

Hemipelvectomy bij de hond: een patiëntenstudie van drie honden

Hemipelvectomy in the dog: a case series in three dogs

¹L. Van Hautegeem, ¹B. Van Goethem, ¹I. Cornelis, ²M. Toom, ¹H. de Rooster

¹Vakgroep Kleine huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

²Vakgroep Medische Beeldvorming van de Huisdieren en Orthopedie van de Kleine Huisdieren, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België

bart.vangoethem@ugent.be

SAMENVATTING

Hemipelvectomy omvat het chirurgisch verwijderen van een deel van het bekken. Deze ingreep wordt uitgevoerd wanneer er een maligne tumor aanwezig is. Omwille van de bezorgdheden omtrent invasiviteit wordt deze ingreep zelden uitgevoerd. De voorbije tien jaar ondergingen drie honden hemipelvectomy in de Universitaire Kliniek Kleine Huisdieren van de Faculteit Diergeneeskunde (UGent): totale hemipelvectomy gecombineerd met pootamputatie bij twee honden en mid-caudale partiële hemipelvectomy gecombineerd met pootamputatie bij één hond. De reden voor de ingreep was een perifere zenuwschedetumor (PNST) bij twee honden en een primaire bottumor (OSA) bij één hond. Perioperatieve complicaties bestonden uit bloedverlies, hypothermie, hematurie en oligurie. Postoperatieve ondersteuning was nodig gedurende een vijftal dagen. Bij één patiënt volgde een bijkomende ingreep aangezien de resectieranden niet tumor-vrij bleken te zijn. De honden waren ambulante en hadden een goede levenskwaliteit. De mediane overlevingstijd bedroeg 578 dagen (PNST 594 dagen en OSA 533 dagen). De twee honden met PNST werden geëuthanaseerd wegens lokale teruggroei van de tumor en de hond met OSA wegens pulmonaire metastasen.

ABSTRACT

Hemipelvectomy is the surgical removal of a part of the pelvis. The procedure is indicated for malignant tumor removal. It is rarely performed due to concerns about its invasiveness. During the past ten years, only three patients underwent hemipelvectomy in the Small Animal Teaching Hospital of the Faculty of Veterinary Medicine (Ghent University): a total hemipelvectomy with leg amputation in two dogs and a mid-caudal partial hemipelvectomy with leg amputation in the third dog. The indication was peripheral nerve sheath tumor (PNST) in two dogs and osteosarcoma (OSA) in one dog. Perioperative complications included blood loss, hypothermia, hematuria, and oliguria. Postoperative support was needed for an average of five days. One patient had an additional procedure because of incomplete tumor removal. The dogs were ambulating well and had a good quality of life. The median survival time was 578 days (PNST 594 days and OSA 533 days). The two dogs with PNST were euthanized for local tumor regrowth and the dog with OSA for pulmonary metastases.

INLEIDING

Hemipelvectomy is het chirurgisch verwijderen van een deel van het beenderig bekken. Dit gaat meestal gepaard met het verwijderen van de ipsilaterale achterpoot en wordt soms uitgebreid met hemi-

laminectomy (Niles et al., 2001). De indicatie voor deze ingreep is een maligne tumor in het bekken zelf of van structuren in de onmiddellijke nabijheid ervan (Barbur et al., 2015).

Tumoren aan het bekken die het meest leiden tot de noodzaak voor een hemipelvectomy zijn de peri-



Figuur 1. Hemipelvectomy categorieën: A. (Externe) totale hemipelvectomy; B. (Externe) mid-caudale partiële hemipelvectomy; C. (Externe) mid-craniale partiële hemipelvectomy; D. (Interne) caudale partiële hemipelvectomy (uit: Kramer et al., 2008).

fere zenuwschedetumor (PNST) en het osteosaroom (OSA). Een PNST, de verzamelnaam voor mesenchymale tumoren uitgaande van zenuwweefsel, vertoont een trage infiltratieve groei in de omliggende weefsels maar heeft slechts een beperkte metastatische activiteit (Brehm et al., 1995; Ehrhart et al., 2013). Op basis van de anatomische locatie wordt onderscheid gemaakt tussen grenzend aan de hersenen of het ruggenmerg (wortelgroep), ter hoogte van de brachiale of de lumbosacrale plexus (plexus groep) of ter hoogte van zenuwen verder gelegen van de hersenen of het ruggenmerg (perifere groep) (Brehm et al., 1995; Ehrhart et al., 2013). Een OSA, de meest voorkomende primaire bottumor bij de hond, vertoont eveneens een lokaal invasieve groei, maar dit in combinatie met een hoge metastatische activiteit (Selvarajah en Kirpensteijn, 2010). In een studie bij 116 honden met een OSA was deze bij 5% van de honden in het bekken gelokaliseerd en bij 5% van de honden in de proximale femur (Heyman et al., 1992).

Binnen de hemipelvectomytechniek worden vier categorieën onderscheiden: totale hemipelvectomy, mid-craniale partiële hemipelvectomy, mid-caudale partiële hemipelvectomy en caudale partiële hemipelvectomy (Figuur 1). Een bijkomende classificatie, i.e. interne of externe hemipelvectomy, wordt gemaakt op basis van het al dan niet behouden van het ipsilaterale lidmaat (Karakousis en Vezeridis, 1983).

Hemipelvectomy is een invasieve operatie met een hoge morbiditeit. In multi-institutionele retrospectieve casusreeksen wordt echter aangetoond dat het risico op peri- en/of postoperatieve complicaties niet extreem hoog is. In een retrospectieve studie waarbij hemipelvectomy werd uitgevoerd bij 84 honden en 16 katten, werden bij 8% van de patiënten intraoperatieve complicaties en bij 16% postoperatieve complicaties waargenomen (Bray et al., 2014). De meest voorkomende intraoperatieve complicatie is het optreden van een ernstige bloeding (7%). De meest voorkomende postoperatieve complicaties zijn: bloedingen, hematomen, wonddehiscentie, incisionele hernia, seroomvorming, infectie, obstipatie, druklig-

wonden en urethrale of rectale trauma/disfunctie (Bray, 2014; Bray et al., 2014).

Patiënten hebben een prima levenskwaliteit na amputatie van een achterpoot (Kirpensteijn et al., 1999). Uiteraard is dit op voorwaarde dat er geen ernstige orthopedische afwijkingen zijn in de resterende ledematen. Bij hemipelvectomy wordt de stabiliteit van het bekken doorbroken, maar ook hier blijken de bewegingsmogelijkheden van deze patiënten op lange termijn uitstekend. Bij een minderheid (4%) ontwikkelt de resterende achterpoot orthopedische aandoeningen, zoals voorstekruisbandruptuur, coxofemorale luxatie en/of coxofemorale degeneratieve gewrichtsaandoeningen (Bray et al., 2014).

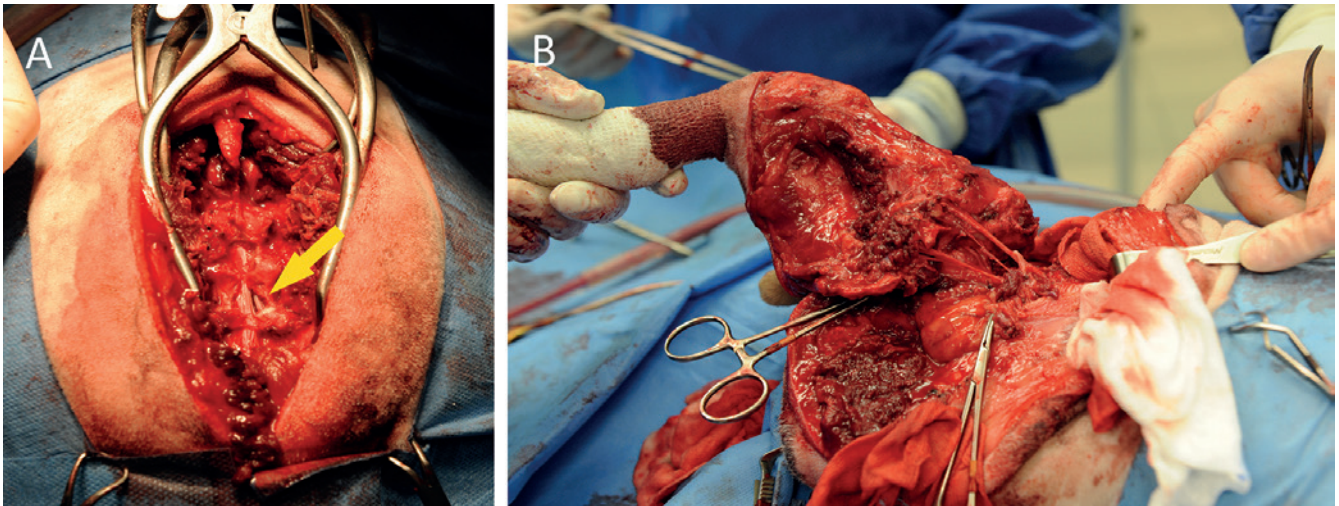
In deze patiëntenstudie worden drie honden beschreven, waarbij hemipelvectomy werd uitgevoerd, met aandacht voor opgetreden complicaties en de langetermijnopvolging.

MATERIAAL EN METHODEN

In de patiëntendossiers van de Universitaire Kliniek Kleine Huisdieren (Faculteit Diergeneeskunde, UGent) werden in de periode van januari 2010 tot oktober 2018 drie patiënten gevonden die hemipelvectomy ondergingen.

Anesthesie

De drie honden werden onder algemene anesthesie gebracht. Analgesie werd verzekerd door epidurale anesthesie met 0,75 mg/kg bupivacaïne (Marcaïne, AstraZeneca BV, Nederland) en supplementaire analgesie gebeurde door middel van een CRI van 12-24 µg/kg/h fentanyl (Fentadon, Dechra, Nederland). Indien intraoperatief aangewezen, werd een CRI van 5-20 µg/kg/min dobutamine (Dobutamine EG, Synthron BV, Spanje) opgestart ter cardiovasculaire ondersteuning van de patiënt. De urineproductie werd gemonitord via een urinesonde.



Figuur 2. A. Dorsale rechter hemilaminectomie met zicht op de uittredende zenuw (pijl). B. Ventraal zicht op de plexus lumbosacralis na osteotomie en het doorsnijden spieraanhechtingen.



Figuur 3. Dorsale reconstructie. CT-scanbeeld (met contrast) op het niveau van het mid-sacrum. De rechter nervus ischiadicus (pijlen) is verdikt en bijkomend is milde atrofie van de dijbeenspieren (asterisk) zichtbaar.

Dorsale laminectomie

De patiënten werden sternaal gepositioneerd en er werd een Funquist-type B- laminectomie uitgevoerd, gecentreerd over de afwijkende zenuwen (Horne et al., 1977). De cauda equina werd macroscopisch geëvalueerd en waar de truncus lumbosacralis afwijkend was, werd de zenuw tegen het ruggenmerg aan doorsgesneden (rizotomie) (Figuur 2A).

Hemipelvectomie

De honden die totale hemipelvectomie ondergingen, werden in laterodorsale positie geplaatst om een osteotomie te kunnen uitvoeren ter hoogte van het ischiosacrale gewricht, de symfyse en het os ischium (Barbur et al., 2015). Na het doorhalen van de spieren werd de plexus lumbosacralis gelokaliseerd en de zenuwen dicht tegen de wervellichamen doorsgesneden (Figuur 2B). Eventuele eerdere biopsieplaatsen wer-

den en-bloc verwijderd samen met de tumor. Er werd een actieve wondkatheter geplaatst (Jackson-Pratt drain, Mila International Inc, USA) die postoperatief ook gebruikt werd voor de toediening van lokale analgesie. Een reconstructie van het wekedelendefect gebeurde door appositie van de doorsgesneden spierbuiken en het primair sluiten van de huid.

De hond die mid-caudale partiële hemipelvectomie onderging, werd eveneens in laterodorsale positie geplaatst. De osteotomie gebeurde hier doorheen het lichaam van het ilium, de symfyse en het os ischium (Barbur et al., 2015).

CASUÏSTIEKEN

Casus 1

Een acht jaar oude, mannelijke, gecastreerde Engelse cockerspaniël werd aangeboden wegens progressief manken op de rechterachterpoot sinds vijf weken. Voorafgaand aan de doorverwijzing werd een behandeling ingesteld met NSAIDs en opiaten; echter zonder effect. Tijdens het orthopedisch onderzoek werd vastgesteld dat de proprioceptie ter hoogte van de rechterachterpoot afwijkend was, de buigreflex vertraagd was en er een pijnreactie uitgelokt kon worden bij manipulatie van de rug. Om het vermoeden van gelateraliseerde myelopathie L6-S1 rechts te onderzoeken, werd een CT-scanonderzoek uitgevoerd onder volledige anesthesie. Hierbij werd een ampulvormige verdikking vastgesteld van de rechter nervus ischiadicus (6 mm in vergelijking met 1,5 mm links), vanaf het uittreden uit het foramen tot net voorbij de femurkop (Figuur 3). Door de abrupte overgang tussen het normale en afwijkende deel van de zenuw was een neoplastisch proces het meest waarschijnlijk.

Er werd een ruime resectie van de tumor uitgevoerd door middel van externe totale hemipelvectomie gecombineerd met laminectomie van L7-S1 om

het doorsnijden van de truncus lumbosacralis dicht bij het ruggenmerg toe mogelijk te maken (Figuur 4).

Postoperatieve analgesie bestond uit een intraveneuze combinatie van 5 mg/kg ketamine (Nimatek, Dechra BV, Nederland) boli op effect, 0,3 mg/kg methadon (Comfortan, Eurovet Animal Health BV, Nederland) elke vier uur en 4 mg/kg carprofen (Rimadyl, Zoetis Belgium SA, België) eenmaal daags. Bijkomend werd via de wondkatheter 4 mg/kg bupivacaïne ingebracht om de acht uur (Figuur 5). Antibioticumtherapie bestond uit intraveneus 15 mg/kg cefazoline (Cefazoline, Sandoz NV, België) elke 8 uur en werd postoperatief verder gezet. Toen bleek dat de analgesie onvoldoende was, werd de dosis ketamine verhoogd tot 10 mg/kg en werd bijkomend intraveneus 10 mg/kg paracetamol (Paracetamol Fresenius Kabi, Fresenius Kabi Deutschland GmbH, Duitsland) opgestart. Omwille van de lage urineproductie, gecombineerd met lichte dehydratatie, werd het infuusbeleid aangepast.

De tweede dag postoperatief was de hond comfortabel, kon stappen met normale proprioceptie en spinale reflexen van de linkerachterpoot. Ketamine en paracetamol werden stopgezet en er werd per os 25 mg/kg gabapentine (Neurontin, Pfizer BV, België) opgestart. De urineproductie was normaal en de urine-sonde werd verwijderd.

De derde dag postoperatief werd er hematurie vastgesteld. Het soortelijk gewicht van de urine was 1,009, het urinesediment bevatte hoge aantallen erythrocyten en de eiwit/creatinineratio bedroeg het tienvoudige van de normaalwaarden. De patiënt werd verder gehospitaliseerd en geobserveerd. De medicatie werd overgeschakeld naar per orale (cefalexine, carprofen en tramadol).

De vijfde dag postoperatief mocht de patiënt de kliniek verlaten. Thuismedicatie bestond uit 2 mg/kg carprofen om de twaalf uur gedurende vijf dagen, 25 mg/kg gabapentine driemaal daags gedurende vijf dagen, afbouwen naar 25 mg/kg tweemaal daags gedurende vijf dagen, afbouwen naar 25 mg/kg éénmaal daags gedurende vijf dagen en 15 mg/kg cefalexine driemaal daags gedurende één week.

Tijdens het histologisch onderzoek van de tumor werd aangetoond dat het hier een volledig verwijderde PNST betrof zonder aanwijzingen voor metastasering in de regionale lymfeknopen.

Gedurende anderhalf jaar deed de hond het uitstekend (Figuur 6). Er werden preventief voedingssupplementen gegeven ter ondersteuning van de gewrichten (Vetri joint, Ecuphar, België en Flexadine Advanced, Vetoquinol, België).

Zeventien maanden na de operatie werd urinaire incontinentie waargenomen. Later werd vastgesteld dat de anusreflex negatief was en de anus deels open stond. Bijkomend kon opnieuw pijnreactie uitgelokt worden bij druk op de lumbosacrale regio. Er werd een symptomatische behandeling opgestart, maar wegens progressieve klinische achteruitgang werd de hond 21 maanden na het uitvoeren van de hemipel-



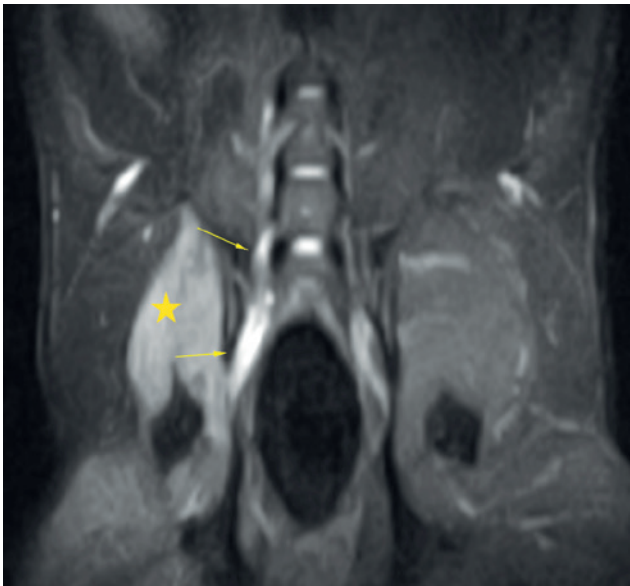
Figuur 4. Schematische voorstelling van externe, totale hemipelvectomie gecombineerd met laminectomie van L7-S1 (naar: Kramer et al., 2008).



Figuur 5. Aanwezigheid van een wondkatheter voor postoperatieve analgesie en een blaassonde voor het opvolgen van de urineproductie postoperatief.



Figuur 6. Hond 1 tijdens het controlebezoek 14 dagen na de operatie.



Figuur 7. MRI-scan (STIR dorsaal). Verhoogde intensiteit van de achterhandspieren aan de rechterzijde (asterisk). Hyperintense zone ter hoogte van de uittredende zenuwen van de ruggenwervels L6 en L7 aan de rechterkant en de rechter plexus lumbosacralis (pijlen).



Figuur 8. Schematische voorstelling van externe, totale hemipelvectomie gecombineerd met dorsale laminectomie L6-S1 (naar: Kramer et al., 2008).

vectomie geëthanaseerd. Tijdens de autopsie werd lokale teruggroei van de tumor waargenomen.

Casus 2

Een acht jaar oude, mannelijke, intacte jack russell terriër werd aangeboden wegens progressief manken op de rechterachterpoot sinds drie maanden. Het manken werd eerst toegeschreven aan een voorstekruis-

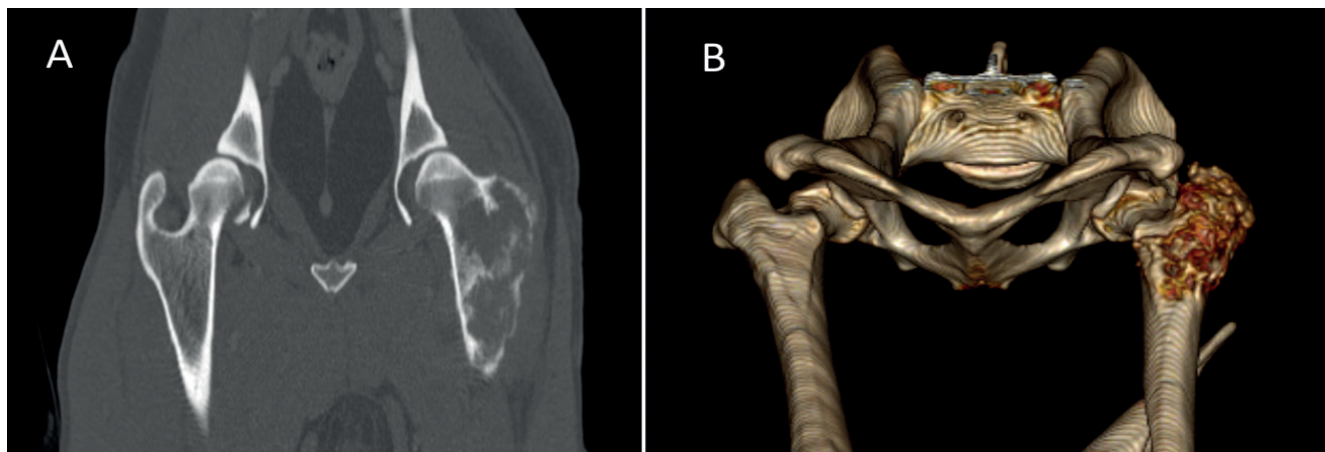


Figuur 9. De tweede dag na de operatie kon hond 2 zelfstandig rechtstaan en rondstappen.

bandletsel, maar operatie daarvan bij de eigen dierenarts bracht geen verbetering. Na verwijzing naar de Universitaire Kliniek Kleine Huisdieren werd erge atrofie van de rechter achterhandspieren opgemerkt in combinatie met neurologische afwijkingen, zoals afwezige proprioceptie, afwezige patellareflex, afwezige buigreflex en afwezige tonus. Bijkomend kon pijnreactie uitgelokt worden bij compressie ter hoogte van de lumbosacrale regio. Een uitgebreid neurologisch onderzoek, aangevuld met een elektromyografie (EMG) en een MRI-scan werd vier dagen later uitgevoerd. Bij het elektrofysiologisch onderzoek werd spontane elektrische activiteit in alle spieren van de rechterachterpoot waargenomen. De MRI-scan toonde spieratrofie van de achterhandspieren aan de rechterkant (Figuur 7). Bijkomend was er een hyperintense zone ter hoogte van de uittredende zenuwen L6 en L7 aan de rechterkant, het ruggenmerg aan de L7-S1-overgang en de rechter plexus lumbosacralis aanwezig. Neoplasie van de rechter plexus lumbosacralis was het meest waarschijnlijk.

Er werd externe totale hemipelvectomie uitgevoerd, gecombineerd met dorsale laminectomie L6-S1 (Figuur 8).

Omwille van uitgebreid intraoperatief bloedverlies werd perioperatief een bloedtransfusie bestaande uit 200 ml rodebloedcel-concentraat (“packed red blood cells”) en 200 ml vers bevroren plasma (“fresh frozen plasma”) toegediend. Postoperatieve analgesie gedurende de eerste drie dagen werd verzekerd door een CRI van 10 µg/kg/min ketamine en een CRI van 2 mg/kg/h morfine, af en toe aangevuld met intraveneuze bolussen van 375 µg/m² lichaamsoppervlak dexmedetomidine (Dexdomitor, Orion Pharma, Finland). Via de wondkatheter werd 4 mg/kg bupivacaïne ingebracht om de acht uur. Antibioticumprofylaxe bestond uit intraveneus 20 mg/kg amoxicilline-clavulaanzuur (Augmentin P500, SmithKline Beecham Pharmaceuticals, Verenigd Koninkrijk). Bijkomend werd intraveneus 4 mg/kg carprofen toegediend.



Figuur 10. CT-scan onderzoek. A. Transvers beeld doorheen de linker proximale femur toont de osteolytische zone. B. 3D-reconstructie van de botcomponent van de tumor.

De tweede dag postoperatief deed de patiënt succesvolle pogingen tot stappen (Figuur 9). De derde dag postoperatief werden bij het bloedonderzoek matige tot ernstige anemie (hematocriet 19,5%) en milde hypoproteïnemie aangetoond. De CRI-ketamine en de bolussen dexmedetomidine werden stopgezet. De urinaire katheter werd verwijderd.

De vierde dag postoperatief deed de patiënt het algemeen goed en had een goede eetlust. De anemie verbeterde (hematocriet 24%) en het proteïnegehalte was genormaliseerd.

De zesde dag postoperatief werden de antibioticumbehandeling en de anti-inflammatoire therapie omgezet naar per orale medicatie (amoxicilline-clavulaanzuur en carprofen).

De zevende dag postoperatief mocht de patiënt de kliniek verlaten. Uit het histologisch onderzoek bleek dat de proximale randen van de nervus ischiadicus minimaal vrij waren van tumorcellen; echter, dat was niet zo voor de nervus femoralis. Om die reden werd twee weken later een bijkomende hemilaminectomie op de overgang van wervellichamen L4 en L5 uitgevoerd.

Gedurende anderhalf jaar waren er geen klachten en had de hond een normale levenskwaliteit volgens de eigenaar. Nadien ontstond over een periode van zes weken progressief erger manken op de achterpoot. Bij flexie en extensie van het heupgewricht kon respectievelijk matige en erge pijnreactie uitgelokt worden. Tenslotte werd een verminderde anusreflex aan de rechterkant opgemerkt. Tijdens het radiografisch onderzoek werd een pathologische compressiefractuur van het wervellichaam L6 gediagnosticeerd. Een lokaal tumorrecidief met botinfiltratie werd als oorzaak gepostuleerd. Omwille van de ongunstige prognose koos de eigenaar voor euthanasie. Er werd geen autopsie uitgevoerd.

Casus 3

Een dertien jaar oude, vrouwelijke, gecastreerde kruising werd aangeboden wegens acuut manken op



Figuur 11. Hond 3 tijdens een controlebezoek één maand na de operatie.

de linkerachterpoot na het uitglijden op een gladde vloer. Daaraan voorafgaand werd er een korte periode van zwakte op de desbetreffende achterpoot, polydipsie en totale anorexie vastgesteld. Radiografisch onderzoek bij de eigen dierenarts onthulde een midiafysaire breuk van de femur in combinatie met een osteolytische zone van de proximale femur. De thorax vertoonde geen abnormaliteiten. De hond kreeg een intraveneuze combinatie van morfine en meloxicam alvorens te verwijzen naar de Universitaire Kliniek Kleine Huisdieren (UGent) voor behandeling.

Er was kreupelheid graad 4/5 aanwezig, maar voor het overige verliep het algemeen lichamelijk onderzoek normaal. Het CT-scanonderzoek toonde een osteolytische zone ter hoogte van het proximale derde van de linkerfemur met een normaal heupgewricht aan (Figuur 10). Een primaire bottumor (OSA) was meest waarschijnlijk. Tijdens het radiografische onderzoek van de thorax werden geen afwijkingen waargenomen.

Er werd een externe mid-caudale hemipelvectomy uitgevoerd.

De eerste twee dagen postoperatief bestond de analgesie uit intraveneus 0,3 mg/kg methadon om de vier uur en oraal 2 mg/kg carprofen om de twaalf uur. Antibioticumtherapie bestond uit intraveneus 15 mg/kg cefazoline. Dit antibioticum werd postoperatief verder gezet. Bijkomend werd oraal 0,5-1 mg/kg metoclopramide (Emepid, CEVA Santé Animale, België) opgestart aangezien de hond last had van nausea.

De derde dag postoperatief kon worden omgeschakeld naar per orale medicatie (tramadol, carprofen en metoclopramide). De patiënt kon zelfstandig wandelen op een gladde vloer en de urinesonde werd verwijderd.

De vierde dag postoperatief mocht de patiënt de kliniek verlaten met thuismedicatie bestaande uit 2,5 mg/kg tramadol driemaal daags gedurende twee dagen en 2 mg/kg carprofen tweemaal daags gedurende vijf dagen.

Tijdens het histologisch onderzoek werd een OSA van de proximale femur geïdentificeerd, waarbij het bot volledig ingenomen was door de tumor. De resectiemarges waren tumorvrij, waaruit werd besloten dat de tumor volledig was verwijderd. De regionale lymfeknoop was vrij van tumorcellen.

Eén maand postoperatief werd chemotherapie opgestart, bestaande uit vijf sessies met intraveneus doxorubicine. Indien daarbij nausea optrad, werd oraal 2 mg/kg maropitant (Cerenia, Zoetis, Nederland) toegediend.

Twee weken na de vijfde en tevens laatste chemosessie met doxorubicine werd een vervolgetherapie opgestart met metronome chemotherapie, bestaande uit oraal cyclofosfamide en piroxicam éénmaal daags.

Gedurende één jaar waren er geen klachten en had de hond een normale levenskwaliteit volgens de eigenaar (Figuur 11). Daarna traden gewichtsverlies (2,5% per week), braken en een niet-productieve hoest op. Radiografisch onderzoek van de thorax toonde een wekedelenopaciteit in de longen aan, die geïnterpreteerd werd als een metastase van het verwijderde osteosaroom. Een nieuw chemotherapieprotocol werd opgestart, bestaande uit een orale combinatie van 3,25 mg/kg toceranib, 13 mg/m² cyclofosfamide en 0,3 mg/kg piroxicam. De klinische klachten verdwenen. Controlebezoeken vonden om de acht weken plaats, waarbij hematologie, urineonderzoeken en radiografische onderzoeken werden uitgevoerd. Bij het radiografische onderzoek werd een persisterende aanwezigheid van de longmassa aangetoond.

Vijfhonderachtenzeventig dagen na het uitvoeren van de hemipelvectomy vertoonde de hond klachten van totale anorexie, dyspnee en tachypnee. Op basis van de snelle klinische achteruitgang kozen de eigenaars voor euthanasie. Er werd geen autopsie uitgevoerd.

DISCUSSIE

De drie honden in deze studie hadden een overlevingstijd van minstens anderhalf jaar met een goede levenskwaliteit. Er werd telkens gekozen voor externe hemipelvectomy om zo de kans op een lokaal curatieve, radicale oncologische tumorresectie zo groot mogelijk te maken.

Honden met een PNST van de plexusgroep hebben 72% kans op lokale tumorrecidief met een mediane "disease free interval" (DFI) van één maand en een gemiddelde overlevingstijd ("median survival time" of MST) van vijf maanden (Brehm et al., 1995). Omwille van deze slechte prognose betwisten sommige auteurs het nut van een chirurgische behandeling indien de PNST dicht bij het ruggenmerg is gelegen (Dolera et al., 2017; Lacassagne et al., 2018). In een studie met 18 honden met een spinale PNST bleek de gemiddelde overlevingstijd na chirurgie slechts 187 dagen te bedragen (Lacassagne et al., 2018). Stereotactische radiatietherapie bij tien honden met plexus brachialis-PNST resulteerde in een MST van 371 dagen. Twee van de drie honden in de voorliggende studie hadden spinale PNST en toch een gemiddelde DFI van 504 dagen en een gemiddelde MST van 594 dagen. Dit gunstiger resultaat kan te wijten zijn aan toeval (slechts twee patiënten) of aan de combinatie van rizotomie via dorsale laminectomie in combinatie met een radicale oncologische resectie. Mogelijk kan het toevoegen van stereotactische radiatietherapie aan deze chirurgische behandeling deze termijn nog verlengen. Zo stelden Lacassagne et al. (2018) een toename van 125 dagen vast na het toevoegen van stereotactische radiatietherapie bij honden die enkel chirurgie ondergingen.

Een alternatief voor radicale tumorresectie inclusief pootamputatie voor een PNST is de gecompartmenteerde resectie van de aangetaste zenuw met behoud van de poot (van Stee et al., 2017). De essentiële voorwaarde voor deze ingreep is dat de PNST in een vroeg stadium wordt vastgesteld en lokale resectie van de aangetaste zenuw met tumorvrije marges mogelijk is. van Stee et al. (2017) beschreven 16 honden, waarbij deze techniek werd uitgevoerd en stelden een mediane overlevingstijd van 1303 dagen vast met een goede tot uitstekende functie van het betrokken lidmaat. Bij de twee hier beschreven honden met een PNST belette de uitgebreidheid van het aangetaste zenuwdeel evenwel om deze minder invasieve techniek toe te passen.

Honden gediagnosticeerd met appendiculair OSA, die enkel chirurgisch worden behandeld, hebben een

MST van 101–175 dagen met een 1-jaar-overlevingskans van 11-21% en een 2-jaar-overlevingskans van 0-4%. Chirurgische behandeling gevolgd door chemotherapie heeft een 1-jaar-overlevingskans van 41% en een 2-jaar-overlevingskans van 20% (Selvarajah en Kirpensteijn, 2010). De hond met femoraal OSA beschreven in deze studie en behandeld met radicale oncologische resectie gevolgd door chemotherapie had een DFI van 458 dagen en een totale overlevingstijd van 19 maanden.

Minder dan 20% van de honden gediagnosticeerd met een OSA heeft op het moment van diagnose radiografisch detecteerbare pulmonaire metastasen. Wanneer enkel gekozen wordt voor een chirurgische behandeling, vertoont 90% van de honden radiografische tekenen van pulmonaire metastasen binnen de zes maanden (Davis et al., 2002; Eberle et al., 2011). Bij de patiënt gediagnosticeerd met OSA in deze studie werd er op het moment van de diagnose geen radiografisch zichtbare afwijking in de longen waargenomen. Veertien maanden na de diagnose werd, naar alle waarschijnlijkheid, een metastase gediagnosticeerd in de longen via radiografisch onderzoek.

Een grote hoeveelheid bloedverlies intraoperatief veroorzaakt absolute hypovolemie bij de patiënt. Deze hypovolemie brengt een verminderde weefselperfusie teweeg (Noel-Morgan en Muir, 2018). Het toedienen van infuus (kristalloïden) en/of het toedienen van bloed zorgen voor het herstel van het circulerend volume. Bij één van de drie patiënten vond er intraoperatief een bloeding plaats, ernstig genoeg om een bloedtransfusie toe te dienen. Wanneer dergelijke ingrepen worden uitgevoerd, is het aangewezen om te beschikken over volbloed en/of PRBC (Kramer et al., 2008; Bray et al., 2014; Barbur et al., 2015).

Cardiovasculaire depressie, gekenmerkt door hypotensie, is een vaak voorkomende complicatie tijdens anesthesie (Bednarski et al., 2011). Om het effect op de nieren tot een minimum te beperken, werd in de voorliggende studie door middel van intraveneuze vloeistoftherapie zowel de hypotensie als het circulerend bloedvolume op peil gehouden. Indien nodig werden cardiovasculair ondersteunende farmaca toegediend (bij één patient). Deze cardiovasculaire depressie kan leiden tot het ontwikkelen van acute nierschade (“acute kidney injury” of AKI). Renale glucosurie, tekenen van tubulaire schade (cylindruria) en onvoldoende geconcentreerde urine zijn vroege tekenen om AKI te herkennen (Francey, 2015). Vandaar dat de urineproductie van de gehospitaliseerde patiënten postoperatief nauwgezet werd opgevolgd en aangepast.

Bij elke hemipelvectomy is het essentieel een urethrale blaaskatheter te plaatsen. Enerzijds laat dit toe om postoperatief de urineproductie op te volgen en vermijdt anderzijds ook urethrale obstructie door postoperatieve zwelling van de operatieregio en laat betere hygiëne toe bij een niet-ambulatoire patiënt. Daarnaast kan het uitgebreide chirurgische trauma

leiden tot (tijdelijke) schade aan de innervatie van de blaas (Kihara et al., 2001). De sympatische innervatie vindt namelijk haar oorsprong in de lumbale regio van het ruggenmerg, terwijl de parasympatische en de somatische innervatie hun oorsprong vinden in de sacrale segmenten van het ruggenmerg (Fletcher, 2012). De nervus pelvici, bestaande uit lumbale zenuwen L4-L6, speelt een cruciale rol in de blaasfunctie, waardoor bij uitval van deze zenuw een gestoorde blaasfunctie optreedt.

Honden met een amputatie van een achterpoot dragen 73% van hun gewicht op de voorpoten en 27% op hun resterende achterpoot (Cole en Millis, 2017). Een nadelig gevolg is dat deze patiënten trager sneller genereren tijdens het lopen (Cole en Millis, 2017). Wel is het belangrijk preoperatief na te gaan of er geen contra-indicaties voor amputatie aanwezig zijn, zoals ernstige orthopedische of neurologische aandoeningen in één of meer van de resterende poten of extreme obesitas (Kirpensteijn et al., 1999). Dit was niet het geval bij de honden in deze studie en geen van de beschreven honden vertoonde na de hemipelvectomy een noemenswaardige beperking in mobiliteit. Alle drie de honden konden zelfstandig stappen vanaf de derde dag na de ingreep.

CONCLUSIE

Hemipelvectomy is een invasieve operatietechniek die toelaat om een radicale oncologische resectie uit te voeren in geval van een maligne tumor van of in de buurt van het bekken. Mits een zorgvuldige patiëntselectie (uitgebreidheid van de tumor, orthopedische aandoeningen van de andere poten), intensieve nazorg (analgesie, bloedtransfusie, vloeistoftherapie) en eventuele adjuvanttherapie (chemotherapie) kon bij de beschreven patiënten een lange overlevingstijd tussen 548 dagen en 639 dagen worden bekomen.

REFERENTIES

- Barbur, L.A., Coleman, K.D., Schmiedt, C.W., Radlinsky, M.G. (2015). Description of the anatomy, surgical technique, and outcome of hemipelvectomy in 4 dogs and 5 cats. *Veterinary Surgery* 44, 613-626.
- Bednarski, R., Grimm, K., Harvey, R., Lukasik, V.M., Penn, W.S., Sargent, B., Spelts, K. (2011). AAHA Anesthesia guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* 47, 377-385.
- Bray, J.P. (2014). Hemipelvectomy: Modified surgical technique and clinical experiences from a retrospective study. *Veterinary Surgery* 43, 19-26.
- Bray, J.P., Worley, D.R., Henderson, R.A., Boston, S.E., Mathews, K.G., Romanelli, G., Bacon, N.J., Liptak, J.M., Scase, T.J. (2014). Hemipelvectomy: outcome in 84 dogs and 16 cats. a veterinary society of surgical oncology retrospective study. *Veterinary Surgery* 43, 27-37.
- Brehm, D.M., Vite, C.H., Steinberg, H.S., Haviland, J., van

- Winkle, T. (1995). A retrospective evaluation of 51 cases of peripheral nerve sheath tumors in the dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 31, 349-359.
- Cole, G.L., Millis, D. (2017). The effect of limb amputation on standing weight distribution in the remaining three limbs in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology* 30, 59-61.
- Davis, G.J., Kapatkin, A.S., Craig, L.E., Heins, G.S., Wortman, J.A. (2002). Comparison of radiography, computed tomography, and magnetic resonance imaging for evaluation of appendicular osteosarcoma in dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association* 220, 1171-1176.
- Dolera, M., Malfassi, L., Bianchi, C., Carrara, N., Finesso, S., Marcarini, S., Mazza, G., Pavesi, S., Sala, M., Urso, G. (2017). Frameless stereotactic volumetric modulated arc radiotherapy of brachial plexus tumours in dogs: 10 cases. *The British Journal of Radiology* 90, 1069.
- Eberle, N., Fork, M., von Babo, V., Nolte, I., Simon, D. (2011). Comparison of examination of thoracic radiographs and thoracic computed tomography in dogs with appendicular osteosarcoma. *Veterinary and Comparative Oncology* 9, 131-140.
- Ehrhart, N.P., Ryan, S.D., Fan, T.M. (2013). Tumors of the skeletal system. In: Withrow, S.J., Vail, D.M., Page, R.L. (editors). *Small Animal Clinical Oncology*. Fifth Edition, Saunders, Philadelphia, USA, pp. 463-503.
- Fletcher, T.F. (2012). Applied Anatomy and Physiology of dog – cat lower urinary tract. E-book: <http://vanat.cvm.umn.edu/LUTapplAnat/>.
- Francey, T. (2015). Acute kidney injury: diagnosis and management. In: *World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings*.
- Heyman, S.J., Diefenderfer, D.L., Goldschmidt, M.H., Newton, C.D. (1992). Canine axial skeletal osteosarcoma. a retrospective study of 116 cases (1986 to 1989). *Veterinary Surgery* 21, 304-310.
- Horne Jr, T.R., Powers, R.D., Swaim, S.F. (1977). Dorsal laminectomy techniques in the dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 171, 742-749.
- Karakousis, C.P., Vezeridis, M.P. (1983). Variants of hemipelvectomy. *The American Journal of Surgery* 145, 273-277.
- Kihara, K., Sato, K., Kageyama, Y., Inoue, Y. (2001). Reconstruction of the canine pelvic nerve and its application to bladder transplantation. *Neurourology and Urodynamics* 20, 187-196.
- Kirpensteijn, J., van den Bos, R., Endenburg, N. (1999). Adaptation of dogs to the amputation of a limb and their owners' satisfaction with the procedure. *The Veterinary Record* 144, 115-118.
- Kramer, A., Walsh, P.J., Seguin, B. (2008). Hemipelvectomy in dogs and cats: technique overview, variations, and description. *Veterinary Surgery* 37, 413-419.
- Lacassagne, K., Hearon, K., Berg, J., Séguin, B., Hoyt, L., Byer, B., Selmic, L.E. (2018). Canine spinal meningiomas and nerve sheath tumours in 34 dogs (2008-2016): Distribution and long-term outcome based upon histopathology and treatment modality. *Veterinary and Comparative Oncology* 16, 344-351.
- Niles, J.D., Dyce, J., Mattoon, J.S. (2001). Computed tomography for the diagnosis of a lumbosacral nerve sheath tumour and management by hemipelvectomy. *Journal of Small Animal Practice* 42, 248-252.
- Noel-Morgan, J., Muir, W.W. (2018). Anesthesia-associated relative hypovolemia: mechanisms, monitoring, and treatment considerations. *Frontiers in Veterinary Science* 5, 53.
- Selvarajah, G.T., Kirpensteijn, J. (2010). Prognostic and predictive biomarkers of canine osteosarcoma. *The Veterinary Journal* 185, 28-35.
- van Stee, L., Boston, S., Teske, E., Meij, B. (2017). Compartmental resection of peripheral nerve tumours with limb preservation in 16 dogs (1995-2011). *Veterinary Journal* 226, 40-45.



© 2021 by the authors. Licensee Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, Ghent University, Belgium. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of

the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).