

■ LÓ

Dinamikus felső légúti elváltozások endoszkópos kórjelzése lovakban

Irodalmi összefoglalás

Joó Kinga^{1,*}, Nyerges–Bohák Zsófia^{1,2}
Szenci Ottó¹, Kutasi Orsolya^{1,2}

1] MTA-SZIE
Nagyállatklinikai
Kutatócsoport,
H–2225 Üllő, Dóra major
*e-mail: joo.kinga@aotk.
szie.hu
2] SZIE-ÁOTK,
Lógyógyászati Tanszék és
Klinika

Összefoglalás. A szerzők irodalmi adatok alapján bemutatják a felső légutak élettanát és működését lovakban. Tárgyalják a felső légutakat érintő kóros – többnyire térszűkítő – elváltozásokat, amelyek gyakran megváltozott hangképzéshez és a teljesítmény romlásához vezetnek. Az elváltozások közül részletesen bemutatják az idiopátiás bal oldali gégebénulást, a légyszájpad dorsalis helyzetváltozását, valamint a rostralis és dorsalis pharyngealis kollapszust, továbbá a ritkábban előforduló elváltozások közül az aryepiglottikus redők tengelyirányú kitérését, a gégefedő beékelődését, a gégefedő visszahajlását és a hangszalag kollapszusát. A vizsgálati módszerek közül ismertetik az álló helyzetű endoszkópos vizsgálatot, a futópados módszert és a fejre szerelhető, terepi viszonyok között is jól alkalmazható overground endoszkópot.

Summary. Based upon the available literature, the authors describe the physiology and the mechanisms of the upper respiratory tract. They present disorders of the upper respiratory tract resulting in poor performance and abnormal respiratory noise. From the disorders, idiopathic left laryngeal hemiplegia, dorsal displacement of the soft palate and rostral and dorsal pharyngeal collapse are outlined in details. More rarely occurring disorders such as axial deviation of the aryepiglottic fold, epiglottic entrapment, epiglottic retroversion and vocal cord collapse are also defined. As regards the diagnostic methods, resting endoscopy, high speed treadmill endoscopy and overground endoscopy, the latter allowing the examination of horses in their natural environment and under their usual workload, are presented.

Visszaesett teljesítményű sportlovak vizsgálata és a teljesítménycsökkenés hátterének kiderítése nagy kihívást jelent. Ennek oka, hogy a tünetek gyakran csak közepes/nagy igénybevétel esetén jelentkeznek, valamint az ilyen jellegű megbetegedések háttere sokszor igen összetett (32). Teljesítménycsökkenés kialakulásához számos tényező hozzájárulhat, ezek közé tartoznak a felső és alsó légutak betegségei, az izom- és vázrendszeri, a szív- és érrendszeri elváltozások, továbbá a szubklinikai izomelfajulások is (42). Előfordulásuk gyakorisága tekintetében a légzőszervi megbetegedések az izom- és vázrendszeri kórképek után a második helyen állnak (10).

Jelen összefoglaló a felső légúti elváltozásokat és azok kórjelzését írja le.

A felső légutak élettana

A lovak obligát orrlégzése a ragadozók elleni védekezésben nyújt előnyt, mivel a levegő legelés, rágás közben is átáramlik a légutakon, így az állatok képesek táplálkozásuk közben, szaglással érzékelni a közeledő támadót és el tudnak



K. Joó – Zs. Nyerges-
Bohák – O. Szenci – O. Kutasi:
Endoscopic examination of
dynamic upper respiratory tract
disorders in horses. Literature
review

menekülni (35). A légyszájpadlás a gége alapjához szorosan hozzáfeszül, ezáltal az oropharynx és a nasopharynx nem közlekedik egymással. Míg az ember képes az orrban kialakuló növekvő légellenállásnál orrlégzésről szájlégzésre váltani, addig a ló az erek és a felső légutak izmainak összehúzásával tudja csökkenteni a légellenállást növekvő terhelés esetén (41).

A rekesz összehúzódásakor a belégzés során az alsó és felső légutakban negatív nyomás alakul ki. Az impedanciát, amely megmutatja, hogy a légutak milyen ellenállásra képesek a légnyomással szemben, elsősorban a légutak görbületének sugara és átmérője határozza meg. A teljes légellenállás kétharmada már nyugalomban is a felső légutakban jelentkezik. Mivel ezen belül is az orrüreg és a gége a legszűkebb, belégzéskor a legnagyobb nyomásváltozás ezeken a szakaszokon mérhető (41). Munkavégzés során lényegesen megnő a felső légutakon átáramló levegő térfogata (a nyugalmi 4 l/s.-ról akár 75 l/s.-re), ami fokozottabb negatív nyomást, szívóhatást vált ki. A nasopharynx és a gége, mivel nem merev szerkezetűek, hajlamosak az összeesésre. Ennek megakadályozására aktív izommunkára van szükség (7). A felső légutak elzáródásakor a légúti ellenállás tovább fokozódik, ami csökkenti a légáramlást. A romló légcseré miatt csökken az oxigénfelvétel, megnő a vérben a tejsav mennyisége, hypoxia, hypercapnia alakul ki (47). Hypoxaemia akkor kezd jelentkezni, amikor az egészséges légutakhoz viszonyított oxigénfelvétel 60%-a képes csak megvalósulni, hypercapnia viszont már 85–90%-ra történő visszaesésnél is észlelhető (21). A kilégzés időszaka ebből a szempontból kevésbé problémás. Kilégzés során pozitív nyomás alakul ki, amely kitágítja a felső légutakat, ezáltal azok légellenállása ekkor mindössze 50%-a a legnagyobb elérhető ellenállásnak.

Intenzív munkavégzés során a végtagok mozgása, a különböző agykérgi hatások, a fiziológiás esetben is kialakuló hypercapnia és hypoxia, de számos egyéb hatás is a felső légutak tágító izmainak összehúzódnását válthatja ki (46). A felső légutak stabilitásának fenntartásában a nyomásérzékelő receptoroknak különösen nagy szerepük van. Ezekre ingerként hathat bármely felső légúti szűkület, ugyanis ilyenkor az élettaninál nagyobb, belégzési negatív nyomás keletkezik. Ha a légutak átmérője pl. egy kisebb granulációs szövet miatt akárcsak 20%-kal lecsökken, a bal oldali kannaporcot terhelő légellenállás megduplázódik (27). Az említett nyomásérzékelő receptorok eljuttatják az információt a központi idegrendszerbe, ami kiváltja a felső légutak izmainak összehúzódnását, megelőzve ezzel egy dinamikus kollapszust (23). Az ilyen, szűkülettel járó esetekben több okból is észlelhető teljesítménycsökkenés, amelyhez gyakran rendellenes hangképzés is társul (32). A légzés során, kedvező esetben, a levegő úgy áramlik ki és be a tüdőbe, hogy közben turbulens áramlás nem alakul ki. Ha a levegő útja szűkül, akkor örvények keletkeznek, amelyek kóros légzési hangok kialakulását okozzák (33).

Felső légúti elváltozások

A felső légúti szűkülettel járó elváltozások akadályozzák a légcserét, súlyosbítják a munkavégzés által fiziológiásan is előidézett hypoxaemiát (9), csökkentik az oxigénfelhasználást és növelik a légutak ellenállását. Ezek az elváltozások lehetnek dinamikusak, amikor csak mozgás során jelentkeznek a tünetek, ill. statikusak, ilyenkor a változások nyugalmi állapotban is jelentkeznek. Endoszkópos vizsgálattal legtöbbször meghatározható a felső légúti működészavar eredete. Szükség esetén ez kiegészíthető röntgen-, ultrahang-, CT- és hangvizsgálattal (27).

Idiopátiás bal oldali gégebénulás (idiopathic left laryngeal hemiplegia – ILLHP)

Az ILLHP az egyik legrégebben tanulmányozott és leggyakrabban előforduló, teljesítménycsökkenést előidéző légzőszervi kórkép. A betegséget elsősorban a kannaporcok legfőbb távolító izma, az m. cricoarytenoideus dorsalis rendellenes működése okozza. Ez lehet az izom sorvadásának következménye, amit az n. vagusból eredő n. laryngeus recurrens ágának bénulása okoz. Az esetek 95%-ában az

Hypoxaemia akkor kezd jelentkezni, ha az oxigénfelvétel az élettani mennyiség 60%-a alá csökken, de hypercapnia már 85-90%-nál fellép

A felső légúti szűkülettel járó kórképek akadályozzák a légcserét, súlyosbítják a munkavégzés által előidézett hypoxaemiát

1. táblázat. A gégebénulás fokozatai nyugalomban – Havemeyer osztályozási rendszer (DAVIDSON ÁS MARTIN, 15)

Table 1. Grading of the laryngeal hemiplegia in rest – Havemeyer grading system (15)

Fokozat	Leírás	Alfokozat
I.	A kannaporcok szimmetrikusan és szinkron működnek mindkét oldalon, mindkét kannaporcon teljes, megtartott abdukción.	
II.	A kannaporcok aszinkron mozognak és/vagy időnként a gége aszimmetrikus. Mindkét kannaporcon a teljes abdukción megtartott.	1. Átmeneti aszinkronitás, késleltetett és lebegő mozgás. 2. A hangrés legtöbbször aszimmetrikus, nyelés vagy orrbefogás után mindkét kannaporc esetén teljes és fenntartott az abdukción.
III.	A kannaporcok aszimmetrikusak és aszinkron működnek. Teljes, fenntartott abdukción nem látható.	1. A hangrés legtöbbször aszimmetrikus, nyelés vagy orrbefogás után mindkét kannaporc esetén nem megtartott a teljes abdukción. 2. A kannaporcok nyitása nem teljes és aszimmetrikus. 3. A kannaporcok nyitása jelentősen csökkent, aszimmetrikusan és csak enyhén mozognak. Teljes abdukción nincs.
IV.	A kannaporcok és a hangszalagok teljesen mozdulatlanok.	



1. ábra. III/2. fokozatú idiopátiás bal oldali gégebénulás, nyugalmi endoszkópos felvételen

Figure 1. Grade III/2. idiopathic left laryngeal hemiplegia, resting endoscopic image

elváltozás bal oldali (45). A distális idegkárosodásnak több okát feltételezik: fokozott rongálódás (a baloldali visszatérő ideg hosszabb utat tesz meg, mivel megkerüli az egész aortaívet), vérellátási zavar, veszületett rendellenesség, mérgezések, mechanikai összenyomtatás (11). A gégebénulás legfőbb tünete a romló teljesítmény, továbbá egy jellegzetes, belégzéskor jelentkező hörgő hang (fremitus laryngealis). A teljesítmény csökkenése az elégtelen légcseréhez és a gége már korábban említett következményes kollapszusához köthető. A betegség akár tapintással is felismerhető, ugyanis a cricoarytenoid izom sorvadása gyakorlott vizsgáló számára kitapintható (34). Ezt követi a nyugalmi endoszkópos vizsgálat, ilyenkor a gégeműködést, azaz a kannaporcok corniculatus nyúlványainak közelítését és távolítását provokációs próbákkal kell vizsgálni. Ezek közé tartozik az orrbefogás, a Slap-próba és a ló nyelésre késztetése (ld. később) (7, 40).

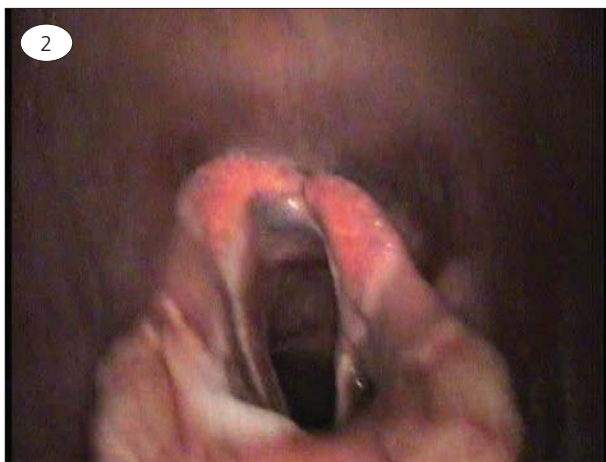
A gégebénulás, bár a dinamikus elváltozások közé sorolható, bizonyos súlyosság után már nyugalomban is egyértelműen megállapítható, statikus jellegű megbetegedés is lehet. A kórkép fokozatainak többféle besorolása ismert, leggyakrabban azonban a HACKETT és mtsai által először 1991-ben leírt, 4 szintes Havemeyer osztályozási rendszert alkalmazzák (15, 40). (**1. táblázat, 1. ábra**)

Azoknál a lovaknál, amelyek nyugalomban a IV. fokozatba tartoznak, mindig teljes kollapszus figyelhető meg, ha mozgás közben történik az endoszkópos vizsgálat. A II. és III. fokozatnál ezzel szemben nem jósolható meg kellő bizonyossággal a terhelés során kialakuló járulékos működészavar, ezért szükséges a terheléses endoszkópos vizsgálat. A megbetegedés súlyosságát terheléses vizsgálat után is osztályozzák (**2. táblázat, 2. ábra**) (24).

2. táblázat. A gégebénulás fokozatai terhelés alatt (24)

Table 2. Dynamic laryngeal function (24)

A	a kannaporcok teljes abdukciónja a belégzés során
B	az érintett kannaporc részleges abdukciónja (teljes abdukción és nyugalmi pozíción között)
C	az érintett kannaporc abdukciónja nem éri el a nyugalmi pozíción sem (megfigyelhető a kannaporc kollapszusa a rima glottidis áttellenes oldalán) a belégzés során



2. ábra. „b” fokozatú idiopatikus bal oldali gégebénulás, dinamikus felső légúti endoszkópos felvétel overground endoszkóppal

Figure 2. Grade „b” idiopathic left laryngeal hemiplegia, dynamic upper respiratory tract endoscopy with overground endoscopy

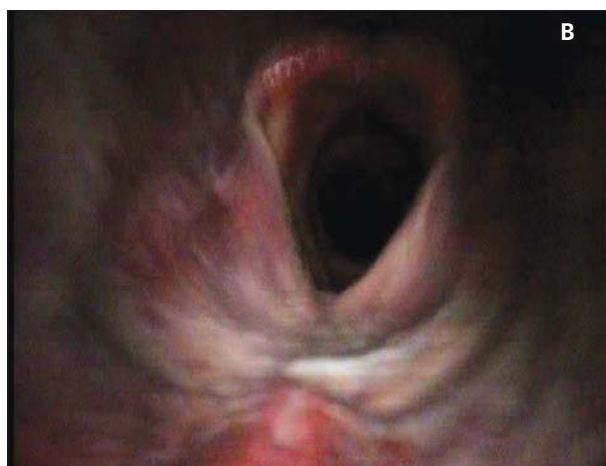
Gégebénulás esetén a kóros hangképzésen és az endoszkópos leleten kívül több élettani érték változása is árulkodik a kialakult betegségről. A szűkebb gégerés miatt a különböző súlyossági fokozatokhoz mérten növekszik a légellenállás, nagyobb negatív nyomás alakul ki. Mindezzel összefüggésben az élettaninál súlyosabb hypercapnia és hypoxia alakul ki. Csökken az oxigénfelvétel, a légáramlás és a légzésszám is. A légzési szakaszok időtartama megnő, a légzőizmok erőteljesebben dolgoznak, hamarabb kifáradnak, a légcsere kritikus pontja sokkal kisebb munkaintenzitáson bekövetkezik. A plazma tejsav-koncentrációja növekszik, ami arra utal, hogy a csökkent oxigénellátottság miatt fokozódik az anaerob glükolízis (28). A galopplovakban, a teljesítmény egyik mérőszámaként használatos, 200 ütés/perces szívverésszám, az adott ló korábban mért eredményéhez képest már kisebb sebességnél bekövetkezik. Megválaszolatlan kérdés egyelőre, hogy ehhez hasonlóan van-e olyan pulzusérték, ami az adott pillanatban mért sebességhez vagy egyéb, a teljesítményt meghatározó mutatóhoz hozzárendelve, sportlovakban is kellő érzékenységgel jelzi a teljesítménycsökkenést.

tározó mutatóhoz hozzárendelve, sportlovakban is kellő érzékenységgel jelzi a teljesítménycsökkenést.

Nasopharyngealis kollapszus

A nasopharyngealis kollapszusnak számos formája ismert, a versenylovak körében a leggyakrabban előforduló elváltozás a *lágyszájpad dorsalis helyzetváltozása* (dorsal displacement of the soft palate – DDSP) (22). A *lágyszájpad instabilitása* (palatal instability – PI) szintén többször megállapítható. Feltételezik, hogy ez a működészavar a DDSP egyik előjel. (**3. ábra**).

A DDSP lehet állandó – ami gyakran gégefedő-beékelődéssel (epiglottis entrapment – EE) együtt fordul elő –, ill. visszatérő, ami általában erősebb igénybevétel esetén jelentkezik. Gyakran számol be a tulajdonos egy ilyenkor hallható, elsősorban kilégzési, „gurgulázó” vagy fuldoklászerű hangról, ami a lágyszájpadlás hátulsó szabad széli rezgéséből ered. A DDSP, bár súlyos esetben nyugalomban is látható, leggyakrabban tipikus dinamikus kórkép, ugyanis



3. ábra. A lágyszájpad felső helyzetváltozását (DDSP) megelőző lágyszájpad-instabilitás (PI) overground endoszkóppal készített felvétel, vágásban (A), a lágyszájpad felső helyzetváltozása, overground endoszkóppal készített felvétel, vágásban (B).

Figure 3. Palatal instability prior to the development of dorsal displacement of the soft palate during overground endoscopy, in gallop (a), dorsal displacement of the soft palate during overground endoscopy, in gallop (b)

Munka közben a száj kinyitása hajlamosítja a lovakat a légyszájpadlás működésének zavarára, ilyenkor orrszív használatát javasolt

A légzacskóban a legnagyobb kilégzési nyomás pillanatának késése a nasopharyngealis kollapszushoz képest dorsalis pharyngealis kollapszushoz képest hozhat létre

nyugalmi állapotban, a helyzetváltozást követően, egy vagy több nyelés után, rövid időn belül a légyszájpadlás visszakerül eredeti állapotába, a gégefedő alá. Emiatt a nyugalomban készített endoszkópos felvétel eredménye sokszor negatív, ilyenkor el kell végezni a mozgás közbeni vizsgálatot is (22).

A DDSP pontos oka nem ismert, összetett neuromuscularis zavart feltételeznek az elváltozás hátterében (2). A betegség kialakulásában szerepet játszhat az m. palatinus és az m. palatopharyngeus rendellenes működése. Ezeket az izmokat az n. vagus ramus pharyngeus ága idegzi be. Kísérletek alapján az idegműködés blokkolása perzisztáló DDSP kialakulását okozta. Az n. hypoglossus blokkolásakor légyszájpadlás-instabilitás alakult ki, amelynek stimulálásakor nagyobb mértékű táglulást tapasztaltak belégzéskor. Ebből arra lehet következtetni, hogy egyes izmok, amelyek a nyelvcsontozathoz kapcsolódnak, szerepet játszanak a nasopharyngealis stabilitás kialakításában és a légzésben (8, 13). Más vizsgálatok azt mutatták, hogy a pharyngealis lymphoid hyperplasia, ill. a légzacskó gyulladása – a szoros anatómiai kapcsolat és az itt futó idegek gyulladása okozta bénulása miatt – szintén okozhat DDSP-t (25). Az m. sternohyoideus, az m. sternothyreoideus, az m. omohyoideus és az m. thyrohyoideus stabilizálják a nyelvcsont és gége helyzetét, így ezeknek az izmoknak működészavara miatt is kialakulhat DDSP (19). Azt is tapasztalták, hogy munka közben a száj kinyitása hajlamosítja a lovat a légyszájpadlás működésének zavarára. Ilyen esetekben orrszív használatával megelőzhető a légyszájpadlás-instabilitás és a DDSP (3).

Függetlenül attól, hogy mi a DDSP pontos oka, az eredmény általában súlyos légcsereszavar. Az elváltozás mértékének megfelelően csökken a légzési térfogat, a perctérfogat, kilégzéskor csökken a légáramlás, de a légzésfrekvencia nem változik. A szén-dioxid-termelés nő, az oxigénfogyasztás csökken. A DDSP során, belégzéskor a garatban és a légcsőben nagyobb negatív nyomás alakul ki, míg kilégzéskor a garatban kisebb, de a tracheában nagyobb nyomás mérhető. Különböző kutatások szerint a nasopharyngeális kollapszus befolyásolja legnagyobb mértékben a vérgáz- és a ventilációs értékeket (2, 22).

Rostralis és dorsalis pharyngealis kollapszus

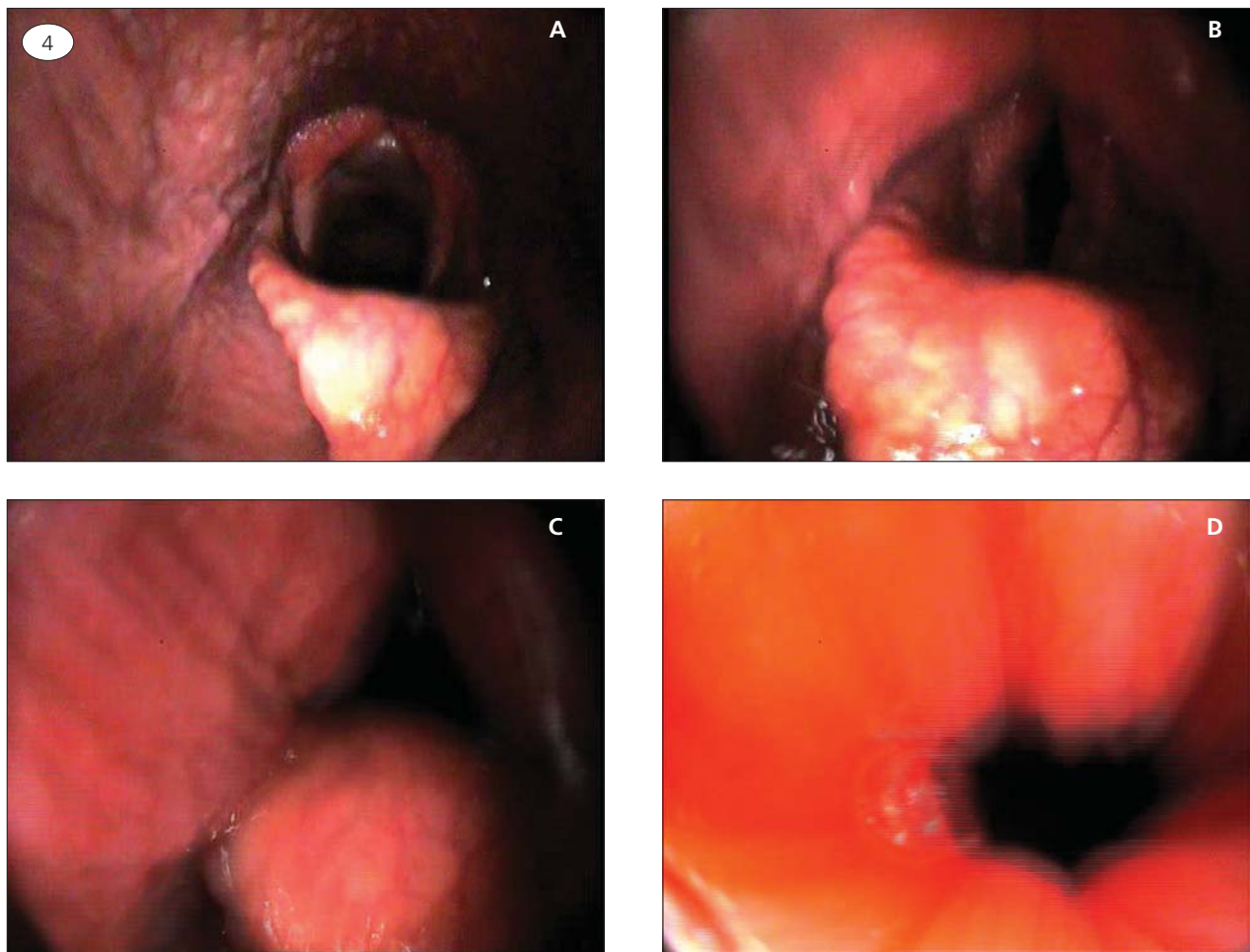
Tipikus dinamikus körkép, a tünetek általában csak mozgás közben jelentkeznek. A kollapszus következtében a nasopharynx oldalsó és felső fala, vagy a légyszájpadlás elülső része rendellenes szögben helyezkedik el a légutakban (12).

Égészséges lónál a nasopharynx dorsalis fala a légzacskókban kialakuló pozitív nyomás következtében, a kilégzés végén, kissé betüremkedik a nasopharynx üregébe. A légzés ezen pillanatában a légzacskók alapja képezi a nasopharynx tetejét. Munka közben a nyomásviszonyok ehhez képest fáziskésésben vannak. A légzacskóban a legnagyobb kilégzési nyomás pillanata késik a legnagyobb nasopharyngealis nyomáshoz képest, így a két oldal nyomásegyenlőtlensége dorsalis pharyngealis kollapszushoz hoz létre a garatban. A garat összeeséséhez vezethet még a légzacskó gyulladása vagy a dorsalis fal izomzatában kialakuló kóros elváltozások (39) (4. ábra).

Egyéb felső légúti működészavarok

A felsoroltakon túl kialakuló felső légúti elváltozások mechanikai és anyagcserekövetkezményeiről kevés adat áll rendelkezésre. Annyi azonban bizonyos, hogy ezek a működészavarok szintén szerepet játszhatnak a teljesítmény csökkenésében és a kóros hangképzésben, gyakran tapasztalható, hogy több elváltozás együttesen alakít ki egy összetett betegséget (47).

Az *aryepiglotticus redők tengelyirányú kitérése* (axial deviation of the aryepiglottic fold – ADAF) az említetteknél ritkábban előforduló megbetegedés. Kórjelzése csak terhelés közben végzett endoszkópos vizsgálattal lehetséges. Nagy igénybevétel során a kannaporcok procesus corniculatusait a gégefedő laterális szélével összekötő aryepiglotticus redők megnyúlnak, és a növekvő belégzési negatív nyomás hatására a gégerés közepe felé összeesnek. Az így kialakuló szűkület, dinamikus jellegéből adódóan, a terhelés fokozásával romlik (29).



4. ábra. Garatkollapszus fokozatai: normális garat, overground endoszkópos felvétel (A), a garat dorsális falának részleges kollapszusa, overground endoszkópos felvétel (B), a garat dorsális falának teljes kollapszusa, overground endoszkópos felvétel (C), a garat teljes, körkörös kollapszusa, overground endoszkópos felvétel (D)

Figure 4. Phases of pharyngeal collapse: normal pharynx, during overground endoscopy (A), partial collapse of the dorsal pharyngeal wall, during overground endoscopy (B), total collapse of the dorsal pharyngeal wall, during overground endoscopy (C), circumferential collapse of the pharynx, during overground endoscopy (D)

A gégefedő konformációváltozásai (konvex, ellapult) szintén a lehetséges kóros felső légúti elváltozások közé sorolhatók. Összefüggést találtak az ellaposodó gégefedő és az ADAF között, de nem kizárt a kapcsolat a PI és az ADAF, ill. a DDSP és az ADAF megjelenése között sem. ALLEN és FRAUKLIN (2013) szerint a kapcsolat többszörös: a PI hatására megemelkedik a gégefedő és kevésbé feszíti az aryepiglotticus redőket. Ez okozhatja a redők relatív lazaságát és kitérését a légrés tengelyének irányába a belégzés során (2) (**3. táblázat**).

A gégefedő beékelődése (epiglottic entrapment – EE) is előfordulhat lovakban. Az EE során az aryepiglotticus redő ráborul a gégefedő hegyére és oldalsó

3. táblázat. Az aryepiglotticus redők tengelyirányú kitérésének fokozatai (29)

Table 3. Grading of axial deviation of the aryepiglottic fold (29)

ADAF fokozat	Definíció	Glottis elzáródásának foka
enyhe	axialis kollapszus, de a redők a hangszalagokhoz képest még abaxiálisan helyeződnek	< 20%
közepes	a redők a hangszalagok és a középvonal közé érnek, a hangszalagokhoz közelebb	21–40%
súlyos	a redők a hangszalagok és a középvonal közé érnek, a középvonalhoz közelebb	41–63%

A gégefedő beékelődése során az aryepiglotticus redő ráborul a gégefedő hegyére és oldalsó széleire

széleire. A gégefedő formája látható és a helyzete megtartott (lágyszájpadhoz képest dorsalis helyeződés), de a csipkézett gégefedőszél és az erek mintázata elhomályosodik a burkoló nyálkahártyaredő alatt (10). A gégefedő beékelődése állandó vagy visszatérő lehet. Állandó, nyugalomban is jelentkező formánál a gégefedő hegyét beborító redőn fekélyek is kialakulhatnak. A visszatérő gégefedő-beékelődés nem mindig észlelhető nyugalomban végzett endoszkópos vizsgálat során, ezért mozgásban történő megfigyelés a kórjelző. Az állandó és a visszatérő forma is lehet tünetmentes, de az elváltozás következményeként rendellenes kilégzési és belégzési hangok is megjelenhetnek. Munkavégzés során gyakran DDSP társul hozzá, ilyenkor a gégefedő az aryepiglotticus redővel együtt tűnik el a lágyszájpadlás alatt (18, 26, 44).

A *gégefedő visszahajlása* (epiglottic retroversion – ER) lovak ritka felső légúti elváltozása. Ahogy a gégefedő csúcsa visszahajlik, beérhet a légrésbe, és ezáltal dinamikus szűkületet okozhat. Valószínűleg az aryepiglotticus vagy a geniohyoideus izmok ill. az n. hypoglossus sérülése áll az ER hátterében.

A gégefedő hátrafordulását elsősorban dinamikus endoszkópos vizsgálattal lehet kimutatni. Mozdulás közben ugyanis az erőteljesebb belégzések okozta nagyobb negatív nyomás miatt a gégefedő felemelkedik a lágyszájpadról. Ilyenkor az endoszkópos képen a gégefedő ventralis felszíne tekint előre (36).

A lehetséges dinamikus típusú felső légúti működés zavara még a *hangszalagkollapszust* (vocal cord collapse – VCC) is. Ez az elváltozás gyakran kiegészítő jelenség az egyéb megbetegedések mellett (48).

A felső légúti megbetegedések közé számos olyan elváltozás is tartozik, amely – ritka kivételtől eltekintve – nyugalmi állapotban is jól felismerhető és a lovak teljesítményének csökkenését okozhatja. Ilyenek pl. a *gégefedő alatti ciszták*, a *garat mögötti tályogok*, az *ethmoid haematomák* és a *negyedik branchialis ív rostralis fejlődési rendellenessége* (fourth branchial arch defect – 4-BAD) is (5, 27, 30).

Csökkenett teljesítmény és kóros hangképzés

Egészséges lovakban nyugalomban nem hallhatók légzési hangok, ügetés és vágta során pedig csak kilégzési hang észlelhető

Egészséges, jó kondíciójú lóban, nyugalomban nem hallhatók légzési hangok. Mozdulás közben a belégzés hangtalan, míg a kilégzési hang hallható lehet ügetés és vágta során. Az élettani légzési hangokat el kell különíteni a kóros légzéstől (33).

A nagy igénybevétel és az ehhez társuló hatalmas oxigénigény miatt a versenylovak a felső légutak rendellenességeire igen érzékenyek. Már egy kisebb elváltozás is érezhető teljesítménybeli visszaesést okozhat, azonban kóros hang ekkor még nem, csak intenzív munka közben, közel a legnagyobb terhelésnél hallható. A sportlovak a legtöbb esetben közel sem használják ki teljes légzőkapacitásukat az oxigénfogyasztás fedezésére (4), ami miatt csak súlyosabb fokú működészavar okoz észlelhető változást a korábbi teljesítményhez képest. Ezekben az esetekben azonban a kóros hangképzés már kisebb terhelésre is jelentkezik (47). A felső légutak kóros elváltozásai esetében a betegség súlyossága és a terhelés fokozása okozza a kóros hangképzést.

A rendellenes hangokról meg kell állapítani, hogy azok ki- vagy belégzéskor keletkeznek-e. Ehhez ügetésben és vágtaban is vizsgálnunk kell a lovakat, mert ilyenkor a hangadás és a jármód következetesen összekapcsolódik. E „lépés-légzés összhang” (locomotory respiratory couple – LRC) lényege, hogy a légzésszám megegyezik a vágtaugrások, ügetésben a lépések számával (9).

A ló akkor végez kilégzést, amikor a mozdulatsort kezdő mellső láb földet ér. Szintén fontos szempont a vizsgálat során a lovak nyak- és fejtartása. Nyugalomban a ló feje és nyaka körülbelül 50°-os szöget zár be a garatnál. Sportlovak összeszedett munkája esetén ezzel szemben a fej hajlítási szöge sokszor kisebb 45°-nál, így a garatban és a gégében csökken a levegőáram átmérője. Ez a fejtartás tovább fokozza a felső légutak szűkülete miatt kialakuló kóros hangképzést (23). A hangok felerősítése sportlovakban segítséget ad a kórjelzésben. Versenylovaknál más a helyzet, ezek ugyanis nagy sebességű vágtnál

A rendellenes hangokat ügetés és vágta során is vizsgálni kell, mert ilyenkor a hangadás és a jármód összekapcsolódik

előre nyújtják a nyakukat (akár 130°-ra is megnyílik az említett hajlítási szög a garatnál), így a levegő útja kevésbé törik meg.

Mindezekből kiderül, hogy a felső légúti betegségek megnyilvánulása nemcsak a betegség jellegétől és súlyosságától függ, hanem attól is, hogy melyik szakágban használják a lovat. Versenylovak felső légúti elváltozásai sokkal kifejezettebben befolyásolják a teljesítményt (16, 20), sportlovaknál viszont a nyak hajlítása hajlamosít egyes betegségekre.

A felső és alsó légutakat egy egységként kell kezelni. Azoknál a lovaknál, amelyeknél megjelenik a felső légúti kollapszus, gyakran alsó légúti betegségekkel is számolni kell (14).

Álló helyzetű endoszkópos vizsgálat

A nyugalmi helyzetű endoszkópos garat- és gégevizsgálathoz mellőzni kell a bódítást

A nyugalmi helyzetű endoszkópos vizsgálat során a garat és a gége működésének értékeléséhez a lovak bódítását mellőzni kell, mivel az nagymértékben befolyásolja az eredményt. Tipikusan bódítás következményeként megjelenő téves kóros lelet a palatopharyngealis ív rostralis helyzetváltozásának vagy a kannaporcok csökkent szinkronműködésének, ill. aszimmetriájának megállapítása. A pipa használata a lovak megfékezésére csak nagyon kis mértékben vagy egyáltalán nem befolyásolja a vizsgálatot, és általában elégséges ahhoz, hogy levezethető legyen az endoszkóp a légutakba (7).

A garat és a gége funkcionális vizsgálata során segítséget ad a ló orrának befogása 20–60 másodpercig. Ilyenkor fokozódik a garatüregben a negatív nyomás csakúgy, mint terhelés közben. Ez a módszer, bár utalhat némely elváltozásra, semmiképp nem helyettesíti a felső légutak terhelés közbeni vizsgálatát. Álló helyzetben a gégeműködés vizsgálatára vagy az ILLHP nyugalmi fokozatának megállapítására alkalmazható az ún. Slap-próba (thoraco–laryngealis reflex), ill. a ló nyelésre késztetése. A Slap-próba során ütést kell mérni a ló nyereghelyére. Egészséges lovakban ez kiváltja a kannaporcok záródását (addukció). A reflex a cervicalis pályákat vizsgálja, a reflex hiányában a gégét beidegző n. laryngeus recurrens zavarára lehet következtetni (17). A nyelés során szintén a kannaporcok záródása, továbbá a gégefedő visszahajlása figyelhető meg egészséges állaton, ami megakadályozza a félrenyelést. A nyelés közbeni záródást (addukciót) a kannaporcok teljes eltávolodásának (abdukciónak) kell követnie. A ló nyelésre készíthető a gégefedőre a munkacsatornán keresztüli víz befecskendezésével. Ezzel a nyugalomban végzett, részletes endoszkópos vizsgálattal (orrjáratok, légzacskók, garat, gége, légcső) kizárhatóak a nem dinamikus kórok. Az álló helyzetű vizsgálat, bár segíthet előre jelezni, milyen mértékű lesz egy elváltozás a munkavégzés során (6), önmagában sok, teljesítménycsökkenéssel, ill. kóros légzési hangképzéssel járó betegségnél nem elégséges (31). Olyan eset is előfordul (pl. DDSP vagy lágyszájpadlás-instabilitás esetén), hogy a nyugalomban végzett vizsgálat nem is sejteti a terhelés során kapott kórismét (37), sőt fordított helyzet is kialakulhat. Számos esetben ugyanis, amikor nyugalmi vizsgálatkor a légcsőből az endoszkópot a garatüregbe húzzuk, DDSP látható. Ennek önmagában nincs kóros jelentősége, egy nyelést követően a lágyszájpad visszakerül eredeti helyzetébe. Ilyen átmeneti DDSP tudatos kiváltására nincs bevált módszer, de ha a vizsgálat közben mégis kialakul, érdemes kihasználni az alkalmat, mert ilyenkor vizsgálható igazán jól a lágyszájpad caudalis széle. Ha visszatérő DDSP a valós ok, és nem csak az endoszkópos vizsgálat által kiváltott melléklet, ezen a területen a gégefedő ki-be csúszkálásától gyakran fekély alakulhat ki (7).

Álló helyzetben a gégeműködés vizsgálatára alkalmazható a Slap-próba, ill. a ló nyelésre késztetése

Dinamikus endoszkópos vizsgálat

A felső légúti betegségek következtében teljesítménycsökkenést mutató lovak közel 50%-a csak mozgás közben mutat kóros tüneteket (43).

A futópados endoszkópos vizsgálat (high speed treadmill endoscope – HSTE) tette először lehetővé, hogy pontosan meghatározzák azoknak a felső légúti

A futópados vizsgálatok hátránya, hogy a lovakat nem érik galoppversenyhez hasonló stresszhatások, ill. nem ül rajtuk lovas

Az overground endoszkóp lehetővé teszi a lovak munka vagy akár versenyszerű terheléses vizsgálatát

elzáródásoknak a hátterét, amelyek kórjelzésére a nyugalmi endoszkópos vizsgálat nem alkalmas (7). A futópados vizsgálat előnye, hogy könnyebben lehet standardizálni, a ló hamarabb kifárad, és így rövidebb idő alatt jelentkezhet a kollapszus (3). Hátránya azonban, hogy kellő hozzászoktatás után a futópadon a lovat nem érik olyan stresszhatások, mint például egy galoppversenyen, és nem ül rajta zsoké/lovas, aki befolyásolná a szabad mozgást. A terhelés jellege tehát összességében nem egyezik meg a tüneteket kiváltó napi terheléssel, és sokszor emiatt nem jelennek meg azok az elváltozások, amelyek lovaglás során a teljesítmény csökkenését okozzák (48). A futópados terhelés és a hagyományos terepen végzett munka között különböznek az adott sebességhez tartozó pulzus-, vérlaktátszint-, lépéshossz és lépésfrekvencia-értékek is. Tisztázatlan kérdés, hogy ezek a különbségek hatással vannak-e a felső légutakra. További hátrány, hogy futópad csak a jól felszerelt klinikákon található, több napon keresztül kell hozzászoktatni a lovat, és még így is történhet baleset (38) (**5. ábra**).

A felső légutak dinamikus vizsgálata 2008 óta egy új módszerrel bővült. A terepen használható endoszkóp (overground endoscope – OE) egy fejre szerelhető, garatüregig felvezetett, orrjáratí részben merev, ezáltal stabilitást biztosító endoszkópból és külön erre a célra kifejlesztett kantárból és nyeregalátétből áll, amelyek segítségével a lóhoz lehet rögzíteni a műszert. Az endoszkóp által készített felvételt a nyeregtáskában elhelyezkedő felvevő rögzíti, de egy vezeték nélküli monitoron élőben is figyelemmel kísérhető a garat pillanatnyi képe. A monitor hatótávolsága időjárástól függően 300–500 méter, de ha az élő kép nem is látható átmenetileg (távlovaglás, galopp, ügető stb.), felvételről a teljes munka visszanezézhető és értékelhető (**6. ábra**).

Az OE lehetővé tette a lovak munka közbeni, napi tréningjük során végzett, megszokott környezetükben (1) vagy akár versenyekhez hasonló körülmények közötti vizsgálatát. Az OE-vizsgálat jól tükrözi a valódi történéseket, mivel maga a műszer nem befolyásolja a lovak teljesítményét. A lovak vizsgálat előtti és alatti munkabírása között nincs jelentős különbség (38). A lovas alatti munka során készített felvétel esetén adat nyerhető arról is, hogy mennyire játszik szerepet a betegség kialakulásában a lovas, a túlzott szárra állítás (a nyak beszegése) (48). A légyszájpad-instabilitás és a garatkollapszus, de a hangszalagok és a kannaporcok kollapszusa is gyakran csak szárra állítás során figyelhető meg. A szárra állítás következtében kialakuló felső légúti szűkület elődjegesen sportlovakban jelentkezik, mert a versenylovak előrenyújtott nyakkal versenyeznek. Galopplovaknál is lehet jelentősége a nyak hajlításának, egy esetleges hirtelen megállításnál vagy akár egy fokozatos felvételnél a verseny végén, ugyanis a DDSP megjelenhet ezzel összefüggésben is, nem csak a véghajrákor (3). A lovassportok között a díjlovaglás az, amely leginkább megköveteli a fej és a nyak hajlított helyzetét, így nem meglepő, hogy ezeknél a lovaknál jelentkezik leggyakrabban emiatt megbetegedés (47).



5. ábra. Endoszkópos vizsgálat futópadon
Figure 5. High speed treadmill endoscope



6. ábra. Terepen végzett endoszkópos vizsgálat
Figure 6. Overground endoscopy

4. táblázat. A felső légúti elváltozások kórjelzése

Table 4. Diagnostics of the upper respiratory tract disorders

Elváltozások	Statikus/ Dinamikus	Kórjelzés: ÁE (álló helyzetű endoszkóp), OE (terepei vizsgálat) HSTE (futópados vizsgálat)
gégefedő alatti ciszta	S	ÁE
garat mögötti tályog	S	ÁE
ethmoid haematoma	S	ÁE
4-BAD ¹	S	ÁE (OE, HSTE)
gégeinstabilitások		
ILLHP ²	D/S	(ÁE) sportlovak: OE > HSTE, versenylovak HSTE > OE
VCC ³ , ACC ⁴	D	OE
nasopharyngealis kollapszusok		
DDSP ⁵	D/S	díjlovak: OE > HSTE, versenylovak HSTE > OE
lágyszájpad-kollapszus	D/S	
lat./dors./ teljes nph. k. ⁶	D/S	
gégefedő elváltozásai		
EE ⁷	D/S	ÁE (állandósult forma), OE/HSTE (visszatérő forma)
ER ⁸	D/S	sportlovak: OE > HSTE, versenylovak HSTE > OE
konformációváltozások	D/S	ÁE/OE/HSTE
ADEF ⁹	D/S	OE/HSTE

¹Negyedik branchialis iv rostralis fejlődési rendellenessége, ²Idiopatikussal bal oldali gégebénulás, ³Hangszalagkollapszus, ⁴Kannaporckollapszus, ⁵Lágyszájpad felső helyzetváltozása, ⁶Lateralis/dorsalis/teljes nasopharyngealis kollapszus, ⁷Gégefedő beékelődése, ⁸Gégefedő visszahajlása, ⁹Aryepiglotticus redők tengelyirányú kitérése



7. ábra. Szárra állítás során kialakuló dinamikus garatszűkület/instabilitás sportlóban
Overground endoszkóppal készített felvétel

Figure 7. A dynamic pharyngeal obstruction/instability in a sport horse during poll flexion
Overground endoscopy

Mivel számos elváltozás csak a szárra állítás során jelentkezik (48), így a futópados vizsgálathoz a lovas nélküli munka nem ad valódi képet. Egy kutatás szerint, a két terheléses vizsgálati módszert összehasonlításkor kifejezettebb, ill. futópados vizsgálathoz képest azonban az OE-nek hátránya is van. Terepi, életszerű körülmények között ugyanis a ló, amikor fárad vagy a korábbi rossz tapasztalat miatt el akarja kerülni a közeledő légszomjat, sebességét lassítani képes, de futópados vizsgálathoz képest azonban az OE-nek hátránya is van. Terepi, életszerű körülmények között ugyanis a ló, amikor fárad vagy a korábbi rossz tapasztalat miatt el akarja kerülni a közeledő légszomjat, sebességét lassítani képes, de futópados vizsgálathoz képest azonban az OE-nek hátránya is van.

nálátával, ill. azzal, hogy előre meghatározzák a lovas számára a szükséges terhelés mennyiségét és minőségét (6) (4. táblázat).

Ügető- és galopplovak felső légúti elváltozásait az elmúlt két évtizedben már több kutatás vizsgálta. A díjlovak, ugrólovak, militarylovak és egyéb sportlovak dinamikus felső légúti elváltozásairól azonban jelenleg még nagyon hiányosak az ismeretek. Sportlovak esetében a lovas befolyása nélkül nem minden felső légúti elváltozás ismerhető fel. Ezért sportlovaknál a fejre szerelhető endoszkópot előnyben kell részesíteni a futópados vizsgálathoz képest (48) (7. ábra).

Köszönetnyilvánítás:

Köszönetünket fejezzük ki az ÁOTK jelenlegi vezetésének, hogy az overground endoszkóp beszerzését lehetővé tette, a Lógyógyászati Tanszék és Klinika vezetésének pedig azért, hogy kutatásunkat támogatta.

IRODALOM

1. ALLEN, K. J. – FRANKLIN, S. H.: Assessment of the exercise tests used during overground endoscopy in the UK Thoroughbred racehorses and how these may affect the diagnosis of dynamic upper respiratory tract obstructions. *Equine Vet. J.*, 2010. 42. 587–591.
2. ALLEN, K. J. – FRANKLIN, S. H.: The effect of palatal dysfunction on measures of ventilation and gas exchange in Thoroughbred racehorses during high intensity exercise. *Equine Vet. J.*, 2013. 45. 350–354.
3. ALLEN, K. J. – TERRON-CANEDO, N. et al.: Equitation and exercise factors affecting dynamic upper respiratory tract function: a review illustrated by case reports. *Equine Vet. Educ.*, 2011. 23. 361–368.
4. ART, T. – ANDERSON, L. et al.: Mechanics of breathing during strenuous exercise in thoroughbred horses. *Respir. Physiol.*, 1990. 82. 279–294.
5. AUER, J. – STICK, J.: *Equine Surgery*. 4th ed. Elsevier Saunders. Missouri, 2012. 1552
6. BARAKZAI, S. Z. – DIXON, P. M.: Correlation of resting and exercising endoscopic findings for horses with dynamic laryngeal collapse and palatal dysfunction. *Equine Vet. J.*, 2011. 43. 18–23.
7. BARAKZAI, S. Z.: *Respiratory endoscopy*. 1st ed. Elsevier. London, 2007. 144
8. BELLEMARE, F. – PECCHIARI, M. et al.: Reversibility of airflow obstruction by hypoglossus nerve stimulation in anesthetized rabbits. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 2005. 172. 606–612.
9. BOHÁK Zs. – CSEPI G. – HARNOS A. – SZENCI O.: A vénás vér parciális oxigénnyomásának elemzése angol telivér lovak munkavégzése során. *Magy. Állatorv. Lapja*, 2013. 135. 587–593.
10. BONNIER, R. – TIM, M.: *Equine Respiratory Diseases*. 1st ed. Blackwell. Oxford, 2004. 344
11. BRAKENHOFF, J. E.: The prevalence of laryngeal disease in a large population of competition draft horses. *Vet. Surg.*, 2006. 35. 579–583.
12. CARR, E. – SPIER, S. L. et al.: Laryngeal and pharyngeal dysfunction in horses homozygous for hyperkalemic periodic paralysis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1992. 209. 798–803.
13. CHEETHAM, J. – PIGOTT, J. H. et al.: Role of the hypoglossal nerve in equine nasopharyngeal stability. *J. Appl. Physiol.*, 2009. 107. 471–477.
14. COUROUCE-MALBLANC, A. – DENIAU, V. et al.: Physiological measurements and prevalence of lower airway diseases in Trotters with dorsal displacement of the soft palate. *Equine Vet. J.*, 2010. 42. 246–255.
15. DAVIDSON, E. J. – MARTIN, B. B.: Diagnosis of upper respiratory tract diseases in the performance horse. *Vet. Clin. Equine.*, 2003. 19. 51–62.
16. DAVIDSON, E. J. – MARTIN, B. B. et al.: Exercising upper respiratory video endoscopic evaluation of 100 nonracing performance horses with abnormal respiratory noise and/or poor performance. *Equine Vet. J.*, 2011. 43. 3–8.
17. DE LAHUNTA, A. – GLASS, E.: *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*. 3rd ed. Saunders Elsevier. Missouri, 2009. 540
18. DIXON, M.: A review of the role of the epiglottis in equine upper airway obstruction. *Equine Vet. Educ.*, 1995. 7. 131–139.
19. DUCHARME, N. G. – HACKETT R. P. et al.: Investigations in to the role of the thyrohyoid muscles in the pathogenesis of dorsal displacement of the soft palate in horses. *Equine Vet. J.*, 2003. 35. 258–263.
20. FRANKLIN, S. H. – NAYLOR, J. R. – LANE, J. G.: Video endoscopic evaluation of the upper respiratory tract in 93 sport horses during exercise testing on a high speed treadmill. *Equine Vet. J.* 2006. 38. 540–545.
21. FRANKLIN, S. H. – VAN ERCK WESTEREGREN, E. – Bayly, W. M.: Respiratory responses to exercise in the horse. *Equine Vet. J.*, 2012. 44. 726–732.
22. FRANKLIN, S. H. – NAYLOR, J. R. – LANE, J. G.: Effect of dorsal displacement of the soft palate on ventilation and airflow during high-intensity exercise. *Equine Vet. J.*, 2002. 34. 379–383.
23. GERRIG, E. L.: Differential diagnosis of equine respiratory noises. *In Practice*, 1985. 7. 109–117.
24. HAMMER, E. J. – TULLENERS, E. P. et al.: Video endoscopic assessment of dynamic laryngeal function in horses with grade-III. left laryngeal hemiparesis at rest: 26 cases. *Am. Vet. Med. Assoc.*, 1998. 212. 399–403.
25. HOLCOMBE, S. J. – DERKSEN, F. J. et al.: Effect of bilateral blockade of the pharyngeal branch of the vagus nerve on soft palate function in horses. *Am. J. Vet. Res.*, 1998. 59. 504–508.
26. KANNEGIETER, N. J. – DORE, M. L.: Endoscopy of the upper respiratory tract during treadmill exercise: a clinical study of 100 horses. *Austr. Vet. J.*, 1995. 72. 101–107.
27. KENNETH, W. – KANEPS A. J. et al.: *Equine Sport Medicine and Surgery*. 1st ed. Elsevier. London, 2004. 1320
28. KING, C. M. – EVANS, D. L. – ROSE, R. J.: Cardiorespiratory

- and metabolic responses to exercise in horses with various abnormalities of the upper respiratory tract. *Equine Vet. J.*, 1994. 26. 220–225.
29. KING, D. S. – TULLENERS, E. P. et al.: Clinical experience with axial deviation of the aryepiglottic folds in 52 horse. *Vet Surg.*, 2001. 30. 151–160.
 30. LANE, J. G.: Fourth branchial arch defects in Thoroughbred horses: A review of 60 cases. *Proceedings of Second World Equine Airways Symposium*. 2001. 1–15.
 31. LUMSEDEN, J. M.: Upper airway function in performance horses: videoendoscopy during high speed treadmill exercise. *Comp. Cont. Educ. Pract.*, 1995. 17. 1134–1143.
 32. MARTIN, B. B. – REEF, V. B. et al.: Causes of poor performance of the horses during training, racing or showing: 348 cases (1992–1996). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2000. 216. 554–558.
 33. McCANN, J.: Differential diagnosis of abnormal respiratory noises in the exercising horse. *In Practice*. 2000. 22. 370–381.
 34. MERCK, N. J. – KHAN, C. M. – LINE, S.: *Merck Veterinary Manual*. 10th ed. Merck & Co. New Jersey, 2010. 2831
 35. NEGUS, V.: The function of the epiglottis. *J. Anat.*, 1980. 62. 1–8.
 36. PARENTE, E. – MARTIN, B. B. – TULLENERS, E. P.: Epiglottic retroversion as a cause of poor performance in two horses. *Equine Vet J.*, 1998. 30. 270–272.
 37. PARENTE, E. – MARTIN, B. B. et al.: Upper respiratory dysfunction in horses during high-speed exercise. *Proc. Am. Assoc. Equine Pract.*, 1994. 40. 81–82.
 38. PRIEST, D. T. – CHEETHAM, J. et al.: Dynamic respiratory endoscopy of Standardbred race horses during qualifying races. *Equine Vet. J.*, 2012. 44. 529–534.
 39. REHDER, R.: Equine upper airway and guttural poach pressures during exercise. MS thesis. Cornell University, 1992.
 40. REKESTRAW, P. C. – HACKETT, R. P. et al.: Arytenoid cartilage movement in resting and exercising horses. *Vet. Surg.*, 1991. 20. 121–127.
 41. ROBINSON, N. – SORENSON, P.: Pathophysiology of the airway obstruction in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1978. 172. 299–303.
 42. STICK, J. – PELOSO, J. et al.: Endoscopic assessment of airway function as predictor of racing performance in Thoroughbred yearlings. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 2001. 219. 962–967.
 43. TAN, R. H. – DOWLING, B. A. – DART, A. J.: High-speed treadmill videoendoscopic examination of the upper respiratory tract in the horse: The results of 291 clinical cases. *Vet. J.*, 2005. 170. 243–248.
 44. TERRÓN-CANEDO, N. – FRANKLIN, S.: Dynamic epiglottic retroversion as a cause of abnormal inspiratory noise in six adult horses. *Equine Vet. Ed.*, 2012. 25. 565–569.
 45. TETENS, J. – DERKSEN, F.J. – HILLMANN, D.J.: Idiopathic laryngeal hemiplegia. *Compe. Cont. Educ. Pract.*, 2001. 23. 85–94.
 46. VAN DE TOUW, T. – O’NEILL, N. et al.: Respiratory related activity of the soft palate muscles: augmentation by negative airway pressure. *J. Appl. Physiol.*, 1994. 76. 424–432.
 47. VAN ERCK, E. – FRANKLIN, S. H. – BAYLY, W. M.: Respiratory diseases and their effects on respiratory function and exercise capacity. *Equine Vet. J.*, 2013. 45. 376–387.
 48. VAN ERCK, E.: Dynamic respiratory videoendoscopy in ridden sport horses: Effect of head flexion, riding and airway inflammation in 129 cases. *Equine Vet. J.*, 2011. 43. 18–24.

Közlésre érke.: 2014. febr. 4.

■ TALLÓZÁS

Macskák cukorbetegségének kezelése. A betegség megállapítása utáni kezelésnek két pillére van: szigorú, szénhidrátszegény diéta és inzulin adása. A diétát úgy kell beállítani, hogy az energia több mint 45%-a fehérjéből származzon, ehhez a nedves eleség jobb, mint a száraz. Az inzulinkezelést 1 NE mennyiséggel (naponta kétszer) kell elkezdni. Az inzulin beadásakor kell etetni. A továbbiakban az inzulinadagot felezni kell. A Caninsulin® nem mindig válik be, mert az ebek számára kifejlesztett szer hatásideje macskákön rövidebb 12 óránál (az csak 4–6 óra). Jobb választás

a humán szintetikus Insulin Lantus®, bár ennek az adagolása nehezekebb (40 helyett 100 NE-t tartalmaz 1 ml), kisebb úrtartalmú fecskendőre van szükség. A humán inzulint is naponta kétszer 1 NE adagban kell beadni, majd az adagot a felére csökkenteni, de a macska egész nap ehet, nem csak az inzulin beadásakor. Banális fertőzések (húgyhólyag- vagy szájgyulladás) a vércukorszint beállítását nehezíthetik vagy meg is hiúsíthatják. Inzulinrezisztenciát okoz az akromegalia, amely a cukorbeteg macskák 10%-ában fordul elő. [*VETimpulse*, 2014. 23. (6.) 4. –VIL–]