

**Diseases of the fetlock joint  
in Thoroughbred racehorses**Part 2: Articular and osseous  
abnormalitiesK. Boros\*  
A. Nagy*Állatorvostudományi Egyetem,  
Lógyógyászati Tanszék és Klinika  
2225 Üllő, Dóra major*

\*e-mail: boros.koppány@univet.hu

# Angol telivér versenylovak csüdízületének kórképei

## 2. rész: Az ízület és a csontos képletek elváltozásai

**Boros Koppány\*, Nagy Annamária**

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az angol telivér versenylovakat érintő jellegzetes csüdízületi kórképek hátterében különböző kórfejlődési folyamatok állnak. A legtöbb elváltozás kialakulásában szerepe van a csontszöveti adaptációnak, és a csüdízület speciális biomechanikájának, amelyet a szerzők a cikksorozat első részében ismertettek. Jelen cikkükben a szerzők, szakirodalmi adatok alapján, képalkotó diagnosztikai felvételekkel illusztrálva mutatják be versenylovak csüdízületének leggyakrabban előforduló csontos elváltozásait.

### SUMMARY

The metacarpo- and metatarsophalangeal joints of Thoroughbred racehorses are affected by a range of diseases of different etiopathogeneses. Bone maladaptation and special biomechanical factors contribute to the development of most abnormalities, as described in Part 1 of this series. In the current paper, the authors present a literature review of the most common bone and joint disorders affecting the fetlock joint of Thoroughbred racehorses, illustrated with radiographic, computed tomographic (CT) and magnetic resonance (MR) images. Where appropriate, diagnosis and management are also discussed.

All athletes, human or equine, are susceptible to orthopaedic injuries during training and competition. High-speed work during gallop makes racehorses susceptible to musculoskeletal conditions that are rarely seen in horses training and competing in other disciplines. Pathology involving the fetlock region is a leading cause of lameness and wastage in the Thoroughbred industry and, in some cases, it may also necessitate destruction of the horse on humane grounds. Due to the economic and animal welfare implications of fetlock injuries, an increasing emphasis is placed on prevention. This is best achieved by close monitoring of equine athletes, including regular clinical examination, gait assessment and, if appropriate, diagnostic imaging. Indeed, the increasing accessibility of three-dimensional diagnostic imaging methods (CT and MR imaging) enables early detection of fetlock joint abnormalities, thus helping to prevent their progression to serious or catastrophic injuries.

Minden sportoló, legyen az ember vagy ló, egy sor ortopéd sérülésre fogékony edzés és versenyzés közben. A versenygalopp során fellépő nagysebességű munka az, ami hajlamosítja a versenylovakat olyan mozgásszervi kórképek kialakulásra, amelyek másfajta terhelésnek kitett és más szakágban edző és versenyző lovak esetében ritkák, vagy egyáltalán nem fordulnak elő. Ezen jellegzetes kórképek leggyakrabban a csüdízületet érintik, annak speciális biomechanikája okán fellépő extrém mértékű erőhatások miatt [1]. A csüdízület sérülései nagyban hozzájárulnak a tréningből és versenyzésből való kieséshez, a lovak idő előtti selejtezéséhez, alkalmanként pedig a lovak végleges elaltatásához is vezethetnek. A súlyos sérüléseket gyakran meg lehet előzni korai diagnózissal, és a tréning megszakításával vagy átalakításával. Mivel a már kialakult sérülések gazdasági és állatjóléti vonzata jelentős, így a hangsúly a megelőzésen van, amelyet rendszeres szűrővizsgálatok segítségével lehet elérni. Jelen cikkben bemutatjuk az angol telivér versenylovak csüdízületét és az azokat alkotó csontos képleteket leggyakrabban érintő kórképeket, valamint azok diagnosztikai és terápiás lehetőségeit.

**A versenylovak ortopéd sérülései leggyakrabban a csüdízületet érintik**

**Osteochondrosis során az elváltozás a növekedési porc elégtelen vérellátása miatt következik be**

**A sagittalis taraj osteochondrosisa gyakran a taraj dorsoproximalis részének fragmentációjaként jelentkezik**

## OSTEOCHONDRALIS ELVÁLTOZÁSOK

Amennyiben az osteochondralis elváltozás kialakulása a növekedési porc elégtelen vérellátása miatt következik be, úgy osteochondrosisról beszélünk. Osteochondrosis dissecans alakul ki, ha a területről osteochondralis fragmentum válik le [2]. Az osteochondralis fragmentumok kialakulása összetett kóroktanú, amelyben szerepe lehet a takarmányozásnak, a testalakulásnak, a testméretnek, a genetikának és traumás behatásoknak is. A legtöbb elváltozás a növekedés során spontán gyógyul. Azon elváltozások, amelyek a lovak egy éves kora után is jelen vannak, nagy valószínűséggel fennmaradnak. Egy korábbi, egyéves angol telivérek röntgenfelvételeit vizsgáló tanulmányban, a femoropatellaris ízület után a csüdízületi osteochondralis elváltozások előfordulása volt a leggyakoribb, a lovak 8%-ában voltak ezen elváltozásokra utaló jelek a csüdízületben [3]. F fiatal telivér versenylovakban, klinikai tünetek hiányában, a diagnózis általában az árverések előtti röntgenfelvételek kiértékelésekor kerül felállításra.

A lábközépcsont sagittalis tarajának osteochondralis elváltozásai kialakulásukban az osteochondrosis tárgykörébe tartoznak [4]. A sagittalis taraj osteochondrosisa gyakran a taraj dorsoproximalis részének fragmentációjaként (1. ábra) figyelhető meg [5]. Hasonló elváltozás bekövetkezhet különálló csontosodási mag, valamint versenylovak esetében traumás behatás miatt is. A subchondralis csont kisebb elváltozásai, amelyek distalisabban, a taraj felszínének ellaposodásaként vagy konkáv körvonalaként jelentkezhetnek (1. ábra) [5], általában nem járnak klinikai tünetekkel [6]. Ezen enyhébb elváltozások spontán, önmaguktól gyógyulhatnak [5]. Kifejezettebb elváltozások esetén a taraj kontúrjának markáns egyenetlensége, ill. osteochondralis fragmentumok láthatók röntgenfelvételeken [5]. A sagittalis taraj distalis részének osteochondrosisa ritkán jár fragmentumok kialakulásával, azonban azok leválása az ízület kiteltségét és sántaságot okoznak [6]. Ezen elváltozások teherviselő állapotban készült lateromedialis röntgenfelvételeken nem látszódnak [7], hajlított lateromedialis, ill. dorsopalmaris felvételeken ismerhetők fel [6, 8]. Amíg nem alakulnak ki fragmentumok, addig van esély a spontán gyógyulásra. Fragmentumok kialakulása után azoknak eltávolítása javasolt, mivel képesek károsítani az ízületi porcot, és állandó gyulladásban tartani az ízületet [5, 9].

A csüdízületben előforduló egyéb osteochondralis elváltozások oktana vitatott, ezen elváltozások nem sorolhatók egyértelműen az osteochondrosis tárgykörébe [2]. A lábközépcsont condylusainak osteochondralis elváltozása ritka. Kialakulhat a dorsalis, és a palmaris részen is. A dorsalis részen lévő elváltozások általában kiterjedtebbek [6]. Mivel az elváltozások legtöbbször maguktól gyógyulnak, ezért általában elegendő az edzésterv megváltoztatása. Fragmentumok leválá-

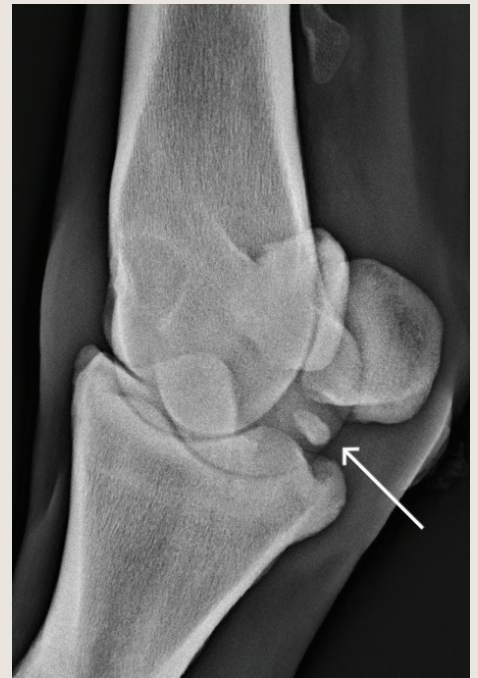
**A csüdízület  
leggyakoribb  
osteocondralis  
elváltozása a csüdcsont  
dorsoproximalis  
részének osteochond-  
ralis fragmentációja**

sakor műtéti eltávolítás javasolt. A csüdízületen belül a leggyakrabban előforduló osteochondralis elváltozás a csüdcsont dorsoproximalis részének osteochondralis fragmentációja, amelyet egy korábbi tanulmányban éves telivérek 4%-ában figyeltek meg [3]. Az elváltozás klinikai tünetekben ritkán nyilvánul meg [4]. A kisméretű, lekerekedett osteochondralis fragmentumok általában dorsomedialisan helyezkednek el [5]. Fiatal lovakban a fragmentumok gyakrabban találhatóak axialisabban, mint kifejlett lovakban [6]. A röntgenfelvételeken detektált fragmentumok kezdetben kis méretűek, majd ahogy a növekedés során csontosodnak, nagyobb radiopaque (radiodenz) képletként jelennek meg. A levált fragmentum képes újra vascularizálódni, és visszanozni a csüdcsonthoz [6]. Habár sántaság és klinikai tünetek ritkán társulnak az elváltozáshoz, arthroszkópia során gyakran tapasztalható synovitis és az ízületi porc fibrillációja [5]. A csüdcsont proximo-palmaris/plantarar részéről elkülönülő palmaris/plantarar osteochondralis fragmentumok Birkeland-fragmentumként ismertek (2. ábra) [5, 10]. Medialis oldali előfordulásuk gyakoribb, mint a lateralis. Az elváltozás leggyakrabban klinikai tünetek nélkül jelentkezik. Ízületi effúzió és az ízületre lokalizált sántaság esetén mindenképpen indokolt a fragmentumok műtéti eltávolítása. Gyakran preventíven, ill. a könnyebb eladhatóság érdekében is elvégzik az arthroszkópiás eltávolítást [11].



**1. ÁBRA.** A hármás metacarpalis csont sagittalis tarajának osteochondrosisa hajlított lateromedialis röntgenfelvételen. Egy különálló osteochondralis fragmentum (fehér nyíl) és a sagittalis taraj körvonalának ellaposodása látható (kék nyíl).

**FIGURE 1.** Lateromedial radiograph of a fetlock, showing osteochondrosis of the sagittal ridge of the third metacarpal bone. There is an osteochondral fragment (white arrow) and flattening of the outline of the sagittal ridge (blue arrow).



**2. ÁBRA.** Plantaris osteochondralis fragmentum (nyíl) dorsoproximolateralis-plantarodistomedialis srég röntgenfelvételen.

**FIGURE 2.** Dorsoproximolateral-plantarodistomedial oblique radiograph of a fetlock, showing a plantar osteochondral fragment (arrow).

## TÚLTERHELÉS OKOZTA KÓRKÉPEK

*A csüdízületi synovitis fiatal versenylovakban gyakori elváltozás*

**SYNOVITIS**

A csüdízületi synovitis fiatal versenylovakban gyakori elváltozás. Általában az edzésterv intenzitásának növekedésével jelentkezik [12]. Enyhe, munka közben javuló sántaság jellemzi. Az ízület mozgástartománya általában csökkent. Röntgenfelvételeken csontos elváltozások nem, az ízület kiteltsége azonban detektálható, leggyakrabban lateromedialis felvételeken az ízület dorsalis részén [5]. Terápiájára általában elegendő a tréningprogram módosítása vagy nem-szteroid gyulladáscsökkentő szerek adása.

*A versenygalopp során fellépő trauma a sagittalis taraj mellett található synovialis redő gyulladását és fibrosisát okozza*

**KRÓNIKUS PROLIFERATÍV (VILLONODULARIS) SYNOVITIS**

A versenygalopp során fellépő extrém mértékű csüdízületi hyperextensio során a csüdcsont dorsoproximalis része nyomást gyakorol a lábközépcsont dorsodistalis részére. Az ismétlődő trauma a sagittalis taraj mellett található synovialis redő gyulladását és fibrosisát okozza [12]. A fibrosis következtében megvastagodott redő további traumát okoz, amely folyamatos gyulladást tart fent. Így, a trauma és a megvastagodás egymást gerjesztő, ciklikus folyamata jön létre [6]. Jellemző elváltozás a csüdízület dorsalis részének duzzanata. Röntgenfelvételeken esetenként az ízületi tok tapadásánál félhold alakú radiolucens behúzódnás figyelhető meg a lábközépcsont dorsalis felszínén [12], amely a megvastagodott redő által fenntartott folyamatos nyomás miatt létrejövő csontoldódás eredménye [6]. A behúzódnástól proximálisan újcsontképződés, és előrehaladott állapotban megnövekedett radiopacitású terület figyelhető meg a rendellenes mineralizáció következtében [5]. Ízületbe fecskendezett kontrasztanyag segítségével a megvastagodott synovialis redő körvonala láthatóvá tehető. Ultrahangvizsgálat során lemérhető a redő vastagsága, amely egészséges ízületekben kevesebb, mint 2 mm [12]. Sok esetben azonban ultrahangvizsgálattal nem lehet elkülöníteni a megvastagodott redőt az ízületi toktól [6]. Krónikus proliferatív synovitis esetén elengedhetetlen a lovak pihentetése, valamint az edzésterv módosítása. Nem-szteroid gyulladáscsökkentő szerek adása mellett, az ízület kezelését (kortikoszteroidok, hyaluronsav) gyakran több alkalommal meg kell ismételni. Azokban az esetekben, amelyek nem reagálnak a konzervatív terápiára, a megvastagodott synovialis redő műtéti kimetszése lehet a megoldás.

*A sesamoiditis a proximális szezámcsontok gyulladását jelenti, és együtt járhat az egyenítőszalag szárainak gyulladásával*

**SESAMOIDITIS**

A sesamoiditis a proximális szezámcsontok gyulladását jelenti, és együtt járhat az egyenítőszalag szárainak gyulladásával, azok tapadási területénél [6]. Bármely szakágban versenyző sportlóban előfordulhat, de a nagy sebességen teljesítő versenylovak különösen fogékonyak rá. Az elváltozás az elülső és/vagy a hátsó végtagokat is érintheti. Klinikai vizsgálat során a szezámcsont abaxialis részén tapintásra jelentkező fájdalom jellemzi, amihez gyakran hosszabb, megerősítő munka után jelentkező sántaság is társul [12]. A proximális szezámcsontok gyulladása miatt fellépő sántaság a csüdízület intraarticularis érzéstelenítésére nem múlik el [12]. Röntgenvizsgálat során marginalis osteophyta-képződés, enthesophyta-képződés, kitégült ércsatornák, és focalis radiolucens elváltozások utalnak a kórképre. A klinikai tünetek súlyossága és a radiológiai elváltozások foka között gyakran nincs összefüggés [5]. A kitégült (2 mm-nél nagyobb átmérőjű), megnövekedett számú (kettőnél több) vagy rendellenes alakú (nem párhuzamos szélekkel rendelkező) ércsatornáknak sincs minden esetben klinikai jelentősége [12]. Fizikális vizsgálat és a röntgenfelvételek alapján diagnosztizált sesamoiditis esetén minden esetben indokolt az egyenítőszalag ultrahangvizsgálata. Az egyenítőszalag esetleges elváltozásai befolyásolják a megfelelő kezelés és rehabilitáció kiválasztását, valamint a betegség prognózisát. A sesamoiditis terápiájában

az edzés intenzitásának a csökkentése és a pihentetés mellett a gyulladás és a fájdalom csillapítása játszik szerepet. Gyógyszeres kezelésére leírták az aspirin, pentoxifillin és isoxsuprin használatát, azonban ezek eredményessége tudományosan nem igazolt [5]. Biszfoszfonátok használata is indokolt lehet sesamoiditis esetén (a csontoldódás csökkentése érdekében), használatuk azonban fiatal, növekedésben lévő lovakban ellenjavalt [13]. Egyes országokban kifejezetten tiltott a biszfoszfonátok alkalmazása 3, ill. 4 évesnél fiatalabb lovakban [14]. Kiegészítő terápiaként lökeshullám (shock-wave) terápia javasolható [5]. Minél magasabb szintre kéne visszatérnie a sesamoiditissel érintett lónak, annál kedvezőtlenebb az elváltozás prognózisa [6].

## DEGENERATÍV KÓRKÉPEK

### OSTEOARTHRITIS

A csüdízületi osteoarthritis versenylovakban gyakran előforduló kórkép [12], amely akár a fiatal, két-három éves versenylovak egyharmadát is érinti [15]. Felléphet egyszeri vagy ismétlődő trauma, osteochondrosis, ízületi fertőzés, biomechanikai stressz vagy az ízület instabilitása következtében [16–19]. Az ízület biomechanikájának következtében az elváltozások általában a medialis oldalról a lateralis felé progressívnak. Ennek oka az ízület aszimmetrikus terhelése, a lovak súlypontjának a végtag tengelyéhez képest excentrikus pozíciója következtében [19]. Az osteoarthritis gyakran, de nem minden esetben, jár együtt az ízület kitérttségével és a mozgástománnyának beszűkülésével [12]. Az osteoarthritis az ízületi porc visszafordíthatatlan károsodásában, a subchondralis csont átépülésében, a lágy szöveti elemek duzzanatában, és az ízületből eredő fájdalomban teljesedik ki [17, 18, 20]. Az elváltozások következtében akár közepes-súlyos fokú sántaság is jelentkezhet, a kórfolyamat előrehaladottságának és a munka intenzitásának függvényében [12]. A palmaris/plantar is és a palmaris metacarpalis/plantar metatarsalis idegek vezetési érzéstelenítését követően (négy pontos érzéstelenítés) a sántaság jellemzően elmúlik. A hátsó végtagon ritkán szükség lehet a dorsalis metatarsalis idegek érzéstelenítéséhez a fájdalom teljes elmulasztásához. A sántaság részben vagy teljesen megszüntethető a csüdízület intraarticularis érzéstelenítésével is [10]. Röntgenvizsgálattal gyakran figyelhető meg periarticularis újcsontképződés mind a csüd, mind a lábközépcsonton abaxialisan, ill. a proximalis szezámcsontok ízületi felszínének proximalis és distalis részein (3. ábra). Megfigyelhető emellett a csüdcsont proximalis subchondralis csontjának megvastagodása, valamint előrehaladott állapotban a lábközépcsont supracondylaris lysise is [12]. A jelentős porchiány következtében a betegség végstadiumában az ízületi rés beszűkül, ami rossz prognózissal társul (4. ábra) [12]. Osteoarthritis következtében fellépő porchiány jellemzően súlyosabb a csüdcsont proximalis ízületi felszínén dorsalisán, míg a lábközépcsont distalis ízületi felszínén palmarisan [21]. A korai elváltozások nem mindig ismerhetők fel röntgenvizsgálattal, modern képalkotó eljárásokkal pontosabb képet kaphatunk az érintett ízületek elváltozásairól. Osteoarthritis-szel érintett csüdízületek CT-felvételein a lábközépcsonti condylus subchondralis csontjának heterogén denzitása látható, subchondralis sclerosis, és focalis lyticus elváltozások miatt, amelyek a korábban említett biomechanikai okokból kifolyólag, gyakrabban érintik a medialis oldalt [21]. A subchondralis csont elváltozásai arányosak az azt fedő ízületi porc sérüléseivel. Minél kiterjedtebbek a subchondralis csont lyticus elváltozásai, és nagyobb mértékű a sclerosis, annál markánsabb az ízületi porc eróziója [21, 22]. Egyelőre nem tisztázott, hogy az ízületi porc sérülése vagy a subchondralis csont károsodása jelentkezik először, azonban az együttes előfordulásuk igazolására, osteoarthritis esetén, elegendő adat áll rendelkezésre [22]. Az ízületi porc legrészletesebb leképezése high-field MRI-vizsgálattal lehetséges, de ez csak altatásban kivitelezhető [23]. Az ízületi porc egyes részeiről hasznos

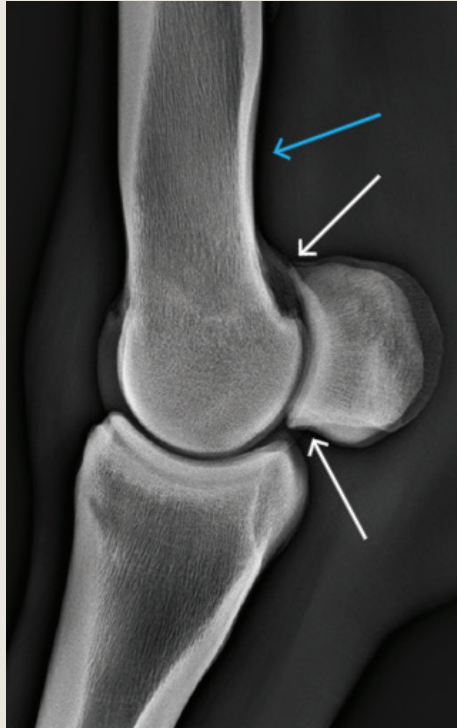
**A csüdízületi osteoarthritis a két-három éves versenylovak egyharmadát is érintheti**

**Röntgenvizsgálattal gyakran figyelhető meg periarticularis újcsontképződés mind a csüd, mind a lábközépcsonton**

**Az ízületi porc legrészletesebb leképezése high-field MRI-vizsgálattal lehetséges**

## ANGOL TELIVÉR VERSENYLOVOK CSÜDÍZÜLETÉNEK KÓRKÉPEI 2. RÉSZ: AZ ÍZÜLET ÉS A CSONTOS KÉPLETEK ELVÁLTOZÁSAI

információt nyújthat a hajlított helyzetben kivitelezett ultrahangvizsgálat, az álló helyzetben is elvégezhető low-field MRI valamint a CT kontraszt arthrográfia. Az intraarticularis kezelés korai stádiumban általában sikeres. Tekintve, hogy versenylovak esetében egyes szerekkel való kezelés doppingnak minősül, ezért a gyógyszeres terápia mellett fontos lehet az edzésterv megfelelő megváltoztatása. A jövőben nagy hangsúlyt kell fektetni a korai elváltozások detektálására, ami a fejlett képalkotó eljárások segítségével egyre inkább megvalósítható.

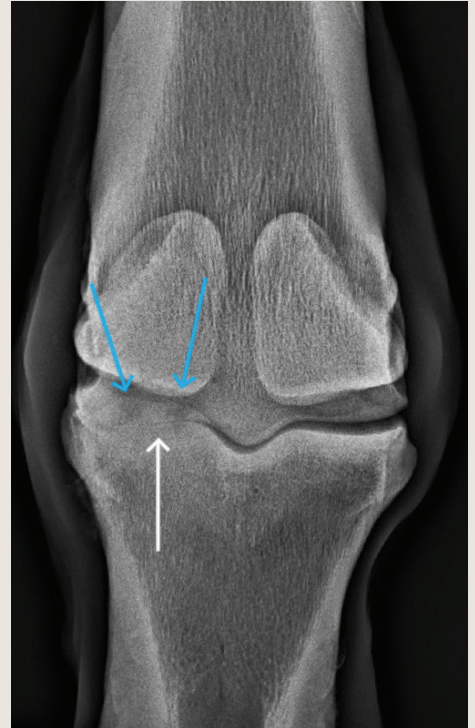


**3. ÁBRA.** Közepes fokú csüdízületi osteoarthritis lateromedialis röntgenfelvételen

A proximalis szeszámcsontok ízületi felszínén proximalis és distalis periarticularis osteophyta képződés látható (fehér nyilak). Megfigyelhető a lábközépcsont supracondylaris lysis is (kék nyíl)

**FIGURE 3.** Lateromedial radiograph of the fetlock, showing moderate metacarpophalangeal osteoarthritis

There is periarticular osteophyte formation on the apex and the dorsodistal aspect of the proximal sesamoid bones (white arrows). Supracondylar lysis involving the third metacarpal bone is also apparent (blue arrow)



**4. ÁBRA.** Súlyos csüdízületi osteoarthritis dorsopalmaris röntgenfelvételen

A medialis ízületi rész eltűnése az ízületi porc teljes hiányára utal (fehér nyíl). A csüdcsont subchondralis csontjában radiolucens területek (kék nyilak) láthatók

**FIGURE 4.** Dorsopalmar radiograph showing severe metacarpophalangeal osteoarthritis

The medial part of the joint is collapsed, indicating complete loss of cartilage (white arrow), accompanied by the presence of radiolucent areas in the subchondral bone (blue arrows)

**A palmaris/plantaris osteochondralis kórkép a metacarpalis/metatarsalis condylusokat érintő degeneratív elváltozás**

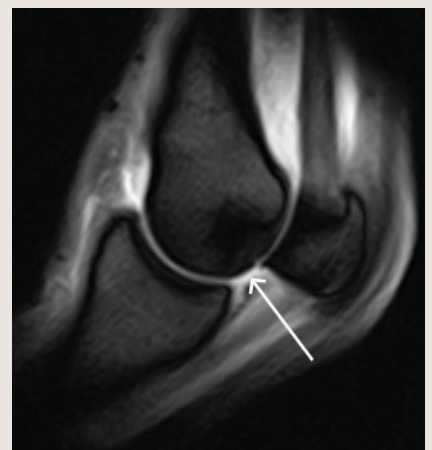
**PALMARIS/PLANTARIS OSTEOCHONDRALIS KÓRKÉP**

A palmaris/plantaris osteochondralis kórkép (palmar/plantar osteochondral disease, POD, más szakirodalmi forrásokban focalis palmaris necrosis) a metacarpalis/metatarsalis condylusokat érintő degeneratív elváltozás. Az angol telivér versenylovak több, mint 50%-át, egyes populációkban akár a lovak 80–88%-át is érintheti [24, 25]. Gyakrabban fordul elő az elülső végtagokban, ahol általában a medialis condyluson található markánsabb elváltozások, míg a hátsó végtagok esetén a lateralis condylus érintett súlyosabban [24]. Korábban traumás eredetű osteochondrosisként, majd traumás eredetű osteoarthritis-ként volt ismert [26]. Kialakulása a subchondralis csont ismétlődő traumát követő fáradásához köthető. Feltételezhető a kórkép progresszív lefolyása, ahol az egyes súlyossági fokok a POD előrehaladottságának mértékét jelzik. A kezdeti szakaszban az ízületi felszín enyhe egyenetlensége, majd a subchondralis csont átépülése, míg előrehaladott állapotban az ízületi porc kimaródása, hiánya jellemzi. Feltételezhető, hogy létezik egy határ, amit meghaladva az elváltozások visszafordíthatatlanná válnak [24]. Röntgenfelvételeken a condylusokban elsődleges, pathognomikus, ill. másodlagos, a POD következtében kialakult általános osteoarthritis elváltozások láthatók. Az elsődleges elváltozások közé tartozik a condylusok palmaris részén látható localis megnövekedett opacitás (sclerosis) és/vagy radiolucens elváltozás, ill. a palmaris/plantaris subchondralis csont körvonalának egyenetlensége. A proximalis szezámcsontokon történő osteophyta-képződés valamint a condylusok palmaris/plantaris részének ellaposodása másodlagos elváltozásnak tekinthető [25]. A kórkép kezdeti szakaszában csak enyhe röntgenelváltozások láthatók, ezért a legkorábbi diagnózist a modern háromdimenziós képalkotó eljárások (MRI, CT) és a szcintigráfia teszik lehetővé (5. ábra) [25]. Előrehaladott állapotban a condylusok elváltozásai már röntgenvizsgálattal is detektálhatók, elsősorban a 35° dorsodistalis–palmaroproximalis valamint a hajlított 30° plantarodistalis–dorsoproximalis szögfelvételek segítségével. A kezelésében az intraarticularis gyógyszeres kezelés mellett fontos szerepe van a megfelelő hosszúságú pihenőnek és a fokozatos rehabilitációnak. A POD prognózisa az elváltozások súlyosságával arányosan romlik.

**5. ÁBRA.** Palmaris osteochondralis kórkép T2\* súlyozott gradient echo MRI felvételen  
A condylusban egy közepes szignálintenzitású területet alacsony szignálintenzitású sáv határol, amihez az érintett ízfelszín enyhe behúzódnása is társul (nyíl)

**FIGURE 5.** T2\* weighted gradient echo MRI image of the fetlock, showing palmar osteochondral disease

An area of medium signal intensity surrounded by a zone of decreased signal intensity is present in the palmar aspect of the metacarpal condyle along with a mild indentation of the affected joint surface (arrow)



**TÖRÉSEK**

**A versenylovak által elszenvedett számos csonttörés gyakran terheléses eredetű csontszöveti fáradás eredménye**

A képalkotó diagnosztikai módszerek fejlődésével a közelmúltban bizonyítást nyert, hogy a versenylovak által elszenvedett számos csonttörés gyakran az ismétlődő terhelés következtében létrejövő csontszöveti fáradás eredménye [27]. A fáradásos töréseket megelőző folyamatok felismerésére a röntgenvizsgálat kevésbé alkalmas, szemben egyes modern képalkotó diagnosztikai eljárásokkal (MRI, szcintigráfia), amelyekkel a csontszöveti aktivitás is vizsgálható [27]. Ezen

korai elváltozások közé tartozik a subchondralis csontlemez megvastagodása, periostealis és endostealis újcsontképződés, valamint csontödéma kialakulása [25]. A továbbiakban felsorolt töréstípusokra igaz, hogy a csonton belüli kialakulási helyük és konformációjuk konzisztens, és legtöbbször korai elváltozások előzik meg őket. A lábközépcsont és a csüdcsont töréseinek fáradásos etiológiáját számos publikáció bizonyítja [27, 29–31], viszont a proximalis szezámcsontok esetében ilyen kutatások még nem ismertek.

### CONDYLUSTÖRÉS

A condylustörések a versenylovak katasztrofális kimenetelű sérüléseinek gyakori, az Egyesült Királyságban pedig vezető okai [32]. A törések a lábközépcsont distalis ízületi felszínéből parasagittalisán erednek (6. ábra) [6, 33]. Kialakulásukat nagy valószínűséggel megelőzi a parasagittalis árok subchondralis csontjának elváltozása [34], amelyből egy repedés folyamatosan növekedve töréssé alakul [35].

**A condylustörések a versenylovak katasztrofális kimenetelű sérüléseinek gyakori oka**

**6. ÁBRA.** A lábközépcsont lateralis condylusának el nem mozdult törése (nyíl) dorsopalmaris röntgenfelvételen

**FIGURE 6.** Dorsopalmar radiograph showing a non-displaced lateral condylar fracture (arrow) of the third metacarpal bone



Kórfolyamatukban a nagysebességű munka során fellépő ismétlődő mikrotrauma játszik szerepet [6]. Mivel a törések az ízület teherviselő felszínéről indulnak ki, ezért a bicorticalis (a dorsalis és palmaris cortexet is érintő), teljes törések általában nagy fokú sántaságot, a csüdrégió duzzanatát, és manipulációra jelentkező fájdalmat okoznak [12]. Ezzel szemben, unicorticalis törések esetén sokszor nem jelentkezik ízületi effúzió, melegség [33]. A parasagittalis árokból kiinduló unicorticalis repedések hetek, hónapok alatt alakulnak komplett töréssé, a dorsalis cortex felé terjedve [33]. Gyakoribb a lateralis condylus törése, amely a lateralis cortex felé terjed, és törésvonala ritkán jut el a diafízisig, szemben a ritkábban előforduló medialis condylus töréssel, amely gyakran a diafízisbe terjed [12]. A stabil, el nem mozdult töréseket régebben konzervatívan kezelték, boxnyugalommal, és az azt követő rehabilitációs tréninggel. Napjainkban a törés gyorsabb és optimálisabb gyógyulása érdekében javasolt annak műtéti megoldása [33], csavarok, ill. a diafízisbe terjedő medialis condylus törések esetén, lemezelés segítségével [6]. El nem mozdult

**Gyakoribb a lateralis condylus törése, amely a lateralis cortex felé terjed**



**Az elmozdult komplett törések kórjólata a legrosszabb**

törések műtéti fixálása lehetséges pusztán a röntgenvizsgálat eredménye alapján. Instabil, elmozdult törések esetén a csüdízület artroszkópiás vizsgálata is javasolt az ízfelszín ideális rekonstrukciójához [6]. Rövid, unicorticalis törések leginkább a modern képalkotó eljárások (MRI, CT) segítségével állapíthatók meg. A háromdimenziós képalkotó vizsgálatokkal történő nyomonkövetés segíthet a katasztrófális kimenetelű condylus törések megelőzésében, a töréseket megelőző elváltozások detektálásával [34, 36]. A sérülést megelőző szintű munkába való visszatéréshez unicorticalis törések esetén több, mint 90% esély van [33]. Ennél rosszabb prognózist hordoznak a komplett, azon belül is az elmozdult komplett törések, ahol az érintett versenylovak mindössze 33%-a tér vissza versenyzéshez [35].

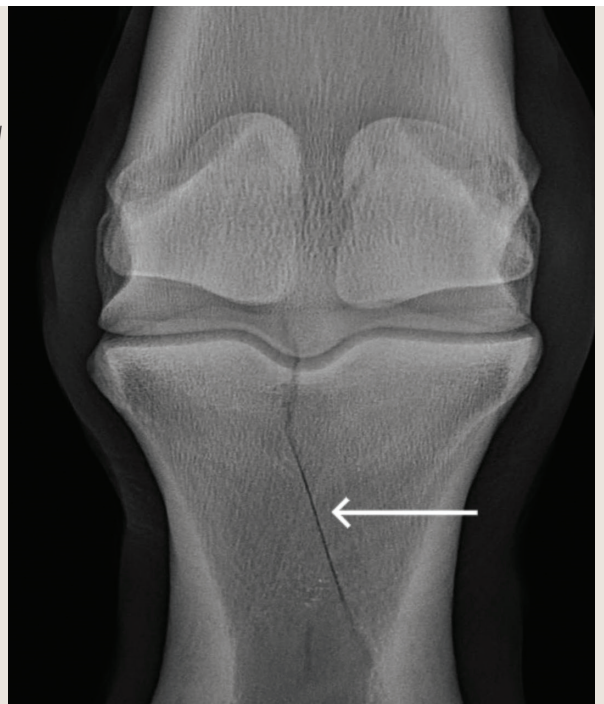
**A lábközépcsont distalis metaphysisének transversalis törése viszonylag ritka**

**A LÁBKÖZÉPCSONT DISTALIS METAPHYSISÉNEK TRANSVERSALIS TÖRÉSE**

A lábközépcsont distalis metaphysisének transversalis, fáradásos eredetű törése viszonylag ritka [29]. Sok esetben kényszerpihenő utáni munkába való visszatérést vagy tréningbevételt követően alakul ki [30, 37]. Általában hirtelen jelentkező, súlyos fokú sántasággal, és a metacarpalis régió palmarodistalis részének fájdalmas duzzanatával jár [12], azonban ezen tünetek hiányában is előfordulhat [30]. A kezdeti röntgenfelvételeken legtöbbször jelentős elváltozás nem látható. Hét-tíz nap elteltével egy vízszintes radiolucens vonal válhat láthatóvá a distalis metaphysis palmaris vagy dorsalis cortexéből kiindulva, amely körül újcsontképződés alakul ki, emellett a kettős és a négyes metacarpalis csontok fejecskéinek a lábközépcsont palmaris/plantar cortexétől való eltávolodása is megfigyelhető [7, 12, 30]. Egyes esetekben az újcsontképződés dorsalisán alakul ki és megelőzheti a radiolucens vonal kialakulását (7. ábra), valamint előfordulhat az is, hogy a radiolucens vonal megjelenése előtt, paradox módon, egy radiopak vonal kialakulása látható [5].

**7. ÁBRA.** Inkomplett parasagittalis csüdcsonttörés dorsopalmaris röntgenfelvételen (nyíl)

**FIGURE 7.** Dorsopalmar radiograph showing an incomplete parasagittal fracture of the first phalanx (arrow)



**A teljes versenymunkához való egy éven belüli visszatérés prognózisa kitűnő**

A lokalizáló, patognomikus tünetek hiánya esetén elvégzett diagnosztikai érzéstelenítés során a sántaság a palmaris és a palmaris metacarpalis idegek érzéstelenítésére elmúlik, azonban csüdízületi érzéstelenítést követően továbbra is fennáll [12]. Legtöbb esetben az érintett lovak jól reagálnak az egy hónap boxnyugalmat követő, két hónapig tartó kézen történő sétára [12]. A teljes versenymunkához való

egy éven belüli visszatérés prognózisa kitűnő [30]. Habár az elváltozás magát a csüdízületet nem érinti, ezen kórkép is a csüdízület környéki elváltozások differenciál diagnózisához tartozik.

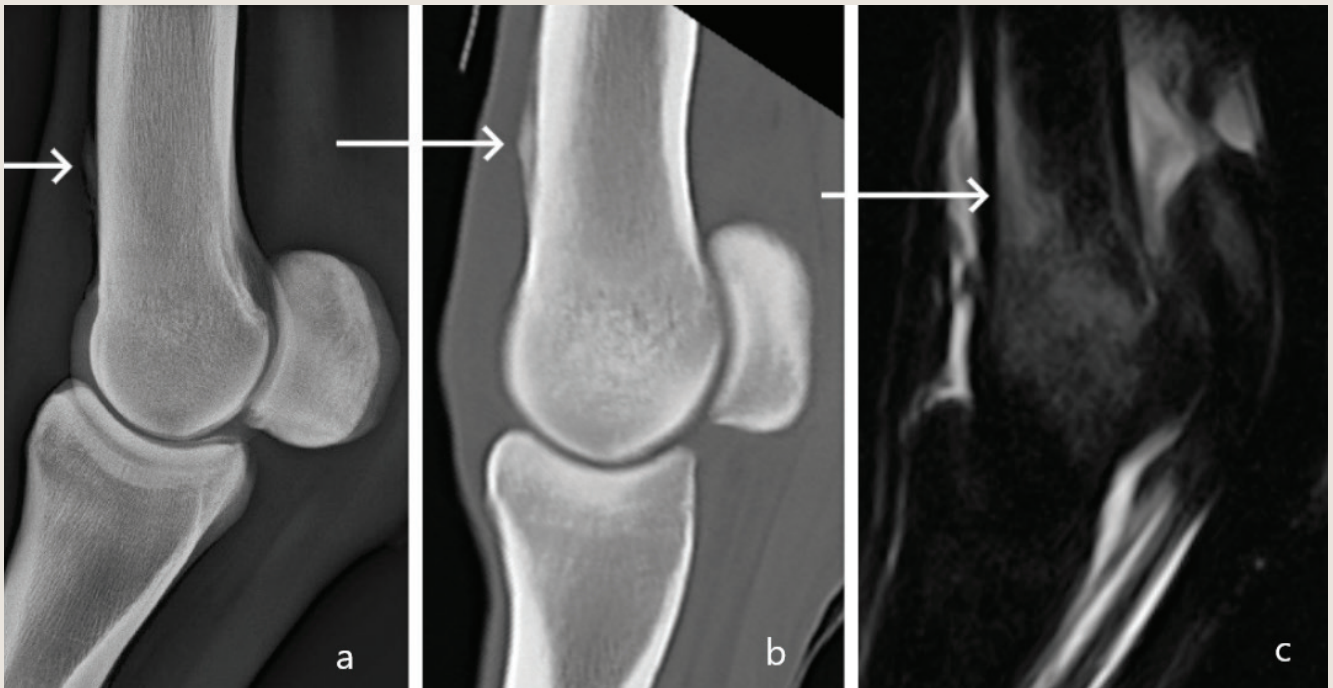
### CSÜDCSONTTÖRÉS

**A csüdcsonttörés versenylovak csöves csontjainak törései közül az egyik leggyakoribb**

A csüdcsonttörés versenylovak csöves csontjainak törései közül az egyik leggyakoribb, egyes populációkban a törések 15%-át teszi ki [38, 39]. Tréning során gyakrabban alakul ki, mint verseny közben, leginkább a kétéves lovak érintettek, és nagyobb valószínűséggel fordul elő az elülső végtagokon, mint a hátulsókon [40]. A törések anatómiai helyeződése és konformációja nagymértékű változatoságot mutat, amely meghatározza a klinikai tünetek fokát és a versenykarrierhez történő visszatérés prognózisát.

A csüdcsont törései közül a leggyakrabban előforduló a sagittalis árokban keletkező repedésből kiinduló sagittalis/parasagittalis törés (8. ábra) [12]. Amennyiben a törés csak a proximalis cortexet érinti, úgy inkomplett törésről, abban az esetben, ha a pártáizületben végződik, vagy kilép, legtöbb esetben a lateralis cortexen, úgy komplett törésről beszélünk [40]. Az inkomplett törések lehetnek rövid törések, ha hosszuk kevesebb, mint 30 mm, valamint hosszú törések, ha elérik vagy meghaladják az említett hosszúságot [40]. Összetett törésről beszélünk, ha három vagy annál több nagyobb fragmentum keletkezik a törés során [41], és a csüd- valamint a pártáizület között teljes hosszában található még egy érintetlen csontpillér. Ezen pillér hiányában romtörésről beszélünk [40].

**A hasúri tartalom vizsgálata súlyos hashártyagyulladásra utalt**



**8. ÁBRA.** A lábközépcsont distalis metaphysisének harántirányú törését megelőző állapot

Újcsontképződés (nyíl) a dorsalis cortexen (lateromedialis röntgenfelvétel [a] és csontablakolással készült sagittalis síkú CT rekonstrukció [b]). Kiterjedt szignálintenzitás növekedés (nyíl) a dorsalis cortex területén a STIR MRI felvételen (c)

**FIGURE 8.** Prodromal stage of transverse distal metaphyseal fracture of the third metacarpal bone

Lateromedial radiograph (a) and a sagittal CT reconstruction (b) showing new bone formation (arrow) on the dorsal cortex. STIR MRI image (c) showing an extensive area of increased signal intensity of the dorsal cortex (arrow)

**A csüdcsont romtörése  
a versenykarrier  
végét jelenti**

A hosszú sagittalis, az elmozdult, valamint az összetett és romtörések esetén egyértelmű, lokalizáló klinikai tünetek jelentkeznek: a régió duzzanata, és fájdalom, már enyhe manipulációra is [12]. Rövid, inkomplett törések esetén a fellépő klinikai tünetek lehetnek egészen enyhék is, ezért elengedhetetlen, hogy diagnosztikai érzéstelenítés előtt kizárjuk ezen inkomplett törések meglétét, hiszen az érzéstelenítést követő munka után könnyen katasztrófális törésekké alakulhatnak [12]. A csüdcsonttöréseket legjobb műtéti úton rögzíteni az anatómiai viszonyok helyreállítása, az ízületi felszín(ek) integritása, és az osteoarthritis kialakulásának megelőzése érdekében [42]. Egyes rövid, inkomplett törések boxnyugalom hatására is jól gyógyulnak. Unicorticalis törések esetén, mind a sebészi beavatkozást, mind pedig konzervatív terápiát követően a versenykarrierhez történő visszatérés esélye jó, 67–89% [42–44]. Komplettn törések esetén kisebb eséllyel (50–71%) térnek vissza a versenylovak eredeti karrierjükhöz [42]. A csüdcsont romtörése a versenykarrier végét jelenti [45] mivel a romtörések gyógyulása során maradandó sántaság alakul ki a következményes csüd-, ill. pártáizületi osteoarthritis miatt. A kialakuló sántaság következtében ez ellenoldali végtagon fellépő túlterheléses patairhagyulladás életveszélyes állapotot is előidézhet [41].

A csüdcsont dorsoproximalis részén kialakuló frontalis törések, amelyek a csontot dorsalis és palmaris részre választják, három csoportba sorolhatók: inkomplett, komplett intraarticularis, komplett ízületi tokon túl terjedő [42]. Az inkomplett törések jól reagálnak konzervatív terápiára. Az intraarticularis fragmentumok arthroszkópos eltávolítása, a nagyobb fragmentumok húzócsavaros rögzítése javasolt. El nem mozdult frontalis törések esetén a versenyzéshez való visszatérésnek jó a prognózisa [42, 45].

### A PROXIMALIS SZEZÁMCSONTOK TÖRÉSEI

**A proximalis  
szezámcsontok törései  
a versenypályák  
leggyakoribb halálos  
kimenetelű sérülései  
az USA-ban**

A proximalis szezámcsontok a csüdegyenítő készülék fontos részei, ezért töréseik általában a régió melegségével, duzzanatával, manipulációra fellépő fájdalommal, és sántaság kialakulásával járnak [12]. Klinikai jelentőségük az anatómiai elhelyezkedésüktől, és a velük együtt járó lágyszöveti sérülés mértékétől függ [5]. Az Egyesült Államokban versenypályák leggyakoribb halálos kimenetelű sérülései [47]. Gyógyulásukat lassítja a periostealis vérellátás elégtelensége, és a csüdizület nagymértékű mozgástartományra következtében fellépő folyamatos erőhatások jelenléte [6]. A proximalis szezámcsonti törések megelőzésében segítséget nyújthat a szezámcsontok strukturális változásainak korai felismerésére alkalmas fejlett képalkotó diagnosztikai eljárások alkalmazása [48].

Az apicalis törések, amelyek a csont proximalis egyharmadánál többet nem foglalnak magukba, versenylovak esetében gyakrabban érintik a hátsó végtagokat [12]. Általában enyhe, közepes mértékű sántasággal járnak, és jól reagálnak a fragmentum arthroszkópos eltávolítására. Az egyenítőszalag egyidejű sérülése súlyosbítja a klinikai tüneteket, és rontja a prognózist.

Az abaxialis törések az egyenítőszalag tapadásánál kialakuló avulziós törések (9. ábra). El nem mozdult törések esetében néha elegendő a boxnyugalom. A kisebb méretű elmozdult fragmentumok artroszkópos eltávolítása, míg a nagyobb méretű fragmentumok csavaros rögzítése javasolt [12]. Az apicalis törésekhez hasonlóan a prognózis a fragmentum méretétől, és az egyenítőszalag érintettségének mértékétől függ. Mivel az egyenítőszalag tapadásának nagyobb része esik az abaxialis törések területére, mint az apicalis törések területére, ezért az egyenítőszalag egyidejű sérülése általában nagyobb mértékű abaxialis törések esetén [6].

A szezámcsontok dorsopalmaris kiterjedésének 50–75%-át nem meghaladó basilaris fragmentumok eltávolítása javasolt, mivel ezen törések önálló gyógyulásra nem képesek [12]. Az eltávolítás után 50% eséllyel térnek vissza a lovak az eredeti használati szintjükhöz. A nagyobb, palmarisan terjedő törések műtéti

**A proximalis  
szezámcsontok testének  
harántirányú törése a  
legsúlyosabb forma**

rekonstrukciója javasolt, a distalis szezámcsonti szalagok eredési területének érintettsége miatt. Ezen nagyobb fragmentumok esetén kétséges bármiféle sportkarrierhez való visszatérés.

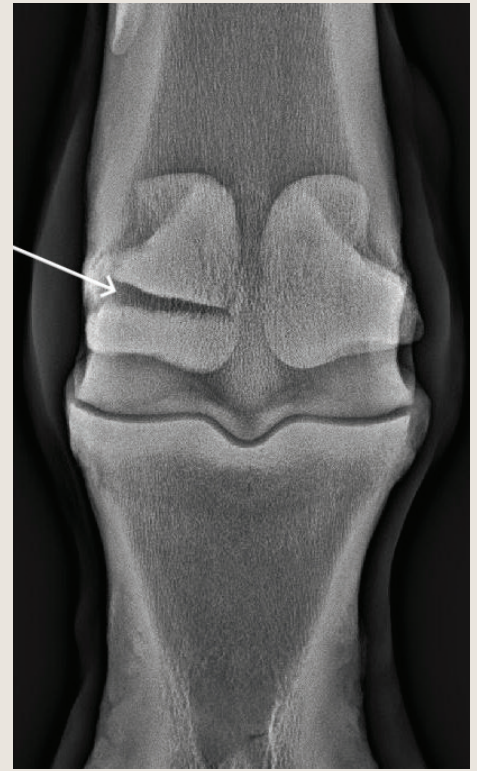
A proximalis szezámcsontok testének harántirányú (midbody) törése a szezámcsonti törések közül az egyik legsúlyosabb (10. ábra). Műtéti rögzítése után a lovak 60–70%-a tér vissza a versenyzéshez, legtöbbjük az eredetinel alacsonyabb szinten [12]. A sérülést követően közel egy év lábadozási időszak szükséges.

A proximalis szezámcsontok axialis törése általában a lábközépcsont lateralis condylusának törésével együtt jelentkezik. Az intersesamoidalis szalag egyidejű sérülése, és a következményes ízületi trauma miatt, az axialis törés szinte kivétel nélkül a versenykarrier végét jelenti [6].



**9. ÁBRA.** A medialis proximalis szezámcsont abaxialis törése (nyíl), dorsopalmaris röntgenfelvételen

**FIGURE 9.** Dorsopalmar radiograph of the fetlock, showing an abaxial fracture of the medial proximal sesamoid bone (arrow)



**10. ÁBRA.** A medialis proximalis szezámcsont testének haránt irányú törése (nyíl), dorsopalmaris röntgenfelvételen

**FIGURE 10.** Dorsopalmar radiograph showing a mid-body fracture of the medial proximal sesamoid bone (arrow)

## MEGVITATÁS

Angol telivér versenylovak sántaságdiagnosztikája során számos olyan elváltozást be kell vennünk a differenciál diagnosztikai listánkba, amelyek más szakágban edző és versenyző, gyorsmunkát nem végző lovakban elvétve kerülnek megállapításra. Ezen elváltozások korai diagnózisával súlyosabb, esetenként halálos kimenetelű sérüléseket előzhetünk meg.

## IRODALOM

1. Boros K, Nagy A (2022) Angol telivér versenylovak csüdüzületének kórképei 1. rész: A biomechanika és a csontszöveti adaptáció szerepe a sérülések kialakulásában. *Magyar Állatorvosok Lapja* 144/7: 387–396
2. Hendrickson EHS, Lykkjen S, Dolvik NI, Olstad K (2018) Prevalence of osteochondral lesions in the fetlock and hock joints of Standardbred horses that survived bacterial infection before 6 months of age. *BMC Vet Res* 14:390 <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1726-3613>
3. Russel J, Matika O, Russel T, Reardon RJM (2017) Heritability and prevalence of selected osteochondrosis lesions in yearling Thoroughbred horses. *Equine Vet J* 49:282–287 <https://doi.org/10.1111/evj.12613>
4. Yovich JV, McIlwraith CW, Stashak TS (1985) Osteochondritis dissecans of the sagittal ridge of the third metacarpal and metatarsal bones in horses. *J Am Vet Med Assoc* 186:1186–1191. PMID: 4008298
5. Butler JA, Colles CM, Dyson SJ, Kold SE, Poulos PW (2017) Metacarpophalangeal and metatarsophalangeal (fetlock) joints. In: Butler JA, Colles CM, Dyson SJ, Kold SE, Poulos PW (eds) *Clinical Radiology of the Horse*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd. pp 175–213
6. Bramlage LR (2009) Part I: Operative Orthopedics of the Fetlock Joint of the Horse: Traumatic and Developmental Diseases of the Equine Fetlock Joint. *AAEP Proceedings* 55: 96–143
7. Wright IM, Minshall GJ (2014) Identification and treatment of osteochondritis dissecans of the distal sagittal ridge of the third metacarpal bone. *Equine Vet J* 46:585–588 <https://doi.org/10.1111/evj.12187>
8. Szalai S, Nagy A (2022) Lovak csüdőtájékat érintő kórképek diagnosztikai lehetőségei. *Magyar Állatorvosok Lapja* 144/6: 323–340
9. Palotás M, Izing S, Bodó G (2022) Az osteochondralis ízületi fragmentumok ízfelszín károsító hatása lovakban, artroszkópos műtéti dokumentációk alapján. *Magyar Állatorvosok Lapja* 144/4: 195–208
10. Carmalt JL, Borg H, Naslund H, Waldner C (2014) Racing performance of Swedish Standardbred trotting horses with proximal palmar/plantar first phalangeal (Birkeland) fragments compared to fragment free controls. *Vet J* 202:43–37 <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.07.017>
11. McIlwraith CW, Nixon AJ, Wright IM (2015) Diagnostic and Surgical Arthroscopy of the Metacarpophalangeal and Metatarsophalangeal Joints. In: *Diagnostic and Surgical Arthroscopy in the Horse*. Elsevier Saunders, St. Louis pp 111–174
12. Richardson DW, Dyson SJ (2011) The Metacarpophalangeal Joint. In: Dyson SJ, Ross MW (eds) *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Elsevier Saunders, St. Louis pp 394–410
13. Knych HK, Janes J, Kennedy L, McKemie DS, Arthur RM, Samol MA, Uzal FA, Scollay M (2022) Detection and residence time of bisphosphonates in bone of horses. *J Vet Diagn Invest* 34:23–27. <https://doi.org/10.1177/10406387211050049>
14. McLellan, J (2017) Science-in-brief: Bisphosphonate use in the racehorse: Safe or unsafe? *Equine Vet J* 49: 404–407 <https://doi.org/10.1111/evj.12682>
15. Neundorff RH, Lowerison MB, Cruz AM, Thomason JJ, McEwen BJ, Hurtig MB (2010) Determination of the prevalence and severity of metacarpophalangeal joint osteoarthritis in Thoroughbred racehorses via quantitative macroscopic evaluation. *Am J Vet Res* 71:1284–1293 <https://doi.org/10.2460/ajvr.71.11.1284>
16. Pool RR (1995) Joint disease in the athletic horse: a review of pathologic findings and pathogenesis. *Proc. Am. Assoc. Equine Pract:* 20–34
17. Pool RR (1996) Pathologic manifestations of joint disease in the athletic horse. In: McIlwraith CW, Trotter GW (eds). *Joint disease in the horse*. Philadelphia: Saunders, pp 87–104
18. Johnston SA (1997) Osteoarthritis. *Joint anatomy, physiology, and pathobiology*. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 27: 699–723 [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(97\)50076-3](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(97)50076-3)
19. Brommer H, Brama P, Barnveld A, Van Weeren PR (2004) Differences in the topographical distribution of articular cartilage degeneration between equine metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints. *Equine Vet J* 36:506–510 <https://doi.org/10.2746/0425164044877369>
20. Strand E, Martin GS, Crawford MP (1998) Intra-articular pressure, elastance and range of motion in healthy and injured racehorse metacarpophalangeal joints. *Equine Vet J* 30:520–527 <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb04528.x>
21. Young BD, Samii VF, Mattoon JS, Weisbrode SE, Bertone AL (2007) Subchondral bone density and cartilage degeneration patterns in osteoarthritic metacarpal condyles of horses. *Am J Vet Res* 68:841–849 <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.8.841>
22. Olive J, D'Anjou M-A, Alexander K, Laverty S, Theoret C (2010) Comparison of magnetic resonance imaging, computed tomography, and radiography for the assessment of noncartilaginous changes in the equine metacarpophalangeal osteoarthritis. *Vet Radiol Ultrasound* 51:267–279 <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2009.01653.x>
23. Evrard L, Audigie F, Bertoni L, Jacquet S, Denoix J-M, Busoni V (2019) Low field magnetic resonance imaging of the equine distal interphalangeal joint: Comparison between weight-bearing and non-weight-bearing conditions. *PLoS ONE* 14:e0211101 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211101>
24. Pinchbeck GL, Clegg PD, Boyde A, Riggs CM (2013) Pathological and clinical features associated with palmar/plantar osteochondral disease of the metacarpal/metatarsophalangeal joint in Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J* 45: 587–592 <https://doi.org/10.1111/evj.12036>
25. Davis AM, Fan X, Shen L, Robinson, P, Riggs CM (2016) Improved radiological diagnosis of palmar osteochondral disease in the Thoroughbred racehorse. *Equine Vet J* 49:454–460 <https://doi.org/10.1111/evj.12636>
26. Janes JG, Kennedy LA, Garrett KS, Engiles JB (2017) Common lesions of the distal end of the third metacarpal/metatarsal bone in racehorse catastrophic breakdown injuries. *J Vet Diagn Invest* 29:431–436 <https://doi.org/10.1177/1040638717171948>
27. Ramzan PHL, Powell SE (2010) Clinical and imaging features of suspected prodromal fracture of the proximal phalanx in three Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J* 42:164–169 <https://doi.org/10.2746/042516409X478695>
28. Smith MRW, Wright IM (2014) Are there radiologically identifiable prodromal changes in Thoroughbred racehorses with parasagittal fractures of the proximal phalanx? *Equine Vet J* 46:88–91 <https://doi.org/10.1111/evj.12093>
29. Ramzan PHL (2009) Transverse stress fracture of the distal diaphysis of the third metacarpus in six Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J* 41:602–605 <https://doi.org/10.2746/042516409x444764>
30. Shan R, Johnston AS, Rosanowski SM, O'Shea J, Riggs CM (2022) Stress fracture of the palmar, distal cortex of the third metacarpal bone: A diagnostic challenge with a good prognosis. *Equine Vet J* 54:74–81 <https://doi.org/10.1111/evj.13426>

31. Dubois, MS, Morello S, Rayment K, Markel MD, Vanderby R, Kalscheur VL, Muir P (2014). Computed Tomographic Imaging of Subchondral Fatigue Cracks in the Distal End of the Third Metacarpal Bone in the Thoroughbred Racehorse Can Predict Crack Micromotion in an Ex-Vivo Model. *PLoS ONE* 9:e101230 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101230>
32. Ramzan PHL, Palmer L, Powell SE (2014) Unicortical condylar fracture of the Thoroughbred fetlock: 45 cases (2006–2013). *Equine Vet J* 47:680–683 <https://doi.org/10.1111/evj.12349>
33. Brown HR, Peloso JG, Clay-Werner W, Mecholsky JJ, Cohen ND, Vogler JB (2019) A Thoroughbred racehorse with a unicortical palmar lateral condylar fracture returned to training 14 days after surgery: a hypothesis on the role of a single bone screw on crack propagation. *J Equine Sci* 30:7–12 <https://doi.org/10.1294/jes.30.7>
34. Tranquille CA, Parkin TDH, Murray RC (2016) Can we use subchondral bone thickness on high-field magnetic resonance images to identify Thoroughbred racehorses at risk of catastrophic lateral condylar fracture? *Equine Vet J* 49:167–171 <https://doi.org/10.1111/evj.12574>
35. Radtke CL, Danova NA, Scollay MC, Santschi EM, Markel MD, Da Costa Gomez T, Muir P (2003) Macroscopic changes in the distal ends of the third metacarpal and metatarsal bones of Thoroughbred racehorses with condylar fractures. *Am J Vet Res* 64:1110–1116 <https://doi.org/10.2460/ajvr.2003.64.1110>
36. Tranquille CA, Parkin TDH, Murray RC (2012) Magnetic resonance imaging-detected adaptation and pathology in the distal condyles of the third metacarpus, associated with lateral condylar fracture in Thoroughbred racehorses. *Equine Vet J* 44:699–706 <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2011.00535.x>
37. Gray SN, Spriet M, Garcia TC, Uzal FA, Stover SM (2017) Pre-existing lesions associated with complete diaphyseal fractures of the third metacarpal bone in 12 Thoroughbred racehorses. *J Vet Diagn Invest* 29:437–441 <https://doi.org/10.1177/1040638717704866>
38. Ramzan PHL, Palmer L (2011) Musculoskeletal injuries in Thoroughbred racehorses: a study of three large training yards in Newmarket, UK (2005–2007). *Vet J* 187:325–329 <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.12.019>
39. Bathe AP (1994) 245 Fractures in Thoroughbred racehorses: results of a 2-year prospective study in Newmarket. *Proc Am Assoc Equine Pract* 40:175 <https://doi.org/10.2746/0425164044868684>
40. Smith MRW, Wright IM (2014) Radiographic configuration and healing of 121 fractures of the proximal phalanx in 120 Thoroughbred racehorses (2007–2011). *Equine Vet J* 46:81–87 <https://doi.org/10.1111/evj.12094>
41. Kraus BM, Richardson DW, Nunamaker DM, Ross MW (2004) Management of comminuted fractures of the proximal phalanx in horses: 64 cases (1983–2001). *J Am Vet Med Assoc* 224:254–263 <https://doi.org/10.2460/javma.2004.224.254>
42. Ruggles AJ (2011) The Proximal and Middle Phalanges and Proximal Interphalangeal Joint. In: Dyson SJ, Ross MW (eds) *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Elsevier Saunders, St. Louis pp 387–393
43. Ellis DR, Simpson DJ, Greenwood RES, Crowhurst JS (1987) Observations and management of fractures of the proximal phalanx in young Thoroughbreds. *Equine Vet J* 19:43–49 <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1987.tb02579.x>
44. Findley JA, O'Neill HD, Bladon BM (2021) Outcome following repair of 63 sagittal fractures of the proximal phalanx in UK Thoroughbreds using either a triangular or linear screw configuration. *Equine Vet J* 53:524–529 <https://doi.org/10.1111/evj.13304>
45. Smith MRW, Corletto FC, Wright IM (2017) Parasagittal fractures of the proximal phalanx in Thoroughbred racehorses in the UK: Outcome of repaired fractures in 113 cases (2007–2011). *Equine Vet J* 49:784–788 <https://doi.org/10.1111/evj.12707>
46. Wright IM, Minshall GJ (2018) Short frontal plane fractures involving the dorsoproximal articular surface of the proximal phalanx: Description of the injury and a technique for repair. *Equine Vet J* 50:54–59 <https://doi.org/10.1111/evj.12722>
47. Cresswell EN, McDonough SP, Palmer SE, Hernandez CJ, Reesink HL (2019) Can quantitative computed tomography detect bone morphological changes associated with catastrophic proximal sesamoid bone fracture in Thoroughbred racehorses? *Equine Vet J* 51:123–130 <https://doi.org/10.1111/evj.12965>
48. Peloso JG, Vogler JB, Cohen ND, Marquis P, Hillt L (2015) Association of catastrophic biaxial fracture of the proximal sesamoid bones with bony changes of the metacarpophalangeal joint identified by standing magnetic resonance imaging in cadaveric forelimbs of Thoroughbred racehorses. *J Am Vet Med Assoc* 246:661–673 <https://doi.org/10.2460/javma.246.6.661>

Közlésre érke.: 2023. jan. 4.