

Kardiovaskulär riskbedömning av rök- och kemdykare vid medicinsk kontroll med bedömning för tjänstbarhetsintyg



Omslagsfoto: Arbetsmiljöverket
Grafisk produktion: Essen International

Anna Carlén, med dr, klinisk fysiolog, Linköpings universitet, Region Östergötland
Lena Forsberg, med dr, klinisk fysiolog, Karolinska institutet, Region Stockholm
Mikael Gustafsson, med dr, kardiolog, Linköpings universitet, Region Östergötland
Eva Nylander, prof em, klinisk fysiolog, Linköpings universitet, Region Östergötland

www.av.se

Kardiovaskulär riskbedömning av rök-
och kemdykare vid medicinsk kontroll
med bedömning för tjänstbarhetsintyg

Innehåll

| | |
|---|-----------|
| Förord | 5 |
| Sammanfattning | 6 |
| Summary | 7 |
| Inledning | 8 |
| Arbetet som rök- och kemdykare | 8 |
| Historik | 8 |
| Problemformulering | 11 |
| Syfte | 12 |
| Metod | 12 |
| Resultat | 13 |
| Riskbedömning för primärprevention av kardiovaskulär sjukdom | 13 |
| Utredning och diagnostik av kranskärslssjukdom i sjukvården | 16 |
| Screening för kranskärslssjukdom hos asymptomatiska individer | 20 |
| Kardiella orsaker till plötslig medvetandeförlust hos unga | 22 |
| Kardiovaskulär risk hos rök- och kemdykare..... | 24 |
| Medicinska kontroller av brandmän i andra länder | 26 |
| Diskussion | 28 |
| Kardiell riskprofil hos brandmän i Sverige | 28 |
| Riskvärdering | 28 |
| Vidare utredning..... | 31 |
| Riskvärdering av yngre brandmän | 34 |
| Konsekvenser av att ersätta regelbundna arbetsprov | 34 |
| Slutsats och rekommendation | 36 |
| Kardiovaskulär riskvärdering | 39 |
| Frekvens för kardiovaskulär riskvärdering..... | 39 |
| Vidare utredning..... | 40 |
| Referenser | 42 |
| Bilaga 1. Kardiovaskulär riskvärdering, frågeformulär | 46 |
| Bilaga 2. Kardiovaskulär riskvärdering, resultatformulär | 48 |

Förord

Denna rapport har skrivits på uppdrag av Arbetsmiljöverket (AV), med fokus på medicinsk riskvärdering avseende kardiella tillstånd som kan orsaka plötslig medvetandeförlust eller nedsättning av vitala funktioner, vilket i sin tur kan leda till en situation med stor risk för liv och hälsa vid rök- och kemdykning, både för den drabbade och dennes kollegor, liksom en oförmåga att genomföra uppdraget.

Resultaten har sammanställts med syfte att ta fram förslag till en rekommendation för metod som kan användas vid kardiovaskulär riskbedömning, som en del av den medicinska bedömningen som ligger till grund för utfärdande av tjänstbarhetsintyg för rök- och kemdykning.

Mottagare av denna rapport är AV, men innehållet riktar sig också till läkare som utfärdar tjänstbarhetsintyg för rök- och kemdykare. Vidare kan rapporten vara intressant för bedömning vid medicinska kontroller av andra yrkesgrupper med stor fysisk ansträngning.

Rapporten innehåller en inledning som ger en introduktion av området, med historik och aktuellt förfarande. Därefter följer resultat av litteratursökning, samt diskussion av resultaten. Avslutningsvis presenteras slutsatser och en rekommendation kring hur medicinsk riskvärdering för kardiella tillstånd som kan orsaka medvetandeförlust kan genomföras i praktiken.

Rapporten förväntas kunna påverka förfarandet vid medicinska kontroller av rök- och kemdykare med bedömning för tjänstbarhetsintyg, och bidra till att implementera en metodik för mer adekvata bedömningar avseende risk för kardiella orsaker till plötsligt funktionsbortfall.

Rapportens innehåll har förankrats i relevanta föreningar inom Svenska Läkaresällskapet (Svensk förening för klinisk fysiologi, Svenska kardiologföreningen, Svenska företagsläkarföreningen samt Svensk arbetsmedicinsk och arbets- och miljömedicinsk förening), vilka har givits möjlighet att inkomma med synpunkter som tagits hänsyn till i den slutgiltiga versionen. Den slutliga utformningen ansvarar författarna själva för.

Sammanfattning

Syftet med den medicinska kontrollen av rök- och kemdykare är ur kardiovaskulär synpunkt att identifiera tillstånd som kan leda till plötslig medvetandeförlust eller nedsättning av vitala funktionsförmågor, där allvarlig hjärthändelse orsakad av kranskärslsjukdom är ett av de viktigaste tillstånden att undvika.

Arbetsprov har under lång tid använts för utredning av kranskärslsjukdom hos personer med symptom, och för att identifiera subklinisk kranskärslsjukdom hos rök- och kemdykare, trots begränsningar i både sensitivitet och specificitet. I takt med att förekomsten av kranskärslsjukdom har sjunkit i befolkningen har arbetsprovets möjlighet att korrekt identifiera individer med, respektive utan, kranskärslsjukdom försämrats ytterligare. Det saknas idag vetenskapligt underlag för att använda arbetsprov som förstahandsmetod vid utredning av misstänkt kranskärslsjukdom hos personer med symptom, och metoden rekommenderas inte heller som screeningundersökning i en symptomfri population.

Hos yngre individer är sannolikheten för kranskärslsjukdom och stroke mycket låg. Kardiell riskbedömning av yngre brandmän behöver därför istället riktas mot att identifiera förekomst av medfödda eller nedärvda hjärtsjukdomar som innebär ökad risk för hjärtstopp eller plötslig död.

I denna rapport presenteras aktuell kunskap om metoder för utredning av kranskärslsjukdom och andra kardiella tillstånd som kan leda till plötslig nedsättning av vitala funktionsförmågor, samt en rekommendation för hur riskbedömning av sådana tillstånd kan göras i samband med den medicinska kontrollen för rök- och kemdykning.

I rekommendationen ersätts regelbundna arbetsprov med individualiserad riskbedömning. Den rekommenderade metoden baseras på värdering av riskfaktorer för kranskärslsjukdom, riktad anamnes samt statusundersökning inklusive vilo-EKG. Hos personer med förhöjd 10-årsrisk eller avvikande fynd rekommenderas fördjupad riskvärdering. I denna grupp individer kan arbetsprov fortfarande användas för att ge underlag till diagnostisk undersökning.

Summary

Medical assessment of smoke diving firefighters aims to identify subclinical medical conditions that may lead to sudden loss of consciousness, potentially with disastrous consequences. One of the most important medical conditions to identify is subclinical coronary artery disease, which potentially can lead to myocardial infarction or cardiac arrest.

For several decades, exercise testing has been used in the evaluation of suspected coronary artery disease in patients with symptoms of angina, and in the medical assessment of asymptomatic smoke diving firefighters, although with limitations in both sensitivity and specificity. Due to lower prevalence of coronary artery disease in the general population, the ability for exercise testing to correctly identify subjects with or without coronary artery disease is now further impaired. In the current guidelines, exercise testing is therefore not recommended as the initial test to establish a diagnosis of stable coronary artery disease in patients with symptoms of angina, nor as a screening test in asymptomatic subjects.

In younger individuals, the probability of coronary artery disease and stroke is very low. Thus, cardiovascular risk assessment in younger firefighters should rather aim to identify inherited or acquired cardiac diseases that carry an increased risk for sudden cardiac arrest.

In this report we present current knowledge on methods for evaluation of coronary artery disease and other cardiac conditions that might lead to sudden cardiac arrest or loss of consciousness. We also present a recommendation on how the risk assessment for such diseases can be done as a part of the medical assessment of firefighters in Sweden.

In the proposed recommendation, repeated exercise tests are replaced by an individual risk assessment based on evaluation of cardiovascular risk factors, cardiovascular history, physical examination, and resting ECG. In subjects with markedly increased cardiovascular risk or abnormal findings, further evaluation is needed. Exercise testing can be used in subjects with increased cardiovascular risk, to assist the evaluation of need for additional diagnostic testing.

Inledning

Arbetet som rök- och kemdykare

Brandmän utsätts i sin yrkesutövning för hårda fysiska påfrestningar, och rök- och kemdykning har ansetts vara det farligaste arbetsmoment man tillåts ha i Sverige. [1] Under uttryckning ställs höga krav på den fysiska arbetsförmågan, i kombination med värmebelastning, dehydrering och psykologisk stress, vilket sammantaget innebär stor kardiopulmonell belastning.

Rök- och kemdykning är, tillsammans med t.ex. klättring med stor nivåskillnad, dykeriarbete och arbetet som pilot, förenat med särskilda villkor för att en individ ska få sysselsättas i arbetet. För en brandman utgör rök- och kemdykning en liten andel av den totala tjänstgöringstiden, men är ett arbetsmoment som kan vara så krävande att den fysiska insatsen ibland kan vara maximal. Till skillnad från vid flygning, vattendykning och klättring, innebär arbetet vid rök- och kemdykning att man behöver kunna tåla hårt fysiskt arbete samtidigt som man dessutom själv i mindre grad än i andra riskyrken kan styra över den fysiska ansträngning som krävs för att fullfölja arbetet. Medan man vid t.ex. klättring kan vila vid upplevda begränsande symptom eller uttröttnings, kan en brandman som utövar kritiska moment, t.ex. rökdykning med livräddning i ett brinnande hus, inte stanna upp och vila innan uppdraget genomförts.

Särskilt fysiskt krävande är, förutom rök- och kemdykning, arbetsmoment som kräver klättring med utrustning t.ex. slangkorgar, livräddning och förflyttning av utrustning vid t.ex. skogsbrand. [2, 3]

Historik

För att kunna utföra rök- och kemdykning på ett säkert och effektivt sätt är det viktigt att säkerställa att varje enskild rök- och kemdykande brandman har tillräckligt god kondition och hälsa, och t. ex. inte löper betydande risk att i samband med sitt yrkesutövande drabbas av en allvarlig hjärthändelse. Bedömningen för tjänstbarhetsintyg för rök- och kemdykning regleras i Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS) om medicinska kontroller i arbetslivet.

Man kan arbeta som brandman utan att rökdyka, s.k. utryckningstjänst, men många brandstationer eftersträvar att alla i en utryckande grupp ska kunna rök- och kemdyka om nödvändigt. Om en individ vid bedömning för tjänstbarhetsintyg anses olämplig som rök- och kemdykare, bör läkaren även ta ställning till riskerna vid utryckningstjänst och i många fall även till innehav av körkort med högre behörighet.

Före 1986 då föreskrifter om en persons lämplighet formaliserades i Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling [4], beskrevs en överdödlighet i framförallt hjärtdöd hos brandmän [5].

Det finns ett välkänt omvänt samband mellan fysisk prestationsförmåga och risken att insjukna i hjärtsjukdom. Vidare finns ett omvänt samband mellan graden av vardaglig motionsaktivitet och risken att drabbas av hjärtinfarkt eller plötslig död under ansträngning. [6, 7] Delvis därför har det ställts krav på tröskelnivåer vad gäller syreupptagningsförmåga/arbetskapacitet vid arbetsprov, som måste uppnås av rök- och kemdykare. Dessa tröskelnivåer har sannolikt i högre grad framtagits efter undersökningar av hur stor syreupptagningsförmåga en brandman behöver ha för att klara vanligen förekommande arbetsuppgifter än grundats på en medicinsk riskanalys av vilken arbetsförmåga som krävs för att minimera risken för akut sjukdom.[8] I dokument från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har stor möda lagts på att i detalj kartlägga vilka fysiska förutsättningar som krävs för att klara arbetet som brandman. [2, 3, 9, 10]

I den första versionen av Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter från 1986 [4] krävdes att brandmannen skulle klara 6 minuters arbete med belastningen 200 W för att vara godkänd som rök- och kemdykare. För vissa innebar detta ett nära maximalt arbetsprov, men för majoriteten av brandmän är detta en relativt låg belastning i förhållande till den maximala förmågan. Vid anställning skulle detta prov utföras med samtidig EKG registrering. Förutom det årliga "konditionstestet" föreskrevs att arbetsprov skulle genomföras vart femte år tills brandmannen fyller 40 år och vartannat år mellan 40 och 50 år, därefter varje år. Arbetsprovet användes då i två syften – dels för att fastställa att individens arbetsförmåga var tillräcklig för en säker yrkesutövning och dels för att upptäcka kardiovaskulära tillstånd som kan innebära en medicinsk risk för individen och för tredje man.

Förutom kravet på att "vara fullt frisk", fanns då inte mycket vägledning för den medicinska tjänstbarhetsbedömningen. Lämplighetsbedömningen kan därför förmodas ha varierat en hel del från bedömare till bedömare.

När föreskrifterna moderniserades 1995 [11], kompletterades de med att bestämningen av tillräcklig arbetsförmåga kan göras antingen med rullband eller med ergometercykel. Rullbandstestet föreslogs genomföras med 4,5 km/tim hastighet och 8 graders (14%) lutning och klädseln skulle vara full larmutrustning, 24 kg tung, utan andningsmask. Vilken av provmetoderna man skulle använda var upp till arbetsgivaren att bestämma, varför testförfarandet kunde se olika ut på olika brandstationer. Valet av testmetod har stor inverkan på vilka individer som klarar konditionskravet. För att öka sannolikheten att brandmannen även efter flera års tjänstgöring klarar de fysiska kraven, rekommenderades högre tröskel vid det första provet, nämligen 6 min med 250 W belastning på cykel eller 5,6 km/tim med 8 graders lutning på rullband.

År 1998 gav Räddningsverket ut en, i valda delar, fortfarande användbar skrift med synpunkter på tillämpningen av Arbetarskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1995:1. [5] Framförallt underlättar skriftens rekommendationer till bedömning vid olika diagnoser i hög grad både för den tjänstbarhetsbedömande läkaren och i diskussionerna med arbetsgivare, arbetstagare och eventuella fackliga representanter när tveksamheter om utfärdande av tjänstbarhetsintyg uppstår. Dessutom åstadkoms en önskvärd riktningsändring i bedömningen över landet. Riktlinjerna kan dock idag uppfattas som omoderna, men kan utgöra ett stöd vid bedömningen för tjänstbarhetsintyg.

Nästkommande AFS utkom 2005 [12] och innebar några viktiga förändringar, och principerna för tjänstbarhetsbedömning av rök- och kemdykare förändrades. Arbetsprov med EKG-registrering och prov för bedömning av tillräcklig fysisk arbetsförmåga skulle ske vid olika tillfällen. Endast rullbandstest, utfört enligt tidigare föreskrift, fick användas som testmetod för att bestämma om individen har tillräcklig arbetsförmåga. Därmed minskade arbetsprovet i betydelse då uppnådd arbetsförmåga vid arbetsprovet blev underordnad resultatet av rullbandstestet. En brandman kan därför "underprestera" enligt tidigare regelverk på cykelprov, men ändå bli godkänd för rök- och kemdykning om rullbandstestet klaras, vilket i en studie förekom hos ca 20%. [13] Man tog 2005 också bort möjligheten att fortsätta arbeta som rök- och kemdykare om arbetsförmågan låg strax under den stipulerade. Då tillkom också kravet att arbetsprovet med EKG-registrering ska drivas till utmattning, vilket inte tidigare varit ett krav utan upp till ansvarig testare. Man pekar också på att avvikande fynd vid arbetsprovet kan behöva följas upp med fördjupad undersökning, vilket kan innebära myocardskintigrafi, datortomografi (DT) av kranskärlen, stress-ekokardiografi eller, vid stark misstanke om hjärtsjukdom, koronarangiografi.

I senare föreskrifter (den senast utkomna är i skrivande stund AFS 2019:3) är de grundläggande principerna ovan väsentligen oförändrade.

Problemformulering

Arbetsprov har under lång tid använts för utredning av kranskärslsjukdom i sjukvården och för kardiovaskulär bedömning av rök- och kemdykare. EKG-reaktionen vid arbetsprov har otillfredsställande diagnostisk skärpa för kranskärslsjukdom, vilket i kombination med sjunkande prevalens av kardiovaskulär sjukdom i befolkningen, gör att arbetsprovets möjligheter att korrekt identifiera individer med respektive utan kranskärslsjukdom blir otillräckliga. Därför rekommenderas metoden inte längre som förstahandsval vid utredning av kliniskt misstänkt kranskärslsjukdom, och är olämplig som screeningundersökning i en symptomfri population. [14] Regelbundna arbetsprov ingår i den föreskrivna medicinska kontrollen av rök- och kemdykare, men aktuella studier visar på tveksam nytta av dessa upprepade arbetsprov. [15]

Syfte

Syftet med denna rapport är att ta fram en vetenskapligt underbyggd rekommendation för riskbedömning avseende kardiella tillstånd som kan leda till plötslig medvetandeförlust eller förlust/nedsättning av vitala funktionsförmågor, för användning vid medicinsk kontroll med bedömning för tjänstbarhetsintyg av rök- och kemdykande brandmän.

Rapporten omfattar inte utvärdering av metodik för test av den fysiska kapaciteten.

Metod

Underlag till rapporten togs fram genom

1. Litteraturgenomgång avseende riskbedömning och diagnostik av koronarsjukdom i lågriskpopulationer samt av andra relevanta kardiella tillstånd som kan leda till plötslig medvetandeförlust eller förlust/nedsättning av vitala funktionsförmågor.
Litteraturgenomgång av yrkesmedicinska rekommendationer för riskbedömning av särskilda yrken.
2. Kontakt med myndigheter eller representanter gällande regelverk för medicinsk tjänstbarhetsbedömning av rök- och kemdykare i andra länder.
3. Inhämtande av statistik över dödsfall och hjärtsjukdom hos brandmän via AV, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) samt AFA försäkring.

Resultat

Riskbedömning för primärprevention av kardiovaskulär sjukdom

Det finns flera väletablerade validerade modeller som kan användas för att skatta risken för att en symptomfri individ ska drabbas av kardiovaskulär sjukdom eller död inom en viss tidsperiod. Dessa är framtagna i syfte att identifiera individer med sådan risknivå att primärprevention är motiverad.

SCORE2

I början av 2000-talet introducerades riskvärderingsmodellen SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation). Denna baseras på kön, ålder, totalkolesterol, systoliskt blodtryck och rökvanor och ger en skattning av 10-årsrisken för personer i åldern 40-69 år att drabbas av fatal kardiovaskulär sjukdom.[16] En uppdatering av SCORE-modellen för lågriskpopulationer publicerades 2016, baserad på svenska data, vilket justerade risktalen för kardiovaskulär död nedåt tack vare lägre riskfaktorutbredning i befolkningen. [17]

År 2021 publicerades en rekalkibrerad europeisk modell för riskvärdering, SCORE2, med uppdatering av modellen utifrån aktuell sjukdomsincidens och riskfaktordistribution i befolkningen. Fler viktiga skillnader finns mellan SCORE och SCORE2. För det första tar SCORE2 inte enbart hänsyn till risken för kardiovaskulär sjukdom med dödlig utgång, utan estimerar risken för incident kardiovaskulär sjukdom (kardiovaskulär död och icke-dödlig stroke eller hjärtinfarkt). Vidare används non-HDL kolesterol i modellen istället för totalkolesterol. Baserat på riskfaktorförekomst och sjukdomsprevalens delas de studerade länderna in i fyra riskområden, där Sverige som land klassificeras med en måttlig risk (100-150 kardiovaskulära dödsfall per 100 000 invånare). [18] Risk-estimeringen anges som risk i procent och visualiseras i tabell med färgkodning (figur 1). Nytt för SCORE2 är också att färgkodningen i risk-tabellen skiljer sig beroende på ålder, för att förtydliga att unga med låg 10-årsrisk ändå kan ha hög relativ risk jämfört med jämnåriga, och därmed hög livstidsrisk vilket kan påverka indikationen för primärprevention tidigare i livet (tabell 1). [19] I guidelines för prevention av kardiovaskulär sjukdom rekommenderas, utöver livsstilsråd, att symptomfria personer med mycket hög 10-årsrisk enligt definitionen nedan får läkemedelsbehandling för riskfaktorreduktion. För personer med hög 10-årsrisk rekommenderas att sådan behandling övervägs.

Figur 1. SCORE2 för skattning av 10-årsrisken för kardiovaskulär händelse, baserat på kön, ålder, systoliskt blodtryck, rökning och non-HDL kolesterol. [18]

| Systoliskt blodtryck (mmHg) | Kvinnor | | | | Ålder | Män | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Icke-rökare | | Rökare | | | Icke-rökare | | Rökare | | | | | | | | | |
| 160-179 | 7 | 8 | 8 | 9 | 12 | 13 | 14 | 15 | 60-64 | 11 | 12 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 |
| 140-159 | 6 | 6 | 7 | 7 | 10 | 11 | 11 | 12 | | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 |
| 120-139 | 5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 |
| 100-119 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 160-179 | 5 | 6 | 6 | 7 | 10 | 11 | 11 | 12 | 55-59 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 20 |
| 140-159 | 4 | 4 | 5 | 5 | 8 | 8 | 9 | 10 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| 120-139 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 |
| 100-119 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 160-179 | 4 | 4 | 5 | 5 | 8 | 8 | 9 | 10 | 50-54 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 140-159 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 |
| 120-139 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 |
| 100-119 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 160-179 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 45-49 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| 140-159 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 |
| 120-139 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| 100-119 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 160-179 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 40-44 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 |
| 140-159 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| 120-139 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| 100-119 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 3,0-3,9 | 4,0-4,9 | 5,0-5,9 | 6,0-6,9 | 3,0-3,9 | 4,0-4,9 | 5,0-5,9 | 6,0-6,9 | | 3,0-3,9 | 4,0-4,9 | 5,0-5,9 | 6,0-6,9 | 3,0-3,9 | 4,0-4,9 | 5,0-5,9 | 6,0-6,9 |
| Non-HDL kolesterol (mmol/l) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabell 1. Åldersbaserad tolkning av risk för kardiovaskulär sjukdom över 10 år hos till synes friska individer enligt SCORE2, vid bedömning i ett primärpreventivt syfte enligt Europeiska Kardiologföreningen.

| Risk för kardiovaskulär sjukdom | 40-49 år | 50-69 år |
|---------------------------------|------------|----------|
| Låg till måttlig risk | < 2,5% | < 5% |
| Hög risk | 2,5 – 7,4% | 5 – 9% |
| Mycket hög risk | ≥ 7,5% | ≥ 10% |

SCORE2 rekommenderas inte för personer med diabetes, vilkas risk bättre estimeras med specifika modeller framtagna för diabetiker. I Sverige rekommenderas Nationella diabetesregistrets riskkalkylator [20] för personer med diabetes (validerat från 30 års ålder).

Framingham

Framingham risk score för kranskärslsjukdom [21] används flitigt inom amerikansk medicin för riskvärdering av kardiovaskulär sjukdom inom åldersspannet 30-74 år. Modellen bygger på data från en amerikansk population och skattningen baseras på en sammanvägning av kön, ålder, diabetes, rökning och kolesterol (HDL och non-HDL).

NORRISK2

Norska riktlinjer för primärprevention av hjärt- och kärlsjukdom baseras på riskvärdering med verktyget NORRISK2. Modellen utgår från norska data och skattar 10-årsrisken att drabbas av en akut hjärthändelse eller stroke, baserat på viktning av ett antal riskfaktorer: kön, rökning, ålder, systoliskt blodtryck, totalkolesterol, HDL-kolesterol, hereditet och läkemedelsbehandlad hypertoni. Även tilläggfaktorer som sydasiatisk etnicitet, reumatoid artrit, abdominell fetma och psykosocial stress ingår i beräkningsmodellen. Tioårsrisken graderas som låg, måttlig eller hög utifrån åldersdifferentierade gränsvärden (tabell 2), och där läkemedelsbehandling för riskfaktorreduktion bör övervägas till individer med hög risk om ändrade levnadsvanor inte har tillräcklig effekt. [22]

Tabell 2. Åldersbaserad tolkning av risk för kardiovaskulär sjukdom hos till synes friska individer enligt NORRISK2, vid bedömning i ett primärpreventivt syfte.

| Risk för kardiovaskulär sjukdom | 45-55 år | 55-65 år |
|---------------------------------|------------|------------|
| Låg risk | < 4% | < 8% |
| Måttlig risk | 4,0 – 4,9% | 8,0 – 9,9% |
| Hög risk | ≥ 5% | ≥ 10% |

Utredning och diagnostik av kranskärslssjukdom i sjukvården

I Sverige har dödligheten i kranskärslssjukdom sjunkit betydligt sedan 1980-talet, från rapporterad 30-dagarsdödlighet på 45% år 1989 till 23% år 2019 [23], där t.ex. lägre förekomst av riskfaktorer i befolkningen har betydelse. [24] Grunden för att bedöma och diagnosticera kranskärslssjukdom med hjälp av arbetsprov utvecklades redan under första halvan av 1900-talet när den kardiovaskulära mortaliteten i västvärlden var högre och det inte fanns tillgång till andra icke-invasiva undersökningar. Samtidigt som prevalensen av ischemisk hjärtsjukdom har minskat i befolkningen har också nya icke-invasiva undersökningar utvecklats med allt bättre diagnostisk skärpa avseende kranskärslssjukdom. Myokardskintigrafi, stress-ekokardiografi och DT-kranskärsl är de tre metoder som har störst spridning i Sverige, men etablering av undersökning av hjärtat med magnetresonanstomografi (MR)-perfusion och positronemissionstomografi (PET)-perfusion pågår på universitetssjukhusen.

Arbetsprov har visat sig ha en relativt låg diagnostisk skärpa och därför sämre förmåga att avfärda eller bekräfta kranskärslssjukdom än de ovan beskrivna metoderna nu när prevalensen av ischemisk hjärtsjukdom har minskat i populationen. Europeiska kardiologföreningen valde därför i sina riktlinjer publicerade 2013 att minska betydelsen av arbetsprov vid utredning av misstänkt kranskärslssjukdom till att omfatta symptomatiska individer med lägre klinisk sannolikhet för sjukdom. Detta förtydligades ytterligare i samband med uppdatering av riktlinjerna 2019 genom att arbetsprov helt togs bort från utredningen av misstänkt kronisk kranskärslssjukdom hos patienter med symptom. [14] I dessa riktlinjer finns arbetsprovet kvar som ett sätt att göra en initial riskvärdering av patienten utifrån arbetsförmåga, tillkomst av bröstsmärta eller ST-T-förändringar samt som en alternativ undersökning om annan modalitet inte finns att tillgå.

I Sverige har de europeiska riktlinjerna etablerats allt mer. Exempelvis har viss.nu, ett kunskapsstöd för primärvården inom Region Stockholm, anpassat sitt vårdprogram för angina pectoris efter detta [25] och inom Region Skåne publicerades 2020 en Health Technology Assessment (HTA) analys avseende arbetsprovets roll vid utredning av misstänkt kranskärslssjukdom, med slutsatsen att arbetsprov endast ska användas i undantagsfall för diagnostik av kranskärslssjukdom. [26] Detta har nu också blivit en formell rekommendation från Region Skånes Metod- och prioriteringsråd. [27]

Ovan nämnda riktlinjer tar tydligt avstamp i att den kliniska sannolikheten för sjukdom, delvis baserad på symptom, styr huruvida vidare utredning ska göras och i så fall med vilken typ av undersökning. Vid utredning eller screening av asymptomatiska individer blir det därför svårt att följa dessa rekommendationer.

Vilo-EKG

Vilo-EKG kan inte användas för diagnostik av icke-akut kranskärslsjukdom med arbetsutlöst ischemi, men är till hjälp för den initiala riskskattningen av ischemisk hjärtsjukdom. Retledningsrubbningar, ST-T-förändringar, avvikande R-vågsprogression och patologiska Q-vågor kan alla vara till följd av kranskärslsjukdom. Upprepade vilo-EKG undersökningar över tid kan därför bidra i den kardiiovaskulära riskbedömningen genom att detektera förändringar jämfört med föregående undersökning.

Utöver möjliga EKG-förändringar sekundära till ischemisk hjärtsjukdom, bidrar vilo-EKG till diagnostik av exempelvis långt QT-syndrom, vänster-/högerkammarrhypertrofi, retledningsrubbningar och repolarisationsstörningar över vänster eller höger kammare, vilka alla kan vara tecken på andra hjärtsjukdomar. Även vissa arytmier som kan upptäckas hos symptomfria individer kan föranleda ytterligare diagnostik och åtgärd. [28]

Vilo-EKG kan också ge information om rytm- eller överledningsrubbningar som anses vara benigna i den allmänna befolkningen, men som inte accepteras i samband med yrkesutövning med stora krav på prestation. [28]

Arbetsprov

Arbetsprov är en billig och relativt riskfri undersökning med god tillgänglighet men begränsas av relativt låg sensitivitet och specificitet. En horisontell eller nedåtsluttande ST-sänkning ≥ 1 mm i mer än en avledning har sensitivitet och specificitet om 67% respektive 72% för en eller flera signifikanta stenoser vid koronarangiografi. [29] Efter att ha tagit hänsyn till verifikationsbias har betydligt lägre sensitivitet, men högre specificitet beskrivits (45% respektive 90%). [30]

Många studier på arbetsprov som diagnostiskt verktyg baseras på EKG-reaktionen och förekomst av signifikant ST-sänkning. Utöver EKG-reaktionen ger ett maximalt drivet arbetsprov information om det kardiiovaskulära systemets förmåga att svara på ökande belastning och dess förmåga att leverera syrgas till den arbetande muskulaturen. Bedömning av maximal arbetsförmåga, EKG-reaktion, puls- och blodtrycksreaktion samt förekomst av eventuella ansträngningsutlösta symptom eller hjärtrytmrubbningar ingår i

den sammanvägda tolkningen av ett arbetsprov. I en oselektad primärvårdspopulation har arbetsprovet också visat sig ha ett högt negativt prediktivt värde när man inte bara valde att utvärdera ST-T-reaktionen. [31]

Den maximala arbetsförmågan har viktig prognostisk betydelse och kan i tillägg till traditionella riskfaktorer förbättra riskprediktionen för kardiovaskulär död. [32] Även i ett svenskt material har sämre arbetsförmåga än förväntat jämfört med referensvärden visat sig vara en oberoende riskfaktor för förtida död. [33]

Bedömning av ST-T-reaktionen vid arbete är mer komplex än att bara titta på ST-sänkningen under arbetsfasen. Flera studier har visat att om ST-sänkningarna har snabb återgång efter avslutat arbete har patienten en prognos för sjukdom som är likvärdig med om patienten inte hade haft ST-sänkning alls. [34, 35]

Den information om hjärtfrekvens som erhålls vid ett arbetsprov innehåller prognostiskt värde på flera olika sätt. Ju högre hjärtfrekvens testpersonen har i vila desto högre är risken för kardiovaskulärt relaterad mortalitet. [36] Under själva arbetet ger också hjärtfrekvensökningen tilläggsinformation, där patienter som inte uppnår 85% av förväntad maximal hjärtfrekvens har ökad mortalitetsrisk. [37] Även hur snabbt hjärtfrekvensen sjunker efter arbete, s.k. heart rate recovery, är en prognostisk markör med värde för att identifiera individer med ökad mortalitetsrisk även efter justering för många olika riskfaktorer. [38]

Under arbete stiger blodtrycket med ökande belastning som en konsekvens av ökande hjärtminutvolym. Sjunkande blodtryck mot slutet av arbetet indikerar underliggande hjärtsjukdom [39], och även ett lågt systoliskt blodtryck vid maxarbete, innebär ökad risk för framtida kardiovaskulär sjukdom [40].

Datortomografi av kranskärnen

Undersökning med DT-kranskärl ger information om förekomst och lokalisering av plack och kan även skatta grad av stenos. Undersökningen innebär att patienten exponeras för jodbaserad kontrast och en stråldos, som varierar med typ av datortomograf, patientens vikt och hjärtfrekvens/arytmi. Sensitiviteten är hög (95–99%) med högt negativt prediktivt värde hos symptomatiska patienter med låg risk (15–50%). [14] Specificiteten och det positiva prediktiva värdet är dock lägre. Det negativa prediktiva värdet sjunker vid ökande risk för kranskärlssjukdom, och därför rekommenderas undersökningen i första hand till patienter med lägre intermediär risk. [14] Patienter med helt normala undersökningsfynd eller med plack som omfattar <50% av kärllumen har god prognos. [41]

Undersökningen medför idag relativt hög stråldos mot bröstkorgen och bröstkörteln, vilket är att beakta vid utredning av unga kvinnor såväl som av asymptomatiska individer.

Kalcium score

I de europeiska riktlinjerna för utredning av kronisk kranskärlssjukdom finns kalcium score med som en metod för att värdera en patients kliniska sannolikhet för kranskärlsjukdom. [14] Undersökning för bestämning av kalcium score ger relativt låg stråldos, ca 1 mSv. Hos asymptomatiska individer har metoden visat att kalcium score 0 indikerar mycket låg risk för kardiovaskulär händelse de närmsta 5 åren (ca 1%), medan sannolikheten för insjuknande hos individer med kalcium score >400 är högre (13%). [42]

I Sverige finns bestämning av kalcium score i dagsläget sällan tillgängligt som fristående undersökning, utan kan erhållas som en del av DT-kranskärl. De nationella riktlinjerna avseende hjärtsjukvård uppdaterade av Socialstyrelsen 2018 drar slutsatsen att kalciumscoring av kranskärlen hos asymptomatiska individer inte är motiverat att använda (icke-göra) utifrån nuvarande vetenskapliga kunskapsläge. [43]

Myokardskintigrafi

Myokardskintigrafi används för att upptäcka, lokalisera och gradera relativ perfusionsnedsättning. En radioaktiv perfusionsmarkör i myokardiet injiceras under belastning samt i vila om det behövs. Sensitivitet och specificitet för myokardischemi är 80-85% respektive 70-75%. [14] Myokardskintigrafi utsätter patienten för joniserande strålning, 1,6-5 mSv per undersökning, beroende på vilken teknik som används. En normal myokardskintigrafi indikerar en årlig risk för kardiovaskulär händelse på <1%. [44] Vid minst måttlig ischemi (>10% av vänster kammare) rekommenderas koronarangiografi med beredskap för revaskularisering. [14]

Stress-ekokardiografi

Vid stress-ekokardiografi ökas syrebehovet i hjärtmuskeln med fysiskt arbete eller farmakologisk provokation (dobutamin), samtidigt som hjärtat undersöks med ekokardiografi. Vid signifikant kranskärlssjukdom skapar flödesbegränsningen ischemi och observeras i samband med ultraljudsundersökningen som nedsatt (hypokinetisk) eller upphävd (akinetisk) väggrörelse i engagerade delar av vänster kammare. Vid stress-ekokardiografi med dobutamin är sensitivitet och specificitet för koronarinsufficiens 81-83% respektive 84%. [45] Sensitiviteten är högre vid trekärlssjukdom. Stress-ekokardiografi ger ingen strålning, men är mer undersökarberoende än alternativa diagnostiska metoder. En normal undersökning har högt negativt prediktivt värde, med <1% risk per år för hjärtinfarkt eller död. [46, 47]

Screening för kranskärslssjukdom hos asymptomatiska individer

Allmänt om screening i frånvaro av symptom

Att screena är en sorteringsprocess som syftar till att identifiera personer med hög risk för sjukdom i en frisk population för att kunna sätta in åtgärd eller behandling och därmed minska mortalitet och morbiditet. För att det ska vara berättigat att screena för en sjukdom i en population har Världshälsoorganisationen (WHO) satt upp kriterier som kan sammanfattas [48]:

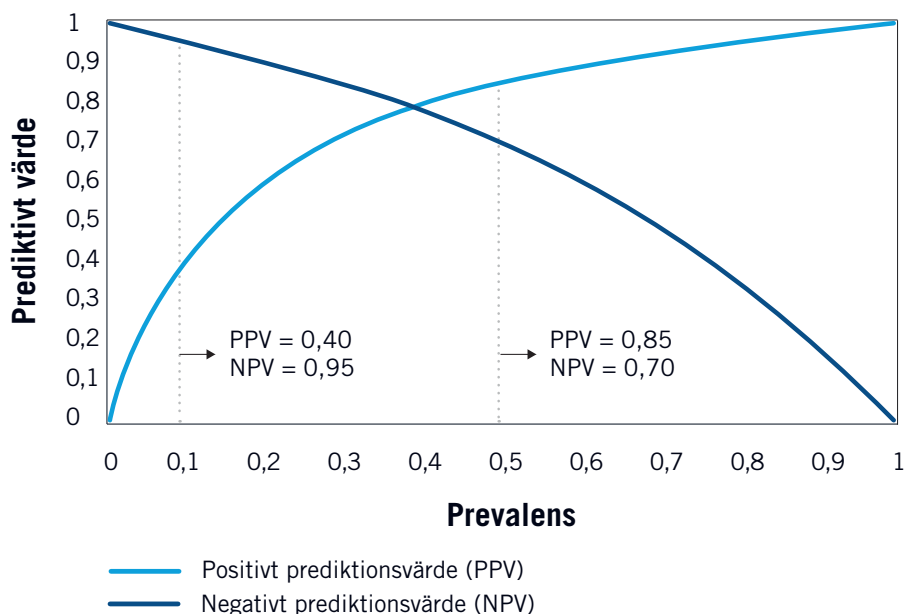
- Tillståndet ska vara livshotande.
- Behandling av tillståndet ska vara mer effektivt på ett tidigt än i ett senare, symptomatiskt stadium.
- Prevalensen av asymptomatisk sjukdom ska vara hög i undersökt population.
- En lämplig undersökning måste identifieras med hänsyn tagen till diagnostisk skärpa, acceptabelt obehag för den undersökta, samt kostnad.
- Organiserad uppföljning ska finnas för patienter med positiva undersökningsresultat.

Möjligheterna att avgöra om en individ är frisk eller sjuk utifrån ett undersökningsresultat påverkas av flera faktorer, varav den valda undersökningens diagnostiska skärpa (sensitivitet och specificitet) är en. Om undersökningen har låg sensitivitet kommer sant sjuka personer att missas. Är istället specificiteten låg kommer friska personer att få falskt positiva undersökningsresultat vilket leder till att ett större antal uppföljande, mer invasiva undersökningar för att avfärda resultatet från den första undersökningen.

En annan faktor är vilken klinisk sannolikhet för sjukdom personen bedöms ha utifrån riskfaktorprofil och prevalens av sjukdomen i den befolkningskategori som personen tillhör, s.k. pre test probability. Vid screening är den kliniska sannolikheten för sjukdomen oftast låg, och de flesta kommer att vara friska, vilket ger ett lågt positivt prediktivt värde av ett positivt undersökningsresultat. Om samma undersökning istället används i en population med betydligt högre pre test probability, så har samma undersökningsresultat ett betydligt högre positivt prediktivt värde, se figur 2. Sammantaget ger undersökning av till synes friska individer i en oselektad lågriskpopulation överdiagnostik i form av hög andel falskt positiva testresultat, vilket innebär att ett positivt testresultat får ett lågt positivt prediktivt värde. Konsekvensen av falskt positiva

resultat kan vara båda onödig oro hos individen, ökade kostnader, potentiellt farliga uppföljande invasiva diagnosiska undersökningar och eventuellt också onödig medicinsk behandling.

Figur 2. Förhållandet mellan prediktivt värde och prevalens. [49]



Förekomst av kranskärlsförändringar hos asymptomatiska individer

Den svenska SCAPIS-studien (Swedish CardioPulmonary bioImage Study), där ca 30 000 friska individer mellan 50 och 64 år utan tidigare känd kranskärlssjukdom undersöktes med DT-kranskärl, visade att förekomsten av asymptomatisk ateroskleros i kranskärlen är vanlig hos personer över 50 år (42%). [38] Fem procent av individerna i denna asymptomatiska kohort hade en eller flera signifikanta stenoser i kranskärlen. Kalcium score hade stark korrelation till förekomst av stenoser men även en kalcium score om 0 kunde inte utesluta förekomst av ateroskleros på DT-kranskärl, framför allt inte hos personer med hög risk för sjukdom. Samtidigt har man i andra studier kunnat påvisa att kalcium score har en god förmåga till att prediktera kardiovaskulära händelser inom de närmaste 5 åren hos asymptomatiska individer. [42]

Andra metoder för riskvärdering hos asymptomatiska

Vid screening för aterosklerotisk sjukdom har undersökning av andra kärlområden, med ankel-brachial index och ultraljud av karotider, visats kunna ge värdefull information om risken för aterosklerotisk sjukdom hos vissa individer, men bidrar inte säkert med betydande tilläggsinformation utöver riskfaktorbedömning. [14, 50]

Screening för kranskärslsjukdom i yrkesmedicinsk kontext

Enligt Europeiska kardiologföreningens guidelines från 2019 saknas tillräckligt vetenskapligt underlag för att rekommendera arbetsprov eller annan diagnostisk testning som metod för screening av kranskärslsjukdom hos asymptomatiska individer i den allmänna befolkningen. Trots detta kan testning på särskilda yrkesgrupper utföras av medikolegala skäl. Om sådan testning utförs på asymptomatiska individer saknas evidens och rekommendationer för hur ett positivt testresultat ska hanteras. [14]

Vid screening av asymptomatiska personer i särskilda yrkesgrupper rekommenderas att ett system för riskestimering används, på samma sätt som för asymptomatiska individer i den allmänna befolkningen. För asymptomatiska individer med hög risk för kardiovaskulära händelser kan undersökning med invasiva eller icke-invasiva metoder övervägas, och tröskeln för vidare utredning med bildgivande tekniker kan vara lägre i denna grupp. [14]

Kardiella orsaker till plötslig medvetandeförlust hos unga

Värdering av kardiell risk hos unga brandmän fordrar speciella överväganden och kännedom om vilka orsaker som dominerar när det gäller plötslig medvetandeförlust eller förlust av vitala funktioner i denna ålderskategori. Tidigare regelverk har inte uttryckligen tagit hänsyn till detta.

Då insjuknade i kardiell sjukdom hos svenska brandmän generellt är relativt ovanligt, och den stora majoriteten av brandmän som befinner sig ha en kardiell/kardiovaskulär diagnos är i den övre delen av åldersspektrat finns ingen användbar svensk statistik att luta sig emot för gruppen unga brandmän. Amerikansk statistik över plötslig hjärtdöd hos unga brandmän finns publicerad, men som beskrivs nedan har amerikanska brandmän ett annat riskpanorama än svenska. Bland yngre brandmän (under 45 år), var förekomsten av högt BMI och andra kardiovaskulära riskfaktorer, såsom hypertoni, hög. [51]

Problematiken med risk för plötslig hjärtdöd bland yngre brandmän har beröringspunkter med plötslig hjärtdöd hos idrottare, eller militär personal, som en ung kohort med kondition och generell hälsa sannolikt över genomsnitt i en oselektad population, och krav på en hög fysisk prestationsförmåga under ett anställningsförhållande eller därmed likställt. I statistik och studier av plötsligt hjärtstopp/ hjärtdöd (sudden cardiac arrest

[SCA]/ sudden cardiac death [SCD]) hos unga personer i svensk och internationell litteratur, drar man oftast åldersgränsen vid 35 år. Plötslig hjärtdöd hos dessa personer beror oftast på underliggande hjärtsjukdom, som dock i flertalet fall varit okänd för personen ifråga. För idrottare under 35 års ålder som drabbas av plötslig hjärtdöd, är den dominerande orsaken inte kranskärslssjukdom, utan hjärtmuskelsjukdomar, arytmisjukdomar och andra medfödda eller ärftliga hjärtsjukdomar. [52] Samma sjukdomspanorama har påvisats i militära populationer. [53] Även om inte SCD hos unga exklusivt är kopplat till idrott/fysisk aktivitet har sjukdomarna hos idrottande personer visats ge en ökad risk just vid fysisk aktivitet hos dessa. [52]

Från Italien, där screening av tävlingsidrottare tillämpats sedan 1980- talet har påvisats en minskning av SCD hos idrottare över en 25-årig observationsperiod vilket tagits som intäkt för att ett screeningprogram kan identifiera vissa riskindivider och dessa kan avrådas från tävlingsidrott. [54] Såväl europeiska som amerikanska kardiologföreningar och idrottsmedicinska sammanslutningar rekommenderar idag "preparticipation evaluation" för unga tävlings- eller elitidrottare, för att identifiera sjukdomar och tillstånd förknippade med risk för SCD vid fysisk ansträngning. [55, 56]

Rikstäckande svensk statistik över plötslig hjärtdöd hos unga, har omsorgsfullt framtagits och publicerats av Wisten och medarbetare för två tidsperioder, 1992-99 [57] och 2000-2010 [58]. För den senare tidsperioden registrerades en incidens av SCD i åldersgruppen 15-35 år på 1,8 per 100 000 personår vilket är i linje med andra publicerade material. I den studerade kohorten, som således innehöll alla identifierade fall i ålderskohorten och inte var begränsad till idrottare eller fysiskt aktiva, var den vanligaste orsaken till SCD hos personer under 30 år andra sjukdomar än kranskärslssjukdom, men detta var vanligast mellan 30 och 35 år. Då samma material analyserades med fokus på ansträngningsrelaterad SCD mellan 10 och 35 års ålder var arytmidöd, hypertrofisk kardiomyopati och övriga kardiomyopatiformer de vanligaste orsakerna. Vid jämförelse med det svenska materialet från 1992-1999 [57] hade antalet ansträngningsrelaterade dödsfall i relation till befolkningen halverats, vilket skulle kunna ha påverkats av bl. a. införande av screening av elitidrottare i Sverige under mellantiden.

Familjär hyperkolesterolemi är ett underdiagnostiserat tillstånd som predisponerar för tidig kardiovaskulär sjukdom. Ca 1 av 300 barn som föds har familjär hyperkolesterolemi som obehandlad är förenad med kraftigt ökad risk för tidig kranskärslssjukdom. [59] Detta är därmed en speciell underkategori som kan motivera värdering av lipidstatus även hos unga för att utesluta denna riskfaktor.

Undersökningsmetoder

Utifrån att de vanligaste underliggande sjukdomarna vid SCD under 35 års ålder ofta är ärftliga, ej sällan ger symptom (dock ibland förbisedda) och ger EKG-förändringar är det vanligt att ett basalt screeningprogram innehåller sjukhistoria avseende släktanamnes och symptom, fysikalisk hjärtundersökning och EKG, och detta är också vad som rekommenderas av europeiska kardiologföreningen [55] och av svenska Riksidrottsförbundet. [60] Nyttan av EKG i denna initiala "screening" har tidigare diskuterats men konsensus råder numera att det tillför diagnostisk sensitivitet. I Wistens svenska material av SCD hos personer mellan 15 och 35 år under perioden 1992-1999 [61] hade det hos de totalt 162 fallen tagits ett EKG tidigare i sjukvården eller vid värnpliktsmönstring på 66 av individerna, och hos 50% av dessa var EKG patologiskt.

Kardiovaskulär risk hos rök- och kemdykare

Studier på den amerikanska räddningstjänsten med statistik från 1994-2004 har analyserat arbetsrelaterad förekomst av kardiovaskulär mortalitet och morbiditet. Risken för kardiovaskulär död i tjänsten är hög i den studerade populationen, samtidigt som livstidsrisken för kardiovaskulär sjukdom är jämförbar med risken hos befolkningen i övrigt. Hjärtsjukdom orsakade nästan hälften (45%) av alla dödsfall hos brandmän som omkom och de hjärtrelaterade dödsfallen skedde betydligt oftare i anslutning till uttryckning än i samband med andra arbetsuppgifter. [62] Majoriteten av de kardiovaskulära händelserna drabbade brandmän med underliggande riskfaktorer i form av hypertoni, rökning, hyperlipidemi, övervikt/obesitas, diabetes och tidigare känd kranskärslsjukdom. Risken för kardiella händelser i tjänsten ökade med brandmannens ålder. [63] Även otillräcklig kondition sågs i den amerikanska brandmanna-populationen, bland annat visade Durand et al. [64] att över en tredjedel hade en maximal arbetsförmåga under 12 METs (Metabolic Equivalent of Task), vilket motsvarar nivån för det förväntade minimumkravet på syreupptagningsförmåga om VO₂ 42 ml/kg/min. Även om trenden visar sjunkande total mortalitetsrisk bland amerikanska brandmän över tid, var risken för kardiovaskulär död oförändrad vid en studie publicerad 2019. [65]

I Sverige ser förhållandena annorlunda ut. Enligt Arbetsmiljöverkets statistik över arbetsolyckor med dödlig utgång under perioden 2008-2021 förekom brandmän vid 9 tillfällen, men samtliga dödsfall var antingen trafikrelaterade eller orsakade av fallolyckor. [66] Statistiken inkluderar dock inte eventuella ytterligare "dödsfall i arbetssjukdomar till följd av exempelvis hjärtinfarkt".

Statistik från AFA försäkring gällande ischemisk hjärtsjukdom som lett till långvarig sjukfrånvaro eller månadsersättning bland brandpersonal, visar under en 10-årsperiod totalt 19 fall, merparten över 55 år gamla (tabell 3). Huruvida insjuknandet har skett i anslutning till yrkesutövning eller under fritiden går dock inte att utläsa. Under den aktuella perioden finns det för brandpersonal inga inrapporterade arbetsskador kopplade till cirkulationsorganens sjukdomar.

Tabell 3. Fall av ischemisk hjärtsjukdom som lett till >90 dagars sjukfrånvaro eller ersättning via AFA försäkring under perioden 2009-2019, indelat i ålderskohorter. Definitionen av ischemisk hjärtsjukdom baseras på diagnoserna I20-I25 ur diagnoskodningssystemet ICD-10. Av sekretesskäl rapporteras inte exakt antal vid färre än 5 fall per åldersgrupp.

| Diagnoskategori | 16-25 år | 26-35 år | 36-45 år | 46-55 år | 56-64 år | Totalt |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Ischemisk hjärtsjukdom | 0 | <5 | <5 | 6 | 10 | 19 |

Vidare finns i MSBs sammanställning av insats- och händelserapporter för brand i byggnad och utsläpp från 10-årsperioden 2011-2020, inga rapporter om hjärtrelaterade åkommor i beskrivning av händelseförlopp eller komplikationer. Rapporternas syfte är inte att dokumentera skador på den egna personalen, men om sådana förekommer på sådant sätt att det påverkar insatsens genomförande bör de ingå. Rapporterna omfattar inte eventuella skador vid räddningsövning eller fysisk träning. [67]

En kohort av 521 svenska, manliga brandmän som gjort arbetsprov med EKG-registrering i samband med medicinsk tjänstbarhetsbedömning följdes under 8 år med avseende på senare insjuknande i ischemisk hjärtsjukdom. Totalt diagnosticerades 2% (medelålder 54 år) med ischemisk hjärtsjukdom under uppföljningstiden, där uppgift saknas om huruvida de fortfarande tjänstgjorde som brandmän vid insjuknandet. [15] I samma kohort var andelen rökare 4.5% [68] vilket är att jämföra med rökning 9% respektive 13% bland män 30-44 år respektive 45-64 år, i den allmänna befolkningen i Sverige under samma tidsperiod (2011). [69]

Arbetsprov som screening för kranskärslssjukdom hos rök- och kemdykare

Studier på en oselektad population av brandmän har påvisat svagheter i tolkning av EKG-reaktionen vid arbetsprov, med stor andel falskt positiva ST-förändringar [70] vilket ger ST-förändringar ett lågt positivt prediktivt värde för kranskärslssjukdom.

En substudie av de brandmän som under uppföljningstiden inte drabbades av ischemisk hjärtsjukdom visade att var femte individ hade arbetsinducerad ST-sänkning i minst en avledning, varav nedåtlutande ST-sänkning var vanligare i extremitetsavledningar än i prekordialavledningar. Förekomst av ST-sänkning var vanligare hos individer med stor hjärtfrekvensökning under arbete men korrelerade inte med förekomst av hypertoni, hyperlipidemi eller diabetes [71] vilket belyser att EKG-reaktionen vid arbetsprov hos denna typ av asymptomatisk population bör tolkas med stor försiktighet.

God fysisk arbetsförmåga minskar riskfaktorbördan för kranskärslssjukdom [32] vilket i och med yrkeskravet på viss kondition – och regelbundna konditionstest – gör att brandmän som grupp har bättre arbetsförmåga än den allmänna befolkningen, vilket påverkar riskprofilen. Därtill ökar de årliga medicinska hälsokontrollerna sannolikheten att upptäcka och behandla kardiovaskulära riskfaktorer såsom hypertoni och hyperkolesterolemi, vilket då torde minska risken ytterligare. Den sammantagna pre-test sannolikheten för kranskärslssjukdom är i de flesta fall därför ännu lägre än hos andra jämnåriga, vilket gör arbetsprov olämpligt som screeningmetod för kranskärslssjukdom.

Medicinska kontroller av brandmän i andra länder

Omvärldsanalys visar att den medicinska bedömningen av rök- och kemdykare skiljer sig åt mellan olika länder, nedan ges några exempel.

I Norge baseras den kardiovaskulära bedömningen på riskfaktorvärdering utifrån scoringinstrumentet NORRISK2 (se ovan). Brandmän som bedöms ha en måttligt hög 10-årsrisk enligt de åldersbaserade gränsvärdena ges initialt inte medicinskt godkännande för rök- och kemdykning, men kan senare godkännas om risken sänkts genom minskad riskfaktorbördan. [72]

I Danmark ställer arbetsmiljölagstiftningen inga särskilda krav på hälsoundersökning av brandmän, eller på den fysiska prestationsförmågan. [73] Däremot finns branschrekommendationer om medicinsk hälsokontroll vart femte år till och med 50 års ålder, vartannat år mellan 50 och 60 års ålder och därefter årligen, inkluderande läkarundersökning och test av den fysiska kapaciteten.

I Tyskland genomgår rök- och kemdykande brandmän regelbundet arbetsprov med EKG-registrering. Arbetsprovet utförs oftast på löpband och kravet på den fysiska arbetsförmågan i W/kg är differentierat beroende på ålder och kön. [74]

I USA finns omfattande rekommendationer framtagna från National Fire Protection Association om hur brandmän bör följas, sedan har respektive delstat frihet att arbeta efter egen anpassning vilket gör att rök- och kemdykande brandmän följs upp på olika sätt i de olika delstaterna. De amerikanska rekommendationerna utgår från anamnes som kompletteras med vilo-EKG hos alla som är över 40 år. Tillsammans med resultat av blodprover vägs detta samman till en riskvärdering för kardiovaskulär sjukdom utifrån Framingham score. Brandmän med $\geq 5\%$ risk för kardiovaskulär händelse över en 10-årsperiod ska få råd om riskreduktion och remitteras till primärvården för uppföljning. Vid risk $>10\%$ rekommenderas utredning med myokardskint eller stress-ekokardiografi, där belastningen ska vara med fysisk ansträngning motsvarande minst 12 METs. [75]

Diskussion

Medicinsk kontroll för rök- och kemdykning, inklusive kardiell bedömning, är ett viktigt moment för att minska risken för att en brandman i samband med en rök- och kemdykningsinsats drabbas av en allvarlig hjärthändelse, vilket skulle kunna få ödesdigra konsekvenser för både den enskilda brandmannen, kollegorna och potentiella brandoffer.

Kardiell riskprofil hos brandmän i Sverige

Det är svårt att ur tillgänglig statistik beskriva den exakta förekomsten av hjärtrelaterad sjukdom hos brandmän i Sverige, inte minst beroende på avsaknad av statistik över vilka brandmän som av det skälet inte erhåller medicinskt godkännande för rök- och kemdykning. Allt eftersom individer som inte erhåller tjänstbarhetsintyg slutar sin tjänst som rök- och kemdykare, selekteras en friskare yrkesverksam population fram. Man kan därför anta att den svenska lagstiftningen med regelbundna medicinska kontroller bidrar till att bibehålla en kår av friska brandmän med låg riskprofil, vilket också speglas i låg förekomst av kardiella händelser i statistik från AV, MSB och AFA försäkring. Olika rutiner kring inrapportering av hjärthändelser från arbetsgivarhåll kan i viss mån möjligen bidra till underregistrering i statistiken, liksom kravet på att arbetet ska ha lett till sjukdomen/skadan för att ett medicinskt tillstånd ska godkännas som arbetsskada via försäkringen, vilket gör att faktisk kardiell sjuklighet kan vara något högre än vad som framkommit i statistiken.

Det är ändå tydligt att sjukdomsincidens skiljer sig mellan svenska och exempelvis amerikanska brandmän, hos vilka närmare hälften av alla dödsfall i tjänsten är kardiellt orsakade. [62] Dels skiljer sig prevalensen av traditionella riskfaktorer, och dels har amerikanska brandmän sannolikt lägre fysisk prestationsförmåga, vilka båda är faktorer som ökar risken för att en hjärthändelse triggas i samband med fysisk aktivitet och i synnerhet vid uttryckning när det krävs en snabb fysiologisk omställning till hög aktivtetsnivå.

Riskvärdering

Anamnes

Adekvat riskvärdering förutsätter kännedom om riskfaktorer, av vilka några kan mätas och andra måste efterfrågas. Eventuella nyttillkomna, ansträngningsutlösta symptom bör efterfrågas i samband med varje medicinsk kontroll, liksom subjektiv försämring av konditionen utan känd orsak.

SCORE2

Riskvärderingssystemet SCORE2 är framtaget för att värdera 10-årsrisken för incidens av kardiovaskulär sjukdom eller död hos personer utan tidigare kardiovaskulär sjukdom och utan diabetes, med syfte att utifrån risk bedöma behovet av primärpreventiva åtgärder. Det primära syftet med scoringsystemet är alltså delvis ett annat, än det att bedöma subklinisk hjärtkärlrisk som potentiellt kan resultera i akut hjärthändelse med en tidshorisont på ungefär ett år (motsvarande tidsintervallet mellan två lagstadgade medicinska kontroller). För att bryta ned risken över 10 år till risk per år behöver man ta hänsyn till att risken ökar med stigande ålder, vilket gör risken högre de sista åren i intervallet jämfört med de första, d.v.s. sambandet är inte linjärt över tid och kan inte direkt översättas till 1-årsrisk.

Ett sådant scoringsystem skulle ändå kunna användas för att utifrån riskfaktorbördan värdera vilka individer som har förhöjd risk för kardiella händelser i samband med yrkesutövning som ställer stora krav på det kardiovaskulära systemet, och som därför behöver fördjupad riskvärdering och bedömning. Tolkningen av olika risknivåer ur SCORE2 kan i den yrkesmedicinska bedömningen av det skälet skilja sig från de nivåer som valts för att utgöra indikation för primärpreventiva insatser.

Eftersom riskfaktorbördan inte per se innebär manifesterad subklinisk sjukdom, behöver inte förhöjd 10-årsrisk för sjukdom diskvalificera från yrkesutövande, utan bör leda till fördjupad riskvärdering samt behandling av riskfaktorer och vid behov vidare utredning.

Tolkning av riskvärdering med SCORE2

SCORE2-tabellens åldersdifferentierade färgkodning innebär att en viss absolut 10-års risk för hjärtkärlsjukdom värderas olika beroende på personens ålder. Exempelvis tolkas 4% risk över 10 år hos en 45-årig person som hög risk, medan samma absoluta risk (4%) hos en 55-årig person innebär låg till måttlig risk. Syftet är att belysa att den relativa risken jämfört med jämnåriga, liksom livstidsrisken, kan vara hög hos en yngre person även med måttlig riskfaktorbördan, och att primärpreventiva insatser potentiellt är av värde. Vid medicinsk kontroll av rök- och kemdykare är det primärpreventiva perspektivet intressant för individens skull, för ett långsiktigt och hållbart yrkesliv. Riskfaktorbördan bör därför alltid diskuteras med brandmannen vid den medicinska kontrollen, även om den totala riskfaktorbördan inte är så hög att fördjupad riskvärdering bedöms indicerad. För bedömning av tjänstbarheten är den absoluta 10-årsrisken dock av större intresse, varför anpassning av den ursprungliga färgkodningen bedöms relevant vid den kardiella riskbedömningen av varje enskild rök- och kemdykare och dennes tjänstbarhet.

Kända riskfaktorer för kardiovaskulär sjukdom som inte ingår i modellen för SCORE2 är exempelvis diabetes, hereditet för tidig kardiovaskulär sjukdom, socioekonomisk status, bukfetma, låg fysisk aktivitetsnivå och nedsatt njurfunktion. Dessa påverkar också den totala risken för den enskilda individen, och bör tas i beaktande. Vidare ingår rökning som binär variabel i SCORE2 och modifiering av risken kan även behöva göras hos ex-rökare med många paketår i anamnesen.

Medicinsk bedömning av tjänstbarhet för rök- och kemdykning med diabetes kräver särskilda överväganden utöver hjärtkärlrisken. I de få fall det är aktuellt är inte SCORE2 applicerbart för att skatta risken, däremot kan Nationella Diabetesregistrets risk-kalkylator kan vara till hjälp. [5]

Indikation för fördjupad riskvärdering

Föreslagna nivåer för tolkning av acceptabel 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse, för individer som rök- och kemdyker, baseras på en sammanvägt acceptabel absolut risknivå. I klinisk praxis anses ett utfall på undersökning avseende kranskärlssjukdom visa på god prognos när undersökningsresultatet är associerat med låg risk för hjärtkärlhändelse närmaste året, oftast definierat till <1% per år. Sådan riskbedömning bygger dock på symptomatiska individer och kan inte rakt av appliceras på en population utan symptom.

Föreslagna risknivåer

Om 10-årsrisken för kardiovaskulär händelse enligt SCORE2 skattas till 5-9% (figur 3) rekommenderas individuell bedömning som inkluderar hänsynstagande till övriga kardiovaskulära riskfaktorer som inte ingår i SCORE2. Det är av stor vikt att behandling av riskfaktorer initieras med livsstilsråd och/eller läkemedelsbehandling, eftersom belastning av olika riskfaktorer under längre tid kan accelerera utvecklingen av kranskärlssjukdom. Vid behov kan fördjupad riskvärdering göras med hjälp av tilläggsundersökningar enligt nedan.

Vid skattad 10-årsrisk $\geq 10\%$ föreslås, utöver initierande av riskfaktorbehandling, fördjupad riskvärdering för subklinisk aterosklerotisk sjukdom där stor fysisk ansträngning i samband med yrkesutövning skulle kunna utgöra trigger för allvarlig hjärthändelse (figur 3). Man kan tänka sig olika tillvägagångssätt för den fördjupade riskvärderingen. Förslaget i denna rapport är arbetsprov som nästa steg hos denna selekterade grupp, och därefter ställningstagande till vidare diagnostik, enligt resonemang nedan.

Figur 3. SCORE2 för skattning av 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse, med modifierad tolkningsrekommendation för rök- och kemdykande brandman. Risknivå 1 (grön) motsvarar 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse <5%. Risknivå 2 (aprikos) motsvarar 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse 5-9%, för vilka fördjupad riskvärdering kan vara aktuell efter individuell bedömning där även andra kardiovaskulära riskfaktorer som tas i beaktande. Risknivå 3 (lila) motsvarar 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse ≥10%, där fördjupad riskvärdering rekommenderas.

| Systoliskt blodtryck (mmHg) | Kvinnor | | | | Ålder | Män | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | Icke-rökare | | Rökare | | | Icke-rökare | | Rökare | | | | | | | | | |
| 160-179 | 7 | 8 | 8 | 9 | 12 | 13 | 14 | 15 | 60-64 | 11 | 12 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 |
| 140-159 | 6 | 6 | 7 | 7 | 10 | 11 | 11 | 12 | | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 17 | 18 |
| 120-139 | 5 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 9 | 10 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 |
| 100-119 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7 | 8 | | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 160-179 | 5 | 6 | 6 | 7 | 10 | 11 | 11 | 12 | 55-59 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 20 |
| 140-159 | 4 | 4 | 5 | 5 | 8 | 8 | 9 | 10 | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 16 |
| 120-139 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 7 | 7 | 8 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 |
| 100-119 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 160-179 | 4 | 4 | 5 | 5 | 8 | 8 | 9 | 10 | 50-54 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 |
| 140-159 | 3 | 3 | 4 | 4 | 6 | 6 | 7 | 8 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 |
| 120-139 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 |
| 100-119 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 160-179 | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 45-49 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 | 15 |
| 140-159 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 12 |
| 120-139 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 7 | 8 | 9 |
| 100-119 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 160-179 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 40-44 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 11 | 13 |
| 140-159 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| 120-139 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 8 |
| 100-119 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 3,0- 3,9 | 4,0- 4,9 | 5,0- 5,9 | 6,0- 6,9 | 3,0- 3,9 | 4,0- 4,9 | 5,0- 5,9 | 6,0- 6,9 | | 3,0- 3,9 | 4,0- 4,9 | 5,0- 5,9 | 6,0- 6,9 | 3,0- 3,9 | 4,0- 4,9 | 5,0- 5,9 | 6,0- 6,9 |

Non-HDL kolesterol (mmol/l)

Vidare utredning

Även om Europeiska kardiologföreningens guidelines inte finner vetenskapligt stöd för regelbunden testning av asymptomatiska individer i yrkesmedicinska bedömningar, ges stöd för att tröskeln kan vara lägre för vidare utredning med någon typ av bilddiagnostisk metod i den typen av population än i den allmänna befolkningen. [14]

Vid val av metod för vidare utredning av symptomfria, till synes friska individer med förhöjd kardiovaskulär 10-årsrisk måste ett antal faktorer tas i beaktande. Till att börja med saknas utvärderade behandlingsalgoritmer för bedömning och handläggning av resultat vid bilddiagnostik av symptomfria. Vidare måste nackdelar med utredning, t.ex. hälsorisk med given stråldos, vägas mot potentiell nytta med undersökningen, vilket skiljer rök- och kemdykare utan symptom från patienter som utreds för befintliga symptom.

Arbetsprov

Europeiska kardiologföreningen stödjer användandet av arbetsprov, inte enbart eller för diagnostik, men för ytterligare riskvärdering hos symptomatiska individer och hänvisar till att undersökningen ger prognostisk information utifrån maximal arbetsförmåga, EKG-reaktion, puls- och blodtrycksreaktion samt förekomst av eventuella ansträngningsutlösta symptom eller hjärtrytmrubbningar. Likaså ges visst stöd för att utföra yrkesmedicinsk testning av medikolegala skäl trots ofullständigt vetenskapligt underlag. [14]

Vid fördjupad riskvärdering av rök- och kemdykare med hög kardiovaskulär riskprofil bedöms arbetsprovet kunna tillföra information till tjänstbarhetsbedömningen och, beroende på utfall, bidra med underlag för vidare utredning med bilddiagnostisk metod. De brandmän som blir föremål för fördjupad utredning med arbetsprov utgör således inte en oselektad lågriskpopulation, utan har baserat på riskfaktorförekomst högre pre-test sannolikhet för sjukdom.

Värdering av arbetsförmågan är viktig som prognostisk markör vilket är ett av skälen till att arbetsprov här föreslås för fördjupad riskvärdering när den generella riskbedömningen utfallit med hög risk. Den maximala arbetsförmågan kan i tillägg till traditionella riskfaktorer förbättra riskprediktionen för kardiovaskulär död. [32] Vid arbetsprovet bör en sammantagen bedömning göras av arbetsförmåga, puls- och blodtrycksreaktion och eventuella symptom, utöver EKG-förändringar och arytmi. Utfaller något av detta inte normalt, bör nästa steg vara bildgivande diagnostik.

Bilddiagnostik

Hos personer med ökad kardiovaskulär risk utan känd kranskärlssjukdom ger litteraturen stöd för kalcium score som förstahandsalternativ för individuell värdering av förekomst av kalk i kranskärlen då frånvaro av kalk i kranskärlen innebär mycket låg risk för hjärthändelse. [42] Samtidigt har SCAPIS-studien påvisat hög förekomst av plack hos asymptomatiska individer >50 år varför kalcium score framför allt torde ha betydelse hos yngre individer. I Sverige har kalcium score ännu begränsad tillgänglighet och användning, och utförs i praktiken närmast enbart tillsammans med fullständig DT av kranskärlen. Eftersom mer strålning och kontrasttillförsel ges vid DT-kranskärl, än om enbart kalcium score utförs, har metoden med nuvarande tillgänglighet begränsade möjligheter att implementeras i utredningen av rök- och kemdykare med förhöjd risk.

Vid högre klinisk grad av misstanke om asymptomatisk kranskärlssjukdom är bilddiagnostisk utredning med exempelvis myokardskintigrafi indicerat. Att utföra sådana undersökningar i frånvaro av symptom och patologiska undersökningsfynd har däremot tveksam indikation med tanke på stråldos.

Undersökningsmodaliteter utan joniserande strålning är stress-ekokardiografi och MR hjärta, men dessa har begränsad tillgänglighet och behöver ofta prioriteras för patienter med symptom.

Bildgivande tekniker för utredning av kranskärlssjukdom innebär således antingen joniserande strålning, eller tillgänglighetsproblematik, vilket gör att det i dagsläget inte bedöms finnas någon bildgivande metod som kan användas för fördjupad riskvärdering av asymptomatiska individer med ökad kardiovaskulär riskprofil. Närmast till hands framöver torde riskstratifiering med hjälp av kalcium score vara, utförd som undersökning med låg stråldos.

Utvecklingen inom diagnostiken går mot metoder med högre diagnostisk skärpa och lägre stråldoser för den undersökte. Detta kan komma att innebära att andra undersökningar för riskindivider står till buds i framtiden men påverkar inte grundprinciperna i synsätt och principer för primär och stegvis handläggning som förmedlas i denna rapport.

Riskvärdering av yngre brandmän

Bland personer under ca 35-40 år är sannolikheten för kranskärlssjukdom mycket låg och tillståndet därmed mycket ovanligt som orsak till hjärtstopp och kardiellt orsakad medvetandeförlust. I de fåtal fall yngre personer drabbas av hjärtstopp är den bakomliggande orsaken istället främst medfödda eller nedärvda hjärtsjukdomar, vilket ligger till grund för val av föreslagen metod för undersökning av yngre rök- och kemdykare vid den medicinska kontrollen, inkluderande riktad anamnes, hjärtstatus och vilo-EKG.

Tolkningen av EKG hos unga fysiskt aktiva personer kan vara en utmaning, men kriterier för EKG-tolkning hos unga idrottare har publicerats [76] och det har förespråkats att dessa kan användas även i en yrskardiologisk kontext då man undersöker unga personer med höga krav på fysisk prestationsförmåga och därmed också som regel med en hög fysiskt aktivitetsnivå. [77]

I populationer med högre förekomst av riskfaktorer för kranskärlssjukdom drabbas även yngre individer av hjärtinfarkt. I en amerikansk studie av hjärtinfarkt hos personer i åldern 18-44 år hade 90% minst en modifierbar riskfaktor, vanligast förekommande var hypertoni, hyperlipidemi och rökning vilka vardera förekom hos hälften av individerna. [78] Således är det viktigt att bibehålla låg riskfaktorförekomst även hos yngre brandmän.

Konsekvenser av att ersätta regelbundna arbetsprov

Arbetsprov med EKG-registrering har sedan 2005 enligt regelverket inte utgjort underlag för bedömning av den fysiska arbetsförmågan, vilken istället bedömts med lagstadgat, standardiserat 6-minuters rullbandstest. Information om den maximala arbetsförmågan vid cykelarbetsprov har därmed kunnat, men inte tvingats, användas som del i den medicinska bedömningen. Maximal arbetsförmåga har dock, som beskrivs ovan, en viktig prognostisk betydelse där låg arbetsförmåga är ogynnsamt och förändring av arbetskapaciteten är viktig att notera.

För de individer som med föreslagen metod för riskvärdering inte kommer att genomgå regelbundna arbetsprov, kommer information om den maximala arbetsförmågan inte längre att erhållas. För att uppmärksamma eventuell konditionsförsämring bör därför extra vikt läggas vid observerade och anamnestiska uppgifter om försämrad kondition.

Vid rullbandstestet kan sådan funktionsförsämring i viss mån fångas upp, exempelvis om kapaciteten faller under minimikravet,

eller om testet för individen upplevs betydligt mer ansträngande än tidigare. I och med att rullbandstestet för de flesta inte innebär maximal belastning kan dock försämring av arbetsförmågan ske trots att minimikravet fortfarande uppfylls. Riktad anamnestagning om subjektivt upplevd ansträngningsgrad vid rullbandstestet är därför extra betydelsefullt. Resultatet från aktuellt rullbandstest kan jämföras med tidigare genomförda rullbandstest för att identifiera eventuella markörer på konditionsförsämring, såsom ökad hjärtfrekvens (både i vila och vid ansträngning) eller ökad ansträngningsgrad vid samma belastning. För att möjliggöra sådan jämförelse är det därför av vikt att resultatet från aktuellt rullbandstest, och gärna flera tidigare test, är tillgängligt vid den medicinska bedömningen, och att förändring av prestation hos den enskilde jämfört med tidigare test noteras av testledaren.

Av samma skäl är anamnestiska uppgifter om upplevelse av försämrad kondition utan känd orsak (såsom skada, som lett till minskad träningsvolym) betydelsefulla att fånga upp, vilket föreslås ingå vid den årliga medicinska kontrollen.

Slutsats och rekommendation

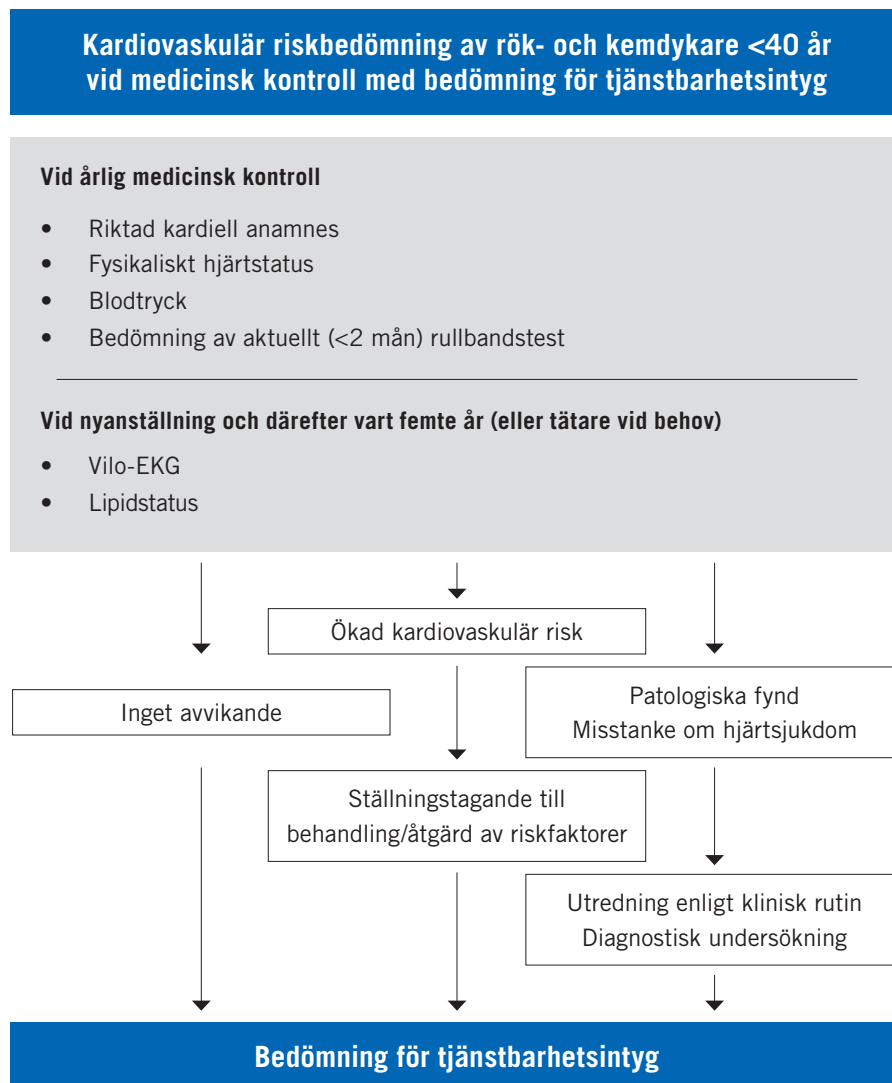
Arbetsprov som metod för screening av risk för kardiella tillstånd som kan leda till plötslig medvetandeförlust eller förlust/nedsättning av vitala funktionsförmågor har inte tillräckligt hög diagnostisk skärpa för att användas i en oselektad asymptomatisk population med låg prevalens av kranskärlssjukdom. Den medicinska bedömningen av rök- och kemdykare bör därför istället inriktas på att identifiera individer som har förhöjd risk för kardiovaskulära händelser, enligt vedertagna metoder.

För personer över ca 40 år kan risken för aterosklerotisk hjärtkärlhändelse inom 10 år estimeras med hjälp av riskfaktorbörda, baserat på SCORE2. Vid förhöjd kardiovaskulär 10-årsrisk är det av stor vikt att modifierbara riskfaktorer åtgärdas eller behandlas. Stor riskfaktorbörda kan i sig ligga till grund för att tjänstbarhetsintyg inte utfärdas, då kraftig fysisk aktivitet skulle kunna utgöra trigger för allvarlig händelse hos dessa individer. I vissa fall behöver också fördjupad riskvärdering bedrivas för att vidare bedöma risk som kan leda till hjärthändelse i samband med rök- och kemdykning, innan ställningstagande till tjänstbarhetsintyg kan göras. För vägledning till vidare utredningsgång, se nedan. Vid misstanke om bakomliggande sjukdom bör utredning ske enligt klinisk praxis.

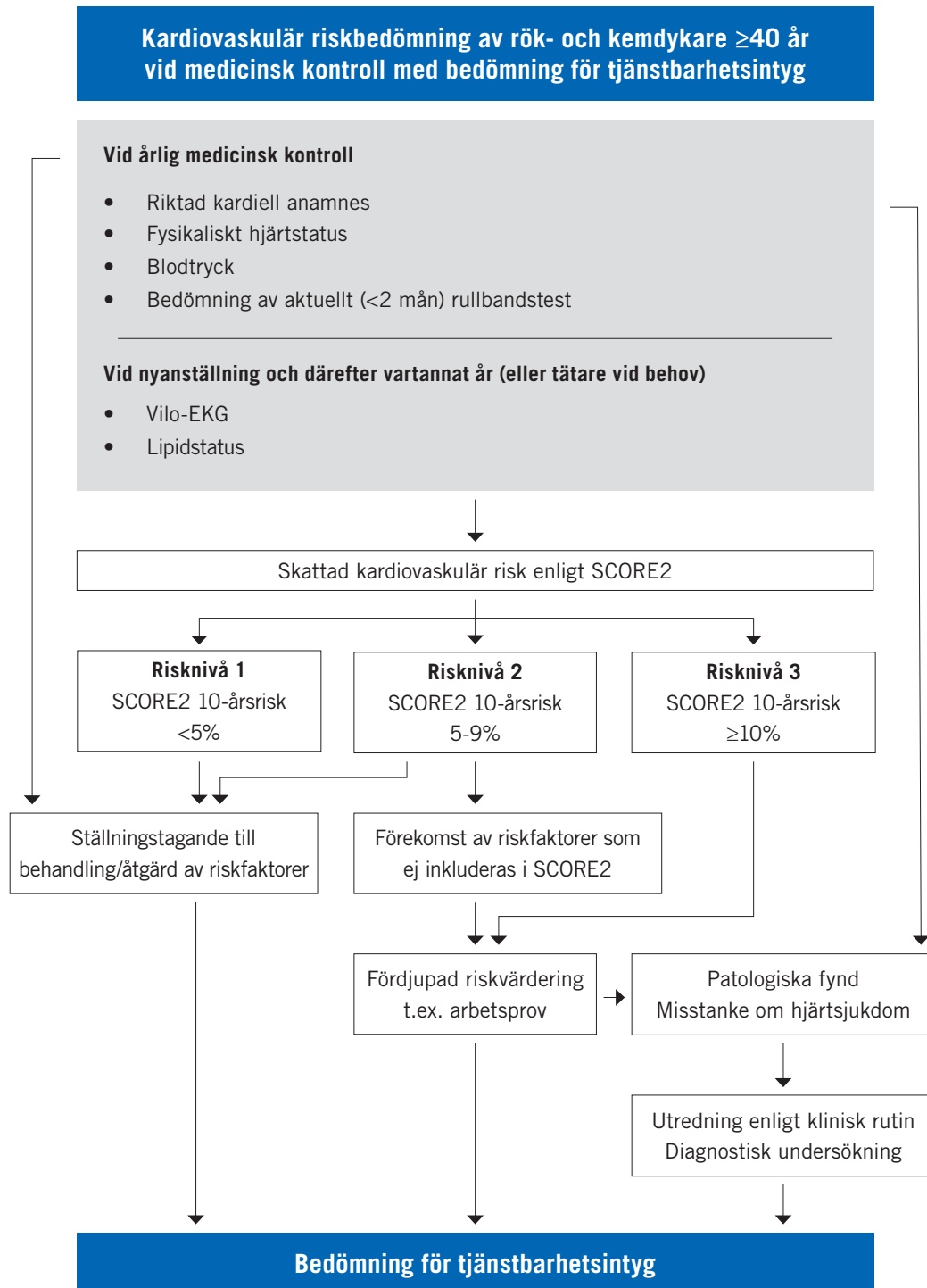
Mot bakgrund av orsakerna till plötslig hjärtdöd hos unga individer, samt möjligheterna att identifiera dessa, rekommenderas att brandmän under 40 år, screenas med Riksidrottsförbundets frågeformulär, genomgår fysikalisk undersökning av hjärta, lungor och blodtryck samt kontrolleras med vilo-EKG. En allmän klinisk bedömning av risk för tidig aterosklerotisk kardiovaskulär sjukdom kan vara av värde vid nyanställning även om inte SCORE2 då tillämpas. Kontroll av blodfetter vid nyanställning även av yngre brandmän är ett sätt att både kartlägga en allmän riskfaktorprofil tidigt, och att inte förbise en familjär hyperkolesterolemi.

Baserat på resultaten i denna rapport rekommenderas att risken för kardiella tillstånd som kan leda till plötslig medvetandeförlust eller förlust/nedsättning av vitala funktionsförmågor hos rök- och kemdykare utvärderas på följande sätt i samband med medicinska kontroller (figur 4).

Figur 4a. Flödesschema över föreslagen kardiovaskulär riskbedömning i samband med medicinsk kontroll för rök-och kemdykare <40 år.



Figur 4b. Flödesschema över föreslagen kardiovaskulär riskbedömning i samband med medicinsk kontroll för rök-och kemdykare från 40 års ålder.



Kardiovaskulär riskvärdering

Se även bilaga 1 (frågeformulär) och bilaga 2 (resultatformulär).

- Riktad kardiell anamnes avseende symptom, hereditet och tidigare sjukdomar
- Fysikaliskt hjärtstatus
- Blodtryck
- Vilo-EKG
- Lipidstatus
- Bedömning av aktuellt (<2 månader) rullbandstest
- För personer <40 år, individuell skattning av risken för kardiovaskulär sjukdom.
- För personer ≥40 år, skattning av risken för kardiovaskulär sjukdom enligt på SCORE2 baserat på kön, ålder, rökning, systoliskt blodtryck och non-HDL kolesterol
 - Modifiering av riskskattningen kan göras baserat på förekomst av andra riskfaktorer för kardiovaskulär sjukdom som inte ingår i SCORE2.

Frekvens för kardiovaskulär riskvärdering

Vid nyanställning rekommenderas kardiovaskulär riskvärdering med anamnes, status, vilo-EKG och lipidstatus oavsett ålder. Därefter bör riskvärdering med anamnes och status göras i samband med den årliga medicinska kontrollen, medan vilo-EKG och lipidstatus kan ingå med olika intervall beroende på ålder:

- <40 år: minst vart 5:e år
- ≥40 år: minst vartannat år

Hos individer med förhöjd kardiovaskulär risk rekommenderas tätare intervall för vilo-EKG och lipidstatus, förslagsvis i samband med varje medicinsk kontroll, se nedan.

Det bör därtill åligga varje rök- och kemdykare att under perioden mellan medicinska kontroller meddela eventuella nytillkomna symptom eller förändringar i hälsostatus som skulle kunna påverka den kardiovaskulära risken. Om arbetsgivaren får kännedom om detta får den aktuella arbetstagaren enligt föreskrifterna inte sysselsättas med rök- eller kemdykning innan en ny medicinsk kontroll med bedömning för tjänstbarhetsintyg genomgått.

Vidare utredning

Grundläggande är att vid fynd som inger misstanke om hjärtsjukdom, eller vid förhöjd 10-årsrisk för kardiovaskulär sjukdom, så bör individen utredas vidare av läkare med tillräcklig kompetens inom området. Särskilt beaktande av personens ålder bör tas vid ställningstagande till fynd vid den initiala kardiella riskvärderingen, med tanke på olika sjukdomspanorama i olika åldrar. Vägledning till vidare utredning föreslås nedan.

Avvikande fynd

Avvikande vilo-EKG, avvikelser vid hjärtstatus eller anamnestiska faktorer som inger misstanke om medfödd, nedärvd eller förvärvad hjärtsjukdom ska utredas vidare. Val av metod beror på avvikelse men oftast är ekokardiografi den mest lämpliga metoden som första steg i vidare utredning.

Kardiovaskulär riskbedömning

För personer under 40 år rekommenderas individuell bedömning av riskfaktorer för aterosklerotisk kardiovaskulär sjukdom. Vid förhöjd riskfaktorbörd rekommenderas individuell bedömning av behov av vidare åtgärd eller utredning.

För personer över 40 år baseras riskbedömningen på 10-årsrisk enligt SCORE2. Förslag till tolkning och vidare utredning av kardiovaskulär risk ges nedan.

Riskenivå 1

- Motsvarar skattad 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse under 5% enligt SCORE2.
- Förnyad kardiell riskvärdering enligt rekommenderade standardintervall.

Riskenivå 2

- Motsvarar skattad 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse på 5-9% enligt SCORE2.
- Ställningstagande till behandling/åtgärd av riskfaktorer.
- Värdering av den totala riskprofilen bör göras, inklusive andra riskfaktorer som inte ingår i SCORE2.
- Vidare utredning enligt nedan kan vara motiverad vid förekomst av övriga riskfaktorer som ger en högre klinisk risk för sjukdom.
- Tätare intervall för kardiovaskulär riskvärdering med vilo-EKG, lipidstatus och bedömning av andra riskfaktorer bör övervägas, exempelvis vid varje årlig medicinsk kontroll.

Riskenivå 3

- Motsvarar skattad 10-årsrisk för kardiovaskulär händelse över 10%, baserat på SCORE2. Personer som har 5-9% risk enligt SCORE2 i kombination med ytterligare riskfaktorer, bör också handläggas på denna riskenivå.
- Värdering av den totala riskprofilen bör göras, inklusive andra riskfaktorer som inte ingår i SCORE2.
- Fördjupad riskvärdering ska göras innan ställningstagande till tjänstbarhetsintyg kan göras, för att öka sannolikheten att upptäcka subklinisk sjukdom.
- Lämplig metod för fördjupad riskvärdering kan vara maximalt arbetsprov med bedömning av arbetsförmåga, puls- och blodtrycksreaktion, EKG-reaktion samt eventuella symptom.
- Resultat av fördjupad riskvärdering avgör behov av diagnostisk undersökning.
- Personer i riskenivå 3 som efter vidare utredning ändå bedömts kunna erhålla ett tjänstbarhetsintyg, bör vid nästkommande medicinska kontroll inom 12 månader genomgå noggrann kardiovaskulär bedömning.

Referenser

1. Arbetsmiljöverket, Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2007:7 Rök- och kemdykning. 2007.
2. Gavhed, D., FoU rapport: Brandmannens fysiska förmåga. Delrapport 1 - typinsatser. 2001, Räddningsverket.
3. Berg, U., FoU rapport: Rökdykning. Studier av Människa och miljö - Metodik och teknik. 1998, Räddningsverket.
4. Arbetskyddsstyrelsen, Arbetskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1986:6 Rökdykning. 1986.
5. Räddningsverket, FoU rapport: Hälsokrav vid rök- och kemdykning. Medicinska synpunkter på tillämpningen av AFS 1995:1. 1998, Räddningsverket.
6. Middleman, M.A., et al., Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. The New England journal of medicine, 1993. 329(23): p. 1677-83.
7. Albert, C.M., et al., Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. N Engl J Med, 2000. 343(19): p. 1355-61.
8. Gavhed, D. and I. Holmer, Arbetslivsrapport 1998:29. Fysisk arbetsförmåga hos brandmän: Krav och testning. Arbetslivsinstitutet, 1998.
9. Malm, C., Lindberg, A-S., FoU rapport: Brandmannens fysiska förmåga. Delrapport 2 - Fysiologiska tester. 2005, Räddningsverket.
10. Lindberg, A.S., Malm, C., Brandmannens fysiska förmåga. Delrapport 3 - Fysiska gränsvärden. 2011, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap.
11. Arbetskyddsstyrelsen, Arbetskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1995:1 Rök- och kemdykning. 1995.
12. Arbetsmiljöverket, Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2005:6 Medicinska kontroller i arbetslivet. 2005.
13. Carlén A., et al., Loaded treadmill walking and cycle ergometry to assess work capacity: a retrospective comparison in 424 firefighters. Clin Physiol Funct Imaging. 2017 Jan;37(1):37-44.
14. Knuuti, J., et al., 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Eur Heart J. 2020 Jan 14;41(3):407-477.
15. Carlén, A., Exercise Testing in Firefighters: Work Capacity and Cardiovascular Risk Assessment in a Low-Risk Population, in Institutionen för Medicin och Hälsa. 2019, Linköpings Universitet: Linköping.
16. Conroy, R.M., et al., Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. Eur Heart J, 2003. 24(11): p. 987-1003.
17. Karjalainen, T., et al., An evaluation of the performance of SCORE Sweden 2015 in estimating cardiovascular risk: The Northern Sweden MONICA Study 1999-2014. Eur J Prev Cardiol, 2017. 24(1): p. 103-110.
18. SCORE2 working group and ESC Cardiovascular risk collaboration, SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. Eur Heart J, 2021. 42(25): p. 2439-2454.
19. Visseren, F.L.J., et al., 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Eur Heart J, 2021. 42(34): p. 3227-3337.
20. Nationella Diabetesregistrets Riskmotorer för typ 1 och typ 2-diabetes. [cited 2021; Available from: <https://www.ndr.nu/IFrameRisk/>.
21. Wilson, P.W., et al., Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. Circulation, 1998. 97(18): p. 1837-47.
22. HelseDirektoratet. 2021/12/07; Available from: <https://www.helseDirektoratet.no/retningslinjer/forebygging-av-hjerte-og-karsykdom>.

23. Vasko, P., Swedeheart årsrapport 2020. 2021.
24. Björck, L., et al., Modelling the decreasing coronary heart disease mortality in Sweden between 1986 and 2002. *Eur Heart J*, 2009. 30(9): p. 1046-56.
25. Vårdprogram för angina pectoris. 2021 [cited 2021]; Available from: <https://www.viss.nu/kunskapsstod/vardprogram/angina-pectoris>.
26. Health Technology Assessment (HTA). Arbetsprov vid misstänkt kronisk kranskärlssjukdom - en jämförelse med andra bild- och funktionsdiagnostisk metoder. 2020.
27. Yttrande: Användande av arbetsprov som diagnostisk metod vid utredning av patienter med bröstsmärta som ger misstanke om kronisk kranskärlssjukdom. 2021, Region Skåne. Metod- och prioriteringsrådet.
28. Guettler, N., et al., Electrophysiologic assessment of aircrew and other high-hazard employees. *Eur Heart J*, 2019. 40(31): p. 2560-2563.
29. Gianrossi, R., et al., Exercise-induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease. A meta-analysis. *Circulation*, 1989. 80(1): p. 87-98.
30. Froelicher, V.F., et al., The electrocardiographic exercise test in a population with reduced workup bias: diagnostic performance, computerized interpretation, and multivariable prediction. Veterans Affairs Cooperative Study in Health Services #016 (QUEXTA) Study Group. Quantitative Exercise Testing and Angiography. *Annals of internal medicine*, 1998. 128(12 Pt 1): p. 965-74.
31. Newman, R.J., et al., Predictive value of exercise stress testing in a family medicine population. *J Am Board Fam Med*, 2008. 21(6): p. 531-8.
32. Gupta, S., et al., Cardiorespiratory fitness and classification of risk of cardiovascular disease mortality. *Circulation*, 2011. 123(13): p. 1377-83.
33. Lindow, T., et al., Long-term follow-up of patients undergoing standardized bicycle exercise stress testing: new recommendations for grading of exercise capacity are clinically relevant. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2019.
34. Rich, J.D., S. Chen, and R.P. Ward, Comparison of high risk stress myocardial perfusion imaging findings in men with rapid versus prolonged recovery of ST-segment depression after exercise stress testing. *Am J Cardiol*, 2010. 105(10): p. 1361-4.
35. Christman, M.P., et al., Yield of downstream tests after exercise treadmill testing: a prospective cohort study. *J Am Coll Cardiol*, 2014. 63(13): p. 1264-1274.
36. Jouven, X., et al., Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death. *N Engl J Med*, 2005. 352(19): p. 1951-8.
37. Lauer, M.S., et al., Impaired chronotropic response to exercise stress testing as a predictor of mortality. *JAMA*, 1999. 281(6): p. 524-9.
38. Cole, C.R., et al., Heart rate recovery after submaximal exercise testing as a predictor of mortality in a cardiovascularly healthy cohort. *Annals of internal medicine*, 2000. 132(7): p. 552-5.
39. Fletcher, G.F., et al., Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2013. 128(8): p. 873-934.
40. Hedman, K., et al., Low but not high exercise systolic blood pressure is associated with long-term all-cause mortality. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2021. 7(2): p. e001106.
41. Min, J.K., et al., Age- and sex-related differences in all-cause mortality risk based on coronary computed tomography angiography findings results from the International Multicenter CONFIRM (Coronary CT Angiography Evaluation for Clinical Outcomes: An International Multicenter Registry) of 23,854 patients without known coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*, 2011. 58(8): p. 849-60.
42. Budoff, M.J., et al., Diagnostic accuracy of coronary artery calcium for obstructive disease: results from the ACCURACY trial. *Int J Cardiol*, 2013. 166(2): p. 505-8.
43. Socialstyrelsen, Nationella riktlinjer för hjärtsjukvård 2018.
44. Shaw, L.J. and A.E. Iskandrian, Prognostic value of gated myocardial perfusion SPECT. *J Nucl Cardiol*, 2004. 11(2): p. 171-85.

45. Heijenbrok-Kal, M.H., K.E. Fleischmann, and M.G. Hunink, Stress echocardiography, stress single-photon-emission computed tomography and electron beam computed tomography for the assessment of coronary artery disease: a meta-analysis of diagnostic performance. *Am Heart J*, 2007. 154(3): p. 415-23.
46. Metz, L.D., et al., The prognostic value of normal exercise myocardial perfusion imaging and exercise echocardiography: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*, 2007. 49(2): p. 227-37.
47. Marwick, T.H., et al., Prediction of mortality using dobutamine echocardiography. *J Am Coll Cardiol*, 2001. 37(3): p. 754-60.
48. WHO, Screening programmes: a short guide. Increase effectiveness, maximize benefits and minimize harm. 2020, World Health Organization: Köpenhamn.
49. SBU. Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården: En handbok. Hämtad från www.sbu.se/metodbok den 2021/12/10].
50. Degrell, P., et al., Screening for coronary artery disease in asymptomatic individuals: Why and how? *Arch Cardiovasc Dis*, 2015. 108(12): p. 675-82.
51. Farioli, A., et al., Duty-related risk of sudden cardiac death among young US firefighters. *Occup Med (Lond)*, 2014. 64(6): p. 428-35.
52. Mont, L., et al., Pre-participation cardiovascular evaluation for athletic participants to prevent sudden death: Position paper from the EHRA and the EACPR, branches of the ESC. Endorsed by APHRS, HRS, and SOLAECE. *Eur J Prev Cardiol*, 2017. 24(1): p. 41-69.
53. Eckart, R.E., et al., Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits. *Ann Intern Med*, 2004. 141(11): p. 829-34.
54. Corrado, D., et al., Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*, 2006. 296(13): p. 1593-601.
55. Pelliccia, A., et al., 2020 ESC Guidelines on Sports Cardiology and Exercise in Patients with Cardiovascular Disease. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 2021. 74(6): p. 545.
56. Drezner, J.A., et al., AMSSM Position Statement on Cardiovascular Preparticipation Screening in Athletes: Current evidence, knowledge gaps, recommendations and future directions. *Br J Sports Med*, 2017. 51(3): p. 153-167.
57. Wisten, A., et al., Sudden cardiac death in 15-35-year olds in Sweden during 1992-99. *J Intern Med*, 2002. 252(6): p. 529-36.
58. Wisten, A., P. Krantz, and E.L. Stattin, Sudden cardiac death among the young in Sweden from 2000 to 2010: an autopsy-based study. *Europace*, 2017. 19(8): p. 1327-1334.
59. Hu, P., et al., Prevalence of Familial Hypercholesterolemia Among the General Population and Patients With Atherosclerotic Cardiovascular Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Circulation*, 2020. 141(22): p. 1742-1759.
60. Riksidrottsförbundet, Riksidrottsförbundets policy kring plötsliga dödsfall i samband med idrottsutövning. Bakgrund och rekommendationer. 2014: Stockholm.
61. Wisten, A., et al., Sudden cardiac death in the young in Sweden: electrocardiogram in relation to forensic diagnosis. *J Intern Med*, 2004. 255(2): p. 213-20.
62. Kales, S.N., et al., Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United States. *N Engl J Med*, 2007. 356(12): p. 1207-15.
63. Soteriades, E.S., et al., Cardiovascular disease in US firefighters: a systematic review. *Cardiology in review*, 2011. 19(4): p. 202-15.
64. Durand, G., et al., Firefighters' physical activity: relation to fitness and cardiovascular disease risk. *Med Sci Sports Exerc*, 2011. 43(9): p. 1752-9.
65. Kahn, S.A., C. Leonard, and C. Siordia, Firefighter Fatalities: Crude Mortality Rates and Risk Factors for Line of Duty Injury and Death. *J Burn Care Res*, 2019. 40(2): p. 196-201.
66. Arbetsmiljöverket. Kort händelsebeskrivning av dödsolyckor i arbetet. 2021 2021/11/15]; Available from: <https://www.av.se/globalassets/filer/statistik/arbetsmiljostatistik-dodshandelser.pdf>.

67. Personlig kommunikation. 2021, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB).
68. Carlén, A., Opublicerad data. 2011.
69. Folkhälsomyndigheten. [cited 2021 2021/12/07]; Available from: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/tolkad-rapportering/folkhalsans-utveckling/resultat/levnadsvanor/tobaksrokning-daglig/>.
70. Carlen, A., et al., ST/HR variables in firefighter exercise ECG - relation to ischemic heart disease. *Physiol Rep*, 2019. 7(2): p. e13968.
71. Carlen, A., et al., Exercise-induced ST depression in an asymptomatic population without coronary artery disease. *Scand Cardiovasc J*, 2019. 53(4): p. 206-212.
72. Arbejdstilsynet, Helseundersøkelse og tester av fysisk kapasitet for røyk- og kjemikaliedykkere. 2021: Norge.
73. Arbejdstilsynet. 2021: Danmark.
74. Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen 4. vollständig neubearbeitete Auflage. 2014: Gentner, A W (Verlag).
75. NFPA 1582: Standard on comprehensive Occupational Medical Program for Fire Departments. . 2022 edition, National Fire Protection Agency, USA.
76. Sharma, S., et al., International Recommendations for Electrocardiographic Interpretation in Athletes. *J Am Coll Cardiol*, 2017. 69(8): p. 1057-1075.
77. Chamley, R.R., et al., ECG interpretation. *Eur Heart J*, 2019. 40(32): p. 2663-2666.
78. Yandrapalli, S., et al., Modifiable Risk Factors in Young Adults With First Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*, 2019. 73(5): p. 573-584.

Bilaga 1. Kardiovaskulär riskvärdering, frågeformulär

Anamnes

| Hereditet. Har någon nära släkting drabbats av...? | ja | nej |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Diabetes | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Höga blodfetter | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Högt blodtryck | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hjärtinfarkt eller kärlkramp före 60 års ålder | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Plötslig död | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Känd annan hjärtsjukdom före 60 års ålder | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Marfans syndrom | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Annan hjärtkärlsjukdom | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Om ja på något av ovanstående, beskriv här: | | |

| Symptom. Har du själv känt...? | ja | nej |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Bröstmärta eller obehag i bröstet vid ansträngning? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Kraftig "onormal" andfåddhet/trötthet vid ansträngning? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hjärtklappning eller rytmrubbning vid ansträngning? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Svimning eller svimningskänsla vid ansträngning? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Yrsel vid ansträngning? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Att konditionen försämrats av oklart skäl? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Om ja, på något av ovanstående, beskriv här: | | |

| Sjukhistoria. Har du eller har du haft...? | ja | nej |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Högt blodtryck någon gång i livet? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| "Blåsljud" på hjärtat? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hjärtmuskelinflammation? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Hjärtsäcksinflammation? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Annan hjärt- eller lungsjukdom? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Astma? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cytostatikabehandlad cancersjukdom? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Annan sjukdom eller annat som du tror kan ha betydelse? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Om ja, på något av ovanstående, beskriv här: | | |

Formulär modifierat efter original från Riksidrottsförbundet.

Bilaga 1 till rapport Kardiovaskulär riskbedömning av rök- och kemdykare vid medicinsk kontroll med bedömning för tjänstbarhetsintyg, sid 1 av 1.

Bilaga 2. Kardiovaskulär riskvärdering, resultatformulär

Anamnes/frågeformulär

- Utan anmärkning
 Fynd av betydelse: _____
-

Aktuellt rullbandstest (<2 mån)

- Normalt
 Avvikelse/anmärkning: _____
-

Hjärtstatus

- Normalt
 Avvikelse: _____
-

Blodtryck

Viloblodtryck _____ / _____ mmHg

Vilo-EKG

- Normalt
 Avvikelse: _____
-

Lipidstatus

Totalkolesterol _____ mmol/l

HDL-kolesterol _____ mmol/l

Non-HDL kolesterol _____ mmol/l

Rökning

- Ja
 Nej

Sammanfattning, för rök- och kemdykare < 40 år

Individuell bedömning av risk för aterosklerotisk sjukdom

- Ordinär**
- Förhöjd**
Ställningstagande till riskfaktorbehandling
Ställningstagande till vidare utredning

EKG, status, anamnes

- Utan anmärkning**
- Avvikande fynd. Misstanke om hjärtsjukdom**
Vidare utredning enligt klinisk rutin

Sammanfattning, för rök- och kemdykare ≥ 40 år

EKG, status, anamnes

- Utan anmärkning**
- Avvikande fynd. Misstanke om hjärtsjukdom**
Vidare utredning enligt klinisk rutin

Riskvärdering enligt SCORE2 _____ %

Baserat på kön, ålder, rökning, systoliskt blodtryck, non-HDL kolesterol

Andra kardiovaskulära riskfaktorer?

- Förekomst av andra kardiovaskulära riskfaktorer** såsom diabetes, hereditet för tidig kardiovaskulär sjukdom, bukfetma, nedsatt njurfunktion, låg fysisk aktivitetsnivå, tidigare rökning och psykosocial stress

Sammanvägd klinisk 10-årsrisk för aterosklerotisk sjukdom

Baserad på SCORE2 med hänsyn tagen till eventuella övriga kardiovaskulära riskfaktorer

- Riskenivå 1**
SCORE2 < 5%
Ställningstagande till riskfaktorbehandling
- Riskenivå 2**
SCORE2 5-9%
Ställningstagande till riskfaktorbehandling
- Riskenivå 2+**
SCORE 5-9% + ytterligare riskfaktorer
Riskfaktorbehandling.
Fördjupad riskvärdering med tilläggsundersökning
- Riskenivå 3**
SCORE2 ≥ 10%
Riskfaktorbehandling.
Fördjupad riskvärdering med tilläggsundersökning

av.se

Vår vision: Ingen ska bli sjuk, skadas eller dö av jobbet

