Hjärt Lungfonden

Aortaaneurysm

En temaskrift om pulsåderbråck

Den här skriften är en del av Hjärt-Lungfondens arbete med att sprida information om hjärt- och lungsjukdomar. Den är möjlig att ta fram tack vare gåvor från privatpersoner och företag.

Hjärt-Lungfonden bildades 1904 i kampen mot tuberkulos (tbc). I dag är fondens mål att besegra hjärt- och lungsjukdomarna. Hjärt-Lungfonden samlar in och fördelar pengar till forskning samt informerar om hjärt-lungsjukdom och forskning. Fonden har inga statliga bidrag utan är helt beroende av gåvor från privatpersoner och företag.

Hjärt-Lungfonden är Sveriges största och viktigaste finansiär av den oberoende hjärt- och lungforskningen. Trots att Hjärt-Lungfonden årligen delar ut cirka 160 miljoner kronor kan fonden bara tillgodose cirka 14 procent av de sökta medlen. En av fondens uppgifter är därför att samla in mer pengar.

Ett 90-konto är givarens garanti för att pengarna går till ändamålet. Svensk Insamlingskontroll kontrollerar regelbundet alla organisationer med 90-konto. Hjärt-Lungfonden prioriterar klinisk forskning för att de medicinska resultaten snabbt ska komma till praktisk användning inom sjukvården.

ISBN 978-91-978404-8-4

Hjärt Lungfonden

Box 5413, 114 84 Stockholm
Besöksadress: Biblioteksgatan 29
Tel 08-566 24 200, Fax 08-566 24 229
www.hjart-lungfonden.se
Insamlingskonton:
pg 90 91 92-7, bg 909-1927
Organisationsnummer 802006-0763

Aortaaneurysm – bråckbildning på stora kroppspulsådern. Många som hör ordet tänker omedelbart på pulsåderbråck i buken, ett allvarligt sjukdomstillstånd som vanligtvis drabbar äldre män. Men aortaaneurysm är mer än så: Det är ett samlingsnamn för olika sjukdomar som kan uppträda längs med hela stora kroppspulsådern – från aortas avgång från hjärtat ner till buken. Bråckbildning på aorta kan uppstå på ett eller flera ställen samtidigt, och både kvinnor och män, unga som äldre kan drabbas.

Mest uppmärksammat och studerat är aneurysm i bukaorta. Sedan 2006 har de flesta landsting och regioner i Sverige infört massundersökningar av alla 65-åriga män i syfte att fånga upp riskindiverna.

Aortaaneurysm kan vara ett livshotande tillstånd om det inte upptäcks i tid. Bindväven i aorta har försvagats eller brutits ned och där kärlväggen är som svagast bildas en sjuklig vidgning som kan brista om den blir för stor. Vanligtvis har man inga känningar eller besvär förrän bråckbildningen brister.

I dag kan läkare rädda allt fler personer med diagnosen aortaaneurysm. Själva bråckbildningen kan oftast opereras om den upptäcks i tid.

Men hur uppstår aortaaneurysm? Vem får det? Och viktigast av allt: Vad kan man göra för att bråckbildningen ska bromsas i sin tillväxt och inte brista?

Varje år avlider fler än 1 000 svenskar som en följd av brustet aortaaneurysm. Hjärt-Lungfonden anser att det är angeläget att forskarna finner svar på sina frågor. Genom forskning kan vi rädda liv.

Innehåll

4 Blodcirkulationen
8 Aneurysm
14 Symptom
17 På sjukhuset
22 Prevention
31 Forskning

Så fungerar blodomloppet

Hjärtat fungerar som en pump med två seriekopplade cylindrar. Mellan en och två gånger i sekunden drar hjärtat sig samman och hjärtats vänstra kammare pumpar friskt, syrerikt blod genom artärerna – ådrorna som leder från hjärtat – ut i kroppen.

Efter sammandragningen vidgar sig hjärtat igen och blodet från kroppen återförs till höger förmak och höger kammare via venerna – ådrorna som leder till hjärtat.

Den högra kammaren i hjärtat pumpar blodet genom lungorna, där koldioxid vädras ut och blodet syresätts. Därefter förs blodet via vänster förmak tillbaka till vänster kammare, som pumpar ut det syrerika blodet i kroppen på nytt.

Blodomloppet kan liknas vid ett sammankopplat transportsystem där cirkulationen sker i ett nätverk av tre huvudsakliga typer av blodkärl:

- Artärer
- Kapillärer
- Vener

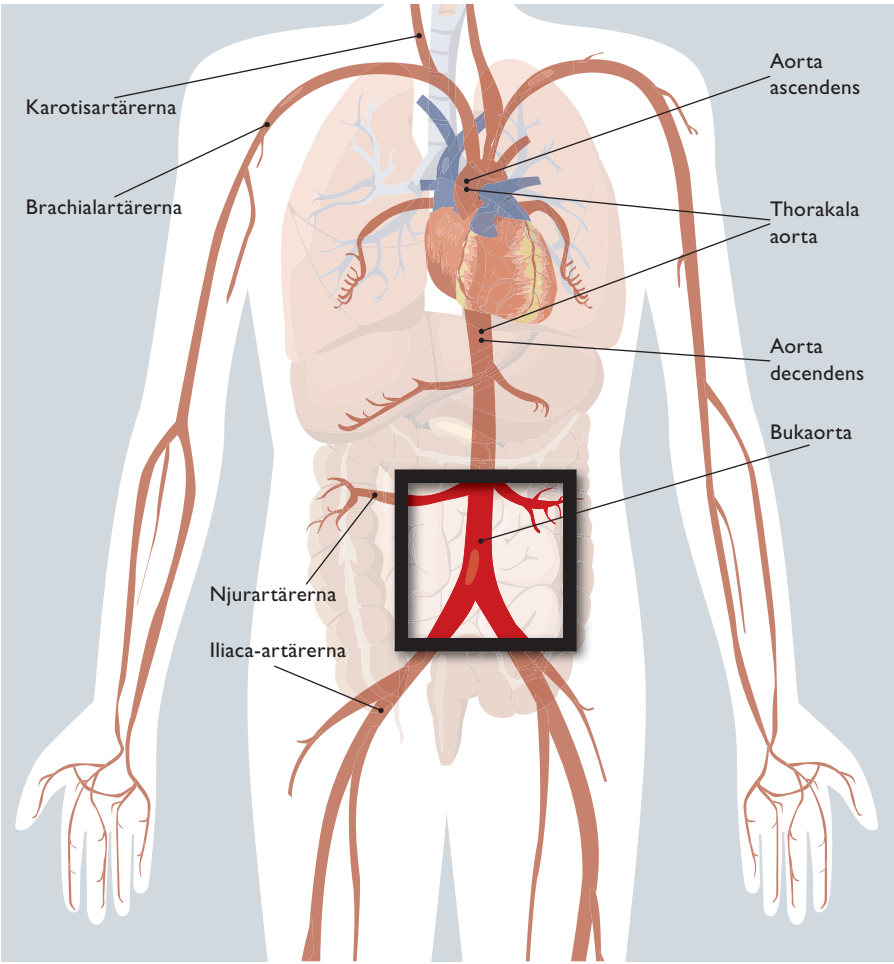
Artärer och aorta

Alla artärer i blodomloppet utgår från *aorta*, stora kroppspulsådern. Aorta är kopplad från vänster kammare i hjärtat. Mellan kammare och aorta finns en aortaklaff. Aorta förgrenas i ett första steg ut till tre större artärer i hals och armar. Längst ned i buken delas stora kroppspulsådern upp i två något smalare artärer som leder vidare till benen. Längs med kärlstammen förgrenas artärerna om och om igen till kärlträd där flera miljoner små artärer, så kallade *arterioler*, finns med. Arteriolerna övergår i sin tur till kapillärer.

Blodet i artärerna transporteras med ett högre tryck än i venerna. Artärväggen är elastisk och i regel

Blodmängd

En vuxen människa har mellan fem och sex liter blod i kroppen.



Stora kroppspulsådern, *aorta*, är kopplad från hjärtats vänstra kammare. Aorta förgrenas först i tre stora artärer som går till hals och armar samt ner mot buken och benen. Delen ovanför diafragma kallas *thorakala aorta* och delen nedanför kallas *bukaorta*. Bråck på bukaorta uppträder oftast nedanför de artärer som leder till njurarna (det markerade området på illustrationen).

betydligt tjockare än venväggen. Huvudartären aorta är ett oerhört starkt och segt blodkärl, som till konsistensen kan liknas vid en gummislang.

Kapillärer

Kapillärerna är mycket små blodkärl med tunna väggar bestående av ett enda cellager. Det är bara via kapillärerna blodet i kroppens vävnader kan utbyta syre, näringsämnen, olika hormoner och signalsubstanser. Via kapillärerna förs även slaggprodukter bort som har bildats via ämnesomsättningen.

Kapillärerna fungerar som en länk mellan artärer och vener.

Vener

Venerna transporterar blodet tillbaka till hjärtats högra förmak via två så kallade hålvener. Den övre hålvenen bildas av vener som finns i överkroppens vävnader (huvud, armar och bröstkorg) och den nedre hålvenen samlar ihop blodet från buken och nedåt. Venerna i den nedre kroppshalvan har invändiga klaffar som hindrar blodet från att rinna tillbaka på sin väg mot hjärtat.

Venerna har tunnare väggar än artärerna, kan innehålla stora mängder blod och är mindre elastiska än artärväggarna. Precis som artärer är venerna arrangerade som ett kärlträd, där de små venerna kallas *venoler*.

Ständig aktivitet: Mellan en och två gånger i sekunden drar hjärtat sig samman och pumpar friskt, syrerikt blod genom artärerna ut i kroppen.

När kärlväggen buktar

Normalt sett är aortas kärlvägg mjuk och elastisk, och den är perfekt anpassad för att klara de stora mängder blod som stötvis och under högt tryck pumpas från hjärtat genom den och ut i kroppen.

Med stigande ålder börjar alla bindvävstäta vävnader hos människan tappa sin spänstighet – det vill säga hud, leder, senor, ligament, blodkärl och därmed även stora kroppspulsådern, aorta. När bindväven, som är ett stödjande material i kroppen, åldras och försvagas tål den allt mindre belastning.

Det finns flera riskfaktorer – ofta i kombination med varandra – som kan bidra till att stora kroppspulsådern drabbas av det allvarliga sjukdomstillståndet aortaaneurysm. Tillståndet innebär att en eller flera sjukliga, lokala vidgningar uppstår i kärlväggen där den är som mest försvagad.

Aneurysm (bråckbildning) på stora kroppspulsådern kan utvecklas på ett eller flera ställen samtidigt längs med kärlet. Beroende på var det sitter skiljer sig riskfaktorerna åt.

Aortaaneurysm

- Aortaaneurysm kallas även för bråck på stora kroppspulsådern.
- Thorakalt aneurysm innebär bråckbildning i stora kroppspulsådern i bröstkorgsområdet ovanför diafragma.
- Bukaortaaneurysm innebär bråckbildning i stora kroppspulsådern i buken, nedanför diafragma. Bukaortaaneurysm kallas även AAA (abdominal aortic aneurysm).
- Bråckbildning i bukaorta kan i vissa fall sträcka sig ovan diafragma. Bråckbildning i thorakala aorta kan sträcka sig ned i bukaorta. Man talar då om thoraco-abdominella aneurysm.

Aortas olika delar

Till sitt utseende kan aorta liknas vid en käpp med böjt handtag. Anatomiskt delas aorta in i fem olika delar:

Aorta utgår från hjärtats vänstra kammare, där det mellan kammare och aorta sitter en klaff med tre så kallade *kuspar* (”ventiler”) som förhindrar att blodet förs tillbaka in i hjärtat under avslappningsfasen. Efter avgången från hjärtat börjar *aorta ascendens*, den uppåtgående delen av ”käppens handtag”. Aorta ascendens övergår därefter i aortabågen, *arcus aortae*. Denna del går i en båge över lungartärerna, bakåt mot ryggen. Efter bågens slut kommer den nedåtgående *aorta descendens*, som i sin tur delas in i

två delar: Den ovanför diafragma kallas thorakala aorta (*aorta thoracica*), och den nedanför kallas bukaorta (*aorta abdominalis*).

Genom brösthålan går aorta nästan lodrätt ner och ligger jäms med ryggraden. Aorta passerar sedan diafragma, fortsätter intill ryggraden och delar sig i höjd med naveln till de så kallade *iliaca-artärerna*.

Olika typer av aortaaneurysm

Både artärer och vener är uppbyggda av tre olika cellager:

- *Tunica interna/intima* – det inre lagret – har en innerbeklädnad bestående av endotelceller mot den inre håligheten i blodkärlet där blodet strömmar. Direkt under endotelskiktet finns en tunn hinna (basalmembran) och därefter bindväv med inslag av glatta muskelceller.
- *Tunica media* – det mellersta lagret – består av glatta muskelceller, fibrer av elastin och kollagen.
- *Tunica externa/adventitia* – det yttersta lagret – består främst av kollagena fibrer, men även av elastiska fibrer och så kallade fibroblaster.

Vid alla typer av bråck i aorta har bindväven i blodkärlets olika lager försvagats, kärlväggen blir stelare och tappar sin spänst och elasticitet. Kärlväggen tänjs ut där den är som mest försvagad på grund av de stora blodmängderna som pumpas ut från hjärtat genom aorta. Ju större vidgningen blir, desto större är risken att kärlet brister med stora och livshotande blodförluster som följd.

De mest studerade och principiellt mest lättupptäckta bråcken i aorta är de som kan uppstå i buken. Vidgningen ligger oftast nedanför de pulsådror som leder till njurarna.

Olika celler och fibrer

Glatta muskelceller = tät muskelvävnad med sammandragande förmåga. Delaktig i produktionen av bindväv.
Elastiska fibrer = töjbara fibrer
Kollagena fibrer = starka och hållbara fibrer

Bråck i buk och bröst

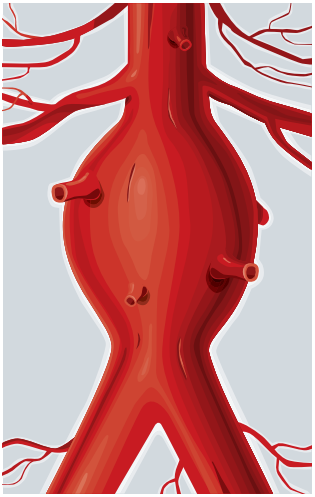
I en studie genomförd på Karolinska institutet i Stockholm hade 100 av 354 patienter med pulsåderbråck i buken samtidigt pulsåderbråck i bröstkorgen – kvinnor i högre grad (48 procent) än män (23 procent).

Riskfaktorer för att utveckla bråck i bukaorta är:

- Cigarettrökning. Majoriteten av dem som drabbas är aktiva eller tidigare rökare.
- Åderförfettning (*ateroskleros*) och höga blodfetter. Detta är den vanligaste bakomliggande orsaken. Tillståndet ger stela kärl som i sin tur försvagar kärlväggen.
- Hög ålder.
- Ärftlighet. Om en förstagradssläkting (mor, far, syster, bror) har utvecklat aortaaneurysm är risken betydligt högre att man själv drabbas.
- Högt blodtryck.

Aneurysm kan även förekomma i aorta ovanför njurartärerna, i aorta descendens, den nedåtstigande delen av aorta i bröstkorgen, eller i aorta ascendens, den uppåtstigande delen av kroppspulsåderns båge. Dessa pulsåderbråck kallas *thorakala aneurysm* och förekommer enligt nya studier i lika hög grad som bukaortaaneurysm. De är dock mindre studerade och mer svårupptäckta eftersom aorta ligger djupare inne i bröstkorgen och undersökningar måste genomföras antingen med datortomografi eller med magnetkamera.

Riskfaktorer för att utveckla bråck i thorakala aorta är inte helt klarlagda. Kunskapen om att arvet spelar in och att medfödda missbildningar



Både vener och artärer är uppbyggda av flera lager. Vid alla typer av bråck (aneurysm) i aorta har bindväven i blodkärlets olika lager försvagats vilket leder till att kärlväggen förlorar sin elasticitet och tänjs ut under trycket av det blod som pumpas ut från hjärtat. Ju större vidgningen är, desto större är risken för att bråcket ska brista. När aorta har en diameter på fem centimeter eller mer ökar risken för brustet aortaaneurysm.

En majoritet av de som drabbas av bråck i bukaorta är aktiva eller tidigare rökare.

och sjukdomar i aortaklaffen kan orsaka en sjuklig vidgning av stora kroppspulsådern är dock väl känd.

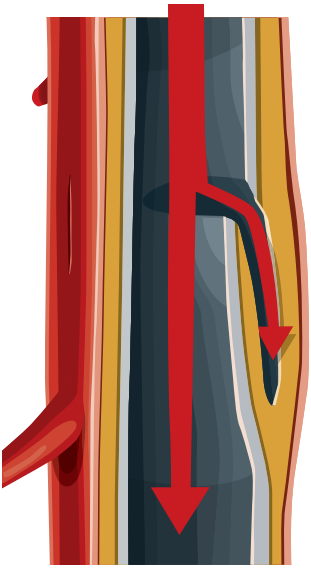
Riskfaktorerna för pulsåderbråck i aorta descendens är troligtvis desamma som vid bukaortaaneurysm, däremot verkar åderförfettning inte ha lika stor inverkan.

Vid pulsåderbråck i aorta ascendens hör genetiska bindvävssjukdomar som *Marfans syndrom* och *Ehlers-Danlos syndrom* till riskfaktorerna, liksom den relativt vanliga medfödda missbildningen *bikuspid aortaklaff*. Beräkningar visar att 1 till 2 procent av befolkningen, cirka 200 000 svenskar, har denna missbildning.

Blodpropp

I de flesta större pulsåderbråck i buken utvecklas en omfattande väggfast blodpropp (*trombos*) på insidan av blodkärlets vägg, parallellt med att puls-

åderbråcket blir vidare. Detta kan även ske vid puls-åderbråck i aorta descendens, men blodproppen är sällan lika omfattande som vid bukaortaaneurysm. Eftersom proppen inte blockerar kärlet behöver den inte behandlas.



Vid aortadissektion lossnar kärlväggens inre lager och separeras från det mellersta. Bristningen orsakar en klyvning av aortaväggen och en falsk blodkanal bildas. Dissektioner kan bildas både i aorta ascendens och i aorta descendens. En dissektion som uppstår i aorta ascendens och som sprider sig motströms mot hjärtat kan orsaka svåra skador på aortaklaffen.

Aortadissektion

Aortadissektion är ett allvarligt tillstånd som innebär att kärlväggens inre lager lossnar och separeras från kärlväggens mellersta lager. Bristningen breder sedan ut sig och orsakar en klyvning av aortaväggen varvid en falsk blodkanal skapas. Blodet som finns i den falska blodkanalen färdas parallellt med den normala blodströmmen i aorta.

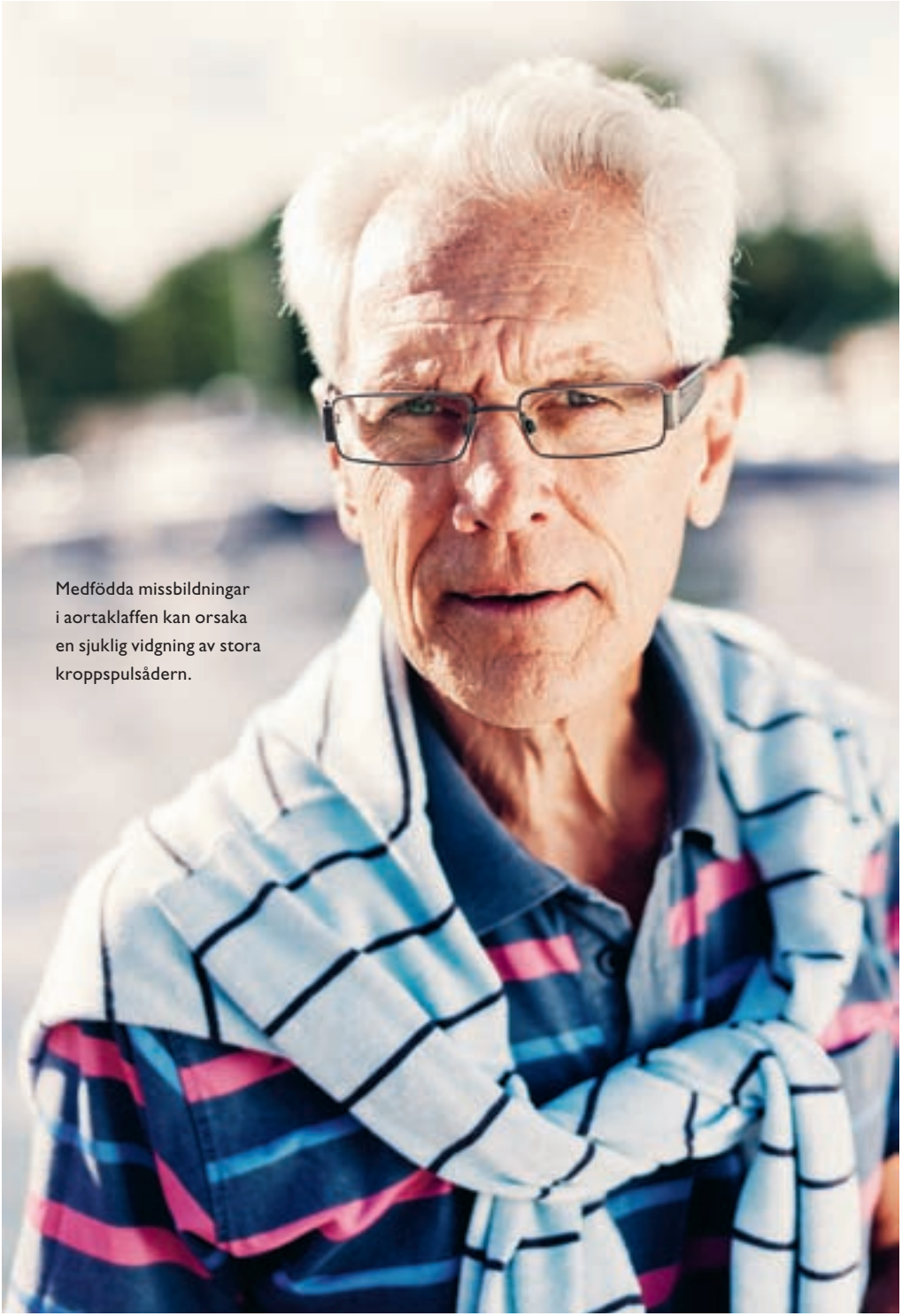
Kärlbristningen delas in i typ A och typ B. Båda tillstånden är livshotande och kräver omedelbar behandling.

Typ A-dissektion startar i aorta ascendens och sprider sig oftast i nedåtgående riktning mot aorta descendens. En person som drabbas av typ A-dissektion kan samtidigt drabbas av typ B-dissektion.

Typ-A-dissektion kan också sprida sig i uppåtgående riktning, det vill säga motströms, och om den når aortaklaffen uppstår skador på klaffen med risk för allvarliga komplikationer i hjärtat.

Typ B-dissektion innebär att kärlbristningen startar i aorta descendens och sprider sig i nedåtgående riktning. Blodflödet till olika organ och kroppsdelar kan försämras eller hindras.

Aortadissektion kan uppstå spontant, men det finns även flera bakomliggande riskfaktorer. Bikuspid aortaklaff är en stor riskfaktor, liksom genetiska bindvävssjukdomar som Marfans syndrom. Även åderförfettning, högt blodtryck och vissa ärftliga sjukdomstillstånd utgör riskfaktorer.



Medfödda missbildningar i aortaklaffen kan orsaka en sjuklig vidgning av stora kroppspulsådern.

Bråttom till sjukhus

Undersökningar visar att 4 till 6 procent av alla män i Sverige mellan 65 och 79 år har bukaortaaneurysm, vilket motsvarar cirka 30 000 personer. För kvinnor i samma åldersgrupp är risken att drabbas av bukaortaaneurysm 1 till 3 procent, beroende på om riskfaktorer som rökning, högt blodtryck och hjärt-kärlsjukdom förekommer. Det motsvarar mellan 6 500 och 19 000 personer. Uppskattningar visar att ytterligare omkring 50 000 personer har ett bråck på aorta ascendens i bröstkorgsområdet.

De flesta som drabbas är omedvetna om detta då bråck på aorta vanligtvis är helt symptomfria. I de fall bukaortaaneurysm upptäcks är det ofta av en ren slump i samband med att buken undersöks med ultraljud eller datortomografi för andra besvär.

Detsamma gäller för aneurysm i thorakala aorta. Om de upptäcks är det vanligtvis i samband med andra undersökningar i bröstkorgsområdet, exempelvis vid röntgen av lungorna.

Den överhängande faran med bråckbildning på stora kroppspulsådern är att den kan brista. Normalt är bukaorta 2,5 centimeter i diameter, men den normala diametern påverkas av kön, kroppsstorlek och ålder. Män har normalt större aortadiameter än kvinnor, en stor person har större normal aortadiameter än en liten person, en äldre person har större normal aortadiameter än en ung.

Risken för brustet bråck är förknippad med diametern på vidgningen – ju större den är, desto större är risken att kärlet brister. Om diametern av bukaortaaneurysmet överstiger 5,5 centimeter rekommenderas operation. Om den är mindre än 5 centimeter rekommenderas uppföljning hos läkare. För att tillväxten ska kunna kontrolleras och eventuellt opereras blir intervallerna mellan kontrollerna tätare ju större diametern är.

Milda symptom

Även om vidgningen på aorta kan bli dubbelt, eller i vissa fall upp emot tre gånger så stor mot det normala, visar beräkningar att endast cirka 30 procent av patienterna har symptom som kan relateras till sjukdomstillståndet. Aorta ligger djupt inne i kroppen, skyddad bakom bröstkorgen och flera av kroppens olika organ vilket gör att en vidgning mycket sällan ger sig till känna. I de fall man har symptom beror det på var bråckbildningen sitter och hur stor den är. Aneurysm växer långsamt och de besvär eller känningar som kan uppstå är ofta milda till måttliga.

Vid bråckbildning i buken kan vissa personer uppleva en pulserande känsla i buken, som ofta beskrivs som ”en extra puls” i magen. När ett aneurysm växer snabbt i buken blir symptomen ofta

Om aorta brister är det bråttom till sjukhuset. I dag kan allt fler personer räddas om de får vård i tid, tack vare moderna undersöknings- och behandlingsmetoder.

kraftigare. Man kan drabbas av plötslig och svår smärta, främst i magen men den kan också stråla ut mot ryggen. Oftast har man dock inga känningar förrän pulsåderbråcket i magen brister.

Vid pulsåderbråck i bröstkorgsområdet (thorakalt aneurysm) kan man bli hes och uppleva en pulserande känsla i halsen. Vanligtvis har man dock inga besvär eller känningar alls förrän kärlet brister.

Vid misstanke om bråck på stora kroppspulsådern och vid symptom bör man omgående söka läkare för en undersökning.

Symptom när kärlet brister

När blodkärlet i buken brister – eller när aorta drabbas av en dissektion – uppstår ofta symptom som är akuta. Kraftiga rygg- och buksmärtor är vanliga, och vid aortabristning i buken kan magen även bli utspänd.

När aorta brister i bröstkorgen är smärtan kraftig, både i bröstet och i ryggen. Smärtan kan liknas vid – och misstas för – akut hjärtinfarkt.

I båda fallen blir personen i fråga vanligtvis påtagligt allmänpåverkad. Illamående, kräkningar, chock eller svimning till följd av blodtrycksfall och omfattande blodförlust är mycket vanligt.

En bråckbildning i aorta som brister är ett livshotande tillstånd. Bristningen leder till att man får stora inre blödningar som kräver omedelbar behandling. Vid aortadissektion är det lika viktigt att omgående få akut behandling.

Med dagens moderna undersöknings- och behandlingsmetoder kan läkarna rädda allt fler personer som kommer in till sjukhuset i tid. En tidigt ställd diagnos och behandling förbättrar chanserna till överlevnad. Men bristningen kan på grund av den stora blodförlusten i många fall även leda till omedelbar död. Varje år dör fler än 1 000 personer i sviterna av aortaaneurysm.

Vid akuta symptom: Larma 112.

Utredning och behandling

Svåra smärtor i mage, rygg och/eller bröstkorg är alla tydliga tecken på att man omedelbart bör larma ambulans för akut färd till sjukhus. Smärta kan vara symptom på en hotande bristning på stora kroppspulsådern, antingen i buken eller i bröstkorgsområdet.

Smärtan kan också vara tecken på aortadissektion, det akuta tillståndet då lagren i kärlväggen i aorta separeras.

Detsamma gäller vid allvarligare symptom som chocktillstånd och svimning – dessa kan vara tecken på att en bråckbildning på stora kroppspulsådern redan har brustit. Det är ett livshotande tillstånd. En brusten bråckbildning i aorta leder till akut blödning och kan även leda till omedelbar död.

Vid misstanke om aortadissektion, hotande bristning eller bristning på stora kroppspulsådern blir man mycket snabbt omhändertagen av läkare och annan vårdpersonal.

Det akuta omhändertagandet

På sjukhuset tar läkarna snabbt reda på hur patientens allmäntillstånd är. Om patienten har förlorat medvetandet men fortfarande visar livstecken finns sällan eller aldrig tid för en djupare utredning.

Av alla dem som kommer in till sjukhuset akut för brustet bukaortaaneurysm överlever cirka hälften operationen. Patienten förbereds därför så snabbt som möjligt för kirurgisk behandling och opereras därefter akut.

Misstänker läkaren aortadissektion typ A, den mycket allvarliga form då bristningen i kärlväggen leder mot hjärtat, finns heller ingen tid att avvakta. Hälften av dem som drabbas hinner aldrig till sjukhus, men upptäcks dissektionen i tid opereras man

som patient akut för att förhindra svåra skador på aortaklaff och i hjärtat.

Vid typ B-dissektion övervägs operation om det finns risk för att aorta brister eller att skadan bidrar till att blodtillförseln till andra organ hämmas. Annars behandlas man som patient med smärtstillande och blodtryckssänkande medicinering på intensivavdelning.

Om patienten fortfarande är kontaktbar och kan svara på frågor försöker man ta reda på hur smärtorna känns och var de är lokaliserade, allt för att få en snabb bedömning av hur allvarligt tillståndet är. När det bedöms som tidsmässigt möjligt har läkarna, beroende på sjukhus, flera utredningsmetoder att ta till:

- Röntgen, som kan ge bilder på aorta både i bröstkorgsområdet och i buken.
- Ekokardiografi, en ultraljudmetod som används för att utvärdera hjärtats funktion, exempelvis aortaklaffen.
- Datortomografi med kontrast – datoriserad skiktröntgen som tillsammans med kontrastvätska ger mycket detaljerade bilder av stora kroppspulsådern.
- Aortografi, kontraströntgenundersökning av stora kroppspulsådern kan eventuellt användas för att fastställa utbredningen av bråckbildningen.

Operation

Vid bukaortaaneurysm och bråckbildning i aorta descendens lagar man den skadade delen av kärlet med en konstgjord blodåder, så kallad *kärlgraft*.

Vid hotande bristning av aorta – eller om en bristning redan har skett – kan kärlkirurgerna i dag välja mellan två olika operationsmetoder. Den ena är en öppen traditionell operation som är omfattande och innebär att bröstkorgen och/eller buken öppnas. Detta kan vara nödvändigt

Läkarna har flera utredningsmetoder att ta till, bland annat ekokardiografi, en ultraljudmetod som används för att utvärdera hjärtats funktion.

för att kirurgen ska få en god överblick över skadan på aorta.

Den andra, modernare, metoden kallas *endovaskulär operation*, som innebär att ingreppet görs via en pulsåder i ljumsken. Den här typen av operation kan dock inte utföras på alla patienter och detta beror vanligtvis på de anatomiska förutsättningarna. Om aorta är mycket slingrig eller om de blodkärl som används är för smala så att man inte kan föra in hylsan som innehåller kärlgraftet kan den endovaskulära metoden inte användas.

Operationen vid aortadissektion typ A är alltid öppen och utförs av hjärt-kärlkirurger vid en thoraxklinik. Det sjuka partiet i stora kroppspulsådern ersätts av ett kärlgraft. I vissa fall behöver aortaklaffen lagas eller ersättas med en konstgjord klaffprotes.

Återhämtning och komplikationer

Efter en akut operation är patienten ofta mycket medtagen. Intensivvård och smärtlindring krävs

efter en öppen operation. I de fall ett bukaorta-aneurysm har brustit och kirurgenhar valt endovaskulär operation blir vårdtiden ofta lång. Det blod som har läckt ut i buken skapar ett extra tryck i buken som måste åtgärdas.

Efter kirurgiska ingrepp finns alltid en risk att oförutsedda komplikationer tillstöter. Det gäller i synnerhet operationer som har utförts akut på grund av ett livshotande sjukdomstillstånd.

Några kända komplikationer som blodpropp och lunginflammation försöker vårdpersonalen minimera genom att få den nyopererade patienten att så snart som möjligt sitta eller stå upp vid sängkanten. Efter någon dag får man försöka röra på sig genom att gå. Det är oerhört viktigt att blodcirkulationen, som i vissa fall har varit avstängd under operationen, kommer i gång. Man bör även undvika att ligga för mycket i sjukhussängen eftersom lungorna då pressas ihop och andningen försämras.

Sjukvårdspersonalen ser också till att patienten ganska snart efter operationen dricker och äter något. Stora kroppspulsådern ligger dold bakom många organ i kroppen, bland annat tarmarna, och i de fall kirurgen har varit tvungen att flytta på dem under operationen är det viktigt att kroppens alla funktioner kommer igång.

Efter operationen kan det ta upp till några månader innan man har återhämtat sig helt. Takten är individuell, mycket beroende på ålder och allmänt hälsotillstånd.

Efter en endovaskulär operation blir man kallad till uppföljningar, vanligtvis under resten av sin livstid. Anledningen är att läkaren vill kontrollera att den konstgjorda blodådern, kärlgraftet, sitter stabilt.

En nyopererad patient är ofta ganska medtagen, men sjukvårdspersonalen brukar ändå se till att han eller hon går upp och rör på sig så snart som möjligt och även äter och dricker. Detta för att undvika komplikationer och få igång kroppens funktioner. Det kan ta några månader innan man har återhämtat sig helt. Takten är individuell, mycket beroende på ålder och allmänt hälsotillstånd.

Screening i nästan hela Sverige

Bråckbildning på bukaorta ger sällan symptom innan den brister. Vid bristning är dödligheten mycket hög – cirka hälften av dem med brustet bukaortaaneurysm dör innan de hinner till sjukhus. Bland dem som når sjukhus och opereras är dödligheten också närmare 50 procent, vilket innebär att endast en fjärdedel överlever.

Varje år avlider cirka 600 män och drygt 200 kvinnor till följd av ett brustet bukaortaaneurysm. Tillståndet är ovanligt före 60-årsåldern och vanligare hos äldre män än hos kvinnor generellt sett. Hos kvinnor är dock risken större att bråckbildningen brister. Forskarna vet inte riktigt varför, men det finns hypoteser om att den förhöjda risken för bristning är kopplad till kvinnans bindväv som är annorlunda till sin uppbyggnad jämfört med mannens bindväv.

Ett sätt att minska dödligheten i pulsåderbråck i buken är att upptäcka tillståndet i ett tidigt skede. Sedan starten i Uppsala 2006 har de flesta landsting och regioner i landet infört bukaortascreening av alla 65-åriga män. Cirka 2 procent av dem som undersöks har en sjukling vidgning av aorta, och av dessa har ungefär en tiondel en så stor vidgning att de måste opereras direkt. Övriga har mindre bråckbildningar som inte kräver operation, men som patient följs man noggrant upp med regelbundet återkommande ultraljudsundersökningar.

I Uppsala har man även gjort försök med screening av 70-åriga kvinnor, men fallen som upptäcktes var mycket få och undersökningen ansågs inte kostnadseffektiv. Män som har fått diagnosen aortaaneurysm ombeds dock uppmana sina anhöriga, även kvinnor, att låta undersöka sig eftersom ärftlighet är en så viktig riskfaktor hos båda könen.

Bråck på bukaorta

Undersökning av bukaorta sker vanligtvis med ultraljud och tar cirka fem minuter att genomföra. Undersökningen görs utanpå kroppen, över buken och på en skärm avbildas stora kroppspulsådern. Undersökningar med ultraljud gör inte ont och är heller inte förknippade med några kända biverkningar.

Ultraljudsundersökningar av bukaorta har visat sig vara mycket tillförlitliga. I mer än 99 procent av fallen får läkaren en god överblick av stora kroppspulsådern i buken, och det man söker efter är sjukliga vidgningar. Ett bråck med en diameter på 3 centimeter eller mer definieras som bukaortaaneurysm.

I de fall läkaren upptäcker en vidgning som är 5–5,5 centimeter i diameter blir man som patient remitterad till en kärlkirurgisk klinik där behandlingsansvarig läkare gör en bedömning om en förebyggande operation är lämplig. För kvinnor är gränsvärdet på diametern ofta lägre än 5,5 centimeter.

De flesta landsting och regioner i Sverige har infört bukaortascreening av alla 65-åriga män.

Behandlingsansvarig läkare och patient träffas därefter för ett samtal då man som patient får veta hur operationen går till och vilka risker som är förenade med det kirurgiska ingreppet. I samråd med läkare och anhöriga överväger man olika beslutsalternativ.

I de fall det är lämpligt och man beslutar sig för en planerad operation blir resultatet ofta bra. Planerade operationer är betydligt säkrare än akuta operationer och beräkningar visar att cirka 98 procent överlever ett planerat kirurgiskt ingrepp vid bukaortaaneurysm.

Om läkaren vid undersökningen upptäcker en bråckbildning som riskerar att brista, blir man som patient omedelbart omhändertagen vid en kärlkirurgisk klinik och förbereds så snabbt som möjligt för operation.

Vanligare är dock att små bråckbildningar, mindre än 5 centimeter i diameter, upptäcks vid screening och dessa opereras inte.

Inom sjukvården är man medveten om att ett sådant besked kan väcka oro både hos patienten och hos anhöriga. Bedömningen grundar sig dock på att små bråckbildningar är ofarliga och att riskerna vid en operation alltid måste vägas mot det resultat man förväntar sig. Både statistik och erfarenhet visar att det är säkrare för patienten att avvakta med en operation tills det eventuellt blir nödvändigt. När – eller om – pulsåderbråcket är tillräckligt stort erbjuds de flesta personer behandling vid en kärlkirurgisk klinik. För en del personer blir en operation aldrig nödvändig. Vidgningen på stora kroppspulsådern växer mycket långsamt och kan även vara konstant i många år. Den kan dock aldrig gå tillbaka.

Inom sjukvården eftersträvar man att ge patienten grundlig och lättförstådd information om hur det är att leva med en bråckbildning på stora kroppspulsådern. Som patient följs man upp med noggranna kontroller hos läkaren som inbegriper

regelbundna ultraljudsundersökningar, läkarsamtal, råd och stöd.

Börda eller trygghet

Vissheten om att man har en bråckbildning på stora kroppspulsådern som inte bör opereras kan skapa olika reaktioner. För en del drabbade och anhöriga kan det kännas psykologiskt betungande. Andra kan uppleva det som en trygghet att bli kallad till regelbundna kontroller där läkaren övervakar utvecklingen av bråckbildningen.

Det har framförts viss kritik gentemot screening för bukaortaaneurysm avseende kostnadseffektivitet och etik – huvudfrågan är om det är rätt eller fel att massundersöka en symptomfri del av befolkningen.

Kritikerna anser att massundersökningar av det här slaget orsakar onödig stress och oro. Majoriteten av dem som kommer till undersökningarna har ingen bråckbildning, ett fåtal opereras och ytterligare en mindre andel får beskedet att de har en mindre bråckbildning som inte bör opereras.

Förespråkarna anser dock att nyttan med screening är stor. Fler liv kan räddas via planerade operationer där överlevnaden är väsentligt högre än vid akuta operationer. De personer som får besked om mindre bråckbildning, som inte är lämplig att operera, får utvecklingen kontrollerad av läkare och möjlighet att få en planerad operation när bråckbildningen växer.

Screening för bråck på thorakala aorta anses inte praktiskt, etiskt eller ekonomiskt försvarbart eftersom den måste genomföras med datortomografi och man inte vill utsätta friska personer för strålning i onödan.

Pulsåderbråck i bröstkorgen

Pulsåderbråck i bröstkorgen är ofta helt symptomfria och upptäcks i ett fåtal fall av en ren slump,

vanligtvis om man blir undersökt för andra besvär som kräver röntgenundersökning. Många gånger upptäcks det först när det är för sent, det vill säga när kärlet har brustit. I de flesta fall leder en bristning i thorakala aorta till omedelbar död.

När man misstänker pulsåderbråck i bröstkorgen används främst modern, digital röntgenteknik. Antingen sker undersökningen med hjälp av datortomografi (datoriserad skiktröntgen) eller magnetkamera (som bygger på bildåtergivning med hjälp av magnetfält och radiovågor).

Både datortomografi och magnetkamera bygger på avancerad teknik som ger tredimensionella detaljbilder av de områden i thorakala aorta som läkaren vill undersöka: aorta ascendens, aorta descendens och aortaklaffen.

Datortomografi och magnetkamera är kostsamma undersökningsmetoder, och datortomografi är förenad med en viss strålningsdos.

Kriterierna för när det kan anses vara lämpligt med en förebyggande operation av bråckbildning i thorakala aorta är inte helt klarlagda utan diskuteras från fall till fall, beroende på vilken sjukdom det rör sig om.

Patienter med högt och svårkontrollerat blodtryck, kvinnliga patienter, patienter med bikuspid aortaklaff, samt patienter med Marfans syndrom som på grund av sin sjukdom har en medfödd svaghet i kärlets bindväv kan rekommenderas operation, även om diametern på bråcket inte är så stor.

I vissa fall kan en förebyggande operation inte rekommenderas, exempelvis om patienten är alltför skör av ålder eller av andra hälsoskäl. Risken med operation är i ett sådant fall högre än det förväntade resultatet. Operationer i thorakala aorta kan vara omfattande och kräva öppen kirurgi. Behandlingsansvarig läkare är vanligtvis en hjärtkärlkirurg vid en thoraxklinik.

Inom sjukvården är man medveten om att vilket besked man än får som patient – ingen operation eller förebyggande operation – kan det kännas svårt. Sjukvårdspersonal och behandlingsansvarig läkare eftersträvar att patienten ska känna sig trygg med de behandlingsalternativ som finns. I vissa fall en förebyggande operation och i andra fall en uppföljning i form av regelbundna, noggranna kontroller, samtal med läkare samt förebyggande behandling som eventuellt kan bromsa upp vidgningen.

Riskbedömning innan operation

Alla operationer innebär en viss risk för patienten. Vid planerade operationer av bråck på stora kroppspulsådern i buken visar statistiken goda överlevnadsresultat. Men trots detta betecknas operationer på stora kroppspulsådern som riskfyllda ingrepp och komplikationer kan uppstå beroende på patientens allmänna hälsotillstånd. Patienter med bråckbildning på aorta är vanligtvis äldre, har ofta högt blodtryck och i många fall även tecken på åderförfettningssjukdom.

För att behandlingsansvarig läkare ska kunna avgöra om en operation är lämplig görs alltid en noggrann riskbedömning av varje patient. Riskbedömningen görs i flera steg, dels via noggranna undersökningar av aorta, dels via så kallad *risk scoring*. Läkaren sammanfattar varje patients individuella riskfaktorer efter speciellt uppsatta kriterier, såsom aneurysmets storlek och utbredning samt patientens allmänna hälsotillstånd. När alla fakta är sammanställda och läkaren har fått en klar uppfattning om risker och möjligheter, har läkaren ett möte med patienten. Som patient får man noggrann information om de möjligheter och risker som är förenade med operationen. Beslut om behandlingsalternativ tar patienten i samråd med läkare och även med anhöriga.

Färre drabbas

Tidigare statistik visade en ökande förekomst av bråckbildning i bukaorta. Publicerade data från screening i mellersta Sverige under 2010 visade dock att pulsåderbråck i buken minskar hos 65-åriga män. Det har spekulerats i att minskningen beror på livsstilsförändringar, framförallt minskad rökning.

Kirurgistatistik

- Under 2010 utfördes 1 380 registrerade operationer på bukaortaaneurysm i Sverige.
- Av dem var 247 kvinnor (18 procent).
- Medianåldern för män var 73 år (47–96) och för kvinnor också 73 år (42–95 år).
- Endovaskulär kirurgi var något vanligare än öppen kirurgi: 691 respektive 680 patienter.

Olika typer av kirurgi

I dag står två typer av kirurgiska metoder till buds, traditionell öppen operation och endovaskulär operation. Det är patientens allmänna hälsotillstånd, aneurysmets utseende och var det sitter som avgör om och vilken sorts operation som är mest lämplig.

Öppen operation, innebär att bröstkorgen och/eller buken öppnas för att kirurgen ska kunna reparera den sjukliga vidgningen på stora kroppspulsådern. När aortaklaffen ska lagas, förstärkas eller bytas ut krävs alltid en öppen operation i bröstkorgen.

En öppen operation är ett stort ingrepp som i vissa fall kräver att patienten är kopplad till en hjärt-lungmaskin. Hjärt-lungmaskinen är en apparat som temporärt tar över hjärtats och lungornas funktion under operationen.

Fördelarna med en öppen operation är att kirurgen får möjlighet att se över stora delar av aorta och för hand kan ersätta eller förstärka det sjuka avsnittet med ett så kallat kärlgraft, en rörformad konstgjord blodåder som sys fast.

Vid den här typen av planerade operationer är överlevnadschanserna goda och resultatet brukar vara bra även på lång sikt.

Den i dag mest valda metoden är så kallad endovaskulär operation, som innebär att kirurgen via en kateter i ljumskartären för in en kärlgraft i den sjukligt förändrade delen av aortan.

Det är ett betydligt mindre och skonsammare ingrepp för patienten. Oftast kräver en endovaskulär operation ingen intensivvård utan de allra flesta kan gå hem ganska snart efter operationen. Även med den här metoden är överlevnadschanserna goda och det brukar sällan uppstå några komplikationer i samband med, eller direkt efter operationen.

Metoden kan dock inte utföras på alla patienter. I takt med att vi åldras försvagas bindväven i hela kroppen, så även i aorta. På äldre personer kan stora kroppspulsådern tappa sin raka käppliknande form

och blir i stället längre än normalt och slingrig till sin form. I dessa fall är det svårt eller omöjligt att utföra en operation via ljumskartären.

Vissa komplikationer är förenade med den här typen av operation. Komplikationerna kan uppträda i ett senare skede, bland annat kan kärlgraftet börja glida vilket innebär att blod läcker in i bråcket. För att upptäcka detta i tid blir man som patient kallad till regelbundna kontroller, vanligtvis under hela sin livstid.

Egenvård

Den som har fått besked om bråckbildning på stora kroppspulsådern har möjligheter att förbättra sitt utgångsläge. Risken för bristning kan öka med stigande blodtryck och vid fysiska kraftansträngningar, exempelvis om man bär mycket tungt. En noggrann blodtrycksreglering, det vill säga att blodtrycket sänks, är därför viktig.

Även om man bör undvika fysiska kraftansträngningar är det ändå viktigt att röra på sig. Hela kroppen och blodcirkulationen mår bra av rörelse – blodtryck, blodfetter och blodsocker påverkas positivt även av lättare motion som dagliga promenader. Ofta blir man piggare och gladare när man rör på sig, då utsöndras endorfiner, kroppens eget lyckohormon.

Man bör även sköta om sin hälsa genom att äta näringsriktigt och allsidigt. Viktigt är också att hålla magen i trim.

Om man är rökare har man en god anledning att fimpa för gott – rökstopp är en av de viktigaste åtgärderna för att inte förvärra situationen och skulle en operation bli aktuell är det mer gynnsamt att vara icke-rökare. Läkningsprocessen brukar vara bättre om man inte röker.

Fortfarande saknas mycket kunskap kring förloppet för aortaaneurysm. Forskningen bedrivs därför på bred front.

Kunskap finns – mer forskning krävs

I dag kan läkare rädda allt fler människor som drabbas av bråckbildning på stora kroppspulsådern. Man vet att vissa sällsynta genetiska sjukdomar och mer vanliga medfödda missbildningar kan orsaka bråckbildning i thorakala aorta, och hör man till en sådan riskgrupp får man all tillgänglig hjälp och behandling. Man försöker även förebygga dödlighet genom att fånga upp människor som befinner sig i riskzonen för bukaortaaneurysm genom screening.

Själva symptomet, bråckbildningen, kan i många fall behandlas med kirurgi om det upptäcks i tid. Men fortfarande är kunskapen om själva förloppet – när det startar, varför bindväven försvagas eller bryts ned och hos vem – inte helt klarlagd.

Dagens forskning kring aortaaneurysm bedrivs därför på bred front.

Pulsåderbråck i buken

Många av de studier som pågår är så kallade observationsstudier i varierande storlek. I dessa analyserar forskare tillväxten av bråckbildning i bukaorta hos människor med små bråckbildningar.

I ett flertal mindre kliniska studier prövar man olika typer av läkemedel i förhoppning om att kunna bromsa tillväxten av bråcket. För att forskarna ska kunna studera effekten använder man bråckbildningens diameter som en så kallad surrogatvariabel, det hittills enda mätbara måttet som visar om ett aneurysm riskerar att brista.

Forskningen baseras på vissa riskfaktorer som är kopplade till uppkomst och tillväxt av bråckbildning och man fokuserar på att försöka bromsa

de områden som man i dag vet påverkar sjukdomens förlopp:

- Inflammation
- Högt blodtryck
- Bindvävsnedbrytande enzymer

För att forskarna ska kunna dra säkra slutsatser krävs fler så kallade randomiserade studier, det vill säga studier där patienterna fördelas slumpmässigt till att antingen behandlas med verksam substans eller placebo, verkningslös substans.

Forskare har bland annat studerat effekten av olika blodtryckssänkande medicineringar. Betablockerare är ett läkemedel som man tidigare har trott ska kunna minska tillväxten av bukaortaaneurysm. I stora randomiserade studier har effekten emellertid inte kunnat bevisas.

Däremot har en annan medicin mot högt blodtryck, ACE-hämmare (Angiotensin converting enzyme) visat effekt. I en observationsstudie visade forskarna att patienter som medicinerade med ACE-hämmare hade lägre risk för bristning av bukaortaaneurysm. I en annan liknande studie med motsvarande medicinering såg forskarna en lägre tillväxthastighet av bråckbildningen. Hittills finns inga randomiserade studier med ACE-hämmare rapporterade, men en studie har startat i USA.

Forskning visar att inflammation i aortaväggen påverkar utvecklingen av aneurysm. I ett senare skede leder inflammationen till att vävnaden bryts ned, något som orsakas av inflammatoriska celler. I en stor svensk randomiserad så kallad multicenterstudie, där även centra från Danmark och England deltar, hämmas de inflammatoriska cellerna i bråckbildningens vävnad och forskarna studerar om detta ger effekt på tillväxten av mindre bråckbildningar.

En observationsstudie har visat lägre risk för bristning av buk-aortaaneurysm hos patienter som medicinerar med ACE-hämmare, medan en annan har visat högre tillväxthastighet. En randomiserad studie på läkemedlet görs nu i USA.

Forskare har även studerat effekten av antibiotika i tron att olika infektioner påverkar inflammationen. Ett av dessa preparat, doxycycline, hämmar effekten av ett bindvävsnedbrytande enzym (MMP-9), och är en upptäckt som har rönt stor uppmärksamhet. I randomiserande studier utomlands prövas nu effekten av doxycyclin på tillväxt av små bråckbildningar.

I ett flertal studier har forskare kunnat visa att patienter som medicinerar med blodfettssänkande

Nu och i framtiden behöver forskarna studera sjukdomen på molekylär nivå för att bättre förstå sjukdomsförloppet.

statiner har en minskad grad av tillväxt på bukaortaaneurysm. I andra studier har man däremot inte kunnat påvisa en sådan effekt.

Några randomiserade studier finns inte rapporterade, och det är därför inte säkert att statiner har effekt.

Rökning är starkare förknippad med bukaortaaneurysm än någon annan tobaksrelaterad sjukdom, förutom lungcancer och KOL. I dag förs diskussioner om att rökavvänjning ska ingå som en

del i behandlingen av bukaortaaneurysm. Rökstopp är en effektiv behandling för minskad tillväxt av bråckbildningen och minskar även risken för komplikationer vid operation.

För att bättre och mer exakt kunna avgöra om en bråckbildning riskerar att brista, utvecklas nu allt fler metoder inom digital bildteknik.

En av dem är att använda datortomografi i kombination med kontrastvätska. Man får fram avancerade tredimensionella avbildningar, som hittills har använts för att mäta bråckbildningens diameter för att på så vis få en uppfattning om hur stor risken för bristning är. Detta är ett mått som varierar mellan individer.

I ett forskningsprojekt som inbegriper specialister inom biomekanik och hållfasthetslära, har forskare vid Kungliga tekniska högskolan (KTH) i Stockholm utvecklat metoder som gör det möjligt att specifikt bestämma risken för aneurysmbristning hos en individ genom att beräkna aortaväggens hållfasthet och vilken maximal påfrestning den klarar.

Positron emissions tomography är en annan metod som gör det möjligt att avbilda celler och i kombination med datortomografi kan cellerna även lokaliseras.

I studier har man injicerat en substans som ansamlas i inflammatoriska celler och som forskarna vet har betydelse för tillväxt av aneurysm. Man har därefter kunna identifiera mängden av sådana celler. Metoden kan i framtiden ge möjligheter att bestämma risken för bristning.

Sammanfattningsvis finns ännu inga tydliga resultat kring den forskning som rör bukaortaaneurysm och större studier behövs. Nu och i framtiden behöver forskarna även studera sjukdomen på molekylär nivå för att bättre förstå sjukdomsförloppet.

Thorakala aneurysm

Thorakala aneurysm, bråckbildning i aorta i bröstkorgsområdet, har inte studerats i samma omfattning som bukaortaaneurysm.

Det gäller i synnerhet den dominerande formen av thorakala aneurysm som är kopplad till den medfödda missbildningen bikuspid aortaklaff. 200 000 svenskar beräknas ha bikuspid aortaklaff och runt en tredjedel behöver hjärtopereras någon gång under sin livstid. Inom detta område är kunskaperna om sjukdomsförloppet sämre än vid andra former av aneurysm.

För närvarande utförs en studie vid Karolinska institutet där man försöker identifiera riskgener för aortaaneurysm kopplat till bikuspid aortaklaff. Studien är en av de största i världen i dag.

När det gäller de genetiska formerna av bråckbildning – Marfans och Loeys-Dietz syndrom – har man genom genetisk kartläggning kommit långt i förståelsen av de underliggande mekanismerna. Man har till exempel upptäckt att ett speciellt ämne som är kopplat till uppbyggnaden av bindväven inte utför sin funktion på ett korrekt sätt, vilket gör att bland annat vävnaden i stora kroppspulsådern försvagas. Kunskapen om vilket ämne och vilken defekt det rör sig om öppnar upp för nya behandlingar, något som man tidigare inte trodde var möjligt hos patienter med en nedärvd bindvävssjukdom.

På thoraxkliniken vid Karolinska universitetssjukhuset i Solna finns sedan 1991 en verksamhet som följer upp de patienter som har sjukdomstillstånd i thorakala aorta, främst aneurysm och dissektion. I aneurysmdispensären, som verksamheten kallas, följs samtliga patienter upp såväl före som efter operation. De patienter som inte har behandlats kirurgiskt deltar också.

Studiens syfte är att få ny kunskap om aortasjukdomarnas uppkomst, lämpliga behandlings-

strategier och optimerat omhändertagande före och efter kirurgisk behandling.

Sedan studien påbörjades har närmare 1 000 patienter följts, av vilka drygt 700 fortfarande är i livet.

De molekylära mekanismerna

Stort fokus ligger på att förstå de molekylära mekanismerna bakom uppkomsten av aortaaneurysm. I dag kan hela den mänskliga arvsmassan kartläggas och forskarna använder storskaliga metoder för att identifiera gener och proteiner som är kopplade till bråckbildning på stora kroppspulsådern.

En av dessa storskaliga kartläggningar som utförs är så kallade helgenomanalyser, då miljontals genetiska varianter studeras. Syftet med analyserna är inte att hitta mutationer (ärftliga förändringar i arvsanlaget) hos den individuella patienten utan är ett forskningsverktyg för att identifiera riskgener hos personer med aortaaneurysm. Med dessa studier kan gener som är inblandade i en tidigare fas av sjukdomen eventuellt identifieras.

Man sparar och samlar även in kärlvävnad från aneurysm i så kallade biobanker för att kunna analysera varför en bråckbildning växer. Den kärlvävnad som tas tillvara vid öppen kirurgi har resulterat i värdefull information för forskarna, men ett problem är att studierna utförs på kärlvävnad som är långt framåtskriden i sin sjukdomsfas. Forskarna använder därför även ett flertal djurmodeller för att kunna studera uppkomsten och utvecklingen av aneurysm. Men eftersom djur och människor skiljer sig åt har modeller av detta slag sina begränsningar och kan endast användas för att testa olika hypoteser.

Ett viktigt forskningsområde är att upptäcka och identifiera biomarkörer (mätbara faktorer i blodet) som kan förutspå tillväxthastighet eller bristningsbenägenhet av en nyupptäckt bråckbildning.

Vetenskapligt ansvarig
Per Eriksson, professor i kardiovaskulär medicin, institutionen för medicin, Karolinska institutet, Solna.

Experter
Jesper Swedenborg, professor emeritus, institutionen för molekylär medicin och kirurgi, Karolinska institutet, Solna
Anders Franco-Cereceda, professor i thoraxkirurgi vid institutionen för molekylär medicin och kirurgi, Karolinska institutet, Solna samt thoraxkliniken, Karolinska universitetssjukhuset, Solna.
Rebecka Hultgren, överläkare, kärlkirurgiska kliniken, Karolinska universitetssjukhuset, Solna.

Projektledning och grafisk form
Appelberg

Text
Elisabet Tapio Neuwirth

Foto
Kristoffer Samuelsson

Illustrationer
Marie Åhfeldt, Kjell Thorsson

Tryck
Edita 2011

Källor
Circulation, Journal of the American Heart Association 2006: *Thoracic Aortic Aneurysm and Dissection*
Circulation, Journal of the American Heart Association 2009: *Improved Long-Term Survival After Abdominal Aortic Aneurysm Repair*
Elsevier, Atherosclerosis 2011: *Current Status of Medical Management for Abdominal Aortic Aneurysm*
Hjärt-Lungfonden: *Blodtrycket, 2010*
Journal of Vascual Surgery, 2011: *Analysis of Aortic Wall Stress and Rupture Risk in Patients with Abdominal Aortic Aneurysm with a Gender Perspective*
Journal of Vascual Surgery, 2011: *Reproductive History in Women with Abdominal Aortic Aneurysms*
Karolinska institutet, CMM, Center of Molecular Medicine: *Forskningsprogrammen ASAP och Artist.*
Karolinska universitetssjukhuset: Kärlkirurgiska kliniken
Norstedts: *Medicinsk miniordbok, Bengt I Lindskog*
Socialstyrelsen: *Dödsorsaker, 2010*
Statens beredning för medicinsk utvärdering, SBU: *Screening för bukaortaaneurysm, 2008. Alert-rapport nr 2008-04*
Statistiska Centralbyrån: *Befolkningsstatistik, Sveriges befolkning efter kön och ålder, 2010*
Swedvasc, Nationella kvalitetsregistret för kärlkirurgi: *Årsrapport 2011*

ISBN 978-91-978404-8-4

Följande temaskrifter finns att beställa kostnadsfritt från Hjärt-Lungfonden:

Aortaaneurysm
Astma
Barnhjärtan
Blodtrycket
Diabetes – en kärlsjukdom
Hjärtinfarkt
Hjärtrytmrubbningar
Hjärtsvikt
KOL
Kolesterol
Kvinnors hjärtan
Kärlkramp
Plötsligt hjärtstopp
Sarkoidos och lungfibros
Stress
Stroke
Sömnapné
Tobak
Tuberkulos

Beställ på www.hjart-lungfonden.se/butiken eller telefon 08-566 24 210.

Hjärt Lungfonden

Tillsammans besegrar vi hjärtsjukdom

Ordlista

Aneurysm – bråck på en artär
Aorta – stora kroppspulsådern
Aorta ascendens – den del av aorta som går uppåt från hjärtat
Aorta descendens – den del av aorta som går nedåt genom bröstkorgen och buken
Aortadissektion – när de olika skikten i aortakärlväggen delar sig
Artär – blodåder som leder syresatt blod från hjärtat ut i kroppen
Ateroskleros – åderförfettning
Bikuspid aortaklaff – en missbildning i aorta-klaffen
Bukaorta – den del av aorta som finns nedanför diafragma
Endovaskulär operation – ingrepp i ett kärl via artär, oftast i ljumsken
Kuspar – ”ventiler” i aortaklaffen
Kärlgraft – kärlprotes
Loeys-Dietz syndrom – bindvävssjukdom som är en riskfaktor för aortaaneurysm
Marfans syndrom – bindvävssjukdom som är en riskfaktor för aortaaneurysm
Screening – massundersökning av en befolkning eller del av befolkning
Thorakala aorta – den del av aorta som finns i bröstkorgen ovanför diafragma
Öppen operation – operation där bröstkorg eller buk öppnas

Utan dig ingen forskning

Du kan när du vill stödja den livsviktiga forskningen genom att sätta in valfri gåva eller minnesgåva på vårt pg 90 91 92-7, bg 909-1927 eller genom att ringa 0200-88 24 00. Du kan också gå in på hemsidan www.hjart-lungfonden.se

För information och råd om hur du ger testamentsgåvor, kontakta testamentsansvariga Monica Carlsson 08-566 24 206, monica.carlsson@hjart-lungfonden.se.

Du kan göra en stor insats för forskningen genom att bli månadsgivare – enkelt och tryggt. Kontakta Jessica Öberg 08-566 24 212, jessica.oberg@hjart-lungfonden.se

Som företag kan ni också stödja forskningen. Kontakta Karolina Sjöstedt, 08-566 24 225, karolina.sjostedt@hjart-lungfonden.se

Ordlista på flikens insida