

Successful treatment of an open metatarsus III fracture associated with osteomyelitis in a foal under field condition, using mostly external fixation

Sz. Kraxner^{1*}
J. Csordás²

1. Dózsavárosi Állatorvosi Rendelő,
H-8200 Veszprém Előd u. 34.

*e-mail: vetkraxner@invitel.hu

2. Cholnoky Ferenc Megyei Kórház,
Baleseti Sebészeti Osztály

Nyílt, osteomyelitisszel társult metatarsus III törés sikeres ellátása csikóban nem lóklinikai körülmények között

Kraxner Szilárd^{1*}, Csordás József²

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők az esetismertetés során egy másodfokú, nyílt törés sikeres kezelését mutatják be egy, az eset időpontjában 14 napos csikón. A törés és az első műtéti beavatkozás között 4 nap telt el. A kezelés során szövődményként jelentkezett sebfertőzés, osteomyelitis, következményes osteolysis, késleltetett csontgyógyulás, csontsequester-képződés. Lókérdőházi környezet igénybevételére egyszer sem volt lehetőség, ennek ellenére az említett szövődmények kielégítően menedzselhetők voltak. Radiológiai gyógyulás 6 hónap alatt, sántaságmentesség 8 hónap alatt alakult ki. Elsődleges cél a fertőzés tovaterjedésének gátlása és a csont hosszának megőrzése volt. Ezt követte a törtségek stabilizálása külső rögzítők segítségével, majd radiológiai ellenőrzést követően a csontsequester kezelése. Az állat teljes gyógyulása 8 hónapot vett igénybe.

SUMMARY

Background: The third metacarpal (McIII) and the third metatarsal (MtIII) bone fractures give one third of all long bone fractures in equine patients. There are different results between foals and adult horses, 91% and 30% were recently published, respectively. There are several complications that can determine the outcome of the treatment.

Objectives: This case report presents a successful treatment of a 14 days old filly with open fracture type II on MtIII bone associated with incisional infection, osteomyelitis following osteolysis, bone sequester formation under non-equine clinic conditions. To our knowledge no successful case was published with such complex complications under non-equine clinic conditions.

Materials and methods: The 14 days old filly was transported with external coaptation only 4 days after found on the pasture with bone fracture to a small animal clinic. Infected tissues (periosteum, subcutis and bonemark) were removed and open reduction with one screw and cerclage were made. Stability was given by fibreglass cast coaptation. In the early postoperative period the wound was flushed 4 times daily combined with new bandaging twice through a window of cast. First 2 types of antibiotic treatment was applied following each other, later Microdacin® were used locally as anti-infective agents. To improve stability 17 days after the first operation fixateur externa was applied with combination of cast. 4 weeks later it was removed and other 3 weeks later fit-to-measure plastic orthosis was used to improve stability. The last operation was a sequestrectomy.

Results and discussion: Filly recovered radiologically after 6 months and became clinically sound 8 months after the accident. During recovery the foal showed incisional infection, osteomyelitis, septicaemia and bone sequester formation. All of them were managed successfully. We think the most important factors were the elimination of infection and waiting with proper stabilisation.

LÓ

A lovak hosszú csövescsonttöréseinek egyharmadát a 3. metacarpalis (McIII) és 3. metatarsalis (MtIII) csontok adják. Mivel lágyszöveti fedettségük szegényes, ezért többnyire nyílt törések alakulnak ki, amelyek kezelésében fontos szerep hárul a gyorsan alkalmazható külső rögzítőkre (3). Egy 2009-es, 21 esetet feldolgozó közleményben az McIII és MtIII csontok nyílt töréseinél alkalmazott külső rögzítővel történő ellátás nem adott elegendő stabilitást, több esetben hozzájárulva a későbbi sikertelenségekhez, a szerzők csikóknál 85.7% (12 hónapos korig), felnőttekben 12.5% túlélést közöltek (1). Egy 2017-ben megjelent munka viszont a csikóknál már 91%-os túlélést és hosszútávon jó lábhasználatot írt le nyílt McIII, MtIII töréseknél, amennyiben a törés az ízületet nem érintette, szemben a felnőtt lovak 30%-os túlélésével. Kiemelt fontosságú a kimenetel szempontjából a ló testtömege és kora, 320 ttkg-nál húzzák meg a kritikus határt (3).

A lovak hosszú csövescsonttöréseinek egyharmadát az McIII és MtIII csontok adják



1. ÁBRA. A törés az elsősegélynyújtás után a rögzítő kötéssel Dorsoplantaris felvétellel

FIGURE 1. Fracture after first aid with external cast Dorsoplantar projection

Egy 14 napos csikó bal hátsó lábán nyílt MtIII-törés alakult ki

ANYAG ÉS MÓDSZER

KÖRELŐZMÉNY

Egy kéthetes arab telivér bal hátsó lábán keletkezett nyílt töréssel került be rendelőnkbe. A törés körülményei nem voltak tisztázottak, legelőn találták meg négy nappal a betegfelvétel előtt. Azonnali állatorvosi ellátásban részesült, ami a törés fedését és rögzítőkötés alkalmazását (1. ábra) jelentette a szisztémásan adott oxytetraciklinen és flunixin-meglumin injekciókon kívül. (A készítményekkel kapcsolatban több információ nem volt elérhető, mivel ekkor még nem a szerzők látták el a beteget. Szóbeli közlés során jutottak ezekhez az információkhoz.) A további ellátást hátráltatta, hogy minden állatorvosi vélemény várható sikertelenséget jelzett előre, beleértve a cikk állatorvos szerzőjét is. Négy nappal a baleset után a tulajdonos kérésére vállalta el DR. CSORDÁS JÓZSEF humán traumatológus a műtéti beavatkozást, amire egy közeli kisállatrendelőben került sor.

KLINIKAI VIZSGÁLAT

Fizikális vizsgálat

A 14 napos csikó bal hátsó lábán MtIII másodfokú nyílt törését lehet megállapítani a külső gipszkötés eltávolítása után. A sebből nagymennyiségű genny távozott, az osteomyelitis fennállása is megállapítható volt. A törtség összcésűsűsása miatt a repozíció nagyon nehezen volt kivitelezhető. A láztól eltekintve a csikó általános állapota megfelelő volt.

Az első műtét után intenzív helyi gennyesedés (2. ábra) lépett fel jó általános állapot és enyhén emelkedett rektális hőmérséklet mellett.

A fixateur externa behelyezését követő második napon jelentős elesettség jelentkezett, 41,2 °C hőmérséklettel. A harmadik napra szapora légzést és savós orrfolyást lehetett észlelni, amiben gennycsepp is megjelent. Tüdő felett felerősödött alaplégzés volt hallható, ami 5 nappal később a jobb ventralis területen múlt el utoljára. A seb a genny mellett terjedelmes elhalt szövetet is tartalmazott a negyedik napra, területe emiatt megnagyobbodott. A korábban im. adott amoxicillin-klavulánsav injekció ekkorra jelentős helyi duzzanatot okozott. A többszöri vénakanülcserre ellenére thrombophlebitis alakult ki a nyakon, mivel a csikó a nyakát folyamatosan a boksz oldalához dörzsölte.

A törési sebben a csont a fixateur betétele utáni 6. napon már nem volt látható (3. ábra), ezután a műtéti seb jelentős sebességgel indult gyógyulásnak (4. ábra). A fixateur-ös periódus végére már inkább a hegyszövet túlsarjadása volt jellemző, de ez már jóval kisebb területen jelentkezett a kezdeti seb nagyságához képest.

A fixateur externa 4 héttel a felhelyezése után került eltávolításra. Ezt ismét egy lázas periódus követte, legmagasabb rektális hőmérséklet 40,7 °C volt.



2. ÁBRA. Intenzív helyi gennyesedés az első műtét után

FIGURE 2. Intensive local purulent inflammation after the first operation



3. ÁBRA. Lágyszövetek gyógyulása, a seb mélyén a csont már nem látható

FIGURE 3. Healing of soft tissues. Fractured bone is not visible any more



4. ÁBRA. A fixateur externa időszak végére a seb jelentősen összehúzódott

FIGURE 4. At the end of fixateur externa period the wound decreased considerably



5. ÁBRA. Az orthesis a felhelyezést követően

FIGURE 5. Orthesis after placing on the leg



6. ÁBRA. Az orthesis kiegészítve műanyag gipszel és a seb kötözésére fenntartott nyílással

FIGURE 6. Orthesis with fiberglas cast and with aperture for the treatment

Külső rögzítő (orthesis) felhelyezése után (5. ábra és 6. ábra) egy hónapig még kötözve volt a seb, utána a megszűnő váladékozás miatt már nem került rá sor.

A sántaság a törés után 8 hónappal szűnt meg.

Radiológiai vizsgálatok

Röntgenvizsgálatokra az első műanyag gipszes rögzítőkötés elkészítése után, műtéteti beavatkozásokat követően és a sequester alakulását nyomonkövetve havonta kerültek elvégzésre. Csak a röntgenkészülék volt kiszállítható a helyszínre, a digitális előhívó minden esetben a kisállatrendelőben maradt annak méretbeli korlátjai miatt.

A fixateur externa felhelyezésekor már egy keskeny hídcallus volt látható (7. ábra), ami jelentősen megerősödött 17 nap alatt (8. ábra). Ugyanezen felvételen viszont a lezajlott osteomyelitis radiológiai jelei is láthatóak voltak. A felhelyezéstől számított 28 nap múlva nemcsak a kinőtt gipszet kellett levenni,

hanem a fixateur externát is el kellett távolítani, mivel osteolysist lehetett megfigyelni a nyársak körül (9. ábra). Az ezt követő időszakban a hídcallus nem tudta megtartani a két törtvéget egymástól a gipszkötés ellenére, így azok összecsúsztak. Egy újabb gipszcserénél a distalis vég rotációja kifejezett volt (10. ábra). Az ekkor már jelentős késésben lévő csontgyógyulást a felhelyezett orthosis adta stabilitástól vártuk, amit 16 nappal a felhelyezés után elvégzett felvétel igazolt (11. ábra). A fixateur behelyezésekor is látszódo sequester került ezután a figyelem középpontjába. Az elnyúló csontosodással addig vártunk, amíg a 12. ábrán lévő felvételt el nem értük. Radiológiaiilag 6 hónappal a törés után már gyógyultnak volt mondható. A csontsequester eltávolítását követő 2 hónappal kaptuk a 13. ábrán látható képet.

**A nyílt törés nyomán
Str. equi okozta
vérfertőzés lépett fel**

Bakteriológiai vizsgálat

A seb mélyéből a vérfertőzés jelentkezésekor bakteriológia vizsgálatra tamponmintát vettünk, amelyből cefazolinra és egyéb béta-laktám antibiotikumra érzékeny *Streptococcus equi* törzset azonosítottak aerob tenyésztéses vizsgálattal. Haemokultúrát a szisztémás antibiotikus terápia hosszának meghatározása céljából, annak végén végeztünk, amely negatív lett. A vizsgálatokat a veszprémi ÁNTSZ mikrobiológiai laboratóriumában végezték.



7. ÁBRA. Fixateur behelyezésekor a hídcallus már jelen volt
Dorsoplantaris felvétel

FIGURE 7. At the time of insertion fixateur externa bridge callus was visible
Dorsoplantar projection



8. ÁBRA. A callus 17 nap alatt megerősödött, osteomyelitis jelei szintén láthatók
Dorsoplantaris felvétel

FIGURE 8. During 17 days the callus became stronger. Signs of osteomyelitis are visible too
Dorsoplantar projection



9. ÁBRA. Fixateur externa nyársai körül osteolysist lehet megfigyelni 27 nappal a műtét után
Dorsoplantaris felvétel

FIGURE 9. Around the pins of fixateur externa osteolysis is noticeable 27 days after operation
Dorsoplantar projection



10. ÁBRA. *Fixateur externa eltávolítása utáni 12 nappal Lateromedialis felvétel*

FIGURE 10. *12 days after removal of fixateur externa Lateromedialis projection*



11. ÁBRA. *16 nappal az orthosis felhelyezése után Lateromedialis felvétel*

FIGURE 11. *16 days after usage of orthosis Lateromedialis projection*



12. ÁBRA. *Közvetlen sequestrectomia előtti állapot Dorsoplantaris felvétel*

FIGURE 12. *Stage just before sequestrectomy Dorsoplantar projection*



13. ÁBRA. *2 hónappal a sequestrectomia után radiologiailag gyógyultnak mondható Dorsoplantaris felvétel*

FIGURE 13. *2 months after sequestrectomy radiographical sound Dorsoplantar projection*

KEZELÉS

Rögzítés és helyi kezelés

A kezdeti rögzítés egy ablakos gipszkötéssel történt a seb helyi kezelése miatt

A csikó teljes műanyag gipszes kötésben érkezett műtetre. Xylazin (Sedaxylan inj., Eurovet Animal Health B.v.) buprenorfin (Bupaq 0.3mg/ml inj, Richter Pharma AG) és ketamin (Ketamidor 100mg/ml inj, Richter Pharma AG) adásával létrehozott folyamatos intravénás altatásban került sor a műtési terület fertőzött lágyszöveteknek (bőralatti kötőszövet, csonthártya) és a csontvelő részleteinek eltávolítására.

Az eltávolodott és már összezsúszott törtségek repozíciója következett. A nagyfokú gennyfelhalmozódás miatt a műtési területet továbbiakban nyíltan kezeltük, amit az ablakos gipszkötés tett lehetővé (14. ábra és 15. ábra). Stabilitást is a gipszkötés adta az ekkor 52kg-os csikónál. A behelyezett egy darab csavar és cerclage csak a két törtség ismételt szétcsúszását próbálta megakadályozni. A műtési terület öblítését napi négyszer a két beépített drainsövön keresztül végeztük. Kötéscserére naponta kétszer került sor. Öblítőfolyadékként 0,9%-os NaCl oldatot, gentamicin-oldatot (ezt 3 nap után orbifloxacin-oldat váltotta fel újabb 3 napig) és acetyl-cisztein-oldatot alkalmaztunk.

14. ÁBRA A, B. *Az első műtéti beavatkozás utáni gipszkötés a sebnél a kezelés számára kialakított ablakkal*

FIGURE 14. A, B *Fibreglass cast with window for wound treatment after first operation*



17 nappal az első műtét után került sor fixateur externa felhelyezésére

Emellett egy biztonsági műanyag gipszkötést is alkalmaztak

A fixateur 4 héttel később távolították el, ami után egy méretre gyártott orthesist tettek fel

A fixateur behelyezést követő septicaemiát cefazolin 8 óránkénti iv. adásával kezelték 11 napon át

A műtéttől számított 6 nap után csökkentettük le az öblítések számát napi háromra (az éjszakai öblítés maradt el), kötőcsere továbbra is kettő maradt. A helyileg alkalmazott antibiotikumot inntól kezdve Microdacyn® hidrogél (A Care) használata váltotta fel, amit minden kötőcsereénél a sebre közvetlenül vittünk fel. A drainek 9 nappal a műtét után kerültek eltávolításra. 17 nappal az első műtét után került sor az akkor már kinőtt gipsz cseréjére és fixateur externa alkalmazására. Ekkor már a kezdeti jelentős mennyiségű gennyes váladékozás nagyban mérséklődött. A fixateur externa 2-2 menetes nyársat tartalmazott, amik a MtIII-ban a diaphysis közepén található töréstől proximalisan és distalisan kerültek behelyezésre. A törésvonalban az elhaltak ítélt csontrészek eltávolításra kerültek, a granulációs szövet növekedését furatokkal próbáltuk segíteni. A fixateur kifejezett erőssége ellenére egy biztonsági műanyag gipszkötést helyeztünk köré, a megfelelő stabilitás biztosítására, valamint a csikó és környezete védelmére. A fixateur behelyezése előtt sor került a tengelyállás utolsó korrekciójára is.

A fixateur 4 héttel később távolítottuk el, ezután a rögzítést ismét körkörös, ablakos gipszrel oldottuk meg. A gipszkötést több, mint 3 hétig viselte, amikor a műanyag orthesis került felhelyezésre. Ez utóbbit humán orthesiskészítő mester egyedileg, méretre gyártotta le. Az orthesis a lábat teljesen körbeölelő két félből állt, amiket csatok szorítottak egymáshoz. Ezt a rögzítési módot egy megújított méretezésű orthesissel még négy hónapon keresztül alkalmaztuk a radiológiai gyógyulásig.

A kialakult sequester 5 hónappal a törés után került eltávolításra, amelynek során alapos sequestrectomia történt és az elhalt csontrészek eltávolításra kerültek. A műtéti sebbe ekkor framicitint tartalmazó, szövetbe helyezhető tabletákat (Leukase Kegel®, Dermapharm AG) és cefazolin (Cefazolin Sandoz, SANDOZ GmbH) oldattal átítatott Surgicel®-t (Ethicon) tettünk.

Helyi kezeléshez a lázmentes időszakok egy részében Biopton® lámpás (Zep-ter International) kezelést is alkalmaztunk, minden átkötésnél a sebet a készülék második hangjelzéséig világítottuk be. A vérfertőzés időszakában jelentkező intenzív helyi gennyesedésnél enzimes feltisztítást végeztünk (Panaveyxal® kenőcs, Veyx-Pharma), minden kötőcsereénél bekentük a sebet.

Szisztémás antibiotikum alkalmazása

A törés keletkezése és a beszállítás között oxitetraciklin injekciókat kapott. Az első műtét végén alkalmazott egyszeri cefazolin (adag: 1 ampulla, Cefazolin Sandoz 1g por oldatos injekcióhoz, SANDOZ GmbH) iv. injekció után további szisztémás antibiotikum kezelést nem terveztünk. A fixateur behelyezést követő septicaemiát cefazolin 8 óránkénti iv. adásával kezeltük 11 napon át (kezdetben 3 × 1000 mg, majd az 5. naptól 3 × 2000 mg). Kiválasztásának helyességét a pár nappal később rendelkezésre álló antibiotikum-érzékenységi vizsgálat eredménye is alátámasztotta. A kezelés végén haemokulturát végeztünk. A fixateur eltávolítása után jelentkező újabb lázas periódusban amoxicillin klavulánsavas kombinációt (Synulox RTU, Zoetis) adtunk naponta kétszer im.

Műtétek közötti időszakokban fájdalomcsillapítás, ill. gyulladáscsökkentést csak a fixateur behelyezését követő vérfertőzés időszakában alkalmaztunk, po. flunixin-meglumin (Flunido 5% gél, CP-Pharma) naponta egyszer.

MEGVITATÁS

A kezelés során a nyílt törés és a sebben felhalmozódó nagy mennyiségű genny miatt a fertőzés felszámolását és a csont hosszának megőrzését tettük elsődleges céllá. Emiatt kezdetben a törés stabilitásának biztosítása csak másodlagossá vált. Emiatt az implantátum behelyezést minimalizáltuk, egy csavar és

egy cerclage jelentették az idegen anyagot a sebben. A seb nyílt és intenzív kezelésével jól meg lehetett határozni a törés stabilizálására alkalmas időpontot és módszert. Mivel 17 nappal az első műtéti beavatkozás után sem lehetett fertőzésmentes területről beszélni, ezért fixateur externa felhelyezése mellett döntöttünk, lehetővé téve a seb további kezelését. A törés stabilitásának túlbiztosítása és a csikó, valamint környezetének védelme miatt a fixateur köré ismét gipszkötés került felhelyezésre. Ez a gipszkötés a csikó növekedése miatt később légyszöveti sérülésekhez vezetett, ill. gyorsította az újabb kötőcsere szükségességét, 4 hét után cserélni kellett. Ugyanakkor a szakirodalomban – ahol MIII töréseknél külső rögzítőkötéseket használnak – sem írnak le hosszabb használatot: 2–3 hét gipsz, majd bandázkötés (5.), ill. 7 nap, majd 4 hét bandázkötés (6.).

Az első műtét idejére a sebben jelentős mennyiségű genny halmozódott fel

A gyógyulás során fellépett szövődmények:

Jelentősen hátráltatta az első műtéti beavatkozás eredményességét a már eltelt négy nap, ami alatt a sebben jelentős mennyiségű genny halmozódott fel. Ezt csak a műtét utáni nyílt sebkezelés bevezetésével lehetett megszüntetni. A napi kétszeri kötőcserenél először gennymentes sebet 16 nappal a műtét után lehetett látni.

Az első műtétet követően nem állt rendelkezésre megfelelő stabilitású csont, ezért a törés stabilitását kellett megoldani. A fixateur externa behelyezésénél szükségessé vált a tengelyállás javítása. Feltételezhetően ekkor sérült meg az a gát, amit addig a szervezet a törés köré épített és ennek következtében vérfertőzés lépett fel, ami miatt tüdőgyulladás is kialakult: a legmagasabb mértékű testhőmérséklet 41,2 °C.

A kialakult sipoly végleges megszüntetését a sequestrectomia jelentette

A fertőzés felszámolásához elengedhetetlen volt a fertőzött légyszövetek és csontvelő eltávolítása, ami később a csontgyógyulást hátráltatta. A törtszegék végén elhalt csont részben műtétilag került eltávolításra, részben a törés után hónapokon át fennálló sipolyjáraton szakaszosan ürült. A sipolyjárat végleges megszüntetését a sequestrectomia jelentette.

Az üvegszálas gipsz többször okozott a gipsz széléhez közeli területeken helyi sebeket, ezeket viszonylag könnyen lehetett kezelni.

Fixateur externa sikeres használatáról már 1997-ben beszámoltak egy szintén kifejezetten fiatal, 4 hetes arab csikónál, ahol 12 hét alatt állt be gyógyulás (4), ill. hibrid rendszer részeként 2009-ből (2).

A 2017-es összefoglaló inkább az azonnali külső rögzítő alkalmazását emeli ki a sürgősségi beavatkozásnál (3.), amit a mi esetünkben szintén alátámaszthatunk. A cikk megírásánál BISCHOFBERGER és mtsai 2009-es eredményeit tudtuk leginkább összehasonlítási alapként venni, mivel ez a publikáció rendelkezik kellően részletes adatokkal (1). Komplikációk közül a gyógyulás során mindegyik előfordult esetünkben, amiket ők külön-külön említenek: légyszöveti fertőzés (BISCHOFBERGER: 2/4 lett sikeres), osteomyelitis, következményes osteolysis a nyársak körül, késleltetett csontgyógyulás, csontsequester. 11 csikóból 2 kapott osteomyelitist, mindkettő euthanasiában részesült (1).

Törekedtek a lehető legkevesebb implantátum alkalmazására és a lehető legrövidebb ideig alkalmazott szisztémás antibiotikum-használatra

Lényegesnek tartjuk, hogy mi minimális implantátumot használtunk, így a fertőzés kontrollja és a kimenetel jobb volt. Az összefoglalóban (1) mindegyik csikónál implantátum behelyezésére került sor, kettőnél osteomyelitis lépett fel. Úgy tűnik az időfaktornak a csontstabilitás kialakításában kisebb szerepe van, mint gondolnánk. A 11 csikó 24–48h belül került sebészeti ellátásra, a mi esetünkben 4 nap után volt az első műtét. Csont stabilitásának tökéletes szintre hozását elegendő volt később is elérni (17 nappal későbbi fixateur felhelyezésével, ill. fixateur kivétele után a méretre gyártott orthosis csak 25 nappal később került fel).

Törekedtünk a lehető legrövidebb ideig adott szisztémás antibiotikum használatra. Amíg a septicémia nem lépett fel, nem alkalmaztunk csak helyileg antibiotikumot (leszámítva az első műtétnél adott egy adag iv. cefazolint). A két

beavatkozás között jó általános állapotban eltelt 17 nap ezt igazolja is. A szeptikémia kezelését először klavulánsavas amoxicillinnel gondoltuk, de az első im. injekció után jelentkező helyi duzzanat ezt a tervet megghiúsította. Cefazolint – a pár nappal később kézhez vett bakteriológiai és rezisztenciavizsgálat előtt – annak farmakológiai tulajdonságai miatt választottuk.

Helyi fertőzés elleni kezelést először antibiotikum felhasználásával kezdtük, de az újra és újra megjelenő genny miatt inkább fertőtlenítő tulajdonságú szer után néztünk. A választás így esett a humán gyógyászatban használt Microdacin® hidrogélre. Ezzel a készítménnyel gyors rezisztencia kialakulásának veszélye nélkül tudtunk tartós hatást elérni a seb felületén.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönet illeti DR. LAJOS ZOLTÁNT Duo-Bakt Állatorvosi Mikrobiológiai Laboratórium vezetőjét, aki szakmai tanácsadással segítette az antibiotikumok alkalmazását. Köszönetet mondunk FEHÉR ISTVÁNNAK és Családjának, akik végig biztosították a csikó fent leírt módon való ápolását, beleértve a gyógyszerek pontos beadását és a megfelelő környezetet a soronkövetkező műtéti beavatkozásokhoz. FEHÉR ISTVÁN eltökéltsége nélkül nem számolhatnánk be sikeres esetről. Ezen kívül köszönetet mondunk azoknak a magánszemélyeknek, akik az ápoláshoz adományként kötszereket és Magyarországon be nem szerezhető gyógyszert küldtek.

IRODALOM

1. BISCHOFBERGER, A. S. – FÜRST, J. et al.: Surgical management of complete diaphyseal third metacarpal and metatarsal bone fractures: Clinical outcome in 10 mature horses and 11 foals. *Equine Vet. J.*, 2009. 41. 465–473.
 2. DE GODOY, R. F. – FILGUEIRAS, R. R. et al.: Treatment of a Periarticular Tibial Fracture in a Foal with a Hybrid External Fixator. *Vet Surg.*, 2009. 38. 650–653.
 3. GLASS, K. – WATTS, A. E.: Diagnosis and Treatment Considerations for Nonphyseal Long Bone Fractures in the Foal. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, 2017. 33. 431–438.
 4. JUKEMA, G. N. – SETTNER, M. et al.: High stability of the Ilizarov ringfixator in a metacarpal fracture of an Arabian foal. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 1997. 116. 287–289.
 5. KLOPFENSTEIN BREGGER, M. D. – FÜRST, A. E. et al.: Salter-Harris type II metacarpal and metatarsal fracture in three foals. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 2016. 29. 239–245.
 6. LUMSDEN, J. M. – CARON, J. P. – STICKLE, R. L.: Repair of a proximal metatarsal Salter type-II fracture in a foal. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993. 202. 765–768.
- Közlésre érkező: 2018. márc. 9.