



# Cancerbehandling för hund och katt

*Cancer treatment for dogs and cats*

**Anna Karlsson**

**Djursjukskötprogrammet**

---

**Sveriges lantbruksuniversitet  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Djursjukskötprogrammet**

**Skara 2012**

**Studentarbete 413**

***Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Animal Environment and Health  
Veterinary Nurse Programme***

***Student report 413***

**ISSN 1652-280X**



## **Cancerbehandling för hund och katt**

*Cancer treatment for dogs and cats*

**Anna Karlsson**

Studentarbete 413, Skara 2012

**G2E, 15 hp, Djursjukskötprogrammet, självständigt arbete i djuromvårdnad,  
kurskod EX0702**

**Handledare:** Helena Röcklinsberg, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Examinator:** Marie Sallander, Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

**Nyckelord:** Cancer, tumör, kemoterapi, strålningsbehandling, livskvalitet, djuromvårdnad

### **Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Box 234, 532 23 SKARA

**E-post:** [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se), **Hemsida:** [www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)

---

I denna serie publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

ABSTRACT .....	4
INLEDNING .....	5
Bakgrund .....	5
Syfte.....	6
Metod.....	6
RESULTAT.....	7
CANCER.....	7
Utbredning av cancer.....	7
Överrepresenterade raser .....	8
BEHANDLINGSMETODER.....	8
Kemoterapi .....	8
<i>Indikationer</i> .....	8
<i>Administration</i> .....	9
<i>Kemoterapeutiska läkemedel</i> .....	10
<i>Biverkningar</i> .....	12
<i>Personalsäkerhet</i> .....	14
Strålningsbehandling .....	14
<i>Utrustning</i> .....	15
<i>Indikationer</i> .....	15
<i>Biverkningar</i> .....	17
OMVÅRDNAD AV CANCERPATIENTER .....	17
Illamående.....	17
Utfodring .....	18
Smärtlindring .....	19
DISKUSSION.....	20
Slutsats.....	23
POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING .....	24
REFERENSLISTA .....	27

## **ABSTRACT**

---

Cancer is one of the most feared diseases in veterinary medicine today, and the incidence is higher than ever due to the fact that our companion animals live longer than they did ten to twenty years ago. Cancer is also one of the most common causes of mortality in older companion animals.

This literature review will be about two of the currently most common forms of cancer treatment of companion animals in Swedish animal hospitals, chemotherapy and radiation therapy. There will also be a section of general nursing care for cancer patients. The section of chemotherapy will describe the indications for choosing chemotherapy, the way to administer chemotherapeutic drugs, describe specific chemotherapeutic drugs, potential side effects of chemotherapy, and how to handle and store chemotherapeutic drugs safely. The section of radiation therapy will describe the current devices for delivering radiation therapy, describe the indications for choosing radiation therapy and describe potential side effects that radiation therapy may cause.

The aim with this literature review was to learn about how cancer treatment is currently performed and with that knowledge discuss and evaluate how ethical it is to medicate companion animals with cancer with either chemotherapy or radiation therapy. It is also important for veterinary nurses to know how cancer treatment affects the patient so the nursing care can be optimized.

### **Keywords**

Cancer, tumour, chemotherapy, radiation therapy, quality of life, nursing care, cancer associated nausea, nutrition, pain management

### **Nyckelord**

Cancer, tumör, kemoterapi, strålningsbehandling, livskvalitet, djuromvårdnad, cancerassocierat illamående, utfodring, smärtlindring

## INLEDNING

---

### **Bakgrund**

Cancer är en sjukdom som har blivit vanligare hos våra sällskapsdjur på senare år och det beror till stor del på att våra husdjur lever längre nu än vad de gjorde för 10-20 år sedan. Det finns även studier som visar på att cancer är en av de ledande orsakerna till sjukdomsrelaterad död hos våra sällskapsdjur (Bonnett *et al.*, 1997; Ogilvie 1998b; Lester *et al.*, 2000; Withrow, 2007).

Cancerbehandling av våra sällskapsdjur blir allt vanligare då mer avancerad teknik blir tillgänglig, samt att djurägaren har önskemål om att behålla sitt djur så länge som möjligt (Withrow, 2007). Syftet med cancerbehandling av djur är att de ska må bättre både under och efter behandlingen än vad de gör innan.

I andra länder, till exempel USA, utförs cancerbehandling av sällskapsdjur i allt högre grad och med mer extrema metoder. Nu har denna trend sakta men säkert börjat synas i efterfrågan hos djurägare i Sverige. Frågan är hur etiskt försvarbart det är att behandla ett djur med cancer. För att avgöra det behöver vi överväga bland annat hur behandlingen påverkar djurets välmående under behandlingens tid, hur länge djuret måste behandlas samt hur stor andel av de behandlade djuren som faktiskt blir bra och kan leva ett liv efter behandling med tillfredsställande livskvalitet (Withrow, 2007; Moore, 2011).

## **Syfte**

Syftet med detta arbete är att undersöka hur nuvarande cancerbehandling (exklusive operation) utförs på djurslagen hund och katt, hur det påverkar djurets fysiska hälsa samt djurets livskvalitet både under och efter behandling.

De områden som kommer tas upp i arbetet är definition av cancer, vad kemoterapi och strålningsbehandling är och hur det går till, biverkningar av de olika behandlingarna, hur omvårdnaden av djuret ser ut under behandlingen samt hur djurets livskvalitet är under och efter cancerbehandling.

Cancerbehandling i form av operation utförs ofta genom att tumören opereras bort och sedan är behandlingen av själva canceren avslutad. Det finns naturligtvis risker med denna behandlingsform, men ofta påverkas inte djuret mer än under övriga operativa ingrepp. Av denna anledning, samt att det är behandlingsformerna kemoterapi och strålning som är på störst frammarsch i Sverige inom cancerbehandling av hund och katt, har författaren valt att exkludera behandlingsformen operation från detta arbete.

## *Frågeställningar*

Hur utförs kemoterapi och strålningsbehandling av hund och katt idag?

Hur påverkas djuret av behandlingen?

Hur ser omvårdnaden av cancerbehandlade djur ut?

Hur stor andel av de behandlade djuren blir friska?

## **Metod**

Detta arbete är baserat på litteraturstudier. De källor som använts är vetenskapliga artiklar samt veterinär- och humanmedicinsk litteratur.

För att hitta de vetenskapliga artiklar som ligger till grund för detta arbete användes sökmotor som Scenedirect, PubMed och Google Scholar. De sökord som användes var cancer chemotherapy, oncology, cancer treatment, survival cancer animals, dog, canine, cat, feline, toxicity, nursing cancer patient, quality of life cancer och radiation therapy cancer. Dessa sökord gav tusentals olika träffar på vetenskapliga artiklar som var mer eller mindre användbara för detta arbete. Antalet vetenskapliga artiklar som valdes ut och användes i detta arbete var femton stycken. Dessa valdes då de innehöll information som var befast, vedertagen och beprövad gällande vad cancer är, hur cancerbehandling utförs, vilka komplikationer som kan uppstå, hur omvårdnad av cancerpatienter ser ut samt hur livskvaliteten ser ut för cancerpatienter. De studier som finns representerade i arbetet var utförda på ett tillförlitligt sätt. Det var av samma anledning, vad gäller relevant information, som den veterinär- samt humanmedicinska litteraturen valdes.

## RESULTAT

---

### CANCER

I normala eukaryota mikroorganismer (organismer med kärnförsedda celler) sker vävnadstillväxt i balans. Det betyder att antalet celler som nybildas matchar antalet celler som dör, vilket medför att det inte blir ökning i vävnadsmängd. Vid tumörutveckling överskrider dock cellkopieringen det fysiologiska behovet (Kitchell *et al.*, 2010).

Hyperplasi (vävnadsökning efter cellnybildning) är den normala vävnadens svar på vissa skadliga stimuli och är reversibel. Neoplasia är nybildning av vävnad som uppkommer genom okontrollerad tillväxt av celler utan ändamålsenligt syfte som leder till tumörutveckling, och är till skillnad mot hyperplasi inte reversibel (Brehmer-Andersson, 2011). Tumörer kan vara benigna (godartade) eller maligna (elakartade). Benigna tumörer har långsam tillväxthastighet, är väl avgränsade och ger inte upphov till metastaser (dottertumörer som växer fristående och som kan spridas i kroppen). Maligna tumörer har högre tillväxthastighet än benigna tumörer, infiltrerar närliggande vävnader och kan ge upphov till metastaser. Det är maligna tumörer som kallas för cancer (Kitchell *et al.*, 2010; Brehmer-Andersson, 2011).

Cancer anses vara en genetisk sjukdom då specifika förändringar i genomet är nödvändiga för att malign fenotyp (den ärftliga genotypens reaktion med miljön) ska komma till uttryck (Argyle *et al.*, 2008; Breen, 2009; Kitchell *et al.*, 2010; Modiano *et al.*, 2010).

#### Utbredning av cancer

Cancer är en sjukdom som blir allt vanligare hos sällskapsdjuren hund och katt, många menar att det beror på att våra sällskapsdjur lever allt längre idag (Lester *et al.*, 2000; Paoloni *et al.*, 2007; Withrow, 2007). Ogilvie (1998b) angav redan år 1998 att cancer är en av de vanligaste sjukdomarna hos hund och katt, och många nyare studier visar på samma resultat. Lester *et al.* (2000) menar att cancer är en ledande orsak till morbiditet och mortalitet hos äldre sällskapsdjur. Även Withrow (2007) presenterar liknande fakta och menar att cancer är en ledande orsak till sjukdomsrelaterad död hos sällskapsdjur – sjukdomsrelaterad död på grund av cancer var 47% hos hund och 32% hos katt i USA år 2007. Samma år skrev Paoloni *et al.* (2007) att en av fyra hundar som är äldre än två år avlider på grund av cancer.

En studie i Europa mellan 1985-2002 visade att den årliga uppskattningen av nya cancerfall hos hundar var drygt 99 (99,3) fall per 100.000 individer för hanhundar och 272 (272,1) nya fall per 100.000 individer för tikar (Breen, 2009). 1997 publicerades en svensk studie av Bonnett *et al.* som visade att tumörer var en av de tre vanligaste anledningarna till sjukdomsrelaterad död eller avlivning av försäkrade svenska hundar, tumörer stod för drygt 17% av alla dödsfall.

2010 publicerades en svensk studie av Egenvall *et al.* som listade morbiditeten hos försäkrade svenska katter mellan åren 1999 till 2006 baserat på material från Agria. Denna studie visade att tumörer var den sjätte vanligaste morbiditetsorsaken hos svenska försäkrade katter med 50 fall per 10.000 individer.

## Överrepresenterade raser

Det finns vissa hundraser som är predisponerade för vissa sorters cancer. 1997 publicerade Bonnett *et al.* data som visade att vissa hundraser i Sverige i högre grad dog eller avlivades på grund av cancer. Till exempel var cancer den främsta dödsorsaken hos hundraserna riesenschnauzer (36,8%), berner sennen (32,7%), och irländsk varghund (24,8%) med flera. Cancer var bland de vanligaste dödsorsakerna, dock inte den främsta, hos raserna boxer (29,6%), newfoundlandshund (16,8%) och schäfer (14,8%) med flera.

Paoloni *et al.* (2007) visade att hundraser som är överrepresenterade för att drabbas av cancer i USA är boxer med mastcellstumörer, rottweiler och greyhound med osteosarkom, golden retriever med lymfom, flatcoated retriever och berner sennen med sarkom. Samma författare såg även att förekomsten av cancer har minskat hos vissa raser tack vare avel.

Som nämnt ovan publicerade Egenvall *et al.* en studie 2010 som visade hur stor utbredning cancer hade hos olika försäkrade kattraser. I genomsnitt per 10.000 individer drabbades siames med drygt 250 fall, perser med 160 fall, burma med 150 fall, norsk skogkatt med 120 fall, huskatt med 100 fall, brittisk korthår med 90 fall, maine coon med 80 fall, samt helig birma med 60 fall.

## BEHANDLINGSMETODER

### Kemoterapi

Målet med kemoterapi är att kontrollera cancern och förlänga överlevnadstiden samtidigt som patienten behåller god livskvalitet (McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007). En annan definition av målet med kemoterapi är att antalet maligna celler ska reduceras till noll (Rodriguez *et al.*, 2010). De aktiva mekanismerna hos kemoterapeutiska läkemedel kan vara nonspecifik eller fasspecifik. Nonspecifika mekanismer är att det kemoterapeutiska läkemedlet förstör cellens DNA och förhindrar på så sätt cellens replikation eller inducerar apoptos (programmerad celledöd). Ett tredje alternativ är att både cellens DNA förstörs och att apoptos induceras. Fasspecifika mekanismer är att det kemoterapeutiska läkemedlet stör vid en specifik fas i cellcykeln (Chun *et al.*, 2007).

Vid den tidpunkt då en tumör är kliniskt påvisbar har tumörcellen nått en fas då delningshastigheten avtar. Celler med hög delningshastighet är mer känsliga mot DNA-skador, som är en del av mekanismen bakom kemoterapeutiska läkemedels verkningsåtgärder (Chun *et al.*, 2007; Rodriguez *et al.*, 2010). Då kemoterapeutiska läkemedel är mest effektiva mot celler med hög delningshastighet har de låg effekt mot tumörceller i den fas då de är kliniskt påvisbara (Rodriguez *et al.*, 2010).

Kemoterapi kan användas enskilt vid behandling av cancer eller tillsammans med kirurgi eller strålningsbehandling. Kemoterapi i samband med strålningsbehandling kan förbättra överlevnadschansen hos patienten, och kemoterapi som komplement till kirurgi kan förbättra livskvaliteten och överlevnadstiden för patienten (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007).

### Indikationer

Kemoterapi är vanligen behandlingsformen för patienter med omfattande tumörer, tumörer med risk för metastaser, tumörer med lymfatisk eller vaskulär invasion och för palliativ (lindrande) behandling vid cancer (McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011).



Ogilvie (1998a) menar att kombinerad kemoterapi, då flera kemoterapeutiska läkemedel används, är att föredra framför att enbart använda ett kemoterapeutiskt läkemedel, båda varianterna har dock sina för- och nackdelar. Fördelen med behandling med ett kemoterapeutiskt läkemedel är att risken för biverkningar är mindre samt att det är billigare. Dock har denna metod mindre effekt jämfört med kombinerad kemoterapi och det innebär en ökad risk för att tumören blir motståndskraftig mot behandlingen i ett tidigt skede. Vid behandling med flera kemoterapeutiska läkemedel är utvecklingen av tumörens motståndskraft mot läkemedel generellt långsammare (Ogilvie, 1998a).

Vid kombinerad kemoterapi är det viktigt att ha följande detaljer i betraktande:

- varje läkemedel som används vid kombinerad kemoterapi måste vara effektivt även vid ensam användning,
- läkemedel med överlappande toxicitet eller överlappande aktiva mekanismer som kan bli kontraindicerade vid kombinerad kemoterapi ska undvikas att administreras tillsammans,
- läkemedel ska användas med högsta möjliga dosering för att resultera i hög effektivitet och minsta möjliga utveckling av motståndskraft hos tumören (Ogilvie, 1998a; Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011).

McKnight (2003) har publicerat mer generella indikationer för kemoterapi som behandlingsform:

- kliniken ska ha en exakt diagnos och veta att tumörtypen kommer svara på denna typ av behandling,
- patientens hälsa ska stabiliseras så mycket som möjligt innan behandling med kemoterapi inleds – dehydrering, obalans med elektrolyter, försämrad njurfunktion, anemi etcetera kan påverka patienten negativt med ökad risk för biverkningar,
- för att kemoterapibehandling ska bli lyckad måste djurägaren ha all information som behövs vad gäller kostnad, behandlingsprogram, potentiella biverkningar samt förväntat resultat.

Även Lana *et al.* (2011) beskriver de indikationer som McKnight (2003) listat för kemoterapi som behandlingsform.

#### *Administration*

Administrering av kemoterapi kan ske intravenöst (iv), subkutant (sc), intramuskulärt (im), intrakavitärt eller per oralt (po; Rodriguez *et al.*, 2010).

Vid intravenös administrering är perifera vener att föredra då dessa kärl är lätta att övervaka för att undvika extravasation (läckage från blodkärl ut i vävnad) av det kemoterapeutiska läkemedlet. Inför injicering ska området klippas och rengöras med aseptisk teknik. Det är viktigt att kemoterapeutiska läkemedel endast administreras genom en nyplacerad kateter som lyckats placeras rätt på första försöket för att minska risken för extravasation. För patientens välbefinnande är det bra att variera ben för injektion mellan olika behandlingstillfällen för att ge det tidigare injektionsområdet tid att läka (Rodriguez *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011).

För intramuskulär administrering rekommenderas injektion i en muskel på lårets framsida eller i en muskel längs korsryggen. Innan injicering utförs ska givaren aspirera i sprutan för att försäkra sig om att inget kärl har träffats (Rodriguez *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011).

Subkutan administrering av kemoterapeutiska läkemedel ges i nacken på patienten där mest lös hud finns för att minska obehag. Innan injicering utförs ska givaren aspirera i sprutan för att försäkra sig om att inget kärl har träffats (Rodriguez *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011).

Intrakavitär administrering används vid behandling av tumörer som orsakar effusion (ansamling av vätska i vävnad eller hålrum). Området rengörs med aseptisk teknik, en kateter med trevägskran placeras, den ansamlade vätskan sugts ut med en steril spruta, sprutan tas bort och katetern spolats igenom med natriumklorid. Sedan administreras det kemoterapeutiska läkemedlet under 15 minuter och därefter spolats katetern igen. Efter genomförd behandling tas katetern bort och ingångshålet täcks med gasbinda (Rodriguez *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011).

Vid per oral administration av kemoterapeutiska läkemedel är det viktigt att undvika att patienten krossar given tablett/kapsel, därför ska dem placeras långt bak i munnen på patienten. En tablettgivare kan underlätta administrering hos vissa patienter eller att direkt efter giva administrera en mindre mängd vatten i munnen via en spruta (Rodriguez *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011).

#### *Kemoterapeutiska läkemedel*

Nedan följer en redovisning över följande grupper av kemoterapeutiska läkemedel – alkylerade medel, alkaloider, antimetaboliter samt topoisomerashämmare.

Alkylerade medel verkar genom tvärbindingar mellan DNA-dubbelspiralens två strängar, vilket orsakar svåra störningar som medför att cellnybildning och cellöverlevnad försvåras för tumörcellen (Lana *et al.*, 2011).

- Cyklofosamid, kan administreras som injektion eller tablett och ges var tredje vecka fördelat över tre till fyra dagar. Cyklofosamid används ofta i kombinerad kemoterapi vid behandling av lymfom, leukemi, sarkom samt karcinom. Möjliga biverkningar är neutropeni, trombocytopeni, gastrointestinala biverkningar, alopeci samt hemorragisk (blödande) cystit (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- Klorambucil, administreras som tablett dagligen och är väl tolererad. Klorambucil används vid behandling av lymfom, lymfatisk leukemi samt myelom. Möjliga biverkningar är gastrointestinala biverkningar, benmargssuppression samt störning i cerebellum (lillhjärnan) (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- Melfalan, kan administreras som injektion eller som tablett och ges till exempel en gång per dygn i fem dygn var tredje vecka. Melfalan används ofta vid behandling av myelom. Möjliga biverkningar är benmargssuppression, trombocytopeni samt alopeci (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011).
- Busulfan, administreras som tablett och ges en gång per dygn. Busulfan används vid behandling av leukemi. Möjliga biverkningar är benmargssuppression, trombocytopeni samt lungfibros (Lana *et al.*, 2011).
- Lomustin, administreras som kapsel och ges till hund var tredje vecka och till katt var femte till sjätte vecka. Lomustin används vid behandling av lymfom, mastcelltumör samt hjärntumör. Möjliga biverkningar är benmargssuppression, trombocytopeni, leverförgiftning samt lungfibros (McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- Dakarbazin, administreras som injektion och ges långsamt en gång per dag i fem dagar var tredje vecka. Dakarbazin används vid behandling av lymfom. Möjliga biverkningar är benmargssuppression, kräkning samt alopeci (Lana *et al.*, 2011).

- Carmustine, administreras som injektion och ges iv över femton till tjugo minuter var sjätte vecka. Carmustine används vid behandling av hjärntumörer. Möjliga biverkningar är benmärgssuppression, illamående samt kräkning (Lana *et al.*, 2011).

Alkaloider är mitoshämmare som förhindrar att tumörcellen kan genomföra normal mitos (celldelning) (Lana *et al.*, 2011).

- Vinkristin, administreras som injektion och ges iv varje vecka. Vinkristin används ofta i kombinerad kemoterapi vid behandling av lymfom, leukemi, sarkom samt mastcellstumör. Möjliga biverkningar är alopeci, gastrointestinala biverkningar, perifer neuropati samt benmärgssuppression (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011).
- Vinblastin, administreras som injektion och ges iv varje vecka. Vinblastin används vid behandling av mastcellstumör samt lymfom. Möjliga biverkningar är alopeci, benmärgssuppression, gastrointestinala biverkningar samt neuropati (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).

Antimetaboliter är kemiskt manipulerade kroppssubstanser som har tillräcklig likhet med sin normala motsvarighet för att komma in i kroppens ämnesomsättning vid bildningen av DNA och RNA, dock fungerar inte dessa DNA- och RNA-molekyler normalt och cellen går in i apoptos (Lana *et al.*, 2011).

- Metotrexat, kan administreras som tablett eller injektion och ges iv, im eller sc varje dygn. Metotrexat används ofta i kombinationskemoterapi vid behandling av lymfom, testikeltumör, äggstockstumör samt osteosarkom. Möjliga biverkningar är kräkning, diarré, anorexi, benmärgssuppression, alopeci, njurförgiftning samt leverförgiftning (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- 5-fluorouracil, administreras som injektion och ges iv varje vecka. 5-fluorouracil används vid behandling av sarkom samt karcinom. Möjliga biverkningar är gastrointestinala biverkningar, benmärgssuppression samt att det är fatalt toxiskt för katter (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011).
- Cytarabin, administreras som injektion och ges iv varje dygn i tre till fyra dagar, sc två gånger per dag i två dagar, iv eller sc en gång per vecka. Cytarabin används vid behandling av lymfom samt viss leukemi. Möjliga biverkningar är gastrointestinala biverkningar, alopeci samt benmärgssuppression (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).

Topoisomerashämmare verkar genom att hämma något av de två enzym som är nödvändiga för att DNA-spiralen ska öppna sig så att replikation kan ske. Denna hämning hindrar tumörcellen från att genomgå mitos (Lana *et al.*, 2011).

- Doxorubicin, administreras som injektion och ges iv över tjugo till trettio minuter varannan till var tredje vecka. Doxorubicin används vid behandling av lymfom, leukemi, osteosarkom, blodkärlstumör, juvertumör samt många andra tumörer. Möjliga biverkningar är benmärgssuppression, alopeci, gastrointestinala biverkningar, allergisk reaktion samt njurförgiftning hos katt (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- Epirubicin, administreras som injektion och ges iv var tredje vecka. Epirubicin används vid behandling av lymfom, leukemi, osteosarkom, blodkärlstumör samt juvertumör. Möjliga biverkningar är benmärgssuppression, alopeci, gastrointestinala biverkningar, allergisk reaktion samt förgiftning av hjärtat (Lana *et al.*, 2011).
- Mitoxantron, administreras som injektion och ges iv över femton till tjugo minuter var tredje vecka. Mitoxantron används vid behandling av lymfom samt karcinom. Möjliga

biverkningar är benmärgssuppression, gastrointestinala biverkningar samt alopeci (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).

- Daktinomycin, administreras som injektion och ges iv över tjugo till trettio minuter varannan till var tredje vecka. Daktinomycin används i kombinerad kemoterapi vid behandling av lymfom. Möjliga biverkningar är gastrointestinala biverkningar, alopeci samt benmärgssuppression (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011).
- Cisplatin, administreras som injektion och ges iv var tredje vecka. Först ges urindrivande medel i fyra timmar innan cisplatin ges över tjugo minuter och sedan ges urindrivande medel en timme efteråt. Urindrivande medel ges för att minska risken för njurförgiftning. Cisplatin används vid behandling av osteosarkom, lungcancer, blåscancer samt karcinom. Möjliga biverkningar är kraftig njurförgiftning, gastrointestinala biverkningar, neutropeni, trombocytopeni, alopeci samt att det är kontraindicerat för katt (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- Karboplatin, administreras som injektion och ges iv över fem till tio minuter var tredje vecka. Karboplatin används vid behandling av osteosarkom. Möjliga biverkningar är njurförgiftning, gastrointestinala biverkningar samt benmärgssuppression (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).
- Paklitaxel, administreras som injektion och ges långsamt iv var tredje vecka. Paklitaxel används vid behandling av juvertumör samt sarkom. Möjliga biverkningar är anafylaktisk reaktion (enbart hos hund), benmärgssuppression samt gastrointestinala biverkningar (Lana *et al.*, 2011).
- Hydroxikarbamid, administreras som kapsel och ges dagligen. Hydroxikarbamid används vid behandling av leukemi. Möjliga biverkningar är benmärgssuppression, gastrointestinala biverkningar samt förlust av klor hos hund (Lana *et al.*, 2011).
- Piroxikam, administreras som kapsel och ges varje till varannan dag. Piroxikam används vid behandling av karcinom i urinblåsa. Möjliga biverkningar är gastrointestinala biverkningar, njurförgiftning samt ulceration (Lana *et al.*, 2011).
- Prednison, kan administreras som tablett eller injektion och ges dagligen. Prednison används vid behandling av lymfom, mastcellstumör, leukemi, plasmacellstumör samt insulinom. Möjliga biverkningar är hyperadrenokorticism, polyuri, polydipsi, hepatomegali (leverförstoring), alopeci, muskelatrofi, gastrointestinal ulceration samt hässjning (Lana *et al.*, 2011).
- Krisantaspa, administreras som injektion och ges im eller sc över tjugo till trettio minuter. Krisantaspa används i kombinerad kemoterapi vid behandling av lymfom. Möjliga biverkningar är anafylaktisk reaktion, benmärgssuppression, pankreatit samt utspridd intravaskulär koagulation (Lana *et al.*, 2011).

### *Biverkningar*

Chun *et al.* (2007) beskriver att majoriteten av patienterna tolererar kemoterapi bra som behandling av cancer. Dock kan kemoterapi orsaka ett antal biverkningar. Det bästa förhållningssättet är att försöka förhindra att biverkningar uppstår då cancerpatienter ofta är mer känsliga och sämre på att hantera biverkningar jämfört med friska individer (Ogilvie, 1998a).

Benmärgssuppression är en potentiell biverkning då benmärgen är känslig mot de toxiska effekter som kemoterapi kan orsaka (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011). Ofta är neutropeni följt av trombocytopeni de tidigaste tecknen på benmärgssuppression, medan anemi uppkommer i ett senare skede (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011). Neutropeni är en dosberoende toxicitet som många kemoterapeutiska medel

orsakar, mild neutropeni är sällan ett kliniskt problem dock kan svårt neutropeni leda till sepsis och bli livshotande. Om svår neutropeni har uppkommit efter kemoterapi ska nästkommande dos reduceras med 20-25%. Trombocytopeni som biverkning till kemoterapi är sällan kliniskt signifikant och resulterar sällan i blödning (Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011).

Gastrointestinala biverkningar till följd av kemoterapi uttrycks ofta som kräkning, anorexi samt diarré (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011) och är den biverkning som djurägare vanligen noterar (Lana *et al.*, 2011). Illamående inducerat av kemoterapi beror på att centrat i hjärnan som hanterar illamående tar emot stimuli från flera receptorer, bland annat från zoner som reagerar på kemoterapeutiska läkemedel i magsäck och tarm (McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011). Behandling av gastrointestinala biverkningar består av antiemetika, vätsketerapi samt näringsrikt foder (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Lana *et al.*, 2011).

Alopeci eller fördröjd pälsutväxt kan uppstå som biverkning till kemoterapi. Hos hund förekommer allvarlig alopeci främst bland raser där pälsen växer konstant, till exempel pudel, schanuzer och old english sheepdog. Katter utvecklar sällan allvarlig alopeci, dock kan de förlora sina morrhår. Vanligtvis växer pälsen tillbaka efter avslutad kemoterapi, men ibland kan pälsen växa ut med förändrad struktur eller färg (Ogilvie, 1998a; McKnight, 2003; Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011).

Lokal dermatologisk toxicitet varierar i grad från lokal vävnadsirritation till nekros och kan orsakas av vissa kemoterapeutiska läkemedel om de extravaseras (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011). Behandling sker genom att stoppa injektionen, aspirera beräknad mängd läkemedel som injicerats samt fem milliliter extra blod i sprutan och administrera antidot om sådan finns. Att applicera värme eller kyla på det drabbade området kan lindra besvären (Ogilvie, 1998a).

Allergisk reaktion kan uppstå vid injicering av kemoterapeutiska läkemedel, dock är det ovanligt (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011). Noggrann övervakning av patienten rekommenderas under och efter administrering. Intramuskulär injektion ökar risken för allergisk reaktion jämfört med intrakavitär eller intravenös injektion (Lana *et al.*, 2011).

Förgiftning av hjärtat kan uppstå både akut och kroniskt. Akut förgiftning yttras som arytmier kort efter administrering och är övergående. Kronisk förgiftning är vanligare än akut och resulterar i dilaterad kardiomyopati och potentiellt hjärtsvikt (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011). Hundraser som är predisponerade för hjärtsjukdomar, till exempel boxer och grand danois, ska genomgå noggrann klinisk undersökning innan behandling med kemoterapi för att minska risken för förgiftning av hjärtat (Ogilvie, 1998a).

Njurförgiftning kan yttras som hemorragisk cystit, dock uppstår det vanligare hos hund jämfört med katt. Att ge medicin per oralt direkt på morgonen kan minska risken för hemorragisk cystit då tömning av urinblåsan sker under dagen (Lana *et al.*, 2011). I väldigt sällsynta fall kan även karcinom uppkomma i urinblåsan. Denna biverkning är mer vanligt förekommande vid långvarig kemoterapi samt där läkemedlet ges intravenöst istället för per oralt (Ogilvie, 1998a).

Nervskador är ovanligt vid behandling av cancer hos hund och katt. Nervskador är dock reversibla och försvinner oftast efter behandlingens slut (Lana *et al.*, 2011). En potentiell nervskada är perifer neuropati (Ogilvie, 1998a).

### *Personalsäkerhet*

Säkerhet är extremt viktigt vid hantering av kemoterapeutiska läkemedel då de flesta av dem härstammar från humanmedicin och är därför toxiska även för djurhälsopersonal (Chun *et al.*, 2007; Rodriguez *et al.*, 2010). Personal som är gravid bör inte delta vid kemoterapibehandling (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011). All personal som hanterar kemoterapeutiska läkemedel ska bära skyddskläder – handskar, ögonskydd och skyddsrock. Även personal som håller fast patienten vid administrering av kemoterapeutiska läkemedel och personal som städar upp spill efter kemoterapeutiska läkemedel bör använda skyddskläder (Ogilvie, 1998a; Chun *et al.*, 2007; Rodriguez *et al.*, 2010). Händerna ska tvättas före och efter användning av handskar och handskarna ska vara utan puder eftersom studier har visat att pudret kan absorbera kemoterapeutiska rester (Ogilvie, 1998a; Rodriguez *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011). Det finns speciella handskar för hantering av kemoterapeutiska läkemedel som är tjockare än vanliga latexhandskar (Chun *et al.*, 2007; Rodriguez *et al.*, 2010).

Administrering av kemoterapeutiska läkemedel ska ske på avskild plats med bra ventilering. Ingen foderförvaring, intag av vatten eller foder, eller sminkning får ske på angiven plats för administrering av dessa läkemedel (Ogilvie, 1998a; Chun *et al.*, 2007; Rodriguez *et al.*, 2010). Kemoterapeutiska läkemedel ska förvaras separat från övriga läkemedel för att minska risken för kontaminering (Ogilvie, 1998a; Chun *et al.*, 2007).

Saliv, urin, faeces samt vomering från behandlade patienter kan innehålla spår av kemoterapeutiska läkemedel och ska betraktas som kontaminerade (Ogilvie, 1998a; Lana *et al.*, 2011). Speciella rastgårdar ska användas för hundar som behandlas med kemoterapi och skyddskläder ska användas vid hantering av kattlådor till katter som behandlas med kemoterapi (Chun *et al.*, 2007; Lana *et al.*, 2011).

### **Strålningsbehandling**

Målet med strålningsbehandling är att förstöra den reproduktiva kapaciteten hos tumörcellen utan att skada omkringliggande vävnad. En viss mängd skada sker dock på omkringliggande vävnad hos alla patienter som genomgår strålningsbehandling. Joniserad strålning dödar tumörcellen genom att attackera atomer i tumörcellens DNA vilket så småningom leder till apoptos (Moore, 2002; LaRue *et al.*, 2007; Pruitt *et al.*, 2011). Effekten av strålningsbehandling beror på tumörart, tumörhistologi, lokalisering av tumör, tumörstorlek samt tumörens sjukdomsutveckling (Pruitt *et al.*, 2011). Målet med strålbehandling nås mest effektivt genom att dividera totaldosen strålning i flera mindre fraktioner som administreras upprepat över en längre tid. Studier har visat att den metoden ökar strålningens effektivitet mot tumörceller samt reducerar skada på omkringliggande vävnad (LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011).

Lattimer *et al.* (2010) samt LaRue *et al.* (2007) beskriver att strålningsbehandling av cancer hos djur har utförts länge, dock menar Farrelly *et al.* (2003) att det endast var nyligen som strålningsbehandling fick en betydande roll för cancerbehandling av hund och katt. Farrelly *et al.* (2003) menar att det beror på att det har skett stor teknisk utveckling angående utförande av strålningsbehandling som har lett till ökade fördelar med denna

behandlingsform samtidigt som riskerna med strålningsbehandling har minskat. För att få bra resultat av strålningsbehandling är noggrann behandlingsplanering viktigt samt att ha grundkunskap om indikationer, verkningsmekanismer och biverkningar associerade med strålningsbehandling (McNiel *et al.*, 1998).

Strålningsbehandling kan användas enskilt vid behandling av cancer eller tillsammans med kirurgi eller kemoterapi (LaRue *et al.*, 2007; Pruitt *et al.*, 2011). För lokal tumörkontroll rekommenderas strålningsbehandling, eventuellt i kombination med kirurgi (LaRue *et al.*, 2007). En tumör med hög metastasrisk behandlas lämpligen med strålningsbehandling i kombination med kemoterapi (LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010).

### *Utrustning*

Teleterapi, även kallad extern strålningsterapi, är en extern källa till joniserad strålning som används till strålningsbehandling av cancer. Teleterapi är den vanligaste metoden för strålningsbehandling inom veterinärmedicin (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007). Det är vanligen linjära accelerators som används för att skapa strålningen som används vid denna typ av cancerbehandling. Linjära accelerators kan generera energirik röntgenstrålning som passar för behandling av tumörer djupt under huden samt elektronstrålning för behandling av ytliga tumörer i huden (McNiel *et al.*, 1998; Moore, 2002; Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Maximal dos strålning från en linjär accelerator når cirka två centimeter under huden, vilket betyder att denna strålning är mindre påfrestande mot hudvävnaden (Moore, 2002; Farrelly *et al.*, 2003). Även en ortovoltageapparat kan användas vid strålningsbehandling, dock når dess strålning inte lika djupt som den strålning en linjär accelerator producerar och användas därför endast för behandling av ytliga tumörer i huden (McNiel *et al.*, 1998; Moore, 2002; Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Pruitt *et al.*, 2011).

### *Indikationer*

Beroende på vilket mål som ska uppnås med strålningsbehandling kan den beskrivas som palliativ eller definitiv (McNiel *et al.*, 1998; Farrelly *et al.*, 2003; Pruitt *et al.*, 2011). Vid palliativ behandling är målet att lindra specifika symptom, till exempel minska smärta vid osteosarkom, samtidigt som risken för biverkningar minimeras, det vill säga förbättra patientens livskvalitet. Palliativ behandling sker ofta med få fraktioner strålning med högre dos vid varje fraktion (McNiel *et al.*, 1998; Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). LaRue *et al.* (2007) beskriver en studie där femton hundar med osteosarkom genomgick palliativ strålningsbehandling. Av dessa femton hundar fick tolv förbättrad rörelsefunktion och i genomsnitt levde dessa hundar i 130 dagar efter avslutad behandling. Vid definitiv behandling ges fler fraktioner med mindre dos strålning vid varje fraktion, dock blir totaldosen strålning högre än vid palliativ behandling (Farrelly *et al.*, 2003; Lattimer *et al.*, 2010). Metoden som används vid definitiv behandling ger bäst förutsättning för långtidskontroll av tumörer, samtidigt minimeras risken för kroniska biverkningar (Farrelly *et al.*, 2003).

Följande tumörer hos hund behandlas vanligen med strålning.

- Hjärntumörer kan framgångsrikt behandlas med strålning (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007). Genomsnittlig överlevnad för olika typer av hjärntumör med varierad lokalisering är tjugotre månader för hundar som genomgått strålningsbehandling (LaRue *et al.*, 2007).

- Tumörer i hud hos hund behandlas ofta med strålning i kombination med kirurgi. Mjukvävnadssarkom behandlas ofta effektivt med enbart strålning. En studie visade vid kontroll ett år efter avslutad behandling att 67% av patienterna var fria från tumörer och två år efter avslutad behandling var 33% av patienterna fria från tumörer. Patienter med mjukvävnadssarkom som först behandlas med kirurgi och sedan strålning har i genomsnitt en överlevnadstid på fem till sex år. Vid kontroll ett år efter avslutad strålningsbehandling av mastcellstumörer är 44-78% av patienterna fria från tumörer. Patienter som har örontumör som behandlas med strålning och kirurgi är till 56% fria från tumörer vid kontroll ett år efter avslutad behandling (LaRue *et al.*, 2007).
- Nasaltumörer hos hund är svåra att behandla, dock ger strålningsbehandling effektivast tumörkontroll i dagsläget. Strålningsbehandling av nasaltumörer har i studier visat på genomsnittlig överlevnad på ett år. Alla typer av nasaltumörer som behandlas med kirurgi i kombination med strålning kan i genomsnitt behandlas effektivt i tretton månader (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007).
- Orala tumörer svarar generellt bra på strålningsbehandling. Strålning ger ofta effektiv behandling hos 90% av patienterna. Patienter med ameloblastom (godartad tumör i mandibula eller maxilla) som genomgår strålningsbehandling har 85% överlevnadschans ett år efter avslutad behandling och genomsnittlig överlevnadstid är fyrtioåttio månader. 65% av patienter med karcinom i munnen som behandlas med strålning lever ett år efter avslutad behandling. Fibrosarkom som behandlas med strålning kan i genomsnitt kontrolleras i fyra månader. I genomsnitt är överlevnadstiden åtta till tio månader hos hund som behandlats med strålning i kombination med kirurgi eller kemoterapi för melanom i munnen (LaRue *et al.*, 2007).
- Osteosarkom i extremiteter hos hund kan behandlas palliativt med strålning och ger då smärtlindring samt en genomsnittlig överlevnad på fyra månader. Osteosarkom i axialskelettet (ryggrad, revben, bröstben och kranium) hos hund kan behandlas med strålning i kombination med kirurgi och kemoterapi, då överlever de flesta hundar fyra till fem månader (LaRue *et al.*, 2007).

Följande tumörer hos katt behandlas vanligen med strålning.

- Hjärntumörer kan framgångsrikt behandlas med strålning (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007). Genomsnittlig överlevnad hos katt som genomgår strålningsbehandling för karcinom i hjärnan är sjutton månader (LaRue *et al.*, 2007).
- Tumörer i hud hos katt behandlas ofta med strålning i kombination med kirurgi (LaRue *et al.*, 2007). Patienter med vaccinassocierad sarkom som behandlas med strålning i kombination med kirurgi är i genomsnitt sjukdomsfria i tretton månader med en genomsnittlig överlevnadstid på arton till tjugotre månader (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007). Patienter med lymfom som behandlas med strålning lever i genomsnitt i tjugofem månader. Patienter med örontumör som behandlas med kirurgi och strålning är till 56% fria från tumörer vid kontroll ett år efter avslutad behandling (LaRue *et al.*, 2007).
- Nasaltumörer hos katt svarar generellt bättre på strålningsbehandling än vad nasaltumörer gör hos hund (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007). Lymfom i nosen hos katt svarar bra på strålningsbehandling med en genomsnittlig överlevnadstid på tjugoen månader. Hos katt kan sarkom och karcinom behandlas effektivt med strålning i elva till tolv månader (LaRue *et al.*, 2007).
- Karcinom i mun hos katt har mycket dålig prognos (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007), strålningsbehandling kombinerad med kemoterapi resulterar i genomsnittlig överlevnadstid på 116-170 dagar (LaRue *et al.*, 2007).



### *Biverkningar*

Biverkningar från strålningsbehandling av tumörer kan vara akut eller kronisk (McNiel *et al.*, 1998; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Vanligen är biverkningarna begränsade till området som utsatts för strålning. Om biverkningarna innefattar stort område normal vävnad eller om de blir allvarliga kan de kraftigt reducera patientens livskvalitet och även bli livshotande (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007).

Akuta biverkningar från strålningsbehandling beror på intensiteten hos varje fraktion strålning. Det påverkar biverkningens utveckling samt hur allvarlig biverkningen blir. Akuta skador läker snabbt, leder sällan till allvarliga efterföljder samt påverkar sällan administrationen av den rekommenderade strålningsdosen (Moore, 2002; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Akuta biverkningar i huden till följd av strålningsbehandling förekommer oftare hos hund än hos katt (Pruitt *et al.*, 2011), dessa biverkningar yttras ofta som rodnad i huden och kan utvecklas till torr eller fuktig fjällning (McNiel *et al.*, 1998; Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Akuta biverkningar i huden kan kvarstå under hela behandlingsperioden med strålning men läker oftast tre till sex veckor efter avslutad strålningsbehandling (Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Den vanligast förekommande akuta biverkningen i mukosa är mukositis. Om munhålan är involverad är det viktigt att patienten fortsätter upprätthålla bra närings- och vätskebalans under behandlingstiden, till exempel genom sondmatning om smärta i munnen påverkar djurets näringsintag negativt (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Andra akuta biverkningar som kan uppstå är mukositis i näshåla, konjunktivit, uveit, otit, esofagit eller trakeit, samt kolit eller cystitis (McNiel *et al.*, 1998; Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010).

Utvecklingen av kroniska biverkningar från strålningsbehandling beror på storlek hos varje given fraktion strålning och totaldosen strålning som ges under hela behandlingstiden (Moore, 2002; Pruitt *et al.*, 2011). Kroniska biverkningar uppträder flera månader, upp till år, efter avslutad strålningsbehandling (McNiel *et al.*, 1998; Moore, 2002; Farrelly *et al.*, 2003; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011). Farrelly *et al.* (2003) skriver att det inte finns tydliga siffror på hur vanligt det är med kroniska biverkningar efter strålningsbehandling och menar att det torde bero på att många av cancerpatienterna inte lever tillräckligt länge för att kroniska biverkningar ska hinna yttras. Även Moore (2002) delar den uppfattningen. Kroniska biverkningar som kan uppstå är fibros, nekros, svårläkta sår, alopeci eller hyperpigmentering i huden, osteoradionekros (ben som dött på grund av strålning) i munhåla eller näshåla, skadad salivkörtel, katarakt, blindhet, nekros i hjärna eller ryggmärg, hypotyroidism, kronisk pneumoni, perikardit, kroniskt nedsatt njurfunktion och kronisk kolit (Farrelly *et al.*, 2003; LaRue *et al.*, 2007; Lattimer *et al.*, 2010; Pruitt *et al.*, 2011).

## OMVÅRDNAD AV CANCERPATIENTER

### **Illamående**

Det är vanligt att patienter som genomgår cancerbehandling, speciellt kemoterapi, blir illamående under behandlingstiden (Higginbotham *et al.*, 2010; Lana *et al.*, 2011). Higginbotham *et al.* (2010) beskriver en studie på cancerpatienter på humansidan från 1983 som rapporterade att illamående och kräkning är de mest fruktade biverkningarna av kemoterapi. Djurägare har uttryckt samma rädsla när deras sällskapsdjur ska genomgå

cancerbehandling. Därför är det viktigt att behandla illamående och kräkning associerat med cancerbehandling för att förbättra patientens livskvalitet (Higginbotham *et al.*, 2010). Behandling kan ske genom att utesluta läkemedel eller foder som orsakar illamående samt administrera antiemetika (Looney, 2010; Lana *et al.*, 2011). Higginbotham *et al.* (2010) beskriver att om patienten blir illamående och kräks av sin behandling kommer det, förutom en sjuk patient, även resultera i sämre compliance från djurägaren vilket på sikt kommer leda till sämre slutresultat för patienten. Det är viktigt att ta hänsyn till variationer mellan djurslag vid behandling av cancerpatienter, till exempel kräks katter sällan av cancerbehandling utan de tenderar istället att drabbas av illamående och anorexi. Detta kan påverka utformning av patientens omvårdnadsplan (Higginbotham *et al.*, 2010).

### **Utfodring**

Utfodring är en viktig del i cancerbehandling då det kan förbättra patientens livskvalitet samt förbättra livslängden för cancerpatienter (Ackerman, 2008; Higginbotham *et al.*, 2010). Anorexi är vanligt förekommande bland cancerpatienter och kan leda till viktnedgång samt kakexi (utmärgling). Kakexi leder till försämrad livskvalitet för patienten, försämrar patientens svar på cancerbehandling samt kan reducera patientens livslängd (Ogilvie, 1998b; Lascelles *et al.*, 2007; Ackerman, 2008; Higginbotham *et al.*, 2010). Det är därför viktigt att underhålla patientens näringsbehov genom att till exempel värma fodret för att stimulera aptiten, ge aptitstimulerade läkemedel eller sondmata om patienten inte äter självmant (Ogilvie, 1998b; Looney, 2010). Cancer påverkar patientens nutritionella status genom behandling som kan orsaka illamående och förändring i näringsmetabolism, till exempel kemoterapi, samt att tumörer kan komprimera eller infiltrera fodersmältningskanalen (Ackerman, 2008).

Ogilvie (1998b), Ackerman (2008) samt Higginbotham *et al.* (2010) menar att hundar, och sannolikt även katter, får förändrad kolhydrat-, protein- samt fettmetabolisering i samband med cancer. Nutritionens gynnsamma effekter, det vill säga förbättrat svar på behandling samt förbättrad livskvalitet, ses tydligast om en nutritionell behandling inleds innan tecken på viktnedgång, letargi eller anorexi ses (Ogilvie, 1998b). Förändringar i kolhydratsmetabolismen ses då tumörer får sin energi från glukos genom anaerob glykolys och då bildas laktat som en slutprodukt (Ogilvie, 1998b; Ackerman, 2008; Higginbotham *et al.*, 2010). Ogilvie (1998b) beskriver en studie där hundar med cancer delades in i två grupper där den ena gruppen utfodrades med hög fett och låg kolhydrat-diet medan den andra gruppen utfodrades med hög kolhydrat och låg fett-diet. Gruppen som utfodrades med hög fett och låg kolhydrat-diet hade lägre nivåer laktat och insulin samt att den gruppen blev fri från cancer i större utsträckning jämfört med den andra gruppen, vilket indikerar att en diet med låg kolhydratnivå är att föredra för cancerpatienter (Ogilvie, 1998b). Förändringar i proteinmetabolismen sker då tumörer använder protein som energikälla, vilket försämrar patientens immunförsvar, gastrointestinal funktion samt sårhäkning (Ogilvie, 1998b; Ackerman, 2008). Det är därför viktigt att cancerpatienter står på en diet med protein eller aminosyror av hög kvalitet. Studier har visat att tillskott av arginin minskar tumörtillväxten och risken för metastaser hos vissa gnagare medan tillskott av glycin kan minska risken för toxicitet i samband med kemoterapi (Ogilvie, 1998b; Ackerman, 2008). Vissa tumörer har svårt att metabolisera fett som energi, vilket tyder på att dieter med högt fettinnehåll är fördelaktigt för patienter med cancer. Studier har visat att omega-3 minskar tillväxten hos tumörer, minskar risken för metastasering samt minskar förekomsten av kakexi, medan omega-6 riskerar att öka tumörutveckling samt risken för metastasering (Ogilvie, 1998b; Ackerman, 2008; Higginbotham *et al.*, 2010). Ogilvie

(1998b) menar att en diet bestående av lågt kolhydratinnehåll, högvärdigt proteininnehåll och hög förekomst av omega-3 är att rekommendera för patienter med cancer.

### **Smärtlindring**

Looney (2010) beskriver studier på humancancerpatienter som visar att antalet patienter som upplever smärta är 28% vid nydiagnostisering, över 50% vid bestående cancer och 80% vid allvarlig cancer. Trumpatori *et al.* (2011) samt Lascelles *et al.* (2007) redovisar samma resultat. Mycket tyder på att djur med cancer upplever liknande smärta, vilket betyder att smärtlindring för cancerpatienter är mycket viktigt. Dock är det vanligt att smärta inte behandlas korrekt hos cancerpatienter (Looney, 2010; Trumpatori *et al.*, 2011). Obehandlad smärta leder till lidande, stress, sänkt livskvalitet och i allvarliga fall förkortad överlevnadstid samt minskat svar på cancerbehandling (Lester *et al.*, 2000). Akut smärta i samband med cancer kan orsakas av infusion av kemoterapi, strålning samt akuta biverkningar av behandlingsmetoderna. Kronisk smärta kan orsakas av metastaser i skelett, benmärgsnekros orsakad av kemoterapi, artrit samt neuropati (Lester *et al.*, 2000; Higginbotham *et al.*, 2010; Looney, 2010).

Det finns enligt Looney (2010) tre sätt att hantera cancersmärta – behandling av tumör som orsakar smärta, försöka ändra patientens transduktion, transmission och perception av smärta, samt palliativ omvårdnad för att minska smärta. Det är vanligt att alla tre behandlingsmetoder av cancersmärta administreras samtidigt (Higginbotham *et al.*, 2010; Trumpatori *et al.*, 2011).

Vanligen används NSAID (Non-Steroid AntiInflammatory Drugs) för mild till moderat smärta och opioider för persisterande eller kraftig smärta. Dessutom kan symptomspecifika läkemedel, som kortikosteroider, neuroleptika eller lokalanestesi, användas för att öka effekten av NSAID eller opioider (Lester *et al.*, 2000; Lascelles *et al.*, 2007; Higginbotham *et al.*, 2010; Trumpatori *et al.*, 2011). Vid kombinerad smärtlindring är det viktigt att läkemedel med överlappande aktiva mekanismer inte leder till potentiell toxicitet eller att läkemedlen inte slår ut varandras effekt (Lester *et al.*, 2000; Higginbotham *et al.*, 2010; Trumpatori *et al.*, 2011).

## DISKUSSION

---

Det finns olika behandlingsmetoder för cancer där varje metod har sina för- och nackdelar. De vanligaste behandlingsmetoderna för cancer hos sällskapsdjur i Sverige idag är kirurgi, kemoterapi och strålning. I detta arbete exkluderades behandlingsmetoden kirurgi då den metoden ofta utförs genom att tumören opereras bort och därefter är cancerbehandling avslutad, förutsatt att hela tumören avlägsnas korrekt. Förvisso kan kirurgi kombineras med både kemoterapi och/eller strålning, men enbart kirurgi som behandling för cancer påverkar sällan patienten i samma utsträckning som kemoterapi eller strålning. Därför fann författaren det intressant att fokusera på kemoterapi och strålningsbehandling då de två metoderna är på frammarsch inom svensk djursjukvård vid behandling av cancer.

En fördel med kemoterapi är att det ofta tolereras bra av de flesta patienter. Däremot orsakar de flesta kemoterapeutiska läkemedel någon form av biverkning som eventuellt kan medföra att patienten får en sämre livskvalitet under behandlingens gång, beroende på hur känslig patienten är för de eventuella biverkningarna eller hur kraftiga biverkningarna blir. Därför är det viktigt att djursjukskötare har kunskap om hur cancer och kemoterapi påverkar patienten för att kunna utföra god djuromvårdnad.

De vanligaste biverkningarna som kan uppstå vid kemoterapi är gastrointestinala biverkningar, benmärgssuppression och alopeci, men även diverse organförgiftningar är relativt vanliga biverkningar. De gastrointestinala biverkningarna är de som djurägarna har lättast att upptäcka. Många djurägare känner till dessa biverkningar och uttrycker en oro för att deras djur ska drabbas av någon form av gastrointestinal biverkning i samband med cancerbehandlingen. Gastrointestinala biverkningar påverkar patientens livskvalitet negativt då de blir nedstämda av kräkningar, diarré och illamående. Det kan även påverka deras aptit negativt vilket ytterligare försämrar deras allmäntillstånd och kan orsaka sämre svar på cancerbehandlingen. Benmärgssuppression blir sällan livshotande men toxiciteten är dosrelaterad. De vanligaste symptomen på benmärgssuppression är neutropeni och trombocytopeni. Neutropeni är oftast mild och sällan ett kliniskt problem men kan hos vissa individer, eller om den förblir obehandlad, leda till sepsis och bli livshotande på grund av att det finns för få leukocyter i blodet. Om sepsis uppstår krävs sjukhusvård. Trombocytopeni i samband med kemoterapi är sällan kliniskt signifikant. Alopeci påverkar oftast inte djurets livskvalitet, utan är en kosmetisk biverkning som kan göra djurägaren orolig. Dock växer pälsen vanligtvis tillbaka efter behandlingens slut, men ansvarig djurhälsopersonal kan behöva förvarna djurägaren om att pälsen kan växa ut med förändrad struktur eller färgskiftning. Tzannes *et al.* (2008) har skrivit en rapport om djurägares uppfattning av sin katts livskvalitet under kemoterapi, och i den rapporten beskrivs det att katter som led av gastrointestinala biverkningar, till exempel anorexi, bedömdes av sina ägare ha en lägre livskvalitet än de katter som drabbades av alopeci. Det tyder på att gastrointestinala biverkningar är en sådan negativ faktor i både patientens och djurägaren liv att det är en biverkning som vi måste komma på metoder för att kunna undvika, främst för patientens livskvalitets skull.

Författarens åsikt är att det är viktigt att forska på de olika kemoterapeutiska läkemedel som främst orsakar gastrointestinala biverkningar för att komma fram till kombinationer av dessa läkemedel som minskar denna form av biverkning. Självfallet är ingen biverkning önskvärd och forskning borde ske för att komma fram till kombinationer av kemoterapeutiska läkemedel som minskar biverkningarna överlag. Det är många djurägare

som uttrycker sin oro över att deras djur ska drabbas av just gastrointestinala biverkningar samt att de biverkningarna är väldigt påtagliga för djurägarna. Författaren anser därför att det är viktigt för djursjukskötare att veta hur dessa biverkningar påverkar patienten för att kunna optimera djuromvårdnaden för de patienter som drabbas av biverkningar till följd av kemoterapi.

Strålning ska genomföras på ett sådant sätt att minimal yta omkringliggande vävnad skadas under behandling, dock sker alltid en viss grad av skada på omkringliggande vävnad hos patienter som genomför strålningsbehandling. De vanligaste akuta biverkningarna från strålning är någon form av inflammation och rodnad i hud som leder till fjällning.

Forskning tyder på att akuta biverkningar från strålning läker snabbt och sällan leder till allvarliga efterföljder för patienten. Dock påträffades ingen information angående vilka av de akuta biverkningarna som är vanligast eller om ”viss skada på omkringliggande vävnad” alltid betyder att patienten drabbas av en akut biverkning. Författaren finner det troligt att tillgänglig information ska tolkas som att ”viss skada på omkringliggande vävnad” betyder akut biverkning i olika grad. Författarens uppfattning är att kroniska biverkningar ofta är akuta biverkningar som inte har blivit behandlad, till exempel att fjällning utvecklas till alopeci, uveit utvecklas till blindhet, eller trakeit utvecklas till kronisk peumoni. Men även andra biverkningar förekommer som inte kan kopplas till att vara en utveckling av en akut biverkning. Tyvärr påträffades ingen information angående vilka kroniska biverkningar som är vanligast förekommande. Enligt Farrelly *et al.* (2003) och Moore (2002) torde det bero på att det inte finns tydliga siffror för hur vanligt förekommande det är med kroniska biverkningar. Farrelly *et al.s'* och Moores' tolkning är att få cancerpatienter lever tillräckligt länge för att kroniska biverkningar ska hinna yttra sig, och författaren delar den uppfattningen då kroniska biverkningar uppstår månader, eller till och med år efter avslutad strålningsbehandling. Författarens åsikt är att om det saknas tydliga siffror angående hur ofta kroniska biverkningar förekommer överlag torde även informationen angående vilka av de kroniska biverkningarna som är vanligast förekommande vara bristfällig.

I detta arbete valde författaren att under avsnittet om strålningsbehandling fokusera på linjär accelerator då dess strålning kan användas för behandling både till djupa och ytliga tumörer medan strålning från ortovoltageapparat endast kan användas till ytliga tumörer. En linjär accelerator har effekt av varierande grad på tumörer cirka tjugo (plus/minus fem) centimeter under huden (Farrelly *et al.*, 2003). Författarens åsikt är att om ett djursjukhus funderar på att börja behandla cancer med strålning bör de investera i en linjär accelerator eftersom den har fler funktioner för strålningsbehandling jämfört med en ortovoltageapparat.

En av frågeställningarna för detta arbete var ”hur stor andel av de behandlade djuren blir friska?”. Tyvärr återfanns inga tydliga fakta angående hur stor andel av de djur som behandlas för cancer som faktiskt blir friska av behandling. En möjlig orsak till detta kan vara att cancerbehandling med mål att göra patienten cancerfri eventuellt är så aggressiv att det skulle försämra djurets livskvalitet allt för mycket för att vara etiskt försvarbar. Eftersom det inte finns siffror på hur stor andel djur som blir friska anser författaren att det är viktigt att utvärdera hur patienten mår för att, ur ett etiskt perspektiv och ur djuromvårdningsperspektiv, kunna bedöma när det är dags att avbryta behandlingen för patientens bästa, vilket är något som även Kristensen *et al.* (2008) poängterar. Moore (2011) skriver att många djurägare är omedvetna om att cancerbehandling ofta är palliativ istället för botande, vilket bekräftar författarens misstankar om att cancer sällan botas hos

djur. Det närmaste författaren kom ett svar på denna frågeställning är de siffror som presenterats gällande hur länge ett djur överlever efter strålningsbehandling av olika tumörer eller hur länge ett djur kan räknas som sjukdomsfri innan cancer kommer tillbaka, vilket inte är exakt vad frågeställningen gällde.

Kristensen *et al.* (2008) beskriver att många djurägare har svårt att släppa taget om sina djur. Därför är det djurhjälsopersonalens ansvar att utvärdera patientens livskvalitet för att se när behandlingen inte längre har någon effekt och när patientens livskvalitet är så låg att det vore oförsvarligt ur ett djurvälståndsperspektiv att fortsätta behandla cancer. Speciellt är djursjukskötarens roll viktig då vi fokuserar på omvårdnaden och tenderar ha en mer holistisk syn på patienten. Även Moore (2011) skriver att det är djursjukskötarens (och veterinärens) roll att prata med djurägaren om när avlivning är det bästa för patienten, det vill säga när patientens livskvalitet är för låg. Han påpekar också hur viktigt det är att kommunicera med djurägaren och svara på eventuella frågor utan att vara dömande mot djurägaren, och även författaren delar den åsikten. Om vi visar djurägaren respekt, men samtidigt påtalar vad vi anser är bäst för djuret, ökar chanserna att vi når fram till djurägaren så att denne tar ett beslut som är det bästa för patienten. Risken om vi är dömande mot djurägaren är att denne tar ett tämligen själviskt beslut som inte vore det bästa för djuret, på grund av att de inte är redo att acceptera sitt djurs sjukdomsutveckling.

Tzannes *et al.* (2008) beskriver en studie där djurägare, som var och en ägde en katt som behandlades med kemoterapi för cancer, fick utvärdera hur nöjda de var med behandlingen med tanke på hur de uppfattade sin katts livskvalitet. Av tjugosju deltagande djurägare svarade 58% att deras katt hade tillfredsställande livskvalitet under behandlingens gång. Den studien visade att djurägare som hade fått otillräcklig information om möjliga biverkningar eller risken för biverkningar var mer benägna att känna sig missnöjda med behandlingen. Moore (2011) beskriver samma fenomen i sin rapport, att djurägare som får tillräcklig information gällande eventuella biverkningar har lättare att avgöra om behandling är det bästa för deras djur, samt har lättare att kunna avgöra när det är dags att avsluta behandling när biverkningarna påverkar deras djurs livskvalitet alltför negativt. Författarens åsikt är därför att det är extremt viktigt att innan behandling inleds noga prata med djurägaren angående vilka resultat som kan förväntas av behandlingen samt vilka biverkningar som riskerar att uppstå beroende på vilken cancer det är som behandlas. Vidare är det viktigt att poängtera detta, eftersom det finns en risk att djurägaren annars får falska förhoppningar och tror att cancerbehandlingen är en mirakelkur. Dessutom har många djurägare svårt att släppa taget om sina djur, vilket gör det än mer viktigt att de verkligen får rätt information om vad de kan förvänta sig av cancerbehandlingen för att kunna ta ett beslut som är bäst för djuret.

Bonnett *et al.*'s studie från 1997 som presenterade vilka hundraser i Sverige som i högre grad dog eller avlivades på grund av cancer visade att det främst var stora hundraser där cancer var den främsta eller bland de vanligaste dödsorsakerna. I denna studie var det endast hos basset hound och cocker spaniel, förutom de större raserna, där cancer var den främsta orsaken till död eller avlivning. Studier från USA visar att det även där främst är stora hundraser som är överrepresenterade för att drabbas av cancer. Författaren finner det intressant, eftersom det inte finns någon tydlig förklaring till varför det ser ut så. Eventuellt beror det på avel, och ett förslag skulle kunna vara att Sverige inför cancer som ett sjukdomstillstånd att undersöka innan tikar och hannar godkänns för avel. Det finns bevis på att avel har minskat förekomsten av cancer hos vissa raser. Därför torde det vara

positivt med avelsprogram för att försöka minska utbredningen av cancer hos vissa raser där det är bland de vanligaste dödsorsakerna, till exempel hos raser som riesenschnauzer, berner sennen, irländsk varghund, boxer och flatcoated retriever med flera. Cancer är ett stort och allvarligt problem hos våra sällskapsdjur och antalet nya cancerfall ökar dramatiskt, därför borde det vara en självklarhet att försöka minska förekomsten av denna sjukdom. Att införa avelsprogram hos speciellt drabbade raser känns som ett stort steg i rätt riktning.

Att utforma detta arbete som en litteraturstudie fann författaren var den mest effektiva metoden för att tillgodogöra sig all information som finns angående ämnet cancerbehandling. Att utföra en enkät- eller intervjustudie hade inte gett samma bredd och djup av kunskap gällande aktuella metoder för cancerbehandling och hade inte gett ett lika tillfredsställande resultat, varav metoden litteraturstudie valdes. Den litteratur som har använts som grund för detta arbete är till största del från 2000-tal, vilket författaren anser vara positivt då detta arbete är skrivet efter gällande vetenskap angående cancerbehandling och dess påverkan på djur. Det har även använts litteratur från 1990-tal. Litteraturen från 1990-tal och 2000-tal presenterar överensstämmande fakta, vilket författaren anser positivt då information från ny litteratur finner stöd från äldre forskning samtidigt som information från äldre litteratur stöds av aktuell forskning. Därför anser författaren att samtlig litteratur som har valts ut för att ligga till grund för denna litteraturstudie är tillförlitlig.

Majoriteten av den litteratur som ligger till grund för detta arbete är från USA eller Storbritannien. Författaren anser att resultaten angående cancerbehandling torde vara applicerbara inom svensk djursjukvård. De beskrivna kemoterapeutiska läkemedlen finns registrerade hos FASS (Farmaceutiska Specialiteter i Sverige) vilket betyder att de finns att bruka i Sverige för kemoterapi, och enligt N. Åkerlund-Denneberg chefsveterinär på Djursjukhuset i Jönköping (personligt meddelande, 2012-04-02) utförs strålningsbehandling av cancer så som det står beskrivet i detta arbete. Detta stöder föreliggande resultat och gör litteraturen tillförlitlig och applicerbar gällande utförande av cancerbehandling i Sverige.

### **Slutsats**

Slutsatsen efter att ha skrivit detta arbete är att det inte finns någon tydlig gräns för när det är etiskt försvarbart, eller när det inte är etiskt försvarbart, att behandla cancer. Det är många faktorer som spelar in, bland annat hur djuret påverkas av behandlingen samt vad djurägaren uppfattar som acceptabel livskvalitet för sitt djur. Dessutom är det otroligt viktigt att djurägaren får korrekt information om vad de kan förvänta sig (både positivt och negativt) av cancerbehandlingen av sina djur. Det är viktigt att vi som är djurhälsopersonal har tillräcklig kunskap för att kunna svara på eventuella frågor från djurägaren samt att vi inte dömer dem för deras beslut, oavsett vad vi själva anser om cancerbehandling. Dessutom är det viktigt att djursjukskötare har kunskap om de olika behandlingsmetoderna för att kunna ge djurägaren råd utifrån ett djuromvårdnadsperspektiv.

Det finns frågor som behöver svar, till exempel hur vanligt det är med kroniska biverkningar av strålningsbehandling eller hur vi ska kombinera kemoterapeutiska läkemedel för att minska risken för gastrointestinala biverkningar. Detta anser författaren vara en indikation på att det behövs mer forskning angående hur cancerbehandling påverkar patienten för att djursjukskötare ska kunna optimera omvårdnaden av dem.

## **POPULÄRVETENSKAPLIG SAMMANFATTNING**

Cancer är ett stort problem hos våra sällskapsdjur idag. Många studier visar att cancer är en av de vanligaste sjukdomarna hos hund och katt. Till exempel stod cancer för 17% av alla dödsfall hos svenska hundar år 1997, och år 2006 drabbades var sjätte katt i Sverige av cancer.

### **Cancer**

Hos alla levande varelser sker en konstant balanserad cellförnyelse i kroppen, det vill säga att gamla celler dör och nya celler bildas i ett jämviktsförhållande. Vid tumörutveckling blir det dock fel i cellförnyelseprocessen och antalet nya celler överskrider antalet gamla celler som dör. Tumörerna kan vara godartade (benigna) eller elakartade (maligna). Godartade tumörer växer långsamt, växer inte in i andra vävnader eller organ och bildar inte dottertumörer. Elakartade tumörer växer fort, växer in i andra vävnader eller organ och kan bilda dottertumörer som kan spridas i resten av kroppen. Det är elakartade tumörer som kallas för cancer.

Cancer kan behandlas på olika sätt. I Sverige är de vanligaste behandlingsmetoderna cellgifter (kemoterapi) eller strålning, dessa kan användas enskilt eller i kombination med varandra. Även kirurgi är en vanlig behandlingsmetod för cancer, antingen enskilt eller i kombination med cellgifter eller strålning, men det kommer inte tas upp i denna text. Nedan beskrivs hur cellgifter samt strålning utförs och hur det påverkar det behandlade djuret.

### **Cellgifter**

Cellgifter används vanligen till djur med omfattande tumörer, tumörer som riskerar att bilda dottertumörer, tumörer som växer in i lymf- eller blodkärl, och för att lindra symptom eller biverkningar av cancer. Exempel på cancer som behandlas med cellgifter är leukemi, bindvävscancer, epitelcellscancer (cancer i hud, slemhinna, körtlar), hjärntumörer, skelettcancer, juvertumörer, lungcancer med flera.

Cellgifter kan vara så kallade nonspecifika eller fasspecifika. Nonspecifika cellgifter fungerar så att de förstör tumörcellens DNA, på så sätt förhindras produktionen av nya tumörceller, eller så genomgår tumörcellen en programmerad celldöd (apoptos). Nonspecifika cellgifter kan även göra så att tumörcellens DNA förstörs och att den genomgår programmerad celldöd. Fasspecifika cellgifter fungerar så att de stör i en speciell fas i tumörcellens liv.

Cellgifter kan antingen ges som injektion (i ven, under hud, i muskel) eller som tablett eller kapsel (via mun). Om cellgifterna ges som injektion måste det utföras på djursjukhus eftersom hantering av cellgifter och administrering av dem kräver utbildad personal. Om cellgifterna ska ges som tablett eller kapsel kan dessa ges i hemmet, förutsatt att djurägaren har fått noggranna instruktioner (och förstått dem) om hur dem ska ges och hanteras.

De flesta djur tål cellgifter ganska bra, men de kan orsaka vissa biverkningar. De vanligaste biverkningarna av cellgifter är kräkning, anorexi (ovilja att äta), diarré, påverkan på benmärg och alopeci (håravfall). Påverkan på benmärg är ofta inte så allvarligt som det låter, utan är ofta en mild brist på en viss sort vita blodkroppar (neutrofila granulocyter) samt blodplättar (trombocyter). Dessa brister kan ofta påvisas genom blodprov men brukar inte påverka djuret. Om djuret går för länge med bristerna eller om de uppkommer



plötsligt, kan de dock bli för stora och då kan tillståndet bli livshotande. Alopeci är vanligare en biverkning hos hund än katt och förekommer främst hos hundraser med konstant växande päls, till exempel pudel och schnauzer. Pälsen växer ofta tillbaka efter att cancerbehandling med cellgifter avslutats. Även andra biverkningar som hudpåverkan, allergisk reaktion, hjärtpåverkan eller njurpåverkan kan orsakas av cellgifter.

Både för djurägare och djurhälsopersonal är det viktigt att komma ihåg att hos djur som behandlas med cellgifter kan till exempel avföring, urin och saliv innehålla spår av dessa läkemedel. Därför bör alla människor som hanterar dessa djur vidta försiktighet vid hantering av dessa ämnen för att undvika att själv få i sig spårämnen av läkemedlen.

### **Strålning**

Strålningsbehandling av cancer kan ske som lindrande eller behandlande. Lindrande strålningsbehandling ges för att lindra specifika symptom, till exempel minska smärta vid skelettcancer. Då ges strålning med en högre dos men vid färre tillfällen. Vid behandlande strålningsbehandling ges en mindre dos strålning men vid fler tillfällen. Cancer hos hund och katt som behandlas med strålning är hjärntumörer, tumörer i hud, tumörer i nos, tumörer i mun och skelettcancer.

Strålningsbehandling av cancer utförs antingen med en så kallad linjär accelerator eller med en så kallad ortovoltageapparat. Båda skapar joniserad strålning som attackerar tumörcellens DNA och på så sätt förhindras produktionen av nya tumörceller samt att tumörcellen genomgår programmerad celledöd. Skillnaden mellan dessa två är att en linjär accelerator skapar strålning som kan behandla både ytliga och djupliggande tumörer medan en ortovoltageapparat skapar strålning som enbart kan behandla ytliga tumörer.

Biverkningar från strålningsbehandling kan vara akuta eller kroniska. Akuta biverkningar läker snabbt efter avslutad behandling och leder sällan till allvarliga efterföljder. Exempel på akuta biverkningar kan vara inflammation i näshåla, munslemhinna eller tjocktarm, bindhinneinflammation, öroninflammation, blåskatarr med mera. Kroniska biverkningar uppkommer efter flera månader, eller till och med år, efter avslutad strålningsbehandling. Dessa är ofta allvarligare än akuta biverkningar. Exempel på kroniska biverkningar kan vara vävnadsdöd, svårläkta sår, alopeci (håravfall), grå starr, blindhet, kronisk lunginflammation, nedsatt njurfunktion, hjärtsäcksinflammation med mera.

### **Val av foder för cancerpatienter**

Anorexi (ovilja att äta) är vanligt hos cancerpatienter och det kan leda till viktnedgång och utmätning om det inte behandlas. Därför är det bra att försöka stimulera djurets aptit genom att till exempel värma fodret så det doftar mer, ge aptitstimulerande läkemedel, och om djuret inte äter av sig själv kan den behöva matas via sond.

Det finns många studier som visar att en diet bestående av lågt kolhydratinnehåll, högt proteininnehåll och högt omega-3-innehåll är att rekommendera för djur med cancer. Försök har visat att djur som utfodrats med en diet med lågt kolhydratinnehåll mår bättre under cancerbehandlingen och blev i större grad fria från cancer. Försök har även visat att djur som utfodrats med en diet med högt proteininnehåll minskade tumörtillväxten, minskade risken för dottertumörer och minskade risken för biverkningar under cellgiftsbehandling. Vissa tumörer har svårt att omvandla fett till energi, och försök har visat att tillskott av omega-3 minskar tumörtillväxten, minskar risken för dottertumörer och

minskar risken för att djuret ska bli utmärglad. Detta bör tänkas på vid val av foder under cancerbehandling av djur.

### **Smärtlindring**

Obehandlad smärta hos djur med cancer leder till stress, sänkt livskvalitet och i allvarliga fall sänkt överlevnadstid samt minskat svar på cancerbehandlingen. Därför är det viktigt att djur med cancer får korrekt smärtlindring. Det finns tre sätt att behandla cancersmärta – behandling av tumör, försöka ändra patientens uppfattning av smärta eller lindrande behandling för att minska smärta. Till de flesta djur med cancer ges alla tre sätten av smärtlindring samtidigt för att öka välbefinnandet hos djuret. De vanligaste läkemedlen för behandling av cancersmärta är så kallade NSAID (non-steroid antiinflammatoriska läkemedel, läkemedel med inflammationsdämpande, smärtlindrande och febernedsättande verkan) för mild till måttlig smärta, och opioider för kvarstående eller kraftig smärta. Om effekten av NSAID eller opioiderna behöver förstärkas kan även symptomspecifika läkemedel, till exempel lokalbedövning eller kortison, ges.

### **Sammanfattning**

Cancer är en sjukdom som blir allt vanligare hos hund och katt. Därför är det viktigt för yrkeskategorin djursjukskötare att veta hur denna sjukdom påverkar djuren för att kunna optimera omvårdnaden av dem, samt för att kunna arbeta säkert med cancerbehandling. Det finns olika sätt att behandla cancer och alla metoder har sina för- och nackdelar. Även då det yttersta beslutet för behandling av cancer ligger hos djurägaren och veterinären är det viktigt att djursjukskötare har kunskap om de olika behandlingsmetoderna för att kunna ge djurägaren råd utifrån ett djuromvårdnadsperspektiv samt för att kunna optimera djurets välbefinnande när det vistas på djursjukhus.

## REFERENSLISTA

---

- Ackerman N. (2008). *Cancer. I: Companion Animal Nutrition*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Argyle D., Blacking T. (2008). *From viruses to cancer stem cells: Dissecting the pathways to malignancy*. *The Veterinary Journal*. Volym 177. Sidor 311-323.
- Bonnett B. N., Egenvall A., Olson P., Hedhammar Å. (1997). *Mortality in insured Swedish dogs: rates and causes of death in various breeds*. *The Veterinary Record*. Volym 141. Sidor 40-44.
- Breen M. (2009). *Update on Genomics in Veterinary Oncology*. *Topics in Companion Animal Medicine*. Volym 24. Sidor 113-121.
- Brehmer-Andersson E. (2011). *Tumörsjukdomar – neoplasi. I: Allmän patologi – en introduktion. Fjärde upplagan*. Lund: Studentlitteratur.
- Chun R., Garrett L., Vail D. (2007). *Cancer Chemotherapy. I: Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. Fjärde upplaga. (Red. D. Vail & S. Withrow)*. Canada: Elsevier.
- Egenvall A., Bonnett B. N., Häggström J., Ström-Holst B., Möller L., Nødtvedt A. (2010). *Morbidity of insured Swedish cats during 1999-2006 by age, breed, sex and diagnosis*. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. Volym 12. Sidor 948-959.
- Farrelly J., McEntee M. (2003). *Principles and Applications of Radiation Therapy. Clinical Techniques in Small Animal Practice. Volym 18. Sidor 82-87*.
- Higginbotham M.L., Forrester S.D., Roudebush P., Davenport D., de Lorimier L.P., Fan M., Woods J. (2010). *Supportive Care of the Cancer Patient. I: Cancer Management in Small Animal Practice. (Red. C. Henry & M.L. Higginbotham)*. Canada: Elsevier.
- Kitchell B., Dervisis N. (2010). *Pathophysiology and Tumour Cell Growth. I: Cancer Management in Small Animal Practice. (Red. C. Henry & M.L. Higginbotham)*. Canada: Elsevier.
- Kristensen A., Sandøe P., Christiansen S. (2008). *Companion Animals. I: Ethics of Animal Use. (Red. P. Sandøe & S. Christiansen)*. Indien: Blackwell Publishing.
- Lana S., Dobson J. (2011). *Principles of chemotherapy. I: BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology. Tredje upplagan. (Red. J. Dobson & B.D. Lascelles)*. Indien: Replika Press Pvt. Ltd.
- LaRue S., Gillette E. (2007). *Radiation Therapy. I: Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. Fjärde upplaga. (Red. D. Vail & S. Withrow)*. Canada: Elsevier.
- Lascelles B.D., Mauldin G., Villalobos A., Lagoni L. (2007). *Supportive Care for the Cancer Patient. I: Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. Fjärde upplaga. (Red. D. Vail & S. Withrow)*. Canada: Elsevier.
- Lattimer J., Bommarito D., Bryan J., Brawner W., Almond G. (2010). *Radiation Therapy. I: Cancer Management in Small Animal Practice. (Red. C. Henry & M.L. Higginbotham)*. Canada: Elsevier
- Lester P., Gaynor J. S. (2000). *Management of Cancer Pain. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Volym 30. Sidor 951-966*.

- Looney A. (2010). *Oncology Pain in Veterinary Patients*. Topics in Companion Animal Medicine. Volym 25. Sidor 32-44.
- McKnight J. (2003). *Principles of Chemotherapy*. Clinical Techniques in Small Animal Practice. Volym 18. Sidor 67-72.
- McNiel E., LaRue S. (1998). *Principles of Adjunctive Radiation Therapy*. Clinical Techniques in Small Animal Practice. Volym 13. Sidor 33-37.
- Modiano J., Breen M. (2010). Genetic Basis of Cancer. I: Cancer Management in Small Animal Practice. (Red. C. Henry & M.L. Higginbotham). Canada: Elsevier.
- Moore A. (2002). *Radiation Therapy for the Treatment of Tumours in Small Companion Animals*. The Veterinary Journal. Volym 164. Sidor 176-187.
- Moore A. (2011). *Managing cats with cancer: An examination of ethical perspectives*. Journal of Feline Medicine and Surgery. Volym 13. Sidor 661-671.
- Ogilvie G. (1998a). *Chemotherapy and the Surgery Patient: Principles and Recent Advances*. Clinical Techniques in Small Animal Practice. Volym 13. Sidor 22-32.
- Ogilvie G. (1998b). *Interventional Nutrition for the Cancer Patient*. Clinical Techniques in Small Animal Practice. Volym 13. Sidor 224-231.
- Paoloni M., Khanna C. (2007). *Comparative Oncology Today*. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. Volym 37. Sidor 1023-1032.
- Pruitt A., Thrall D. (2011). Principles of radiation therapy. I: BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology. Tredje upplagan. (Red. J. Dobson & B.D. Lascelles). Indien: Replika Press Pvt. Ltd.
- Rodriguez C., Velando-Rankin W., Henry C., Royer N., Gill H., Steffy-Morgan J., Higginbotham M.L. (2010). Chemotherapy. I: Cancer Management in Small Animal Practice. (Red. C. Henry & M.L. Higginbotham). Canada: Elsevier.
- Trumpatori B., Lascelles B.D. (2011). Relief of chronic cancer pain. I: BSAVA Manual of Canine and Feline Oncology. Tredje upplagan. (Red. J. Dobson & B.D. Lascelles). Indien: Replika Press Pvt. Ltd.
- Tzannes S., Hammond M., Murphy S., Sparkes A., Blackwood L. (2008). *Owners' perception of their cats' quality of life during COP chemotherapy for lymphoma*. Journal of Feline Medicine and Surgery. Volym 10. Sidor 73-81.
- Withrow S. (2007). Introduction: Why Worry About Cancer in Pets? I: Withrow & MacEwen's Small Animal Clinical Oncology. Fjärde upplaga. (Red. D. Vail & S. Withrow). Canada: Elsevier.

Vid **Institutionen för husdjurens miljö och hälsa** finns tre publikationsserier:

- \* **Avhandlingar:** Här publiceras masters- och licentiatavhandlingar
- \* **Rapporter:** Här publiceras olika typer av vetenskapliga rapporter från institutionen.
- \* **Studentarbeten:** Här publiceras olika typer av studentarbeten, bl.a. examensarbeten, vanligtvis omfattande 7,5-30 hp. Studentarbeten ingår som en obligatorisk del i olika program och syftar till att under handledning ge den studerande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt lösa en uppgift. Arbetenas innehåll, resultat och slutsatser bör således bedömas mot denna bakgrund.

Vill du veta mer om institutionens publikationer kan du hitta det här:  
[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)

---

---

**DISTRIBUTION:**

Sveriges lantbruksuniversitet  
Fakulteten för veterinärmedicin och  
husdjursvetenskap  
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa  
Box 234  
532 23 Skara  
Tel 0511-67000  
**E-post: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)**  
**Hemsida:**  
**[www.slu.se/husdjurmiljohalsa](http://www.slu.se/husdjurmiljohalsa)**

*Swedish University of Agricultural Sciences  
Faculty of Veterinary Medicine and Animal  
Science  
Department of Animal Environment and Health  
P.O.B. 234  
SE-532 23 Skara, Sweden  
Phone: +46 (0)511 67000  
**E-mail: [hmh@slu.se](mailto:hmh@slu.se)**  
**Homepage:**  
**[www.slu.se/animalenvironmenthealth](http://www.slu.se/animalenvironmenthealth)***

---

---