

SZAKDOLGOZAT

Varga Virág Anna

2025



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Kaposvári Campus
Állattenyésztési Tudományok Intézet
Lótenyésztő, lovassport szervező agrármérnöki
alapképzési szak

A lovak pulzusának és edzésszerkezetének elemzése idomító- és
ugróedzéseken

Belső konzulens: Dr. Vincze Anikó
egyetemi docens

Belső konzulens: Dr. Gyovai Petra
egyetemi docens

Belső konzulens
intézete/tanszéke: Állattenyésztési Tudományok
Intézet, Állatnemesítési
Tanszék

Készítette: Varga Virág Anna

Kaposvár

2025

Tartalom

1. Bevezetés	4
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1. A ló keringési rendszerének működése és sajátosságai	5
2.2. A lovak pulzusszámát befolyásoló tényezők, a pulzus változása terhelés során.....	7
2.3. Edzés és sportteljesítmény a lovassportban	10
2.4. Kapcsolódó tanulmányok	12
3. Célkitűzések	15
4. Saját vizsgálatok	16
4.1. Anyag és módszer.....	16
4.1.1. A vizsgálat helyszíne.....	16
4.1.2. A vizsgálat eszköze	17
4.1.3. A vizsgálat módszere	19
5. Eredmények és értékelésük	22
5.1. A munkavégzés hossza.....	22
5.2. A bemelegítés, a munka és a levezetés összehasonlítása	23
5.3. Az idomító és ugró edzések összehasonlítása	25
5.4. Az átmenetek számának összehasonlítása idomító- és ugróedzésen.....	27
6. Következtetések és javaslatok	29
7. Összefoglalás	30
8. Köszönetnyilvánítás	31
9. Irodalomjegyzék	32
10. Ábrajegyzék	35
11. Mellékletek	36

1. Bevezetés

A ló, mint sporttárs és munkatárs, évezredek óta központi szerepet tölt be az ember életében. A mai világban a ló már nem a mezőgazdaságban vagy a közlekedésben betöltött szerepe miatt fontos, hanem a sport, a rekreáció és a hobbi lovaglás területén is kiemelt jelentőséggel bír. A lovassportok fejlődésével párhuzamosan egyre nagyobb hangsúlyt kap a lovak teljesítményének tudományos alapokon nyugvó vizsgálata és fejlesztésének lehetőségei, hiszen a siker kulcsa a ló fizikai és mentális jóllétében rejlik.

A ló szervezete rendkívül érzékenyen reagál a fizikai megterhelésre, amit legkönnyebben és legpontosabban a keringési rendszer változásain keresztül lehet nyomon követni. A pulzusszám, mint élettani mutató, jól jelzi a szervezet aktuális állapotát, az alkalmazkodás mértékét és visszajelzéseket ad a terhelés mértékéről. A lovak pulzusának vizsgálata ezért nemcsak az állatorvosi vizsgálatok során, hanem sporttudományi és teljesítményt mérő kutatásokban is egyre fontosabb szerepet tölt be.

Az elmúlt évtizedekben a technológiai fejlődés lehetővé tette, hogy a korábban nehezen mérhető élettani paraméterek ma már pontosan és könnyen rögzíthetők legyenek. Ennek köszönhetően a pulzusadatok segítségével betekintést nyerhetünk a lovak terhelhetőségébe, regenerációs képességébe, és hogy, hogyan reagál a szervezetük a különböző intenzitású munkára.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. *A ló keringési rendszerének működése és sajátosságai*

Az elmúlt évtizedek során számos tanulmány foglalkozott a lovak kardiovaszkuláris rendszerének működésével és annak sajátosságaival, különféle anatómiai és élettani megközelítésben, különös tekintettel a sportteljesítményhez kapcsolódóan.

A keringési rendszer egy zárt csőrendszer, amelyben a vér folyamatosan áramlik a test különböző szervei és részei között. Ennek központi eleme a szív, amely pumpaként biztosítja a vér mozgását. A rendszer az egész szervezet működését összehangolja, mivel a sejtekhez és a szövetekhez különböző anyagokat juttat el, illetve elszállítja onnan a felesleges bomlástermékeket. A vérkeringés során többek között tápanyagok, gázok (oxigén és széndioxid), hormonok, vitaminok, enzimek, elektrolitok, hő, víz, vérsejtek és ellenanyagok szállítása történik. A vér a szállítás fő közege. A háziállatok vérének mennyisége általában a testtömegük 6–8%-át teszi ki. Egy vérsejt teljes keringési ideje – vagyis az az idő, amíg a szívből eljut a test különböző részeibe, majd visszatér – nagytestű állatoknál körülbelül 30 másodperc, közepes testűeknél 15 másodperc, míg kistestű állatoknál mindössze 7 másodperc (Ormándi, 2024).

Az élőlények számára létfontosságú, hogy belső környezetük állandóságát fenn tudják tartani. Ebben fontos szerepet játszik az érrendszer – vagyis a vér- és nyirokérrendszer –, amely elsősorban a szervezet anyagcseréjének működését biztosítja. Az érrendszer feladata, hogy az emésztő- és légzőszervekből származó tápanyagokat és oxigént eljuttassa a sejtekhez, miközben a sejtekben keletkező anyagcseretermékeket elszállítja azokba a szervekbe, ahol ezek lebontása, méregtelenítése vagy kiválasztása történik (Fehér, 2000).

A vérrendszer központi szerve a szív, ami a vér áramlását végző izmos falú szerv (Fehér, 2000). A szív egy izmos, kúp alakú, üreges szerv, amely a szívburokban helyezkedik el, a középső gátorüreg alsó részében, nagyjából a 3–5. bordaköz magasságában (Bárdos, 2007).

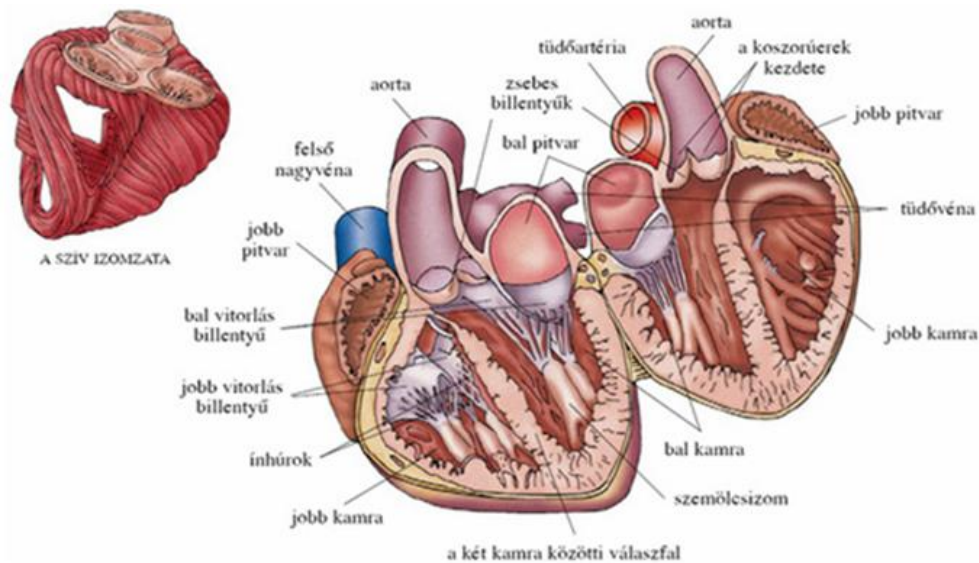
A szívet szívizom alkotja (1. kép), és folyamatosan, az akarattól függetlenül működik, saját, önálló vérellátással rendelkezik. A szívizom pumpáló munkája biztosítja a vér keringését az erekben. A szívverés a bal könyök mögött, a mellkason hallható. (Burucs, 2011).

A szív ritmikus működését, vagyis a pitvarok és kamrák egymást követő összehúzódását egy speciális ingerületképző és -vezető rendszer irányítja. Az ingerület keletkezésének fő helye a jobb pitvar falában található szinuszcsomó. Az innen kiinduló ingerület a pitvar izomzatán

keresztül jut el a pitvar–kamrai csomóhoz, amely a másodlagos vezérlő központ szerepét tölti be (Mentes és mtsai, 2010).

Ahogy az 1. kép is mutatja a szívben négy üreg található, két pitvar és két kamra (Kocsisné, 2010). A szív jobb pitvarába futnak be a vénák, innen a vér a jobb kamrába jut egy vitorlás billentyűvel ellátott nyíláson keresztül. A bal pitvarba öt-hét tüdővéna torkollik. A bal pitvarból a vér a bal kamrába kerül, mégpedig a pitvar–kamrai, más néven artériás nyíláson keresztül (Husvéth, 2005).

A szív billentyűi irányítják a vér áramlását, és biztosítják, hogy a szív megfelelően működjön. Felépítésük alapján két fő típusuk van: a vénás pitvar–kamrai nyílások vitorlás (vagy hegyes) billentyűi, illetve az artériás nyílásoknál félhold alakú (zsebes/tasakos) billentyűk. A billentyűk működése passzív, vagyis szelepszerűen reagálnak a vér nyomásváltozásaira: a vér áramlásának iránya határozza meg, mikor nyílnak és mikor záródnak (Fehér, 2000). A szív billentyűinek működése a vért a pitvarokból a kamrákba, majd onnan a tüdőartériába és az aortába irányítja. Ép viszonyok esetén visszaáramlás soha nem történik (Bárdos, 2007).



1. kép: A szív felépítésének vázlata és izomzata (Forrás: Állatok keringése önálló tananyagfeldolgozás (2018): Emlős szív felépítése

https://bubo.blog.hu/2018/01/28/allatok_keringese Letöltés dátuma: 2025. 10. 09.)

A szervezetet behálózó ereket a bennük folyó vér keringési iránya szerint csoportosíthatjuk: a kamrából induló artériák, a szervezetben hálózatot alkotó kapillárisok és a szívhez visszatérő vénák (Husvéth, 2005; Fehér, 2000). Az artériák a szívből a periféria felé áramoltatják a vért, a szívtől távolodva egyre kisebbé és vékonyabb falúvá válnak (Husvéth, 2000; Fehér, 2000). A hajszálerek a végső artériákat és a kezdeti vénákat köti össze a periférián, érfaluk vékony, egyes

szervekben apró nyílások találhatóak meg rajtuk (Bárdos, 2007). A vénák szállítják a perifériáról a vért a szív felé, érfaluk vékonyabb, mint az azonos helyen futó artériáké (Bárdos, 2007; Husvéth, 2005).

A vér mennyisége a testtömeggel és a testfelület nagyságával változik, függ még a kortól, az állapottól (pl. vemhesség) és a fajtól. Egy átlagos 500 kg-os ló testében kb. 50 liter vér van, amelynek 75%-a kering az erekben és 25%-a a lépben raktározódik (Fehér, 2000; Bohák és mtsai., 2009).

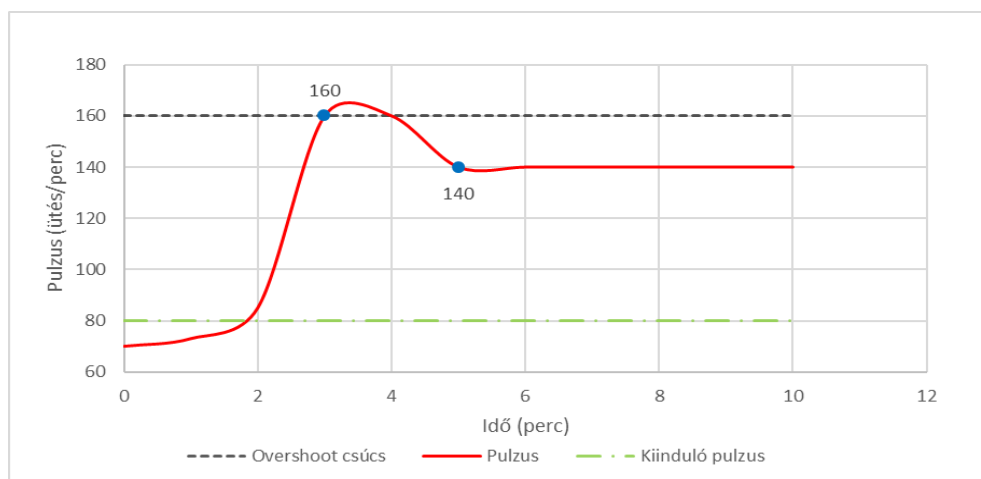
A vérerek és a szív egy zárt rendszert alkotnak, ez a rendszer három részből áll: nagyvérkör, kisvérkör és portális (harmadik) vérkör (Kocsisné, 2010). A nagyvérkör a szívet és a test szöveteit köti össze, a vér a bal kamrából indul az aortával, ahonnan az artériák és a hajszálerek szállítják az oxigéndús vért a szövetekhez. A vénák a szövetekből összegyűjtik az elhasznált vért és a szív felé áramoltatják. Végül két nagy gyűjtőérbe érnek össze, amik a jobb pitvarba térnek vissza, ahonnan átáramlik a széndioxid-dús vér a jobb kamrába, ami a kisvérkör kiindulópontja (Mentes és mtsai., 2010). A kisvérkör a jobb kamrából indul a tüdőartériával a tüdőgyökeréhez, ahol kettéoszlik és a hörgők elágazódását követve egyre kisebb és kisebb ágakra oszlik, majd hajszálérhálózatban végződik. Itt megtörténik a gázcsere, majd a hajszálér hálózatból kiindulva a tüdővénák (5-8 db) az oxigén-dús vért a bal pitvarba szállítják vissza (Kocsisné, 2010). A portális keringés a nagyvérkör egyik különálló ága. Ebben a rendszerben a gyomor-bélrendszerből, valamint a hasüreg egyes páratlan szerveiből – például a lépből és a hasnyálmirigyből – származó vénás vér először a májkapu vénába gyűlik össze. Ez a véna nem közvetlenül az alsó fő véna felé vezeti a vért, hanem a májkapun keresztül a májba juttatja. A májba érkező vér ezután egy második kapilláris hálózaton halad át, ahol különböző anyagcsere-folyamatok zajlanak. Végül a vér a máj elülső részéből a májvénákon keresztül az alsó üresvénába kerül, amely a szív jobb pitvarába szállítja vissza azt (Ormándi, 2024).

2.2. *A lovak pulzusszámát befolyásoló tényezők, a pulzus változása terhelés során*

A ló teljesítőképessége nagymértékben függ a fajtájától, életkorától, fizikai állapotától és az edzés szintjétől, ugyanakkor az egyéni adottságok is döntő szerepet játszanak. A versenyeken nyújtott teljesítményt nemcsak az öröklött tulajdonságok, hanem számos külső tényező is befolyásolja. Ilyen tényezők például a talaj minősége, a hőmérséklet, a levegő páratartalma, valamint a tengerszint feletti magasság (Györffy-Villám, 2001; Bokor és Sebestyén, 2008). A szív tömege fordított arányban áll az állat testtömegével, vagyis a kisebb testű állatoknak arányaiban nagyobb a szívük (Bodó és Hecker, 2013). A lovak esetében a szív mérete a legtöbb

emlőséhez képest viszonylag nagy: a szív tömege általában a testtömeg 0,9–1,0%-át teszi ki, de rendszeres edzéssel ez akár 1,1%-ra is növelhető (Bohák és mtsai., 2009).

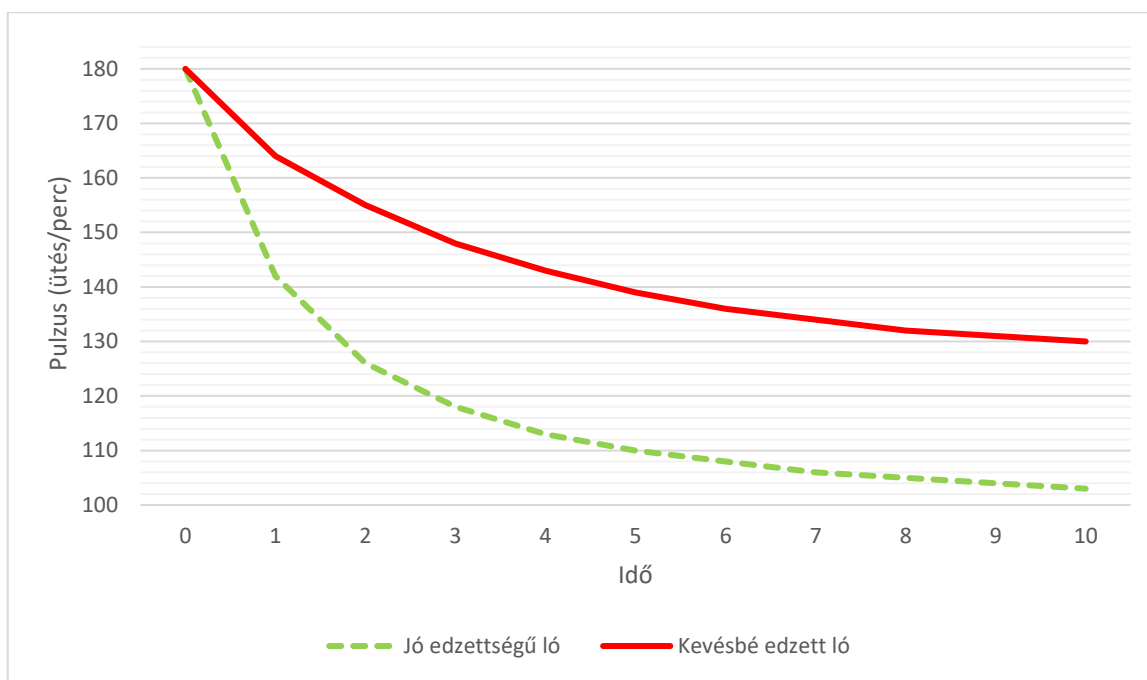
Ahhoz, hogy a ló pulzusszámát helyesen tudjuk értékelni, először is ismernünk kell az adott állatra jellemző nyugalmi pulzust (Mentes és mtsai., 2010). Egy egészséges, felnőtt ló esetében ez általában 28–40 ütés percenként, míg a fiatalabb lovaknál a pulzusszám ennél magasabb, jellemzően 40–56 ütés/perc között van (Bokor és mtsai., 2011). A pulzus a terhelés növekedésével arányosan emelkedik, intenzitástól függően elérheti a 200-at is. Ekkor indul az anaerob légzés. Normál, stresszmentes edzés esetén aerob a légzés (Bozori és mtsai., 2018). Amikor a ló valódi fizikai terhelésnek, például a bemelegítésnek van kitéve, a paraszimpatikus idegrendszer gátló hatása megszűnik, ezért a pulzusszám hirtelen megemelkedik. Ezt követően, körülbelül 2–3 percen belül a pulzus kissé csökken kb. 160-ról 140 ütés/perc körüli értékre. Ezt a jelenséget „overshoot”-nak nevezik, és arra utal, hogy a keringési rendszer még nem tudott teljesen alkalmazkodni a szervezet aktuális terhelési igényeihez (1. ábra) (Bohák és mtsai., 2009).



1. ábra: Pulzus változás a terhelés kezdetén: az „overshoot” jelenség ábrázolása. Forrás: saját szerkesztés Bohák és mtsai. leírásának alapján (Bohák és mtsai., 2009)

Mérsékelt, nem túl megterhelő edzés alatt a pulzusszám 180-200 ütés/percre is nőhet, nyugalmi állapotban 10-15 perc alatt vissza kell állnia kb. 60 ütés/percre, majd fokozatosan visszacsökken a normális értékre (Kainer és mtsai., 1998). Edzés során, maximális sebességnél, a maximális pulzusszám általában 210–240 ütés/perc tartományban mozog. (Evans, 2000) Különböző jármódok maximális pulzus tartományai: lépésben 60-80 ütés/perc, ügetés 80-120 ütés/perc, vágta 120-180 ütés/perc, verseny galopp 180- 240 ütés/perc (Joó és mtsai. 2018). A lovak pulzusmaximuma fajtánként, de még egyedenként is változik, ez edzéssel nem emelhető, csak a hozzátartozó teljesítmény javítható, és a korrallal csökken (Bohák és mtsai., 2009).

Az edzés intenzitása azt mutatja meg, mennyi energiát használ fel a szervezet egy adott időszak alatt. A ló pulzusszáma jól tükrözi ezt: ha 140 és 210 ütés/perc között van, az megbízhatóan jelzi a terhelés mértékét. 140 ütés/perc alatt a pulzusváltozásokat inkább pszichogén tényezők befolyásolják nagymértékben, míg 200 ütés/perc felett a pulzus már közel kerül a pulzusmaximumhoz, ezért az emelkedése fokozatosan lelassul és kiegyenlítődik (Clayton, 1991). A terhelés befejezése után a ló pulzusszáma már az első egy–másfél percben jelentősen csökken, ezután pedig lassabb ütemben tér vissza a nyugalmi értékhez. Ha ezt a folyamatot grafikonon ábrázoljuk, a pulzuscsökkenés görbéje sokat elárul a ló fittségi állapotáról és annak változásáról. Minél gyorsabban és meredekebben csökken a pulzus a terhelés után, vagyis minél hamarabb éri el a kiindulási szintet, annál jobb a ló edzettsége (2. ábra) (Mentes és mtsai., 2010). A terhelés után 10–30 perccel a ló pulzusszámának vissza kell állnia a nyugalmi értékre. Ha ez nem történik meg, az arra utalhat, hogy valamilyen probléma áll fenn, például betegség, stressz vagy fájdalmat okozó tényező (Bohák és mtsai., 2009). A nyugalmi állapotban lévő ló nagyon gyors vagy nagyon lassú pulzusa betegségre utalhat (Kainer és mtsai., 1998).



2. ábra: Lovak pulzusszámának változása a terhelés utáni regeneráció során. Forrás: saját szerkesztés Mentés és mtsai. leírásának alapján (Mentes és mtsai., 2010)

A sebesség az edzésintenzitás egyik fő meghatározója: minél gyorsabban halad a ló sík talajon, annál több energiát használ fel. Állandó sebességnél az intenzitás növelhető, ha a ló irányváltásokat végez, több súlyt hordoz, vagy laza, mély talajon dolgozik (Clayton, 1991).

Amennyiben a szív- és érrendszeri edzések célja a fittség növelése, azokat általában heti két-három alkalommal célszerű végezni. Azonban, ha egy-egy edzés nagyobb munkaterhelést jelent, az edzések gyakoriságát csökkenteni kell annak érdekében, hogy azok intenzitása és időbeni hossza megfelelő maradjon, miközben elegendő regenerációs idő biztosított a szövetek számára a tréningek között. Ez a gyakoriság-csökkentés különösen fontos az állóképességi lovak (távlovak) esetében, amelyeket 25 mérföldnél (40 kilométernél) hosszabb távokra készítenek fel, valamint a military- és kombinált hajtásban versenyző lovaknál, amik középszintű vagy annál magasabb szinten versenyeznek. A keringési rendszer fittségének fenntartásához az edzéseket rendszeresen, megfelelő intenzitással és regenerációs idővel kell tervezni (Clayton, 1991).

2.3. *Edzés és sportteljesítmény a lovassportban*

Minden olyan rendszeres gyakorlási folyamat, amely a korábbi állapot megváltozását eredményezi, az edzés fogalmába tartozik. Az edzés során a sportoló – legyen az ember vagy állat – tudatosan megtervezett és adagolt terhelésnek van kitéve, ami a szervezet alkalmazkodását váltja ki. Ez az alkalmazkodás sportágtól függően más-más területen érvényesülhet: egyes esetekben inkább az ideg-izom együttműködés (koordinációs képesség), máskor pedig az állóképesség (kondicionális képesség) fejlesztése kerül előtérbe. A hosszú távú edzés legfőbb célja a sportteljesítmény növelése és annak tartós fenntartása. Sportteljesítménynek azt a mozgásos tevékenységet nevezzük, amely mennyiségi és minőségi szempontok alapján egyértelműen mérhető és értékelhető. A sportteljesítményt tényezők sokasága határozza meg (Hecker, 1997). A fizikai felkészültség elengedhetetlen ahhoz, hogy a ló megőrizze teljesítőképességét, és elkerülje a sérüléseket vagy a túledzettséget. Az edzett lóra jellemző az állóképesség, az erőnlét, a hajlékonyság és az egyensúly. Az, hogy ezek közül melyik tulajdonság kap nagyobb hangsúlyt, attól függ, milyen szakágban versenyez a ló. A kondicionális képességek fejlesztése az edzések hosszának növelésével és a terhelés fokozatos emelésével érhető el. Ugyanakkor fontos, hogy a tréningek között legyenek tervezett pihenőidők is, hogy a szervezet regenerálódni tudjon, és ne alakuljon ki túledzettség. A fizikai edzettség javításának három alapvető tényezője van: gyakoriság, intenzitás és időtartam. A gyakoriság az edzések számának fokozatos növelését jelenti, az intenzitás a terhelés lépésről lépésre történő emelését, az időtartam pedig azt, hogy az edzések időtartamát fokozatosan hosszabbítjuk meg (Bozori és mtsai., 2018).

A gyorsaság főként az ideg- és izomműködés összehangoltságától függ, vagyis nagyrészt veleszületett adottság. Az erő és az állóképesség ezzel szemben jól fejleszthető, mivel rendszeres és megfelelően felépített edzéssel jelentősen javíthatók (Bokor és Sebestyén, 2008).

Az izomerő kulcsfontosságú azokban a sportágakban, ahol robbanékonyságra és hirtelen erő kifejtésre van szükség, például az ugrás előtti elrugaskodásnál vagy hirtelen gyorsulás álló helyzetből (galopp lovak). Az ilyen típusú mozgások fejlesztéséhez nagy intenzitású erősítő edzéseket alkalmaznak, amelyekben kevés ismétlés szerepel. A fokozatos terhelést nem az edzésidő növelésével, hanem az intenzitás emelésével érik el, vagyis az izmokat nem tovább, hanem keményebben dolgoztatják (Clayton, 1991).

Az izomállóképesség akkor fontos, amikor az izmoknak ismétlődően szubmaximális erő kifejtéssel kell dolgozniuk, mint például a díjlovaglásban, ahol mozdulatok, mint a piaffe, hosszabb ideig tartó izommunkát igényelnek. Ilyen esetekben az erősítő edzés alacsonyabb intenzitású izomösszehúzó mozgásokból áll, viszont több ismétlést tartalmaz, hogy fejlessze az izmok tartósságát és kitartását (Clayton, 1991). Tehát nem az erő nagyságát, hanem az állóképességet fejlesztik — az izmokat sokszor, de kisebb erővel dolgoztatják.

Az állóképességi edzés célja, hogy a ló képes legyen hosszabb ideig tartó terhelést elviselni. Ennek jellege a sportágtól függ: a hosszabb, mérsékelt intenzitású edzések az aerob, míg a rövid, intenzív terhelések inkább az anaerob állóképességet fejlesztik. A ló állóképessége legjobban úgy fejleszthető, ha nyugodt, egyenes iramban, hosszabb ideig dolgozik, függetlenül attól, hogy lépésben, ügetésben vagy vágásban mozog. Az ügetés- és vágtaedzéseknél fontos, hogy pihentető lépésszakaszokat is beiktassunk, hogy a ló regenerálódni tudjon a terhelések között (Hecker, 1997; Bozori és mtsai., 2018).

Az edzések közötti pihenőidő megfelelő megválasztása alapvető a regeneráció szempontjából. Ez az az időszak, amikor a szervezet helyreállítja a tartalékait és megerősíti védekezőképességét, így a következő terhelésre már felkészültebben reagál. A pihenés alatt azonban nem bokszipihenőt és nem is egyszerű karámozást értünk. Inkább könnyített, alacsonyabb intenzitású munkát takar, amely segíti a regenerálódást. Ilyenkor érdemes változatos, a megszokott edzésektől eltérő feladatokat beiktatni, például emelkedőn való jártatást, jártatógépet, tereploaglást, úszást vagy futópádon való edzést (Nyerges-Bohák és mtsai., 2022).

Egy jól megtervezett edzésterv célja, hogy az edzések során kiváltott alkalmazkodási folyamatok révén a ló teljesítőképessége fokozatosan növekedjen, és a legjobb formáját a

megfelelő időpontban – például versenyen – érje el. Ha az edzések terhelése nem kellően erős, az nem vált ki túlkompensációt: bár az izmok átmozgatása megtörténik, a teljesítmény nem javul érdemben. Ugyanakkor a túlzottan nagy terhelés sem kedvező, mert a szervezetet túl erős stressz éri, ami eleinte lelassítja, majd teljesen gátolja az alkalmazkodási folyamatokat. Ilyen esetben nemhogy fejlődés nem történik, hanem még az alapvető regenerációs folyamatok is károsodhatnak (Nyerges-Bohák és mtsai., 2022).

2.4. Kapcsolódó tanulmányok

Ter Woort és mtsai. (2020) 20 telivér versenylóval végzett vizsgálatukban az Equimetre eszközt hasonlították össze egy EKG-vel (Televet), nagy intenzitású edzés során. Az eredmények szerint az átlagos maximális pulzusszám 207 ± 11 ütés/perc volt, a mért értékek 149 és 232 ütés/perc között mozogtak. Az egyes jármódokban mért átlagos pulzus az ügetés során 97,94 ($\pm 11,04$) ütés/perc, vágásban 116,19 ($\pm 19,20$) ütés/perc, galoppban 192,40 ($\pm 16,55$) ütés/perc, a pihenő szakaszban pedig 87,44 ($\pm 17,10$) ütés/perc volt. Az Equimetre-rel mért adatok erős korrelációt mutattak a Televet-eredményekkel ($r = 0,992$; $P < 0,001$; $RMSE = 4,06$ ütés/perc), ami igazolja, hogy a készülék alkalmas a lovak szívfrekvenciájának megbízható mérésére edzés közben. A vizsgálat rávilágított arra is, hogy a pulzusváltozás és a teljesítmény objektíven nyomon követhető, így az ilyen típusú mérések hatékonyan segíthetik a tréningprogramok optimalizálását és a ló fittségi állapotának felmérését (Ter Woort és mtsai., 2020).

Egy 2021-ben végzett tanulmány célja annak vizsgálata volt, hogy a verseny különböző fázisai (bemelegítés, pihenőidő, díjugrató pálya teljesítése, levezetés) és a pálya nehézsége (100, 120, 130 cm) milyen hatással vannak a díjugrató lovak pulzusára és a kiválasztott szívfrekvencia-variabilitási (HRV) paraméterekre. A pulzust „Polar Equine heart rate monitor” segítségével mérték a pálya teljesítése előtt, alatt és után. Sem az átlagos, sem a maximális pulzus elemzése nem mutatott statisztikailag bizonyítható különbséget a versenyszintek között. Ezzel szemben a szívfrekvencia-variabilitási mutatók, mint például a maximális RR-intervallumok, SD1, RMSSD, pNN50 és %VLF, képesek voltak kimutatni a terhelés szintbeli különbségeit. Megerősítést nyert, hogy az alacsonyabb szintű díjugratás (120 cm magasságig) nem jelent megerőltető edzést a lovak számára (Szabó és mtsai., 2021).

A „The art equipment for measuring the horse’s heart rate” című tanulmány a lovak pulzusának mérésére szolgáló korszerű technológiák alkalmazását vizsgálja, különösen a sportlovak edzés közbeni élettani megfigyelésére. A kutatás célja az volt, hogy pontos

módszerekkel kövessék nyomon az állatok fizikai terhelését és stressz-szintjét. A szerzők a Polar Sport Tester és a Polar Equine RS800cx G3 berendezéseket használták, amelyek vezeték nélküli kapcsolat segítségével mérik a ló szívverését, sebességét és a megtett távolságot. Az adatok feldolgozását a Polar ProTrainer 5 Equine szoftver végezte, amely grafikonokon és táblázatokban elemezte az edzés különböző fázisait. A vizsgálatok kimutatták, hogy a lovak nyugalmi pulzusa 30–40 ütés percenként, míg egy gyorsabb vágtában 160–170 közötti értéket ér el, és hogy a pulzus a bemelegítés során gyorsan, a levezetéskor viszont lassabban változik. A tanulmány részletesen bemutatja az érzékelők elhelyezését és a jel megfelelő továbbításához szükséges feltételeket, valamint a hibák kiküszöbölésének módját. Az eredmények szerint a módszer pontos, megbízható és az EKG-hoz hasonló pontosságot biztosít, miközben teljesen fájdalommentes a ló számára. A kutatás végeredményeként bebizonyították, hogy ezek a modern eszközök hatékonyan alkalmazhatók a lovak egészségi állapotának, teljesítményének és stresszreakcióinak folyamatos megfigyelésére a sportedzések során (Janzekovic és mtsai., 2010).

Mukai és mtsai. (2007) telivér versenylovak szívritmusát és vér-laktát szintjét vizsgálta valós versenykörülmények között. A kutatás célja annak megértése volt, hogyan reagál a ló szervezete a verseny előtti izgalomra, a bemelegítésre és magára a futamra. A vizsgálatban 23, jó kondícióban lévő telivér ló vett részt, amik 1200 méteres futamot teljesítettek. A pulzust a verseny előtt, alatt és után mérték, míg a vér-laktát szintjét 10 perccel a célba érés után vizsgálták. Az eredmények azt mutatták, hogy a lovak pulzusa már a futam előtt, a zsoké felülésekor és a startboxban is jelentősen megemelkedett, ami a pszichés izgalom és a felkészülés jeleit tükrözi. A verseny alatt a szívritmus elérte a 213 ütés/perc csúcserőértéket, ami extrém terhelésnek felel meg, a vér-laktát szint pedig 22,5 mmol/l-re emelkedett, ami az anaerob energiarendszer erőteljes aktiválódását jelzi. A kutatás megállapította, hogy a verseny során mind az aerob, mind az anaerob energiafolyamatok jelentős szerepet játszanak, és hogy a pulzus megbízható mutatója a ló fizikai és pszichológiai állapotának. Az eredmények hozzájárulnak a versenylovak edzésprogramjainak pontosabb tervezéséhez és a teljesítmény optimalizálásához (Mukai és mtsai., 2007).

Lekeux és mtsai. (1991) kutatása a lovak pulzus (HR), vérplazma laktát (LA) és néhány egyéb vérparaméter változásait vizsgálták 16 egészséges díjugrató ló esetében, a Belga Junior Bajnokság során. A lovaktól vénás vérmintát vettek a verseny előtt és közvetlenül utána, majd elemezték különböző paraméterek alapján. A pulzust a nyereg alá helyezett pulzusmérő eszköz folyamatosan rögzítette a bemelegítéstől kezdve egészen a versenypálya teljesítése utáni ötödik

percig 10 ló esetében. A díjugratás jelentős emelkedést okozott minden vizsgált paraméterben, kivéve a glükózt, amely csökkent, valamint a GGT-t, amely változatlan maradt. A nyugalmi állapotban mért LA- és pulzusértékek rendre $0,43 \pm 0,05$ mmol/l és $44,7 \pm 2,9$ ütés/perc voltak. A terhelést követően a vérplazma laktát koncentrációja $8,7 \pm 0,5$ mmol/l-re nőtt, míg a pulzusszám $189,2 \pm 3,5$ ütés/perc csúcserőket ért el a pálya során. A vizsgálat eredményei azt mutatták, hogy bár az ugró pálya viszonylag rövid ideig tart és a sebessége sem extrém, a megterhelés mértéke igen nagy, és az intenzív igénybevétel anaerob anyagcsere-tevékenységet is kivált a lovaknál (Lekeux és mtsai., 1991).

3. Célkitűzések

A szakdolgozatom célja az volt, hogy objektív adatok alapján összehasonlítsam az idomító- és ugróedzések során a lovak kardiovaszkuláris terhelését, valamint az edzések szerkezeti és időbeli jellemzőit. Ennek érdekében elsőként az edzések teljes időtartamát, valamint a bemelegítés, munka és levezetés szakaszainak hosszát vizsgáltam, hogy összehasonlítsam az egyes edzésformák közötti különbségeket. Ezt követően elemeztem a pulzusértékek (átlagos, minimális és maximális) alakulását az edzések különböző szakaszaiban, az intenzitás és terhelés szintjének meghatározása érdekében. Céлом volt kimutatni, hogy az ugró edzések vajon nagyobb fizikai igénybevételt jelentenek-e, mint az idomító edzések.

További célkitűzésem volt a jármódok időbeli és százalékos eloszlásának vizsgálata, hogy meghatározható legyen, mely mozgásformák dominálnak a különböző edzéstípusokon. Emellett az átmenetek számának elemzésével arra kerestem a választ, hogy a különböző edzések mely jármódok a leggyakoribbak, és ez milyen hatással van a lovak terhelésére.

A vizsgálat során törekedtem arra, hogy mindennapi edzőkörnyezetben gyűjtsék adatokat, így a mérések valós lovardai körülmények között zajlottak, a lovak és a lovasok megszokott munkarendjébe illesztve.

Mint aktív lovas és leendő edző különösen fontosnak tartom a lovak élettani reakcióinak megismerését és megértését. A pulzusvizsgálat a mindennapi edzések során hasznos segítséget nyújthat abban, hogy pontosabban felmérjem a ló terhelhetőségét, illetve időben észre vegyem a túlterhelés jeleit. Emellett a versenyekre való felkészülés során is kiemelt jelentősége van annak, hogy a csúcsforma a megfelelő időben alakuljon ki, amit a pulzusadatok tudatos elemzése nagyban segít. A megszerzett ismereteket a későbbiekben saját edzéseimben, valamint tanítványaim felkészítésében is szeretném alkalmazni, hogy a teljesítmény és a ló jólléte egyaránt megőrizhető legyen.

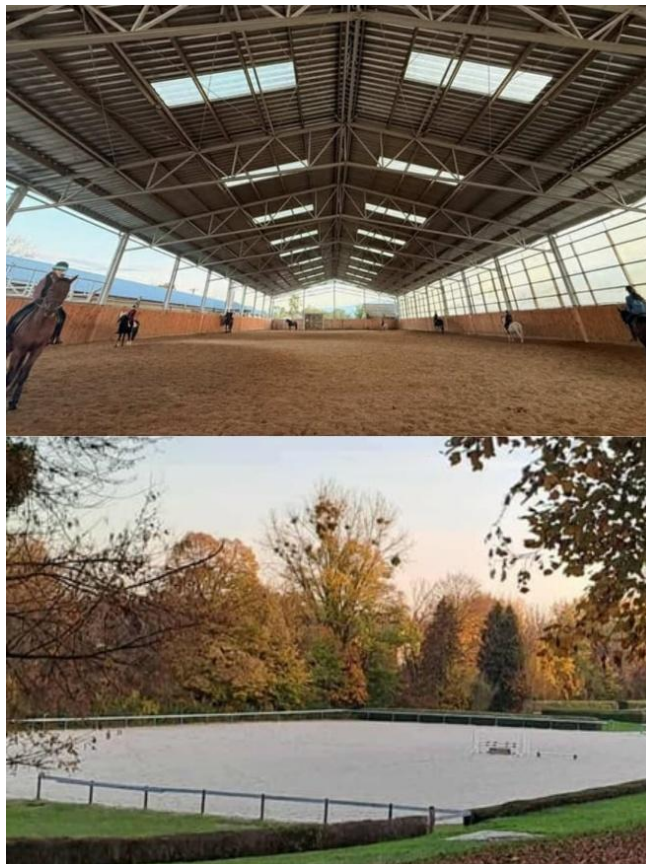
4. Saját vizsgálatok

4.1. *Anyag és módszer*

4.1.1. *A vizsgálat helyszíne*

A vizsgálatok nagy részét a kaposvári Pannon Lovasakadémián végeztem, a MATE Lótenyésztő, lovassport szervező agrármérnöki alapképzési szak, Lovasedző szakirány képzésében résztvevő lovakon. A mérések másik részét a székesfehérvári Fehér Patkó Lovasudvar verseny lovain.

Az Akadémián a kinti nagy pályán zajlottak az edzések (2. kép), aminek a mérete 60x70 méter, míg a székesfehérvári lovardában a fedelesben (40x60m), annak ellenére, hogy ott is volt kinti pálya, a fedelest mégis előszeretettel használják annak jobb minősége és adottságai miatt. Mindkét helyszínen homokos talaj volt, annyi különbséggel, hogy Kaposváron textillel volt elkeverve, ezzel biztosítva az egész éves használatot. A homok mindkét helyen az ugró- és idomító edzéseknek megfelelő, nem túl mély, jó minőségű, rendszeresen locsolt és karbantartott volt.



2. kép: Felül: a Fehér Patkó Lovasudvar fedeles lovardája, alul: a Pannon Lovasakadémia kinti pályája (Forrás: saját kép)

4.1.2. A vizsgálat eszköze

A méréseket egy Polar Equine H10 HR szenzorral végeztem (3. kép). Az eszköz nagy intenzitású terhelések alatt is képes nagy pontossággal rögzíteni a pulzusértékeket és könnyen csatlakoztatható Bluetooth-hal számos eszközhöz vagy műszerhez.



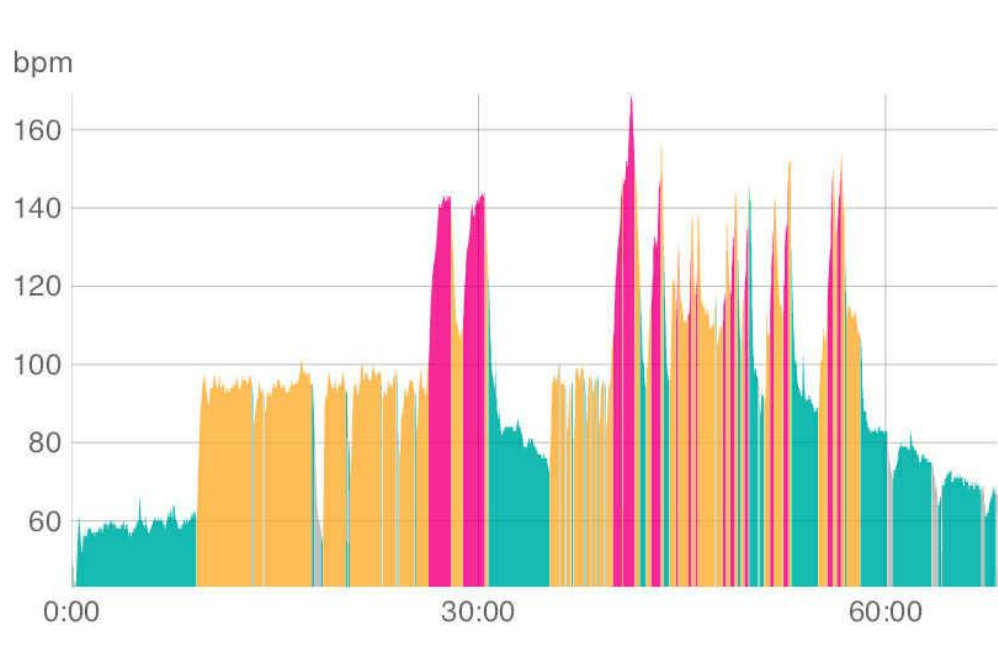
3. kép: Polar Equine H10 HR szenzor (Forrás: <https://www.polar-ora.hu/Polar-Equine-H10-HR-Sensor-Riding-lovaglashoz> Letöltés dátuma: 2025. 10. 09.)

A szenzort egy lovak számára készített övvel tudtam felhelyezni az egyedekre. Az öv nagy intervallumban állítható így a lovak különböző testfelépítése és méretei sem volt akadály a mérések során, könnyen rájuk lehetett igazítani. A szenzort egy patent segítségével lehetett rögzíteni az övön található kis zsebben, így biztosítva, hogy munka közben a szenzor ne tudjon leesni. Az öv belső felének (a lóval érintkező oldala) egy része szilikonnal volt ellátva. Az eszköz felhelyezésekor az adatok rögzítésének hatékonysága érdekében a szilikonos részt ultrahanggal kentem be (4. kép).



4. kép: Pulzusmérő öv és ultrahanggal (Forrás: saját kép)

Az adatokat az Equilab (Fejlesztő: Equestrian Insights AB) nevű alkalmazás rögzítette (5. kép). A Bluetooth-os kapcsolat miatt, aminek a hatótávja igen kicsi a telefonnak mindig - a teljes lovaglás alatt - az öv közelében kellett lennie, ezért a lovasok általában a zsebükben vagy egy övtáskában maguknál tartva azt lovagoltak. Az applikáció kezelése igen egyszerű volt. Amint a szenzor csatlakoztatva lett az övhöz és a lovakra lett helyezve, GPS és Bluetooth adatok segítségével könnyen párosítani lehetett a két eszközt. A vizsgálat végeztével leállítottam az applikációban futó mérést és elmentettem az adatokat.



5. kép: Equilab alkalmazás, ugró edzés pulzusgörbéje (Forrás: Equilab alkalmazás, saját kép)

A felhelyezés során a pánt megfelelő elhelyezkedésére is figyelni kellett, hiszen a szilikonos résznek a ló bal oldalán kellett lennie, a szenzornak pedig a szív tájékán. Ez után lehetett a lovakat a megszokott módon felszerelni. A szenzort érdemes volt úgy igazítani, hogy a heveder ne fedje el teljesen, hanem egy kicsit előrébb helyezkedjen, így megakadályozva a hátra csúszást (6. kép).



6. kép: Polar Equine öv a lovon és nyereg alatt (Forrás: saját kép)

A "Polar Equine H10 HR Sensor Riding" beszerzése az INTERREG HUHR/1901/4.1.1/0123 ("EQUIEDU - Equine studies education and competence centre for development of equestrian tourism in the cross-border region") projekt keretében történt.

4.1.3. A vizsgálat módszere

A vizsgálat céljának megfelelően, a lovak pulzus alakulását különböző típusú edzéseken mértem. Az edzések a következők voltak: ugró edzés, idomítóedzés. Az edzések mindegyike edző vezetésével zajlott.

Összesen 10 lovat mértem le, hatot a Pannon Lovasakadémián és négyet a székesfehérvári lovasudvarban. Mindegyik ló rendszeres idomító- és ugró edzések résztvevője, és korábban nem mutattak kardiovaszkuláris problémákat. A lovak edzettségi szintje mindkét helyen hasonló volt, hiszen rendszeresen vesznek részt díjugrató és díjlovagló versenyeken azonos kategóriákban. 80-105 cm-es magasságú díjugrató pályákon, illetve előkészítő (E) és alap (A) szintű díjlovas programokon.

Az egyedek kora 7-15 év közé tehető, 8 herélt és 2 kanca. A temperamentumuk kicsit eltérő volt, hiszen volt 3 ló, ami kicsit rebbenékenyebb, hevesebb vérmérsékletű. Fajtájukat tekintve magyar fajtájúak: magyar sportló, gidrán és kisbéri félvér.

Egy ló mérési periódusa 5 napig tartott, hétfőtől péntekig. Tehát összesen 50 mérési adatot kaptam. A mérést mindig a lovas felülésétől indítottam el és a leszállás után egyből leállítottam. Az eszköz felhelyezése és a felülés között eltelt idő maximum 10 perc volt mindig, amíg a lovak kikötve nyugodt helyzetben álltak a boxukban vagy az az előtti folyosón. A felülés nem a felszerelés helyén történt, hanem az istálló előtt, ugyanígy a leszállás, nem a pályán történt a levezetés végeztével, hanem szintén az istálló előtt. Mivel a pályákról való kijövetel alatt a lovasok még a lovakon voltak, és azok továbbra is lépésben közlekedtek, ezt a kis időt és távot, amíg elértek az istállóig, még beleszámíthatjuk a levezetés szakaszába.

Egy mérés lefutása tehát a következő képpen zajlott:

1. A szenzor behelyezése az övbe
2. Az öv szilikonos részének bekenése ultrahanggal, majd felhelyezés és méretre állítás a lovon (az állat lepucolása után)
3. A ló további felszerelése, ügyelve az eszköz helyes elhelyezkedésére
4. A szenzor csatlakoztatása az applikációhoz
5. A mérés elindítása a felszállás idejében
6. Az edzés lemérése
7. A leszállás alkalmával a mérés leállítása, az adatok elmentése

Minden mérés után az eszközt alaposan megtisztítottam az esetleges sérülések, például feltörések elkerülése végett.

Az edzések sorrendje a kéthelyszínen eltérő volt. Kaposváron hétfőn idomítóedzés, kedden ugró edzés, szerdán idomító, csütörtökön ugró és pénteken szintén idomító vagy alkalom adtán önálló síkmunka. A székesfehérvári lovasudvarban más sorrendben voltak az edzések: hétfőn idomító-, kedden is idomító-, szerdán és csütörtökön ugróedzés és pénteken önálló síkmunka. A hétfői edzések előtti nap a lovaknak vagy pihenőnapjuk volt vagy egy laza futószáras munkát végeztek. Az edzések időtartama általában 55-70 perc közé volt tehető, változó bemelegítési, fő és levezető szakasszal. Ezen szakaszok hossza mindig az edzésforma milyenségétől függött.

A megterhelések során a lovak átlagos, minimum és maximum pulzusszámát mértem, mind a három jármódban, illetve az egyes jármódok időbeni hosszát a teljes munkaidő alatt, a bemelegítés, munka rész és levezetés idejét és az átmenetek számát.

A vizsgálat során mesterséges intelligencia alapú eszközt használtam egyes bázisadatok előzetes kinyeréséhez, az MI által kinyert adatokat ezt követően ellenőriztem és manuálisan

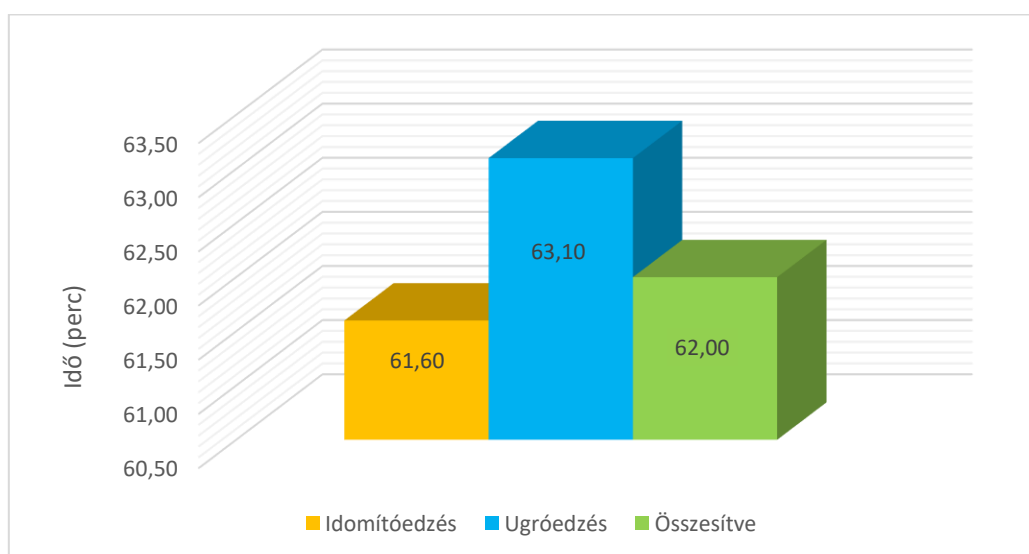
korrigáltam a pontosság biztosítása érdekében. A rögzített adatokat Excel táblázatokba rendeztem, majd a programban megtalálható függvények segítségével összesítettem őket és számoltam velük. Ezen eredmények alapján diagrammokat készítettem belőlük.

5. Eredmények és értékelésük

5.1. A munkavégzés hossza

A teljes lovaglások időtartamát tekintve az edzések átlagosan 62 percig tartottak (3. ábra), ami jól illeszkedik a klasszikus edzésméleti ajánlásokhoz. Bár nem találtam olyan forrást, amely minden edzésre érvényes, univerzális 60 perces időtartamot írt volna elő, a szakirodalom szerint a keringési rendszer fejlesztését célzó edzések során – különösen az alapozó (aerob) szakaszban – a ló fokozatosan készíthető fel 45–60 perces könnyű munkára, ami az edzések időtartamát meghatározó alapelvként szolgál (Jónás, 2008).

Az idomító edzések átlagos hossza 61,6 perc volt, míg az ugróedzéseké 63,1 perc, tehát a két edzéstípus között nem mutatkozott nagy időbeli különbség. A Pannon Lovasakadémián ugyanakkor előfordultak kisebb időbeli eltérések: egyes edzések az egyórás időintervallumnál hosszabbra nyúltak vagy rövidebbek voltak, ezek az eltérések elenyésző számban fordultak elő. Ezen néhány alkalom oka többnyire az volt, hogy egyes csoportok nagyobb létszámmal (5–6 fő) dolgoztak, és az egyesével végzett feladatmegoldás, valamint a hibák kijavítása miatt az edzések elhúzódtak. Illetve esetenként, főként intenzívebb ugróedzések utáni napokon, enyhébb, úgynevezett lenyújtó vagy átmozgató idomító munkát végeztek, amelyek jellemzően rövidebbek voltak, körülbelül 50–55 percig tartottak. De ahogy jeleztem, ezek az eltérések azonban csak kis számban fordultak elő, így az átlagos edzésidőket érdemben nem befolyásolták.



3. ábra: A különböző típusú edzések átlagos hossza és az összes edzés átlagos hossza. (n=10)

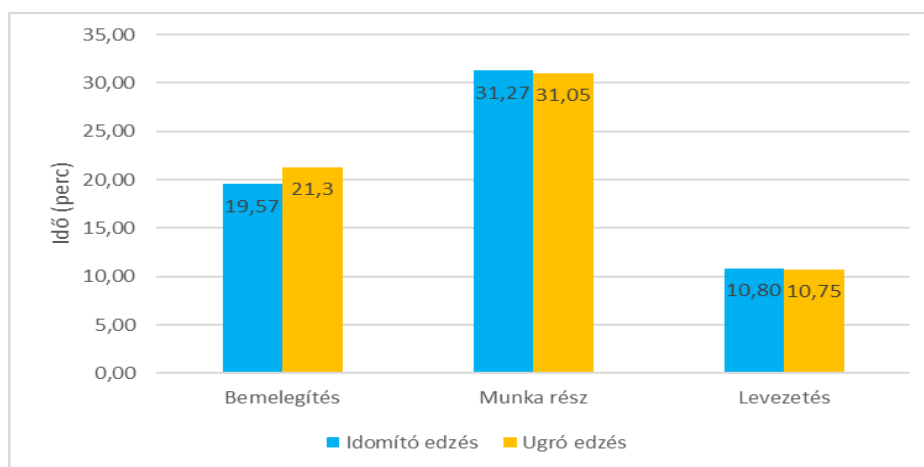
(Forrás: saját szerk.)

5.2. A bemelegítés, a munka és a levezetés összehasonlítása

A bemelegítő szakasz célja a ló izomzatának és keringésének előkészítése volt. A vizsgálatok alapján mindkét típusú edzésen a bemelegítés átlagosan 15-20 perces időintervallumba volt tehető (4. ábra). Jellemzően lépésben (8-10 perc) és ügetésben (7-8 perc) zajlott a munka, rövid, 1–3 perces vágta szakaszokkal a végén. Ez jól összhangban van Chatel és Williams (2020) megfigyeléseivel, akik szerint a díjlovasok és díjugratók átlagosan 10–20 perces bemelegítést alkalmaznak, a díjlovasok főként lépésben, míg a díjugratók inkább ügetésben végzik a bemelegítést.

A munka rész az edzés legmegterhelőbb szakasza, ez mindkét edzésen átlagosan 30-40 perces tartományban mozgott. Ez a szakasz mindkét edzéstípusnál jelentősen eltért jellegében és intenzitásában is. A jármódok közül az ügetés volt a legdominánsabb (17–20 perc), ezt követte a vágta (10–13 perc) és a lépés (7–10 perc), mint egy pihenő szakasz a különböző feladatok között. Az ugró edzésen a jármódok aránya kissé jobban eltolódott a vágta irányába a munka jellegéből adódóan, mint az idomító edzéseken.

A levezetés célja a szervezet visszahűtésének és regenerációjának megkezdése, illetve a pulzusszám fokozatos csökkentése, tehát visszatérés a nyugalmi állapothoz. Ennek megfelelően a jármódok aránya ismét a nyugodtabb mozgásformák (lépés, ügetés) felé tolódtak el. A levezetés mindkét edzéstípusnál átlagosan 9–11 perces szakaszt jelentett, főként lépésben (7-8 perc), rövid ügetésszakaszokkal (2-3 perc) és nagyon rövid vágta szakaszokkal, ha egyáltalán volt. Ezt alátámasztja Szabó és munkatársai (2021) tanulmánya, amiben díjugrató lovak verseny utáni levezetése átlagosan 11,4 percig tartott.



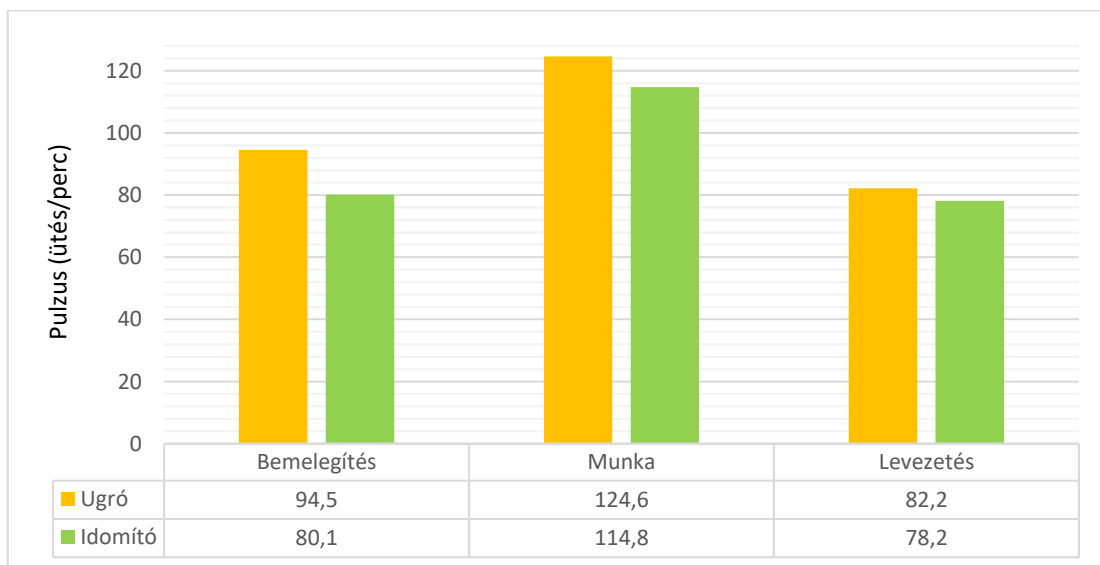
4. ábra: A bemelegítés, a munka és a levezetés átlagos hossza idomító- és ugróedzéseken.

(n=10) (Forrás: saját szerk.)

A mért pulzusértékek elemzése alapján jól kirajzolódnak a különbségek az idomító és ugró edzések intenzitása között a három szakasz során. Az idomító edzések során a lovak átlagos pulzusa a bemelegítés alatt 80,1 ütés/perc, a fő munka alatt 114,8 ütés/perc, míg a levezetés során 78,2 ütés/perc volt (5. ábra). Ezzel szemben az ugró edzéseken a bemelegítés alatt 94,5 ütés/perc, a fő munka során 124,6 ütés/perc, a levezetés alatt pedig 82,2 ütés/perc átlagos pulzus értékek voltak mérhetőek. Az eredmények azt mutatják, hogy mindhárom szakaszban magasabb volt a pulzusszám az ugró edzések esetében. Ezt alátámasztja, miszerint a pulzus a terhelés növekedésével arányosan emelkedik (Bozori és mtsai., 2018).

Az ugrólovak munkája nagyobb fizikai igénybevétellel és intenzívebb izommunkával jár. Az ugrások közbeni gyors és hirtelen erő kifejtések, a tempóváltások fokozott keringési terhelést okoznak. Az idomító edzések ezzel szemben inkább aerob jellegűek, a mozdulatok finomságát, egyensúlyát és a ló-lovas közti kommunikációt fejlesztik, így a pulzusváltozás mérsékeltebb. Érdekes megfigyelni, hogy a levezetés során mindkét edzés típusban viszonylag hamar visszacsökken a pulzus, ami jó regenerációs állapotra utal. Ezt alátámasztja Mentés és munkatársai (2010) megállapítása, miszerint minél gyorsabban tér vissza a pulzus a kiindulási szintre, annál jobb fittségi állapotban van a ló.

Az ugróedzések után a levezető szakaszban a pulzusértékek valamivel magasabbak maradtak, ez valószínűleg a nagyobb előzetes megterhelésből adódott. Összességében az eredmények alátámasztják, hogy a különböző edzéstípusok eltérően terhelik a lovak keringési rendszerét.

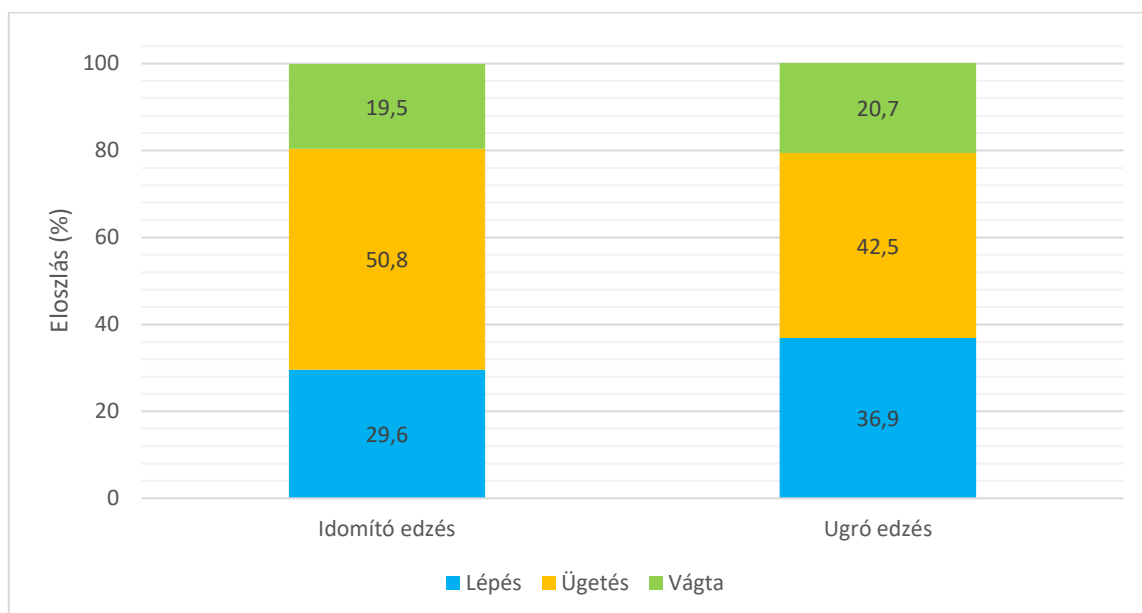


5. ábra: Az átlagos pulzusok a bemelegítés, munka és levezetés során a különböző típusú edzéseken. (n=10) (Forrás: saját szerk.)

5.3. Az idomító és ugró edzések összehasonlítása

Az edzések jármódbeli megoszlása fontos információt ad a terhelés jellegéről. A vizsgált mérési adatok alapján az idomító edzések alkalmával a legnagyobb arányban az ügetés szerepelt, amely a teljes edzésidő 50,8%-át tette ki (átlagosan 29,2 perc) (6. ábra). Ezt követte a lépés 29,6%-kal (17,0 perc), míg a vágta 19,5%-kal (11,2 perc). Ez jól illeszkedik a szakirodalomban leírtakhoz, miszerint díjlovas/idomító munka döntően szubmaximális (azaz a maximális terhelés előtti), aerob terhelés, ahol az ügetés és lépés dominál, a vágta pedig kisebb hányadot képvisel (Chatel és Wiliams, 2020; Munsters és mtsai., 2014).

Ezzel szemben az ugró edzéseken a jármódok aránya kis mértékben eltolódott a vágta és lépés irányába: a vágtaban töltött idő elérte a 20,7%-ot (13,1 perc), a lépésé pedig 36,9%-ot (23,3 perc), míg az ügetés némileg csökkent 42,5%-ra (26,8 perc). Az ugró edzések lépés aránya és ideje, azért több, mert a feladat teljesítések egyesével történtek és több lovas esetén ez több időt jelent, mint egy idomító edzésen, ahol együttes feladat teljesítés történt. Az ugró edzések a rövid, nagy intenzitású vágta szakaszokkal és ugrásokkal jellemezhetőek, míg az idomító edzések folyamatosabb, finomabb jellegű mozgásokat igényelnek.

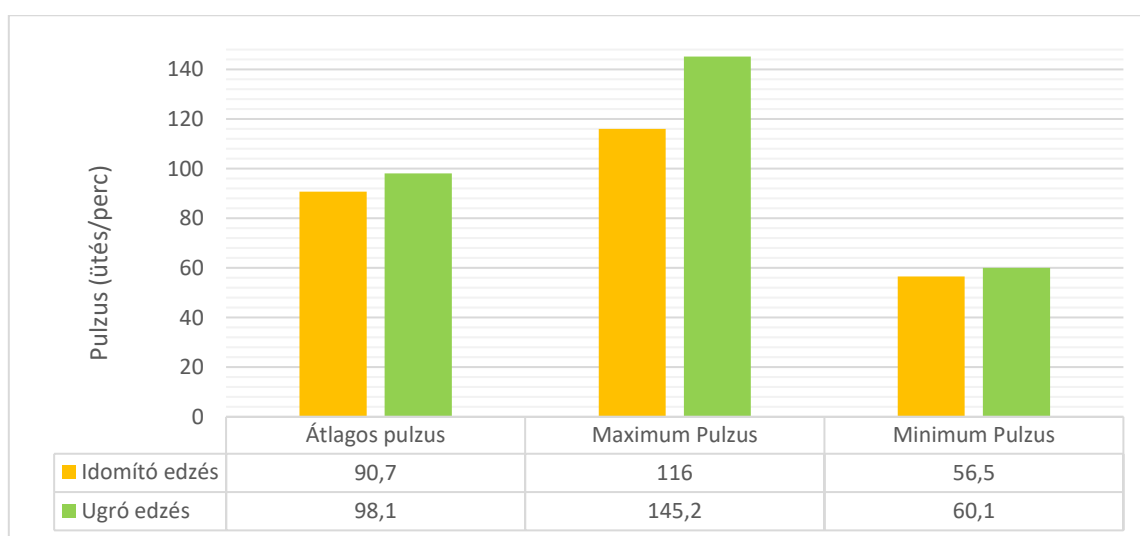


6. ábra: A jármódok %-os eloszlása idomító és ugró edzésen. (n=10) (Forrás: saját szerk.)

A vizsgálat kiterjedt az átlagos, minimális és maximális pulzus alakulására az különböző típusú edzések során. A teljes edzésidőre vetítve az idomító edzések során az átlagos pulzusszám 90,7 ütés/perc, míg az ugró edzéseken 98,1 ütés/perc volt (7. ábra).

Az ugró edzéseken mért maximális pulzus (145,2 ütés/perc) nagyobb eltérést mutatott, mint az idomító edzéseken (116,0 ütés/perc) mért adatok. Ez a különbség a szakágak jellegéből adódódik: míg az ugróedzések nagyobb megterhelésű, akár anaerob szakaszokat tartalmazhatnak, ahol a pulzusszám megközelíti a maximális élettani tartományt, addig az idomító edzések nem igényelnek maximális erő kifejtést egy-egy feladat végrehajtása során. Ter Woort és munkatársai, 2020-ban írt tanulmánya szerint a galopplovaknál az edzés során mért maximális pulzusszám 149 és 232 ütés/perc között mozgott, ami a magas intenzitású terhelésekre jellemző. A díjlovaglás szubmaximális terhelést jelent, mivel kimutatták, hogy edzés és verseny során a pulzus az aerob tartományon belül marad (62–160 ütés/perc között) (Williams és mtsai., 2009).

Az idomító edzéseken a minimális pulzus átlagosan 56,5 ütés/perc, míg ugró edzéseken 60,1 ütés/perc volt. Bár a különbség kisebb mértékű, mint az előző adatoknál, ez arra utal, hogy ugróedzéseknél a pihenőszakaszok alatt sem csökken olyan gyorsan a pulzus, ami a nagyobb fizikai megterhelés következménye lehet. A vizsgálatban mért minimális pulzusszám mindkét edzéstípusnál a normális élettani tartományban maradt. Lindner és munkatársai (2020) által távlovakon vizsgált 60 perces terhelést követően 5 perccel a terhelés után $56,1 \pm 13,7$ ütés/perces megnyugvási pulzust mértek, ami arra utal, hogy a lovak a mérések során még nem teljesen regenerálódtak. A szerzők szerint a nyugalmi és a regenerációs (megnyugvási) pulzusszám között pozitív összefüggés áll fenn, tehát az alacsonyabb nyugalmi pulzusú lovak gyorsabban érik el a kiindulási értéket a terhelés után. Ebből következik, hogy az idomító edzéseken a kisebb minimum pulzusszám a kevésbé intenzív terhelés jele lehet.



7. ábra: Az átlagos, a maximum és a minimum pulzusszám idomító és ugró edzéseken. (n=10)
(Forrás: saját szerk.)

5.4. Az átmenetek számának összehasonlítása idomító- és ugróedzésen

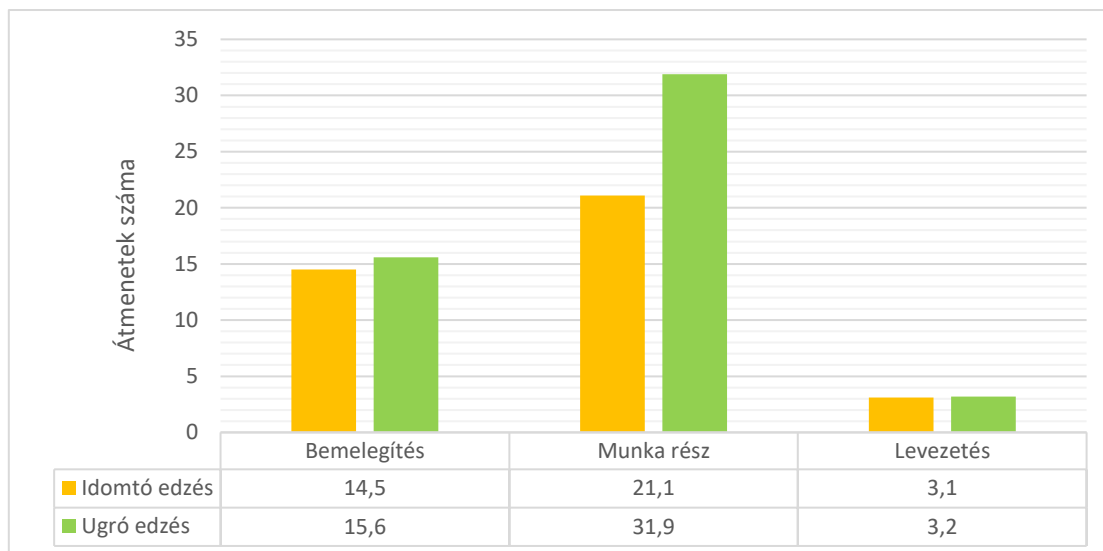
Az idomító és ugró edzések során mért átmenetek számát a bemelegítés, a munka rész és a levezetés szakaszaiban külön-külön vizsgáltam. Az eredmények alapján az átmenetek száma mindkét edzéstípusban hasonlóan alakult, kisebb eltérésekkel az egyes szakaszok során.

A bemelegítő szakaszban az idomító edzésen átlagosan 14,5 átmenet történt (8. ábra), ezek döntően lépés–ügetés, ügetés–lépés, valamint lépés–állj–lépés közötti átmenetek voltak. Az ugró edzésen történt átmenetek száma nem sokban tér el az idomító edzésektől, átlagosan 15,6 átmenetet hajtottak végre. Az itt megjelenő ügetés–vágta és vágta–ügetés átmenetek már előkészítik a lovat az ugrómunkához szükséges jármódok közötti és jármódon belüli váltásokra. A két érték között igen kicsi a különbség, ami arra utal, hogy mindkét edzéstípusban hasonlóan fontos szerepet kap a fokozatos izom- és keringés-előkészítése a bemelegítés során.

A munka szakaszban már jelentősebb eltérés mutatkozott: az idomító edzéseken átlagosan 21,1, míg az ugró edzéseken 31,9 átmenetet végeztek. Ez a nagyobb különbség arra utal, hogy az ugróedzéseknél a jármódok közötti váltások gyakoribbak, ami a feladatok (ugrások) többszöri ismétléséből fakad. Az idomító munka ezzel szemben inkább a folyamatosabb és hosszabb feladat végrehajtásra épül, ezért hosszabb jármód szakaszok jellemzik. Idomító edzésen döntően ügetés–vágta, vágta–ügetés és ügetés–lépés formájában mutatkoznak az átmenetek, míg ugró edzésen az ügetés–vágta és a vágta–ügetés dominált leginkább, de előfordulnak vágta–lépés vagy lépés–vágta kombinációk is.

A levezetés szakaszában az idomító edzéseken átlagosan 3,1, az ugró edzéseken 3,2 átmenet történt, ami ismét alátámasztja, hogy a levezetés célja mindkét esetben a ló megnyugtatása, a regeneráció megkezdése és a pulzusszám fokozatos visszaállítása. Mindkét edzés típusnál, jellemzően ügetés–lépés és lépés–állj formájában történtek az átmenetek.

Összességében az idomító edzéseken átlagosan 38,7, míg az ugró edzéseken 50,7 átmenetet hajtottak végre. A különbség arra utal, hogy az ugróedzések jellegükben dinamikusabbak, több iram- és jármód váltással járnak, ami a keringés nagyobb terhelését jelenti. Az idomító edzéseknél a kevesebb átmenet a mozdulatok pontosságát és a ló egyensúlyának fejlesztését szolgálja. Az átmenetek gyakorlásával javul a hátsó lábak aktivitása, a ló fokozottabban alálép, és ezzel együtt a háttevékenység is fejlődik, ami alapvető az egyensúly és az összeszedettség kialakításában (Walleshhausen, 2012).



8. ábra: Átmenetek átlagos száma az idomtő és ugró edzések különböző szakaszaiban. (n=10)

(Forrás: saját szerk.)

6. Következtetések és javaslatok

A vizsgált idomító és ugró edzések átlagos időtartama megközelítette a klasszikus edzéselméleti ajánlásokban szereplő 60 perces időintervallumot. Ez megfelelő terhelést jelentett a lovak számára, biztosítva a bemelegítést, a fő munka és a levezetés időtartamának megfelelő eloszlását.

A bemelegítés és a levezetés időtartama, valamint az egyes szakaszokban a jármódok aránya azt mutatta, hogy a lovak fokozatos előkészítése a terhelésre és visszahűtése megfelelő volt, ami elősegíti a keringési rendszer alkalmazkodását, és hogy a regeneráció eredményes legyen.

Az ugróedzések során mért magasabb átlagos és maximális pulzusértékek a nagyobb fizikai terhelésre és anaerob jellegű szakaszokra utalnak, míg az idomító edzések döntően aerob, szubmaximális megterhelést jelentettek.

A jármódok időbeli megoszlása a szakági sajátosságoknak megfelelően alakult: míg az idomító edzéseken az ügetés dominált, addig az ugróedzéseken a vágta arányának növekedését lehetett megfigyelni.

Az átmenetek száma az ugróedzéseken némileg magasabb volt, ami a gyakoribb iram- és jármódok közötti váltásokat mutatja. Az idomító edzéseken a kevesebb átmenet a hosszabb feladat megoldásokat jelzi.

Érdemes lenne a vizsgálatot kiterjeszteni nagyobb mintaszámra, illetve különböző fajták és edzettségi szintek összehasonlítására, hogy pontosabban láthatóvá váljanak az egyéni és fajtabeli különbségek. Javasolnám különböző környezeti tényezők (hőmérséklet, talajminőség, időjárás, tengerszint feletti magasság) hatásának vizsgálatát, mivel ezek a gyakorlatban jelentősen befolyásolhatják a kardiovaszkuláris megterheléseket.

7. Összefoglalás

A szakdolgozat célja az volt, hogy objektív, mérhető adatok alapján összehasonlítsam az idomító- és ugróedzések során a lovak kardiovaszkuláris terhelését, valamint feltárjam az edzések szerkezeti és időbeli jellemzőit. A vizsgálat gyakorlati lovardai körülmények között zajlott, tíz, rendszeresen edzett és kis kategóriákban versenyző ló bevonásával, a Pannon Lovasakadémián (Kaposvár) és a Fehér Patkó Lovasudvarban (Székesfehérvár).

A mérésekhez a Polar Equine H10 HR pulzuszámoló szenzort és az Equilab alkalmazást használtam, melyek segítségével rögzítettem a lovak pulzusát a különböző típusú edzéseken a bemelegítés, a munka és a levezetés fázisaiban. Az adatok elemzése során vizsgáltam az edzések teljes időtartamát, a jármódok (lépés, ügetés, vágta) arányát, az átmenetek számát, valamint az átlagos, minimális és maximális pulzusértékeket.

Az eredmények alapján az idomító és ugróedzések teljes időtartama hasonló (~62 perc) volt, ugyanakkor az ugróedzések során magasabb átlagos (98,1 ütés/perc) és maximális pulzusszám (145,2 ütés/perc) volt mérhető, mint az idomító edzéseknél (90,7 ütés/perc és 116,0 ütés/perc). Ez arra utal, hogy az ugróedzések nagyobb fizikai igénybevételt és intenzívebb kardiovaszkuláris megterhelést jelentenek. A jármódok eloszlása is eltért: míg az idomító edzéseken az ügetés dominált leginkább, addig az ugróedzéseken a vágta arányának a növekedését lehetett megfigyelni. Az átmenetek száma különösen a munka fázisában volt magasabb ugróedzésen (31,9), ellentétben az idomító edzésekével (21,1).

Következtetésként az ugróedzések nagyobb élettani igénybevételt jelentenek (megközelítve az anaerob tartományt), míg az idomító munka inkább aerob jellegű terhelést mutat. További kutatásként javasolnám a mintaszám növelését, több helyszín bevonását, valamint a környezeti tényezők hatásának külön vizsgálatát.

8. Köszönetnyilvánítás

Ez úton szeretném kifejezni köszönetemet témavezetőmnek Dr. Vincze Anikónak, aki szakmai iránymutatásával végig kísérte szakdolgozatom elkészülését, hogy az tartalmilag és szerkezetileg is megállja a helyét.

Szeretném még megköszönni társ konzulensemnek Dr. Gyovai Petrának, aki szintén nagyban hozzájárult, dolgozatom sikerességéhez.

Külön köszönet illeti a lovasokat és lovakat, akiknek a kitartó munkája nagyban hozzájárult, hogy a mérések eredményesek legyenek.

A "Polar Equine H10 HR Sensor Riding" beszerzése az INTERREG HUHR/1901/4.1.1/0123 ("EQUIEDU - Equine studies education and competence centre for development of equestrian tourism in the cross-border region") projekt keretében történt.

9. Irodalomjegyzék

1. Bárdos, L., Husvéth F., Kovács, M. (2007): *Gazdasági állatok anatómiájának és élettanának alapjai*. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
2. Bodó, I., Hecker, W. (2013): *Lótenyésztés, lótartás, lóhasználat*. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
3. Bohák, Zs., Langer, D., Kutasi, O. (2009): *Lovak teljesítmény-élettana: Irodalmi áttekintés*. Magyar Állatorvosok Lapja, 131(10), 579–586.
4. Bokor, Á., Pongrácz, L., Bartos, Á., Gulyás, L. (2011): *Lótenyésztés*. E-tananyag, Kaposvár, Nyugat-Magyarországi Egyetem - Kaposvári Egyetem – Pannon Egyetem.
5. Bokor, Á., Sebestyén, J. (2008): *Az angol telivérek versenyteljesítményét kifejező genetikai paraméterek és az azokra ható tényezők I. A versenyteljesítmény mérésének lehetőségei (Irodalmi áttekintés)*. Kaposvár, Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar.
6. Bokor, Á., Sebestyén, J. (2008): *Az angol telivérek versenyteljesítményét kifejező genetikai paraméterek és az arra ható tényezők II. A versenyteljesítményt befolyásoló tényezők (Irodalmi áttekintés)*. Kaposvár, Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar.
7. Bozori, G., Kövy, A., Németh, G. (2018): *Sportlovak és lovasterápiás lovak kiképzése*. Budapest, Nemzetközi Gyermekekmentő Szolgálat Magyar Egyesület.
8. Burucs, B. (2011): *A lovasember kézikönyve 1*. Pony Club. Fordította: Dr. Burucs Balázs, Budapest, Magyar Lovassport Szövetség.
9. Chatel, M. M., Williams, J. M. (2020): *What's in a warm-up? A preliminary investigation of how European dressage riders and show jumpers warm-up their horses for training and at competition*. Comparative Exercise Physiology, 17 (2): 99-108p DOI: [10.3920/CEP200035](https://doi.org/10.3920/CEP200035)
10. Clayton, H. M. (1991): *Conditioning sport horses*. Mason: Sport Horse Publications, pp. 219-220.
11. Evans, David L. (2000): *Training and fitness in athletic horses*. Barton, ACT: Rural Industries Research and Development Corporation, (RIRDC Publication No. 00/1; Project No. US-77A).
12. Fehér, György (2000): *A háziállatok funkcionális anatómiája*. Budapest, Mezőgazda Kiadó.

13. Győrffy-Villám, A. (2001): *A lovasturizmus kézikönyve*. Lovasakadémia 10., Budapest, Mezőgazda Kiadó.
14. Hecker, W. (1997): *Edzéselmélet*. Lovasakadémia 2., Budapest, Mezőgazda Kiadó.
15. Husvéth, F. (2005): *A gazdasági állatok élettana az anatómia alapjaival*. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
16. Janzekovic, M., Prisenk, J., Mursec, B., Vindis, P., Stajniko, D., Cus, F. (2010): *The art equipment for measuring the horse's heart rate*. Journal of Achievements of Materials and Manufacturing Engineering, Vol. 41., Iss. 1-2., 180-186p.
17. Jónás, M. (2008): *Sportló jártatása, melegítése*. Oktatási segédanyag, Budapest, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet.
18. Joó, K., Nyerges-Bohák, Zs., Korbacska-Kutasi, O. (2018): *A sportló szívének titkai*. MTA-SZIE Nagyállatklinikai Kutatócsoport.
19. Kainer, R. T., McCracken, T. O. (1998): *Horse Anatomy, A coloring Atlas*. Loveland, Colorado, Alpine Publications, 2. kiadás.
20. Kocsisné Gráff, M. (2010): *A háziállatok anatómiája*. Javított kiadás, Szeged, Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet.
21. Lekeux, P., Art, T., Linden, A., Desmecht, D., Amory, H. (1991): *Heart rate, hematological and serum biochemical responses to show jumping*. Equine Exercise Physiology, Vol. 3., 385-390p.
22. Lindner, A., Esser, M., López, R., Boffi, F. (2020): Relationship between Resting and Recovery Heart Rate in Horses. Animals, 10(1):120.
23. Mentés, K., Molnár, Sz., Pongrácz, L., Szajkó, I., Török, M. (2010): *A mesterlovász könyve*. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház.
24. Mukai, K., Takahashi, T., Eto, D., Ohmura, H., Tsubone, H., Hiraga, A. (2007): *Heart Rates and Blood Lactate Response in Thoroughbred Horses during a Race*. Journal of Equine Science, Vol. 18., No. 4., 153-160p.
25. Munsters, C. C. B. M., van Iwaarden, A., van Weeren, R., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan, M. M. (2014): *Exercise testing in Warmblood sport horses under field conditions*. The Veterinary Journal, Vol. 202., 11–19p.
26. Nyerges-Bohák, Zs., Hamar, E., Póti, P., Kovács, L. (2022): *Galopplovak edzésének alapismeretei*. Irodalmi összefoglaló, Magyar Állatorvosok Lapja, 114., 643-654p.
27. Ormándi, Zs. (2024): *Patkolókovács mester*. Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, oktatási segédanyag

28. Szabó, Cs., Vizesi, Zs., Vincze, A. (2021): *Heart rate and heart rate variability of amateur show jumping horses competing on different levels*. *Animals*. 11(3), 693. <https://doi.org/10.3390/ani11030693>
29. Walleshausen, Gy. (2012): *Fiatal lovak alapkiképzése kézen*. Szakdolgozat.
30. Williams, R. J., Chandler, R. E., Marlin, D. (2009): *Heart rates of horses during competitive dressage*. *Comparative Exercise Physiology* 6 (01): 7 – 15p. DOI:[10.1017/S1478061509303679](https://doi.org/10.1017/S1478061509303679)
31. ter Woort, F., Dubois, G., Didier, M., Van Erck-Wertergren, E. (2020): *Validation of an equine fitness tracker: heart rate and heart rate variability*. *Comparative Exercise Physiology*, 17 (2): 189-198p.

10. Ábrajegyzék

1. kép: A szív felépítésének vázlata és izomzata	6
2. kép: Felül: a Fehér Patkó Lovasudvar fedeles lovardája, alul: a Pannon Lovasakadémia kinti pályája	16
3. kép: Polar Equine H10 HR szenzor.....	17
4. kép: Pulzusmérő öv és ultrahanggal.....	17
5. kép: Equilab alkalmazás, ugró edzés pulzusgörbéje	18
6. kép: Polar Equine öv a lovon és nyereg alatt	19
1. ábra: Pulzus változás a terhelés kezdetén: az „overshoot” jelenség ábrázolása.....	8
2. ábra: Lovak pulzusszámának változása a terhelés utáni regeneráció során	9
3. ábra: A különböző típusú edzések átlagos hossza és az összes edzés átlagos hossza.....	22
4. ábra: A bemelegítés, a munka és a levezetés átlagos hossza idomító- és ugróedzéseken....	23
5. ábra: Az átlagos pulzusok a bemelegítés, munka és levezetés során a különböző típusú edzéseken	24
6. ábra: A jármódok %-os eloszlása idomító és ugró edzésen	25
7. ábra: Az átlagos, a maximum és a minimum pulzusszám idomító és ugró edzéseken	26
8. ábra: Átmenetek átlagos száma az idomító és ugró edzések különböző szakaszaiban	28

11. Mellékletek

Mesterséges intelligencia (MI) prompt-napló kutatók, hallgatók, doktoranduszok részére

Részletes dokumentáció:

1. Prompt: a grafikon alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta

1. Válasz: A feltöltött képen látható grafikon alapján a teljes edzésidő kb. 55 perc hosszú, és három különböző szín jelöli a mozgásfázisokat (lépés, ügetés, vágta):

- Zöld (kékeszöld): lépés
- Narancssárga: ügetés
- Rózsaszín: vágta

A színeloszlás és az időtengely alapján a becsült idők:

- 🐾 Lépés (zöld): kb. 25 perc
(főként az elején 0–10 perc között és a végén 45–55 perc között látható)
- 🐾 Ügetés (narancssárga): kb. 20 perc
- 🐾 Vágta (rózsaszín): kb. 10 perc
(rövidebb szakaszok 30–40 perc között)

Összesen:

25 perc lépés + 20 perc ügetés + 10 perc vágta \approx 55 perc

Szeretném, hogy készítsék hozzá egy vizuális összefoglalót (pl. kördiagramot) az arányokról?

a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta a két edzésen

2. Prompt: a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta a két edzésen

2. Válasz: Kiváló, köszönöm a három edzésről feltöltött képeket! Mindhárom grafikon a ló szívfrekvencia-elemzését mutatja (színek szerint a mozgásfázisokat):

🐾 1. edzés (Athos idomító 2)

- Teljes idő: kb. 55 perc
- Lépés: ~25 perc
- Ügetés: ~20 perc
- Vágta: ~10 perc

🐾 2. edzés (Athos idomító)

- Teljes idő: kb. 65 perc
- Lépés: ~20 perc (0–10 perc és 55–65 perc között)
- Ügetés: ~30 perc (főként 10–40 perc között)
- Vágta: ~15 perc (intenzív szakaszok 40–55 perc között)

🐾 3. edzés (Athos idomító 3)

- Teljes idő: kb. 60 perc
- Lépés: ~14 perc
- Ügetés: ~36 perc
- Vágta: ~10 perc

📊 Összesítés

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
1.	55 perc	25 perc	20 perc	10 perc
2.	65 perc	20 perc	30 perc	15 perc
3.	60 perc	14 perc	36 perc	10 perc

Ha szeretnéd, készíthetek egy összesített kördiagramot vagy időalapú oszlopdiagramot is, ami látványosan mutatja az arányokat a három edzés között.

Szeretnéd, hogy elkészítsem?

3. Prompt: a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta az edzéseken

3. Válasz: Nagyon jó — mindhárom ló (Azték, Bormámor és Cinci) több idomító edzésének szívfrekvencia-elemzését töltöttem fel.

Az időtengely és a színes blokkok aránya alapján a teljes edzésidőre vetített becsült mozgásidők a következők:

🐾 Azték edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Azték idomító	60 perc	20 perc	30 perc	10 perc
Azték idomító 2	55 perc	18 perc	25 perc	12 perc
Azték idomító 3	65 perc	25 perc	30 perc	10 perc
Átlag / összesen	180 perc	63 perc (35%)	85 perc (47%)	32 perc (18%)

🐾 Bormámor edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Bormámor idomító	55 perc	22 perc	25 perc	8 perc
Bormámor idomító 2	55 perc	20 perc	26 perc	9 perc
Bormámor idomító 3	65 perc	30 perc	25 perc	10 perc
Átlag / összesen	165 perc	72 perc (44%)	68 perc (41%)	25 perc (15%)

🐾 Cinci edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Cinci idomító	60 perc	25 perc	25 perc	10 perc
Cinci idomító 2	55 perc	20 perc	28 perc	7 perc
Cinci idomító 3	65 perc	28 perc	25 perc	12 perc
Átlag / összesen	170 perc	73 perc (43%)	68 perc (40%)	29 perc (17%)

🔍 Összefoglalva:

- Az edzések legnagyobb részét az ügetés (kb. 43%) tette ki.
- A lépés fázis szintén jelentős, főként bemelegítésre és levezetésre szolgált (40%).
- A vágta rövidebb, intenzív szakaszokban történt (átlagosan az idő 15–20%-ában).

Szeretném, hogy készítsék egy összesített diagramot (pl. kör- vagy oszlopdiagramot) az arányokról a három ló összes edzése alapján?

4. Prompt: a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta az edzéseken

4. Válasz: Nagyszerű, most már megvannak Démosz, Legenda és Leó idomító edzéseinek grafikonjai is. Az időtengelyen és a színek arányán alapuló becslések szerint az egyes edzéseken az alábbi időmegoszlások figyelhetők meg:

🐾 Démosz edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Démosz idomító	60 perc	20 perc	30 perc	10 perc
Démosz idomító 2	55 perc	22 perc	25 perc	8 perc
Démosz idomító 3	65 perc	25 perc	30 perc	10 perc
Összesen	180 perc	67 perc (37%)	85 perc (47%)	28 perc (16%)

🐾 Legenda edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Legenda idomító	55 perc	18 perc	27 perc	10 perc
Legenda idomító 2	45 perc	15 perc	20 perc	10 perc
Legenda idomító 3	65 perc	25 perc	30 perc	10 perc
Összesen	165 perc	58 perc (35%)	77 perc (47%)	30 perc (18%)

🐾 Leó edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Leó idomító	60 perc	22 perc	28 perc	10 perc
Leó idomító 2	55 perc	20 perc	25 perc	10 perc
Leó idomító 3	65 perc	25 perc	30 perc	10 perc
Összesen	180 perc	67 perc (37%)	83 perc (46%)	30 perc (17%)

📊 Összesített eredmények (három ló együtt)

Összes edzésidő	Lépés	Ügetés	Vágta
525 perc (~8 óra 45 perc)	192 perc (37%)	245 perc (47%)	88 perc (16%)

🔍 Összefoglalva:

- Az edzések átlagosan 55–65 perc hosszúak voltak.
- A legtöbb idő ügetésben telt (közel a teljes idő fele).
- A lépés a bemelegítés és levezetés szakaszában jellemző (kb. egyharmad az időből).
- A vágta rövidebb, intenzív szakaszokat tett ki (átlagosan 15–20%).

Szeretném, hogy készítsék egy összesített diagramot (pl. kör- vagy oszlopdiagramot) a három ló mozgásfázisairól vizuálisan is?

5. Prompt: a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta az edzéseken

5. Válasz: Kiváló — most már megvannak My Way, Oliva és Szélvész idomító edzéseinek grafikonjai is. Az időtengely és a színes szakaszok arányai alapján az egyes lovak edzéseinek időmegoszlása a következőképpen becsülhető:

🐾 My Way edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
My Way idomító	55 perc	20 perc	25 perc	10 perc
My Way idomító 2	60 perc	18 perc	27 perc	15 perc
My Way idomító 3	45 perc	15 perc	22 perc	8 perc

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Összesen	160 perc	53 perc (33%)	74 perc (46%)	33 perc (21%)

🐾 Oliva edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Oliva idomító	55 perc	20 perc	25 perc	10 perc
Oliva idomító 2	65 perc	25 perc	30 perc	10 perc
Oliva idomító 3	60 perc	22 perc	28 perc	10 perc
Összesen	180 perc	67 perc (37%)	83 perc (46%)	30 perc (17%)

🐾 Szélvész edzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Szélvész idomító	55 perc	18 perc	25 perc	12 perc
Szélvész idomító 2	60 perc	20 perc	30 perc	10 perc
Szélvész idomító 3	65 perc	25 perc	30 perc	10 perc
Összesen	180 perc	63 perc (35%)	85 perc (47%)	32 perc (18%)

📊 Összesített eredmények (három ló együtt)

Összes edzésidő	Lépés	Ügetés	Vágta
520 perc (~8 óra 40 perc)	183 perc (35%)	242 perc (47%)	95 perc (18%)

📌 Összegzés:

- Az edzések legnagyobb részét az ügetés tette ki (közel a teljes idő fele).
- A lépés az edzések kb. harmadát foglalta el.
- A vágta rövidebb, intenzív szakaszokban történt (átlagosan 15–20%).

Szeretném, hogy készítsék egy összesített grafikonos (pl. kördiagram vagy oszlopdiagram) ábrát az összes edzés arányairól (összes lóval együtt)?

6. Prompt: a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta az ugróedzéseken

6. Válasz: Nagyon jó — most már megvannak az ugróedzések szívfrekvencia-grafikonjai is (Athos, Azték, Bormámor, Cinci és Démosz). Az időtengely és a színarányok alapján a teljes edzésidőre vetített mozgásidők a következők:

🐾 Athos ugróedzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Athos ugró	65 perc	20 perc	25 perc	20 perc

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Athos ugró 2	60 perc	18 perc	25 perc	17 perc
Összesen	125 perc	38 perc (30%)	50 perc (40%)	37 perc (30%)

♣ Azték ugróedzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Azték ugró	60 perc	20 perc	25 perc	15 perc
Azték ugró 2	55 perc	18 perc	22 perc	15 perc
Összesen	115 perc	38 perc (33%)	47 perc (41%)	30 perc (26%)

♣ Bormámor ugróedzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Bormámor ugró	55 perc	15 perc	25 perc	15 perc
Bormámor ugró 2	60 perc	18 perc	27 perc	15 perc
Összesen	115 perc	33 perc (29%)	52 perc (45%)	30 perc (26%)

♣ Cinci ugróedzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Cinci ugró	55 perc	18 perc	22 perc	15 perc
Cinci ugró 2	50 perc	15 perc	20 perc	15 perc
Összesen	105 perc	33 perc (31%)	42 perc (40%)	30 perc (29%)

♣ Démosz ugróedzések

Edzés	Teljes idő	Lépés	Ügetés	Vágta
Démosz ugró	55 perc	18 perc	25 perc	12 perc
Démosz ugró 2	60 perc	20 perc	28 perc	12 perc
Összesen	115 perc	38 perc (33%)	53 perc (46%)	24 perc (21%)

▣ Összesített eredmények (öt ló együtt)

Összes edzésidő	Lépés	Ügetés	Vágta
575 perc (~9 óra 35 perc)	180 perc (31%)	244 perc (42%)	151 perc (27%)

♣ Összefoglalás:

- Az ugróedzések nagyjából egyharmad lépésből, egyharmad-fél ügetésből és negyed vágta fázisból álltak.
- Az intenzívebb vágtaidő aránya magasabb, mint az idomító edzéseken (kb. +10%), ami megfelel az ugrómunka jellegének.
- Az ügetés továbbra is domináns fázis maradt, ami a bemelegítés és gyakorlás fő részét adta.


Szeretnéd, hogy a ugró- és idomítóedzéseket együtt is összesítsem és vizuálisan (diagramon) összehasonlítsam a mozgásfázisok aránya alapján?

7. Prompt: a grafikonok alapján határozd meg a teljes edzésidőre vetítve hány perc volt a lépés, az ügetés és a vágta az egyes ugróedzéseken

7. Válasz: Szuper, most feldolgozom a feltöltött képeket (Leo, My Way, Oliva, Szélvész, Legenda – mindkettő edzésük) és kiszámítom:

- az egyes jármódokban töltött percet,
- valamint a teljes edzésidőt,
- majd készíték egy összefoglaló táblázatot.

Ehhez egy pillanat — feldolgozom a grafikonokat és kiszámítom az arányokat.

 Összesítő táblázat – jármódok időtartama (percben)

Ló neve	Teljes idő	Lépés (□)	Ügetés (□)	Vágta (♥)
Leo 1	~57 perc	16 perc	22 perc	19 perc
Leo 2	~50 perc	20 perc	13 perc	17 perc
My Way 1	~60 perc	15 perc	26 perc	19 perc
My Way 2	~67 perc	18 perc	32 perc	17 perc
Oliva 1	~60 perc	21 perc	18 perc	21 perc
Oliva 2	~65 perc	22 perc	20 perc	23 perc
Szélvész 1	~63 perc	25 perc	17 perc	21 perc
Szélvész 2	~55 perc	20 perc	17 perc	18 perc
Legenda 1	~50 perc	19 perc	15 perc	16 perc
Legenda 2	~62 perc	16 perc	29 perc	17 perc

Szeretnéd, hogy ebből készítsek egy összehasonlító diagramot (pl. oszlopdiagram minden lóról a három jármóddal)?

MATE Szervezeti és Működési Szabályzat

III. Hallgatói Követelményrendszer

III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat

6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat / diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója

4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)

NYILATKOZAT

**a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és
eredetiségéről**

A hallgató neve: Varga Virág Anna
A Hallgató Neptun kódja: F7DXT6
A dolgozat címe: A lovak pulzusának és edzésszerkezetének elemzése idomító- és ugróedzéseken
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Állattenyésztési Tudományok Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Állatnemesítési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítotam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.


A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2025 év November hó 10 nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Varga Virág Anna (név) (hallgató Neptun azonosítója: F7DXT6) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem³

Kelt: Kaposvár, 2025.11.10.



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

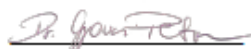
NYILATKOZAT

Varga Virág Anna (hallgató Neptun azonosítója: F7DXT6) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2025 év 11. hó 10. nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Varga Virág Anna
Neptun-kódja:	F7DXT6
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakedolgozat 5.
A munka címe:	A lovak pulzusának és edzésszerkezetének elemzése idomító- és ugróedzéseken

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztens vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
fordítás	ChatGPT GPT-5	tartalmi szöveg

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet
----------------------	--------------------	----------	---	--------------------------------------

	verziója, elérhetősége		bejegyzésének sorszám
Bázis adatok (idő) kinyerése a mérési grafikonokból (utána manuális korrekció)	ChatGPT GPT-5	5.3. alfejezet - 7. ábra	Melléletek_Prompt napló

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Kaposvár, 2025. 11. 10.

Varga Viktória
.....
Hallgató aláírása

V. M.
.....
Konzulens/Témavezető aláírása

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Varga Virág Anna
Neptun-kódja:	F7DXT6
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozat 5.
A munka címe:	A lovak pulzusának és edzésszerkezetének elemzése idomító- és ugróedzéseken

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

- A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)
- B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
fordítás	ChatGPT GPT-5	tartalmi szöveg

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott eszköz	MI-neve,	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet

	verziója, elérhetősége		bejegyzésének sorszám
Bázis adatok (idő) kinyerése a mérési grafikonokból (utána manuális korrekció)	ChatGPT GPT-5	5.3. alfejezet - 7. ábra	Mellékletek_Prompt napló

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Kaposvár, 2025. 11. 10.


.....
Hallgató aláírása


.....
Konzulens/Témavezető aláírása