

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta tropického zemědělství
Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech



Česká zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta tropického
zemědělství**

Zdravotní problematika pohybového aparátu kočkovitých šelem

Bakalářská práce

Praha 2015

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petra Silberová, Ph.D.

Vypracovala:

Tereza Brožová

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma *Zdravotní problematika pohybového aparátu kočkovitých šelem* zpracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a veškerá literatura a další prameny jsou uvedeny v referencích.

V Praze dne

.....

Brožová Tereza

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, Ing. Petře Silberové, Ph.D. (Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta tropického zemědělství, Katedra chovu zvířat a potravinářství v tropech).

Mé poděkování také patří MVDr. Duškovi Usvaldovi za poskytnutí informací a prohlídku v chovu. Také chci poděkovat chovům za poskytnutí údajů.

Abstrakt

Velké kočkovité šelmy patří do čeledi Felidae. V této čeledi se všichni členi řadí do obligátních masožravců.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo určit nejčastější zdravotní problémy u pohybového aparátu vybraných kočkovitých šelem. Teoretická část se zabývala obecnou charakteristikou kočkovitých šelem, taxonomií, anatomií pohybového systému, zdravotní problematikou související s výživou, ustájením ale i např. enrichmentem. V praktické části byly použity případové studie ze šesti různých chovů. Nejčastější problematika pohybového aparátu je zapříčiněna výživou a to hlavně u mláďat. Především to bývají patologické zlomeniny. A to nejvíce u umělého odchovu mláďat, která dostávají složením nevyrovnané mléčné směsi nebo z důvodu krátkého trávicího traktu, ve kterém se vitamíny a minerály hůře vstřebávají. Dále se problémy objevily při brzkém odebrání matce a nejméně časté bylo, když mládě zůstalo s matkou. U dospělých jedinců byly nejčastější problémy z důvodu souboje se členy smečky, po kterých zůstávají nejrůznější zranění. Dalším problémem byla obezita z důvodu překrmování. Na základě výsledků lze konstatovat, že mléčné směsi by se měli prošetřit, zda odpovídají správné výživě. V případě, když jsou mláďata odchována uměle, je prospěšné podávat mláďatům mléko se sérem jeho matky, kterou získáme odebráním krve, abychom zajistili imunitu. A u dospělých jedinců zajistit např. enrichment, zvětšit chovné prostory a prošetřit krmné plány.

Klíčová slova

kočka, zdraví, kostra, pohyb, výběh, výživa

Abstract

Big cats belong to the family Felidae. In this family are all members obligate carnivores.

The main aim of this work was to except the most frequently health problems in the musculoskeletal system of selected felids. The theoretical part was prepared about general characteristics of felids, taxonomy and anatomy of the musculoskeletal system, health problem about nutrition, habitation and enrichment. In the practical part the case studies from six different breeds were used. The most frequently musculoskeletal problem was diet in cause studies. Especially for cubs which had pathological fractures. The most frequent problems were in hand-reared cubs, which got milk products, which are unbalanced or because of the digestive tract, which absorbed the nutrition worse. Another problem was when the breeders took the cubs away from mother in a short time. And the least common was when cubs were with their mother. The most frequent problems in adults were when they fought with members in areal. The next problem was the obesity. The obesity is caused by overfeeding. Based in the results, we can say that the commercial meat products could be tested if they fit with good nutrition. If the cubs are in hand-rearer, we can mix the serum of mother and milk which we take from her blood. And about adults we could provide for example: enrichment, bigger place and tested meat plan.

Keywords

cat, health, skeleton, movement, place, nutrition

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Literární rešerše	10
2.1 Charakteristika kočkovitých šelem.....	10
2.2 Taxonomie a původ.....	12
2.3 Rozšíření kočkovitých šelem	14
2.3.1 <i>Pantherinae</i>	14
2.4 Anatomie a fyziologie kočkovitých šelem	16
2.4.1 Kosterní soustava.....	16
2.4.2 Svalová soustava	19
2.4.3 Nervová soustava.....	20
2.4.4 Trávicí trakt	21
2.5 Zdravotní problematika pohybového aparátu spojená s výživou kočkovitých šelem v lidské péči	20
2.5.1 Kloubní výživa kočkovitých šelem v lidské péči Chyba! Záložka není definována.	
2.5.2 Minerály ve výživě kočkovitých šelem v lidské péči.....	23
2.5.3 Vitamíny ve výživě kočkovitých šelem.....	25
2.5.4 Obezita kočkovitých šelem v lidské péči	26
2.6 Zdravotní problematika pohybového aparátu spojená s genetikou..... Chyba! Záložka není definována.	
2.6.1 Genetické vady při inbreedingu..... Chyba! Záložka není definována.	
2.7 Zdravotní problematika pohybového aparátu spojená s prostorem kočkovitých šelem v lidské péči	27
2.7.1 Morfologické vady při nedostatečném pohybu Chyba! Záložka není definována.	
2.7.2 Osteoartróza	27
2.8 Problematika chovu kočkovitých šelem v lidské péči	Chyba! Záložka není definována.
2.9 Enrichment	28
3 Cíl práce	30
4 Materiál a metodika	31
4.1 Teoretická část	31
4.2 Praktická část	31
5 Výsledky	32
6 Diskuze	38
7 Závěr	40
8 Reference:.....	41

Seznam tabulek a obrázků

Seznam obrázků

Obrázek 1: Laterální pohled na kostru lva indického.....	19
Obrázek 2: Craniolaterální pohled na kostru lva indického.....	19
Obrázek 3: Gastrointestinální trakt kočky (<i>Felis catus</i>).....	22
Obrázek 4 : Rentgenový snímek – pánev mláděte lva.....	24
Obrázek 5: Rentgenový snímek patologická zlomenina levé pažní kosti (Chov 1).....	33
Obrázek 6: Rentgenový snímek patologická zlomenina levé pažní kosti (Chov 1).....	34
Obrázek 7: Rentgenový snímek patologické zlomeniny pravé stehenní kosti (Chov 2).....	35
Obrázek 8: Rentgenový snímek patologické zlomeniny stehenní kosti (Chov 3).....	36

Seznam tabulek

Tabulka 1: Nejčastější poruchy pohybového aparátu s ohledem na výživu.....	32
Tabulka 2: Problémy dané velikostí prostoru a překrmením u dospělých jedinců.....	32

Seznam zkratk:

TMJ - temporomandibular joint, čelistní kloub

IG – imunoglobuliny

AZA – Asociace zoologických zahrad a akvárií

CF – crude fat, hrubý tuk

EE – enviromental enrichment, enviromentální obohacení

OA - osteoarthritis, osteoartróza

CKD - chronic kidney disease, chronického onemocnění ledvin

1. Úvod

Čeľad' kočkovití (Felidae) se dělí na malé (Felinae) a velké (Pantherinae) kočkovité šelmy (ITIS, 2014). Felidae je jediná z karnivorů, ve které jsou všichni členové obligátními masožravci. Výsledkem jejich vývoje je krátké tenké střevo, tlusté a slepé střevo (Depauw, 2012). Strava kočkovitých šelem ve volné přírodě se skládá ze značného množství nestravitelných (glyko) proteinů jako jsou syrové kosti, šlachy, chrupavky, kůže, srst nebo peří (Depauw, 2013). Konzumují kořist s vysokým obsahem bílkovin, s mírným množstvím tuků a minimálním obsahem sacharidů na rozdíl od některých komerčních krmiv, které mohou obsahovat někdy mírné až vysoké množství sacharidů (Verbrugghe et al., 2012). Komerční směsi, které obsahují malé množství kostí, orgánů, chrupavky, kůže nebo pojivové tkáně dokáží ovlivnit zdraví zubů, ale i morfologii lebky (Hartstone- Rose et al., 2014).

Jednou z hlavních funkcí pohybového svalstva je podporovat tělesnou hmotnost zvířete (Hudson et al., 2011). Hlavní svaly a nervy podílející se na této činnosti se nachází v oblasti předloktí a tlapy (Sánchez et al., 2012). Přední končetiny nesou více tělesné hmotnosti než zadní (55 - 65%). Jsou schopni používat své přední končetiny velmi obratně a provádět rozsáhlé pohyby. Mezi ně patří hrabání, šplhání, zachycení kořisti, hra se členy smečky či zápasu se soupeřem (Sánchez et al., 2012). Je tedy dobré kočkovitým šelmám v lidské péči poskytovat stimulační objekty, které zvyšují rozmanitost chování a šelmy vykazují zvýšenou aktivitu (Van Metter et al., 2012).

Inbreeding a nízká genetická diverzita může způsobit snížení fyzického stavu jedinců a zvýšit riziko vyhynutí v populaci zvířat (Benson et al., 2014).

Vzhledem k významnému vlivu výživy, tělesné kondice a chování na zdraví zvířat chovaných v lidské péči byla tato práce vytvořena na základě výše uvedených témat, s cílem zjistit nejčastější zdravotní problémy pohybového aparátu šelem v lidské péči. S ohledem na výživu, prostor, inbreeding a pokusit se navrhnout případná opatření, která by tuto situaci zlepšila.

2. Literární rešerše

2.1 Charakteristika kočkovitých šelem

Vývoj kočkovitých šelem je předmětem přírodního a pohlavního výběru stejně tak, jako různé překážky (Gustav & Marcell Peters, 2010).

Morfologie a ekologická role kočkovitých šelem jako hyperkarnivorů je poměrně konstantní i přes značné rozdíly velikosti těla mezi jednotlivými druhy. Mnoho druhů koček jsou tedy zcela rozpoznatelné díky rozdílům jejich tělesné hmotnosti či barevností vzoru (Sicuro & Oliveira, 2011).

Kočka má poměrně krátké, ale silné přední končetiny. Na předních tlapách se nacházejí dlouhé drápy. Má tělo s pružnou páteří a dobře osvalené zadní končetiny, z nichž všechny části dodávají končetinám jejich rychlost, hbitost a sílu. Došlapují jen na měkké polštářky prstu, které rozkládají váhu na špičky nohou, a tím umožňují kočkám jejich plynulý pohyb. Kočičí lebka je vysoce klenutá, jařmové oblouky jsou široké, tvář zkrácená a silný sagitální hřeben poskytuje ukotvení silných žvýkacích svalů. Díky zkrácení splachnokrania a výkonných žvýkacích svalů zvyšuje sílu kousání na špičáky (Sunquist & Sunquist, 2002). V uších mají kočky 20-30 svalů. Díky nim mohou ušima nezávisle na sobě pohybovat a otáčet je o 180 stupňů (Martin, 2000).

Hyperkarnivory jsou nazýváni, protože potřebují oproti jakémukoliv jinému savci mnohem vyšší podíl bílkovin ve stravě. Tělo kočky je v podstatě odrazem jeho stravy. Všechny kočky jsou masožravci, specializované pro chytání a zabíjení živé kořisti (Sunquist & Sunquist, 2002). Jak velké, tak i malé kočky mají podobnou strategii lovu. Lov začíná pronásledováním kořisti, která je pronásledována řízeným sprintem, a poté zachycení své kořisti drápy předních končetin. Záleží na druhu, ale lov bývá ukončen smrtelným prokousnutím hrdla. Při tomto útoku je obvykle poraněna mícha, ale některé velké kočky útočí do krku za účelem zardoušení kořisti (Sicuro & Oliveira, 2011).

S cílem zvýšit svou kondici musí volně žijící zvířata bránit cenné zdroje, jako potravu, ostatní členy smečky a území proti svým konkurentům. Obrana zdrojů může zahrnovat agresivitu, vyhrožování nebo značkovací chování, které používají k označení prostředí pomocí vizuálních nebo pachových značek (Barja & Miguel, 2010). Pachové žlázy se nachází na bradě, v koutcích rtů, spánku, základně ocasu a na polštářcích tlapek (Martin,

2000). Některé šelmy také používají smíšení pachů s vizuálním značením. Smíšené označování je takové značení, kdy zvíře odhrne část půdy, což je dobře zdokumentováno u chování masožravců a do odhrnutého místa přidává sekrety ze svých mezivrstevních žláz (Barja & Miguel, 2010). Klíčové oblasti území jsou často označeny pachem čumáku. Okraje území jsou pravděpodobně označena močí. Označení močí šelmy provádí v případě, kdy vnímají výhrůžnou situaci na jejich území. Kočky málokdy označují území výkaly. Řeč těla je použita jako hlavní formou komunikace mezi kočkami. Používají ji, aby se ukončilo nebo zabránilo konfrontaci. K dispozici jsou 3 hlavní části k pozorování řeči těla. Patří mezi ně mimika, držení těla a pozice ocasu. Aby bylo možné přechít, co chtějí kočky vyjádřit, je třeba podívat se na celé tělo kočky (Martin, 2000).

Význam vokalizace byl podceňovaný, co se týče řeči těla a komunikace mezi kočkami. Kočky, které koexistují s lidmi, mohou být hlasitější vzhledem k učením (Martin, 2000). V komunikaci je základní frekvence, která úzce souvisí s velikostí těla, která může snížit četnost označené teritoriality a signalizaci vlastním tělem (Macarrão, 2012). Kočky mohou vydávat řadu různých zvuků. Různé zvuky mají různé významy. Některé z nich kočky vydávají na větší vzdálenosti (Martin, 2000). Mohou to být výrazné signály na dálku pro jedince, kteří se mezi sebou znají, ale také kvůli územním odstupům (Gustav & Marcell Peters, 2010). Ostatní zvuky jsou použity při menší vzdálenosti, např. mňoukání, předení (Martin, 2000).

Gepardi jsou plachá zvířata se štíhlým tělem a jsou to jediné velké kočkovité šelmy, které nedokáží řvát (National geographic, 2012).

Kromě zkráceného ocasu u dvou druhů rysů má většina kočkovitých šelem ocas měřící nejméně jednu třetinu až jednu polovinu jejich hlavy a délky těla. Margay, levhart obláčkový a mramorové kočky mají mimořádně dlouhé ocasy, které jsou považovány funkčně jako vyvažovací tyče, které jim umožní se pohybovat v korunách stromů. Podobná funkce byla přičítána dlouhým ocasům sněhových leopardů, pum a geparda, ale tyto druhy ocasů mají funkci podpůrnou a pravděpodobně umožňují pohyb ve strmém terénu nebo při rychlých zatáčkách, zatímco pronásledují kořist (Sunquist & Sunquist, 2002).

2.2 Taxonomie a původ

Systematika kočkovitých šelem byla předmětem dlouhé a trpké debaty mezi taxonomy. Od roku 1858, kdy Severtzov rozdělil *Felidae* neboli kočičí čeledi do pěti rodů, bylo navrženo deset různých klasifikačních schémat, ve kterých byl znázorněn počet rodů v rozmezí od dvou do více jak dvaceti tří. Existuje však neshoda o počtu druhů koček, jejichž počet je v rozmezí třicet šest až třicet devět. Tato různá klasifikační schémata byla založena na základě jak morfologické, tak ale i behaviorální a genetické charakteristiky včetně vokalizace. Dále na základě počtu, tvaru a velikosti zubů, lebečních rozměrů, nohou a morfologie nosu. A co se týče genetiky, tak na hybridizačních záznamech, karyotypu a většiny nedávných analýz DNA (Sunquist & Sunquist, 2002).

Systematické zařazení:

- třída: savci (Mammalia)
 - podtřída: živorodí (Theria)
 - infratřída: placentálové (Eutheria)
 - řád: šelmy (Carnivora)
 - podřád: kočkotvární (Feliformia)
 - čeleď: kočkovití (Felidae)
- podčeleď:
- malé kočky (Felinae)
 - velké kočky (Pantherinae)

(ITIS, 2014)

Rod *Felis* je ze všech nejpočetnější – má asi 40 zástupců, kteří váží kolem 40 kg. Nicméně patří sem také kočka čerňonohá (*Felis nigripes*) vážící pouhých 1 až 2 kg (Říhová, 2007).

Původ kočkovitých šelem

Prapředkem kočkovitých šelem, kteří žili v třetihorách před více než 50 miliony let byli savci čeledi *Miacis*. Byly malé stromové šelmy, které připomínaly lasičky, jež se živily lovem

jiných živočichů. Představovaly jednu z vývojových větví savců. Tato větev zažívala svůj rozkvět po vyhynutí dinosaurů. Asi před 40 miliony let se začaly vyvíjet různé skupiny těchto savců (Říhová, 2007). Šavlozubé kočkovité šelmy byly rozšířené a byla to morfologicky různorodá skupina středně velkých až velkých dravců v celém miocénu a pleistocénu po celé severní a jižní Americe, Eurasii a Africe (Christiansen, 2013). Nejznámějším z čeledi *Miacis* je šavlozubý tygr, jehož charakteristikou jsou jeho dlouhé a šavlovité špičáky (Říhová, 2007). Tyto špičáky se adaptovaly na lov velkých kořistí a byly také vždy doprovázeny rozvojem silných předních končetin a dalších morfologických znaků, které vyústily ve velmi silně postavená zvířata (Manuel et al., 2009). Dnešní kočkovité šelmy se však vyvinuly z jiných, menších miciadů z rodu *Dinictis*. Plně se *dinictisové* rozvinuli před 3 miliony let. Vzniklé kočkovité šelmy z tohoto rodu čítaly asi 100 druhů. Žily na Zemi již dávno před všemi předchůdci člověka (Říhová, 2007). V současné době je obecně uznáváno, že moderní kočka, *Felis catus*, je odvozena od *Felis lybica*, Divoké kočky (také známé jako malé africké kočky, africké divoké kočky), které se četně v té době vyskytovali v Egyptě. Role, kterou hraje Evropská divoká *Felis silvestris* ve vývoji moderní kočky je nejistá, i když je známo, že před *F. libica* se oddělila od ostatních malých kočičích větví. Někteří tvrdí, že *F. silvestris* (dříve *F. catus*) byl křížený s egyptskou kočkou a dal vzniku moderní *F. catus* (dříve *Felis domestica*), zatímco jiní udávají chování, kulturní a fyzické důvody, které vyvracejí tuto teorii.

Další teorií je, že tyto dva divoké druhy jsou vlastně poddruh (*F. silvestris silvestris* a *F. silvestris libyca*), protože domácí a divoké změny mají stejný karyotyp. Molekulární studie ukazují úzkou linii mezi domácí kočkou a pěti divokými kočkami, včetně *F. libica*. Není známo, kdy byla první kočka považována za domácí. Zaznamenáno však je, že 1600 př. n. l. byly kočky domácí v Egyptě. Jejich fylogenetické vztahy jsou znázorněny na Obrázku 1 (Beaver, 2003).

2.3 Rozšíření kočkovitých šelem

2.3.1 Pantherinae

Pantherinae- je linie koček, která se v minulosti lišila od zbytku moderních kočkovitých šelem před méně než 11 milionů let. Skládala se z pěti velkých koček rodu *Panthera* lev, tygr, jaguár, leopard, a levhart sněžný (Davis et al., 2010) dnes do ní patří i gepard (Sims, 2012).

Levhart (*Panthera pardus*)

Levhart je nejvíce rozšířený ze všech divokých kočkovitých šelem, obývající deštné lesy, hory, semiaridní prostředí i příměstské oblasti po celé subsaharské Africe, na Středním východě a jižní Asii na ruském Dálném východě (Stein & Hayssen, 2013). Rozšíření je tedy ostrůvkovité, protože byl na mnoha místech vyhuben jako lovecký konkurent člověka (Holečková & Semerák, 2010). Je uveden jako "Téměř ohrožený" v Mezinárodní unii pro ochranu přírody a přírodních zdrojů. Několik asijských poddruhů je uvedeno jako ohrožených (Stein & Hayssen, 2013).

Levhart sněžný (*Uncia uncia*)

Obývá vysokohorské regiony střední a jižní Asie. Obecně bylo zjištěno, že se nachází v nadmořské výšce v rozmezí od 3000 m do 4000 m. Nicméně během zimy může sestoupit do nižších oblastí (např. do 1500 m). Nachází se v poměrně suchých horských oblastech, ve kterých dominují dubové a smrkové lesy. Jejich stanoviště prochází 12 zeměmi: Afghánistán, Bhútán, Čína, Indie, Kazachstán, Kyrgyzstán, Mongolsko, Nepál, Pákistán, Rusko, Tádžikistán, Uzbekistán (Khatoon, 2010). Jeho populace klesá ve většině jeho rozsahu. Odhaduje se na 4500 a 7500 jedinců, proto ho také najdeme na červeném seznamu společně s dalšími ohroženými druhy (Shezhad, 2012).

Lev (*Panthera leo*)

Lvi se dříve pohybovali od severní Afriky přes jihozápadní Asii (kde vymizel z většiny zemí během posledních 150 let), na západ do Evropy, kde zřejmě vymřeli před téměř 2000 lety a na východ do Indie (IUCN, 2014). Lvi v současné době přežívají jen v některých částech Afriky a Indie (Barnett et al., 2009). Populace v západní a střední Africe jsou akutně

ohrožené. Nedávno došlo k vymírání lvů dokonce i v chráněných oblastech (Riggio et al., 2013)

Tygr (*Panthera tigris*)

Tygři se vyskytují v širokém rozmezí prostředí, z tropických lesů jsou to jižní lesy pak také ve vnitrozemí a ve vyšších nadmořských výškách. Tyto oblasti se skládají ze smíšených lesů (Goodrich et al., 2010). Geografický rozsah tygrů (*Panthera tigris L.*) klesl až o 93%, v posledních 150 let v důsledku neustálých ztrát stanovišť (Harihar et al., 2011), a proto patří mezi ohrožené druhy (Hayward et al., 2012).

Tygr sumaterský (*Panthera tigris sumatrae*) je v současnosti klasifikován jako kriticky ohrožený a je nejmenším žijícím poddruhem (Diogo, 2012).

Bílý tygři jsou zvláštní formou tygra indického, nikoliv zvláštním druhem. Jak jméno napovídá, pochází z Indie. První bílý tygr odchycený ve volné přírodě v roce 1951, se dostal do soukromé sbírky maharádži Rewy. Dnes se ve volné přírodě nevyskytují, chovají je některé zoologické zahrady, v ČR pouze Liberec (ZOO Liberec, 2014).

Jaguár (*Panthera Onca*)

Jaguáři žijí v odlišných populacích v mnoha různých lokalitách a regionech. (Cavalcanti & Gese, 2009). Nacházejí se v jižní Arizoně a Novém Mexiku na jih směrem k severní Argentině a severovýchodní Brazílii (Carrillo, 2007). Nacházejí se v tropických a subtropických lesích, dále obývají poloopadavé lesy, trnité lesy, křovinaté porosty, savany a mokřiny (Cavalcanti & Gese, 2009). Dávají přednost borovicovému a dubovému lesu s nadmořskou výškou vyšší než 1800 m (Monroy-Vilchis et al., 2009). Nicméně především z důvodu změny ve využívání půdy, degradace biotopů a fragmentace biotopů jsou jaguáři nyní omezeni na zlomek svého původního rozsahu (Cavalcanti & Gese, 2009) a byli tak odstraněni z některých oblastí, včetně El Salvador, ve Spojených státech a z velké části Mexika (Carrillo, 2007).

Gepard (*Acinonyx jubatus*)

Gepard původně obýval skoro celou Afriku, s výjimkou pralesů a pouští, a velkou část jižní Asie a Malé Asie. Ještě v roce 1900 žilo v přírodě více než 100 000 kusů. Dnes v Asii zůstala zbytková populace a v Iránu žijí populace menší než 100 zvířat, přitom ještě v 70.

letech 20. století zde žilo asi 500 gepardů. V Africe žilo v 70. letech 20. století asi 20 tisíc kusů, současná populace je menší než 15 tisíc, přitom většina gepardů se vyskytuje v jižní části Afriky, zejména v Namibii (Holečková & Semerák, 2010). Gepardi jsou velmi ohroženými druhy kvůli ztrátě přirozeného prostředí, lidských konfliktů a vysokým výskytem nemoci v zajetí (Gaffney et al., 2012).

2.4 Anatomie a fyziologie kočkovitých šelem

Anatomické komponenty (klouby, svaly a nervy), podílející se na pohybu, např. skákání, šplhání, zachycení kořisti atd. se nachází především v oblasti předloktí a tlapy. Prostřednictvím pečlivé regulace slabých, ale složitých svalů jsou kočky schopné vykonávat složité pohyby (Sánchez et al., 2012).

2.4.1 Kosterní soustava

S růstem zvířat se kosterní soustava přizpůsobuje tím, že se zvyšuje její. Tvary kostí vyplývají z embryonálního vývoje, fenotypové plasticity (modelování) a vývoje. Fetální svalové kontrakce jsou nezbytné pro normální vývoj velikosti kostí a tvaru, což znamená, že tvar kosti je ovlivněn mechanickým prostředím z rané vývojové fáze. K modelování kosti dochází v reakci na nadměrnou zátěž, rychlosti napětí a na přítomnosti překrývajících měkkých tkání. Kostní tkáň je komplexní a mineralizovaná.

Monotónní (traumatická) zlomenina může mít za následek vážné kulhání nebo smrt, ale mnohá zvířata přežijí se zhojenou kostí, zatímco selhání a úplné vyčerpání kostí je bolestivé a snižuje výkonnost pohybu i v případě absence úplné zlomeniny kostí (Doubé et al., 2009).

Pomocí dvou částí kosterní soustavy šelmy usmrtí svou kořist. Patří k nim lebka a přední končetiny. Od morfologie těchto dvou částí kostry se odvíjí i velikost kořisti (Meachen-Samuels & Van Valkenburgh, 2009).

Lebka

Lebka kočkovitých šelem má krátkou obličejovou část a rozsáhlou mozkovou část. Masivní svaly dolní čelisti jsou připojeny k jařmovým obloukům a tomu odpovídá i silný skus.

V čelisti se nacházejí trháky s ostrými hranami, které napomáhají odtrhnutí kůže i masa z kořisti (Sicuro, 2011). Velké kočkovité šelmy mají delší obličejovou část než malé kočkovité šelmy (Slater & Van Valkenburgh, 2009), což souvisí s masitou stravou (Segura et al., 2013). U morfologie lebky však můžeme najít rozdíly mezi druhy kočkovitých. Jedná se např. o rozdíly v souvislosti s velikostí (Sicuro, 2011). Tvar lebky může mít dokonce významný dopad na mechaniku lebky a potravu, kterou kočkovité šelmy loví (Slater & Van Valkenburgh, 2009). Mikhajlov & Dimitrov (2010) zjistili, že z velkých kočkovitých šelem má tygr největší objem a délku lebeční dutiny a lev má největší délku, šířku a výšku lebky.

Kost nosní tvoří horní stěnu nosní dutiny a leží vpředu od čelní kosti. Vzhledem k její funkci má vliv na celkový tvar profilu lebky (při pohledu z obou stran) a liší se mezi druhy. Tato část lebky může být popsána jako konvexní nebo konkávní (viz Příloha 2). Leopardi a pumy mají konvexní profil, ale jaguár a levhart sněžný mají profil konkávní nakonec gepard, jehož profil je rovný až konkávní (Sims, 2012).

Kostra hrudní končetiny

Kost pažní (*humerus*) má trojhranné tělo (viz Příloha 2). V horní třetině je kost anteroposteriorní, která má trojboký tvar, ve střední části je válcovitá a její zbývající část je mediolaterálně stlačená. Má šikmou rýhu, nápadnou drsnatinu (*tuberositas deltoidea*), brachiální drážky a okovcovou jámu. Šikmá rýha byla ve formě šikmého hřebenu, který tvoří horní hranici brachiální drážky a je ukončen oblou drsnatinou. V jednom z výzkumů bylo zjištěno, že pažní kosti tygrů z obou stran byly morfologicky podobné, ale vyskytl se nevýznamný rozdíl na pravé a levé straně kosti ve všech koster zkoumaných tygrů. Tyto rozdíly mohou být z biomechanického významu (Tomar et al., 2014).

Kosti předloktí (*ossa antebrachii*) se skládají ze dvou dlouhých kosti: vřetenní a loketní viz Příloha 2 (Lucky & Harshan, 2014).

Zkoumaly se morfologické rozdíly mezi kočkovitými šelmami, které se specializují na velkou kořist, malou kořist či smíšenou kořist. Výsledky naznačují, že specialisté na velkou kořist mají poměrně robustní přední končetiny ve srovnání se specialisty na menší kořist. To zahrnuje poměrně robustnější kosti pažní a vřetenní, jak distální konce, tak i kloubní plochy kostí. Specialisté na velkou kořist měli také poměrně delší loketní výběžek a širší proximální tlapy (Meachen-Samuels & Van Valkenburgh, 2009). Bylo zjištěno, že loketní kost (*ulna*) u

dospělého tygra je delší a masivnější, než je vřetenní kost (*radius*) a je tak nejdelší kostí přední končetiny (Lucky & Harshan, 2014). Specialisté na malou kořist mají relativně delší distální prvky končetin pro rychlé zachycení kořisti a specialisté na míšenou kořist měli střední hodnoty s relativně robustními záprstními kostmi (*ossa metacarpi*). Stromové kočkovité šelmy měli také více mohutnější končetiny. Měli delší proximální články prstů pro lepší přilnavost při lezení a krátký pažní index, což znamená poměr vřetenní kosti ke kosti pažní (Meachen- Samuels & Van Valkenburgh, 2009).

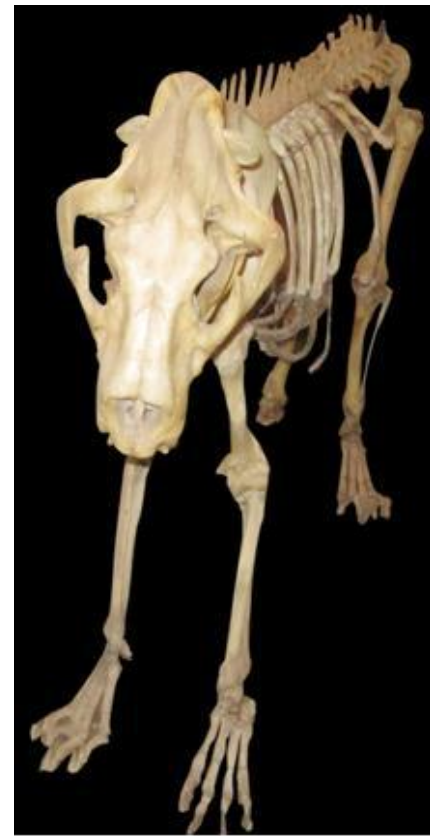
Kostra pánevní končetiny

Pletenec pánevní končetiny je tvořen pánevními kosti (*os coxae*), obě jsou tvořeny kostí kyčelní (*os ilium*), sedací (*os ischii*) a stydkou- *os pubis* (Podhade et al., 2014).

Mezi nejdelší kosti končetin patří stehenní kost (*femur*). Je silná, těžká a válcovitá, klesá šikmo dolů. Je kloubně spojená s pánvičkou (*acetabulum*), holenní (*tibia*), lýtkovou kostí (*fibula*) a čéškou (*patella*), a společně tvoří kolenní kloub (Podhade et al., 2013).

Kost hrudní

Kost hrudní (*sternum*) tygra je plochá osteokartilaginózní struktury a umístěná na středové ose hrudní dutiny. Během embryonálního vývoje se vytváří z osmi segmentů hrudní kosti (*sternebra*). K hrudní kosti je připojeno devět párů žeberních chrupavek. Hrudní segmenty jsou spojeny krátkými bloky chrupavky. První a poslední hrudní segmenty se specializovaly. V dorzoventrální části hrudní kosti se objevily jako obdélníkové kosti. První segment byl nejmohutnější a nazývá se rukojeť hrudní kosti (*manubrium*), dále pokračuje jako tělo hrudní kosti (*corpus*) a je zakončena mečovitým výběžkem (*processus xiphoideus*; Pandey et al., 2013). Pro zajímavost je kostra velké kočkovité šelmy znázorněna na obr. 1 a 2.



Obrázek 1: Laterální pohled na kostru lva indického (Khan et al., 2013)

Obrázek 2: Cranio-laterální pohled na kostru lva indického (Khan et al., 2013)

2.4.2 Svalová soustava

Vyšetření pohybové soustavy zvířete nám umožní získat pohled na pohybové schopnosti. Např. pohyby pronace a supinace kočkovitých šelem jsou širší než u jiných masožravců bývá to okolo 80° (Sánchez et al., 2012).

Měření svalové hmoty umožňuje výpočet objemu svalů, ke kterým je energie přímo úměrná. Vnitřní stavba svalu, tj. délka vláken a svazky jsou spojeny tenkou vazivovou blánou. Ta je plošně rozprostřená šlachou a svírá úhly. Může být také měřena pro výpočet maximální izometrické síly (F_{max}), které sval může dosáhnout (Hudson et al., 2011).

Svaly zvláště velkých savců (člověk, kůň, lev a další) obvykle obsahují tři druhy vláken (typ I, IIA a IIX vlákna) a tím čtvrtým typem je IIB, těmi disponuje gepard (Kohn et al., 2011). Každé z těchto typů vláken se liší hlavně energií a kontraktilními vlastnostmi. Změnou složení těchto tří (čtyř) typů vláken vede k jedinečné funkční vlastnosti konkrétního svalu, např. lýtkový sval a biceps (Curry et al., 2012). Svalová vlákna využívají k vysoké rychlosti, ale také proti únavě svalů. Dále je používají jako akceleraci, ke skákání a stabilizaci (Kohn et al., 2011). Gepardí svaly obsahují velmi vysoký podíl těch nejrychlejších a nejvýkonnějších savčích svalových vláken (typ IIB a IIX). Asi polovina tělesné hmotnosti u geparda je právě

sval, to odpovídá 180 W kg⁻¹ svalu. To je jedna z nejvyšších zaznamenaných hodnot pro pozemního savce. Díky této svalové hmotě může dosáhnout, tak vysoké rychlosti a zrychlení. (West et al., 2013).

2.4.3 Nervová soustava

Přední končetiny nesou více tělesné hmotnosti (55-65%) než zadní končetiny. Navíc kočky jsou masožravci, kteří používají přední končetiny velmi obratně. Pohyby jako jsou hrabání, šplhání, zachycení kořisti či jiné předměty, hra s ostatními členy smečky či souboj se soupeřem (Sánchez et al., 2012).

Inervace na předloktí a oblastí tlapy koček je široce používána jako model pro jakoukoli operaci nebo neurologické poruchy. Pravděpodobně to mohou být oblasti, kde jsou pozorovány poruchy periferních nervů, které se stávají nejčastějšími u tohoto druhu (puma, jaguár). Kočičí předloktní nervy jsou odvozeny od brachiálního plexu, který je tvořen ventrálními větvemi šestého, sedmého a osmého krčního nervu a prvního hrudního nervu. Zranění brachiálního plexu jsou u masožravců velmi běžná. U domácích koček a volně žijících kočkovitých šelem a zejména u těch, která jsou chována v lidské péči, jako je např. jaguár a puma, byla hlášena různá onemocnění, která postihují brachiální plexus, jako je rozrušení, traumatismus nebo zánětlivé onemocnění.

U lva afrického bylo zjištěno, že inervace pánevních končetin je podobná jako u domácí kočky (Puentes et al., 2014).

2.5 Zdravotní problematika pohybového aparátu spojená s výživou kočkovitých šelem v lidské péči

Nevyvážený krmný režim může zahájit gastrointestinální a metabolické nemoci u ohrožených kočkovitých šelem chovaných v lidské péči. Dobře vyvážená strava představuje významnou roli pro prevenci nebo terapeutické intervence (Becker et al., 2014).

V případech, kdy jsou mláďata chována uměle a nepijí mlezivo od matky, bývají více náchylná nemocem, protože imunitní systém není dostatečně vyvinutý. Mláďata nezískají imunoglobuliny (Ig) a díky nim nemohou fungovat respirační procesy, např. imunosuprese. Může to být i větší náchylnost k parazitům, kontaminaci prostředí, potravy či poruchám

trávení. U ztráty srsti je to dáno nutriční nevyvážeností (Echarte, 2014).

Bell et al. (2011) zjistili, že komerčně připravené mléčné krmné směsi jsou často použity jako jediný zdroj výživy např. pro odchovaná gepardí mláďata (*Acinonyx jubatus*). Bylo vyzkoumáno, že jedna směs obsahovala poměrně vysoké množství sacharidů na úkor proteinu. V porovnání krmná směs s mateřským mlékem domácí kočky odhalila vysokou koncentraci řady minerálů (K, Fe, Zn, Cu), zatímco vitamin D3 v jedné směsi chyběl. I když všechna mláďata jsou zdravá a udržována v dobrých podmínkách, výsledky těchto analýz mohou naznačovat, že některé náhražky mléka nemusí poskytovat optimální výživu pro růst mláďat, při použití po delší dobu.

Většinu kočkovitých šelem chovaných v lidské péči je poskytováno mletého maso doplněné vitamíny (Hartstone- Rose et al., 2014). Dodáváno je i neporcované maso, protože zlepšuje zdraví ústní dutiny (Depauw, 2013). Kosti se dávají jako obohacovací podnět. Do krmné dávky se někdy používají i jatečně upravená těla. Kočkovité šelmy mohou být krmeny i čerstvě utracenou kořistí, ale to má své etické důsledky (Hartstone- Rose et al., 2014). Navíc přírodní strava se skládá ze syrových kostí, šlach, chrupavek, kůže, srsti nebo peří (Depauw, 2013). Mnoho firem, ale propaguje komerční masné výrobky, které obsahují svaly, vitamínové a minerální doplňky nebo takové doplňky, které poskytují šelmám výživu, jakou potřebují. I když komerční potrava je založena na chemických složkách. Dále mohou obsahovat koňské maso, vedlejší produkty masa, rybí moučku a smíchané množství vitamínů a minerálů (Montari & Amato, 2015). Například jedna nedávná reklama v časopise vedoucí zoologické organizace Severní Ameriky, asociace zoologických zahrad a akvárií (AZA), výrazně zahrnuje do jejich standardů stravu, která obsahuje málo kostí, chrupavek, orgánů, kůže nebo pojivové tkáně. I když je tato strava šelem nutričně kompletní, tak je strukturně nepřirozená. Může ovlivnit morfologii lebky a zdraví zubů, např. zvětšení lebky (Hartstone- Rose et al., 2014).

2.5.1 Trávicí trakt

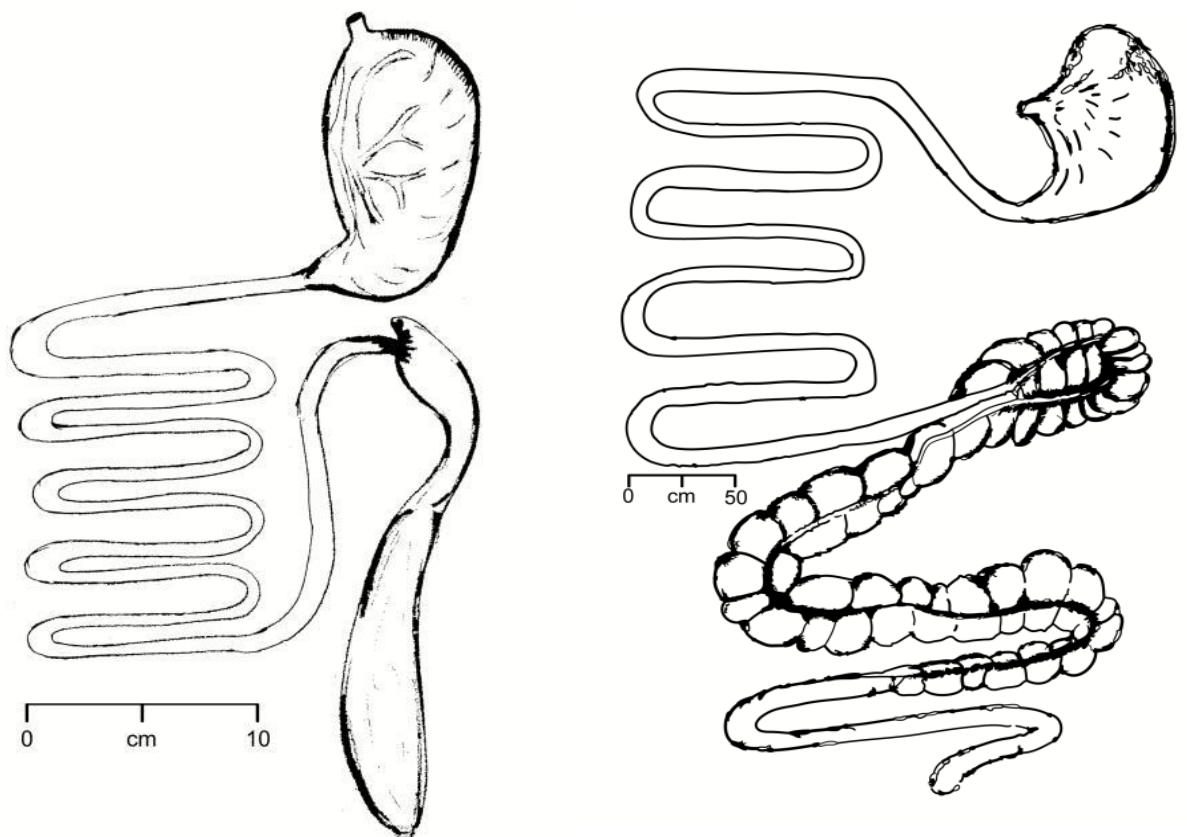
Sklobení čelistního kloubu (TMJ) se skládá dorzálně ze spánkové kosti, ventrálně z mandibulárního kondylu a kloubního disku - chrupavčité ploténky. TMJ disk hraje zásadní roli při rozdělování zatížení mezi dvěma kloubními povrchy. U šelem se může vyskytovat degenerativní onemocnění kloubů, které způsobí u TMJ ztrátu funkčních vlastností (pevnost

tahu - anizotropie). Degenerace TMJ může ohrozit schopnost zvířat jíst a dále se vyvíjet. Možná to může být i faktor přispívající k ohroženému stavu těchto druhů, jako jsou tygr bengálský a tygr usurijský (Murphy et al., 2013). Čelistní svaly jsou znázorněny v příloze 3.

Díky jejich vývoji mají krátké slepé střevo, tenké střevo a tlusté střevo. Studie dokazují, že délka střev u divokých koček je relativně kratší než u domácích koček. Pro větší představivost se můžeme podívat na rozdíl gastrointestinálního traktu mezi karnivorem a herbivorem (viz Obr. 5; Depauw, 2012). Příkladem jedné studie byla délka zažívacího traktu tygra, který měřil přibližně 215,6 cm o průměrné hmotnosti 48,95 g (Zhang et al., 2012).

Stěna trávicí trubice se skládá ze sliznice, podslizniční tkáň, svalové vrstvy a serózy. Jícen je pokryt vícevrstevným dlaždicovým epitelem. Ve vrstvě slizniční vaziva žaludku se nachází mnoho žláz (Zhang et al., 2012).

Gepard je jedním z nejvíce studovaných ohrožených koček, které trpí vysokou prevalencí gastrointestinálního onemocnění (GI) v lidské péči, na rozdíl od volně se pohybující populace tohoto druhu (Depauw, 2012).



Obrázek 3: Gastrointestinální trakt kočky (*Felis catus*) - délka těla 50 cm a slona afrického (*Loxodonta africana*) - délka těla 3,3 m (Depauw, 2012).

2.5.2 Minerály ve výživě kočkovitých šelem v lidské péči

Minerální látky můžeme rozdělit do dvou skupin na makroprvky a mikroprvky (Kořínek, 2000). Makroprvky se v živočišném těle nacházejí ve větším množství v kostře a tělesných tekutinách. Mikroprvky se vyskytují v mnohem menší míře, jako složky některých významných sloučenin a díky tomu se stávají nepostradatelnými (Bláha, 2011).

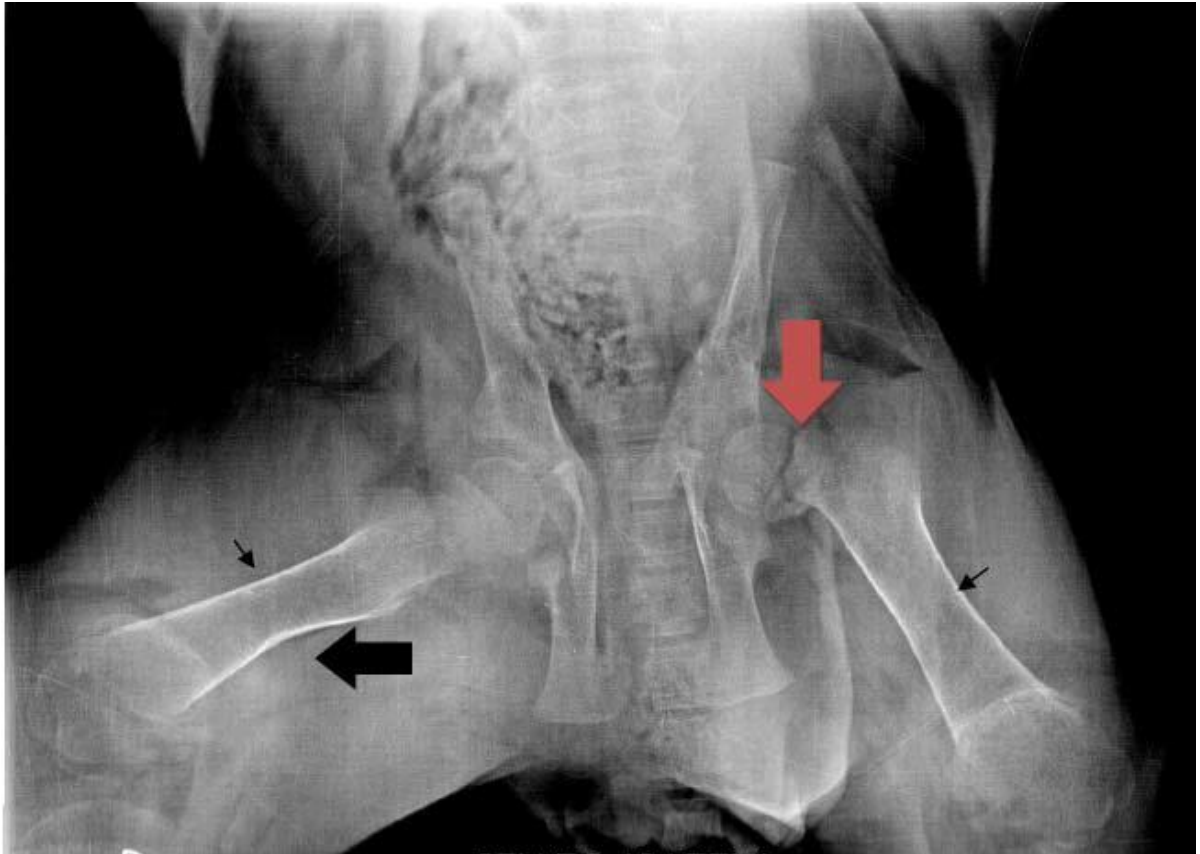
Makroprvky

Vápník (Ca)

Mezi makroprvky je obsažen v největším množství v živočišném těle. Ve velkém množství se nachází v zubech a samotné kostře. Je to asi 99% a zbytek 1% je obsaženo v ostatních tělních tkáních (Bláha, 2011). Poměr vápníku a fosforu je velice důležitý, u většiny zvířat by se měl pohybovat v rozmezí kolem 1 – 1,6 Ca: 1 P. Přítomnost vitamínu D má velký vliv na příjem a metabolismus vápníku (Kořínek, 2000). Napomáhá jeho ukládání v kostech. U mladých zvířat může při nedostatku docházet až k rachitidě (křivicím) neboli poruchám růstu a to hlavně ve spojení s nedostatkem fosforu a vitamínu D (Bláha, 2011). Při měknutí kostí jsou náchylná ke zlomeninám. Trpět mohou i na svalovou atrofii či malformaci kostí, zejména končetin. Nejčastěji je to pozorováno u mláďat (Echarte, 2014). U dospělých zvířat může vést k osteomalacii (Bláha, 2011)

Fosfor (P)

Podobně jako vápník je nejvíce zastoupen v kostech (Kořínek, 2000) a to z 85% (Bláha, 2011), ale i v tělních tkáních a v krevním séru. Při jeho nadbytku se sníží obsah vápníku v kostech (Kořínek, 2000), např. osteopenie. Vzniká tedy hypokalcémie a zvýší se sekrece parathormonu (PTH). Byla prokázána u mláďat. Stáří 4 měsíce (viz Obrázek 3). PTH jde do oběhu a snaží se o neutralizaci nadbytečného anorganického P a o normální hladinu Ca, způsobí eliminaci P a Ca je opětovně absorbován skrze ledviny. To také zvyšuje produkci ledvin o kalcitriol, což je aktivní forma vitamínu D. (Asi et al., 2014). Při jeho nedostatku dochází k poruchám nervové činnosti a plodnosti (Bláha, 2011).



Obrázek 4 : Rentgenový snímek – pánev mláděte lva. Je postižený sekundární hyperparatyreózou. Ukázka epifyzální zlomeniny (červená šipka), pokles kostního materiálu (černá šipka) a okrajovou radioopacitu na pravé a levé stehenní kosti (malé šipky) s výrazným zhroucením pánve (Asi et al., 2014).

Mikroprvky

Měď (Cu)

Je to esenciální stopový prvek a je nutný pro řadu tělesných funkcí, jako je syntéza hemoglobinu, myelinizace nervových pochev, mineralizaci kostry, síťování kolagenu, elastinu a také jako složka některých enzymů. Hraje roli jako synergista i antagonistu u jiných minerálů a vitamínů. Vitamín B1, B10, B12, D a minerály, jako je vápník (Ca), kobalt (Co), selen (Se), sodík (Na) a železo (Fe), zvýší retenci Cu, zatímco molybden (Mo), kadmium (Cd), rtuť (Hg), zinek (Zn), olovo (Pb), draslík (K), fosfor (P), vitamin A (VA), B3, B5, B6 a C, jakož i železo (Fe), působí antagonisticky na Cu. Mezi nejčastější antagonisty patří Zn a VA. Předpokládá se, že nedostatek Cu má vliv na centrální nervový systém a způsobuje

demyelinizaci nervů v míše, a proto může nastat ataxie (poruchy hybnosti) a další neurologické příznaky. Nedostatky mědi byly zkoumány u starších mláďat a dospělých jedinců (Kaiser et al., 2014).

Mangan (Mn)

Mn se v nejvyšším množství vyskytuje v kostech, dále také v játrech, pankreatu, hypofýze a v tkáni trávicího traktu. Nedostatek způsobuje poruchy plodnosti, ale také tvarové deformace kostí (Bláha, 2011).

2.5.3 Vitamíny ve výživě kočkovitých šelem

Vitamín A (axeroftol)

Vitamín A je obsažen v živočišných tkáních a v organismu jde syntetizovat z provitaminů karotenů. Přeměna karotenů probíhá ve stěně tenkého střeva a játrech. Vitamín A se nachází hlavně tedy v játrech a menším množství v ledvinách, plicích a oční sítnici (Bláha, 2011). Nedostatek vitamínu A u zvířat může vést k malformaci (Gross- Tsubery et al., 2010). Tyto změny vytvářejí tlak na nervové tkáně v lebce, což způsobuje závažné a potenciálně fatální neurologické abnormality (Saragusty et al., 2014). Tyto léze se tedy týkají především lebky - *cranium* (Gross- Tsubery et al., 2010), herniace mozečku, komprese velkého týlního otvoru, rozšíření postranních komor (Shamir et al., 2008) a krčních obratlů (*vertebrae cervicales*). Malformace byly zdokumentovány u 1,5 ročních lvů, kteří zemřeli na podezření hypovitaminózy vitamínu A. Podle histologie postižené kosti se vyznačovali širokou fibrózní vrstvou a kostní tkání. Mezi klinické příznaky u těchto lvů byly zahrnuty poruchy koordinace, ataxie, opistotonus, křeče, skloněná hlava a šeroslepost (Gross- Tsubery et al., 2010). Ataxie byla pozorována, když se krmilo libovým červeným masem (Kaiser et al., 2014). Od roku 1970 byly podobné syndromy hlášeny u lvů ze zoologických zahrad v Evropě, Jižní Africe, Austrálii, Asii a Americe. Patologické nálezy u postižených lvů byly na mozečku (*cerebellum*), hydrocefalusu a herniace mozečkového červu s krvácením a nekrózou. Zesílení týlní kosti (*os occipitale*), základní klínové kosti (*os basisphenoidale*) a komprese krčních obratlů přilehlých k nervové soustavě, vede ke klinickým příznakům uvedených výše (Gross- Tsubery et al., 2010). Ale přesné příčiny těchto malformací kočkovitých šelem chovaných v lidské péči zůstávají nejasné a bývají ojedinělé (Saragusty et al., 2014).

Vitamín D (kalciferol)

Do organismu se dostává v aktivní formě, ale i ve formě provitamínu (Bláha, 2011). Vitamin D je receptorem ve většině tkání, ale i kostí, střeva a ledvin. Nedostatek vitamínu D může vést k riziku rozvoje běžných chronických onemocnění. Také se zvyšuje riziko rakoviny (např. tlustého střeva, prsu, prostaty), chronických zánětlivých onemocnění, metabolických poruch (např. hypertenze, metabolický syndrom) a poruch kosterní soustavy, např. osteoporóza (Lapillonne, 2010). Dále poruchy metabolismu vápníku a fosforu, která se projevují tak, že fosfor ani vápník se neukládá v chrupavkách a nově vytvořených kostech (Bláha, 2011). Mezi příznaky patří kulhání, neochota k pohybu, bolesti svalů a kostí, otoky kostochondrálního spojení, ale i horečka. Důležitý je vitamín D3, který zvyšuje hladinu Ca. Problémy se objevily u mláďat, která byla 4 měsíce stará (Asi et al., 2014).

Vitamín B1 (thiamin)

Nedostatek vitamínu B1 způsobuje poruchy metabolismu sacharidů, které jsou pro nervovou tkáň hlavním zdrojem energie (Bláha, 2011). Echarte (2014) zjistil, že nervové poruchy při nedostatku vitamínu B1 způsobují nejčastěji ataxii, a to zejména v pánevní končetině. Uvádí také, že se s ní mohou setkat lvi od 6 měsíců do 5 let.

2.5.4 Obezita kočkovitých šelem v lidské péči

Šelmy v lidské péči již nemusí lovit a získávat potravu. Změna ve stravě je doprovázena i změnou životního stylu, např. přesun z venkovního prostředí do vnitřního (Verbrugghe et al., 2012), snížením fyzické aktivity, omezení chovných prostorů (Vester et al., 2009). Ovlivňují je i nesprávné krmné plány, které bývají v některých chovech časté. Tato transformace životního stylu koček je odpovědná za zvýšení výskytu obezity (Verbrugghe et al., 2012). Obezita může mít fatální důsledky na zdraví, vzhled, délku života a reprodukční schopnost. Typ kořisti je závislý na velikosti zvířete a nutričních potřeb. Příkladem je stravitelnost živin komerčně zpracovaného koňského syrového masa pro velké kočkovité šelmy (tygr, levhart, lev africký), která obsahovala 17,7 % hrubé bílkoviny (CP) a 15,6 % tuku šelmy (Vester et al., 2009).

2.7 Zdravotní problematika pohybového aparátu spojená s ustájením kočkovitých šelem v lidské péči

2.7.1 Zranění při souboji se členy smečky

Vzhledem k velikosti populace velkých koček, které jsou chované v lidské péči, je poměrně málo známo o nemocech, které získají během života. V porovnání s domácími kočkami je méně kurzů pro lékařské zákroky (Malmlov et al., 2014).

Interakce jsou velkou příčinou malých či větších zranění šelem a může to být dáno jejich osobností (Phillips & Peck). Příkladem můžou být i zápasy lvů, kvůli boxu. Jeden lev utrpěl zlomeninu 5. ocasního obratle a byla mu poškozena měkká tkáň. Lev odmítal jíst. Vzhledem k bolesti se ocas amputoval, ale jinak zlomeniny ocasního obratle nejsou moc běžné (Olatunji-Akioye et al., 2010).

2.7.2 Osteoartróza

Osteoartróza (OA) je velmi častá, zejména u starších koček, ale jeho klinický význam je do značné míry odmítán až do nedávné doby (Benett A et al., 2012). V mnoha případech je spojen s výraznou dlouhodobou bolestí, která omezuje mobilitu a aktivitu (Benett B et al., 2012). Stejně jako u jiných druhů, u OA je vhodná léčba nutná pro zlepšení kvality života zvířete. Většina případů se zdají být primární nebo idiopatická (Benett A et al., 2012).

Rozpoznání klinických problémů chronické artritidy je důležitým úkolem, protože většina koček nekulhá. Hlavní rysy kočičí OA jsou změny v chování a životního stylu, které se vyvíjí postupně. Může vzniknout při nadváze, jednostrannému zatížení, jiných onemocnění kloubu i při vývojových vadách. Majitelé mají tendenci je interpretovat nadlehčeně, jako jsou důsledky stáří. Rentgenová identifikace OA kočky, může být problematická (Benett A et al., 2012).

Léčba chronické artritidy je velkou výzvou a mnoho analgetických léků používaných u jiných druhů, nejsou povoleny, nejsou k dispozici nebo nebyly testovány, aby se použily na kočce. Mnoho starších koček s bolestivou OA má určitý stupeň chronického onemocnění ledvin (CKD) a mnoho lékařů se zdráhá použít nesteroidních protizánětlivých léků u těchto zvířat, protože je to potenciál pro nefrotoxicitu- toxicita pro ledviny (Benett B et al., 2012).

2.8 Enrichment

Enrichment lze definovat jako dynamický proces, který mění strukturu prostředí zvířat, a to způsobem, který poskytne chování odpovídající jejich druhu (Van Metter et al., 2008).

Obohacení může zvýšit blahobyt zvířat chovaných v zajetí tím, že stimuluje aktivní chování a sníží stereotypní chování (Skibieli et al., 2007) a pomáhá uvězněným zvířatům chovat se přirozeným způsobem (Resende et al., 2009). Je důležité zjistit, jaké typy obohacení jsou účinné pro jednotlivé druhy zvířat chované v lidské péči (Quirke & O' Riordan, 2011).

Resende et al. (2009) uvedla, že potrava je jedna z nejčastějších forem obohacování prostředí, která vede ke zvýšení času stráveného krmením a vyvolává tak potravní chování jedince. Kočkovité šelmy jsou obligátní masožravci, a proto se specializují na stravu zvířecího masa a orgánů (Damasceno & Genaro, 2014). Můžeme použít kus masa visící na laně ve středu místnosti (Machado & Genaro, 2013). Dále také kosti, koření (skořice, kmín, drcené chilli), zmrazené ryby, které jsou levné a snadno je lze používat k obohacování položek (Skibieli et al., 2007).

Při dodání zvířatům obohacovacích podnětů je možné změnit vyskytující se abnormality v jejich chování. Zapojí se k chycení kořisti a projeví se přirozené chování. Změnu lze provést např. potulně se blížící kořistí. Dochází tak k sociální interakci (Resende et al., 2009). K dispozici jsou míče na hraní, které jsou velice odolné nebo jiné plastické. Účinnost byla zaznamenána i u použití jiných materiálů jako je karton, papír či dýně, hadí kůže, hadice (Vargas et al., 2009). Bylo uvedeno, že zvířata nesla maso na kmeny stromů nebo do dřevěných boxů. Pokud byla zvířata krmena bez obohacovacích podnětů, tak si své maso neodnášela na uvedená místa (Resende et al., 2009).

Dalším příkladem úspěšného obohacení prostředí patří zlepšení vzhledu boxů, poskytování krmných zařízení a nových objektů, ale i vhodné sociální uskupení mezi jedinci a další smyslové podněty (Claxton, 2011). Vytváření a udržování vztahů mezi sourozenci je důležitá, např. sociální hrou u rysů bylo zjištěno, že nejintenzivnější období, kdy si hrají (ve věku 9 a 12 týdnů) se kryje s obdobím agrese (Aleksieva et al., 2014). Environmentální obohacení (EE) se již dlouho využívá ke zkoumání vlivu životního prostředí na strukturu a funkci mozku. Robustní morfologické a funkční účinky vyvolané EE na neuronové úrovni byly

doprovázeny zlepšením kognitivního výkonu. U EE bylo prokázáno, že urychlí vývoj díky vizuálnímu systému a zvýší kortikální plasticitu v dospělosti. Tyto poznatky zdůrazňují potenciál EE, jako slibnou neinvazivní strategii a to pro podporu obnovení normálních smyslových funkcí v patologických stavech, které mají vliv na dospělý mozek (Sale et al., 2009). Ošetřovatelé se snaží, aby zvířata měli dostatek obohacovacích prostředků, kvůli kterým mohou projevit své přirozené chování. Tím je dosaženo úspěšnosti biologických funkcí (Claxton, 2011).

Často se uvádí, že stereotypie jsou důsledkem omezení zvířete na velmi malém prostoru. Nicméně, kritickým faktorem není jen velikost, ale i kvalita prostoru (Vargas et al., 2009).

EE také zvyšuje zkušenosti návštěvníků zoo. Lidé mají větším zájem, když šelmy vykazují aktivitu (Margulis et al., 2003). Šelmy projevují přirozené chování, které by návštěvníci spatřili i ve volné přírodě (Jones et al., 2005).

3. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo formou rešerše a vědeckých článků, zjistit nejčastější zdravotní problémy pohybového aparátu kočkovitých šelem chovaných v lidské péči.

Další cílem v praktické části bylo porovnat případové studie zdravotních problémů vybraných velkých koček, vyhodnotit příčiny a připravit doporučení pro zlepšení situace v jednotlivých chovech.

4. Materiál a metodika

4.1 Teoretická část

Vědecké studie na danou tematiku byly zpracovány do literární rešerše. K vyhledání relevantních zdrojů byly použity tyto databáze: Web of Knowledge, (Web of Science, Journal Citation Reports, Current Contents Connect), SCOPUS.

K vyhledávání v databázích byla použita tato klíčová slova: kočka, zdraví, kostra, pohyb, výběh, výživa.

4.2 Praktická část

Ve vybraných chovech velkých koček (Pantherinae) byly vyhledávány údaje týkající se zdravotní problematiky pohybového aparátu kočkovitých šelem.

Jednotlivé případové studie byly získány v období od října 2014 do března 2015 v chovech České Republiky.

Výzkum byl proveden ve spolupráci s MVDr. Dušanem Usvaldem, který poskytuje veterinární péči a poradenství pro chovatele. Informace byly získány díky osobní konzultaci.

5. Výsledky

5.1 Shrnutí teoretické části

Výsledky této práce jsou vyobrazeny v Tabulce 1 a 2.

Tabulka 1: Nejčastější poruchy pohybového aparátu kočkovitých šelem s ohledem na výživu

Nedostatek	Důsledek
Ca, vitamín D	Poruchy růstu, svalová atrofie, měknutí kostí, zlomeniny
B1	Neurologické příznaky, ataxie pánevní končetiny
Vitamín A	Poruchy koordinace, ataxie, křeče skloněná hlava, malformace
Cu	Neurologické příznaky, ataxie
Nadbytek	Důsledek
P	Hypokalcémie

Legenda k Tabulce 1:

Zelená barva	Nejčastější problémy - mláďata (4 měsíce)
Šedá barva	Problémy objevující se zřídka - mladí (1,5 roku) a dospělý jedinci

Tabulka 1 znázorňuje poruchy ovlivněné nedostatkem či nadbytkem vitamínů a minerálních látek ve výživě a to především u mláďat starých 4 měsíce. U mladých jedinců se stáří okolo 1,5 roku a u dospělých jedinců se nedostatky vitamínů a minerálních látek objevují zřídka.

Tabulka 2: Problémy dané velikostí prostoru a překrmením u dospělých jedinců

Problémy	Příčina
Osteoartróza	Nadváha, jednostranné zatížení kloubu, vývojové vady, jiná onemocnění kloubů
Obezita	Snížení fyzické aktivity, malé chovné prostory, nesprávné utvoření krmných režimů
Zranění	Souboje mezi šelmami

Legenda k Tabulce 2:

Zelená barva	Nejčastější problémy
Šedá barva	Časté problémy

Tabulka 2 znázorňuje poruchy ovlivněné daným prostorem a lidskou péčí o KD. Mezi časté problémy patří obezita, která se objevuje vlivem snížené fyzické aktivity, malých chovných prostorů, ale i nesprávně vytvořených krmných režimů, např. překrmování masem. Dále to je osteoartróza, která vzniká díky důsledku např. nadváhy, jednostranného zatížení kloubu, následkem úrazu, vývojových vad či důsledkem jiného onemocnění kloubů. Mezi nejčastější problémy patří zranění šelem během zápasu.

5.2 Případové studie

Ze zhodnocení výsledků získaných z případových studií je možno odvodit časté problémy s pohybovou soustavou kočkovitých šelem chovaných v lidské péči.

Chov 1

Samec lva bílého se jménem Mustafa a se stářím 2,5 měsíce utrpěl patologickou zlomeninu levé pažní kosti. Na rentgenovém snímku je patrná kompletní zlomenina distálního humeru s dislokací kosti (viz Obrázek 7, 8). Doprovázelo ho i patrné prořídnutí kompaktní kosti i dřevné trámčiny svědčící nedostatek vápníku a vitamínu D v potravě.



Obrázek 5: Rentgenový snímek patologická zlomenina levé pažní kosti (Chov 1; 2014).



Obrázek 6: Rentgenový snímek patologická zlomenina levé pažní kosti (Chov 1; 2014).

Nacházeli se zde i 2 dospělí tygři bengálští, kteří trpěli obezitou, jehož příčinou bylo překrmování masem a malý chovný prostor.

Chov 2

Samec tygra bengálského se jménem Ludvík a stářím 3 měsíce utrpěl patologickou

zlomeninu, ale na pravé stehenní kosti. Měl patrnou kompletní zlomeninu středu femuru s dislokací kosti (viz Obrázek 9). Opět bylo patrné prořídnutí kompaktní kosti i dřevné trámčiny svědčící nedostatek nebo poruchu metabolismu vápníku a vitamínu D v potravě.



Obrázek 7: Rentgenový snímek patologické zlomeniny pravé stehenní kosti (Chov 2; 2014).

V tomto chovu se nacházel i tři roky starý samec bílého lva, který kulhal na pravou novu. Uspaný lev byl vyšetřen veterinářem, který zjistil, že lev měl lehkou zlomeninu prstu (Příloha 4). Na základě rozhodnutí veterináře byla zlomenina již srostlá a další opatření nebyla zapotřebí. Tato zlomenina vznikla při souboji s členem smečky.

Chov 3

Samice tygra ussurijského stará tři měsíce utrpěla patologickou zlomeninou levé stehenní kosti. Na rentgenovém snímku je patrná kompletní zlomenina proximálního

femuru s dislokací kosti (viz Obrázek 10). Také bylo patrné prořídnutí kompaktní kosti i dřevné trámčiny svědčící pro nedostatek nebo poruchu metabolismu vápníku a vitamínu D v potravě.



Obrázek 8: Rentgenový snímek patologické zlomeniny stehenní kosti samice tygra (Chov 3; 2013)

Dále tu byl dospělý samec tygra bengálského, který trpěl obezitou. Příčinou bylo též překrmování a malý chovný prostor.

Chov 4

Tři mláďata (dva samci a jedna samice) bílých tygrů stará tři měsíce začala v tomto období trpět zhoršenou koordinací pohybu, které doprovázelo šikmé držení hlavy. Injekčně jim byla vpravena dávka vitamínu B a dále byl tento vitamín přidáván do krmiva. Po těchto dávkách problémy ustupovaly. Až v šestém měsíci se u jednoho ze samců začalo znovu objevovat nepravidelné držení hlavy. To mohlo být způsobeno nedostatečnou účinností léčby.

Chov 5

Dvě mláďata (dva samci) bílých lvů stará 2 měsíce začala trpět zhoršenou koordinací pohybu. Po dodání vitamínu B začaly problémy ustupovat.

Chov 6 a 3

Lev a lvice staří 3 roky, utrpěli podvrtnutí, druhého článku třetího prstu. Příčinou bylo mechanické poškození.

6. Diskuze

6.1 Shrnutí teoretické části

Z výsledků teoretické části jsou patrné nejčastější problémy ve výživě a to především u mláďat. U dospělých jedinců jsou nejčastější problémy v ustájení a tím může být např. zapříčiněná obezita, která je závislá na enrichmentu. Problémy mohou být také v chovných prostorech a režimu krmení, jak uvádí Vester et al. (2009) a shodují se s případovými studii. Dále to je osteoartróza, která může vzniknout při nadváze, jednostrannému zatížení končetin, jiných onemocnění kloubu i při vývojových vadách (Benett A et al., 2012), ale tyto problémy nebyly v praxi zaznamenány.

Saragusty et al. (2014) a Gross- Tsubery et al. (2010) zjistili, že ve výživě dospělých a mladých jedinců není tak častým problémem nedostatek vitamínu A, při jehož nedostatku dochází k malformacím kostí. Zejména se jedná o oblasti lebky a krčních obratlů. Tyto malformace mohou mít za následek neurologické abnormality a v některých případech jsou dokonce smrtelné. Tyto výzkumy se shodují, jelikož žádné hypovitaminózy nebyly zjištěny. Saragusty et al. (2014) shrnul ve své práci, že přesné příčiny malformací jsou nejasné.

Caiser et al. (2014) uvádí projevy nedostatku mědi, který způsobuje demyelinizaci nervů v míše. Nedostatek mědi může doprovázet ataxie či další neurologické příznaky, ale nebyly zaznamenány v případových studiích, tudíž patří mezi méně časté nedostatky.

6.2 Případové studie

Z výsledků jsou patrné nejčastější problémy s pohybovým aparátem u mláďat způsobené nevyvážeností vitamínů a minerálů ve výživě a u dospělých jedinců důsledkem zápasů a překrmování.

Po narození jsou některé šelmy odchovány uměle a nezískají tak potřebné látky z mléka od matky, což je v souladu s údaji, které tvrdí Echarte (2014). Komerční krmné směsi mléka nedokázaly nahradit potřebnou výživu či se špatně vstřebávají díky krátkému trávicímu traktu šelem. Poruchy souvisely zejména s vápníkem a vitamíny D a B. Nedostatek a poruchy metabolismu vápníku a vitamínu D měly za následek měknutí kostí a následnou patologickou zlomeninu, což potvrzuje Echarte (2014).

Bell et al. (2011) uvedl, že v některých krmných směsích byla absence vitamínu D3, který zvyšuje hladinu vápníku. To může znamenat problém i pro zdravá mláďata. Asi et al. (2014) ve své práci uvádí příznaky při nedostatku vitamínu D, mezi které patří kosterní a svalové bolesti, kulhání, neochota k pohybu, ale i horečka. Právě při nedostatku vitamínu D dochází k poruchám metabolismu vápníku a fosforu, které se neukládají do nově vytvořených kostí a chrupavek (Bláha, 2011) a shodují se zaznamenanými údaji.

Při nedostatku vitamínu B byly pozorovány zhoršené koordinace pohybu a šikmé držení hlavy. Byla používána směs vitamínu B, která zmírnila a navrátila lvům i tygrům plynulejší pohyb, i když ne všem. Toto tvrzení se neshoduje s Echarte (2014) který tvrdí, že při nedostatku vitamínu B1 mohou šelmy trpět ataxií a to zejména v pánevní končetině. Gross- Tsubery et al. (2010) uvedl, že při podezření na hypovitaminózu A mají zvířata klinické příznaky, jako např. poruchy koordinace, zmíněná ataxie, křeče, skloněná hlava a šeroslepost.

7. Závěr

V předložené bakalářské práci bylo cílem zjistit nejčastější zdravotní problémy pohybového aparátu kočkovitých šelem chovaných v lidské péči. Cíl byl splněn pomocí informací z teoretické části a případových studií.

První část práce byla věnována teoretickému úvodu o pohybovém aparátu a posléze byl shrnut do dané tematiky práce.

Z literární rešerše je patrné, že velké kočkovité šelmy mají instinkty divokého zvířete, ale jsou závislé na svých chovatelích a ošetřovateli.

Praktickou částí byly potvrzeny vědecké poznatky z literární rešerše. Výsledky případových studií potvrzují, že u mláďat dochází k problematice pohybového aparátu hlavně z nedostatku správné výživy z důvodu odebrání od matky a neposkytnutí ideální péče. U dospělých jedinců byla potvrzena problematika spojená hlavně s častým zraněním při souboji či z mechanické příčiny a spíše obezitou. Chovatelé zapomínají, že v přírodě k potravě kočkovitých šelem patří i vnitřnosti, kožní deriváty (např. chlupy, kůže) či kosti. Každá KD by měla odpovídat potřebě zvířete a to nejen ohledně vitamínů a minerálů. Měla by zohledňovat i pohybovou aktivitu a způsob podání. Poskytování enrichmentu by mělo být součástí každého chovu kvůli zvýšení pohybové aktivity a kognitivnímu chování.

Nashromáždění informací v této bakalářské práci by mohlo nastartovat přezkoumání krmných směsí s dodávkou vitamínů a minerálů, ale také upozornit chovatele na korekci hmotnosti, tělesnou kondici a v neposlední řadě na enrichment zvířat.

8. Reference:

Alekseeva GS, Antonevich AL, Erofeeva MN, Naidenko SV. 2014. Social play in the development of sibling relations in Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *Biology Bulletin* 41(4): 364-371.

Asi MN, Lodhi LA, Mughal MN, Abbas G, Muhammad G, Saqib M. 2014. Nutritional Secondary Hyperparathyroidism in an African Lion Cub (*Panthera leo*). *Pakistan veterinary journal* 34(4): 554-556.

Barja I, Miguel FJ. 2010. Chemical communication in large carnivores: urine-marking frequencies in captive tigers and lions. *Polish Journal of Ecology* 58(2): 397-400.

Barnett R, Shapiro B, Barnes I, Ho SYW, Burger J, Yamaguchi N, Higham TFG, Wheeler HT, Rosendahl W, Sher AV, Sotnikova M, Kuznetsova T, Baryshnikov GF, Martin LD, Harington CR, Burns JA, Cooper A. 2009. Phylogeography of lions (*Panthera leo ssp.*) reveals three distinct taxa and a late Pleistocene reduction in genetic diversity. *Molecular Ecology* 18(8): 1668-1677.

Bonnie BV. 2003. *Feline behavior*. St.Louis: Elsevier Health Sciences. 360p.

Bond JC, Lindburg DG.1990. Carcass feeding of captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*) – the effects of a naturalistic feeding program on oral health and psychological well-being. *Applied Animal Behaviour Science* 26(4): 373–382.

Becker AA, Hesta M, Hollants J, Janssens GP, Huys G. 2014. Phylogenetic analysis of faecal microbiota from captive cheetahs reveals underrepresentation of Bacteroidetes and *Bifidobacteriaceae*. *BMC Microbiology* 14(1): 43.

Benett D, Siti Mariam bt Zainal Ariffin, Johnson P. 2012. Osteoarthritis in the cat 1. How common is it and how easy to recognise? *Journal of feline medicine and surgery* 14(1): 65-75.

Benett D, Siti Mariam bt Zainal Ariffin, Johnson P. 2012. Osteoarthritis in the cat 2. How should it be managed and treated?. *Journal of feline medicine and surgery* 14(1): 76-84.

Benson JF, Hostetler JA, Onorato DP, Johnson WE, Roelke ME, O’Brien SJ, Jansen D, Oli MK. 2011. Intentional genetic introgression influences survival of adults and subadults in small, inbred felid population. *Journal of animal ecology* 80(5): 958-967.

Bell KM, Van Zyl M, Ugarte CE, Hartman A. 2011. Bilateral carpal valgus deformity in hand-reared cheetah cubs (*Acinonyx jubatus*). *Zoo biology* 30(2): 199-204.

Cavalcanti SMC, Gese EM. Spatial ecology and social interactions of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy* 90(4): 935-945.

Carrillo E. 2007. Tracking the elusive jaguar. *Natural History* 116(4): 30-34.

Carlstead K, Shepherdson DJ. 1994. Effects of environmental enrichment on reproduction. *Zoo Biol* 13(5): 447-458.

Claxton AM. 2011. The potential of the human-animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Applied Animal Behaviour Science* 133(1): 1-10.

Concha I, Adaro L, Borroni C, Altamirano C, 2004. Consideraciones anatómicas sobre la musculatura intrínseca del miembro torácico del puma (*Puma concolor*). *International Journal of Morphology* 22(2): 121-125.

Curry JW, Hohl R, Noakes TD, Kohn TA. 2012. High oxidative capacity and type IIx fibre content in springbok and fallow deer skeletal muscle suggest fast sprinters with a resistance to fatigue. *The Journal of experimental biology* 215(22): 3997-4005.

Damasceno J, Genaro G. 2014. Dynamics of the access of captive domestic cats to a feed environmental enrichment item. *Applied Animal Behaviour Science* 151(issue): 67-74.

Davis BW, Li G, Murphy WJ. 2010. Supermatrix and species tree methods resolve phylogenetic relationships within the big cats, *Panthera* (*Carnivora: Felidae*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 56(1): 64-76.

Depauw S. 2012. Animal Fibre: a Key Factor for Gastrointestinal Health in an Obligate Carnivore: the Cheetah. (Doctoral dissertation). Belgie: Ghent University. 243p.

Depauw S, Hesta M, Whitehouse-Tedd K, Vanhaecke L, Verbrugghe A, Janssens. 2013. Animal fibre: The forgotten nutrient in strict carnivores? First insights in the cheetah. *Journal of animal physiology and animal nutrition* 97(1): 146-154.

Diogo R, Pastor F, De Paz F, Potau JM, Bello-Hellegouarch G, Ferrero EM, Fisher RE. 2012. The Head and Neck Muscles of the Serval and Tiger: Homologies, Evolution, and Proposal of a Mammalian and a Veterinary Muscle Ontology. *The Anatomical Record* 295(12): 2157-2178.

Doube M, Conroy AW, Christiansen P, Hutchinson JR, Shefelbine S. 2009. Three-dimensional geometric analysis of felid limb bone allometry. *PloS one* 4(3) : e4742.

Echarte GV. Principales enfermedades presentadas en los felinos silvestres en cautiverio

en el parque zoológico nacional de Cuba. Comité Editorial CubaZoo 26: 30-33.

Gaffney PM, Kennedy M, Terio K, Gardner I, Lothamer C, Coleman K, Munson L. 2012. Detection of feline coronavirus in cheetah (*Acinonyx jubatus*) feces by reverse transcription-nested polymerase chain reaction in cheetahs with variable frequency of viral shedding. *Journal of Zoo and Wildlife medicine* 43(4) :776-786.

Goeritz F, Painer J, Jewgenow K, Hermes R, Rasmussen K, Dehnhard M, Hildebrandt. 2012. Embryo retrieval after hormonal treatment to control ovarian function and non-surgical artificial insemination in africa lions (*Panthera leo*). *Reproduction in domestic animal* 47(6) : 156-160.

Goodrich JM, Miquelle DG, Smirnov EN, Kerley LL, Quigley HB, Hornocker MG. 2010. Spatial structure of Amur (Siberian) tigers (*Panthera tigris altaica*) on Sikhote-Alin Biosphere Zapovednik, Russia. *Journal of Mammalogy* 91(3): 737-748.

Gross-Tsubery R, Chai O, Shilo Y, Miara L, Horowitz IH, Shmueli A, Aizenberg I, Hoffman CH, Reifen R, Shamir MH. 2010. Computed tomographic analysis of calvarial hyperostosis in captive lions. *Veterinary radiology & ultrasound* 51(1): 34-38.

Harihar A, Pandav B, Goyal SP. 2011. Responses of leopard *Panthera pardus* to the recovery of a tiger *Panthera tigris* population. *Journal of Applied Ecology* 48(3): 806-814.

Hayward MW, Jędrzejewski W, Jędrzejewska B. 2012. Prey preferences of the tiger *Panthera tigris*. *Journal of Zoology* 286(3): 221-231.

Holečková D, Semerák J. 2010. Afrika v srdci Evropy. Dvůr Králové: ZOO Dvůr králové. 120p.

Hudson PE, Corr SA, Payne-Davis RC, Clancy SN, Lane E, Wilson AM. 2011. Functional anatomy of the cheetah (*Acinonyx jubatus*) hindlimb. *Journal of anatomy* 218(4): 363-374.

Christiansen P. 2013. Phylogeny of the sabertoothed felids (*Carnivora: Felidae: Machairodontinae*). *Cladistics* 29(5): 543-559.

ITIS. 2014. Integrated taxonomic system. Available at: <http://www.itis.gov> 2014-08-12

IUCN. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species Available at: <http://www.iucnredlist.org/details/15951/0> 2015-02-15

Jones MK, Marno R, Buchanan-Smith H. 2005. Novel feeding and hunting enrichment for large captive felids: the lionrover and responsive hanging prey. *Proceedings of the Seventh Annual Symposium on Zoo Research* 2005: 91–101.

Julik E, Zack S, Adrian B, Maredia S, Parsa A, Poole M, Starbuck A, Fisher RE. 2012. Functional anatomy of the forelimb muscles of the ocelot (*Leopardus pardalis*). *Journal of Mammalian Evolution* 19(4): 277- 304.

Kaiser C, Wernery U, Kinne J, Marker L, Liesegang A. 2014. The Role of Copper and Vitamin A Deficiencies Leading to Neurological Signs in Captive Cheetahs (*Acinonyx jubatus*) and Lions (*Panthera leo*) in the United Arab Emirates. *Food and Nutrition Sciences* 5(20): 1-12.

Khan MSI, Chowdhury MM, Rahman MM, Suvo MSH, Begum MR. 2013. Preparation of Indian Lion (*Leo panthera*) Skeleton for Exhibition at Chittagong Zoo. *Journal of Veterinary Anatomy* 6(1): 77-80.

Khatoon R. 2010. Diet selection of Snow leopard (*Uncia uncia*) in Chitral area. Pakistan: Arid Agriculture University Rawalpindi, 90p.

Kohn TA, Curry JW, Noakes T. D. 2011. Black wildebeest skeletal muscle exhibits high oxidative capacity and a high proportion of type IIx fibres. *The Journal of experimental biology*, 214(23): 4041-4047.

Kořínek M. 2000. Velká kniha pro chovatele savců. Olomouc: Rubico 326p.

Lapillonne A. 2010. Vitamin D deficiency during pregnancy may impair maternal and fetal outcomes. *Medical hypotheses* 74(1): 71-75.

Lubbs DC, Vester BM, Fastinger ND, Swanson KS. 2009. Dietary protein concentration affects intestinal microbiota of adult cats: a study using DGGE and qPCR to evaluate differences in microbial populations in the feline gastrointestinal tract. *Journal of animal physiology and animal nutrition* 93(1): 113-121.

Lucky KM, Harshan KR. 2014. Gross anatomy of skeleton antebrachii of a tiger (*Panthera tigris*). *Indian Journal of Animal Research* 48(3): 298-300.

Macarrão A, Corbo M, Araújo CB. 2012. Cougar (*Puma concolor*) vocalization and frequency shift as a playback response. *Biota Neotropica* 12(3): 133-135.

Machado JC, Genaro G. 2013. Influence of feeding stimulus on exploratory behaviour of captive housed domestic cats, *Felis silvestris catus*. Brazil: PUBVET. 248p.

Malmlov A, Campbell T, Monnet E, Miller C, Miceli B, Duncan C. 2014. Diagnosis, Surgical Treatment, Recovery, and Eventual Necropsy of a Leopard (*Panthera pardus*) with Thyroid Carcinoma. Papazoglou LG. *Case Reports in Veterinary Medicine*. Colorado: Hindawi

Publishing Corporation, p5.

Martin D. 2011. Feline development, social behavior a communication behavior. Aaha, The standart of veterinary excellence. Toronto: American animal hospital association p659-661.

Martín-Serra A, Figueirido B, Palmqvist P. 2014. A three-dimensional analysis of morphological evolution and locomotor performance of the carnivoran forelimb. PloS one 9(1): e85574.

Margulis SW, Hoyos C, Anderson M. 2003. Effect of felid activity on zoo visitor interest. Zoo Biology 22(6): 587-599.

Meachen-Samuels J, Van Valkenburgh B. 2009. Forelimb indicators of prey-size preference in the Felidae. Journal of Morphology 270(6): 729-744.

Mikhajlov R, Dimitrov R. 2010. Volume and sizes of the cranial cavity in some animals from Felidae family. Food and agriculturce organization of the united nations 47(5): 67- 75.

Monroy-Vilchis O, Rodríguez-Soto C, Zarco-González M, Urios V. 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. Animal Biology 59(2): 145-157.

Montanari S, Amato G. 2015. Discrimination factors of carbon and nitrogen stable isotopes from diet to hair and scat in captive tigers (*Panthera tigris*) and snow leopards (*Uncia uncia*). Rapid Commun. Mass Spectrom 29: 1-7.

Munson L. 2006. Contraception in felids. Theriogenology 66(1): 126–134.

Murphy MK, Arzi B, Vapniarsky-Arzi, N, Athanasiou KA. 2013. Characterization of degenerative changes in the temporomandibular joint of the bengal tiger (*Panthera tigris tigris*) and siberian tiger (*Panthera tigris altaica*). Journal of comparative pathology 149(4): 495-502.

Olatunji-Akioye AO, Omobowale OT, Olaifa AK, Abiola JO. 2010. Tail docking in an african lion(*Panthera leo*). Israel journal of veterinary medicine 65(2): 75-76.

Pandey Y, Pandey A, Taluja JS, Vaish R, Shrivastav AB. 2013. Gross anatomical and radiographic study of sternum in tiger (*Panthera tigris*). Indian Journal of Veterinary Surgery 34(2): 133-135.

Peters G, Peters KM. 2010. Long-distance call evolution in the Felidae: effects of body weight, habitat, and phylogeny. Biological Journal of the Linnean Society 101(2): 487-500.

Phillips C, Peck D. 2007. The effects of personality of keepers and tigers (*Panthera tigris*

tigris) on their behaviour in an interactive zoo exhibit. *Applied Animal Behaviour Science* 106(4): 244-258

Podhade DN, Shrivastav AB, Vaish R. 2013. Osteomorphometrical study of femur of the leopard (*Panthera pardus*). *Journal of Wildlife Research* 1(1): 1-4.

Podhade DN, Shrivastav AB, Vaish R. 2014. Gross osteomorphometrical study of ossa coxarum of the leopard (*Panthera pardus*). *Veterinary World* 7(1): 10-12.

Puentes RM, Munoz PM, Albornoz IC, Gonzales CB. 2014. Anatomical Description of Pelvic Limb Innervation of African Lion (*Panthera leo*). *International journal of morphology* 32(3): 889- 894.

Quirke T, O'Riordan RM. 2011. The effect of different types of enrichment on the behaviour of cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in captivity. *Applied Animal Behaviour Science* 133(1): 87-94.

Reid JM, Arcese P, Keller LF. 2003. Inbreeding depresses immune response in song sparrows (*Melospiza melodia*): Direct and intergenerational effects. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270: 2151–2157.

Resende LS, Remy GL, Ramos Jr VDA. 2009. The influence of feeding enrichment on the behavior of small felids (*Carnivora: Felidae*) in captivity. *Zoologia (Curitiba)* 26(4): 601-605.

Riggio J, Jacobson A, Dollar L, Bauer H, Becker M, Dickman A, Funston P, Rosemary G, Henschel P, Longh H, Lichtenfeld L, Pimm S. 2013. The size of savannah Africa: a lion's (*Panthera leo*) view. *Biodiversity and Conservation* 22(1): 17-35.

Říhová M. 2007. Chov koček. Praha: Grada publishing a.s. 164p.

Sale A, Berardi N, Maffei L. Enrich the environment to empower the brain. 2009. *Trends in neurosciences* 32(4): 233-239.

Salesa MJ, Antón M, Turner A, Morales J. 2009. Functional anatomy of the forelimb in Promegantereon* ogygia (*Felidae, Machairodontinae, Smilodontini*) from the Late Miocene of Spain and the origins of the sabre-toothed felid model. *Journal of Anatomy* 216(3): 381-396.

Sánchez HL, Silva LB, Rafasquino ME, Mateo AG, Zuccolilli GO, Portiansky EL, Alonso CR. 2012. Anatomical study of the forearm and hand nerves of the domestic cat (*Felis catus*), puma (*puma concolor*) and Jaguar (*Panthera onca*). *Journal of the veterinary medicine series: anatomia, histologia, embryologia* 42(2): 99-104.

Saragusty J, Shavit-Meyrav A, Yamaguchi N, Nadler R, Bdolah-Abram T, Gibeon L, Hildebrandt TB, Shamir MH. 2014. Comparative skull analysis suggests species-specific captivity-related malformation in lions (*Panthera leo*). PLoS one 9(4): e94527.

Segura V, Prevosti F, Cassini G. 2013. Cranial ontogeny in the Puma lineage, *Puma concolor*, *Herpailurus yagouaroundi*, and *Acinonyx jubatus* (*Carnivora: Felidae*): a three-dimensional geometric morphometric approach. Zoological Journal of the Linnean Society 169(1): 235-250.

Shamir MH, Shilo Y, Fridman A, Chai O, Reifen R, Miara L. 2008. Sub-occipital craniectomy in a lion (*Panthera leo*) with occipital bone malformation and hypovitaminosis A. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 39(3): 455-459.

Shehzad W, McCarthy TM, Pompanon F, Purevjav L, Coissac E, Riaz T, Taberlet P. 2012. Prey preference of snow leopard (*Panthera uncia*) in South Gobi, Mongolia. PLoS one 7(2): e32104.

Sicuro FL. 2011. Evolutionary trends on extant cat skull morphology (*Carnivora: Felidae*): a three-dimensional geometrical approach. Biological Journal of the Linnean Society 103(1): 176-190.

Sicuro FL, Oliveira LFB. 2011. Skull morphology and functionality of extant *Felidae* (*Mammalia: Carnivora*): a phylogenetic and evolutionary perspective. Zoological Journal of the Linnean Society 161(2) : 414-462.

Skibieli AL, Trevino HS, Naugher K. 2007. Comparison of several types of enrichment for captive felids. Zoo biology 26(5) : 371-381.

Sims M. 2012. Cranial morphology of five felids: *Acinonyx jubatus*, *Panthera onca*, *Panthera pardus*, *Puma concolor*, *Uncia uncia*. Russian Journal of Theriology 11(2): 157-70.

Stein AB, Virginia Hayssen V. 2013. *Panthera pardus* (*Carnivora: Felidae*). Mammalian Species 47(1): 30-48.

Slater GJ, Van Valkenburgh B. 2009. Allometry and performance: the evolution of skull form and function in felids. Journal of evolutionary biology 22(11): 2278-2287.

Sunquist M, Sunquist F. 2002. Wild Cats of the World. Chicago: University of Chicago Press. 452p.

Szokalski MS, Litchfiels CA, Foster WK. 2012. What can zookeepers tell us about interacting with big cats in captivity? : Zoo biology 32(2): 142-151.

Tomar MPS, Taluja JS, Vaish R, Shrivastav AB. 2014. Gross anatomical study on humerus of tiger (*Panthera tigris*). International Journal 2(3): 1034-1040.

Trinkel M, Funston P, Hofmeyr M, Hofmeyr D, Dell S, Packer C, Slotow R. 2010. Inbreeding and density-dependent population growth in a small, isolated lion population. Animal Conservation 13(4): 374-382.

Van Metter JE, Harriger MD, Bolen RH. 2008. Environmental enrichment utilizing stimulus objects for African lions (*Panthera leo leo*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). Bios 79(1): 7-16.

Vargas A, Breitenmoser CH, Breitenmoser U. 2009. Conservación Ex situ del Lince Ibérico: Un Enfoque Multidisciplinar Iberian Lynx Ex situ Conservation: An Interdisciplinary Approach. Madrid: Fundación Biodiversidad. 556p

Verbrugghe A, Hesta M, Daminet S, Janssens GP. 2012. Nutritional modulation of insulin resistance in the true carnivorous cat: a review. Critical reviews in food science and nutrition 52(2): 172-182.

Vester BMB, Swanson KS, Fahey GCJR. 2009. Nutrition of the Exotic Felid. Feedstuffs 20: 57-59.

ZOO Liberec. 2014. Zoo Liberec. Available at: <http://www.zooliberec.cz/cz/katalog/savci/kocka-cejlonska/264> 2014-09-22

ZOO Liberec. 2014. Zoo Liberec. Available at: <http://www.zooliberec.cz/cz/katalog/savci/tygr-bila-forma/129> 2014-09-22

Zhang Y, Li Y, Zhang Z, Cao Z, Jiang S, Yang J, Zhang X, Fang F. 2012. The Histological Structure and Location of Substance P in the Digestive Tract of the Siberian Tiger (*Panthera tigris altaica*). Journal of Animal and Veterinary Advances 11(6): 735-741.

Seznam příloh

Příloha 1: Rekonstrukce vývoje morfologické variability.....	i
Příloha 3: Pohled pravých čelistních a hlubokých obličejových svalů <i>Panthera Tigris</i>	ii
Příloha 2: Porovnání konvexního a konkávního profilu.....	iii
Příloha 3: <i>Panthera Onca</i> hlavní přední končetiny.....	vi
Příloha 4: Uspaný bílý lev (chov 2).....	v

Přílohy

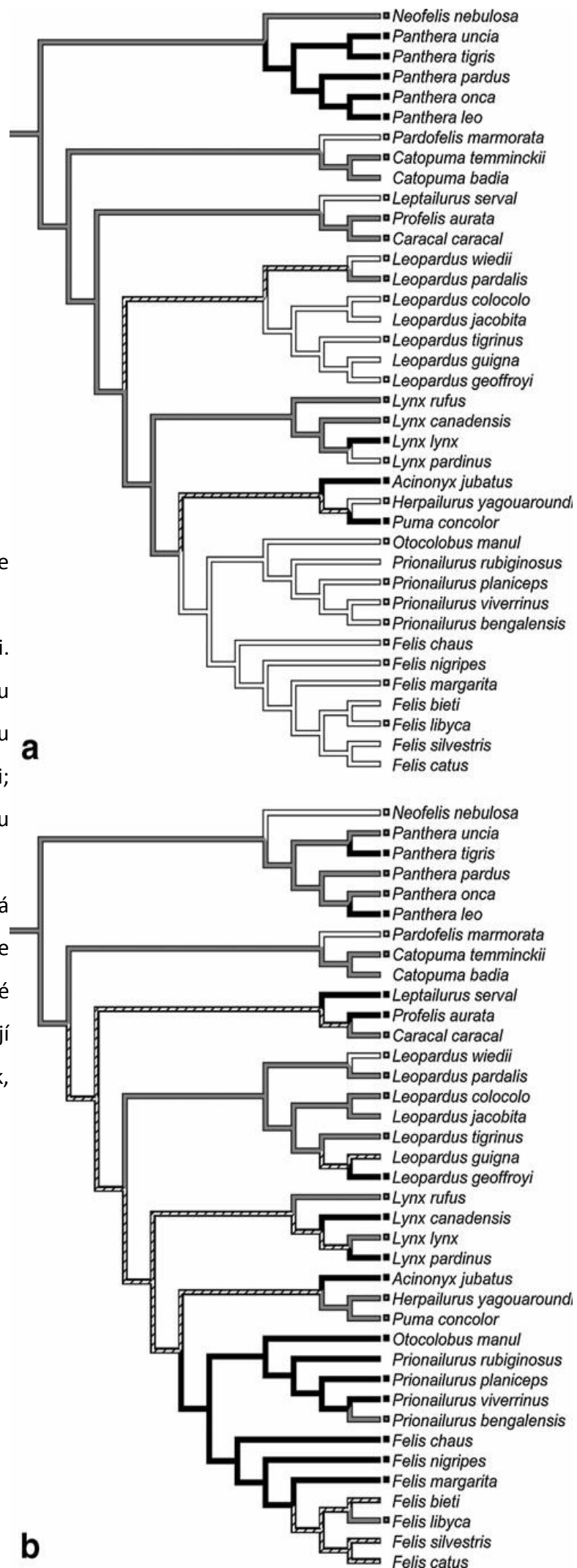
Příloha 1:

Ukazuje rekonstrukci vývoje morfologické variability.

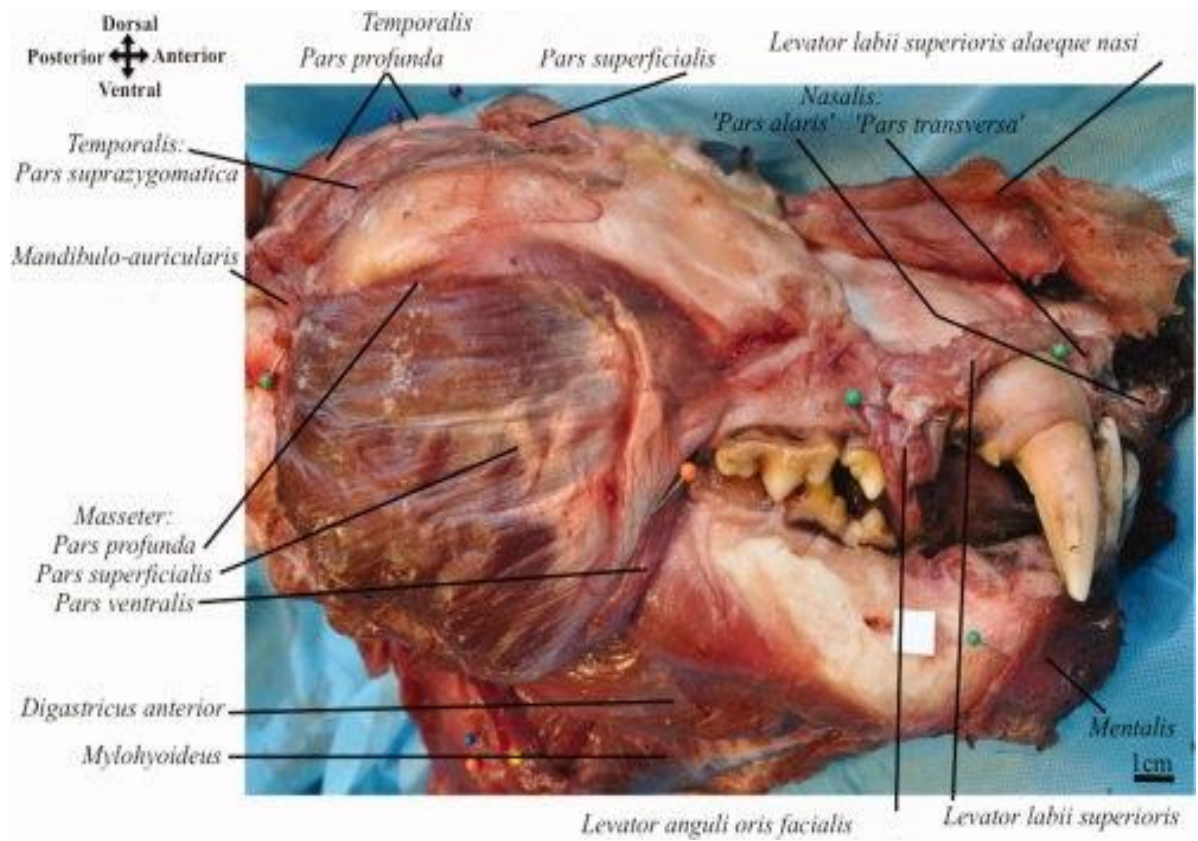
A - Vývoj na základě velikosti kořisti.

Černá odpovídá specialistům na velkou kořist; šedá označuje různě velkou kořistí; bílá odpovídá malé kořisti; šrafované čáry označují nejednoznačnou rekonstrukci.

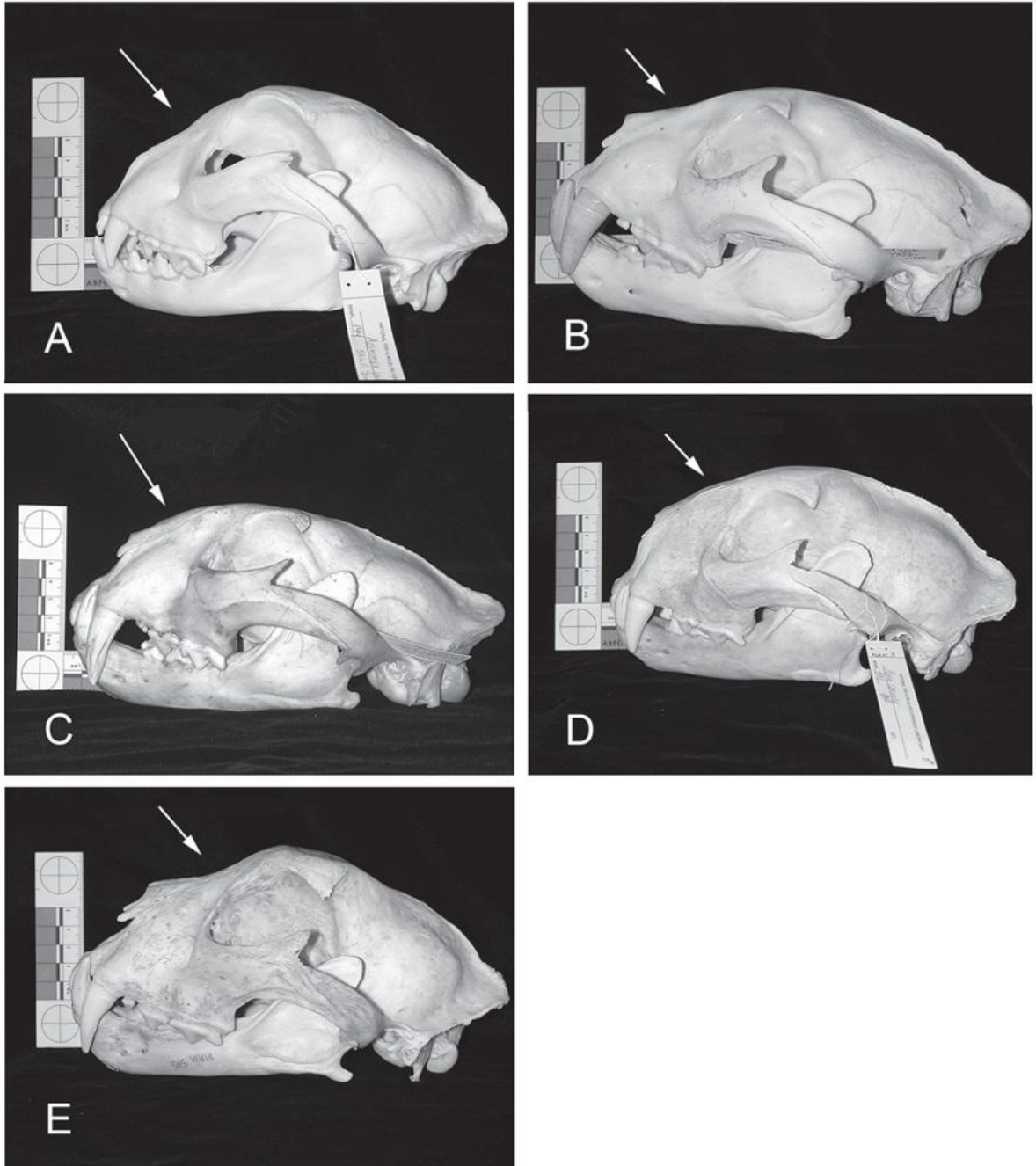
B - Vývoj na základě pohybu. Černá označuje pozemní; šedá označuje scansorial; bílá znázorňuje stromové šelmy; šrafované čáry označují nejednoznačnou rekonstrukci. (Julik, 2012)



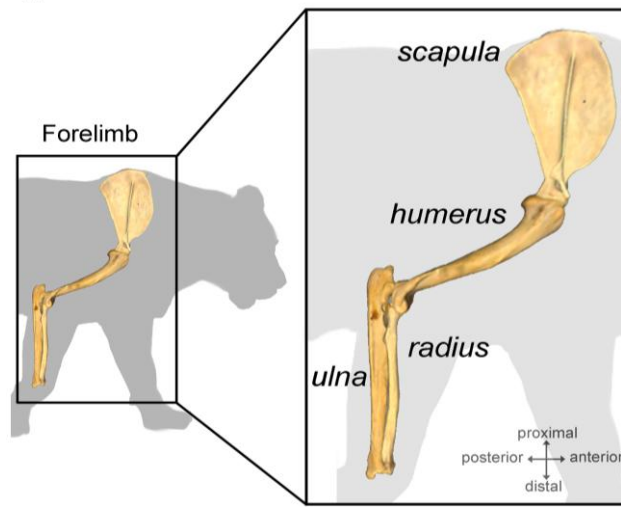
Příloha 3: Ventrolaterální pohled pravých čelistních a hlubokých obličejových svalů *Panthera tigris* (Diogo et al., 2012).



Příloha 2: Porovnání konvexního a konkávního profilu: A- gepard; B- jaguár; C- leopard; D- puma; E- levhart sněžný (Sims, 2012)



Příloha 3: *Panthera Onca* hlavní přední končetiny (Martín-Serra et al., 2014)



Příloha 4: Uspaný bílý lev v chovu 2 (foto: Usvald Dušek, 2015)

