



# **Akutsjukvård: Cirkulationsrubbningar - symtom, orsaker och åtgärder**

*Critical Care:  
Cardiovascular disorders - symptoms, causes and measures*

**Jolanda Westin  
Karolina Winqvist**



(Privat bild® K. Winqvist, J. Westin)

---

Sveriges Lantbruksuniversitet  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Djursjukvårdarprogrammet

Skara 2009

Studentarbete 225

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Environment and Health  
Veterinary Nursing Education*

*Student report 225*

ISSN 1652-280225

**Akutsjukvård:  
Cirkulationsrubbningar - symtom, orsaker och åtgärder**

*Critical Care:  
Cardiovascular disorders - symptoms, causes and measures*

**Jolanda Westin  
Karolina Winqvist**

**Självständigt arbete, 10 hp, Djursjukvårdprogrammet**

Handledare: Lotta Gustafson

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b> .....	<b>4</b>
<b>METOD</b> .....	<b>5</b>
<b>Djursjukskötaren på akutmottagningen</b> .....	<b>6</b>
<b>Kardiovaskulära systemets anatomi och fysiologi</b> .....	<b>6</b>
<b>Chock</b> .....	<b>7</b>
Symtom .....	8
Klassificering av chock .....	9
Hjärtåkommor .....	9
<b>Triage</b> .....	<b>9</b>
<b>Hjärt- och lungräddning</b> .....	<b>11</b>
Fas 1: Grundläggande livsuppehållande vård (Basic Life Support) .....	12
A - Airway .....	12
B - Breathing .....	12
C - Circulation .....	12
Fas 2: Avancerad livsuppehållande vård (Advanced Life Support) .....	13
Defibrillering .....	13
Blödningar .....	14
<b>Behandling och omvårdnad</b> .....	<b>14</b>
Syrterapi .....	15
Venöst tillträde .....	15
Vätsketerapi .....	16
Kristalloida lösningar .....	17
Kolloidala lösningar .....	17
Blodtransfusion .....	17
Läkemedel .....	18
<b>Monitorering</b> .....	<b>19</b>
Pulsoximetri .....	21
Kapnografi .....	21
Elektrokardiografi (EKG) .....	21
Blodtryck .....	22
Centralt ventryck .....	23
Blodprov .....	23
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>25</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>26</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>27</b>
<b>REFERENSFÖRTECKNING</b> .....	<b>28</b>
<b>BILAGA - Intensivvårdsschema</b> .....	<b>30</b>

## INLEDNING

I akuta situationer är minuterna dyrbara. Djursjukskötaren ska snabbt kunna utvärdera ett akut sjukt djur - både över telefon, i väntrummet och under arbetet på intensivvårdsavdelningen för att kunna avgöra vilka djur som behöver akut sjukvård.

En akut sjuk patient som drabbats av chock kräver mycket övervakning och omvårdnad för att häva chocken. Djursjukvården utvecklas och erbjuder en allt mer avancerad vård och kunskapskraven blir allt högre. För att förstå och utföra effektiv behandling krävs en kunnig och erfaren djursjukskötare. Vi vill veta mer om detta ämne eftersom djursjukskötaren spelar en viktig roll vid intensivvård. Denna kunskap kommer vi att ha nytta av när vi nu stiger in i arbetslivet.

Syftet med vårt självständiga arbete är att belysa vad cirkulationsrubbningar är och vilken roll djursjukskötaren spelar i behandlingen av åkomman i det akuta stadiet. Vi vill med detta arbete förstå mer om hur övervakningsutrustning fungerar, djurets normalvärden, livsuppehållande åtgärder, ha handgripliga råd om vad vi som djursjukskötare kan göra och orsaken till varför vi gör det. För att göra monitoreringen mer överskådlig har vi utformat ett intensivvårdsschema (se bilaga).

I detta arbete kommer vi att fokusera på djurslagen hund och katt. Vi har begränsat vårt arbete till cirkulationsrubbningar eftersom det är ett tillstånd som man ofta kommer i kontakt med på djursjukhusen och som får allvarliga konsekvenser utan korrekt behandling. Eftersom orsaken till cirkulationsrubbning till en början kan vara okänd fokuserar detta arbete på behandling av symtomen och inte på de specifika sjukdomstillstånden.

## **METOD**

Arbetet är upplagt som en litteraturstudie och en mindre observation. Vi har även utformat ett intensivvårdsschema för övervakning. Vi har främst granskat litteratur och ett fåtal publicerade artiklar där akutsjukvård och cirkulationskollapser samt åtgärder tas upp. Vi har utöver skrivbordsundersökningen gjort ett studiebesök på Blå Stjärnans Djursjukhus i Göteborg där vi observerade hur cirkulationsrubbningsåtgärder åtgärdas i praktiken. Vi hade även förmånen att bli inbjudna till en föreläsning om akutsjukvårdens grunder som hölls av veterinär Bert-Jan Reezigt. För att reda ut frågetecken som har uppkommit under arbetets gång har vi fått hjälp av veterinär Robert D. Cikota från Västra Djursjukhuset i Göteborg.

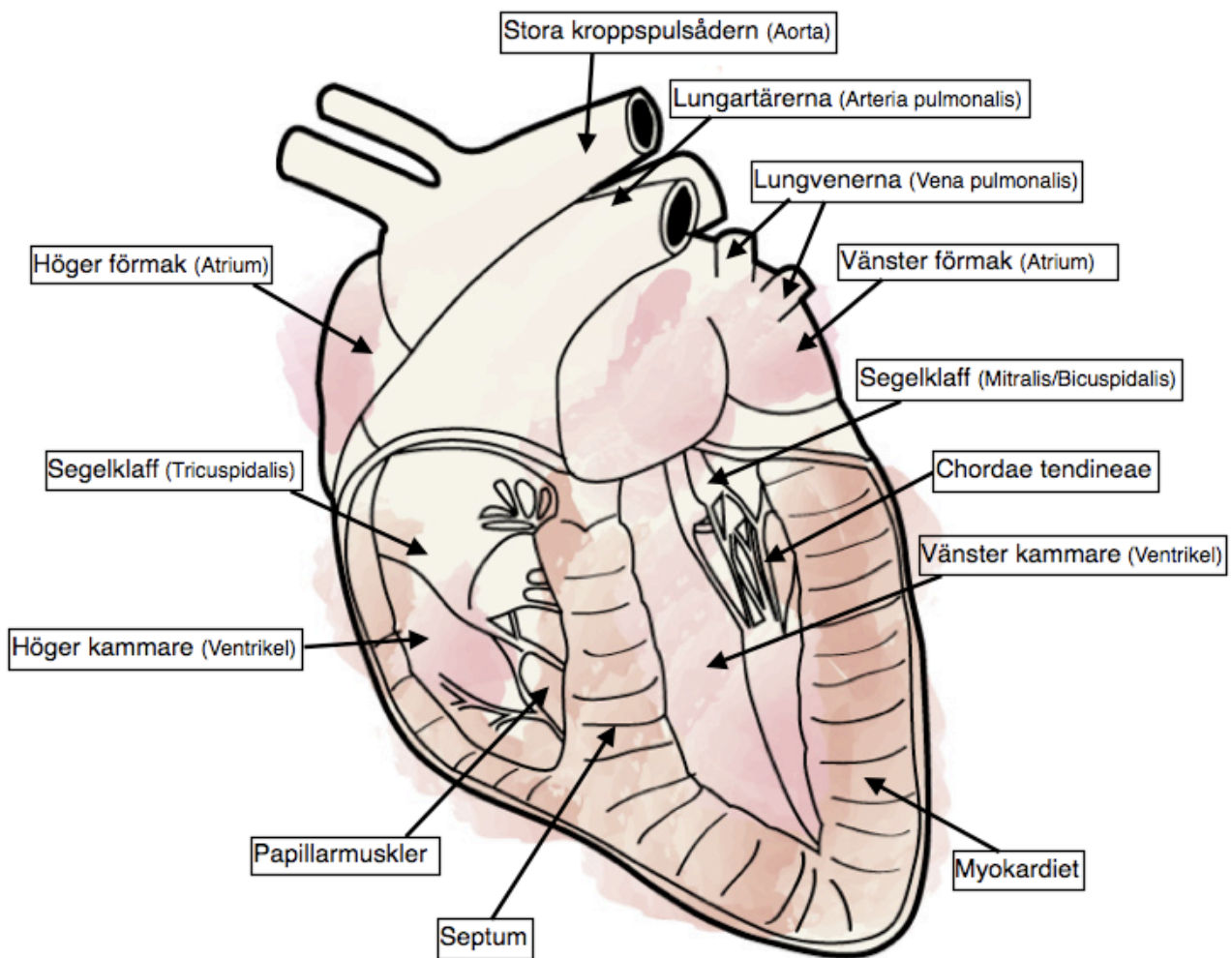
## Djursjukskötaren på akutmottagningen

Infallsvinkeln vid akutsjukvård ska vara att det är en team-insats där djursjukskötaren spelar en viktig roll som i hög grad kompletterar veterinären (7).

Avancerad djuromvårdnad är en väsentlig del när det gäller vården av den kritiskt sjuka patienten. Den största delen av övervakningen sköts av djursjukskötaren. En bra djursjukskötare som arbetar på en intensivvårdsavdelning kännetecknas av förmågan att tidigt upptäcka små förändringar hos djuret. Det är viktigt att snabbt kunna bedöma flera patienter samtidigt, identifiera de som är mest instabila och prioritera de sjukaste patienterna först och att djursjukskötaren har full förståelse för hur man genomför och tolkar undersökningar. Därför krävs grundlig kunskap om hur utrustning för övervakning fungerar och kunskap kring vilka kliniska avvikelser hos djuret som kräver akut behandling (7).

Veterinärmedicinsk intensivvård utvecklas och erbjuder en allt mer avancerad vård. Djursjukskötaren som är involverad i akutsjukvård, intensivvård eller båda måste fortsätta att utbilda sig för att hålla sig uppdaterad (3).

## Kardiovaskulära systemets anatomi och fysiologi



Figur 1: Hjärtats anatomi (Privat bild® K. Winqvist, J. Westin)

Det kardiovaskulära systemets funktion är att upprätthålla normalt blodtryck i artärerna, kapillärerna och venerna samt att upprätthålla blodflöde till vävnaderna (perfusion). Det är indelat i systemkretsloppet (stora kretsloppet) och lungkretsloppet (lilla kretsloppet) (2).

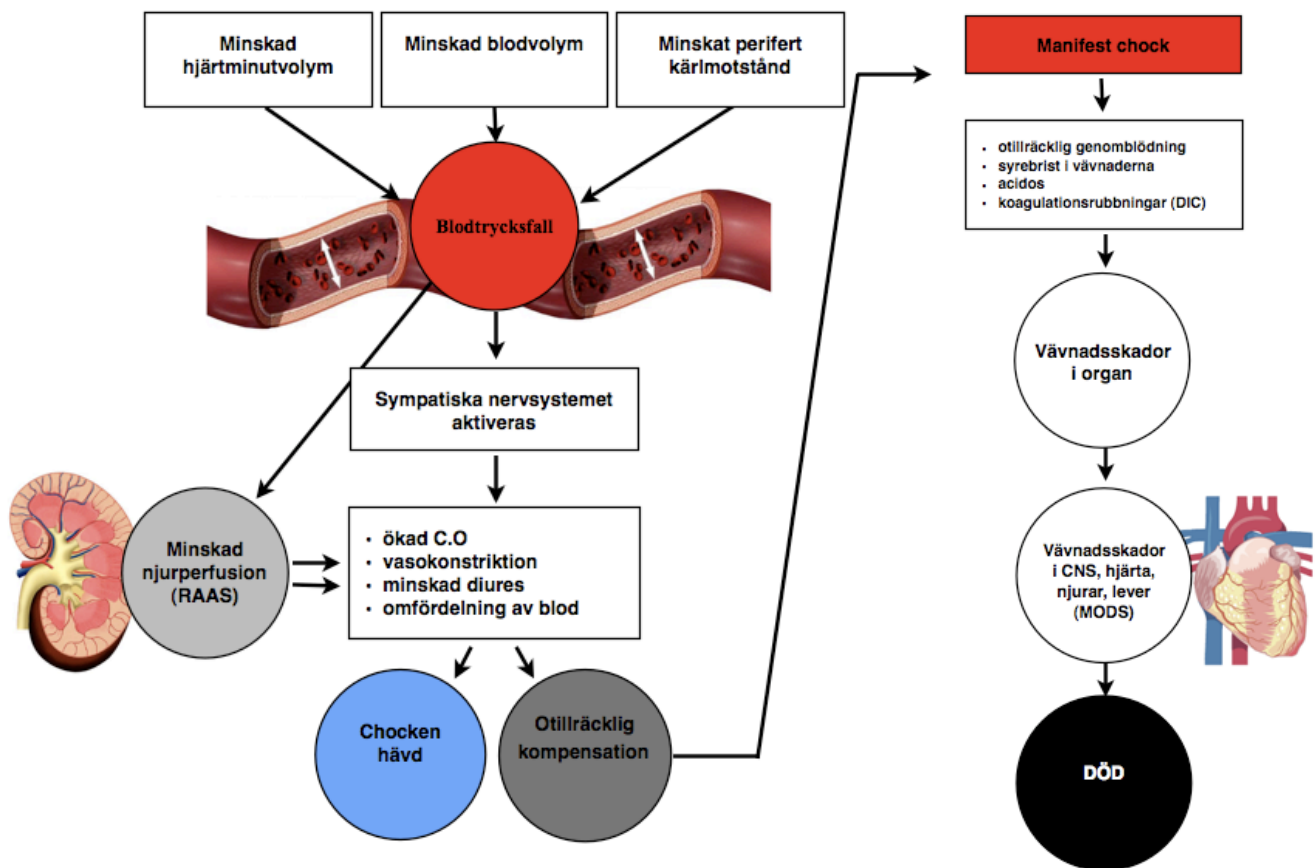
Hjärtats sammandragning styrs av ett retledningssystem. Hjärtat har förmågan att spontant depolarisera. Olika delar i hjärtat alstrar aktionspotentialer som stimulerar hjärtat att kontrahera. Vid varje hjärtslag försar blodet längs artärerna som utvidgas och drar ihop sig igen när trycket sjunker (8). Det är detta som är pulsen. Pulsfrekvensen mäts i slag/minut (2, 10).

Hjärtats frekvens påverkas av flera faktorer, men den viktigaste faktorn är det autonoma nervsystemet. Balansen mellan det sympatiska och parasympatiska nervsystemet avgör i vilken hastighet den spontana depolariseringen sker och därmed hjärtfrekvensen. Centrum för hjärtverksamheten sitter i förlängda märgen (medulla oblongata). Baroreceptorer i aorta och halsartären (arteria karotis) känner av förändringar i blodtrycket och skickar signaler via nervus vagus till förlängda märgen. Vid minskning av blodtrycket ökar aktiviteten i det sympatiska nervsystemet som leder till vasokonstriktion (konstriktion av arteriolerna) för att öka blodtrycket. Vid ökat blodtryck ökar aktiviteten i det parasympatiska nervsystemet vilket minskar hjärtfrekvensen och leder till vasodilation för att minska blodtrycket (2,3).

Blodtrycket är det cirkulerande blodets tryck på kärlväggarna. Alla kärl i kroppen har ett tryck i sig men när man talar om blodtryck menar man det arteriella blodtrycket. Det arteriella blodtrycket upprätthåller en jämn vävnadsperfusion som är viktig för syre- och näringsleveransen (2). Blodtrycket höjs och sänks i förhållande till hjärtats sammandragning (systole) och vilofas (diastole). Blodtrycket är som högst under systole, då vänster kammare kontraheras. Det lägsta trycket, diastole, är blodtrycket som kvarstår då kammaren vilar. Blodtrycket mäts i mmHg (2). Cardiac Output (C.O., hjärtminutvolymen) är produkten av slagvolymen gånger hjärtfrekvensen. Slagvolymen är mängden blod som pumpas från hjärtat vid varje slag (3).

## **Chock**

Chock definieras som ett tillstånd av akut cirkulatorisk kollaps. Den cirkulerande blodmängden blir av olika anledningar otillräcklig och cirkulationen blir oförmögen att transportera tillräckligt med syre för att möta vävnadernas behov (3, 6, 8). Cellerna i kroppen behöver syre och näringsämnen för att fungera normalt (aerob metabolism). Vid chock har det uppstått en obalans mellan leveransen och förbrukningen av syret och näringen i cellerna. Vid syrebrist förändrar sig cellerna från en aerob till anaerob metabolism. Anaerob metabolism är en ineffektiv metod gällande produktion av energi och resulterar istället i en produktion av laktat. Om man inte lyckas att häva chocken kan detta leda till organsvikt och död (8).



Figur 2: Patofysiologi vid chock (12) (Privat bild® K. Winqvist, J. Westin)

### Symtom

- Bleka/torra slemhinnor
- Förlängd kapillär återfyllnadstid (Capillary refillment time, CRT)
- Svag, snabb puls
- Kalla extremiteter
- Takykardi
- Snabb, ytlig andning
- Undertemperatur
- Nedsatt hudturgor
- Minskad urinproduktion
- Minskad medvetenhetsgrad
- Kollaps
- Kramper (konvulsioner) (1)

Symtomen skiljer sig åt beroende på hur långt gången chocken är:

- Kompenserad chock (Chockstadium 1)  
Takykardi, en avtagande pulskvalitet, förlängd CRT, bleka slemhinnor och kalla extremiteter.



- Dekompenserad chock (Chockstadium 2)  
Takykardi, minskad pulskvalitet, varierande CRT, missfärgade slemhinnor, fallande blodtryck och ett dämpat allmäntillstånd.
- Irreversibel chock (Chockstadium 3)  
I det slutgiltiga stadiet av chock svarar inte patienten på behandling och döden är oundviklig (3).

Djuret kan även få röda slemhinnor vid distributiv chock. Kroppen är då oförmögen till vasokonstriktion och slemhinnefärgen blir onormalt röd (8).

### Klassificering av chock

Det är viktigt att särskilja olika typer av chock eftersom behandlingsmetoderna varierar. I de flesta situationer kan typen av chock urskiljas genom noggrann undersökning. Det finns flera sätt att kategorisera chock. Nedan följer ett exempel men många djur i chock kommer att ha komponenter från flera eller alla kategorier (8).

	Hypovolemisk chock	Obstruktiv chock	Kardiogen chock	Distributiv chock
<b>Orsaker</b>	Salt- och vattenförlust/ blodförlust (extern/ intern)	Obstruktion av blodflödet	Hjärtfel	Sepsis / Anafylaxi / neurogena orsaker
<b>Kärlmuskulatur</b>	Kontraherar	Kontraherar	Kontraherar	Dilaterar
<b>Cardiac Output</b>	↓	↓	↓	↑
<b>Systemiskt kärlmotstånd</b>	↑	↑	↑	↓

Figur 3: Klassificering av chock (7). ↓ = minskar ↑ = ökar

Hypovolemisk chock är den vanligaste typen av chock hos djur och obstruktiv chock den mest sällsynta (8).

### Hjärtåkommor

Många akutpatienter uppvisar kardiovaskulära systemfel vid undersökning, till exempel takykardi eller dålig kvalitet på pulsen. I många fall tyder dessa systemfel på att patienten hamnat i chock och inte på att det är en primär kardiovaskulär systemsjukdom. Det finns dock tillstånd som är primärt kardiovaskulära och som kan leda till chock om de inte behandlas i tid (8).

Då hjärtat är oförmöget att bibehålla en tillräcklig cirkulation definieras detta som hjärtsvikt. Hjärtat har en viss förmåga att kompensera ett sjukdomstillstånd men när denna extra kapacitet överstigs orkar inte hjärtat kompensera mer och blodet kan inte längre effektivt pumpas runt i kroppen (8). Hjärtat kan då inte ta hand om det blod som strömmar tillbaka från kroppen utan hamnar istället i lungkretsloppet och leder till andnöd och lungödem; vänstersvikt. Vid högersvikt ansamlas blodet istället i andra vävnader och leder då till bensvullnad, leverförstoring och eventuellt ascites (10).

### Triage

Triage är ett turordningssystem som baseras på patientens medicinska tillstånd, angelägenhetsgraden av patientens skada eller typ av sjukdom. Man tar hänsyn till patientens

åkomma och inte till turordning eller andra kriterier. Varje enskild patients behov av vård måste bedömas. Inom humansjukvården är det den som har det största behovet av hälso- och sjukvård som skall ges företräde, enligt SFS 1982:763 Hälso- och sjukvårdslagen (5, 11). Detta innebär även att patienter, som inte har en akut skada, får vänta (5). Det krävs medicinskt kunnande, ett kritiskt förhållningssätt och en förmåga att analysera situationen för att kunna triagera. Inom humansjukvården är det upp till verksamhetschefen vid respektive akutmottagning att bestämma vilken yrkeskategori som ska triagera patienterna (5).

Den första kontakten mellan patienten och veterinärkliniken eller djursjukhuset är ofta via telefon. Syftet med telefontriage är att avgöra om patienten behöver undersökas av veterinär direkt eller om ägaren kan göra något för att hjälpa djuret redan innan de kommer till djursjukhuset (7). Informationen man kan inhämta från detta samtal kan göra triagen lättare, det kan underlätta diagnostisering och ge information om vilken typ av behandling som djuret kan komma att behöva. Helt förståeligt kan djurägare vara stressade och oroad i denna situation och det är inte alltid som djurägaren förstår varför vissa frågor måste ställas. Det är därför viktigt att djursjukskötaren visar sympati och förståelse för att djurägaren är bekymrad. Om djuret verkar vara drabbat av en livshotande åkomma bör djuret komma till djursjukhuset omgående. Fler frågor leder endast till att ankomsten till djursjukhuset försenas och det kan göra att djurets överlevnadschans minskar. Ägare frågar ofta om det finns någon första hjälp som de kan påbörja redan innan de kommer till djursjukhuset. Om man ger något råd över telefon ska det vara med mycket stor försiktighet. Väldigt få djurägare har medicinsk kunskap och deras tolkning av symtomen kan vara missvisande. Om det finns någon som helst tvekan är det säkrare att avvakta tills djuret kan undersökas av utbildad personal. I vissa situationer kan man dock behöva råda djurägaren att göra vissa åtgärder innan transport till djursjukhuset. Vid blödning kan djurägaren lägga ett tryck över såret med en ren handduk eller liknande samtidigt som djuret transporteras till djursjukhuset. Om det finns ett främmande föremål i såret ska djurägaren inte försöka ta bort det på egen hand, utan låta det sitta kvar och åka till djursjukhuset. Genom att ta bort föremålet kan man förvärra blödningen. I vissa ovanliga fall (till exempel vid trauma eller om operationsstygn gått upp) kan djurägare uppge att de ser interna organ (oftast fettvävnad eller tarmar). Djurägaren bör rådask att täcka såret löst med exempelvis en ren handduk under transporten till djursjukhuset (8).

Akutfall som kräver omgående veterinärvård:

- Andningssvårigheter
- Svår hosta
- Långsam eller snabb hjärtfrekvens
- Bleka slemhinnor
- Allvarlig blödning eller blödning från kroppsöppningarna
- Kollaps eller medvetslöshet
- Snabbt tilltagande buksmärta
- Oförmåga att urinera
- Neurologiska avvikelser
- Långvariga kräkningar
- Allvarlig diarré, särskilt om den är blodig
- Förgiftning
- Svaghet eller oförmåga att stå
- Extrem smärta
- Frakturer med synliga benändar eller sår nära frakturen
- Dystoki (7, 8)

Den som söker vård akut ska snarast (inom 10 minuter) genomgå en medicinsk bedömning (5). När ett kritiskt sjukt eller skadat djur anländer gör djursjukskötaredjursjukskötaren den första utvärderingen genom att kontrollera livstecken och lyssna till djurägarens anamnes. Därför är det viktigt att känna till de normala parametrarna för hunden eller katten för att kunna fastställa avvikande värden eller symtom. Man kan använda sig av ett triage-schema för att spara tid (3).

Akut sjuka djur kan vara chockade och ha ont. Hundar och katter som vanligtvis är snälla kan bli mycket aggressiva när de är skadade och har ont. Man ska alltid vara försiktig och eventuellt använda munkorg eller liknande när man behandlar djur med smärta. Smärtlindring ska ges så snart som möjligt eftersom detta gör vidare hantering lättare för både djur, djurägare och djursjukhusets personal (8).

Det tre viktigaste kroppssystemen är det kardiovaskulära systemet, respirationssystemet och nervsystemet. När man triagerar en patient ska man alltid undersöka dessa tre system först, oavsett övriga skador. Om en patient dör beror det alltid på att ett av dessa system har slutat fungera. Till exempel, en hund har blivit påkörd och har en fraktur med ett stort öppet sår. Trots att denna skada ser dramatisk ut kommer själva frakturen inte leda till att hunden avlider. Däremot kan blödningen vid frakturen leda till hypovolemisk chock där cirkulationen slås ut och det kan leda till att hunden dör om blödningen inte behandlas. Chocken kan upptäckas genom att kontrollera cirkulationen, inte genom att undersöka frakturen (8).

## **Hjärt- och lungräddning**

Hjärt-och lungräddning (HLR, resusitering, återupplivning) är åtgärder som man kan vidta vid hjärt- eller andningsstillestånd (10). Målet med HLR är att bevara patientens ventilation och cirkulation tills den spontana funktionen återkommer (3, 14). HLR ska påbörjas om patienten saknar andning, puls, eller om man inte kan höra hjärtslagen. Eftersom pupillerna dilaterar först efter 20-30 sekunders hjärtstillestånd, ska man inte ha detta som parameter för att avgöra om patienten behöver HLR. Om man är tveksam till om patienten verkligen har ett hjärtstopp ska man ändå alltid påbörja HLR (3). Om ett hjärt- och andningsstillestånd inte behandlas inom fyra till sex minuter blir det syrebrist i hjärnan vilket resulterar i hjärndöd (13).

Framgångsrik HLR är en gruppinsats; idealiskt ska man vara tre till fem personer. Det är viktigt att så snart som möjligt utse en person till att leda åtgärderna och vara beslutsfattaren (8). Personerna som deltar ska kunna ge assisterad andning, bröstkompressioner, upprätta intravenösa ingångar, administrera läkemedel, veta hur övervakningsapparater kopplas, dokumentera återupplivningsförsöken och övervaka lagets effektivitet. Djursjukhuspersonalen bör regelbundet öva en återupplivningssituation för att bli så effektiva som möjligt. Efter varje övning eller riktig återupplivning ska man utvärdera (3).

Användningen av en akutlåda eller vagn gör återupplivningen ännu mer effektiv genom att man har allt man behöver nära. Akutlådan ska kontrolleras vid varje skiftbyte och fyllas på omedelbart efter den har använts (3).

Det är bra att redan innan veta hur långt djurägarna vill att man ska gå i försöken att återuppliva djuret. Många faktorer kan spela roll då beslutet ska tas; patientens nuvarande tillstånd, prognosen för återhämtning, djurets ålder och ägarens ekonomiska begränsningar. Många veterinärmedicinska böcker är överens om att man ska försöka återuppliva patienter med en behandlingsbar sjukdom men inte om djuret lider av något obotligt (till exempel lever-, njursjukdom eller hjärtsvikt) eller har drabbats av ett huvudtrauma med hjärnskador (14). Överlevnadschansen för de som får ett

hjärtstillestånd är inte bra. Djuren som överlever är oftast de som är unga och friska innan hjärtstilleståndet eller om orsaken till hjärtstilleståndet är en kemisk reaktion på ett läkemedel (3, 13). Även om överlevnadsutsikterna är dystra måste man bedriva återupplivningen intensivt om man ger sig på HLR. Om det ska lyckas måste teamet vara effektivt, förberett och ha en plan (3). Även efter en lyckad återupplivning krävs oftast intensivvård (14).

HLR har två faser: Grundläggande livsuppehållande vård och Avancerad livsuppehållande vård (3, 8).

### **Fas 1: Grundläggande livsuppehållande vård (Basic Life Support)**

Det primära syftet är att bevara patientens syresättning, ventilering och cirkulation. Detta gör man genom att ge konstgjord andning och externa hjärtkompressioner. Det är detta som man ofta betecknar som ABC - Airway, Breathing, Circulation (3).

#### **A - Airway**

Första prioritet är att upprätta fria luftvägar, oftast genom att intubera patienten med en endotrakealtub (3). Om andningsvägarna är blockerade kan man behöva använda en mycket smal tub och därför är det viktigt att ha flera olika storlekar att välja bland. En styv urinkateter för hanhundar kan också användas, då denna kan placeras genom larynx och passera bortom blockaden. I mycket sällsynta fall inträffar det att det är omöjligt att få in en endotrakealtub på grund av andningshindret och då måste en så kallad akut trakeotomi utföras. Patienten bör vändas till ett dorsalt liggande läge med en översträckning av halsen. Ett område över trakea rakas och en snabb kirurgisk förberedelse görs. Veterinären kommer att göra ett snitt genom den subkutana vävnaden på halsen och sedan mellan ringarna på trakea. En trakeostomitub placeras genom snittet in i luftvägen men om en sådan inte finns tillgänglig kan man använda en endotrakaltub (8).

#### **B - Breathing**

Andra prioritet är att påbörja konstgjord andning. Man vill ge patienten 100% syre, via en anesthesiapparat eller Rubens blåsa (3). Djuret ska ventileras en gång var tredje till femte sekund (12-20 gånger/min) (3). Volymen på andetagerna ska uppskattas genom att se bröstväggen höja sig något. Vid ett andningsuppehåll är det väldigt lätt att antingen ventileras för snabbt eller att pumpa i för mycket vid varje andetag. Detta kan ge skador på lungorna genom att orsaka barotrauma, det vill säga tryckskillnadsskador (8).

Om man inte har möjlighet att intubera och ge syrgas kan man ändå göra konstgjord andning.

1. Dra ut tungan
2. Sträck ut hundens hals.
3. Håll igen hundens mun
4. Andas in - forma din egen mun runt hundens nos - blås in så mycket luft att du ser att hundens bröstorg reser sig. Blås ej för kraftigt på små hundar (9).

#### **C - Circulation**

Cirkulationen upprätthålls genom extern eller intern hjärtmassage (3).

- Extern hjärtmassage är effektivast om man placerar djuret liggandes på dess högra sida. Man kan lägga en sandfylld påse under den motsatta sidan av bröstkorgen för extra stöd (7). Man placerar en eller båda händer på bröstkorgen, mellan fjärde och femte intercostalrummet, det vill säga direkt över hjärtat. Kompressionerna ska göras med en hastighet av cirka 80-120 kompressioner i minuten på både hund och katt (3, 4, 8). Hos större djur (5 kg eller mer) ska man ha sina armar utsträckta och låsta. Kraften får man istället genom att böja i midjan. Om man böjer på armarna blir kompressionen inte lika

kraftig och man får mindre effekt på perfusionen. Hos patienter under 5 kg använder man tummen tillsammans med pek- och långfingret för att komprimera bröstkorget. Man kan även lägga ett större djur (>15 kg) i ryggläge och komprimera bröstbenet. Denna teknik ökar trycket i bröstkorget och därmed också blodflödet (3).

- Intern (direkt) hjärtmassage har visat sig vara effektivare än extern hjärtmassage. Fördelarna är både högre C.O. och blodtryck. Denna teknik kräver dock ett kirurgiskt ingrepp och infektionsrisken är hög. Om patienten har revbensfrakturer, utgjutning i lungsäcken, pneumothorax, diafragmabräck, hjärttamponad eller andra primära sjukdomar i bröstet (tumörer, främmande kroppar) bör man direkt påbörja interna hjärtkompressioner (3, 7). Annars ska intern hjärtmassage först påbörjas efter tre till fyra minuter av externa hjärtkompressioner (7). För att göra en akut thorakotomi råder delade meningar om aseptiken. Enligt A. M. Battaglia (2007) ska man inte lägga någon tid på operationstvätt men man ska klippa bort eventuell lång päls för att kunna se revbenen. L.G. King et al. (2007) anser också att man ska raka men att man även ska applicera antiseptisk vätska på huden innan ingreppet utförs (3, 7). Ett snitt läggs från toppen av bogbladet till cirka fyra centimeter från bröstbenet på den vänster sida (7). Den som ventilerar patienten ska göra ett uppehåll då man går in i brösthålan. Hjärtat kan sedan komprimeras mellan fingrar och handflata. Små hjärtan kan även komprimeras mellan två fingrar. Man ska vara försiktig så att man inte punkterar hjärtat med fingertopparna eller vrider hjärtat. Om spontan hjärtverksamhet återkommer och patienten är stabil, spolrar man brösthålan med sterilt koksalt (NaCl), operationstvättar i området, och sluter brösthålan (3).

Om fler än fyra personer närvarar vid hjärt- och lungräddningen kan det hjälpa om någon genomför bukmottryck (8). Detta innebär att man använder bägge handflator för att pressa ihop hålrummet i buken under ett långsamt intervall på ungefär 20 sekunder. Alternativt kan buken tillfälligt bindas upp med ett elastiskt bandage eller handduk under hjärt- och lungräddningen om extra hjälp inte finns tillgängligt (7). Det görs för att öka det venösa återflödet till bröstet och förbättrar därmed blodtrycket och perfusionen i hjärna och hjärtmuskel (8). Enligt en metaanalys av studier gjorda på människor, hundar och grisar är ett mottryck i buken en effektiv och säker metod för att förbättra perfusionen och överlevnaden (7).

För att utvärdera hjärt- och lungräddningens effekt tittar man på slemhinnefärg och känner om pulsen kommer tillbaka (3). Man kan även hålla utkik efter minskad kapillär återfyllnadstid samt minskad pupillstorlek. Då man känner efter pulsen ska man göra ett uppehåll i bröstkompressionerna eftersom de pulsvågor som frambringas i lårvenerna under kompressionerna kan misstas för en arteriell puls (7). Man kan även placera en blodtrycksdoppler på cornea (hornhinnan) för att se om blodflödet kommer tillbaks till halsartären. Den endtidala koldioxiden (ETCO<sub>2</sub>) ökar då cirkulationen kommer tillbaka. Om alla kraftansträngningar till HLR inte ger någon effekt måste man byta teknik; ändra hastigheten eller djupet på kompressionerna, byta patientens position eller låta någon annan göra kompressionerna (3).

## **Fas 2: Avancerad livsuppehållande vård (Advanced Life Support)**

För att bibehålla effekterna av fas ett påbörjar man fas två, avancerad livsuppehållande vård, som syftar på administreringen av läkemedel eller andra behandlingar (8). Beroende på orsaken till hjärtstilleståndet sätter man in olika typer av behandling (3).

### **Defibrillering**

Syftet med defibrillering är att häva det elektriska kaoset i hjärtats retledningssystem genom att ge en strömstöt. Strömstöten orsakar depolarisering i hjärtat och tanken är då att repolariseringen då

blir enhetlig och rytmen återgår till normal sinusrytm. Defibrilleringen har en större chans att lyckas om den görs så tidigt som möjligt (3, 8).

Paddlarna placeras med kontaktgel över patientens hjärta på bröstkorgen. Strömstyrkan ställs in manuellt för önskad effekt, men ska vara minst 3-5 J/kg. Görs defibrilleringen internt ska energinivån vara cirka 0.2-0.4 J/kg. Alltför kraftfull eller upprepad defibrillering kan ge hjärtmuskelskador (3). Det är därför rekommenderat att starta på de lägre energinivåerna och att öka vid behov. För att förhindra risken för allvarliga skador hos personalen måste personen som avladdar defibrillatorn se till att ingen vidrör vare sig patient eller bordet där patienten ligger. Alkoholbaserade lösningar ska aldrig användas i närheten av maskinen eftersom det då finns en risk för självantändning (8).

Defibrillering är endast användbart i de fall då hjärtstilleståndet beror på kammarflimmer eller snabb ventrikulär takykardi. Den vanligaste typen av arytm hos människor med hjärtstillestånd är just kammarflimmer och det är därför defibrillering används oftare inom humanmedicinen. Det är dock en relativt ovanlig orsak till hjärtstillestånd hos hundar och katter (8).

### **Blödningar**

Sprutande, pumpande och klarrött blod innebär en artärblödning (4) men all blodförlust kan få allvarliga följder och bör tas om hand som akutfall. Man kan stoppa blödningen med direkt eller indirekt tryck. Direkt tryck innebär att ett tryck läggs direkt över blödningen för att hjälpa den naturliga koagulationsprocessen. Vid en ymnig blödning från ett större blodkärl bör man lägga på ett tryckförband direkt. Det fixeras ovanför såret och dras gradvis åt tills blödningen är under kontroll. Tryckförband kan även konstrueras från bandage eller grövre resårband. Det bör endast användas under korta perioder eftersom det inte bara minskar blödningen utan även påverkar cirkulationen i alla vävnader nedanför det. Tryckförbandet bör inte sitta på samma plats i längre än 15 minuter och får inte återplaceras på minst en minut för att ge blodet en chans att cirkulera. Under inga omständigheter ska ett tryckförband bli övertäckt med ett vanligt förband och både tryckförbandet och djuret bör vara under konstant observation. Om det endast är ett mindre sår kan man hindra blödningen genom att klämma med rena fingrar (direkt digitaltryck). För att frigöra en hand eller om det är flera sår är det smidigare att använda ett bandage. Om blödningen fortsätter att läcka igenom originalförbandet kan ytterligare ett placeras över det första. På så sätt blir inte det blodkoagel som redan bildats förstört (8). Indirekt tryck innebär att man använder olika tryckpunkter som finns på kroppen. Dessa förekommer på ställen där det är möjligt att pressa en artär mot skelettet och på så sätt minska blodflödet till ett sår. Det är oftast lättare att använda tryckpunkter på små djur än på större. Tre artärer används generellt (1):

- Arteria brachialis – ligger på den mediala sidan av humerus. Genom att applicera ett tryck blir blodflödet till den nedre delen av frambenet avsevärt reducerat.
- Arteria femoralis – hittas på den mediala delen av femur. Ett tryck applicerat här kommer att minska blodflödet till den nedre delen av bakbenet.
- Arteria coccygealis – hittas på den ventrala delen av svansen (1).

### **Behandling och omvårdnad**

När man undersöker och övervakar kritiskt sjuka djur kan man inte nog understryka vikten av att utsätta djuret för minsta möjliga stress. Behovet av att genomföra undersökningen måste vägas mot att hantering av djuret i vissa fall kan vara livshotande, särskilt hos de som har andningssvårigheter (7). Patienter med dyspné, särskilt katter, kan redan vara stressade av åkomsten och av resan till

djursjukhuset. Om man stressar dem ytterligare, exempelvis via fasthållning, kan det leda till hjärtstillestånd (8).

Djur i chock kommer vara eller bli hypotermiska. Man ska värma djuret gradvis så att det inte uppstår vasodilation som då sänker blodtrycket ytterligare. Djuret ska ligga varmt, dragfritt och få kroppstempererad vätsketerapi (8).

Kritiskt sjuka djur har stort behov av smärtlindring. De upplever med hög sannolikhet mycket smärta men det är även de som har svårast för att uttrycka sig. Det kan därför vara svårt att utvärdera deras smärta (8).

Även antibiotika bör administreras vid alla typer av chock (8).

### **Syrgasterapi**

Oavsett typ av chock är alltid målet med behandlingen att optimera syrgasleveransen. Att upprätthålla syrgasmättnad är ett av de primära målen när man behandlar cirkulationsvikt. Flera olika metoder kan användas för syrgasterapi. Metoden man väljer beror på förväntad varaktighet av terapin. Man kan använda sig av syrgasmask, syrgastratt, syrgasbur, syrgasgrinna eller syrgaskateter (3).

### **Venöst tillträde**

En intravenös kateter kan användas för att administrera läkemedel, infusioner, blodprodukter och näring. Det är önskvärt att ge patienten två intravenösa katetrar (8). En permanentkanyl kan även användas för blodprovstagning. Det gör att man inte behöver sticka djuret varje gång man ska ta ett blodprov och minskar på så sätt djurets upplevda stress och sparar dessutom tid (3). För att ta blodprov från en permanentkanyl ska man först spola med 0.5-1 ml heparinlösning och sedan ta ut 2-6 ml blod innan själva blodprovet tas för att få ett korrekt prov. Den mängden ger man sedan tillbaka till djuret efter att provet har tagits. För att hålla katetern öppen ska man spola kanylen med heparinlösning (1 enhet heparin per ml 0.9 % koksaltlösning) var sjätte timme (7).

Diametern och längden på kanylen avgör maxflödet på infusionen (8). Val av ven kan bero på flera saker; storlek på hund, ras, hur skicklig sköterskan är på att lägga kanyl, terapeutiskt mål, djurets problem eller sjukdom. Vid chock behöver patienten behandlas med intensiv vätsketerapi. En hög doshastighet kräver en grov intravenös kateter (3, 6). Vena cephalica (på frambenen) och vena saphena (på bakbenen) är oftast lättast att använda sig av då man ska sätta kanyl men helst ska man använda jugularvenen som införselport. Läkemedlet når då hjärtat mer effektivt än om man administrerar i de perifera kärlen. Det är relativt enkelt att sätta en kateter i jugularvenen, förutsatt att patienten inte rör sig för mycket. Man kan vanligtvis känna jugularvenen trots ett eventuellt hjärtstillestånd. Det finns olika typer av intravenösa katetrar, till exempel over-the-needle, through-the-needle och flertalet olika intraossösa katetrar (7). Vid en ökad risk för koagulationsstörningar ska man däremot undvika att sätta kanyl i jugularvenen eftersom det finns en risk för blödning och blodproppsbildning (3). Då man inte kan använda sig av jugularvenen kan man istället använda sig av en så kallad PICC-line (periferally inserted central catheters) som är en längre kateter (1, 3). En central venkateter (CVK) är en kateter som placeras i en central ven nära hjärtat, till exempel jugularvenen eller vena femoralis. En CVK kan även användas för att mäta det centrala ventrycket (7).

Om man inte kan sätta en intravenös kanyl i jugularvenen på grund av cirkulationskollaps kan man istället sätta kanylen intraossöst (6). För att sätta kanylen intraossöst använder man sig av femur, humerus, iliumvingen eller crista tibia och läkemedel och vätska tas snabbt upp via benmärgen till blodet. Man kan även ge vissa läkemedel (atropin, epinefrin, lidokain) intratrakealt då man inte har

intravenös tillgång. Vissa studier har visat att läkemedelsupptaget via trakealtuben är sporadisk, otillförlitlig och fördröjd. Om man använder detta sätt ska man dubbla den intravenösa dosen och eventuellt späda den med 5 till 10 ml koksaltlösning och injicera volymen via en lång kateter. Därefter ska man hyperventilera patienten så att läkemedlet sprider sig i lungorna. Att ge intrakardiella injektioner är inte längre lika vanligt. Dels beror det på att man måste göra uppehåll i hjärtmassagen och dels på risken för hjärtskador. Om denna teknik eventuellt används ska det vara då alla andra metoder har misslyckats. Oavsett administreringsteknik ska hjärtmassagen fortlöpa så att läkemedlet kan fördelas i blodkärlen (3).

### Vätsketerapi

Vätsketerapi är hörnstenen i chockbehandlingen (3, 6). Genom att öka blodvolymen kan man öka C.O. och följaktligen även syreleveransen och den perifera cirkulationen (6). Meningen med vätsketerapi är att ersätta brister från tidigare förluster, förbättra och bevara njurfunktionen, tillgodose underhållsbehovet av vätska och ombesörja pågående förluster (8).

Intravenösa vätskor delas in i tre grupper: helblod och blodprodukter, kolloider, kristalloider. Valet av vätska är viktigt men hur mycket man ger är viktigare. I en nödsituation är vilken vätska som helst bättre än ingen vätska alls (6).

Om det finns tecken på hjärtsjukdom ska man vara mer försiktig med vätsketerapi (6). Om patienten är en katt eller har en inre blödning, huvudtrauma, lungskada eller kardiogen chock ska man vara försiktig med att använda kolloider (3). Överdriven vätsketerapi kan leda till högersidig tryckbelastning i hjärtat och betydande försvagning av blodflödet i hjärtmuskeln hos djur med dålig hjärtfunktion. Om man ger intravenös vätska ska man endast ge små mängder (1-2 ml/kg/h) tills hjärtfunktionen är behandlad och återställd (7). Även vid anafylaktisk chock ska man vara försiktig då dessa patienter oftast har inflammerade och läckande blodkärl. Dessa patienter är predisponerade att utveckla perifera ödem om man ger en stor mängd kristalloid vätska (8).

Dehydrering (%)	Kliniska symtom
<5	Inga synliga kliniska tecken Koncentrerad urin
5-6	Liten förlust av hudelasticitet
6-8	Påtaglig förlust av hudelasticitet Något förlängd CRT En aning insjunkna ögon Torra slemhinnor
10-12	Uppdragen hud sjunker inte ner Förläng CRT Insjunkna ögon/uppskjutning av tredje ögonlocket Torra slemhinnor Tidiga tecken på chock
12-15	Tecken på chock Hjärt- andningsstillestånd Överhängande död

Figur 4: Symtom vid dehydrering (6, 8)



## Kristalloida lösningar

Kristalloida lösningar är en grupp natriumbaserade vätskor. Det är vätskor som tränger in i kroppens alla vätskerum och används som ersättnings- eller underhållsvätskor. De utökar den intravaskulära och interstitiella volymen. Exempel på kristalloida lösningar är Ringer-acetat och Rehydrex® med glukos (3, 16).

Dosering av kristalloida lösningar vid chock:

- **Hund:** 20-40 ml/kg ska ges snabbt under 15 minuter. Efter kontroll kan man fortsätta ge 70-90 ml/kg under en timme.
- **Katt:** 10-20 ml/kg ska ges snabbt under 15 minuter. Efter kontroll kan man fortsätta ge 35-50 ml/kg under en timme (6).

Det är viktigt att kontrollera patienten vid snabba eller stora infusioner (var 10-15:e minut) (3).

## Kolloida lösningar

Vid akuta vätskeförluster ska den intravaskulära volymen snabbt återställas. Därför är det bra att även använda sig av kolloidala vätskor som ersätter den cirkulerande blodvolymen (6). Kolloider inkluderar blod, plasma och syntetiskt framställda vätskor som till exempel Voluven och Macrodex® (3, 16). Kolloider är en grupp vätskor som innehåller stora molekyler som gör att vätskan stannar kvar i kärlen. Detta innebär att kolloida vätskor är mer effektiva än kristalloida vätskor vid minskad cirkulerande blodvolym. 50-80% av den tillförda volymen stannar kvar intravaskulärt (6).

När man ger syntetiska kolloider måste man även ge kristalloider eftersom syntetiska kolloider endast ersätter den intravaskulära volymen och inte de interstitiella vätskeförlusterna (3). När man använder kolloidala vätskor reduceras den kristalloida dosen till 40-60% (3, 6).

Dosering av kolloida lösningar vid chock:

- **Hund:** 10-20 ml/kg
- **Katt:** 10-15 ml/kg (3)

## Blodtransfusion

Man kan använda olika blodprodukter beroende på vilken brist patienten har:

1. Helblod. Används vid blödning, hypovolemi eller cirkulationsrubbingar (6, 8) där förlusten är >30% av den cirkulerande blodvolymen (8). Helblod kan förvaras i 1-6°C upp till tre veckor (6).
2. Plasma. Innehåller alla koaguleringsfaktorer förutom trombocyter. Används vid koagulationsrubbing, hypoproteinemi och vid hypovolemi då helblod inte finns tillgängligt. Plasma kan förvaras upp till 6 månader vid -70°C.
3. Röda blodkroppar. Används vid behandling av anemi. De röda blodkropparna löses i 0.9% koksaltlösning (NaCl) och kan förvaras i kylan i upp till 3 veckor (8).

Blodtransfusioner kräver en passande blodgivare (donator) och prover på kompatibiliteten (6).

När man väljer en donator måste vissa kriterier vara uppfyllda:

- donatorn måste vara fullt frisk och vaccinerad
- donatorns hematokrit måste vara >40% hos hundar och >30% hos katter
- kattdonatorer måste ha testat negativt på katternas infektionssjukdomar (FeLV, FIV, FIA och FIP)
- hunddonatorer måste väga minst 25 kg och katter minst 4 kg
- donatorn får inte vara överviktig
- donatorn bör ha ett bra temperament
- ingen donator får tappas oftare än med ett intervall på 3-4 veckor (6, 8)

Man har hittat åtta olika blodgrupper hos hund. De är kategoriserade i ett system som förkortas DEA, vilket står för dog erythrocyte antigen (6, 8). Blodgrupper är antigener som sitter på de röda blodkropparnas yta (10). Den antigen som har någon klinisk betydelse är DEA 1 positiv. Hundar som är DEA 1 positiva ska undvikas som donatorer eftersom de kan orsaka allvarliga reaktioner hos alla andra blodgrupper. Det finns dock alltid en risk för transfusionsreaktioner. Om det primära syftet med transfusionen är att utvinna röda blodkroppar är det att föredra att man använder vindhundar (till exempel greyhounds) eftersom de har en högre halt av röda blodkroppar (6). Hos katt finns en blodgrupp med tre olika blodtyper; blodtyp A, B eller AB (ovanligt) (6, 8).

Alla donatorer och mottagare bör blodgruppsbestämmas. Blodtypning innebär att man kan ta reda på vilket specifikt antigen som finns på de röda blodkropparna. Ett korstest visar hur väl donatorns och mottagarens blod stämmer överens. Man tar ett blodprov från donatorn och mottagaren och kontrollerar hur plasma och de röda blodkropparna reagerar med varandra. Detta förutsäger hur sannolikt det är att en transfusionsreaktion inträffar, men det förutsäger inte framtida antikroppsreaktioner. Blodtypning är säkrare på så sätt (6). Transfusionsreaktioner är ovanliga då djuret aldrig tidigare har fått någon transfusion, men risken för en reaktion ökar vid varje transfusion. Hundar och katter som tidigare har fått blodtransfusion ska korstestas innan man genomför någon ny transfusion. Om blodtyperna inte stämmer överens blir det hemolys och agglutination (6), det vill säga sammanklumpning av blodkroppar (10).

Man använder jugularvenen för tappning efter att eventuellt ha lokalbedövat området. Donatorns blod tappas i en blodtransfusionspåse som innehåller antikoagulantia. Under tappning är det viktigt att man vaggar droppåsen så att blodet blandas med antikoagulantian. Tappningen pågår tills påsen är full och påsen vägs. En hund kan tappas på 400 ml per gång. Även hos katt använder man sig av jugularvenen men blodet tappas i en spruta istället för en påse. Katter kan eventuellt behöva sederas för att tappas på blod. Upp till 50 ml kan tas vid varje tillfälle förutsatt att det är en stor och frisk katt. I varje 10 ml spruta tillsätter man 1 ml antikoagulantia. En grov kanyl används. Donatorn får sedan ett bandage runt halsen som ska sitta kvar i två timmar för att undvika hematoma (6).

Blodet ska ha en temperatur på 37°C och ges i en hastighet av 0.25 ml/kg/h de första 15 minuterna och därefter 20 ml/kg/h. Den totala blodvolymen ska ges under 2-4 timmar. Patienten som får eller har fått blodtransfusion ska övervakas under och efter transfusionen för att se om blodkomponenten hade förväntad effekt och för att tidigt upptäcka eventuella reaktioner på transfusionen. Tecken på reaktioner är urticaria (nässelfeber), hypersalivering, muskelskakningar, takykardi, kräkningar, oro, ikterus, dyspné, hemoglobinuri, feber, ansiktsödem eller takypné. Eventuella reaktioner behandlas med kristalloida vätskor, antihistaminer, antibiotika och kortikosteroider (6).

### Läkemedel

En erfaren sköterska kan förbereda genom att ta fram läkemedel som troligtvis kommer behövas så att de kan administreras direkt när de efterfrågas. Det kan vara till stor hjälp att veta vilka läkemedel som kan vara passande och varför, för att underlätta arbetet och göra att allt flyter på snabbare (8).

- **atropin (Atropin®)**  
Ett antikolinergiskt läkemedel som hämmar vagus nervus effekt på hjärtat och ökar alltså hjärtfrekvensen (3, 8). Dosen är 0.02-0.04 mg/kg (3).
- **epinefrin (Adrenalin®)**  
Orsakar vasokonstriktion och ökar blodflödet till hjärta och hjärna (3, 8). Epinefrin stimulerar det sympatiska nervsystemet och gör att hjärtfrekvens, minutvolym och genomblödning till hjärtats kranskärl ökar. Det har rapporterats att en högre dos adrenalin

(0.2 mg/kg) kan vara mer effektiv än den tidigare rekommenderade dosen (0.02 mg/kg). Den högre dosen tenderar att förbättra genomblödningen till hjärnan (3).

- **lidokain (Xylocain®)**  
Ett antiarytmiskt läkemedel som används för att höja tröskelvärdet för hjärtflimmer (3, 8). Dosen är 0.5-1.0 mg/kg för katter och 1-2 mg/kg för hundar (3).
- **dopamin (Abbudop®) och dobutamin (Dobutrex®)**  
Är exempel på sympatomimetika. Det används då patienten inte svarar på intensiv vätsketerapi och då värdena för arteriellt blodtryck, ventonus och vävnadsperfusion inte har stabiliserats. Sympatomimetika ska dock inte användas istället för vätsketerapi. Dopamin och dobutamin främjar myokardiell kontraktionsförmåga och blodtrycket. Blodtrycksövervakning är rekommenderat att använda då man behandlar med sympatomimetika. Dosen är från 5-15 µg/kg/min (3, 16).
- **hemoglobin (Oxyglobin®)**  
Är en plasmaexpander som innehåller hemoglobin vilket förbättrar syreleveransen genom att öka syrenehållet i blodet och expandera blodvolymen. Det är indicerat att använda vid allvarlig anemi. Fördelen jämfört med att ge blodtransfusion är att man inte behöver korstesta eller blodgruppsbestämma och det krävs ingen donation från något annat djur. Däremot är det en dyr produkt. Oxyglobin® administreras tillsammans med andra vätskor och ges i en hastighet av 10 ml/kg/h (6).
- **furosemid (Furix®, Furosemid®)**  
Diuretika är ett livsuppehållande läkemedel som används vid hjärtsvikt. Diuretikan kan evakuera den vätskan som vid hjärtsvikt söker sig till lungor eller buk (13).

De tre läkemedel som används mest under återupplivning är epinefrin, atropin och lidokain (8). Det är omdiskuterat om epinefrin överhuvudtaget har någon verkan vid chockbehandling. Man har fortsatt använda det med devisen om att det inte gör någon skada. Om man ska ge det måste man göra det i ett tidigt stadium och i en mycket hög dos (6).

## Monitorering

Det är sköterskans ansvar att övervaka (monitorera) och utvärdera (evaluera) patienten (5, 14). När man vårdar kritiskt sjuka djur är det viktigt att kunna tolka observationer och att sedan handla utifrån dessa. En liten förändring i djurets andningsmönster är ett tecken på att det krävs snabba åtgärder för att rädda patientens liv. En förändrad hållning kan vara ett tecken på smärta och kan innebära att djuret behöver ändrad smärtlindring (3).

De organsystem som upprätthåller kroppens överlevnad är cirkulationssystemet, respirationssystemet, nervsystemet och utsöndringen. Förändringar i dessa organsystem kan ge livshotande skador och därför övervakar man dessa organsystem för att tidigt upptäcka eventuella problem innan de blir för allvarliga (3). Man fokuserar på det kardiovaskulära systemet med hjälp av perfusionsparametrarna; hjärtfrekvens, pulskvalitet, slemhinnefärg och CRT (7, 8).

Det finns speciella höj- och sänkbara burar som gör tillsynen av djuret enklare och som lämpar sig mycket bra för intensivvårdsavdelningen. De kan dessutom rullas mellan olika avdelningar (3).

Parameter	Normalvärde Hund	Normalvärde katt
Slemhinnefärg	Ljust rosa	Ljust rosa (något ljusare än hund)
CRT	< 2.5 s	< 2.5 s
Blodtryck	120/80 MAP: 90-100 mm Hg	120/80 MAP: 90-100 mm Hg
Puls	60-120 slag/min	110-180 slag/min
Andningsfrekvens	10-30 andetag/min	20-30 andetag/min
Rektaltemperatur	38.3-38.7°C	38.0-38.5°C
Syremättnaden (SpO <sub>2</sub> )	> 95%	> 95%
ETCO <sub>2</sub>	32-35 mm Hg	35-46 mm Hg
PaCO <sub>2</sub>	35-45 mm Hg	35-45 mm Hg
PaO <sub>2</sub>	> 80 mm Hg	> 80 mm Hg
pH	7.35-7.45	7.35-7.45
Urinproduktion	1-2 ml/kg/h	1-2 ml/kg/h

Figur 5: Normalparametrar (1, 3, 6, 7, 8, 11)

Grundläggande övervakning för djursjukskötaren inkluderar även följande parametrar:

- **Allmäntillståndet**  
Värdera djurets välbefinnande och eventuell smärta.
- **Pulskvalitet**  
Om man tycker sig höra arytmier är ett EKG indicerat.
- **Infusionsvätskor**  
Kontrollera att infusionsvätskorna droppar i rätt hastighet.
- **Mag-tarmaktivitet**  
Observera tarmrörelser eller förekomsten av kräkningar.
- **Ögonen**  
Smörj ögon genom att ge konstgjorda tårar om djuret är sederat eller inte kan blinka.
- **Tryckskador**  
Vänd liggande djur eller hjälp djuret att ställa sig och gå. Kontrollera att det inte bildas tryckskador vid eventuella bandage och att det är rent och torrt.
- **Kanylen**  
Spola kanylen med koksalt för att kontrollera att kanylen fungerar och med heparin för att undvika koagulation.
- **Vikten**  
Kroppsvikt är enkelt att mäta och akut nedgång kan bero på vätskeförlust eller katabolism. Akut ökning av kroppsvikten beror nästan alltid på ett ökat vätskeinnehåll (3, 7, 8).

Hur ofta man kontrollerar alla parametrar beror på vilken typ av åkomma djuret har och hur patientens tillstånd förändras (7, 14). Man kan komplettera sin vanliga behandlingslista med ett övervakningsschema i form av en tabell där man lättare kan få en översikt på patientens tillstånd (7, se bilaga).

Det kardiovaskulära systemet kan även övervakas med mer avancerad teknik till exempel genom mätning av arteriellt blodtryck, centralt ventryck eller EKG beroende på patientens individuella behov (7). Man får inte endast förlita sig på tekniska hjälpmedel och glömma att det fortfarande är den handgripliga observationen och övervakningen som spelar en stor roll i behandlingen av sjuka djur (3).

### **Pulsoximetri**

Hemoglobinet syremättnad ( $SpO_2$ ) kan mätas med en pulsoximeter. Det är en icke-invasiv metod för att mäta hur stor del av syret som är bundet till hemoglobinet. Normalt  $SpO_2$  är över 95%. Patienten betecknas som allvarligt hypoxemisk om  $SpO_2$  är 90% eller lägre. De flesta pulsoximetrar mäter även pulsfrekvensen, men man ska alltid känna efter den palperbara pulsen eller lyssna efter hjärtfrekvensen för att försäkra sig om värdena stämmer (3).

Proben kan inte bara fästas på tungan utan även i exempelvis läppen, örat, förhuden, vulva, svansen eller hudveck. Mörkpigmenterad hud, päls, rörelse, ljus, avstängd cirkulation på grund av stas eller kyla är några saker som kan göra det svårt för att få exakta värden på pulsoximetern (3).

### **Kapnografi**

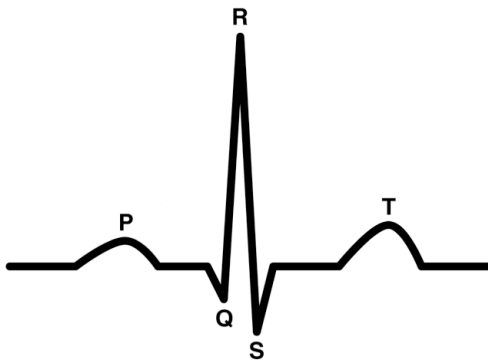
Koncentrationen av koldioxid ( $CO_2$ ) den sista (end-tidala) delen av utandningen mäts med en kapnograf.  $CO_2$  är en biprodukt vid vävnadens metabolism och ger viktig information om perfusion, metabolism och ventilation. Den end-tidala koldioxiden ( $ETCO_2$ ) är ett alternativ till att mäta partialtryck av koldioxid ( $PaCO_2$ ) med blodgaser. Monitorering av den end-tidala koldioxidmängden är ett användbart och icke-invasivt mått på lungperfusionen. För att mäta  $CO_2$  kopplas en sensor eller provtagningsstub mellan andningssystemet och endotrakealtuben (3). Om  $ETCO_2$  är lågt under ett återupplivningsförsök beror det på ett otillräckligt venöst återflöde och om det är högt är detta ett bra tecken som tyder på en ökad överlevnadschans (7).

### **Elektrokardiografi (EKG)**

De elektriska impulser som utlöser muskelkontraktion i hjärtat följer med blodet ut i kroppen och kan undersökas med EKG. Impulserna registreras med elektroder (avledningar) (2, 10). En elektrokardiograf skapar en grafisk kurva, ett elektrokardiogram. Hjärtats elektriska aktivitet följer ett specifikt mönster som återspeglas på kurvan (2).

EKG är viktigt för att diagnostisera hjärtarytmier och alla instabila akutpatienter bör vara kopplade till ett EKG oavsett misstänkt åkomma. Även hos stabila patienter rekommenderas att man tar ett EKG som jämförelseparameter om patienten skulle utveckla arytmier under sjukhusvistelsen (7). Undersökningen görs oftast som en engångsundersökning men kan även göras kontinuerligt som en form av övervakning (10). Ett bra EKG att använda vid kontinuerlig övervakning av patientens hjärtverksamhet är Telemetri-EKG som är ett EKG utan sladdar (3).

Genom att titta på ett EKG kan man få reda på hjärtfrekvensen och hjärtrytmen. Man kan även utvärdera P-QRS-T-komplexet för att upptäcka avvikelser eller en eventuell kammarförstoring (2).



Figur 6: EKG-kurva. (Privat bild® K. Winqvist, J. Westin)

- **P-vågen** = förmakens urladdning/depolarisering
- **QRS-komplexet** = kamrarnas urladdning/depolarisering
- **T-vågen** = kamrarnas återuppladdning/repolarisering (2)

Att ta ett EKG ska innebära så lite stress som möjligt för patienten och måste utföras utan att sedera djuret (8). Elektriska störningar, rörelse hos patienten och andningsrörelse kan påverka EKG-kurvan. Helst ska djuret ligga på sin högra sida (3) men EKG kan registreras i alla kroppsställningar. Brösläge är oftast det som är mest bekvämt för patienter med andningsproblem (7). Patienten kan placeras på golvet eller på ett bord med gummimatta och elektroderna som fästs till huden kan vara självhäftande eller i form av klämmor. Om man använder den självhäftande sorten kan man behöva raka och tvätta först för att elektroden ska få fäste. De självhäftande elektroderna fästs på baksidan av metatarsus och metacarpus med hjälp av flexibelt bandage (3). Använd gel och inte alkohol för att fästa avledningarna. Om patientens tillstånd blir sämre och man blir tvungen att använda defibrillator, kan alkoholen göra att det finns risk för självantändning (7).

Vänster framben	Gul
Höger framben	Röd
Vänster bakben	Grön
Höger bakben	Svart

Figur 7: Avledningarnas placering (8)

### Blodtryck

Blodtryck kan mätas indirekt (icke-invasivt) eller direkt (invasivt). Att använda indirekt teknik (Doppler, Oscillometri) är att föredra då man vill diagnosticera ett högt blodtryck, hypertension, men ger inte lika exakt värde vid lågt blodtryck, hypotension (3). Det är dock oftast hypotension som drabbar akut sjuka djur (7). Att mäta blodtrycket arteriellt ger information om hur vävnadsperfusionen och cirkulationen fungerar. Arteriellt blodtryck är en underutnyttjad teknik eftersom det kan saknas utrustning och att det uppfattas svårare att sätta kanyl i en artär. Genom övning kan det bli lättare att sätta kanyl i en artär. Ofta används ändå indirekt teknik eftersom det är mindre invasivt och uppfattas som enklare än direkt teknik (3).

Vid indirekt teknik placeras en manschett över en artär i benet eller svansen. Det är viktigt att manschettens bredd är cirka 40% av benets omkrets för att få ett korrekt värde. Manschetten pumpas upp så att artären trycks ihop (3). Direkt blodtryck mäts genom att man placerar en kateter i en artär och trycket avläses oftast med en elektronisk tryckgivare (3). Den arteriella katetern kan placeras i vilken artär som helst, men oftast använder man dorsal- eller femoralartärerna. Arteria

dorsum pedis (fottryggsartären) är den mest lättillgängliga artären hos hund. På katt är det enklast att använda arteria femoralis (lårbensartären) (3, 7). Om kanylen skulle lossna är det lättare att stoppa en eventuell blödning perifert. Man kan använda en vanlig permanentkanyl, även om det finns speciella arteriella katetrar som kan sitta längre. 10 minuter innan man sätter kanylen ska området bedövas subcutant med 1-2 ml 2% lidokainhydroklorid. Det är viktigt att man fäster katetern noggrant (3).

Både hundar och katter anses ha hypotension då de har ett systoliskt tryck under 90 mm Hg, ett medelartärtryck (MAP) under 60 mm Hg och/eller ett diastoliskt tryck under 50 mm Hg (7).

### **Centralt ventryck**

Centralt ventryck (Central Venous Pressure, CVP) visar blodtrycket i övre hålvenen (vena cava) vilket motsvarar blodtrycket i höger förmak. Höger sidas kammарtryck är en bra indikator på den cirkulerande blodvolymen och därför är det användbart för att kontrollera så att övervätskning inte uppkommer (3, 6, 7). CVP är ett mått på hjärtats förmåga att pumpa runt den tillförda vätskan och gör att man kan uppskatta vätskebehovet. Om man misstänker hjärtsvikt eller utför chockbehandling bör man mäta CVP (3, 6, 8).

En kateter placeras i vena cava superior (övre hålvenen) eller i det högra förmaket via jugularvenen (6, 7). Helst ska patienten ligga på sidan (3). En droppåse med en kristalloid vätska fästs till en trevägskanyl och både droppslang och trevägskanyl fylls med vätska och sedan kopplas katetern till trevägskanylen (6, 8). En nollpunkt fastställs genom att man håller sin nollpunkt i hjärthöjd. Det optimala värdet för CVP är 5-8 cm vattenpelare. Ett värde under 5 cm vattenpelare är ett tecken på hypovolemi och ett värde över 14 mm vattenpelare kan bero på ökad blodvolym, till exempel på grund av övervätskning (1).

### **Blodprov**

Man vill ta blodprov kontinuerligt på djur som är inskrivna på intensivvårdsavdelningen (3).

Här är några exempel på blodprovsanalyser:

- **Hematokrit och totalproteiner**

Används för att beräkna patientens vätskebehov, uppskatta hemoglobinkoncentrationen och, i viss utsträckning, värdera blodförluster. Hög hematokrit och totalproteiner är ett tecken på dehydrering. Låg hematokrit och höga totalproteiner är tecken på blodförlust som skett nyligen. Höga totalproteiner och normal hematokrit är ett tecken på anemi med dehydrering. Både hematokrit och totalproteiner kan även vara helt normala trots allvarlig blodförlust (3).

- **Elektrolyter**

Spelar en viktig roll för att upprätthålla vätskebalansen och cellfunktionen. Blodprov ska tas med jämna mellanrum för att utvärdera behandlingens effekt. Vanligen mäter man kalium, natrium, klorid, magnesium och joniserat calcium (3).

- **Blodgaser**

Används för att utvärdera ventilationen (partialtryck av koldioxid i blodet, PaCO<sub>2</sub>) och syresättningen (partialtryck av syre i arteriellt blod, PaO<sub>2</sub>). Både venöst och arteriellt blod ger information om syra-basstatusen och ventilationen men det är endast arteriellt blod som ger information om syresättningen. Artärblod tas från arteria femoralis (lårbensartären) eller arteria dorsum pedis (fottryggsartären) och man ska använda sig av hepariniserade sprutor eller rör. Ett värde av PaCO<sub>2</sub> som är under 35 mm Hg är ett tecken på hyperventilation och ett värde över 45 mm Hg är ett tecken på hypoventilation. Ett värde av PaO<sub>2</sub> lägre än 80 mm Hg anses vara hypoxemi, trots att patienten oftast inte får behandling förrän värdet närmar

sig 60 mm Hg. Att göra en arteriell blodgasanalys ger även ett pH-värde och pH är viktigt för cellfunktionen. Ett normalt värde för arteriellt pH är 7.35-7.45; ett värde under 7.35 kallas acidosis och ett värde över 7.45 kallas alkalos. Syra-basstörningar är vanligt hos akut sjuka djur (3).

- **Laktat**

Chock minskar perfusionen och det blir syrebrist i vävnaderna. Då tvingas metabolismen i kroppen att bli anaerobisk och det resulterar i att laktat bildas (3). Laktat förändrar syra-basbalansen i kroppen och är den bästa objektiva markören på chock (8). Man kan använda både venöst och arteriellt blod. Förhöjt laktat i blodet är  $>2$  mmol/L.(3). Laktatvärden bör snabbt återgå till det normala om chocken behandlas på rätt sätt (8).

- **Kolloidosmotiskt tryck (Colloid Osmotic Pressure, COP)**

Används som en indikator på vätskebehandlingens effekt. Det kolloidosmotiska trycket bildas av stora plasmaproteiner och gör att vätskan hålls kvar i kärlen. Genom att mäta COP får man reda på hur mycket vätska som har läckt från kärlen. Blodprovet tas i ett hepariniserat blodprovsrör eller spruta och man använder sedan en kolloid osmometer för att mäta COP. Normalt ska COP vara över 15.3-26.3 mm Hg hos hund och 17.6-33.1 mm Hg hos katt. Vid hypovolemi är trycket under dessa värden och man behöver då tillföra en kolloid vätska (3).



## DISKUSSION

Vi ville göra ett arbete som tar upp relevant fakta inom akutsjukvården för oss djursjukskötare och belyser de delar som vi kommer vara delaktiga i. Genom kunskap blir djursjukskötaren mer delaktig och får större ansvarsområden. För oss innebär relevant fakta en god kunskap om anatomi och fysiologi, övervakning, behandling och omvårdnad, vilket resulterar i ett effektivt handhavande. Vi har belyst akutsjukvård och cirkulationsrubbingar på ytan men eftersom ämnena är så omfattande har det varit svårt att få med all viktig fakta.

Eftersom vi främst har använt oss av engelsk och amerikansk litteratur har det varit svårt att veta vilka tekniker och läkemedel som verkligen används på kliniker här i Sverige. Vi har då använt oss av studiebesöket på Blå Stjärnan för att få möjlighet att se praktiska åtgärder. Vi fick tillfälle att se hur intensivvårdsutrustning ser ut och används samt vården av kritiskt sjuka djur, men det gavs ej något tillfälle under vårt studiebesök att se något djur drabbat av cirkulationssvikt. Frågor som kom upp under arbetets gång besvarades av veterinär Robert D Cikota vid Västra Djursjukhuset.

Enligt vår erfarenhet från studiebesöket på intensivvårdsavdelningen samt från den litteratur vi har tagit del av kan man använda permanentkanylen för blodprovstagning. Detta minskar stressen för djuret och sparar tid. Jugularvenenskateter verkar dessutom vara det mest effektiva sättet att administrera vätsketerapi på kritiskt sjuka djur. Jugularvenen kan då även utnyttjas för övervakning (till exempel CVP). Det har även framkommit att pulsoximetri och laktat-värden är viktiga parametrar för övervakningen av kritiskt sjuka djur.

Den litteratur som vi har använt oss av har många gånger varit inriktad på djursjukskötarens roll och arbetsuppgifter. En ständigt återkommande slutsats är att akutsjukvård är en teaminsats där djursjukskötaren är viktigt.

Vikten av att vara effektiv i akuta situationer kan inte nog understrykas. En korrekt och snabb bedömning från djursjuksvårdaren, vid omhändertagandet av ett kritiskt sjukt djur, innebär lindring av lidande och kortare väntetid på behandling vilket kan vara en skillnad mellan liv och död.

Ett syfte med litteraturstudien var att belysa normalvärden för att snabbt kunna utvärdera avvikelser. Dessa värden visade sig vara svårt att hitta i den annars så innehållsrika litteraturen. Vi valde därför att sammanställa en överskådlig tabell med normalvärden. En sådan eller liknande tabell skulle vara användbar vid övervakningen på intensivvårdsavdelningen tillsammans med ett övervakningsschema (se bilaga 1). Dokumentation är viktigt både för att höja vår kompetens men främst för djurets säkerhet.

Vi hade uppfattningen att defibrillering används frekvent inom humanvården men hade aldrig hört om defibrillering förekommer inom veterinärvården. Enligt D. R. Lane et al (2007) beror detta på att defibrillering endast är användbart vid hjärtstillestånd på grund av kammarflimmer eller snabb ventrikulär takykardi och detta är inte vanligt förekommande på djur. Det kan även tänkas bero på att man vanligtvis väljer att avstå behandling när ett djurs hjärta väl har stannat. Vi kommer att ställas inför tillfällen då djuret eventuellt går att rädda men djurägaren väljer att avstå behandling och tillfällen då ägaren vill rädda djuret trots att det kanske bara förlänger djurets lidande. Vi har möjlighet att påverka genom att förmedla kunskap till djurägaren men i slutändan är det viktigt att respektera djurägarens beslut.

För att kunna utveckla sin kompetens inom veterinärmedicin, bör det finnas möjlighet för djursjukskötaren att uppdatera sin kunskap. Det är viktigt att utbildning sker regelbundet för att hålla jämna steg med utvecklingen.

## SAMMANFATTNING

Det kardiovaskulära systemet är ett av de tre viktigaste kroppssystemen. När ett akut sjukt djur kommer till djursjukhuset är det viktigt att känna till normalvärden för att kunna bedöma patientens kardiovaskulära status. Triage innebär att man tar hänsyn till patientens åkomma och inte till turordning eller andra kriterier. Många akutpatienter uppvisar cirkulationsrubbningar vid undersökning. Om man inte lyckas att häva dessa rubbningar kan detta leda till organsvikt och död. Framgångsrik hjärt- och lungräddning är en gruppinsats där djursjukskötaren har en viktig roll.

Syftet med vårt självständiga arbete är att belysa vad cirkulationsrubbningar är och vilken roll djursjukskötaren spelar i behandlingen av åkomsten i det akuta stadiet. Avancerad djuromvårdnad är en väsentlig del när det gäller vården av den kritiskt sjuka patienten. Det är viktigt att särskilja olika typer av chock eftersom behandlingsmetoderna varierar. I de flesta situationer kan typen av chock urskiljas genom noggrann undersökning. Oavsett typ av chock är alltid målet med behandlingen att optimera syrgasleveransen och att ge vätsketerapi. Jugularvenen är en effektiv införselport för administrering för både infusionsvätskor och läkemedel som även kan användas för blodprovstagning och monitorering.

Vårt arbete tar upp information om hur övervakningsutrustning fungerar, djurets normalvärden, livsuppehållande åtgärder, läkemedel samt djursjukskötarens roll vid behandling av hund och katt. Arbetet tar även upp argument till varför djurägaren kan välja att avstå från återupplivning samt till varför defibrillering inte används lika frekvent inom veterinärmedicin som inom humanmedicin.

Arbetet är upplagt som en litteraturstudie och en mindre observation samt innehåller ett intensivvårdsschema som underlättar övervakningen av det kritiskt sjuka djuret.

## **SUMMARY**

The cardiovascular system is one of the three major body systems. When an animal in a critical state arrives at the animal hospital, it is important to know the normal parameters in order to assess the patient's cardiovascular status. Triage is a process where you considerate the patient's condition instead of check in time, or other criteria. Many critically ill patients suffer cardiovascular disorders at the time of clinical examination. These disorders can lead to multiple organ failure and death if not addressed. A successful cardiopulmonary resuscitation is a team effort where the veterinary nurse has an important role.

The purpose of our report is to shed light on what cardiovascular disorders are and the veterinary nurse's part in the treatment of the disease in the critical state. Advanced animal care is an essential element for the care of the critically ill patient. It is important to distinguish different types of shock because treatments can vary. In most situations, the type of shock can be discerned by careful examination. Regardless of the type of shock, the treatment is always aimed at maximizing oxygen delivery and to provide fluid therapy. The jugular vein is an effective access port for administering both infusions and drugs that also can be used for blood sampling and monitoring.

This report describes function of monitoring equipment, the normal parameters of the animal, life-supporting measures, drugs and the veterinary nurse's role in the treatment of dogs and cats. The report also includes a discussion of arguments as to why the animal owner may choose to refrain from resuscitation and why defibrillation isn't as frequently used in veterinary medicine as in human medicine.

The report is structured as a literature review and a small observation and contains an intensive care schedule that facilitates monitoring of the critically ill animal.

## REFERENSFÖRTECKNING

### Böcker

1. V. Aspinall (2006) *BSAVA The Complete Textbook of Veterinary Nursing*, London: Butterworth-Heinemann ISBN-10: 0 7506 8847 5, ISBN-13: 978 0 7506 8847 5
2. J. M. Bassert, T. Colville (2002) *Clinical Anatomy & Physiology for Veterinary Technicians*, s 164-187, St. Louis: Mosby, ISBN-13: 978 0 323 00819 8, ISBN-10: 0 323 00819 4
3. A. M. Battaglia (2007) *Small Animal Emergency and Critical Care for Veterinary Technicians*, 2 ed, St. Louis: Saunders Elsevier, ISBN 978 1 4160 28048
4. M. Cannon, M. Forster-van Hijfte (2006) *Feline medicine : a practical guide for veterinary nurses and technicians*, Edinburgh : Elsevier, ISBN 0 7506 8827 0
5. K. Göransson, A.C. Eldh, A. Jansson (2008) *Triage på akutmottagning*, s 17-41, Stockholm: Studentlitteratur, ISBN 978 91 44 04774 4
6. P. Hotston Moore (2004) *Fluid Therapy for Veterinary Nurses and Technicians*, Edinburgh: Butterworth-Heinemann, ISBN 0 7506 5283 7
7. L.G. King, A. Boag (2007) *BSAVA Manual of Canine and Feline Emergency and Critical Care*, 2 ed, Quedgeley: BSAVA, ISBN 978 0 905214 99 3
8. D. R. Lane, B. Cooper, L. Turner (2007) *BSAVA Textbook of Veterinary Nursing*, 4 ed, Gloucester: BSAVA, ISBN-10: 0905214 89 7, ISBN-13: 978 0 905214 89 4
9. D.R. Lane, B. Cooper (2005) *BSAVA Veterinary Nursing*, 3 ed, Oxford: BSAVA, ISBN 0 7506 55259
10. B. Lundh, J. Malmquist (2005) *Medicinska ord*, 4 ed, Lund: Studentlitteratur, ISBN 978 91 44 03710 3
11. D. McKelvey (2003) *Veterinary anesthesia and analgesia*, s 84, St Louis: Mosby, Inc, ISBN 0-323-01988-9
12. Ø. Sjaastad, K. Hove, O. Sand (2003) *Physiology of Domestic Animals*, s 379-382, Oslo: Scandinavian Veterinary Press, ISBN 82-91743-11-8

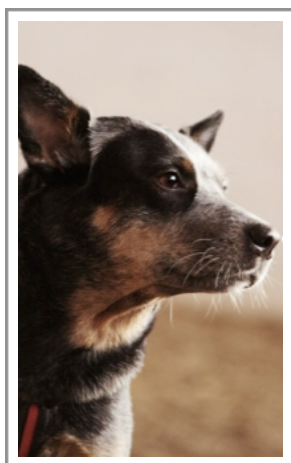
### Artiklar

13. Norkus, C, *Management of Cardiopulmonary Arrest* (November 2008, Vol 29, No 11) *Veterinary Technician*, s 67
14. Richmond, M, *Life or death* (June 2006, Vol 21, No 6) *Veterinary Nursing Journal*, s 18

## Övriga dokument

15. Lag (1997:142) *Hälso- och sjukvårdslagen* (1982) Socialdepartementet: Svensk författningssamling
16. Läkemedelsindustriföreningen (LIF) - FASS, Hemsida, [www.fass.se](http://www.fass.se) (2009)

# Intensivvårdsschema



<b>Namn:</b>
<b>Ras:</b>
<b>Kön:</b>
<b>Född:</b>
<b>Vikt:</b>
<b>Telefonnummer:</b>
<b>Inskrivna datum:</b>
<b>Inskrivna för :</b>
<b>Observera:</b>

Parameter	Normalvärde hund	Normalvärde katt
Slemhinnefärg	Ljust rosa	Ljust rosa (något ljusare än hund)
CRT	< 2.5 s	< 2.5 s
Blodtryck	120/80 MAP: 90-100 mm Hg	120/80 MAP: 90-100 mm Hg
Puls	60-120 slag/min	110-180 slag/min
Andningsfrekvens	10-30 andetag/min	20-30 andetag/min
Rektaltemperatur	38.3-38.7	38.0-38.5
Syremättningen (SpO <sub>2</sub> )	> 95%	> 95%
PaCO <sub>2</sub>	35-45 mm Hg	35-45 mm Hg
PaO <sub>2</sub>	> 80 mm Hg	> 80 mm Hg
pH	7.35-7.45	7.35-7.45
Urinproduktion	1-2 ml/kg/h	1-2 ml/kg/h

DIAGNOSTIK	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7

BEHANDLING	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7

ÖVERVAKNING	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
Slemhinnefärg																								
CRT																								
Blodtryck																								
Puls																								
Andningsfrekvens																								
Temperatur																								
SpO <sub>2</sub>																								
PaCO <sub>2</sub>																								
PaO <sub>2</sub>																								
pH																								
Urinproduktion																								