatran compared with warfarin for patients with atrial fibrillation in Sweden. *Eur Heart J*. 2013;34(3):177-83.

17. Ademi Z, Pfeil AM, Hancock E, Trueman D, Haroun RH, Deschaseaux C, et al. Cost-effectiveness of sacubitril/valsartan in chronic heart-failure patients with reduced ejection fraction. *Swiss Med Wkly*. 2017;147:w14533.
18. Zhang Z, Mahoney EM, Kolm P, Spertus J, Caro J, Willke R, et al. Cost effectiveness of eplerenone in patients with heart failure after acute myocardial infarction who were taking both ACE inhibitors and beta-blockers: subanalysis of the EPHEBUS. *Am J Cardiovasc Drugs*. 2010;10(1):55-63.
19. Nikolic E, Janzon M, Hauch O, Wallentin L, Henriksson M. Cost-effectiveness of treating acute coronary syndrome patients with ticagrelor for 12 months: results from the PLATO study. *Eur Heart J*. 2013;34(3):220-8.
20. Tandvårds- och läkemedelsförmånsverket (TLV). Underlag för beslut om subvention - Nyansökan Praluent (alirokumab), Diarienummer: 2658/2020. 2021.
21. Ramos M, Foos V, Ustyugova A, Hau N, Gandhi P, Lamotte M. Cost-Effectiveness Analysis of Empagliflozin in Comparison to Sitagliptin and Saxagliptin Based on Cardiovascular Outcome Trials in Patients with Type 2 Diabetes and Established Cardiovascular Disease. *Diabetes Ther*. 2019;10(6):2153-67.
22. Israelsson J. Health-related quality of life after cardiac arrest. Linköping University Medical Dissertations No. 1721, 2020.
23. Mealing S, Feldman T, Eaton J, Singh M, Scott DA. EVEREST II high risk study based UK cost-effectiveness analysis of MitraClip® in patients with severe mitral regurgitation ineligible for conventional repair/replacement surgery. *J Med Econ*. 2013;16(11):1317-26.
24. Steen Carlsson K, Andsberg G, Petersson J, Norrving B. Long-term cost-effectiveness of thrombectomy for acute ischaemic stroke in real life: An analysis based on data from the Swedish Stroke Register (Riksstroke). *Int J Stroke*. 2017;12(8):802-14.
25. Swedeheart. Årsrapport 2018. 2018.
26. Kiessling A, Lewitt M, Henriksson P. Case-based training of evidence-based clinical practice in primary care and decreased mortality in patients with coronary heart disease. *Ann Fam Med*. 2011;9(3):211-8.
27. Statistiska centralbyrån. Befolkningsstatistik. 2021.
28. Swedeheart. Swedeheart årsrapport, 2011-2019.
29. Steen Carlsson K, Persson U. Kostnader för hjärt-kärlsjukdom år 2010. IHE Rapport 2012:1. 2012.