

**Causes and possible  
consequences of obesity  
in dogs and cats**

M. P. Dunay<sup>1\*</sup>

V. F. Tóth<sup>2</sup>

A. Gáspárdy<sup>3</sup>

1. Állatorvostudományi Egyetem,  
Sebészeti és Szemészeti  
Tanszék és Klinika,  
H-1078 Budapest, István u. 2.

2. Állatorvostudományi Egyetem,  
hallgató

3. Állatorvostudományi Egyetem,  
Állattenyésztési, Takarmányozástani  
és Laborállattudományi Tanszék,  
Budapest

\* e-mail: [dunay.miklos.pal@univet.hu](mailto:dunay.miklos.pal@univet.hu)

# Az elhízás okai és lehetséges következményei kutyákban és macskákban

Dunay Miklós Pál<sup>1\*</sup>, Tóth Viktória Flávia<sup>2</sup>, Gáspárdy András<sup>3</sup>

## ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az elhízás hátterében álló folyamatokat és az elhízás lehetséges következményeit vizsgálták kutyákban és macskákban. Az Állatorvostudományi Egyetem betegnyilvántartó adatbázisának felhasználásával összehasonlították az elhízott és nem elhízott betegpopulációkban jelentkező kórképek előfordulási gyakoriságát, és elemezték a befolyásoló tényezőket. A vizsgálatba bevont 373 elhízott kutya és 140 elhízott macska kórlapjain 127 kórkép szerepelt, amelyek közül kutyáknál 24, macskáknál pedig 5 kórkép szignifikánsan gyakoribbnak bizonyult az elhízott populációban. Ezek közül kiemelkednek: a hypothyreosis, a Cushing-szindróma, a diabetes mellitus, különböző ortopédiai és neurológiai kórképek, daganatos megbetegedések és szívbetegségek, ill. a tracheacollapsus és az urocystitis.

## SUMMARY

**Background:** Obesity is a common problem among dogs and cats, which makes the animals susceptible to numerous diseases and they are at higher risk when it comes to procedures requiring anaesthesia.

**Objectives:** In the first part of our paper, we summarized the processes behind the obesity of dogs and cats and the possible consequences based on previous scientific studies. Afterward, we have done a retrospective statistical analysis based on the patient database of the University of Veterinary Medicine, with special attention to the incidence of the diseases in the obese subpopulation and the factors impacting them.

**Materials and Methods:** We analysed the data and 127 documented diseases of 373 obese dogs and 140 obese cats between 2000 and 2019 from all the patients in the database. Using a two-tailed difference test, we found that 24 diseases among the dogs and 5 diseases among the cats are significantly more common in the obese subpopulation than in the non-obese subpopulation. We evaluated the relationship between the diseases and the conditionally impactful factors with logistic regression. We defined the p-value and the odds ratio of the various factors with backward elimination, then we evaluated the goodness of fit of the data.

**Results and Discussion:** Among the significantly more common conditions in the obese subpopulation were hypothyroidism, Cushing's syndrome, diabetes mellitus, various orthopaedic and neurological conditions, tumour, and heart disease, as well as tracheal collapse and urocystitis. Some conditions are directly linked to obesity, others indirectly. The incidence of diseases affecting the gastrointestinal system and the liver and of pancreatitis are not reported in the literature, but in our study their incidence was significantly higher in obese patients. This is noteworthy because the literature suggests that they are more prevalent in cachexic patients with lower Body Condition Score. Many more complex studies are needed to uncover the links between obesity and its associated diseases to provide owners with accurate information and to develop specific treatment protocols.

KISÁLLAT

Az elhízás a pozitív energiamérleg következményeként alakul ki: az energiabevitel nagyobb a szükségesnél, így testzsír halmozódik fel [1–3]. Azt az állatot nevezzük túlsúlyosnak, amelynek a testtömege 10–20%-kal meghaladja az ideális értéket, kóros elhízottságról pedig akkor beszélünk, amikor a testtömeg több mint 20%-kal nagyobb az ideálisnál [4]. Az előbbi esetben 25–35% testzsírral rendelkezik az állat, az utóbbi esetben pedig több mint 35%-kal.

*Elhízás során a szükségesnél nagyobb energiabevitel testzsír-felhalmozódáshoz vezet*

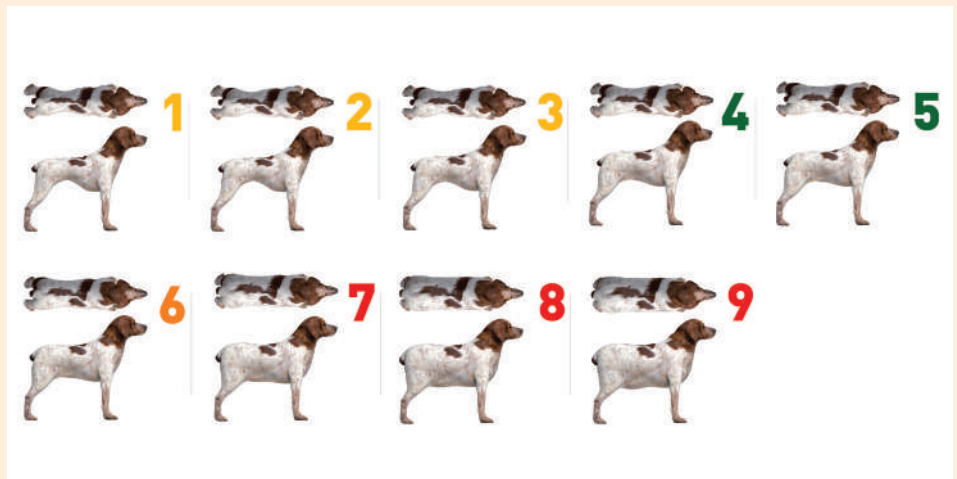
*A testösszetétel meghatározására leginkább a kondíciópontozásos módszerek használatosak a gyakorlatban*

A testösszetétel megállapítása szükséges a páciens kondíciójának meghatározásához és nyomon követéséhez. Az objektív értékelő módszerek közé tartozik a deutérium-oxid hígításos módszer, az MRI (*Magnetic Resonance Imaging*), a CT (*Computed Tomography*) és a DEXA (*Dual-Energy X-ray Absorptiometry*). Ezek költséges és időigényes eljárások, és állatoknál legtöbb esetben csak altatásban kivitelezhetők. Az említett módszereken kívül antropometria, BIA (*Bioelectrical Impedance Analysis*), ill. elhullott állatok esetében tetemelemzés is végezhető.

A klinikai gyakorlatban az egyszerű és gyors módszereket részesítjük előnyben. A testtömeg mérése megismételhető és objektív, viszont a testösszetétel megállapítására nem alkalmas. Továbbá az ideális testtömeg is több tényezőtől függ, pl. a fajtától, az ivartól és a testmozgás mennyiségétől [5–7]. Az állat kondíciójának szubjektív és szemikvantitatív megítélésére a – bordakosár, a lágyéktájék és a has zsírraktárainak megfigyelésével és tapintásával megállapított – kondíciópont alkalmas (*BCS, Body Condition Score*). Több értékelő skála is rendelkezésre áll [8–13]. Ezek közül leginkább az 5 pontos és a 9 pontos rendszer terjedt el [14]. Az 1-es érték azt jelenti, hogy sovány az egyed, a 3/5, ill. 5/9 az ideális kondíciót, az 5/5, ill. 8–9/9 pedig a kórosan elhízott állapotot jelöli [5, 6, 15–26]. Egy 9 pontos skálán egy értékpontnyi emelkedés a felesleges testtömeg körülbelül 10%-nyi növekedését jelenti [11, 12, 27]. Ezt a megállapítást alátámasztják a kettős energiájú röntgen-abszorpciometriás vizsgálatok eredményei is [6, 10, 11, 12, 19, 27, 28]. Kutya esetében a fajta testfelépítésének változatossága nagymértékben befolyásolja a kondíciópont és a testzsír-százalék összefüggését. A különböző fajtákban eltérő testzsír-százalék tekinthető optimálisnak: pl. agaraknál 7,2%, tacskóknál 15%, uszkárokknál 18%, huskyknál 31%, rottweilerekknél pedig 32% [20]. A kondíciópont egy egységnyi emelkedése – fajtától függően – a testzsír-tartalom 1,5–6,5%-os emelkedésével jár. A fentiek alapján hasznos lenne fajtaspecifikus skálákat létrehozni, ami segítené a klinikus állatorvosok munkáját és a tulajdonosok tájékoztatását is. A Royal Canin értékelő ábrákat publikált macskákhoz, ill. extra kisméretű, kisméretű, közepes méretű (*Ábra*), nagyméretű és óriás kutyafajtákhoz, azonban az eredmény megbízhatóságát még így is jelentősen befolyásolja az értékelő személy tapasztalata [29].

**ÁBRA.** Szemléltető ábra a kondíciópont meghatározásához 1–3: sovány; 4–5: ideális; 6: ideális feletti; 7–8: túlsúlyos; 9: elhízott (Royal Canin, közepes testméretű kutya)

**FIGURE.** Illustrative figure to determine the Body Condition Score 1–3: lean; 4–5: ideal; 6: above ideal; 7–8: overweight; 9: obese (Royal Canin, medium dog)



A tapasztaltabb személyek értékelése megbízhatóbb, mint a kevésbé tapasztaltaké vagy a tulajdonosoké, akik gyakran alulértékelik kedvencük kondícióját [6, 30, 31, 32]. Klinikai körülmények között a kondíciópontozás használata egyszerű, szemléletes, megismételhető, valamint jól kiegészíti a testtömeg mérését a fogyás tervezése és felügyelete során [33].

A testtömegindex (*BMI, Body Mass Index*), az embereknél használt módszerhez hasonlóan határozható meg, de kutyák és macskák esetében a testmagasság helyett marmagassággal számolunk. A testtömegindex a kondíciópontnál kevésbé kategorikus, de nem veszi figyelembe a zsír- és izomszövet arányát. Az algoritmus faktorozásával sem tudták megfelelően adaptálni a testtömegcsökkentés felügyeletéhez [5, 34].

A kutyák és macskák testzsírindexe (*BFI, Body Fat Index*) szintén meghatározott testtájak megfigyelésével és tapintásával állapítható meg. Illusztrált leírások segítségével 6 kategóriába sorolhatók az állatok. Az aktuális testtömeg és a testzsírindex alapján megállapítható az adott egyed számára ideális testtömeg, aminek elérésére törekedni kell [24, 25].

## AZ ELHÍZÁS OKAI

**A házi kedvencek elhízása az esetek 97%-ában a tulajdonoshoz köthető**

A házi kedvencek elhízásához csak 3%-ban járulnak hozzá az állathoz köthető tényezők – mint pl. a genetikai háttér, a fajta, az életkor, az ivar, ill. az ivartalanítás – a fennmaradó 97%-ban pedig a tulajdonoshoz köthető tényezők állnak – mint pl. az alkalmazott diéta típusa, az etetés módja, a fizikai aktivitás mértéke, valamint a tulajdonosi hozzáállás és a háztartás egyéb jellemzői [36]. A basset hound, beagle, cairn terrier, cocker spániel, tacsókó, golden retriever, labrador retriever, mopsz, shetlandi juhászkutya fajták egyedei hajlamosabbak az elhízásra [9, 16, 30, 37, 38, 40]. Ennek hátterében az is állhat, hogy fajtánként változik a testösszetétel, ez pedig befolyásolja az energiafelhasználást [20, 41]. Néhány fajta esetében a fajtastandardban meghatározott testtömeg túl nagy [16, 42]. A brit rövidszőrű, a perzsa és a norvég erdei macskák esetében nagyobb kondíciópontot állapítottak meg a többi fajtához képest, de a macskáknál a nem fajtatiszta egyedek általában nagyobb eséllyel lesznek túlsúlyosak [5, 13, 17, 31, 43, 44]. Megállapították, hogy az elhízás előfordulásának valószínűsége a kor előrehaladtával nő [13, 30, 38, 39, 45–47]. Valószínűsíthetően a csökkenő energiaigény miatt, hiszen csökken az állatok fizikai aktivitása, valamint az alpanyagcsere (*BMR, Base Metabolic Rate*) szintje is [48, 49]. HARPER 20%-os csökkenést állapított meg kutyákban, macskákban viszont állandó energiaigényt tapasztalt a felnőtt életük során [49]. Ezzel szemben BERMINGHAM és mtsai nem bizonyították az energiaigény csökkenését idősödő kutyákban, viszont macskákban idősebb korban az energiaigény csökkenését tapasztalták [50, 51]. Az elhízás szempontjából leginkább veszélyeztetett csoportot a középkorú állatok alkotják, kutyák és macskák esetében is [13, 31, 37, 38, 43, 44, 46, 52]. Az elhízottság előfordulási gyakorisága körülbelül 10 éves életkor felett csökken, valószínűsíthetően azért, mert a társuló betegségek miatt csökken az elhízott állatok várható élettartama is [13, 46, 53]. A kutatásokban, az elhízott kutyák között felülreprezentáltak a nőstény egyedek, aminek az oka a két ivar közti testösszetétel-különbségben keresendő: a kan kutyáknak arányában nagyobb a zsírmentes testtömegük, így az energiaigényük is [18, 30, 38, 39, 46, 54–56]. Ennek ellenére mégsem tudták bizonyítani, hogy az ivar szignifikánsan befolyásolná az energiaigényt kutyákban [50]. Ezzel szemben macskákban bizonyították a nőstények kisebb energiaigényét, ellenben a kandúrok nagyobb eséllyel voltak túlsúlyosak [5, 13, 31, 43, 44, 52]. Az ivartalanítás és az elhízás között kulcsfontosságú a kapcsolat [5, 9, 13, 17, 30, 31, 33, 37, 38, 43, 44, 47, 52, 57, 58]. Az ivartalanított kutyák 2,8-szor, a macskák pedig 3,6-szor nagyobb eséllyel híznak el, mint ivaros társaik, ami nőstények esetében magyarázható az ösztrogén

**Az elhízás szempontjából leginkább a középkorú állatok a veszélyeztetettek, kutyák és macskák esetében is**

**A túlsúlyos kutyák gazdái gyakran maguk is túlsúlyosak, mozgásszegény életmódot folytatnak és kevesebb figyelmet fordítanak az egészséges étkezésre**

által kiváltott étvágycsökkenés elmaradásával [47, 52, 57]. Kutyaiban nagyobb az elhízás kialakulásának kockázata, ha 5,5 és 12 hónapos kor között ivartalanítjuk őket, mint ha 5,5 hónapos koruk előtt, viszont ezt nem bizonyították macskák esetében [59, 60]. Ivartalanított nőstény beagle kutyákban kimutatták, hogy *ad libitum* etetés esetén az étvágyuk és a testtömegük is nőtt a nem ivartalanított kontrollcsoporthoz képest [61]. Hasonló eredményre jutottak ivartalan és ivaros macskák összehasonlításakor is [62, 63, 64]. Ezek alapján nőstény állatok esetében ivartalanítás után szükséges lehet a táplálék mennyiségének csökkentése [62, 65, 66]. Macskákban, az ivartalanítást követően, mindkét nem esetében 30%-kal csökken a nyugalmi anyagcsere, ill. az aktivitási szint, utóbbi viszont leginkább hímekekre jellemző [67, 68, 69, 70].

Az elhízott állatok gazdái gyakran antropomorfizálják kedvenceiket, a hiányzó emberi társaságot pótolják velük, nem veszik figyelembe a táplálkozási sajátosságait, ill. az igényeiket a testmozgásra. A különböző viselkedésformáikat gyakran félreértik, ill. jutalomként használják az ételt, ez összességében túletetést eredményez [71, 72]. A túlsúlyos állatok gazdái általában kevésbé érdeklődnek a kutya kiegyensúlyozott táplálása iránt, inkább az alacsony költségre fordítanak figyelmet [72, 73]. Ez részben a kisebb jövedelemből eredeztethető, részben pedig abból, hogy a saját egészségükre és táplálkozási szokásaikra sem figyelnek oda megfelelően [18, 72]. A túlsúlyos kutyák gazdái gyakran maguk is túlsúlyosak, mozgásszegény életmódot folytatnak és kevesebb figyelmet fordítanak az egészséges étkezésre [30, 39, 72, 74, 75]. Ezzel szemben a kis kalóriatartalmú diétát követő tulajdonosok állatai nincsenek elhízva [74]. Macskák és gazdáik esetében azonban nem találtak összefüggést az állat súlytöbblete és a tulajdonos testtömegindexe között [71, 75]. Bizonyos kutatásoknál arra az eredményre jutottak, hogy a 40 év feletti tulajdonosok kutyáinál nagyobb az elhízás kockázata, valamint, hogy pozitív korreláció áll fenn a tulajdonosok és a kutyáik életkora között [18, 30, 39]. Ugyanakkor egyik sem mondható el a macskák esetében [31]. Előbbit MASON a kevesebb testmozgásnak tulajdonította, ennek ellenére COURCIER és MTSAI azt találták, hogy a tulajdonos kora nem befolyásolta a kutya testmozgásának mennyiségét [18, 39]. A gyerekek jelenléte csökkentette az elhízás kockázatát macskák esetében [31]. Nagyobb az esély az állatok elhízására, amennyiben csak egy kutya, vagy csak egy-két macska található a háztartásban [13, 44, 47]. A kutyák jelenléte csökkentette a macskák esélyét az elhízásra [76]. Az állatok kondíciójának tulajdonosok általi rendszeres alulértékelése is fontos oka lehet az állatok túletetésének [18, 30, 31, 39, 45, 57, 71, 76, 77, 78]. Fontos, hogy a tulajdonosok képesek legyenek reálisan megbecsülni az állat kondícióját, hogy szükség esetén csökkenteni tudják az energiabevitelt [45].

## AZ ELHÍZOTTSÁG KÖVETKEZMÉNYEI

### VÁRHATÓ ÉLETTARTAM

Egy kutatócsoport 24 pár labrador retriever alomtárs bevonásával vizsgálta a testtömeg hatását az élettartamra. Az alomtársakat elválasztották egymástól. Az első csoportba sorolt egyedek életük során folyamatosan 25%-kal kisebb kalóriatartalmú étrendet kaptak, mint a második csoport tagjai. Az első csoport kondíciópontja 4–5/9, a második csoporté pedig 6–7/9 volt. Az első csoportban 1,8 évvel hosszabb volt a medián élettartam, mint a második csoport esetében [53]. Kimutatták, hogy a csökkentett kalóriatartalmú étrenden élő csoportban csökkent a különböző társbetegségek (pl. a diabetes mellitus) előfordulási aránya is, főként azoké, amelyek jellemzően a kor előrehaladtával jelentkeznek [79].

Egy másik kutatásban 718 kutyát vizsgáltak, 77 American Kennel Club fajtát reprezentálva. Szignifikáns fordított arányosságot mutattak ki az élettartam, valamint a marmagasság és a testtömeg között: a kisebb marmagasságú és testtömegű

**A kisebb kalóriatartalmú étrenden tartott állatok tovább élnek**

egyedek hosszabb ideig, a nagyobb marmagasságú és testtömegű állatok pedig rövidebb ideig éltek. A kondíciópontot nem vizsgálták [80].

Macsákban nem vizsgálták a testtömeg és az élettartam összefüggéseit, de – a fenti eredmények ismeretében – esetükben is célszerű törekedni a túlsúly és az elhízás megelőzésére.

### ELHÍZÁSI PARADOXON

Az elhízottság számos kórképre fogékonyra tesz, viszont emberben bizonyították, hogy egyes krónikus betegségek – mint pl. diabetes mellitus, krónikus vesebetegség, krónikus szívelégtelenség, krónikus obstruktív tüdőbetegség, daganatos megbetegedések, AIDS, rheumatoid arthritis –, ill. idősek esetén nagyobb túlélési esélyt jelenthet [81–84]. Lineáris összefüggés jelentkezik a testtömeg és a túlélés között, viszont a legnagyobb testtömegű emberek túlélési esélye rosszabb [82, 85–87]. Kuttyákban és macskákban az elhízási paradoxont daganatos megbetegedésekben, valamint szívelégtelenségben és krónikus vesebetegségben szenvedő páciensekben vizsgálták [15, 88–91]. Szívelégtelenség esetében kimutatták, hogy az a kutya, amelyik a betegség kórlefolyása alatt hízott, tovább maradt életben, mint az, amelyik fogyott, vagy változatlan volt a testtömege [91]. Krónikus veseelégtelenségben szenvedő kutyaánál megfigyelték, hogy a 3/5 kondíciópontú állatoknak szignifikánsan kisebb esélyük van a túlélésre, mint a 4–5/5 kondíciópontú társaiknak [90]. A 4,2 kg-nál kisebb testtömegű, krónikus vesebeteg macskák is szignifikánsan rövidebb ideig éltek, mint a nagyobb testtömegűek [89]. Daganatos macskák esetében szignifikáns összefüggést találtak a testtömeg és a kondíciópont, valamint a túlélés időtartama között [15]. Szívelégtelenséggel küzdő macskáknál a kisebb testtömeg rövidebb élettartammal társult, viszont a legnagyobb testtömegű állatok is kevesebb ideig éltek [83]. Az elhízás „védő mechanizmusa” nem teljesen tisztázott. Valószínűleg több tényező is közrejátszik a hatás kialakulásában, mint pl. a megváltozott adipokinprofil, a neurohormonális változások és a társuló betegségekre kapott gyógyszerek hatása. Nem utolsósorban az elhízottság nagyobb zsír nélküli testtömeget és izomtömeget is valószínűsít, ami által az egyedek nehezebben válnak cachexiássá [82]. Több betegségnél dokumentálták, hogy az izomtömeg elvesztése hátrányos a kórlefolyás szempontjából, hiszen az elhízottsággal járó, nagyobb zsír nélküli testtömeg nagyobb tartalékokat biztosít katabolikus betegségek esetén [92]. Emiatt a túlsúlyos állat társbetegségének kezelésekor át kell gondolni, hogy a fennálló túlsúly ellenére szükséges-e fogynia, és ha igen, milyen mértékben.

### ENDOKRINOLÓGIAI KÓRKÉPEK

A diabetes mellitus kutya esetében a humán 1-es típusú diabeteshez hasonlítható, amikor a hasnyálmirigy  $\beta$ -sejtjeinek pusztulása abszolút inzulinhiányhoz vezet. Macskáknál a legtöbb esetben a humán 2-es típusú diabetes a jellemző: inzulinrezisztencia alakul ki a májban, izmokban, valamint a zsírszövetben, később pedig kialakul a  $\beta$ -sejtek elégtelensége, mert nem tudnak lépést tartani a szervezet egyre növekvő inzulinigényével.

Az Egyesült Királyságban kimutatták, hogy a túlsúly és a diabetes fennállása pozitívan korrelál [93]. Megállapították, hogy nagyobb testzsírszázalékkal rendelkező labrador retrieverekben nagyobb az inzulinrezisztencia esélye és rövidebb a várható élettartam [94–96]. Macskák esetében az elhízás hajlamosító tényezőnek bizonyult, mind az inzulinrezisztencia, mind a diabetes mellitus kialakulásában [97, 98]. Az inzulinérzékenység normál testtömegű kuttyákban 58%-kal nagyobb, mint túlsúlyos társaikban [79]. Egy vizsgálatnál azt találták, hogy a 43%-os testtömeg-gyapodás szignifikánsan növeli az inzulinaemia és az inzulinrezisztencia kialakulásának kockázatát [99]. A túlsúly az inzulinrezisztenciára és a vércukorkontrollra is hatással van, valamint enyhe fokú szisztémás gyulladást okoz. A testtö-

*Számos betegség  
esetében kimutatták,  
hogy a nagyobb  
kondíciópontú  
állatoknak nagyobb  
a túlélési esélye*

*Az elhízás  
hajlamosít 1-es és  
2-es típusú diabetes  
kialakulására is*

meg csökkentése elhízott kutyában csökkenti az inzulinrezisztencia mértékét, valamint a gyulladáshoz vezető markerek, különösen a TNF $\alpha$  (Tumor Necrosis Factor), a haptoglobin, valamint a C-reaktív protein szintjét [33]. Kutyaiban a megfelelően kontrollált vércukorszint egyik indikátora a testtömeg változatlansága. A gyógyszerek mellett a megfelelő diéta alkalmazása is elengedhetetlen.

Elhízott macskákban 3,9-szer valószínűbb a diabetes az ideális kondícióponttal rendelkező egyedekhez viszonyítva [100]. A testtömeg 10%-os növekedése már inzulinrezisztenciához vezethet [101]. Az inzulinérzékenység 1 kg testtömeg-emelkedés következtében 30%-kal csökken [102]. Rövidszőrű házimacskákban az MC4 (*Melanocortin-4*) receptort kódoló génnek is szerepe van a cukorbetegség kialakulásában, mivel közrejátszik az energiaegyensúly kialakításában, valamint az étvágy szabályozásában [103]. A zsírszövet adipokin hormonokat termel, amelyek szintén hatása van az energiaegyensúlyra, ill. a glükózmétabolizmusra. Az adiponectin koncentrációja negatívan korrelál a testzsír tömegével, és emelkedett értéke növeli az inzulinérzékenységet [102, 104]. Az adiponectin-koncentráció kisebb, a leptinkoncentráció pedig nagyobb a cukorbeteg macskákban, mint a normál testtömegű, ill. a túlsúlyos állatokban [105]. Egy másik kutatás eredménye szerint viszont az adiponectin-koncentráció nem különbözik szignifikánsan a sovány, a túlsúlyos és az elhízott állatokban [97].

Kimutatták, hogy a természetes étrendnél nagyobb szénhidrát-tartalmú pre-selt száraztápot fogyasztó macskákra jellemzőbb az elhízás és a cukorbetegség kialakulása, viszont a tanulmány bizonyos jellemzői miatt (pl. az állatok gazdái határozták meg a kondíciópontot) nem mondható ki nagy biztonsággal ok-okozati összefüggés a megnövekedett szénhidrátbevitel és a kóros elhízás között [106, 107]. Macskában a testtömeg csökkenése normalizálja az inzulinszintet [102].

A hyperadrenocorticismus (Cushing-szindróma) gyakori a középkorú, ill. öreg kutyákban. Jellemző tünetei közé tartozik a zsigeri zsírtömeg növekedése, valamint a kitelt has. A zsigeri zsír mennyisége összefüggésben lehet az adipokin- és kortizoltermeléssel. Elhízott kutyában, centralis hyperadrenocorticismus esetén nagyobb a leptin-, valamint az inzulinkoncentráció, mint elhízott, de nem centrális Cushing-szindrómában szenvedő egyedekben. A leptinkoncentráció lineáris összefüggést mutat a szérumban a kortizolszintjével [108]. Feltételezhető, hogy emberben a hyperleptinaemiának gyulladáskeltő, thrombotikus és oxidatív hatásai is vannak, amelyek szerepet játszhatnak a Cushing-szindrómához köthető szövődények kórfeljlődésében és előfordulásában, de kutyákban további vizsgálatokra van szükség ennek bizonyításához [109].

Hypothyreoidismus esetén a csökkent pajzsmirigy-hormonszint nem elegendő a szervezet metabolikus funkcióinak zavartalan fenntartásához, és ez szinte az összes szervrendszer működésére kihat. A pajzsmirigy alulműködéshez társuló klinikai tünetek a letargia, intolerancia a testmozgással szemben, valamint a testtömeg növekedése, megnövekedett étvágy vagy táplálékfogyasztás nélkül. Az energiafelhasználás pajzsmirigy-alulműködéses kutyában akár 15%-kal kevesebb, mint a kezelés utáni állapotban [110]. A kezelés során a fiziológiás hormonszint elérése az elsődleges cél, ami stabilizálja az energiafelhasználást. Ha így sem érhető el a kívánt testtömeg, akkor szükséges változtatni az étrenden.

Hyperlipidaemia esetén a szérumban a koleszterin- és/vagy trigliceridszintje emelkedett. Az éhezési hyperlipidaemia okai között tartják számon a lipidmetabolizmus elsődleges, vagy pedig más betegség következtében létrejövő, másodlagos rendellenességét, amelynek egyik gyakori oka az elhízás, így elhízott, hyperlipidaemiás állat esetében célszerű a testtömeg csökkentésére is törekedni. A hyperlipidaemia hátterében állhat továbbá pancreatitis, hepatobiliaris kórképek, bizonyos szembetegségek, inzulinrezisztencia és atherosclerosis is [99, 111–113]. Több kutatásban is bizonyították, hogy az étrend megváltoztatása, akár későbbi súlyvesztés mellett is, képes javítani a koleszterin- és triglicerid-értékeket [112, 114, 115].

*Elhízott kutyában, centralis hyperadrenocorticismus esetén nagyobb a leptin-, valamint az inzulinkoncentráció, mint hasonló, nem Cushing-szindrómában szenvedő egyedekben*

*Hypothyreoidismus esetén a csökkent pajzsmirigy-hormonszint nem elegendő a szervezet anyagcsere-funkcióinak zavartalan fenntartásához*



**A pangásos szívelégtelenséggel küzdő kutyák 41%-a, a macskáknak pedig 37%-a túlsúlyos vagy elhízott**

### SZÍV- ÉS ÉRRENDSZERI KÓRKÉPEK

A pangásos szívelégtelenséget általában olyan katabolikus állapottal hozzák összefüggésbe, ami a zsír nélküli testtömeg elvesztéséhez vezet, és így hozzájárul a szív cachexiájához is. A pangásos szívelégtelenséggel küzdő kutyák 41%-a, a macskáknak pedig 37%-a túlsúlyos vagy elhízott [88, 91].

A koszorúér-betegség és a kóros elhízás között nem mutattak ki olyan összefüggést, amely az emberek esetében ismert [116]. Néhány tanulmányban megemlítik, hogy az elhízás okozhat magas vérnyomást kutyában [117, 118]. Egy kutatás az elhízott kutyáknak nagyobb valószínűséggel vannak olyan társbetegségeik, pl. szívbetegségek vagy endocrinopathiák, amelyek magas vérnyomást idézhetnek elő [119]. Macskákban nem dokumentáltak összefüggést az elhízás és a magas vérnyomás között [120].

### LÉGZŐSZERVRENDSZERI KÓRKÉPEK

**A tracheacollapsusban szenvedő betegek túlnyomó része túlsúlyos vagy elhízott**

Egy vizsgálatnál a tracheacollapsussal terhelt páciensek 64%-át túlsúlyosnak vagy elhízottnak találták. A medián kondíciópont 7/9 volt [121]. Egy másik tanulmány szerint, amelyben 103 tracheacollapsusban szenvedő kutyát vizsgáltak, a medián kondíciópont szintén 7/9 volt [122]. Az elhízás a másodlagos oka a klinikai tünetek kialakulásának és a tracheacollapsus kórfejlődésének. A tünetek mérséklése érdekében kiemelt fontosságú a testtömeg csökkentése, de nincs olyan közlés, amely ezzel a témakörrel részletesen foglalkozna kutyákban [123]. Az intrathoracalis zsírszövet csökkenti a mellkas biológiai akkomodációját és a mellkas mozgását, ami rontja a légzés hatékonyságát. Ezeknél a pácienseknél elsősorban az étrendtől függ a testtömeg csökkenése, mert a fokozott fizikai megterhelés a klinikai tünetek súlyosbodását eredményezi.

### KIVÁLASZTÓ-SZERVRENDSZERI KÓRKÉPEK

A nem megfelelő kondíciópont kockázati tényező lehet különböző vesebetegségek kialakulásában, valamint kórfejlődésében is. Egy retrospektív tanulmányban az idült vesebetegség rizikófaktorait vizsgálták macskáknál, és azt találták, hogy 1–2/5 kondíciópont mellett valószínűbb a betegség kialakulása, mint ideális kondíciópont esetén [124].

Kutyákban bizonyított, hogy a nagyobb kondíciópontnak hosszú távú jótékony hatása van a gyógyulásra, de az elhízásnak kedvezőtlen hatásai vannak a vesékre [90]. Egyes vizsgálatokban a kísérletesen indukált elhízás kutyákban megnövelte az artériás vérnyomást, serkentette a renin–angiotenzin-rendszer aktivitását, glomeruláris hyperfiltrációt okozott, valamint glomeruláris sérülésre jellemző kórszövettani elváltozásokat idézett elő [125].

Egy tanulmányban a testtömegvesztés vesefunkcióra gyakorolt hatását vizsgálták 37 elhízott kutyában. Megállapították, hogy az elhízás a vese szubklinikai elváltozásaihoz vezethet, amelyek javulhatnak fogyás esetén [126]. Jelenlegi ismereteink szerint azonban nem mondható ki biztosan, hogy az elhízás szignifikáns rizikófaktor a kutyák és macskák vesebetegségeinek kialakulásában.

A megnövekedett testtömeg rizikófaktor lehet macskáknál a FLUTD (Feline Lower Urinary Tract Disease) kialakulásában, amelynek velejárója lehet a FIC (Feline Idiopathic Cystitis), a húgykőesség, a húgyúti fertőzések, a húgycsőelzáródás és a daganatok kialakulása is [127–129]. Az idiopatikus hólyaggyulladásban szenvedő macskák nagy részénél megfigyelhető volt az említett összefüggés [127, 128]. Az csekély aktivitás közrejátszhat az alsó húgyúti betegség kialakulásában [130], egy másik tanulmányban viszont nem találtak összefüggést a testtömeg és a macskák alsó húgyúti betegségének kockázata között [131]. Túlsúlyos macskákat ideális testtömegűekkel összehasonlítva megállapították, hogy a megnövekedett testtömeg hajlamosíthat a húgycsőelzáródásra [132]. Kutyákban vizsgálták a kondíciópont és a kalcium–oxalát okozta húgykőesség közti összefüggést. Egy

**A megnövekedett testtömeg rizikófaktor lehet macskák alsó húgyúti kórképeiben**

tanulmány szerint a kalcium-oxalát húgyköves állatok medián kondíciópontja (6/9) szignifikánsan nagyobb volt a kontrollcsoporténál (5/9) [40]. A tünetmentes bakteriuria prevalenciája kórosan elhízott (45-nél nagyobb testzsírszázalékkal rendelkező) kutyákban nagyobb [133].

#### ORTOPÉDIAI KÓRKÉPEK

Az elhízottság az arthrosis kialakulásának is rizikófaktora. Valószínű, hogy a testzsír által szekretált gyulladásozó mediátorok hozzájárulnak a betegség kialakulásához és kórfejlődéséhez [134, 135]. Labrador retrieverben ( $n = 92$ ) összefüggést találtak az IL-6 (Interleukin-6) és az MCP-1 (Monocytic Chemoattractant Protein-1) koncentrációja és a megnövekedett kondíciópont között, ami felhívja a figyelmet a krónikus elhízás és a gyulladás kapcsolatára [136]. Elhízott patkányok vizsgálatakor megfigyelték, hogy az arthrosis kialakulása függ a megnövekedett testzsírmennyiségtől, de nem függ a nagyobb testtömegetől [137]. Számos kutatás során vizsgálták a testtömeg és a degeneratív ízületi betegség kapcsolatát. Az egyik legkorábbi tanulmány szerint az elhízás összefüggésben áll az ízületi és/vagy mozgásszervi problémákkal, azonban a szerzők nem használtak objektív mérőmódszert az arthrosis súlyosságának elbírálására [9]. Labrador retrieverek ( $n = 48$ ) élethosszig tartó vizsgálata után leírták, hogy nincs különbség az arthrosis gyakoriságában a standard étrendű kontrollcsoport és a 25%-kal kisebb kalóriatartalmú étrendet fogyasztó csoport között [138]. A diagnosztizált könyökízületi arthrosisok súlyossága szignifikánsan rosszabb volt a kontrollcsoportban 6 éves életkorban, de 8 évesen és az állatok élete végén vizsgálva már nem. Ugyanezen kutyákat vizsgálva összefüggést találtak a kalóriamegvonás és a csípőízületi arthrosis késleltetett megjelenése között. A kisebb kalóriatartalmú étrenden tartott csoport esetében 12 év, a kontrollcsoport esetében 6 év volt a medián életkor, amikor az elváltozások röntgenvizsgálattal detektálhatóvá váltak [96].

Egy széles körű tanulmányban 2 évesnél idősebb, nagy testű, golden retrievereket, labrador retrievereket, német juhászkutyákat és rottweilereket ( $n = 15742$ ) vizsgáltak. Kimutatták, hogy a nagy testtömeg szignifikáns rizikófaktora a degeneratív ízületi betegség kialakulásának [139]. Kutyákban a térd elülső keresztszalagjának (Ligamentum cruciatum cranialis) szakadása korrelál az elhízással [140]. Egy tanulmány szerint az elhízás négyszeresére növelte a ruptura kockázatát, feltehetőleg a végtagok megnövekedett terhelése és a szalagok intenzívebb feszülése miatt [141].

Az arthrosis tüneteinek egyik leghatékonyabb kezelése a testtömegcsökkentés. Kimutatták, hogy a fogyás javítja a túlsúlyos arthrosisos kutyák mozgását [95, 142, 143]. A sántaság már 6,1%-os testtömegcsökkenésnél szignifikánsan csökkent [143]. Macskákban ritkán tekintik az ortopédiai betegségek rizikófaktorának a túlsúlyt [144]. Egy tanulmány szerint viszont a túlsúlyos macskák 2,9-szer gyakrabban jelennek meg a rendelőkben sántaság panaszával, mint az optimális kondíciójú egyedek [100]. A macskák csípőízületi diszpláziájának előfordulása szignifikánsan nagyobb maine coon, perzsa, valamint himalájai fajtákban, ami a fajtaspecifikus sántaság túlmenően felveti a testméret befolyásoló szerepét is [145].

#### NEUROLÓGIAI KÓRKÉPEK

Tacskóknál nem találtak összefüggést a testtömeg, a kondíciópont és a csigolyaközi porckorongok degeneratív betegségei között [146, 147]. Kutyákban megfigyelték, hogy 20 kg-nál nagyobb testtömeg esetén nagyobb a discospondylitis kialakulásának esélye a dekompresziós műtét után [148]. A kondíciópontot nem vizsgálták, a discospondylitis incidenciája kicsi (2,2%) volt, ill. további tényezők, mint pl. a kutyák fajtája és az anesztézia hossza is befolyásolhatták az eredményeket.

*Az elhízottság az arthrosis kialakulásának is rizikófaktora*

*Az arthrosis tüneteinek egyik leghatékonyabb kezelése a testtömegcsökkentés*



*Elhízott kutyákban  
számos daganat  
előfordulási aránya  
nagyobb*

*Daganatos állatokban  
a nagyobb kondíciópont  
általában jobb túlélési  
esélyekkel párosul*

*A túlsúlyos páciensek  
diagnosztikai  
vagy terápiás célú  
altatása számos  
nehézséget okozhat*

## ONKOLÓGIAI KÓRKÉPEK

Egy vizsgálatban, amelyben az elsődleges csontdaganatok prevalenciáját mérték fel, 196 leonbergit követtek figyelemmel a teljes életük során. Közülük 9 egyed pusztult el elsődleges csontdaganat (osteosarcoma) következtében. Ezeknek az egyedeknek nagyobb volt a testtömege a növekedésük alatt, valamint fiatal felnőtt korukban, mint társaiknak [149]. Egy tanulmányban 325 olyan kutyát vizsgáltak, amelyek lépén szövetszaporulatot diagnosztizáltak. Szignifikánsan kisebb volt a haemangiosarcoma előfordulása azokban az egyedekben, amelyek testtömege nem érte el a 27,8 kg-ot. A kondíciópontot viszont nem vizsgálták [150].

Túlsúlyos és elhízott kutyákban nagyobb a valószínűsége az emlőcarcinoma kialakulásának is, valószínűleg a tumor–zsírsejt interakciók és a hormonális receptorhoz kötött tumornövekedés miatt [151, 152]. Emlőmirigy-daganatos, elhízott kutyákban a csökkent adiponectin-expresszió és a macrophagok megnövekedett száma szignifikánsan összefüggött olyan jellemzőkkel, amelyek rossz prognózishoz vezettek, pl. nagyobb kórszövettani grade, nyirokérinvázió [151].

Daganatos kutyákban igen tág értékek között változik a kondíciópont, amit a háttérben húzó daganatos elváltozás jellege és a társbetegségek is befolyásolnak. Gyakrabban figyeltek meg izomvesztést daganatos macskákban, mint specifikusan kisebb kondíciópontot. Egy vizsgálatban kimutatták, hogy jobb túlélési mutatói vannak azoknak a macskáknak, amelyek testtömege 5 kg feletti és/vagy kondíciópontjuk 5/9 feletti [15]. Rosszabb túlélési esélyei voltak azoknak a kutyáknak, amelyeknek kisebb volt a kondíciópontja a lymphoma vagy osteosarcoma diagnózisának időpontjában. A kezelés alatti testtömeg-növekedés jobb túlélési eséllyel párosult [153].

Elhízott, daganatos állatoknál a fogyasztás megkezdése előtt értékelni kell az általános állapotot, a daganat stádiumát, a klinikai tüneteket és a prognózist. A fogyás elsődleges céljával az életminőség javítását kell kitűzni. Csontdaganatos, amputált lábú páciens esetében a testtömeg csökkenése növelheti az állat mobilitását. Olyan esetben viszont, amikor nagy a cachexia kialakulásának valószínűsége (pl. gastrointestinalis lymphoma), csak akkor ajánlott a testtömeg csökkentése, ha az állatnak túlsúlyból eredő problémái vannak, mint pl. a légzés szignifikáns nehezítettsége vagy arthrosis. Az elhízási paradoxon szerint az utóbbi esetben célszerű valamennyi fölös tömeget megtartani az állaton [81, 82, 83, 84].

## ANESZTEZIOLÓGIAI VONATKOZÁSOK

A túlsúlyos páciensek diagnosztikai vagy terápiás célú altatása számos nehézséget okozhat. Ide sorolhatók többek között a megváltozott szervi funkciók, a gyógyszer adagjának módosítása és a logisztikai problémák. Az elhízás és a társuló betegségek növelik az altatás kockázatát és a szövődmények esélyét. Embereknél pl. gyakori rizikófaktorok a kettes típusú diabetes mellitus, a hypoventilláció, a különböző szív- és érrendszeri betegségek, a magas vérnyomás és az arthrosis. Megnövekedik a műteti idő és nagyobb az esély a sebfertőzés kialakulására a csökkent szöveti oxigénellátottság miatt [154, 155]. Kóros soványság esetén is megnövekedett rizikóval kell számolni. Ebben az esetben a legjellemzőbb társuló betegségek a különböző gastrointestinalis és vesét érintő kórképek. Az ASA (American Society of Anesthesiologists) rizikóosztályozás alapján alapvetően az ASA 2 vagy az ASA 3 csoportba osztjuk be az elhízott betegeket (embereket, kutyákat és macskákat is), de ezt módosíthatja a társuló betegségek súlyossága.

## LÉGZÉS

Az elhízott állatokban a perioperatív időszakban gyorsan csökkenhet a vér oxigénszaturációja, ezért preoxigenizáció javasolt. Ezekben a betegekben súlyos hypercapnia is kialakulhat [156]. Az artériás vér csökkent oxigénszaturációja korrelál a megnövekedett testzsírtartalommal, ami részben magyarázhatja az elhízott

*Elhízott állatok  
altatásakor javasolt  
a preoxigenizáció*

*A mellkasi és  
hasi zsírraktárak  
növekedésével  
exponenciálisan  
csökken a tüdő  
funkcionális reziduális  
kapacitása*

*Az elhízás kutyákban a  
szisztémás vérnyomás  
emelkedéséhez vezethet*

kutyákban megfigyelt nagyobb arányú mortalitást [157]. A garatkörnyéki nagy mennyiségű zsírszövet hozzájárulhat a légutak szűkületéhez, elzáródásához az intubálás előtt. Ugyanezen ok miatt az intubálás is nehezebb, hiszen kevésbé látható a gégebejárat, különösen a brachycephal fajtákban. A biológiai akkomodáció csökken a mellüregben és a hasüregben felhalmozódott zsírraktárak, valamint a tüdő megnövekedett vértérfogata és a légutak szűkülete miatt [158].

A növekvő testtömeggel a tüdő relatív térfogata csökken, beleértve a légzéstérfogatot (TV, Tidal Volume) és a funkcionális reziduális kapacitást (FRC, Functional Residual Capacity). A mellkasi és hasi zsírraktárak növekedésével exponenciálisan csökken a funkcionális reziduális kapacitás, és megközelítheti a reziduális térfogatot, amelynek a negatív hatásai leginkább hátfekvésnél figyelhetők meg [159, 160]. A csökkent funkcionális reziduális kapacitás következményeként záródnak a kisebb légutak, az elzáródott alveolusok gáztartalma pedig abszorbeálódik a véráramba. Ennek, és a surfactant kimerülésének következtében abszorpciós atelectasia alakul ki. Altatást követően napokig fennállhat az atelectasia, amely fertőzések kialakulásának gócpontját képezheti, ill. hozzájárulhat különböző légutakat érintő szövődmények kialakulásához [157]. A kis tüdőtérfogaton történő légzés csökkenti a kiáramló levegő mennyiségét, növeli a rendszer ellenállását, valamint a légutak záródásához és ventilációs/perfúziós aránytalansághoz (V/Q, Ventilation/Perfusion mismatch) vezethet. A légutak ellenállásának a növekedése és a tüdőcompliance csökkenése növelik a légzési munkát.

Elhízott macskákban is kimutatták a légzéstérfogat csökkenését és a légáramlás korlátozottságát [159, 161]. Elhízott beagle kutyákban légúti hiperreaktivitást dokumentáltak, ami lehet az elhízás által kiváltott szisztémás gyulladással járó állapot velejárója is, viszont elhízott macskákban nem jutottak hasonló eredményre [161, 162]. A biológiai akkomodáció és a tüdőtérfogat csökkenése ventilációs/perfúziós aránytalansághoz vezethet, ami befolyásolja a gázcserét. Elhízott emberekben dokumentálható volt nyugalmi hypoxaemia, de ez kutyáknál nem volt igazolható [162]. Egy klinikai vizsgálat során erősen szedált, elhízott kutyákban oxigénterápiát igénylő hypoxiát dokumentáltak. A testtömeg csökkenését követően a  $P_aO_2$  (Partial Arterial Oxygen Pressure) növekedését tapasztalták, és csökkent a kiegészítő oxigénterápiához szükséges oxigén mennyisége, különösen akkor, ha a mellkasi zsírtömeg is jelentősen csökkent [157].

A fiziológias légzési perctérfogat megtartása és a hypercapnia elkerülése érdekében célszerű növelni a légzésfrekvenciát az anesztézia időtartama alatt, elhízott emberekben és kutyákban egyaránt [157, 162, 163]. A biológiai akkomodáció krónikus csökkenése és a megnövekedett légúti ellenállás miatt megnövekedett  $CO_2$ -koncentrációra adott légzési válaszok intenzitása csökken és kialakulhat az elhízási hypoventillációs szindróma. A perioperatív periódusban alkalmazott oxigénkiegészítés még tovább csökkentheti a ventilációs készséget, ezért fel kell készülni az intermittáló pozitív nyomású lélegeztetésre (IPPV, Intermittent Positive Pressure Ventilation). 12 elhízott, éber kutyát vizsgálva, nem volt tapasztalható hypercapnia [163]. Elhízott és vemhes pácienseknél megfigyelhető a kapnogram platófázisának végén egy kisebb hullám, amely a szén-dioxid-szint további emelkedését jelzi, az alveolusok egyenlőtlen ürülésének következtében. Az ébredés után is gyakoriak a felső légúti rendellenességek, ezért hosszas monitorozás indokolt.

### KERINGÉS

Kutyákban a kísérletesen kiváltott elhízás következtében nő a szimpatikus aktivitás, nő a nyugalmi szívfrekvencia, csökken a szívfrekvencia variabilitása, ami végül a szisztémás vérnyomás emelkedéséhez vezet [164]. 8–9/9 kondíciópontú kutyákban a szívfrekvencia nyugalomban és aktivitás közben is nagyobb, összehasonlítva az 5–7/9 kondíciópontú állatok értékeivel [163].

**FARMAKOKINETIKA**

Az elhízás befolyásolhatja egyes gyógyszerek farmakokinetikáját, azaz a hatóanyag felszívódását, megoszlását, metabolizmusát, valamint kiürülését.

A bőr alatti kötőszövet vérkeringése az elhízott páciensekben rosszabb, ez pedig csökkentheti vagy elnyújthatja a subcutan beadott gyógyszerek felszívódását [165]. Az intramuscularisan beadott gyógyszerek egy része akaratlanul is a subcutan régióba kerülhet, a zsírszövet vastagsága miatt. Egyes gyógyszerek esetében ez drasztikusan megváltoztathatja a felszívódás jellemzőit. Pl. macskáknál a buprenorfin intramuscularis és intravénás beadásnál emeli a fájdalomküszöböt, de bőr alá adva nem szívódik fel megbízhatóan [166].

**A testösszetételt érintő változások növelhetik vagy csökkenthetik a hatóanyagok megoszlási térfogatát**

A testösszetételt érintő változások növelhetik vagy csökkenthetik a hatóanyagok megoszlási térfogatát, attól függően, hogy a kérdéses anyag hidrofil vagy lipofil tulajdonságú. Az elhízottság kialakulása során a zsír nélküli testtömeg és a zsír tömege is gyarapodik, viszont nem ugyanolyan mértékben, sőt, a kettő aránya meg is fordulhat, azaz a test zsírtartalma nagyobb lehet, mint a zsír nélküli testtömeg [167]. A legtöbb anesztetikum és szedatívum lipofil tulajdonságú, ezért valószínűsíthető, hogy nagyobb a megoszlási térfogata elhízott páciensekben. A fentanil és propofol használatánál felmerült, hogy lipofil anyagok lévén, jobban megoszlának a szervezet zsírraktáraiban, ami elnyújthatja az ébredési fázist. Humán pácienseken végzett tanulmányok alapján azonban megállapították, hogy a hatást nemcsak a lipidoldékonyság, hanem az adott hatóanyag egyéb tulajdonságai is befolyásolják, így lehetséges, hogy hasonlóak az ébredési idők az elhízott és ideális testtömegű páciensekben [168]. Elhízás esetén a szövetek vérellátása megváltozik, növekszik a vértérfogat és a perctérfogat. A potenciálisan társuló szívelégtelenség még erőteljesebben befolyásolja a szöveti vérellátást és a hatóanyag megoszlását. Az említett változások összessége megnövekedett megoszlási térfogatot eredményez. A zsírraktáraknak viszonylagosan rossz a vérellátása, így a teljes testtömegre számított dózisok túladagoláshoz vezethetnek [169]. Különböző ajánlások születtek a szedatívumok és anesztetikumok bolusban történő adagolására vonatkozóan humán páciensekben. Hidrofil gyógyszerek esetében az ideális testtömeg használata, lipofil gyógyszerek esetében a teljes testtömeg használata, olyan hatóanyagok esetében pedig, amelyek mindkét módon megoszlának, az ideális testtömeg 20–40%-kal növelt értékének használata javasolt [170]. Ezek az ajánlások kevés adatra támaszkodnak, mivel a gyógyszeres kutatásokat általában ideális testtömegű humán pácienseken végzik. Ideális esetben, az ajánlások fajspecifikus farmakokinetikai tanulmányokra alapulnának. Kuttyák esetében csak egy tanulmány foglalkozik behatóan a megváltozott anesztetikum-szükséglettel, de ebben a klinikai kísérletben farmakokinetikai adatokat nem regisztráltak. Medetomidin és butorfanol premedikációt követően a túlsúlyos és elhízott kuttyák anesztetikum-szükséglete a teljes testtömeghez viszonyítva kisebb volt, mint az ideális testtömegű páciensek esetében [169]. További eredmények hiányában javasolható a gyors hatáskezdetű, rövid hatásidejű, nem kumulálódó szerek titrálása a hatás kialakulásáig.

**A zsírraktáraknak viszonylagosan rossz a vérellátása, így a teljes testtömegre számított dózisok túladagoláshoz vezethetnek**

A clearance határozza meg a gyógyszerek fenntartó adagját injektábilis gyógyszereknél, ismételt bolus, ill. folyamatos applikáció esetében is. A plazmaclearance az összes szerv kiválasztó működésének együtteséből alakul ki, beleértve a májat, vesét, tüdőt, ill. más, kisebb jelentőségű utakat is. Elhízott emberek és patkányok esetében megváltozik bizonyos májenzimek aktivitása [171], ezekkel kapcsolatban azonban nem rendelkezünk információval elhízott kuttyák és macskák tekintetében. A gyógyszerek fenntartó adagját is érdemes a feltöltő dózishoz hasonlóan titrálni. Az inhalációs anesztetikumok zsíroidékonysága gyenge, ezért az isofluran, a sevofluran és a desfluran koncentrációja és hatása is megfelelően szabályozható [172].

## SAJÁT VIZSGÁLAT

## ANYAG ÉS MÓDSZER

## ADATGYŰJTÉS

Az első munkafázisban az Állatorvostudományi Egyetem betegnyilvántartó rendszerének (Doki for Vets v10.00) adatbázisában (amely az Egyetem beteganyagának teljes dokumentációját tartalmazza) szűrést végeztünk az alapértelmezett diagnózisok között szereplő „obesitas” kulcsszó megadásával, a 2000. január 1. és 2019. november 7. közötti időintervallumra kiterjedően, az 1 évnél idősebb, felnőtt kutyák és macskák körében. A kiszűrt páciensek adatait – a törzsszámukat, nevüket, fajukat, fajtájukat, ivarukat, ivarossági státuszukat, születési dátumukat és az elhízottság diagnózisának időpontját – excel táblázatba exportáltuk és eltávolítottuk a duplikátumokat. Így összesen 513 páciens maradt: 373 kutya és 140 macska, 184 hím és 329 nőstény, 320 ivartalanított és 193 intakt. A vizsgálatunkban szereplő elhízott kutyák közel harmada keverék volt (29,22%). A leggyakrabban előforduló fajta a yorkshire terrier (7,24%) volt. Ezt követték a beagle (5,36%), labrador retriever (5,36%), tacsó (4,56%), golden retriever (3,75%), csivava (3,49%), magyar vizsla (2,68%), west highland white terrier (2,41%), cocker spániel (2,15%) és mopsz (2,15%), foxterrier (1,61%) és uszkár (1,61%), ill. bichon bolognese (1,34%), bichon havanais (1,34%), puli (1,34%), rottweiler (1,34%), spániel (1,34%) és törpe uszkár (1,34%) fajták. A további fajták (20,38%) egyedeinek előfordulási aránya 1%-nál kisebb volt. A vizsgálatunkban szereplő elhízott macskák több mint háromnegyede (78,57%) európai rövidszőrű, 5,71%-a keverék, 5%-a brit rövidszőrű, 4,29%-a sziámi, 2,14%-a perzsa, 1,43%-a karthauzi, ill. 0,71%-a abesszín, 0,71%-a main coon, 0,71%-a ragdoll és 0,71%-a skót lógófülű volt.

Az 513 páciens összes kórlapját visszakerestük és az összefoglaló táblázatot kiegészítettük a diagnosztizált betegségekkel, valamint a kondícióponttal, amennyiben az fel volt tüntetve. 297 egyednél jegyezték fel legalább egy vizsgálat során kondíciópontot, 216 egyednél pedig egyszer sem. A fragmentációt csökkentve bizonyos kórképeket összevontunk (1. táblázat) és 127 kórképpel dolgoztunk tovább.

**A szerzők retrospektív vizsgálataikat az ÁTE 2000 jan. 1. és 2019 nov. 7. között felvett beteganyagán végezték**

**A vizsgálatba az elhízott kutyákat és macskákat vonták be**

### 1. TÁBLÁZAT. Kórképek összevonása a fragmentáció csökkentése érdekében

TABLE 1. Pooling of pathologies to reduce fragmentation

Összevont kórképek	Kórképek
Szaporodási szervrendszer betegségei	endometriosis, retentio placentae, eclampsia puerperalis, mucometra, prostatahyperplasia, prostatitis, vaginitis, metritis, mastitis
Szemészeti kórképek	szárazszem-betegség, spontán krónikus szaruhártyafekély, keratitis, glaucoma, entropium, ulcus corneae, conjunctivitis, cataracta, uveitis, vakság
Bőrgyógyászati kórképek	endocrinodermatitis, dermatomycosis, dermatophytosis, dermatitis, pyoderma superficialis, lick granuloma, eosinophil granuloma complex
Insufficiencia cordis	insuff. cordis, insuff. valv. tricuspid., insuff. valv. bicuspid.
Luxatio	lux. art. tarsometatarsale, lux. art. coxae, lux. art. cubiti, lux art. patellae
Neuropathia	neuropathia, paralysis n. trigemini, paralysis n. facialis
Fogászati kórképek	parodontitis, macskák odontoclastsejtes fogfelszívódási betegsége, gingivitis, stomatitis

### STATISZTIKAI ELEMZÉS

A második munkafázisban az elhízott páciensek ( $n = 513$ ) adatait és kórképeit ( $n = 127$ ) a STATISTICA (Statistica Computer Software, v13.5; TIBCO Software Inc., 2018) program segítségével elemeztük [173]. A megállapításokat  $p \leq 0,05$  teljesülése esetén tekintettük szignifikánsak.

### AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓBAN SZIGNIFIKÁNSAN GYAKORIBB KÓRKÉPEK

Meghatároztuk az elhízott állományban előforduló betegségek gyakorisági értékeit, külön a kutyák és macskák esetében. Ezt követően, elvégzetünk egy ismételt szűrést a Doki for Vets betegnyilvántartó rendszerben, a fent említett időintervallumban, mind a 127 kórképre, külön vizsgálva a kutyákat és macskákat, így megkaptuk, hogy a teljes páciensállományban (összesen 94 367 kutya és 27 356 macska) hány egyednél fordult elő az egyes kórképek. Ezekből az értékekből kivontuk azokat az eseteket, amelyek obesitással társultak, így megkaptuk, hogy hány nem túlsúlyos állatnál fordult elő az adott kórkép. Az elhízott és nem elhízott részpopulációkban kapott előfordulási gyakoriságok viszonyát a gyakoriságok kétoldalú differencia-tesztjével értékeltük, az elemszámok figyelembevételével. A továbbiakban már csak azokat a kórképeket vizsgáltuk, amelyeknél szignifikáns különbség igazolódott a részpopulációk között.

**Meghatározták az elhízott állományban előforduló betegségek gyakorisági értékeit**

### AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓ KÓRKÉPEIT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A STATISTICA programban tulajdonságpárokat képeztünk: az adott kórképpel nem terhelt vagy terhelt páciens; kutya ( $n = 373$ ) vagy macska ( $n = 140$ ); fajtatiszta (macskák között 128 egyed, kutyák között 266 egyed) vagy keverék (macskák között 12 egyed, kutyák között 103 egyed); hím (macskák között 67 egyed, kutyák között 117 egyed) vagy nőstény (macskák között 73 egyed, kutyák között 256 egyed) valamint intakt ivarú (macskák között 26 egyed, kutyák között 167 egyed) vagy ivartalanított (macskák között 114 egyed, kutyák között 206 egyed). A kórképek és a kialakulásukra feltételesen ható tényezők kapcsolatát logisztikus regresszióval értékeltük (Generalized Linear Model, Logit modell). A Logit modellben a kórképek voltak a független változók, a faj, fajta, ivar és ivarosság mint kategorikus hatás, az életkor és a kondíciópont pedig mint folytonos prediktor szerepeltek. A különböző tényezők – betegségek kialakulására gyakorolt – hatásának statisztikai jelentőségét visszamenőleges eliminációval határoztuk meg, figyelembe véve, hogy mely tényezők lehetnek eltávolíthatók, így megkaptuk a különböző tényezők  $p$ -értékét és a betegségek szerinti esélyhányadost (Odds Ratio). A „Goodness of Fit” (Hosmer-Lemeshow) teszttel pedig meghatároztuk, hogy az adataink hogyan illeszkednek a program által használt függvényhez.

**Az elhízás és az egyes betegségcsoportok közötti összefüggéseket statisztikai módszerekkel vizsgálták**

Macskák esetében az életkor 1 és 17 év között változott, 8,7 év átlaggal és 8,9 év mediánnal. Kutyák esetében az életkor 1 és 15 év között változott, az átlag 8,3 év, a medián pedig 8,5 év volt. Mivel az átlagtól csak kismértékben térnek el a medián értékek, kimondhatjuk, hogy megközelítően egyenletes az eloszlás az átlag alatti és fölötti életkortartományban.

A kondíciópont 85 macskánál és 212 kutyánál volt ismert. A skálák alkalmazása nem volt egységes, előfordult az 5 és a 9 pontos skála alkalmazása is, ezért minden esetben százalékos értéket számoltunk a rendelkezésre álló kondíciópontból. 100%-nak számítottuk a 5/5 és 9/9 értékeket, egy pontnyi csökkenés pedig 11,1%-os csökkenésnek felelt meg a 9 pontos skála esetén, ill. 20%-os csökkenésnek az 5 pontos skála esetén. A macskák kondíciópontja 20% és 100% között változott, 85% átlaggal és 90% mediánnal. A kutyák kondíciópontja 40% és 100% között változott, 88% átlaggal és 90% mediánnal. A macskák és a kutyák is megközelítően egyenletes eloszlást mutattak az az átlag alatti és átlag fölötti kondíciótartományban.

## EREDMÉNYEK

## AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓBAN SZIGNIFIKÁNSAN GYAKORIBB KÓRKÉPEK

**Kutyáknál 24, macskáknál pedig 5 kórkép fordult elő szignifikánsan gyakrabban az elhízott populációban**

A 127 vizsgált kórkép közül kutyáknál 24, macskáknál pedig 5 esetben tapasztaltunk szignifikáns eltérést az előfordulási gyakoriságban az elhízott és nem elhízott részpopulációk között. A könnyebb áttekinthetőség érdekében a kórképeket, az előfordulási gyakoriságot (három tizedesjegy pontosságra kerekítve) és a *p*-értékeket (négy tizedesjegy pontosságra kerekítve) táblázatos formában összesítettük (2. és 3. táblázat).

**2. TÁBLÁZAT.** Az elhízott részpopulációban szignifikánsan gyakoribb kórképek kutyákban, a *p*-érték szerint növekvő sorrendben

**TABLE 2.** Significantly more frequent pathologies in dogs in the obese subpopulation, in increasing order by *p*-value

Kutyák	Elhízott		Nem elhízott		<i>p</i> -érték
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Hypothyreosis	36	9,651	999	0,838	0,0000
Fogászati kórképek	39	10,456	309	0,259	0,0000
Cushing-szindróma	41	10,992	1702	1,428	0,0000
Urocystitis	42	11,260	2016	1,691	0,0000
Arthrosis	45	12,064	1671	1,402	0,0000
Hepatopathia	67	17,962	3665	3,074	0,0000
Bőrgyógyászati kórképek	69	18,499	7431	6,233	0,0000
Szemészeti kórképek	73	19,571	3005	2,521	0,0000
Tumor	121	32,440	10128	8,496	0,0000
Otitis	44	11,796	2801	2,350	0,0001
Enteritis	66	17,694	8010	6,719	0,0004
Gastritis	51	13,673	4905	4,114	0,0007
Trachea collapsus	32	8,579	1615	1,355	0,0009
Pseudograviditas	24	6,434	625	0,524	0,0010
Tracheitis	27	7,239	1121	0,940	0,0019
Pancreatitis	41	10,992	3577	3,000	0,0033
Endocardiosis	25	6,702	1018	0,854	0,0037
Ruptura lig. cruc. cran.	30	8,043	1715	1,439	0,0038
Ctenocephalosis	18	4,826	432	0,362	0,0093
Hepatomegalia	18	4,826	193	0,162	0,0101
Diabetes mellitus	22	5,898	908	0,762	0,0111
Insuff. cordis	26	6,971	1464	1,228	0,0113
Neuropathia	18	4,826	629	0,528	0,0205
Trauma	21	5,630	1213	1,017	0,0443



**3. TÁBLÁZAT.** Az elhízott részpopulációban szignifikánsan gyakoribb kórképek macskákban, a *p*-érték szerint növekvő sorrendben

**TABLE 3.** Significantly more frequent pathologies in cats in the obese subpopulation, in increasing order by *p*-value

Macskák	Elhízott		Nem elhízott		p-érték
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Fogászati kórképek	36	25,714	1148	3,412	0,0000
Ctenocephalosis	17	12,143	358	1,064	0,0004
Lipidosis hepatis	15	10,714	196	0,582	0,0010
Diabetes mellitus	14	10,000	301	0,895	0,0035
Gastritis	18	12,857	1044	3,103	0,0212

### AZ ELHÍZOTT RÉSZPOPULÁCIÓ KÓRKÉPEIT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A vizsgált tényezők elemzése után a következő szignifikáns megállapításokat tehetjük:

- Az idősebb korban diagnosztizált elhízáshoz nagyobb eséllyel társult *hypothyreosis* ( $p = 0,0405$ ). Megközelítően háromszor nagyobb volt a *hypothyreosis* előfordulási valószínűsége hím egyedekben, mint nőstényekben ( $p = 0,0395$ ).
- A fogászati kórképeknél (parodontitis, macskák odontoclastsejtes fogfelszívódási betegsége, gingivitis, stomatitis) a faj, a fajta és a kondíciópont szignifikáns befolyásoló tényezőnek bizonyult. Átlag feletti kondíciópont esetén nagyobb volt a fogászati betegségek fennállásának aránya ( $p = 0,0310$ ). Megközelítően háromszor nagyobb eséllyel állapítottak meg fogászati betegségeket fajtatiszta egyedeknél (pl. angol cocker spániel, bichon bolognese, csivava, mopsz, tacskó, uszár és west highland white terrier kutyáknál, ill. abesszín és európai rövidszőrű macskáknál), mint keverék társaiknál ( $p = 0,0214$ ). Macskák esetében több mint kétszer nagyobb volt az esély a fogászati kórképek kialakulására, mint kutyáknál ( $p = 0,0099$ ).
- Körülbelül háromszor nagyobb volt a *Cushing-szindróma* gyakorisága hím egyedekben, mint nőstényekben ( $p = 0,0163$ ).
- Közel 15%-kal nagyobb volt az *urocystitis* előfordulási aránya azon egyedek között, amelyeknél a vizsgált populáció átlagéletkoránál (kutyák esetén 8,3 év, macskák esetén 8,7 év) fiatalabb korban diagnosztizálták az elhízást ( $p = 0,0448$ ).
- Az elhízott kutyáknál a kondíciópont növekedésével együtt nőtt az arthrosis kialakulásának esélye ( $p = 0,0145$ ).
- Több mint 25%-kal gyakrabban alakult ki *hepatopathia* a populáció átlagéletkoránál fiatalabb korban elhízott állatokban, mint az ennél nagyobb életkorban elhízottaknál ( $p = 0,0000$ ).
- Az elhízott, ivartalanított kutyáknál megközelítően kétszer nagyobb volt a *daganatos megbetegedések* aránya ( $p = 0,0283$ ). A populáció átlagéletkoránál fiatalabb korban történt elhízás esetén nagyobb eséllyel alakultak ki később daganatos megbetegedések, mint az idősebb kori elhízásnál ( $p = 0,0041$ ).
- Az átlagnál nagyobb kondícióponttal rendelkező páciensek között gyakrabban fordult elő *bélgyulladás* ( $p = 0,0009$ ).
- Megközelítően tízszer nagyobb eséllyel fordult elő *tracheacollapsus* fajtatiszta egyedekben (beagle, csivava, mopsz és yorskshire terrier), mint keverékekben ( $p = 0,0242$ ), ill. gyakrabban mutatkoztak klinikai tünetek a populáció átlagéletkoránál fiatalabb korban elhízott állatok esetén ( $p = 0,0084$ ).
- Az átlagnál nagyobb kondícióponttal rendelkező egyedeknél nagyobb arányban alakult ki az elülső keresztzalag szakadása ( $p = 0,0049$ ).

- A *bolhásság* mindkét fajban szignifikánsan nagyobb arányban fordult elő elhízott egyedekben, és macskáknál körülbelül 2,5-szer nagyobb volt az előfordulási valószínűsége, mint kutyáknál ( $p = 0,0292$ ).
- Minél fiatalabb korban került megállapításra az obesitas, annál nagyobb eséllyel szerepelt a későbbi kórlapokon a *diabetes mellitus* diagnózisa ( $p = 0,0022$ ). Nyolcszor gyakoribb volt a diabetes mellitus diagnózisa ivartalanított egyedekben ( $p = 0,0446$ ).
- A populáció átlagéletkoránál korábban diagnosztizált elhízás közel 20%-kal növelte a *szívelégtelenség* kialakulásának esélyét az idősebb korban elhízott páciensekhez viszonyítva ( $p = 0,0186$ ).
- Gyakrabban fordultak elő *traumás sérülések* keverék ( $p = 0,0228$ ), ill. hím ivarú ( $p = 0,0274$ ) egyedek esetén.
- A lipidosis hepatitis elhízott macskák esetén szignifikánsan gyakoribb kórképnek bizonyult, de a vizsgált paraméterek egyike sem gyakorolt rá szignifikáns hatást.
- A pancreatitis, endocardiosis, neuropathia és bőrgyógyászati kórképek esetében a vizsgált befolyásoló hatások egyike sem bizonyult szignifikánsnak.
- A szemészeti kórképek, az otitis, az álvmhesség, a tracheitis, a hepatomegalia, ill. a gastritis esetében a „Goodness of Fit” teszt alapján az eredmények nem illeszkedtek megfelelően a modellbe, vagy nem volt elegendően nagy az elemszám a teszt elvégzéséhez.

## MEGVITATÁS

A vizsgálatunk retrospektív jellege bizonyos szempontból előnyt jelentett: nagy esetszámot tudtunk elemezni, a nagyobb esetszám pedig pontosabb következtetések levonását teszi lehetővé. A kórlapok dátuma alapján az eredmények a jelenkori viszonyokat tükrözik. A módszer limitációja azonban, hogy csak a betegnyilvántartó rendszer kórlapjain szereplő adatokat tudtuk elemezni, kiegészítő adatfelvételre nem nyílt lehetőség. Hibalehetőség, hogy nem minden vizsgálati időpontban történt testtömegmérés, ill. nem minden állatorvos kolléga jegyzi fel az elhízottság fennállását a kórlapokra. Ez a kondíció változásának nyomon követését nehezíti. Ugyanez vonatkozik a különböző társuló betegségekre és a kondíciópontra is, ezért néhány esetben nem volt kétséget kizáróan megállapítható, hogy a társuló betegség, vagy az elhízás jelentkezett előbb.

Az irodalmi összefoglalóban bemutatásra kerültek a publikált eredmények az elhízott egyedekben nagyobb gyakorisággal előforduló kórképekről. A saját vizsgálatunk eredményei ezekkel számos ponton megegyeznek. Kutyaánál 24, macskáknál pedig 5 kórkép szignifikánsan nagyobb arányú előfordulását tapasztaltuk az elhízott egyedek között. A különbség oka lehet a vizsgált macskapopuláció kisebb egyedszáma, ill. az egyes macskapáciensek kisebb kórlapszáma. Az utóbbi háttérben vélhetően az áll, hogy a fiatal macskáknál nem kötelező a chipbeültetés és nem kötelezőek az évenként ismételt védőoltások sem, amelyekhez rutinszerű alapvizsgálatok társulnak, ill. a tulajdonosok a macskáknál inkább igyekeznek elkerülni az utazással és a vizsgálatokkal járó stresszhelyzetet.

A hypothyreosis szignifikánsan nagyobb előfordulási aránya az elhízott kutyák között (9,65%) azzal magyarázható, hogy a hypothyreosisban szenvedő állatok anyagcserezsintje csökkent és következményesen alakult ki az elhízás [174]. A fogászati, szemészeti és bőrgyógyászati kórképeket csoportba rendezve vizsgáltuk. Számos olyan kórkép volt köztük, amely nem tartozott ahhoz az alapbetegséghez, amely miatt a tulajdonos felkereste a klinikát, viszont az általános betegvizsgálatot követően a kezelőorvos ezeket mellékleletként feljegyezte a kórlapra. Lehetséges, hogy ezek az alapbetegség hiányában észrevétlenek maradtak volna. A fogászati problémák kialakulásához hozzájárulhatott az állatok nem

**A retrospektív vizsgálat limitációja, hogy csak a kórlapon szereplő adatokat tudták elemezni, kiegészítő adatfelvételre nem nyílt lehetőség**

megfelelő, sokszor emberi fogyasztásra szánt, magas cukortartalmú táplálékkal való etetése is, amelyre számos kórlapban található utalás.

Az átlagosnál nagyobb kondíciópont esetén valószínűsíthető, hogy a tulajdonos kevésbé ügyel kedvence egészségére, így a fogazat állapotára is. A fajtatiszta egyedek esetében több, de kevésbé súlyos fogászati kórkép került feljegyzésre, míg a keverékek esetében kevesebb, de súlyosabb elváltozást regisztráltak. A vizsgálatunkban nagy arányban szerepeltek az elhízott egyedek között olyan fajták, melyekben alapvetően gyakoribbak a különböző fogászati kórképek. Ez is befolyásolhatta az eredményeket.

Bizonyos szemészeti kórképek és az elhízás között közvetett kapcsolat van, pl. az elhízással kapcsolatban álló diabetes mellitus következményeként számos páciens terhelt szürkehályoggal, ill. a diabetikus retinopathia következményeként zöldhályoggal is.

A Cushing-szindróma elsősorban a kutyákra jellemző betegség, ennek megfelelően csak a vizsgált kutyapopulációnál jelentkezett szignifikáns eltérés az elhízott és nem elhízott részpopuláció összehasonlításakor. Elhízott egyedekben a tartósan megnövekedett leptinkoncentráció hatására nő a kortizolszint is, ami elősegíti a Cushing-szindróma kialakulását [108]. Emellett a kórlapok adatai alapján számos esetben iatrogén hatásra alakult ki a betegség, valamint ennek következtében az elhízás, ami felhívja a figyelmet a glükokortikoidok körültekintőbb használatára.

A szakirodalmi adatok alapján nem mondható ki egyértelműen, hogy az elhízás rizikófaktor a kutyák és macskák vesét érintő és húgyúti megbetegedéseinek kialakulásában. Saját vizsgálatunkban csak az urocystitis gyakoriságában mutatkozott szignifikáns eltérés az elhízott és nem elhízott kutyák között. A fiatal korban bekövetkező elhízás – a gyulladáshoz vezető mediátorok és oxidatív stresszt okozó faktorok által – valószínűsíthetően hajlamosít az urocystitis kialakulására. Feltételezhető, hogy az elhízáshoz hozzájáruló mozgásszegény életmód következtében ritkábban történik vizeletürítés, ami szintén hozzájárulhat a gyulladás kialakulásához.

Eredményeink nem támasztják alá, hogy a macskák ortopédiai és neurológiai betegségeinek hátterében a túlsúly állna, a kifejezetten kistestű, de elhízott kutyákban viszont – a szakirodalmi adatokhoz hasonlóan – szignifikánsan nagyobb arányban fordult elő arthrosis és neuropathia. Az ideálisnál nagyobb kondícióponttal rendelkező kutyákban nagyobb az esély az arthrosisok kialakulására és az elülső keresztszalag szakadására, hiszen nagyobb mechanikai erőhatás éri az ízületi felszíneket és a szalagokat. Eredményeink megerősítik, hogy kutyák esetében, a ligamentum cruciatum cranialis szakadása pozitívan korrelál az elhízással, de GRIERSON és mtsaival ellentétben mi nem különítettük el az unilaterális és bilaterális eseteket [140].

A gastritis, enteritis, hepatomegalia, hepatopathia és pancreatitis, valamint az elhízás kapcsolatáról kevés adat érhető el a szakirodalomban, a mi vizsgálatunkban viszont jelentősen nagyobb arányban fordultak elő ezek a betegségek az elhízott részpopulációban. Feltételezzük, hogy a gastritis, enteritis és pancreatitis kialakulásának hátterében a nem megfelelő összetételű táplálék és a nem megfelelő gyakoriságú táplálás is szerepet játszik. A napi többszöri etetés, az emberi fogyasztásra szánt ételekből származó maradékok és nassolni valók fogyasztása az emésztőrendszer és a hasnyálmirigy fokozott megterheléséhez vezet. A szakirodalom szerint ezek a betegségek inkább az kisebb kondícióponttal rendelkező, cachexiás betegeknél figyelhetőek meg, viszont ott más folyamatok állnak a háttérben. A hepatopathia diagnózisa esetén a kórlapokon nem minden esetben volt részletezve a fiziológiás állapottól való eltérés jellege. Elképzelhető, hogy kisebb klinikai jelentőségű, emelkedett májenzimszinteket is ide soroltak. Ezen szervrendszerek megbetegedései és az elhízás esetén is jellemző az éhezési hyperlipidaemia, ami új kutatási irányt jelölhet ki [113].

**Kistestű,  
elhízott kutyákban  
szignifikánsan nagyobb  
arányban fordult elő  
arthrosis és neuropathia**

**Az urocystitis  
gyakoriságában  
szignifikáns eltérés  
mutatkozott az  
elhízott és a nem  
elhízott kutyák között**

**Az elhízott kutyákban gyakoribbak voltak a daganatos megbetegedések**

Számos publikációhoz hasonlóan saját eredményeink is alátámasztják, hogy az elhízott kutyák daganatos megbetegedéseinek előfordulása szignifikánsan nagyobb a nem elhízott egyedekhez viszonyítva [49, 150–152, 175]. Ennek hátterében az adipocyták által termelt gyulladásozó mediátorok által kiváltott enyhe, de krónikus szisztémás gyulladás és oxidatív stressz áll.

**Az elhízott kutyákban szignifikánsan nagyobb eséllyel fordult elő szívelégtelenség és endocardiosis**

A RUBIN és mtsai által vizsgált, tracheacollapsussal terhelt betegek esetében a medián kondíciópont 7/9 volt [121]. Saját vizsgálatunkban is szignifikánsan több volt az elhízott tracheacollapsusos kutya, de nem találtunk szignifikáns összefüggést a kórkép előfordulása és az elhízás foka között. A vizsgált populációban nagy volt a betegségekre predisponált fajták, mint pl. a yorkshire terrier, előfordulási aránya. A fiatalkori elhízás súlyosbította a trachea collapsus klinikai tüneteit.

A szakirodalmi adatokkal egybehangzóan mi is megállapítottuk, hogy az elhízott kutyákban szignifikánsan nagyobb eséllyel fordul elő szívelégtelenség és endocardiosis, mint az ideális testtömegű egyedekben. A szívbetegség következtében kialakuló mozgásszegény életmód pedig hajlamosít az elhízásra, ami circulus vitiosushoz vezet. Nő a szívbetegségek kialakulásának kockázata, ha az elhízás korai életszakaszban jelentkezik és emiatt tartósan fokozott terhelésnek van kitéve szívműködés.

Emberben bizonyított az elhízás szerepe a koszorúér-betegségek és a magas vérnyomás kialakulásában. Ilyen összefüggést kutyában és macskában nem tudunk igazolni.

**Pozitív korrelációt találtak a diabetes mellitus és az elhízás előfordulása között kutyákban**

MATTIN és mtsai 2014-ben publikált eredményeihez hasonlóan mi is megállapítottunk pozitív korrelációt a diabetes mellitus és az elhízás előfordulása között kutyákban, de hozzájuk hasonlóan, nekünk sem sikerült ok-okozati összefüggést találni, mert nem minden esetben igazolható, hogy melyik alakult ki előbb. Ezzel ellentétben macskáknál az elhízás bizonyítottan hajlamosító tényező a diabetes mellitus kialakulására [98]. A pozitív korreláció a mi eredményeinkben is megfigyelhető. A diabetes mellitus és az elhízás ok-okozati kapcsolatának feltárására olyan további vizsgálatok szükségesek, melyekkel az elhízás tendenciája és mértéke is értékelhető.

Az elhízott macskákban a szignifikánsan nagyobb arányban előforduló zsírmáj-szindróma hátterében a hyperlipidaemia áll. Kutyákban ez a folyamat nem megfigyelhető. Ez az eredmény felhívja a figyelmet arra, hogy nem csak a cachexiás, hyperlipidaemia következtében önállóan nem táplálkozó macskákat kell mesterségesen táplálni, hanem az elhízott egyedek is kontrollált diétára szorulnak, így elkerülhető a máj elzsírosodása és az állat következményes elhullása.

Az elhízott állatok körében gyakrabban fordulnak elő traumás sérülések, balesetek, mint normál testtömegű társaiknál. Ennek hátterében feltételezhetően a felesleges testzsír által korlátozott mozgás, ill. mozgáskoordináció áll.

Az elhízás az emberek és a társállatok vonatkozásában is gyakran jelentkező probléma, amelynek sem az okait, sem a következményeit, sem pedig a kórelletani folyamatait nem ismerjük megfelelő részletességgel. A nagy esetszám bevonásával, és újabb paraméterek megfigyelésével végzett, komplex klinikai vizsgálatok eredményei növelhetik a terápia hatékonyságát, és finomíthatják a megelőzési stratégiákat.

## IRODALOM

A hivatkozott közlemények listáját a szerző és a szerkesztőség is az érdeklődők rendelkezésére bocsátja.

Közlésre ér.: 2021. ápr. 19.