

Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar
Sebészeti és Szemészeti Tanszék és Klinika

**Reprezentatív felmérés a magyar puli állomány dysplasia helyzetéről 2005-2010 között készült
RTG felvételek alapján**

Készítette: Bogár Péter

Témavezetők: Dr. Michalik László, klinikus állatorvos
Dr. Diószegi Zoltán, klinikai főállatorvos

Budapest

2012

Tartalomjegyzék

Bevezetés	3
Irodalmi áttekintés.....	5
1.A dysplasia fogalma:	5
2.Jelentősebb kutatások, eredmények:	6
3.A dysplasia szűrés módja, célja:	8
Fenotípusos szűrési módok:	9
4.A Magyar Kisállat Ortopédiai Egyesület által végzett csípőízületi dysplasia szűrés és értékelés módja:	11
5.Anatómiai áttekintés a kutyák csípőjéről:.....	12
6.A Norberg-szög meghatározásának bizonytalanságai:	13
Anyag és módszer	15
1.Mérési módszer:.....	15
Az általunk mért csípőízületi paraméterek a RTG felvételen (3.ábra):	16
2.Eszközök:.....	18
3.Az adatok feldolgozása, az alkalmazott program:	18
Az SPSS program:.....	18
Eredmények	19
Megbeszélés, következtetések:	34
Összefoglalás	36
Summary	37
Representative survey from the statement of hip dysplasia in the Hungarian puli breed, based on radiographs, which were taken from 2005 to 2010.	37
Irodalomjegyzék:	38
Köszönetnyilvánítás	40

Bevezetés

Munkánk célja, hogy feltérképezzük a hazai puli állomány csípőízületi dysplasia helyzetét a rendelkezésre álló, archivált röntgen (RTG) felvételek alapján, valamint hogy bemutassuk a fajta csípőízületének anatómiai jellegzetességeit. A felvételekből levonható következtetésekkel szeretnénk a csípőízületi dysplasia bírálat objektivitását növelni. Ennek érdekében pulik csípőízületi RTG-felvételeit vizsgáltuk, azokon az ízület különböző értékeit mértük, illetve a gyűjtött adatokból készült statisztikát elemeztük. Ezek segítségével szeretnénk jobb rálátást biztosítani a magyarországi puli állomány helyzetére, terheltségére vonatkozóan.

A Magyar Kisállat Ortopédiai Egyesület (MKOE) 2 évvel ezelőtt elhatározta, hogy megvizsgálja a kistestű magyar fajták (puli, pumi, mudi) csípőízületi dysplasiájával kapcsolatos eddigi vizsgálati eredményeit.

A dolgozat az MKOE által 2010-ben ebből kifolyólag elindított Puli Project nevű program egy részét fedi le, amelynek távlati célja, hogy a nagytestű fajtákra az FCI által meghatározott csípőízületi dysplasia bírálati módszert a kistestű magyar terelőkutyákra, a pulira, pumira és a mudira pontosítsa.

Az Egyesület a cél megvalósításába több okból vágott bele. Egyrészt tapasztalatuk alapján a jelenleg általánosan elterjedt, alapvetően német juhász fajtára megalkotott csípőízületi dysplasia szűrés, a vonatkozó Fédération Cynologique Internationale (FCI) standard szerinti értékelés az eltérő anatómiai felépítés miatt pontatlan értékeket ad a kistestű kutyák esetében. Másodsorban a kistestű magyar fajták genetikai állományjavításának fontos eszköze lehet az egyedek csípőízületi dysplasia hajlamának vizsgálata, valamint az ez alapján történő szelekció. Végül pedig azért, mert az FCI lehetőséget biztosít minden nemzetnek arra, hogy az általuk leírt standard minősítést a saját kutyafajtáira módosítsa, azaz megfelelően alátámasztott vizsgálat esetén az adott fajtára adaptálja és ezt nemzetközi szinten is elfogadtassa.

Ennek érdekében a felvételek újraértékelésével az Egyesület kialakított egy kutatási tervet. A kutatás alapjául az MKOE archívumából kigyűjtött, összesen 194 db elbírált, csípőízületi RTG felvétel szolgált, melyek 2005 és 2010 között készültek.

A RTG képeken analóg, illetve digitális tolómérővel, szimmetrikusan mértünk több paramétert. A felvételek manuális mérését követően az egyesület a felvételeket digitalizálja. Később a felvételek közül kiválogatják azokat, amelyek mérés nélkül dysplasia mentesnek látszanak.

Az állatokról meglévő adatokat (pl.: ivar, életkor, Norberg-szög, minősítési kategória) statisztikai programon futtattuk le.

Az anatómiai viszonyokat egy elhullott puli post mortem készített RTG felvételével és csípőízületének boncolása során, valamint a csontváz kifőzése után készült fotókkal szeretnénk szemléltetni.

Az általunk lemert felvételek kiértékelése és az ebből levont következtetések reményeink szerint segítenek majd a későbbi részletes vizsgálatokban, továbbá az FCI bírálati rendszerének az adott fajtára alakításában. Támpontként szolgál, mely paramétereket érdemes a továbbiakban is mérni, illetve rámutat, melyek hagyhatók figyelmen kívül az objektívebb bírálat érdekében.

Irodalmi áttekintés

1.A dysplasia fogalma:

A dysplasia rendellenes fejlődést jelent, eredetét tekintve görög eredetű szó, mely a "dys-" rendellenes, kóros és a "plasis" fejlődés, alakulás szavak összetételéből származik.

Mivel a tudomány fejlődésével egyre több dologra derült fény a bántalom eredetét, megjelenését, terápiáját és megelőzését illetően, ennek következtében folyamatosan változott a fogalom tartalmi jelentése is.

A legelső elgondolások egyike szerint az elváltozáson a sekély ízületi vápát (acetabulumot), az ellapult combcsontfejet, esetleg ezek együttes megjelenését (*Berge, 1957*), vagy pedig a szalagok, izmok rendellenességéből adódó laza ízületet értjük (*Henricson et al., 1965*). Nem azonos a csípőficammal, azonban a dysplasiához társulhat másodlagosan luxatio, azaz a combcsontfej és az acetabulum teljes eltávolodása, vagy subluxatio azaz részleges, inkomplett eltávolodás (*Fossum, 2007*).

A csípőízületi dysplasia az egyik legnagyobb klinikai jelentőségű mozgásszervi bántalom, melyet a csípőízület rendellenes fejlődése okoz. Gyakran jelentkezik az óriás, a nagy és a közepes testű kutyáknál, a gyors növekedési erély miatt, ritkábban észlelhető a kistestűeknél, de szinte kivétel nélkül minden kutyaajtában előfordul (*Olmstead, 1995*).

A ma általánosan elfogadott szemlélet szerint döntően örökletes bántalom, amelynek kialakulása a nem megfelelő összhangban fejlődő csontváz- és izomrendszer által kiváltott csípőízületi lazaságra vezethető vissza. Ennek következménye a combcsont fejének subluxatioja. A betegség kórfejlődése során a combcsontfej ellaposodik, az ízületi vápa sekélyebb lesz, ez idővel következményes arthrosishoz vezethet (*Diószegi, 2007*).

2. Jelentősebb kutatások, eredmények:

A csípőízületi dysplasia olyan genetikai betegség, amely egyaránt érinti az embereket és az állatokat. Embereknél 1-2 ezrelék a megjelenési gyakorisága, míg nagytestű kutyáknál ez akár 40-50 % is lehet, amennyiben nem alkalmazzák következetesen a szűrővizsgálatokat és a szelekciót.

A coxofemoralis ízületnek ezt a bántalmát először emberen írta le Hippocrates, körülbelül 2000 éve (*Olmstead, 1995*).

Schnelle volt az, aki az állatok között elsőként, nagytestű kutyákban detektálta a fejlődési rendellenességet, 1935-ben (*Schnelle, 1935*).

A bántalom felfedezése óta, majdnem az összes háziállaton, valamint vadon élő emlősökön is megfigyelték. Igazolták jelenlétét többek között macskában, sertésben, szarvasmarhában, tyúkban, nyúlban, medvében. Egyes fajtákban, például az agarakban, szánhúzó kutyákban ugyanakkor nagyon alacsony a betegség kialakulásának valószínűsége, ami izmoltságukkal és használati módra történő szelektálásukkal magyarázható (*Smith, 1997*), (*Cardinet, 1997*).

A kutatások megindulását követően nem sokkal nyilvánvalóvá vált a betegség öröklődő jellege, módjáról azonban nem tudtak semmi pontosat. Csak 1967-ben derült fény arra, hogy a korábban egyszerű recesszív öröklődésűnek vélt bántalom bizonyítottan poligenetikusan öröklődik (*Hutt, 1967*). Ennek ellenére a környezeti tényezők befolyásoló szerepére már az 1950-es évek végén, '60-as évek közepén sikerült rájönni (*Henricson, 1966*), (*Scales, 1956*), (*Snively, 1959*).

A kutyák csípőízületi dysplasiája bizonyítottan komplex oktanú betegség. Fenotípusos megjelenésében a genotípusnak, mint hajlamosító tényezőnek óriási szerepe van, ugyanakkor nagymértékben befolyásolják a megjelenést a környezeti hatások. Önmagukban ezek nem okoznak dysplasiát, viszont megváltoztatják a bántalom megnyilvánulását, jellemvonásait és súlyosságát (*Fries, 1995*).

Szerteágazó vizsgálat során igazolták, hogy sokféle genetikai és környezeti tényező képes kiváltani másodlagosan a bántalmat (*Salter, 1968*).

Számos tanulmány mutatott rá arra, hogy a tápláltságnak, mint elsődleges környezeti hatásnak mekkora szerepe van a betegség megjelenését és súlyosságát illetően (*Hedhammar, 1974*), (*Kasstrom, 1975*), (*Lust, 1973*).

Egy tanulmányban 222 német juhászt vizsgáltak. Ennek során azt tapasztalták, hogy azon állatok közül, akik 60 napos korban nagyobb testtömegűek voltak, mint a csoport átlaga, 63%-ban volt 1 éves korában kimutatható jele a dysplasiának, viszont a csoportátlag alatti egyedek közül csupán 37%-nál jelentkeztek dysplasiára utaló jelek (*Riser, 1964*).

Német dog kölykökön vizsgálták többek között azt is, hogy a túltápláltság, milyen következményekkel jár a fiatal kori gyors növekedés időszakában. Azt találták, hogy egyértelműen befolyásolja a szükségesnél nagyobb mennyiségű táplálék bevitele a csípőízületi dysplasia és egyéb vázizomrendszeri betegségek megjelenését (*Hedhammar, 1974*).

Ezen kívül az állat hasznosítási típusa (munka, agility, őrző-védő), terhelhetőségének minősége is fontos lehet. Az állattartók, tenyésztők ezért közvetett módon, késleltethetik, de akár elő is segíthetik a rendellenesség megjelenését. Csökkenthető a dysplasia kialakulásának esélye, súlyossága táplálékkorlátozás, kímélő mozgítás, megfelelő vitamin és ásványianyag ellátás biztosításával (*Zöldág, 2008*).

Öröklődő, de nem veleszületett probléma, azaz csak az élet későbbi szakaszában nyilvánul meg. A leghamarabb felismerhető diagnosztikai jel, a csípőízület lazasága. A klasszikus ventro-dorsalis pozicionálás azonban nem ad információt erről, viszont a ventro-dorsalis stressz felvétel már informatív. (*Smith et al., 1990*) Gyakorlott kézzel a lazaságot ki is lehet tapintani, vagy érzékenyebb RTG technikával láthatóvá lehet tenni (*Lust et al., 1980*), (*Lust, 1981*).

A csípőízületi dysplasia a nagytestű kutyák esetében, gyakoriságát és klinikai jelentőségét figyelembe véve, jelentős hányadát teszi ki a mozgásszervi problémáknak, megbetegedéseknek. Napjainkban, az elmúlt évek intenzív kutatásainak hatására, feltérképezettnek tekinthető a kutya genetikai állománya. Egyre tisztábban látjuk, mely gének vesznek részt a bántalom kialakításában. Nem kell már sok idő ahhoz, hogy a genotípus szűrés elterjedjen és gyorstesztek formájában széles körben elérhetővé váljon.

A betegség előrehaladásának radiológiai jelei: 1, perichondrális osteophyta képződés-csontfelrakódás a csípő és a combcsont egyes részein; 2, a combcsont fej és a nyak átépülése; 3, az acetabulum alakbeli változása, 4, a subchondrális csont megnövekedett opacitása; 5, a combcsont nyakának caudalis oldalán distalisan irányuló radiodenz vonal, a Morgan-vonal (caudolateralis curvilinearis osteophyta) előtűnése. Ennek megléte néha nyilvánvaló azokban az állatokban, ahol a csípőízület lazasága leplezett, ezért a részletes vizsgálat során figyelembe kell venni, mint a csípőízület degeneratív elváltozásának korai és szignifikáns jelét.

A degenerációs folyamat során, a kor előrehaladtával, a combcsont fej elveszti gömb alakját, ízületi felszíne kezd ellaposodni. A combcsont nyaka a csontfelrakódástól megvastagodik, hengerszerűvé válik, felülete szabálytalan lesz. Az ízületi vápa elveszti félgömb alakját, elsekélyesedik. A fokozott terhelés miatt a porc sérül, elvékonyodik, akár el is halhat, valamint az ízületet alkotó csontok extrém mozgása következtében az ízületi tok megfeszül, vongálódik, így a tok tapadási helyein ez a csonthártya izgalmát okozza. A folyamatok következtében a csont sclerotizál, átépül. Ebből adódik a felvételeken látható radiodenzitás fokozódás.

3.A dysplasia szűrés módja, célja:

Örökletes bántalmak esetén a következetes szűrés az egyetlen módja annak, hogy a rendellenesség alól valamilyen szinten megszabadítsunk egy adott populációt. A csípőízületi dysplasia, mint egyike a sokgénés betegségeknek, rendkívül nehéz helyzet elé állítja a tenyésztőt. A mentesítés, ilyen esetekben egyike a legnehezebb feladatoknak. Csak céltudatos tenyésztői hozzáállással és megfelelő szakmai alapokon nyugvó állatorvosi munkával lehet eredményt elérni. Maga a szűrés kétféleképpen történhet genetikai betegségek esetén.

1, Az egyik a **fenotípusos**, azaz radiológiai vizsgálatra, alapozott szelekció. Napjainkban ez a leginkább elterjedt módszer. Sajnos a gyakorlati kutyatenyésztésben általában nem veszik figyelembe a felvételek alapján készült szakvéleményt. Legtöbbször csak a súlyosan beteg, terhelt egyedeket zárják ki a tenyésztésből, az enyhébb minőségű egyedeket tovább szaporítják, ezért a klinikai szűrővizsgálat hatékonysága nem megfelelő.

A heterozigótákban ennek következtében a mutáns gének relatíve nagy gyakorisággal fennmaradnak. A feltételezett hordozó, azaz enyhe klinikai esetek tenyésztésből való kivonása jelenthetné a legnagyobb genetikai előrehaladást. Ez nem oldaná meg azonban azt a problémát, amit a nagy valószínűség szerint hordozó, nem diagnosztizált, kedvenc állatként tartott kutyák szaporítása okoz. Az így tartott kutyák mentesítése ezért gyakorlatilag nem megoldható.

2. A szűrés másik módja a **genetikai markerekre alapozott** (pl: QTL, marker) szelekció. Mivel a terhelt állatok többsége hordozza a dysplasiát okozó mutáns gének nagy részét, ezért az is valószínű, hogy utódaikba átörökítik. Ennek elejét venni csak úgy lehetne, ha egyetlen olyan egyed sem hagynának a tenyésztésben, amelyik bármilyen formában hordozza a betegséget. A markerszelekciós módszer napjainkban kezd elterjedni. Ha a kutatásokkal sikerül olyan genetikai markereket, például mikroszatellitákat, génmutációkat felderíteni, amelyekkel megoldható a betegség detektálása, akkor a dysplasia szűrés előtt új lehetőségek nyílnak meg. (Zöldág, 2008)

Fenotípusos szűrési módok:

A mai napig vitatott, melyik a leoptimálisabb módszer ahhoz, hogy a kutyák csípőízületében bekövetkező változásokat számszerűsítve tudjuk vizsgálni. Jelenleg 2, nemzetközileg elfogadott fenotípusos szűrési módszert alkalmaznak széles körben. Az értékelés országonként szintén változó, ehhez is többféle módszer áll rendelkezésre, ugyanúgy, ahogy az egyes állatok végső besorolásához.

Az egyik szűrési típus a **ventro-dorsalis** radiográfiai projekciót alkalmazó módszer, amit az FCI is magáénak tekint. Az FCI által javasolt ventro-dorsalis módszer során az állatot a kötelező előzetes anesztézia után hátfekvésben rögzítik. A hátulsó lábakat nyújtják, úgy, hogy a combcsontok egymással és a törzzsel párhuzamosak legyenek, a térdeket pedig befelé rotálják. A felvétel készítése során törekedni kell a medence szimmetrikusságára, mivel ez a későbbi bírálatot befolyásolja. Úgy kell a felvételt elkészíteni, hogy az egész medence és a térdízületek láthatók legyenek. A RTG sugarat a két csípőízület közti területre kell fókuszálni. Hátránya, hogy nem elég érzékeny a csípőízület lazaságának megállapításához.

A másik szűrési fajta a **PennHIP** módszer. A kutyát anesztézia után szintén hátfekvésben rögzítik. A combcsontokat semleges pozícióba hozzák, ezzel elkerülve az ízületi tok spirális feszülését, ami az FCI projekció egyik hátránya. A csípőízületek a RTG felvétel készítése során nyomás alatt vannak, így olyan kép nyerhető, amelyen az ízület a legkongruensebb pozícióban van. Ezután egy disztrakciós eszközt raknak a 2 combcsont közé a második RTG elkészítéséhez. Amikor a combcsontokat ehhez hozzányomják, minden, az ízületben jelen lévő lazaság radiológiailag leképezhető. A két felvétel összehasonlításával a disztrakciós indexszel (DI), mint mértékegység nélküli értékkel számszerűsíthető az ízületi lazaság.

Egy harmadik, FCI felvételt is készítenek, úgynevezett béka pozícióban, amelyen az ízület egyéb degeneratív elváltozásai is felderíthetők. A Penn HIP módszernek számos előnye van a tradicionális FCI technikához képest.

- 1, Számszerűsíti az ízületi lazaságot, ami az általánosan elfogadott vélemény szerint a kezdete és valószínűleg a fő oka a későbbi degeneratív elváltozásoknak.
- 2, A vizsgálat fiatal korban, 16 hetes kortól lehetséges, de csak fiatal állatok esetében nyújt megbízható információt. Közülük hatásosan szűri ki a dysplasiával terhelt egyedeket. Ezzel értékes és korai információt nyújt a tenyésztőknek tenyészállataik kiválasztásában.
- 3, Előrevetíti, melyik állatnál lesznek esetleg a későbbiekben degeneratív elváltozások.

Az ízület kóros lazaságának kimutatására alkalmazzák még az **Ortolani-tesztet**. Ez egy palpatíós próba, amelynek során a vizsgáló egyik kezét az oldalán fekvő állat keresztcsontjára helyezi, úgy hogy a kéz középső ujjá érintse a combcsont nagy forgatóját. A másik kézzel a térdet kell megfogni és a combcsont hossz tengelyével megegyezően proximális irányba nyomni. Amennyiben elég laza az ízület a trochanteren nyugvó ujjal már ekkor érzékelhető a combcsont fejének subluxatioja. A nyomást fenntartva távolítani, majd abdukálni kell a térdet, elérve ezzel a fej visszaugrását. Ha ezek a tünetek fennállnak, kimondható a csípőízületi dysplasia, mint diagnózis, de annak súlyosságát csak RTG felvétel segítségével lehet megállapítani (*Diószegi, 2008*).

4.A Magyar Kisállat Ortopédiai Egyesület által végzett csípőízületi dysplasia szűrés és értékelés módja:

Az MKOE a bírálat során az FCI által kibocsátott kritériumok alapján értékeli a felvételeket, majd ez alapján történik meg a minősítési kategóriába sorolás is. Az MKOE előírása alapján Magyarországon végleges értékelést és minősítést csak a betöltött 1 éves kor után szűrt és bírált állat kaphat, ami megmutatkozik a statisztikai adatokban is. Az 1. táblázat az adott besoroláshoz tartozó szögtartományokat mutatja.

Minősítési kategória	Norberg-szög nagysága
Mentes	$105^{\circ} <$
Átmeneti	$105^{\circ} < / < 105^{\circ}$
Enyhe	$100^{\circ} - 105^{\circ}$
Közepes	$90^{\circ} - 100^{\circ}$
Súlyos	$< 90^{\circ}$

1. táblázat. Minősítési kategóriák és szögtartományuk

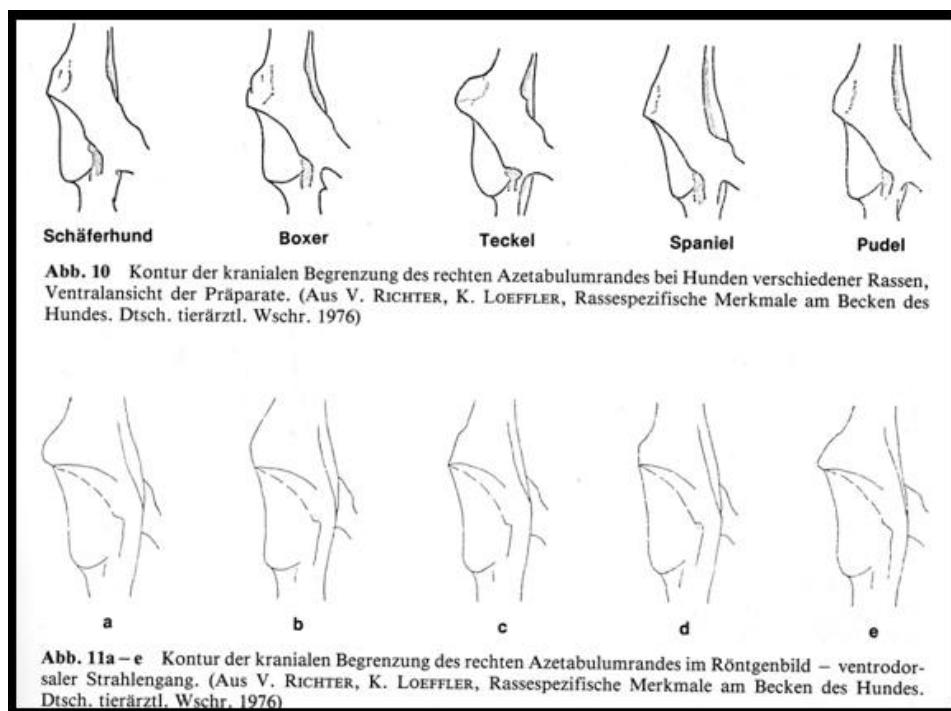
- **Mentes:** a RTG felvételen a combcsontfej és az acetabulum kongruens, a Norberg-szög 105° , vagy annál nagyobb, a cranialis acetabularis perem (CAP) éles, kerek lefutású, az ízületi rés szűk, egyenletes tágasságú.
- **Átmeneti forma:** akkor, ha a combcsontfej és az acetabulum enyhén inkongruens és a Norberg-szög 105° , vagy nagyobb, illetve akkor, ha a szög kisebb, mint 105° , de maga az ízület kongruens.
- **Enyhe fokú:** a combcsontfej és az acetabulum inkongruens, a Norberg-szög 100° , vagy nagyobb, a CAP kissé ellaposodott, csak enyhe arthrotikus jelek mutatkoznak a CAP-on, a dorsalis acetabularis peremen (DAP), a combcsont fején és nyakán.
- **Közepes fokú:** kifejezett inkongruencia, szubluxáció, a Norberg-szög 90° , vagy nagyobb, a CAP ellaposodott, arthrotikus jelek megfigyelhetők a csontokon.
- **Súlyos fokú:** a combcsontfej szubluxált, vagy luxált, a Norberg-szög 90° -nál kisebb, a CAP ellaposodott, a combcsontfej deformált (ellaposodott, gomba alakú), arthrotikus jelek több helyen megfigyelhetők.

5. Anatómiai áttekintés a kutyák csípőjéről:

A csípőízület a hátsó végtag egyszerű ízülete, alakját és működését tekintve többtengelyű golyóízület, azaz articulatio sphaeroidea. A túlzott mértékű kitérést és forgatást, fajtánként változó módon, megakadályozzák az ízület szalagjai, valamint az itt található tömeges farizmok. A fossa acetabuliból kiinduló görgetegszalag, ligamentum capitis ossis femoris, az incisura acetabulin át tér a combcsontfej fovea capitisébe. Ez a rövid, hengeres szalag is a csípőízületet stabilizálja, egymáshoz kötve a két csontot. Az ízületben ezáltal leginkább hajlítás, nyújtás, húsevőkben nagyobb fokú távolítás is lehetséges. Magát az ízületet a medencecsont ízületi vápája, az acetabulum, az ezt kiegészítő rostos-porcos szegély, labrum, és a combcsont feje, caput ossis femoris, alkotja. Az ízületi tok, capsula articularis, tág, tapadása az acetabulum és a combcsont fej ízületi felszínének szélén található. Mediálisan és caudalisan vékony falú, ezeken a részekon zsírpárna borítja.

Húsevőknél az ízületi vápa kerek, az incisura acetabuli mély és keskeny. A combcsont kutyafajták szerint nagyon különböző lehet hosszúságát és alakját tekintve. A combcsont feje félgömb alakú, a fovea capitis kicsi és sekély, a combnyak vékony, jól elkülönül. A combcsont teste és a nyak által bezárt szög általában 130° és 145° között változik (Fehér, 2000).

Richter és Loeffler 1976-ban publikált cikket az egyes kutyafajták ízületi vápájának eltérő anatómiai viszonyairól. Összehasonlították a német juhász, a boxer, a tacsó, a spániel és az uszár ízületi vápáját. Az 1. ábra a fizikailag látható és a röntgensugár által láthatóvá tett képleteket szemlélteti:



1. ábra: Az egyes fajták eltérő acetabuluma (Richter, 1976)

6.A Norberg-szög meghatározásának bizonytalanságai:

Az MKOE a csípőízületi dysplasia szűréshez és értékeléshez az FCI rendszert alkalmazza, ezért három fő értékeli a felvételeket. A metodika során standardizált módon kell RTG felvételt készíteni az állatról. Az értékelés során felvett egyik adat a Norberg-szög.

A standardizált RTG kép készítésének kritériumai:

- Pozicionálás: anesztézia, hátfekvés, csípőízületek teljes kinyújtása; combcsontok egymással illetve a kazettával is párhuzamosak; lábszárak befelé rotálva (így a patellákat a combcsont distalis végdarabján lévő patella árok felett képezi le a RTG sugár)
Cél: szimmetrikusság, ami a medencecsont foramen obturatumának, illetve a csípőlapátoknak, és a csípőoszlopok egymáshoz viszonyított méretéből megállapítható.
- Megfelelő KV és mAS értéket expozícióhoz (dorsalis acetabularis perem előttünjön)
- Felvétel egyértelmű, megmásíthatatlan, a felvételre ráexponált jelölése (oldalmegjelölés és állat egyedi azonosítója például ólomszámokkal)

1. A felvétel elkészítése során törekedni kell a minél precízebb **beállításra**, az állat **pozicionálására**, ugyanakkor a gyakorlati tapasztalatok alapján mindig megfigyelhetők eltérések a standardtól. Gyakran előforduló hiba a végtagok nem párhuzamos állása egymáshoz, illetve a kazettához viszonyítva; a lábszárak túl kismértékű, vagy nagyfokú rotációja. A Norberg-szög jelentősen módosulhat mindkét oldalon, amennyiben elbillen az állat a fektetés közben. Például ha az állat balra billen a felvétel készítése során, akkor a RTG képen csökken a baloldali foramen obturatum átmérője, ugyanakkor nő a Norberg-szög értéke, ezzel párhuzamosan pont az ellentéte figyelhető meg a jobb oldalon.

2.A **felvételek** nem megfelelő **minősége** is oka lehet az egyes paraméterek megváltozásának, vagy helytelen értékelésének, mivel az optimálisnál gyengébb minőségű kép megnehezíti, vagy lehetetlenné teszi bizonyos anatómiai pontok felismerését:

- Kontrasztszegény, szürkés felvétel: nehezen, vagy egyáltalán nem láthatók az anatómiai képletek, leggyakrabban a dorsalis acetabularis perem.
- Sárgulás: a fixáló folyadék elégtelen eltávolításából adódik, az egész kép világosabb.
- Túlexponált, sötét: valószínűleg fényt kapott, vagy sokáig hagyták az előhívóban.
- Alulexponált, túl világos: kevesebb RTG sugár jutott a filmre, nem okozott kellő feketedést. A kémiaiilag változatlan (nem exponálódott) AgBr kimosható, így a film áttetsző lesz.
- Szennyeződések a szőrzenen: pulik esetében különösen oda kell figyelni, hogy a szőrzen tisztá legyen, a szennyeződések radiódenz képletek formájában megjelenhetnek a felvételen, értékelhetetlenné téve azt.
- Filmkidolgozás (hívás, fixálás, öblítés, szárítás) folyamata során nem megfelelő ideig alkalmazott vegyszeres kezelés: elszíneződés, minőségbeli romlást, szemcsés, elmosódott képet eredményez.

3.Ha a **vápa méretéhez képest kicsi a combcsontfej**, akkor a mért szögek jónak tűnhetnek, de a fej és a vápa köríve divergál, vagyis az ízület inkongruens.

4.Megfigyelhetők **fajtánkénti eltérések** is a Norberg-szög vonatkozásában, illetve az egész csípőtájék anatómiáját figyelembe véve egyaránt, ami a normál értékek fajtákra történő lebontását szükségessé teheti a jövőben.

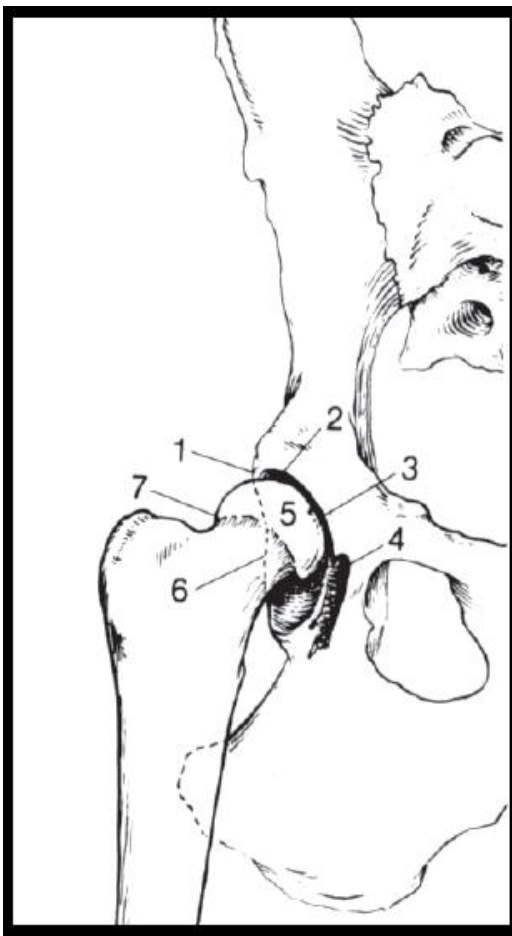
5. A **szerkesztési hibák**: okozhatják a minősítés érdemi módosulását, rossz mérést. A fej középpont, vagy a cranialis effektív acetabularis peremnek rossz helyre jelölése megváltoztatja a Norberg-szög értékét. Mivel az állatorvosok is hibázhatnak, ennek megelőzésére az MKOE-ben háromfős bizottság végzi a bírálatot.

Anyag és módszer

A kutatás alapjául a Magyar Kisállat Ortopédiai Egyesület archívumából származó, összesen 194 db RTG felvétel szolgált. Ebből 135 csípőízületi RTG képet újonnan dolgoztunk fel, 59 pedig már korábban lemérésre került, még a project indulásakor.

1.Mérési módszer:

A felvételeken 4 paramétert mértünk meg tizedes pontossággal, manuális, illetve digitális tolómérő segítségével. Az adatok RTG felvételen való leméréséhez az ízületet alkotó csontokról készült anatómiai rajz, illetve csípőpreparátumok adnak támpontot. Ahhoz, hogy a RTG kép bírálható és értékelhető legyen megfelelő minőségűnek kell lennie a beállításnak, szimmetriát, kontrasztosságot tekintve. A 2. ábra szemlélteti a főbb anatómiai képleteket:



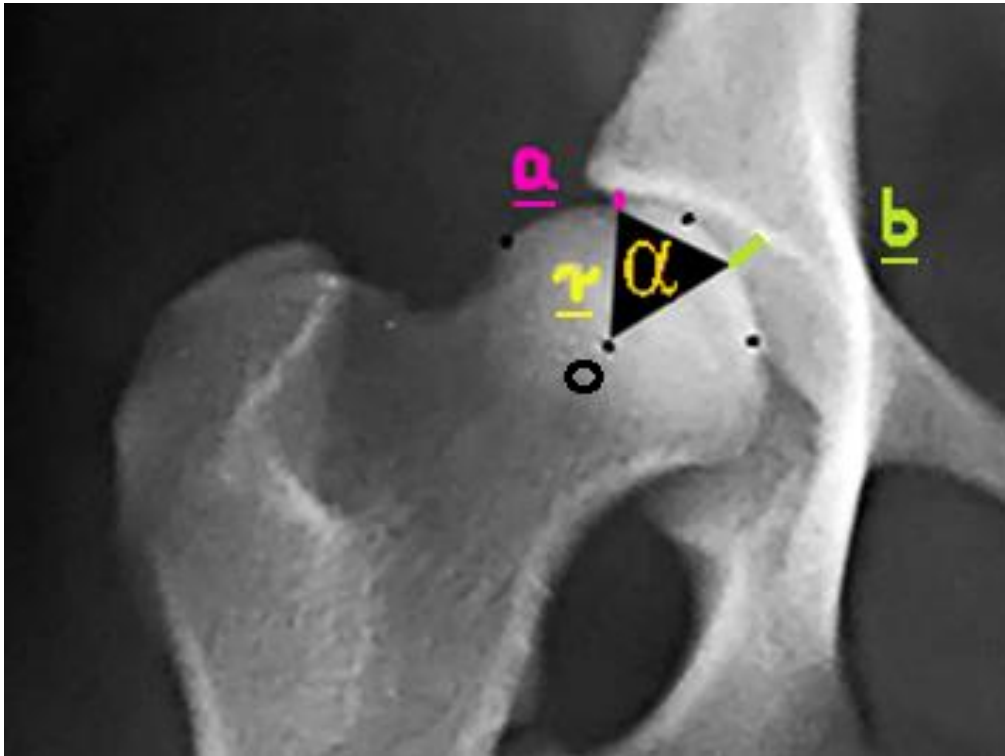
1. cranialis effektív acetabularis perem (CEAP)
2. cranialis acetabularis perem (CAP)
3. fovea capitis (FC)
4. fossa acetabuli (FA)
5. caput ossis femoris (CF)
6. dorsalis acetabularis perem (DAP)
7. collum ossis femoris (COF)

2. ábra: Anatómiai támpontok a kutya csípőízületén, forrás: MKOE

Az általunk mért csípőízületi paraméterek a RTG felvételen (3.ábra):

Az ízületi rés szélessége: "a" és "b"

A fej sugara: "r"



3. ábra: Mért paraméterek a RTG felvételen

Az ízületi rés szélességét (a combcsont fej és az acetabulum közti távolságot) 2 ponton mértük. Először a cranio laterális vápaszélnél, ez adja az "a" értéket. Ezt követően a combcsont fej középpontja és az "a" pont között húzott egyenest bejelölve, majd a távolságot lemérve, megkaptuk a fej sugarát, azaz "r"-t. Ettől az egyenestől mediálisan 40 °-ra (α) szintén berajzoltuk az egyenes ízületi résbe eső szakaszát. Ezt számszerűsítve kaptuk meg a "b" értéket. Ez a pont általában a fovea capitisbe eshet. Ilyenkor a fej körívét kiegészítettük és így mértük az ízületi rés szélességét.



4. ábra: DAP - fej középpont távolsága

A negyedik felvett adat a dorsalis acetabuláris perem ("d") és a fej középpont ("o") távolsága volt (4.ábra)

Amennyiben az "o" pont a "d" ponttól, azaz peremtől mediálisan található, akkor pozitív előjelű az értéke. Ha az "o" pont a "d" ponton kívül helyezkedik el, ahogy a kép is mutatja, akkor negatív előjelű. Gyakori eset, hogy a két pont fedi egymást, ilyenkor az érték 0. A konkrét értéket pedig a tolómérőről olvastam le.

Ezzel a számszerűsített értékkel fejezzük ki, mennyire illeszkedik a combcsont feje az ízületi vápába. A subluxatio mértékéről tájékoztat.

A mérés során figyelembe kell venni néhány orientációs pontot a RTG képen, Ilyen a combcsont fej középpontja, amit már a felvételek elbírálásakor bejelöltek, ("o"), valamint a cranialis effektív acetabularis perem (CEAP).

A bírálat során is törekedni kell a combcsontfej közepének korrekt meghatározására. Ehhez kijelölnek három pontot a fej körvonalán. Az első pontot a combnyak lezáródott növekedési zónájának leglateralisabb helyén veszik fel. A második pontot a fejen cranialisan, a fovea capitis környékén jelölik be. A harmadik pont helye a fej caudomedialis részén a fovea capitis mögött, a lezáródott fugavonal végpontjánál található. Ezek kijelölése után egy olyan fóliát helyeznek a felvételre, amelynek felületén különböző méretű körök találhatók. Ennek segítségével meg kell keresni azt a körivet, amelyre a három pont illeszkedik, vagy pedig azonos távolságra van, akár kifelé, akár befelé. Ennek a körnek a középpontja lesz egyben a combcsontfejnek is a középpontja. Ezt érdemes filctollal, vagy tűvel bejelölni a RTG felvételen.

Mindkét csípőnél meg kell határozni az így nyert középpont viszonyát a dorsalis acetabularis peremhez (DAP). Ennek alapján beszélhetünk enyhe szubluxációról, ha a középpont a dorsalis acetabularis peremre esik. A szubluxáció annál súlyosabb minél laterálisabb a középpont a peremhez képest, egy bizonyos fokozat után luxációról beszélhetünk. Munkánk során ezt is számszerűsítettük.

A bírálat egyik további pontját képezi a Norberg-szög nagysága. Ennek meghatározásához először össze kell kötni a két combcsontfej középpontját. Majd az azonos oldali fej középpont és a cranialis effektív acetabularis perem (CEAP) között is egyenest kell húzni. Az így kapott egyenesek által bezárt szög leolvasható a szögmérő sablonról. A Norberg-szög normál értéke 105° , vagy ennél nagyobb. Fontos ugyanakkor kiemelni, hogy a beállítási hibák jelentősen befolyásolják a szög értékét pozitív és negatív irányban egyaránt. A Norberg-szög meghatározásának pontatlansága azonban több különböző tényezőtől adódhat, ahogy azt korábban már tárgyaltuk. A szög megváltozása befolyásolhatja a végső bírálati kategóriát is.

2.Eszközök:

A Norberg-szög felvételéhez szögmérő sablont, a méréshez analóg és digitális tolómérőt, valamint a 40° -os szög berajzolását megkönnyítő műanyag segédeszközt használtunk.

3.Az adatok feldolgozása, az alkalmazott program:

Az értékek lemérését követően, Excel táblázatban összesítettük az adatokat. Ebből a nagy mennyiségű információból alapstatisztikát végeztünk, majd SPSS programon futtattuk le az egyes paramétereket.

Az SPSS program:

Az SPSS, azaz Statistical Package for Social Science egy Windows operációs rendszerben működő program, amely statisztikai adatok osztályozására, feldolgozására és elemzésére lett kifejlesztve. A programot legfőképpen a szociológiában és piackutatásra használják, de alkalmazható a gépészetben, a matematikában, és a természettudományokban is.

Eredmények

A statisztika lefuttatása és kielemezése során többféle tendencia figyelhető meg az általunk vizsgált populációt tekintve. Az 1. táblázat a főbb paramétereket, azok elemszámát (N), szélsőértékeit (minimum, maximum), átlagát, szórását és azok varianciáját mutatja.

<i>Paraméterek</i>	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>	<i>Variancia</i>
<i>Minősítési kód*</i>	193	1	5	1,85	±1,047	1,097
<i>Életkor (év)**</i>	192	1	14	2,04	±1,775	3,150
<i>Ivar kód***</i>	194	1	2	1,55	±0,499	0,249
<i>szín kód****</i>	91	1	4	1,91	±1,226	1,503
<i>Norberg-szög – Jobb oldal</i>	152	78	116	99,34	±5,806	33,708
<i>Norberg-szög - Bal oldal</i>	153	77	110	98,86	±5,855	34,277
<i>Bal/a</i>	135	0,4	1,8	0,746	±0,2365	0,056
<i>Bal/b</i>	135	0,7	4,0	1,521	±0,5690	0,324
<i>Jobb/a</i>	135	0,3	1,8	0,768	±0,2538	0,064
<i>Jobb/b</i>	135	0,5	4,0	1,470	±0,5765	0,332
<i>Különbség – Bal oldal</i>	135	-0,1	3,1	0,775	±0,5246	0,275
<i>Különbség – Jobb oldal</i>	135	-0,4	3,2	0,702	±0,5510	0,304
<i>Fej sugara Bal</i>	135	6,1	14,7	8,066	±1,1845	1,403
<i>Fej sugara Jobb</i>	135	6,1	14,5	8,047	±1,1584	1,342
<i>Származtatott érték – Bal oldal</i>	133	-77,0	90,0	15,776	±17,7661	315,635
<i>Származtatott érték - Jobb oldal</i>	134	-79,0	92,0	16,994	±23,2814	542,023
<i>DAP-fej középpont távolság- Bal oldal</i>	133	-5,4	3,0	-0,673	1,3891	1,930
<i>DAP-fej középpont távolság- Jobb oldal</i>	133	-4,6	2,8	-0,122	1,3333	1,778

1. táblázat. Általános statisztikai leírás

A statisztikai elemzéshez az egyes paramétereket kódoltuk:

**Minősítési kód*: A (mentes) =1; B (átmeneti) =2; C (enyhe) =3; D (közepes) =4; E (súlyos) =5

***Életkor* évre kerekítve

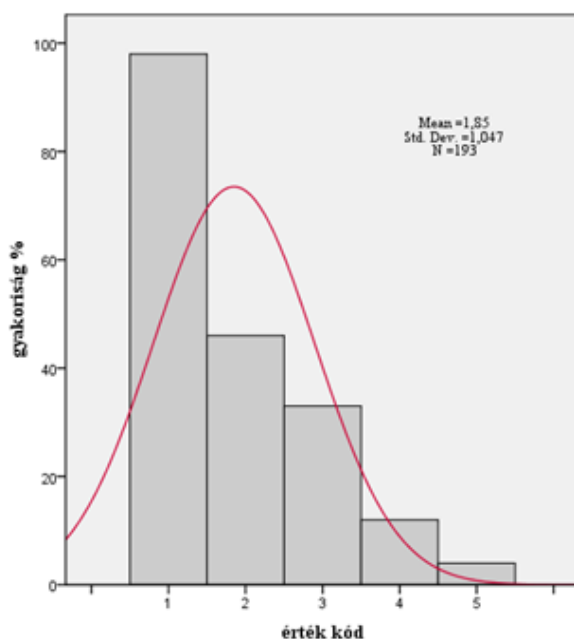
****Ivar*: kan = 1; szuka = 2

*****Szín kód*: fekete = 1; fehér = 2; szürke = 3; maszkos fakó = 4

1.A statisztikai elemzést a gyakoriságok elemzésével folytattuk. Elsőként a vizsgált populáció **minősítési kategóriák szerinti megoszlását** vizsgáltuk.

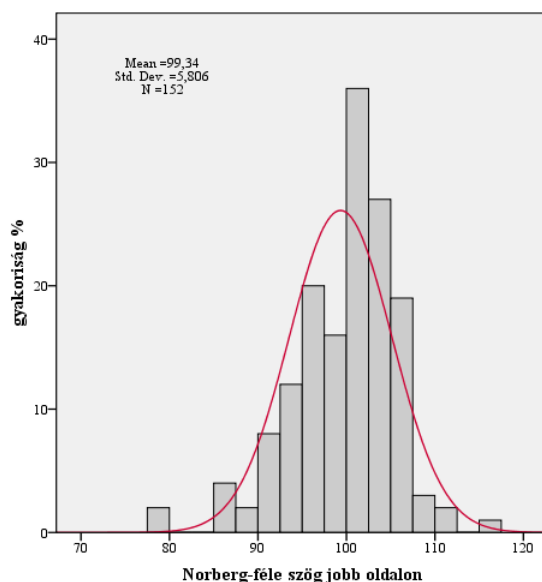
A 194 vizsgált egyed közül csak egynek hiányzott a minősítése, ami azt jelenti, hogy a vizsgálati állomány 99,5%-ról volt adat. Ezek alapján megállapítható, hogy a pulik **50,5%-a**, 98 egyed az A {1}; 23,7%-a 46 egyed a B {2}; 17%-a 33 egyed C {3}; 6,2%-a 12 egyed a D{4} kategóriába tartozik és csak 4 egyed (2,1%) kapott E {5} minősítést.

Ha a gyakorisági megoszlást a normál eloszláshoz viszonyítjuk, akkor jobbra ferde eloszlást láthatunk. (1. grafikon)



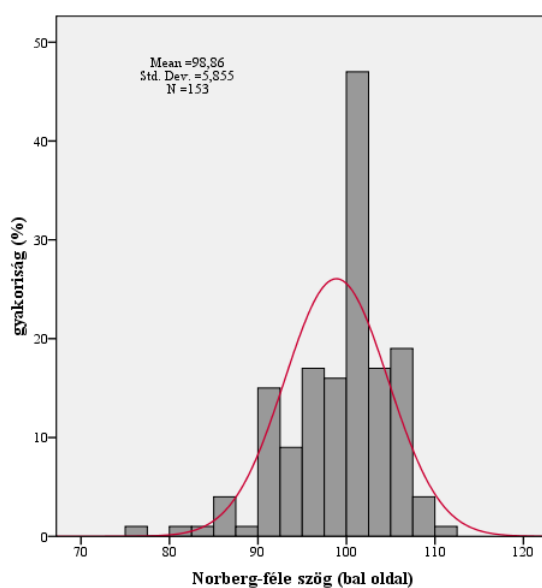
1. grafikon: Minősítési kategóriák megoszlása a normál eloszláshoz viszonyítva

2.Másodikként a **Norberg féle szögértékek gyakorisági megoszlását** vizsgáltuk. Az értékeket külön elemeztük a bal és a jobb oldalon. Az adatokból kiderült, hogy a jobb oldal vonatkozásában, a 105°, vagy a feletti szögtartományba összesen 25; a 100° - 105° közötti tartományba 63; a 90° -100° közötti tartományba 56, a 90° alatti szögtartományba 8 érték tartozik. A 2. grafikonon ezen értékek megoszlása figyelhető meg a normál eloszláshoz viszonyítva.



2. grafikon: Norberg féle szögértékek gyakorisági megoszlása a jobb oldalon a normál eloszláshoz viszonyítva

A bal oldalt vizsgálva 105° felett 24, 100° - 105° -ok között 64, 90° - 100° közötti tartományba 57, míg a 90° alatti szögtartományba 8 érték tartozott. (3. grafikon)



3. grafikon: Norberg féle szögértékek gyakorisági megoszlása a bal oldalon a normál eloszláshoz viszonyítva

A minősítési kategóriák és a Norberg-szög gyakorisági megoszlásának összehasonlításakor ellentmondás rajzolódott ki, mert míg a minősítési kategóriák gyakorisági megoszlása alapján a vizsgálati állomány 50,5%-a mentes, addig a Norberg-szög nagyságának mindkét oldalon történő figyelembe vételével a mentesek aránya jóval kisebb. A jobb oldalon mért szög nagysága alapján a populáció 16,6 %-a, a baloldali szög alapján a populáció 15,9 %-a tartozik a mentes tartományba.

Ennek az a magyarázata, hogy az MKOE-ben a bírálati módszer az évek alatt megváltozott. Kevésbé veszik már annyira szigorúan a Norberg-szöveget a dysplasia elbírálása során, mint régen. A szög csak az egyik paraméter, amelyet a szűrés során figyelembe vesznek.

3.Megvizsgáltuk, továbbá, hogy van e lényegi különbség az eltérő **színű** egyedek mért értékei között. Mivel az elemzés során a színváltozat hatására semmiféle összefüggést nem tudtunk igazolni, ezért csak az egyes színek előfordulási gyakoriságát határoztuk meg. A fajtára jellemző módon a négy színváltozat közül a legnagyobb arányban itt is a fekete szín dominál (57,1%), ezt a maszkos fakó követi (22%). A fehér színű egyedek aránya 16,5%, míg a szürke színváltozat 4,4%-os arányban van jelen a vizsgált állományban.

4.Az **életkor** az állomány 99%-nál ismert volt. Meghatároztuk a gyakorisági megoszlásokat, amelyet részletesen a 2. táblázat mutat. A táblázat adatait elemezve feltűnik az összegző gyakoriság % - os értékeinél, hogy a vizsgált egyedek közül 93,2 % 5 éves vagy ennél fiatalabb, ami azt is jelenti, hogy 5 évnél idősebb állat az egyedek kevesebb, mint 7%-át teszi ki. Grafikonon ábrázolva a normál eloszláshoz viszonyítva jobbra ferde eloszlást figyelhetünk meg. Ennek háttérében az áll, hogy az állománynak több mint fele (53,1%) egyéves. Ennek az a következménye, hogy az életkor hatása a betegség alakulására nem vizsgálható.

<i>Kor (év)</i>	<i>Gyakoriság</i>	<i>Relatív %</i>	<i>Érték %</i>	<i>Összegző gyakorisági %</i>
1	103	53,1	53,6	53,6
2	52	26,8	27,1	80,7
3	8	4,1	4,2	84,9
4	12	6,2	6,2	91,1
5	4	2,1	2,1	93,2
6	8	4,1	4,2	97,4
7	2	1,0	1,0	98,4
8	1	0,5	0,5	99,0
9	1	0,5	0,5	99,5
14	1	0,5	0,5	100,0
Total	192	99,0	100,0	
Hiányzó adat	2	1,0		
N	194	100		

2. táblázat: Az életkor gyakorisági megoszlása

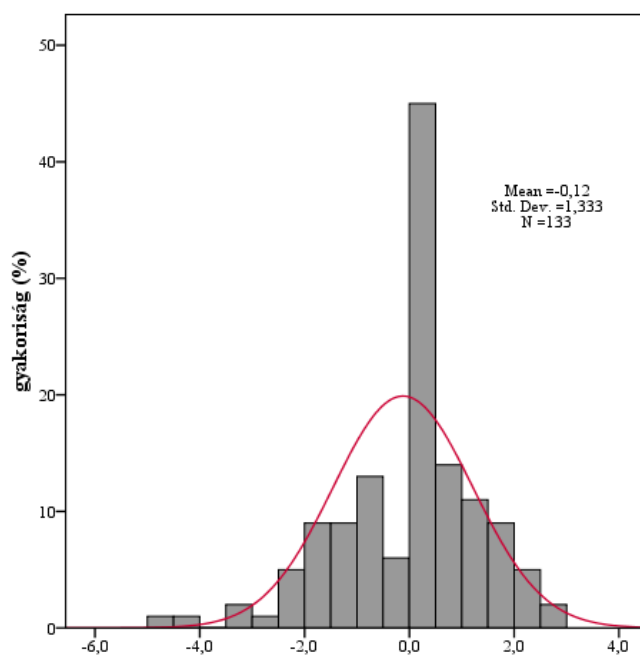
5.Ezek után a **dorsalis acetabularis perem (DAP)- fej középpont** értékeinek gyakorisági megoszlását elemeztük. A baloldalon felvett értékeket a 3. táblázat tartalmazza.

<i>Kategóriák</i>	<i>Gyakoriság</i>	<i>Relatív %</i>	<i>Érték %</i>	<i>Összegző gyakorisági %</i>
-5,4	1	,5	,8	,8
-4,3	1	,5	,8	1,5
-4,2	1	,5	,8	2,3
-3,8	2	1,0	1,5	3,8
-3,3	1	,5	,8	4,5
-3,0	1	,5	,8	5,3
-2,8	2	1,0	1,5	6,8
-2,7	1	,5	,8	7,5
-2,6	1	,5	,8	8,3
-2,5	1	,5	,8	9,0
-2,4	2	1,0	1,5	10,5
-2,3	2	1,0	1,5	12,0
-2,2	4	2,1	3,0	15,0
-2,1	2	1,0	1,5	16,5
-2,0	2	1,0	1,5	18,0
-1,9	2	1,0	1,5	19,5
-1,7	5	2,6	3,8	23,3
-1,6	2	1,0	1,5	24,8
-1,5	4	2,1	3,0	27,8
-1,4	2	1,0	1,5	29,3
-1,3	3	1,5	2,3	31,6
-1,2	2	1,0	1,5	33,1
-1,0	6	3,1	4,5	37,6
-0,9	3	1,5	2,3	39,8
-0,8	4	2,1	3,0	42,9
-0,7	7	3,6	5,3	48,1
-0,6	3	1,5	2,3	50,4
-0,5	3	1,5	2,3	52,6
-0,4	1	,5	,8	53,4
0,0	35	18,0	26,3	79,7
0,4	3	1,5	2,3	82,0
0,5	1	,5	,8	82,7
0,6	4	2,1	3,0	85,7
0,7	4	2,1	3,0	88,7

0,8	2	1,0	1,5	90,2
0,9	2	1,0	1,5	91,7
1,2	1	,5	,8	92,5
1,3	3	1,5	2,3	94,7
1,4	1	,5	,8	95,5
1,5	1	,5	,8	96,2
1,7	1	,5	,8	97,0
1,9	1	,5	,8	97,7
2,0	1	,5	,8	98,5
2,3	1	,5	,8	99,2
3,0	1	,5	,8	100,0
n	133	68,6	100,0	
Hiányzó adat	61	31,4		
N	194	100,0		

3. táblázat: DAP- fej középpont távolság, bal oldal

A jobb oldal értékeiről készült oszlopdiagramon (4. grafikon), valamint a bal oldali értékeken is látható, hogy a 0-hoz közeli értékek kiugró gyakoriságot mutatnak, ellenben a többi paraméterrel, amelyek követik a normál eloszlás harang görbáját. Ezt okozhatta mérési bizonytalanság, mert a nehezen, vagy egyáltalán nem látható DAP esetén pontatlanul határozható meg a távolság. Túlexponáltság, vagy alulexponáltság esetén fordulhat elő gyakrabban.



4. grafikon: DAP- fej középpont értékeinek gyakorisági megoszlása, jobb oldal

6. Az egyes paraméterekkel **korrelációs vizsgálatot** végeztünk, annak érdekében, hogy két tetszőleges érték közötti kapcsolat nagyságát és irányát, vagy ezek egymáshoz való viszonyát megvizsgáljuk. Elkészítettük a korrelációs mátrixot, annak megállapítására, hogy a különböző mért értékek között fennálló kapcsolat esetén milyen erős összefüggés mutatható ki. A 0,5-0,8 közé eső mért értékeket erős korrelációnak tekintjük.

7. A **minősítési besorolás** és mindkét oldali **Norberg-szög** között szoros, (jobb oldal $r_{xy} = -0,689$; baloldal $r_{xy} = -0,760$) negatív összefüggés van, ami statisztikailag is igazolt ($p = 0,000$). A negatív előjel arra utal, hogy mivel a besorolási kategóriákat kódoltuk, minél nagyobb a szög értéke, annál kisebb a hozzá tartozó kód, azaz kedvezőbb a besorolási kategória.

8. A 4., 5. táblázat a jobb, míg a 6. és 7. táblázat a bal oldal értékeit szemlélteti:

Megállapítható a korrelációs mátrix értékei alapján, hogy a jobb oldali Norberg-szög értéke és a $J/\underline{a}$ ($r_{xy} = -0,623$, $p = 0,000$), valamint a baloldali szög és a $B/\underline{b}$ ($r_{xy} = -0,656$, $p = 0,000$) értékei között szintén szoros, negatív és szignifikáns összefüggés van. Ugyanakkor a mért " $\underline{a}$ " értékével nem. Ezeket az összefüggéseket mindkét oldali szög esetén a regresszió- és a varianciaanalízis eredményei is igazolták.

Függő változó: jobb oldali szög (y)				
Független változók (x)	Nem standardizált együtthatók		t	Szignifikancia. szint (p)
	Regr. (b)	SE		
$J/\underline{a}$ (x_1)	2,208	1,928	1,145	0,255
$J/\underline{b}$ (x_2)	-6,408	,806	-7,951	0,000
Állandó (a)	107,104			0,000

4. táblázat: A regresszió-analízis eredményei a baloldali szög és a $B/\underline{a}$, $B/\underline{b}$ értékére

Függő változó: baloldali szög (y)				
Független változók (x)	Nem standardizált együtthatók		t	Szign. szint (p)
	Regr. (b)	SE		
$B/\underline{a}$ (x_1)	3,176	2,136	1,487	0,140
$B/\underline{b}$ (x_2)	-7,493	,857	-8,742	0,000
Állandó (a)	107,754			0,000

6. táblázat: A regresszió-analízis eredményei a baloldalon mért szög és a $B/\underline{a}$, $B/\underline{b}$ értékére

ANOVA ^b					
modell	SQ	df	MQ	F	Szign. szint
regresszió	1409,5	2	704,768	33,133	0,000^a
maradék	2148,3	101	21,270		
teljes	3557,8	103			

a. prediktorok: (állandó): $J/\underline{b}$ és $J/\underline{a}$
b. függő változó: szögérték jobb oldal

5. táblázat: Varianciaanalízis eredménytáblázata a jobb oldali értékekről

ANOVA ^b					
modell	SQ	df	MQ	F	Szign. szint
regresszió	1858,62	2	929,31	40,496	0,000^a
maradék	2340,71	102	22,948		
teljes	4199,33	104			

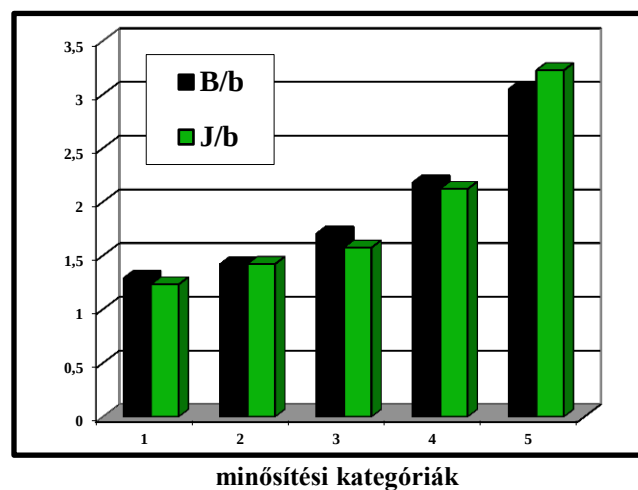
a. prediktorok: (állandó): $B/\underline{b}$, $B/\underline{a}$
b. függő változó: szögérték baloldal

7. táblázat: Varianciaanalízis eredménytáblázata a bal oldali értékekről

9.A korreláció vizsgálat alapján az is megállapítást nyert, hogy a **jobb oldalon mért Norberg-szög értéke**, csak a származtatott jobb oldali paraméterrel nem mutat szignifikáns összefüggést. A baloldalon mért szög értéke ugyancsak nem hozott statisztikailag igazolt eredményt a származtatott bal oldali értékkel. A többi vizsgált paraméterrel igen. Ezt a regresszió analízis is igazolta. Tendenciaként megállapítható, hogy a jobb oldalon mért szögértékek átlagértékei minden kategória esetén, ha kismértékben is, de meghaladják a baloldalon mért szögek átlagértékeit.

10.A jobb oldalon mért "**b**" érték átlagértéke 1,47 ($s = \pm 0,5765$). Közel azonos szórásértékkel a baloldalon mért "**b**" érték átlagértéke ennél nagyobb (1,52; $s = \pm 0,569$).

A jobb- és a baloldalon mért "**b**" érték, minősítési kategóriák szerinti megoszlását az 5. *grafikon* szemlélteti. Csak az 5. kategória esetén haladja meg a jobb oldalon mért érték a baloldalt. A 2. kategóriánál azonosság, míg az 1. 3. és 4. kategóriáknál kisebb jobb oldali érték figyelhető meg.



5. grafikon. A jobb és baloldalon mért "b**" értékek alakulása minősítési kategóriák szerint**

A jobb oldalon a **combsont fej sugarának ("**r**")** átlagértéke 8,05 ($s = \pm 1,16$), a bal oldalon ez az érték valamivel nagyobb, 8,07 ($s = \pm 1,185$).

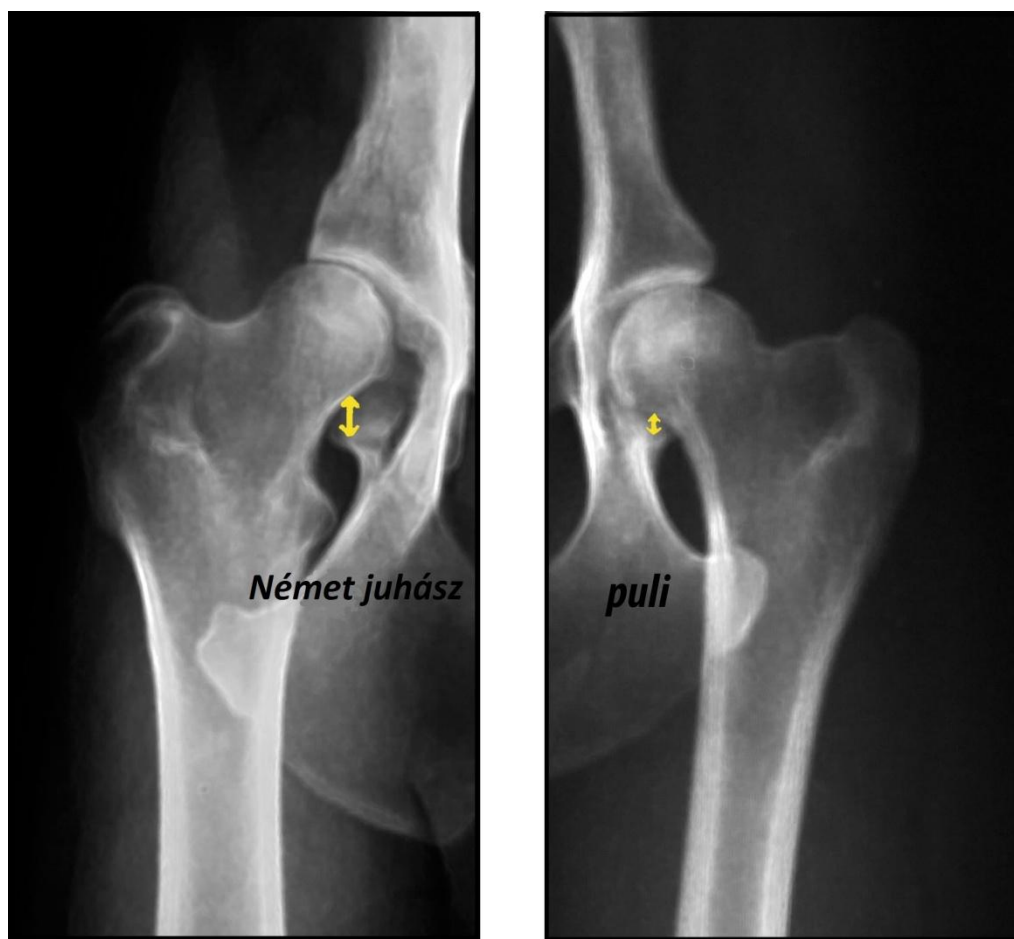
11.Végül varianciaanalízissel azt vizsgáltuk, van e hatása az **ivarnak** és az **életkornak** az egyes paraméterek alakulására. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az életkornak nincs kimutatható hatása a vizsgált paraméterekre, holott a vizsgálati állomány életkora 1 és 14 éves kor között változott. Ennek valószínűleg a kis mintaszámú idős puliról készült felvétel az oka. Ugyanakkor azt találtuk, hogy az ivarnak van statisztikailag is igazolható hatása. Az ivar esetében azt találtuk, hogy a baloldali fej sugarának ($p < 0,015$); és a jobb oldali fej sugarának értékére ($p < 0,005$) is hatással van. Ezt a 8. táblázat tartalmazza.

Paraméterek		SQ	df	MQ	F-érték	Szignifikancia szintje
Fej sugara – Bal oldal	<i>Csoportok között</i>	8,232	1	8,232	6,089	0,015
	<i>Csoporton belül</i>	179,791	133	1,352		
	<i>Összes</i>	188,023	134			
Fej sugara – Jobb oldal	<i>Csoportok között</i>	10,216	1	10,216	8,011	0,005
	<i>Csoporton belül</i>	169,600	133	1,275		
	<i>Összes</i>	179,816	134			

8. táblázat: Ivar hatása a fej sugara bal és jobb oldal paraméterre

A puli csípőjének főbb anatómiai jellemzői:

A nagyobb testű kutyákhoz, például rottweilerhez, bernáthegeyihez, vagy német juhászhoz hasonlítva a puli medencéje filigránabb, vékonyabb csontozatú, a combcsont feje a combcsont egészéhez viszonyítva relatíve nagy. Ezen felül a combcsonton határozott nyakaltság figyelhető meg. Ha összehasonlítunk egy puliról és egy német juhászról készült RTG felvételt (1. kép), akkor szembetűnő különbségeket tapasztalunk. Ahogy az alábbi képen is látszik, a puli combcsontjának feje majdnem teljes egészében kitölti az ízületi vápa mélyedését, viszont a német juhász RTG felvételén szépen előtűnik, hogy nagyobb az acetabuluma, mint a combcsontjának feje, ezáltal ott lehetőség nyílik a nagyobb fokú elmozdulásra. A RTG képek alapján inkább a német juhásznál számíthatunk nagyobb valószínűséggel ízületi lazaságra.



1. kép: Német juhász és puli csípőízületének RTG felvétele

Munkánk során egy elhullott, 13 éves, ivartalanított kan puliról készítettünk RTG felvételt a SzIE-ÁOTK Kisállatklinikáján. A RTG felvételen (2. kép) látható, hogy valamelyest elbillent az állat a fektetés közben, illetve a két combcsont sem párhuzamos egymással, ennek ellenére a csípőízület szépen látható. A DAP vékony fehér vonalként kellőképpen áttűnik a combcsont fej takarásában,

kellően kontrasztos és exponált a felvétel. A RTG kép mellett a puli csontvázáról kifőzés után készült fotó látható (3. kép), hasonló pozícióban, mint ahogy az a radiológiai felvétel készítése során történt (hátfekvésben, csípőízületek teljesen nyújtásával).



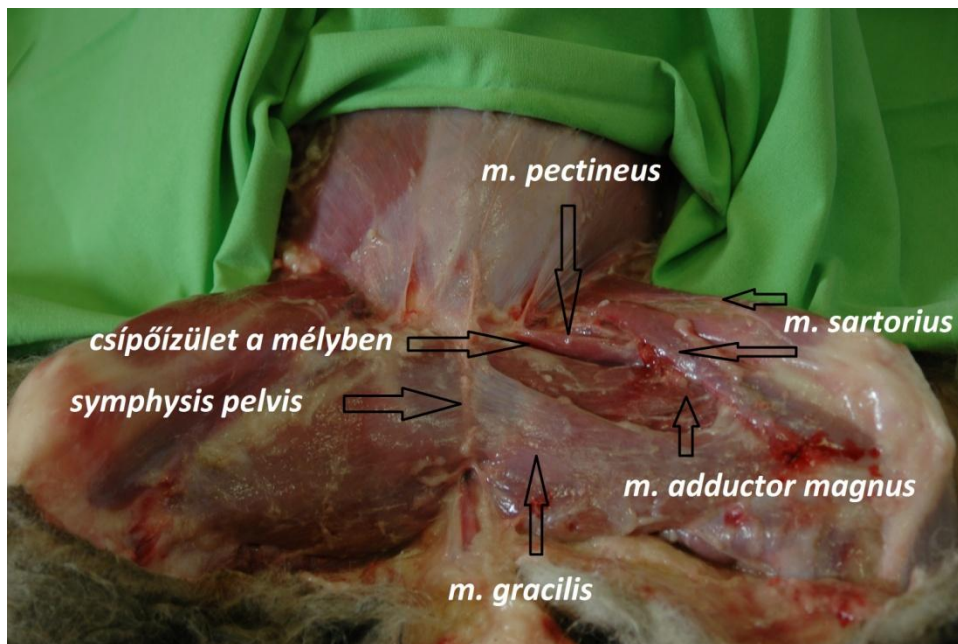
2. kép: A puli hulláról készült hagyományos RTG felvétel



3. kép: A csontos váz kifőzés után készült felvétel

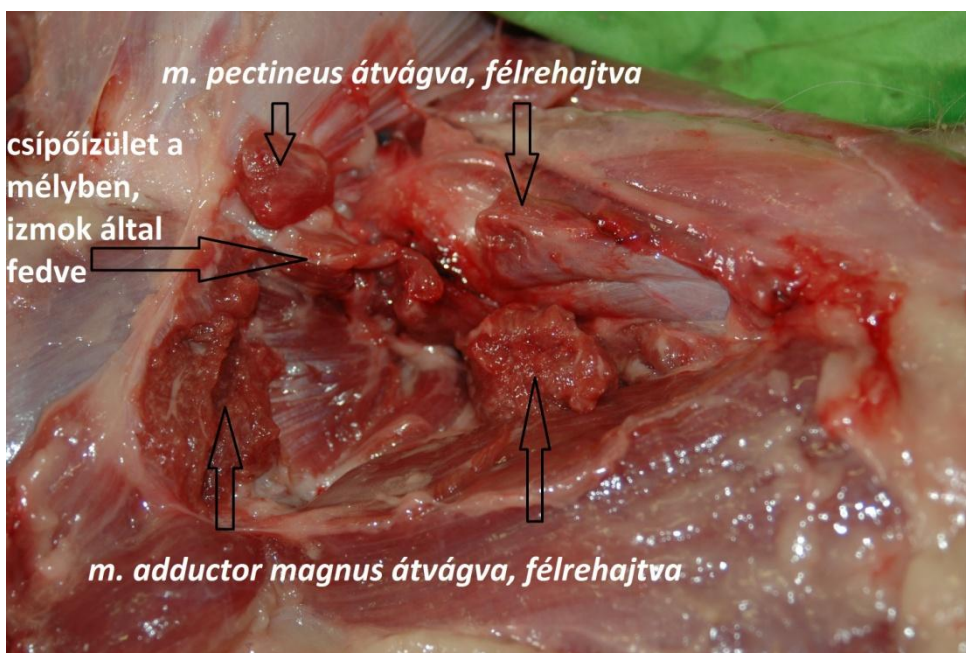
Az állat radiológiai vizsgálatát követően a Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszéken végeztük el a hulla csípőízületének boncolását, amelyet fotókkal is dokumentáltunk. A boncolás után a medenceöv és a hátulsó végtagok csontjai kifőzésre kerültek. A csontvázról készített fotók a RTG felvétellel és a boncolási képekkel együtt jól szemléltetik a csípőízület részleteit.

- 1.Áttekintő kép a csípő-tájék felületesen helyeződő izmairól (4. kép):



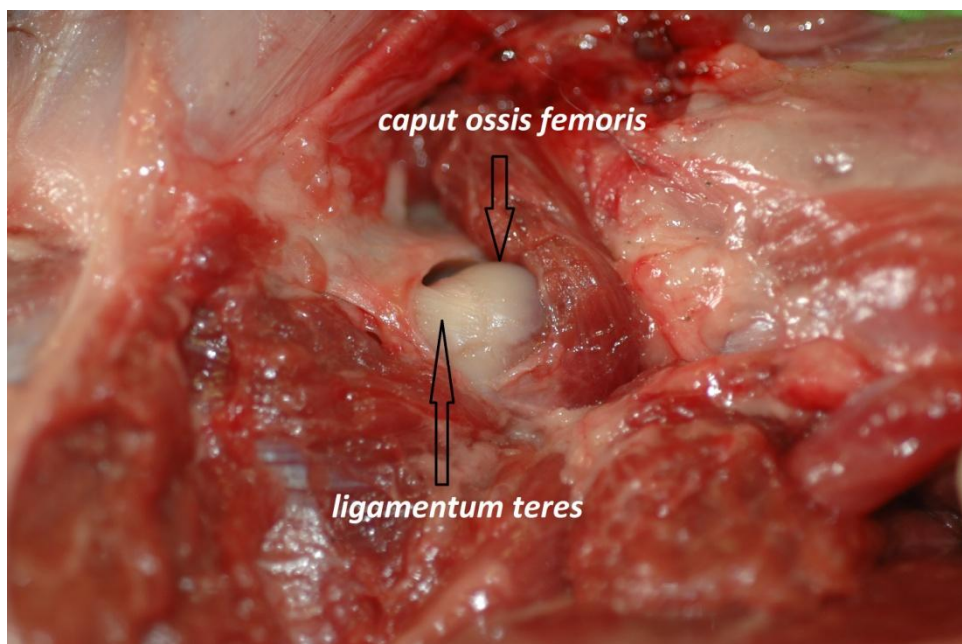
4. kép: Áttekintő felvétel

- 2.A bal oldali m. adductor magnus és a m. pectineus izomhasának átvágása, végüknek félrehajtása (5. kép):



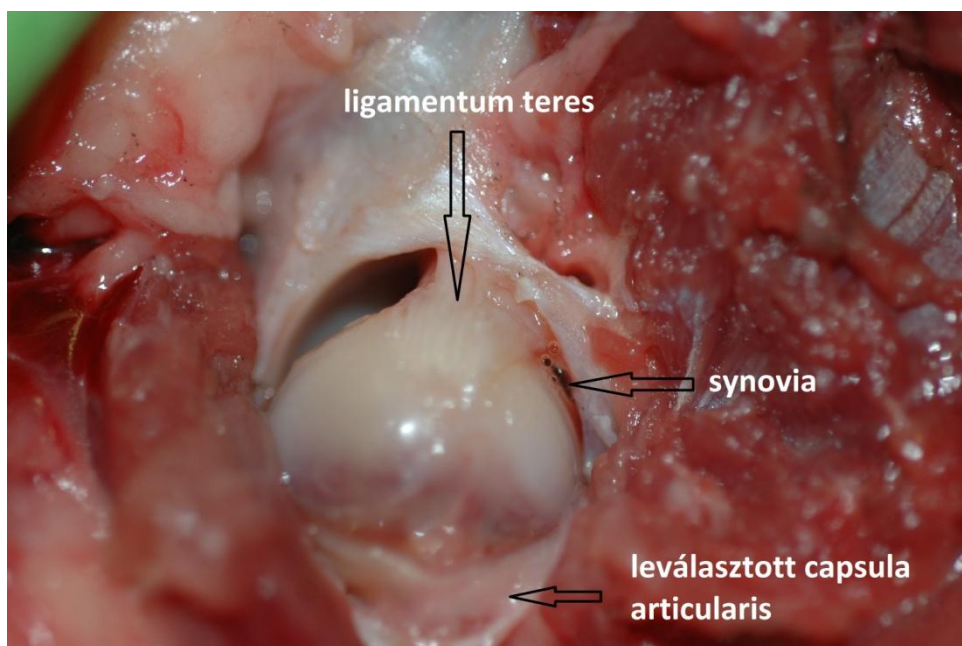
5. kép: A comb belső felülete

- 3. Az ízület üregének megnyitását követően láthatóvá válik a combcsont feje, a görgetegszalag, a minimális mennyiségű ízületi folyadék, valamint a vápa egy része: (6. kép)



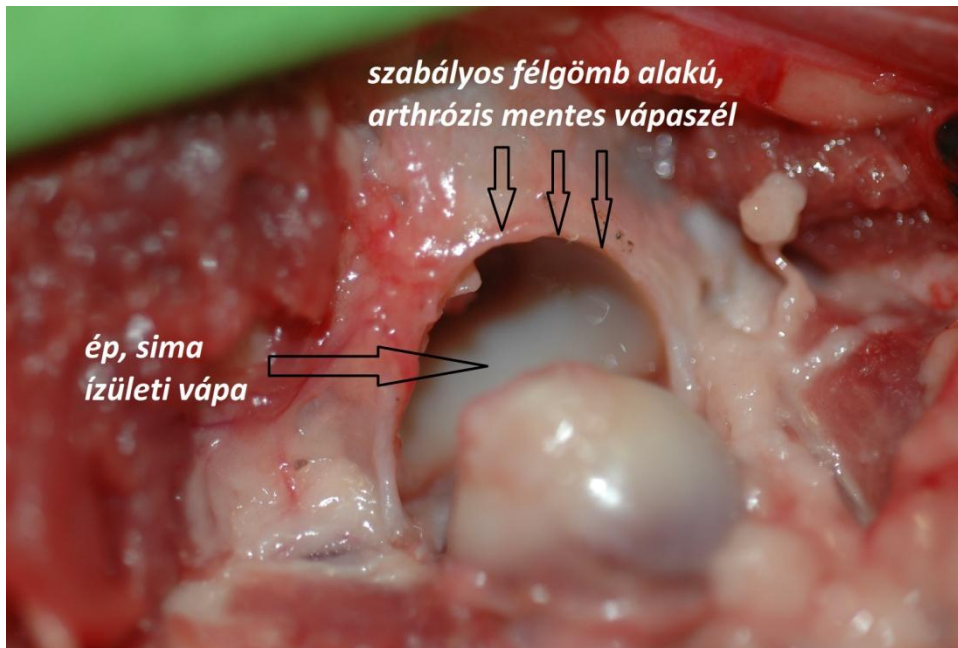
6. kép: Az ízület a megnyitást követően

- 4. Az ízületi tok a combcsont nyakáról normális esetben leválasztható. A puli hulla esetében ép, elváltozásoktól mentes, sima felületű volt mindkét oldali ízületi tok: (7. kép)



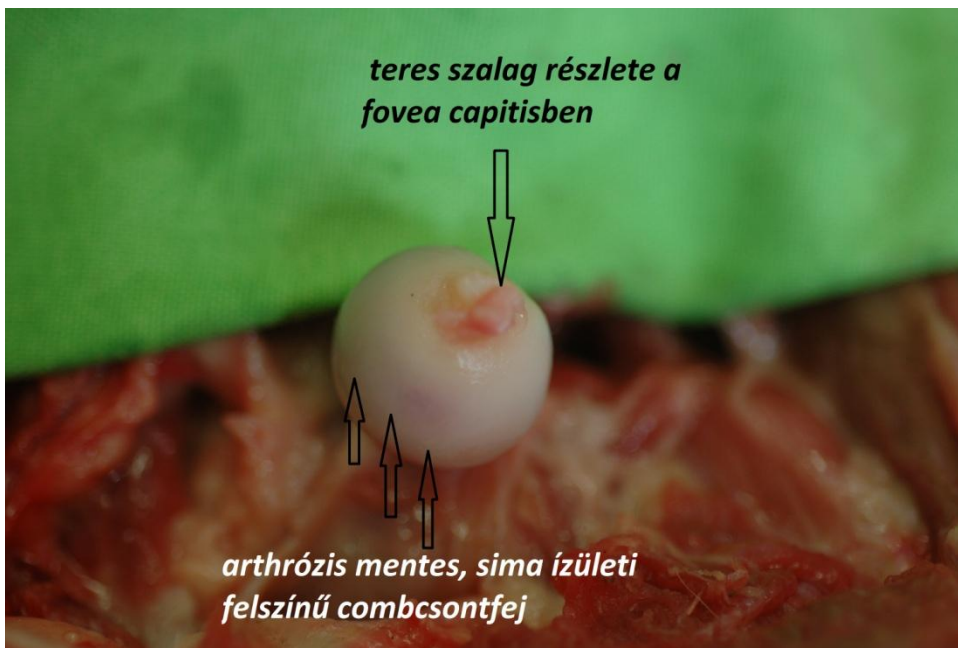
7. kép: Lefejtett ízületi tok

- 5. A ligamentum teres femoris átvágását követően a combcsont feje kifordítható a vápából, ezáltal nagyobb rálátás nyílik a vápa felületére és vápaszélre: (8. kép)



8. kép: Vápa, vápaszél

- 6. A combcsont fejről teljes mértékben leválasztottuk az ízületi felszín szélén tapadó ízületi tokot, ezek után válik igazán láthatóvá a combcsont fejének alakja, az ízületi porc állapota: (9. kép)



9. kép: A combcsont feje és a teres szalag részlete

A csontok kifőzése után készült képeken megfigyelhetők a puli csontvázának radiológiailag már észlelt jellegzetességei. A bal és a jobb oldal adott anatómiai részletéről szimmetrikusan készítettünk felvételeket. Megfigyelhető a félgömb alakú vápa (10-11. kép), a relatíve nagy fej, a karcsú nyak (12-15. kép)

Bal oldal

Jobb oldal

1.Acetabulum:



10. kép



11. kép

2.Combsont feji vége:



12. kép



13. kép



14. kép



15. kép

Megbeszélés, következtetések:

A vizsgálatokból nagy mennyiségű adatot nyertünk. Ezeket rendszereztük, táblázatba foglaltuk, majd statisztikai programon futtattuk le. Megpróbáltuk feltérképezni a magyar puli állomány dysplasia helyzetét 2005 és 2010 között készült felvételek alapján. Számszerűsítettük az ízület egyes paramétereit, azzal a céllal, hogy viszonyítási alapot adjunk a későbbi vizsgálatokhoz.

A felvételek jelentős hányadát tették ki az 1 év körüli állatokról készült RTG képek, ami azzal magyarázható, hogy az MKOE csak a legalább 1 éves korban szűrt állatokról állíthat ki végleges értékelést, minősítést.

Ahhoz, hogy az életkor hatását is vizsgálni lehessen, több olyan csípőízületi felvételre lett volna szükség, melyek jellemzően nem 1 éves állatról, hanem idősebb korban készülnek. Fontos lenne, hogy a korábban már szűrt pulikon kontroll vizsgálatot végezzenek 5 éves kor felett, így a csípőízület alakulása, változása, a betegség esetleges előrehaladása nyomon követhető lenne.

Mivel a dolgozat alapjául szolgáló RTG képek döntő többsége fiatal állatokról készült, nem tudtunk értékelhető eredményt felmutatni az életkor dysplasiára gyakorolt befolyásoló hatását illetően. A későbbi vizsgálatoknak ez lehet az egyik sarkalatos pontja.

A DAP- fej középpont távolságának mérése is értékelhető eredményekkel szolgálhat. Azonban fel kell hívni az állatorvosok figyelmét arra, hogy a radiológiai vizsgálat során a RTG készülék pontosabb beállításával jobb minőségű felvétel készíthető, ami megnövelheti az elbírálás, valamint a mérés határfokát. A sok 0-hoz közeli érték nagy többsége valószínűleg a nem megfelelő minőségű felvétel szerkesztési pontatlanságaiból adódott. Ezen is változtatni lehetne a későbbiekben.

Tendenciaként megállapítottuk, hogy a jobb oldalon mért szögértékek átlagértékei minden kategória esetén, ha kismértékben is, de meghaladják a baloldalon mért szögek átlagértékeit. Ezt nagyobb elemszám, illetve idős ebek felvételein is érdemes lenne megvizsgálni, hogy ott is fennáll-e a feltárt összefüggés.

Reményeink szerint az általunk bemutatott puli csípőízületi RTG, a boncolási felvételek és a csontvázról készült képek, jobb rálátást biztosítanak a fajta anatómiai sajátosságait illetően.

Az MKOE a Puli Project elindulása után felhívást tett közzé különféle szakmai médiumokban, megszólítva az állatorvosokat és az állattartókat, hogy kapcsolódjanak be a programba. Az eddigi tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy nehéz, majdhogynem lehetetlen rábírni a kutyatulajdonosokat arra, hogy 5 éves kor fölött kontroll vizsgálatra hozzák állatukat. Ezen kellene változtatni, kihangsúlyozva azt, hogy az MKOE támogatása által ez mind a fajtának, mind az állat tulajdonosának, tenyésztőjének, mind pedig az állatorvosnak is kedvező lehetőséget biztosít.

Reméljük, hogy a munkánk hozzájárul a puli fajtastandard jövőbeni kialakításához, illetve hasznos támpontként szolgál a későbbi vizsgálatokhoz.

Összefoglalás

Célul tűztük ki a hazai puli állomány csípőízületi dysplasia helyzetének feltérképezését. Reprezentatív vizsgálatot végeztünk, mivel az adott időszakban készült valamennyi képet feldolgoztuk. Ennek érdekében 194 db archivált, 2005-2010 között készült RTG felvételt vizsgáltunk, illetve mértünk analóg, illetve digitális tolómérő segítségével. Ezen felül az állatokról meglévő egyéb adatokat - ivar, szín, életkor, Norberg-szög - összegyűjtöttük és statisztikai programmal elemeztük.

Az általunk bemutatott puli RTG felvétel, valamint a boncolás alkalmával és a csontvázról készült képek segítségével bemutattuk a fajta csípőízületének anatómiai sajátosságait.

A dysplasia minősítési kategóriák szerinti megoszlása alapján azt találtuk, hogy az egyedek 50,5 %-a, 98 puli A=mentes; 23,7 %-a, 46 egyed B=átmeneti; 17%-a, 33 egyed C=enyhe; 6,2%-a, 12 egyed D= közepes valamint 2,1%-uk, 4 egyed E=súlyos besorolásba tartozik.

A Norberg-szög gyakorisági megoszlása és a minősítési kategóriák összevetése során kisebbfajta ellentmondás rajzolódott ki, ugyanis mindkét oldal vonatkozásában a szög nagysága alapján kevesebb a populációban a mentes csípőjű állat. A jobb oldalon mért szög gyakorisága alapján a populáció 16,6 %-a, míg a bal oldali szög alapján 15,9% tartozik a mentes tartományba. Ez a bírálati módszer változásával magyarázható. A felvételek értékelése során az MKOE-n belül ma már nem veszik olyan szigorúan a Norberg- szöget a végső besorolás szempontjából, mint régen. A bírálatnak egy objektív, számszerűsíthető értékét adja, de e mellett több dolog is befolyásolja a végső minősítést. Korreláció vizsgálattal megállapítottuk, hogy a minősítési besorolás és mindkét oldali Norberg-szög között szoros, negatív összefüggés van és ez statisztikailag is igazolt.

Az életkor széles skálán mozgott a vizsgálati állományban, de eloszlása nem volt egyenletes. Az egyedek 53,1%-a volt egy éves, a két évesek aránya 26,8% volt, míg az öt évnél idősebb állatok csak töredékét tették ki a fiatalok számának. Ennek az volt a következménye, hogy nem tudtuk vizsgálni az életkor hatását a betegség alakulására.

A színváltozat és a dysplasia között nem találtunk összefüggést. A gyakoriságot tekintve a fekete dominál, ezt követi a maszkos fakó, a fehér, végül a szürke szín.

Eredményeink rámutatnak a pulik dysplasiával kapcsolatos fő jellegzetességeire, hasznos támpontként szolgálhatnak a távlati célként kitűzött puli fajtastandard kialakításában, illetve nagyobb esetszámú idős puli RTG felvételét a vizsgálatba bevonva, az életkor dysplasiára gyakorolt hatását is értékelhetővé teheti.

Summary

Representative survey from the statement of hip dysplasia in the Hungarian puli breed, based on radiographs, which were taken from 2005 to 2010.

In our study we would like to give a comprehensive picture from assessment of radiographs 2005-2010, anatomical characteristics of the puli's hip joint, and role of the measured parameters in dysplasia screening.

Our work is a part from a program, called Puli Project, which was started in 2010 by the Hungarian Small Animal Orthopedic Society (MKOE). This Project's perspective aim is to adapt the review method for the small Hungarian shepherd dogs (puli, pumi, mudi), defined by the Fédération Cynologique Internationale (FCI) onto large breeds. The basis of the research was 194 radiographs from the archive of the MKOE.

According to the classification categories, we found that 50,5 % of the measured population, 98 puli A=free; 23,7 % , 46 animals B=borderline; 17%, 33 animals C=mild; 6,2%, 12 animals D=mid-range and 2,1%, 4 animals owes to E=severe category.

In the course of this review Norberg-angle was measured on both sides of the radiographs. Compare these values' frequency distributions and the classification categories, there were a smaller contradiction. According to the Norberg –angle there is less free animal from the classification point of view. It can be explain by changes in review methods, using by MKOE. It is an objective value of the method, but more parameters have affects on the final diagnosis.

The age moved on a wide range, but it's distribution is not even. 53,1% of the dogs are 1 year old, 26,8% are 2 years old but only a few dogs were elder than 5 years. The consequence of this that the effect of the age is not examinable onto the establishment of the disease.

We did not find a context between the hair's colour and the dysplasia. The black dominates in the population after that the masked colourless, then the white, eventually the grey occur.

The 4 other parameters measured on the uptakes (the width of the joint gap, divergence, dorsal acetabular edge - head centre from each other, the beam of the femoral head) are constitute grounds for later examinations, which we may clarify the characteristics of the joint. In this form pulis' hip joint can be compared to other kinds of breeds.

Our results point out the capital characteristics of pulis' dysplasia, they may be in service as a useful handle at the perspective aim to set in the forming of a new standard at puli breed. Involving bigger amount of aged puli RTG uptakes to the case number of the examination, the practised effect of the age on hip dysplasia would be appreciable.

Irodalomjegyzék:

- Berge, E., 1957, Die angeborene Hüftgelenksdysplasie beim Hund, *Dtsch. Tierarztl. Wschr.* 64: 509.
- Burk, R. L., 1996, Small animal radiology and ultrasonography: A diagnostic atlas and text, Philadelphia: W. B. Saunders, 427-530.
- Cardinet, G. H. 3rd, Kass, P.H., Wallace, L.J., Guffy. M.M., 1997, Association between pelvic muscle mass and canine hip dysplasia, *J Am Vet Med Assoc*, 210(10):1466-1473.
- Diószegi Z., 2007, Kisállat-ortopédia. Budapest: Melánia Kft., 280-286.
- Fehér Gy., 2000, A házillatok funkcionális anatómiája, Budapest: Mezőgazda Kiadó, 29-70.
- Fellner F, Karsai F, 1966, A kutya öröklődő csípőízületi dysplasiájának hazai megállapítása, *Magyar Állatorvosok Lapja*, 21(3):116-119.
- Fossum, T. W., 2007, Small animal surgery, St. Louis, Missouri: Mosby, 1233-1246.
- Fries, C.L.; Remedios, A.M., 1995, The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review.; *Can Vet J.*, 36(8): 494–502.
- Hamish, R. D., Butterworth S. J., 2000, A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery, Oxford: Blackwell Science Ltd, 455-494.
- Hedhammar, A. et al., 1974, Overnutrition an skeletal disease: an experimental study ingrowing Great Dane dogs, *Cornell Vet*, 64:1-160.
- Henricson, B. Norberg., I, Olsson, S.E., 1965, Hüftgelenksdysplasie eim Hund., *Nord Vet-Med*, 17: 118-131.
- Henricson, B., Norberg, I., Olson, S.E., 1966, On the etiology and pathonegesis of hip dysplasia: a comparative review, *J Small Anim Pract*, 7: 673-688.
- Hutt, F. B., 1967, Genetic selection to reduce the incidence of hip dysplasia in dogs., *J Am Vet Med Assoc*, 151:1041-1048.
- Kasstrom, H., 1975, Nutrition, weight gain, and development of hip dysplasia: an experimental investigation in growing dogs with special reference to the effect of feeding intensity, *Acta Radiol*, 344: 135-179.
- Larry, J. W., Olmstead M.L., 1995, Disabling conditions of the Canine Coxofemoral Joint, In Olmstead M.L., Small animal orthopedics, St. Louis, Missouri: Mosby, 361-393.
- Lust, G., Geary, J.C., Sheffy, B.E., 1973, Development of hip dysplasia in dogs, *Am J Vet Res*, 34: 87-91.
- Lust, G., Summers B. A., 1981, Early asymptomatic stage of degenerative joint disease is canine hip joints, *J Am Vet Res*, 42: 1849.

- Morgan, J. P., 2000, Hereditary bone and joint diseases in the dog: Osteochondroses - Hip dysplasia - Elbow dysplasia, Hannover: Schlütersche, 109-209.
- Olmstead, M.L., 1995, The canine cemented modular total hip prosthesis, *J Am Host Assoc*, 31:2, 109-124.
- Richter, V., Loeffler, K., 1976, Rassespezifische Merkmale am Becken des Hundes, *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 83: 455-461.
- Riser, W. H., Shirer, J. F., 1966, Hip dysplasia: coxofemoral abnormalities in neonatal German Shepherd dogs, *J Small Anim Pract*, 7:7-12.
- Riser, W.H., Cohen, D., Lindqvist, S., Mansson, J., Chen, S., 1964, Influence of early rapid growth and weight gain on hip dysplasia in German Shepherd dog, *J Am Vet Med Assoc*, 145: 661-668.
- Ron McLaughlin, 2004, Hip Dysplasia, In: Harari, J., *Small Animal Surgery Secrets*, Philadelphia: Elsevier, 299-304.
- Salter, R. B., 1968, Etiology, pathogenesis and possible prevention of congenital dislocation of the hip., *Can Med Assoc J*, 98:933.
- Schales, O., 1956, Genetic aspects of dysplasia of the hip joint, *North Am Vet*, 37: 476-478.
- Schenelle, G. B., 1935, Some new disease in dogs, *Am Kennel Gaz*, 52: 25-26.
- Slatter, D., 2003, *Textbook of small animal surgery*, Philadelphia: Saunders, 2009-2017.
- Snively, J. G., 1959, The genetic aspects of hip dysplasia in dogs, *J Am Vet Med Assoc*, 135: 201-207.
- Smith, G. K., 1997, Advances in diagnosing canine hip dysplasia, *J Am Vet Med Assoc*, 210(10): 1451-1457.
- Smith, G. K., Biery, D. N., Gregor, T.P., 1990, New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog, *J Am Vet Med Assoc*, 196: 59.
- Thrall, D. E., 2002, *Textbook of veterinary diagnostic radiology*, Philadelphia: W.B. Saunders, 191-195.
- Zöldág L., 2008, Az öröklődő betegségek klinikai genetikai alapjai, In Zöldág L., *Állatorvosi genetika és állattenyésztés*, Budapest: Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, 120-130.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat írása során sok olyan emberrel kerültem kapcsolatba, akik az állatorvoslás különböző területein tevékenykednek. Bepillantást nyertem a csípőízületi dysplasia szűrés folyamatába, mindemellett számos olyan hasznos információt szereztem, amit már most tanulmányaim folyamán, illetve később, a gyakorlati élet során is biztosan hasznosítani tudok.

Először is szeretném megköszönni a munka során nyújtott sok segítséget témavezetőimnek, a project vezetőjének *Dr. Michalik Lászlónak* és *Dr. Diószegi Zoltán* klinikai főorvosnak. Segítségük nélkül nem jöhetett volna létre ez a dolgozat.

Köszönetet mondok *Dr. Horvainé Dr. Szabó Mária* docens asszonynak, hogy elkészítette a vizsgálathoz szükséges statisztikai felméréseket.

Családomnak, édesanyámnak, édesapámnak és testvéreimnek, valamint barátnőmnek is szeretném megköszönni a dolgozat megírásában nyújtott építő jellegű segítséget, a kitartást, támogatást és bátorítást!

Szeretném továbbá megköszönni *Dr. Seregi Antal* MKOE elnöknek a munkám során nyújtott támogatását, azt, hogy lehetőséget biztosított, hogy részt vegyek egy osteoarthritis témában szervezett konferencián. Ezen felül köszönöm *Kampó Józsefné Marikának*, a RTG felvételek elkészítése, illetve a fotózás során nyújtott segítségét, valamint a Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék munkatársainak, hogy lehetőséget biztosítottak a boncolásra, illetve, hogy a csontok kifőzésében segítségemre voltak.