

A LÓHÁTON VÉGEZETT EEG-ALAPÚ VIZSGÁLATOK FELTÉTELEI

CONDITIONS FOR EEG-BASED TESTS ON HORSEBACK

Kahr-Koltai Blanka Sára ^{1*}, Dr. Devosa Iván Ph.D.² Dr.habil. PaedDr. Nagy Melinda PhD² Dr.
Devosa Iván Ph.D.³

¹ Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Magyarország

² Tanárképző Kar, Selye János Egyetem, Szlovákia

² Pedagógiai Kar, Károli Gáspár Református Egyetem, Magyarország

<https://doi.org/10.47833/2022.2.ART.001>

Kulcsszavak:

gyógypedagógia
lovaglás
EEG
fejlesztés
kiválasztás

Keywords:

special education
horse riding
EEG
therapy
choice

Cikktörténet:

Beérkezett 2022. május 12.

Átdolgozva 2022. június 25.

Elfogadva 2022. június 28.

Összefoglalás

A lovasterápia egyre keresettebb terápiás eljárás hazánkban is, ugyanakkor a tudományos alátámasztottsága jelenleg még hiányos. A gyógypedagógiai lovaglással és lovastornával foglalkozunk a lovasterápia 3 területe közül. A kutatási program célja, egy olyan EEG-alapú mérési eljárás kidolgozása, mely segítségével a lovasterápiás foglalkozások eredményessége tudományosan is alátámasztható. Az ehhez szükséges követelmények szerteágazók, így nem mindegy a helyszín, a terápiához használt állat és módszertan, illetve egyéb tényezők pontos megválasztása.

Abstract

Equine therapy is becoming increasingly popular in our country, but its scientific support is still lacking. We focus on therapeutic riding and equestrian gymnastics among the 3 areas of equine therapy. The aim of this research project is to develop an EEG-based measurement procedure that will be used to scientifically support the effectiveness of equine therapy sessions. The requirements for this are varied, so the choice of location, the animal and methodology used for therapy, and precise choice of other factors.

1. Bevezetés

A lovasterápia egyre nagyobb népszerűségnek örvend mindennapjainkban, ugyanakkor a terápia eddig tudományos alátámasztottságot még nem nyert az évek során. Ennek ellenére a lovakkal dolgozó személyek és lovasterapeuták a fejlesztések során számos pozitív hatásával találkozhatnak nap mint nap. Már az 1960-as években vizsgálták az állatok emberekre gyakorolt pozitív hatását Boris M. Levinson pszichiáter által. [1]

„Egyre keresettebbek Magyarországon is a lovasterápiás fejlesztések, viszont hiányosak a fejlesztés sikerességét igazoló számadatokat egyértelműen tartalmazó publikációk, melyek szükségesek ahhoz, hogy a lovasterápiás képzés didaktikailag fejlődjön, valamint a pedagógián túl, a medicina is elfogadja, mint effektív terápiás eszközt. A kutatás hosszú távú célja, hogy a lovasterápia hasznossága a lehető legnagyobb mértékben objektív bizonyítást nyerjen, melynek

* Kapcsolattartó szerző. Tel.: +36 20 485 8506
E-mail cím: Blanka Kahr-Koltai <koltai.blanka997@gmail.com>

köszönhetően a gyógypedagógiai lovasterápia sikeressége is minél inkább szakmailag alátámasztott, megkérdőjelezhetetlen legyen, ezáltal minél több emberhez eljuthasson ez a módszer.” [2]

A lovasterápiában részt vevő személyeket a továbbiakban lovasként említjük, lévén a fejlesztésre érkező személy nem érzi magát kívülállónak azáltal, hogy a terápiát úgy éli meg, hogy lovagolni érkezett.

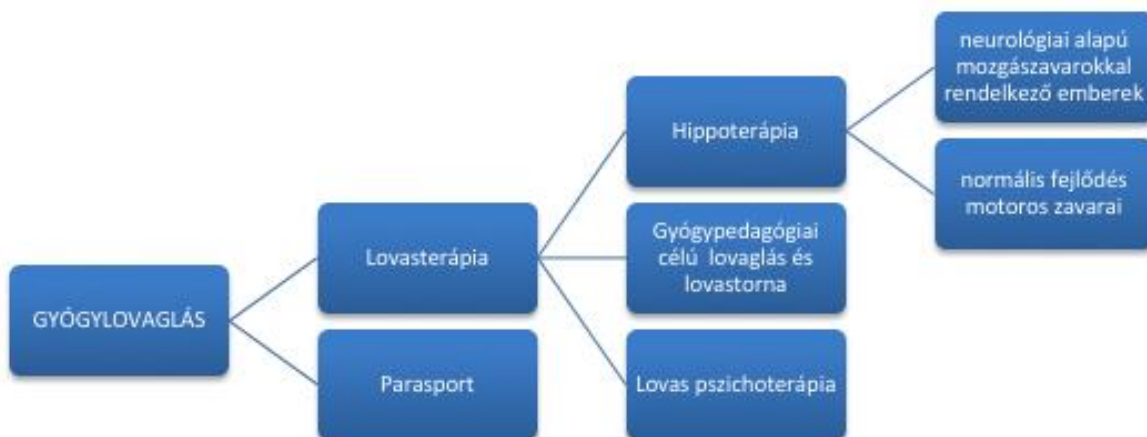
Az eddigi kutatásainkat [2] bővítettük ki a most ismertetett EEG alapú kutatási eszközzel.

2. Lovasterápia

A mérések a gyógypedagógiai célú lovaglás és a lovastorna területét célozzák meg, ezáltal fontos tisztáznunk a helyét a lovasterápián belül.

A gyógypedagógiai célú lovaglás és lovastorna a lovasterápia három területének egyike a hippoterápia és a lovas pszichoterápia mellett. A lovasterápia a gyógylovaglás része a parasport területe mellett [1. ábra]. [3]

Gyógypedagógiai lovaglás és lovastorna fejlesztő foglalkozás, mely nevelő célú és lehet egyéni vagy csoportos is, melyet lovasterapeuta végzettségű gyógypedagógus vezethet. A foglalkozások során mindhárom jármód alkalmazható és bevonhatóak különböző eszközök, játékok, a lovaglás és a lovastorna elemei is a terápias cél függvényében. A gyógypedagógiai lovaglás és lovastorna számos olyan elemet tartalmaz, amely lehetőséget biztosít a lovasok komplex fejlesztésére egy olyan területen, ahol a ló nem eszköz, hanem egy aktív cselekvő társ. [4] A fejlesztést végezhetjük vezetett lovon vagy futószáron, az önálló lovaglással kiegészülve a lovak körüli teendőkkel: etetés, ápolás, felszerelés. A gyógypedagógiai lovaglás és lovastorna tevékenységei során a hangsúly a következő területekre kerül: a kognitív funkciókra (érzékelés-észlelés, figyelem, emlékezet, gondolkodás), a beszédre, a motoros és orientációs képességek fejlesztésére, a magatartás és viselkedés, az érzelmi és indulati megnyilvánulások szabályozására, befolyásolására és komplex személyiségfejlesztésre. [3]

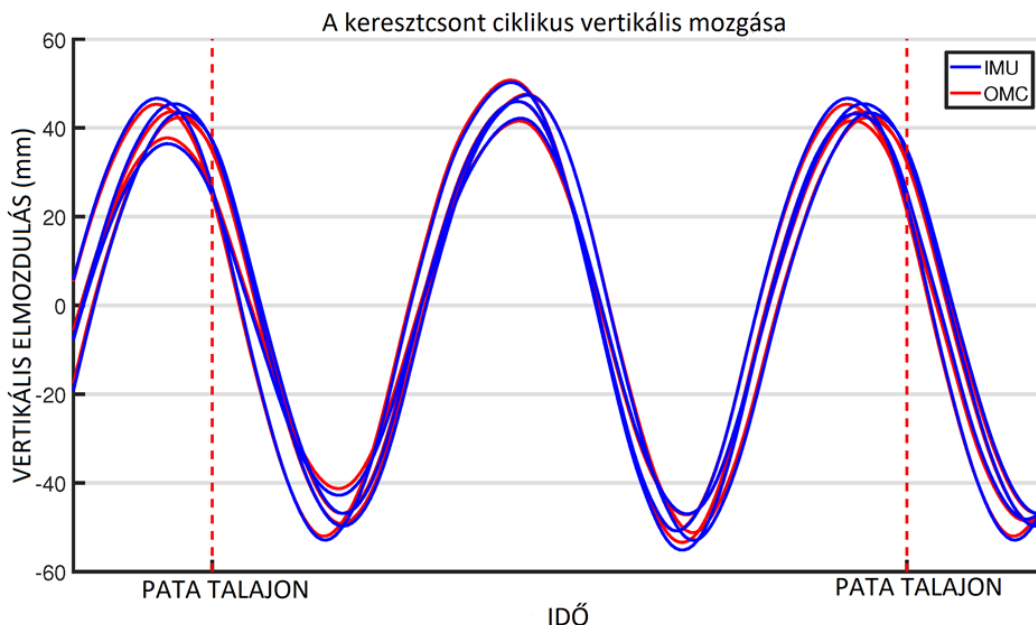


1. ábra A gyógypedagógiai célú lovaglás és lovastorna helye a lovasterápián és a gyógylovagláson belül. [2]

3. A lovasterápia fejlesztő hatása

A lovasterápia fejlesztő hatása nemcsak a fejlesztést végző terapeután múlik, hanem a lovakon is. A lovak mozgásából származnak azok a rezgések, melyek hatással lesznek a lovasra, ezért fontos, hogy a lovak mozgásfolyamata ép és egészséges legyen. A sikeres

fejlesztését a ló mozgását is alkalmaznunk kell, melyhez ismernünk kell a lovak mozgásfolyamatát. [5] A lovak keresztcsontjának ciklikus vertikális mozgását láthatjuk a 2. ábrán. A ló háta minden egyes lépés során a keresztcsont mozgása által jellemzően fel és le mozog.



2. ábra A keresztcsont ciklikus vertikális mozgásának diagramja Inertial Measurement Unit (IMU) és Optical Motion Capture (OMC) eszközökkel rögzítve. [5]

Terápiás szempontból a ló három jármódja, a lépés, ügetés és a vágta szerepe lényeges. A ló mindhárom jármódban más lábsorrenddel és más ütemben mozog, melyek más mozgásimpluszokat eredményeznek a lovas számára a ló hátán keresztül [5].

Kulcsfontosságú tényező a lónak az a tulajdonsága, hogy lovagolható. A lovas hagyja, hogy vigye a ló és ezáltal a ló önkéntelenül is átmozgatja a lovas testét, mely 3 fő alátámasztási ponton érintkezik a lóval: az ülőgumó, a combok és a lábszárak, így a ló mozgása ezen pontokon keresztül több erővel is hat a lovasra. Olyan érzékszervek és idegi pályák jönnek működésbe a lovas gerince által továbbvezetett rezgések által, amelyek a mozgásemlekezetért (piramidális és extrapiramidális pályák) felelősek. [6] A ló egy perc alatt kb. 90-110-et lép, ennek köszönhetően egy 30 perces fejlesztés során 3000 fiziológiás impulzust közvetíthet a ló a lovas felé. [4]

A lovasterápiás fejlesztések fő céljai a pszichés, szociális, érzelmi és kognitív ráhatás. Az, hogy a lovak nem minősítik az embert, alapul szolgál egy nyílt, elfogadó, védekezési mechanizmusok nélküli kapcsolatnak, de nyilvánvalóan ezek nem helyettesítik az emberi kapcsolatokat [7]. Ez a bizalmi kapcsolat kiemelten fontos a megnyíláshoz, a tanulásban akadályozott személyek esetében nagy szerepe van egy olyan társnak, aki nem a produktivitásuk alapján ítéli meg őket, hanem feltétlen elfogadással és bizalommal fordul feléjük. [8]

Elősegítik a kommunikáció fejlődését, az érzelmek felismerését és tudatos kontrollját, jelentős fejlődés érhető el a magatartási zavarok, kapcsolati problémák, kommunikációs szükségletek terén. [9] Bizonyítható a fejlesztés hatása az önbecsülés és a felelős életvezetés kialakításában is. [10] Lehetséges a testi ellazulás is, a ló mozgásimpulzusai által és lelki oldódást eredményez: a lovon ülő személy számára kinyílik a világ, ő maga is kezdeményezőbbé, ezáltal kommunikatívabbá válik. [11]

A ló előrehaladó lépő mozgása biztosítja a lovasok szenzomotoros működésének ösztönzését, ennek számtalan pozitív vonatkozása ismert. A lépésben haladó ló által keltett mozgásimpulzusokat a lovas medencéje átveszi, a gerincoszlop hullámszerűen továbbítja a rezgéseket a nyakszirtig, végül a nagyagykérgi központokig. Szenzomotoros tanulásra ösztönzik az egyensúlyozásért felelős szerveket ezek a mozgásimpulzusok. A ló mozgásimpulzusai átmozgatja

a lovast aktívan és passzívan is, ahol kell ellazít, ahol kell megerősít és képes az abnormalis mozgások korrekciójára és a helyes mozgások automatizálására is. Pozitívan hatnak a ló által keltett hintázó mozgásimpulzusok az agyféltekék közötti információcserére. A lovas mozgása háromdimenziós lesz a ló ritmikus mozgása által, olyanná válik, mint amit a magzat az anyaméhben tapasztalt. [11] A lovaglás az idegösszeköttetéseket fejleszti, vagy akár új idegsejtműködéseket is beindíthat [12], amelyek a mozgás folyamatát támogatják, ennek köszönhetően fejlesztően hatnak a koordinációra, a mozgásminták elsajátítására, rögzítésére.

A lovaglás jótékony hatással van a kardiovaszkuláris egészségre is. Szorongásos tüneteket mutató gyermekek vizsgálata során csökkenést figyeltek meg a légzésszámban, a vérnyomás és a szívfrekvencia tekintetében, a stressz paraméterein belül pedig mint a kortizol, adrenalin, noradrenalin, valamint a perifériás bőrhőmérséklet, izomtónus változásában is enyhülést tapasztaltak a folyamatok során. [13] Mindeközben egyértelművé tehetők a fiziológiás és érzelmi reakciók változásai is a kortizolszint mérésével. [14]

3.1 A gyógypedagógiai lovaglás és lovastorna

Az egyes gyógypedagógiai terápiákkal a gyógypedagógiai lovaglás és lovastorna több hasonlóságot is mutat: módszereiben, céljaiban, populáció tekintetében és a szakemberek vonatkozásában. A mozgásterápiás, mozgásfejlesztési és kognitív fejlesztési lehetőségei a komplexitását egyaránt alátámasztja. [3]

A területnek sok fontos feladata van, mint például az életminőség javítása, a fogyatékból származó hátrányok csökkentése, kognitív funkciók fejlesztése, a szenzoros integráció tréningje, a környezettel való kapcsolatteremtés fejlesztése, a kommunikációs készségek fejlesztése, a motoros funkciók fejlesztése. Fontos a testtudat, a térérzékelés fejlesztése, a térben és időben való tájékozódás fejlesztése, az érzelmi élet és a magatartás fejlesztése, az önállóságra nevelés, a fegyelem, kitartás, céltudatosság, felelősségérzet és kötelességtudat kialakítása is. Feladata a gyorsaság, a bátorság, az ügyesség és az erőnlét növelése, a segítségadás és szeretet, valamint az önzetlenség megtapasztalása. Kiemelten fontos folyamatos pozitív visszacsatolás és a sikerélmény biztosítása, továbbiakban a szabadidő kellemes eltöltése, a társadalomba való integráció elősegítése és a személyiség fejlesztése, valamint önmagunk megismerésének a fejlesztése. [3]

A fejlesztést lehet egyéni és csoportos, valamint történhet vezetett lovon lóvezető segítségével, futószáron és megfelelő lovastudás esetén az önálló lovaglást is alkalmazzuk, mely a 3. ábrán látható.



3. ábra Lovas foglalkozások vezetett lovon, futószáron és önállóan. (saját képek)

A fejlesztés során kiemelten fontos a kreativitás, a játékoság a megfelelő motiváció biztosításához. A fejlesztés során a lovas mindig passzívan vagy aktívan követi a ló mozgását, mindeközben, hogy a fejlesztő játékokba vonjuk be a lovat. Különböző fejlesztő eszközök bevonásával további lehetőségeink adódnak pl. a kognitív funkciók (érzékelés, észlelés, emlékezet, figyelem, gondolkodás), a beszédfejlesztés, a motoros és orientációs képességek, az érzelmi állapot, az akarati cselekvések befolyásolása, a szocializáció elősegítése stb. érdekében. [15] A lovastorna elemeit is alkalmazzuk a fejlesztés során, mely nagymértékben hozzájárul a mozgáskoordináció fejlesztéséhez, az egyensúlyérzékelés fejlesztéséhez, a saját testen való tájékozódáshoz, a lovas szem-kéz koordináció fejlesztéséhez, a koncentráció, a testséma, az önbizalom és az észlelés (pl.: mélyészlelés) fejlesztéséhez. A lovastorna elemei végrehajthatók

egyéni, párosával, illetve csoportban is. A csoportban is alkalmazott szociomotorikus gyakorlatok elősegítik a kommunikációt a lovasok között a sikeres feladatvégrehajtás eléréséhez, melynek alapja a korlátozott és mozgó helyen végzett gyakorlatok: a csoportban végzett lovastorna elemeinek lényege, hogy a résztvevők képesek legyenek a rendelkezésükre álló szűk teret úgy elosztani, hogy mindenkinek jusson (4. ábra). [15]



4. ábra Fejlesztő eszközök, játékok alkalmazása vezetett lovon történő fejlesztés során. (saját képek)

4. A kutatás ismertetése

A kutatási program célja, egy olyan EEG alapú mérési eljárás kidolgozása, mellyel többféle lovasterápiás foglalkozás eredményessége tudományosan is alátámasztható, illetve az adatok segítségével a foglalkozások sikeressége még inkább előre mozdítható, egyénre szabható.

Hosszútávú célkitűzésünk, hogy interdiszciplináris kutatásokat folytassunk, melyek az orvostudomány és a gyógypedagógia határterületeit érintik.

4.1 Mérőeszköz bemutatása

A mérési eljárás kidolgozása során egy már meglévő standardizált mérőeszközt [16] és egy új eszközt alkalmaztunk: a standardizált mérőeszköz a Nemzeti Egységes Tanulói Fittségi Teszt (NETFIT) „NETFIT Egyensúlyi teszt” [16] mellyel az egyensúlyozási képesség (is) mérhető, az új eszköz pedig egy software, mely egy telemetriás Elektroenkefalográfiás (EEG) készülékhez készült, mely neurológiai szempontból is objektív alapot nyújt (Neurosky MindWave) [17]. Ezzel a mérési eljárással olyan idegrendszeri impulzusok válnak a terapeuta, edző számára láthatóvá, melyek eddig láthatatlanok voltak. A lovasterápia, lovaglás során folyamatos izommozgás van jelen, ezáltal a mozgásfejlesztés követhető EEG-vel, így a lovas idegrendszerének a fejlődése követhető. Az EEG fix pontokat rögzít, így a kapott számadatokkal következtethetünk és számításokat is végezhetünk.

4.2 Neurosky Mindwave EEG

A Neurosky Mindwave EEG készüléke, és a Károli Gáspár Református Egyetem Pedagógiai Karának adjunktusa, Dr. Devosa Iván által fejlesztett software (MindReader) segítségével lehetőségünk nyílik a folyamatos adatrögzítésre a vezeték nélküli jelátvitel során, a EEG mérőegysége és a számítógép között: a vizsgált alanyokat természetes környezetben, mozgás közben – akár lóháton – tudjuk megfigyelni, mérni, értékelni. Ehhez a mérőeszközhöz felhasználjuk - továbbá – a standardizált „NETFIT Egyensúlyi teszt” mérőeszközt, ami lehetőséget ad az eredmények további független mérési eredményekkel történő összehasonlításához.

NeuroSky Mindwave: egy egyszerűsített EEG szenzor, amely vezeték nélkül személyi számítógéppel alkalmazható, amely egyetlen elektródból és jelfeldolgozó egységből áll, fejpántos elrendezésben [18]. Az eszköz alkalmazható lovaglás közben, mely a 5. ábrán látható. Maga az eszköz ideális a lovasterápiás kutatásokhoz, mert: könnyen hordozható és kezelhető, könnyű, a gyerekeknek tetszik a külseje, könnyen megvásárolható és olcsón cserélhető, ha valami történik az eszközzel a lovas foglalkozások során.

A telemetriás EEG készüléknek két érzékelője van, amelyeket a homlok és a fülkapocshoz



kell csatlakoztatni használatkor. Ezek az érzékelők elég erős energiát szerezhetnek a nyers EEG jelek (alfa, béta, gamma, delta, theta hullámok) észlelésére.

A kutatók számára a figyelem és a meditációs szint adatai is megfigyelhetők. A készülékkel még a pislogás is érzékelhető. [18] A készülék lovaglás során kiválóan alkalmazható, hiszen semmilyen kábelre nincs szükség, ami az eszköztől az adatokat a számítógépre továbbítaná.

Az eszköz rendkívül könnyű, mindössze 90g, mely lehetővé teszi, hogy a lovasokat a legkisebb mértékben zavarja. Az érzékelő kar méretei miatt az eszközzel kényelmesen a gyerekek is mérhetőek. Az ingerület elektromos impulzusként vezetődik tovább az idegsejteken, mely az idegsejteken a már fentebb kifejtett elektrokémiai folyamatok játszódnak le. Az EEG technika célja az agyi idegek időtől függő elektromos mezőváltozásainak tanulmányozása és az agy működésének megismerése. A NeuroSky MindWave rögzíti az agy elektromos tevékenységét a figyelem és a relaxáció állapotának detektálásában. A fülcimpákra és a homlokra erősítve az érzékelők feszültségmérőként szolgálnak mikrovolt-szinten elektródok segítségével, és segítik az idegi tevékenységekből származó EEG jelek rögzítését. Ebben a folyamatban az lovas agyi aktivitásából származó minden tevékenységi állapot 0 és 100 közötti értéket kap a figyelem és a meditáció szintjei számára. [18]

Az eszköz a pilot mérések során az összes alanyon megfelelően működött lovaglás közben. A lovagolni tudó alanyok az eszközt tesztelték mind a három jármódban (lépés, ügetés, vágta), mely során az eszköz végig kitűnően mért. Az mérések során azt tapasztaltuk, hogy az eszköz a megfelelő távolság esetén majdnem minden esetben 100% pontossággal mér. A kitűzött célokra az eszköz alkalmas. Lovardai körülmények között empirikus megfigyelésünk szerint a hatékony megállapított távolság 20 m távolságban értelmezhető. A későbbi kutatási céljainkhoz mindez elegendő.

Megfigyelése során azt tapasztaltuk, hogy az eszköz felvételekor szükség van a megfelelő fix rögzítésre, ugyanis, ha az eszköz érzékelői mérés közben elmozdulnak hiányos, vagy fals adatokhoz jutunk. A rögzítésben kitűnő segítséget nyújt a lovas fejére helyezett kobak, mely megtartja az eszközt.

Vizsgálásakor szükségesnek tartjuk kiemelni, hogy az eszköz az izomműködésből származó impulzusokat is méri, megfigyeltük pl.: ha a lovas beszél lovaglás közben megváltoznak a kapott eredmények. A kiértékeléskor fontos lesz a videó segítségével a nem megfelelő információk kivágása, például az adatfeldolgozásban gyakran használt ELAN kutatási szoftver alkalmazásával. [19]

4.3 NETFIT egyensúlyi teszt

5. ábra A NeuroSky Mindwave eszköz alkalmazása lóháton. (saját kép)

A Nemzeti Egységes Tanulói Fittségi Tesztet a Magyar Diákszövetség és a nemzetközileg elismert amerikai Cooper Intézet közös kutató-fejlesztő tevékenysége segítségével hozta létre, mint a 21. századi követelményeihez igazodó, diagnosztikus és oktatási célú pedagógiai értékelő és visszajelentő eszközt. A NETFIT egy olyan standardizált rendszer, melyet tudományos igényrel fejlesztettek ki, megbízható és alkalmas a fizikai érettség mérésére és értékelésére is egyaránt. A NETFIT program célja, hogy népszerűsítse az élethosszig tartó fizikai aktivitás jelentőségét. A Magyar Közlöny 2014. október 27-én jelentette meg a 20/2012. (VIII.31.) EMMI rendelet, amely bemutatja a NETFIT-et, valamint meghatározza annak tartalmi kereteit. [16] A NETFIT Egyensúlyi teszt standardizált, elfogadott mérőeszköz, mely szabadon elérhető.

4.4 Célcsoport ismertetése

Kutatásunk tervezett célcsoportja: a 4-14 éves korú tanulásban akadályozott tanulók. Amiért különösen érdekes számunkra ez a vizsgálati populáció, hogy bizonyos tanulási funkciók akadályozva működnek náluk: a tanulásban akadályozottság fogalma: „Az idegrendszer biológiai és/vagy genetikai okra visszavezethető gyengébb funkcióképessége, illetve a kedvezőtlen környezeti hatások folytán tartós, átfogó akadályozottságot, tanulási nehézségeket, tanulási képességzavart mutatnak.” [20]

4.5 Helyszín kiválasztása

A helyszín kiválasztása során fontos szempontokat kell figyelembe vennünk. Kiemelten lényeges, hogy a lovarda rendelkezzen olyan lóval, mely alkalmas a lovasterápiás foglalkozásokra. Olyan lovardát érdemes választanunk, mely akadálymentesített és lehetőleg rendelkezik fedett lovardával is, hiszen így kiküszöbölhetőek az időjárási nehézségek, valamint a zárt térben végzett méréseket kisebb eséllyel zavarja meg bármilyen külső hatás. A műszaki próba mérés helyszíne a mórahalmi Futó-Dobó Lovasközpont volt. Továbbá érdemes akkor készíteni a méréseket, amikor más lovas nem tartózkodik a fedett lovardában, hiszen ebben az esetben is befolyásolhatja mindez a mérésünket.

4.6 Lovak kiválasztása

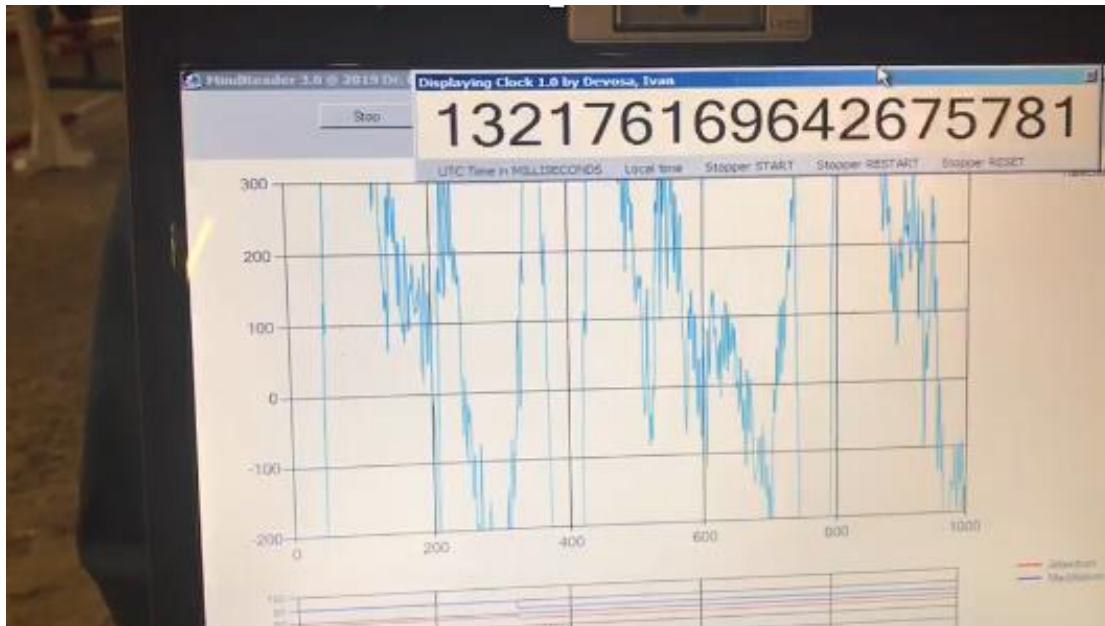
A terápiára alkalmas lovak kiválasztása a következő meghatározott szempontok alapján történik: méret, mozgás, nem, kor, vérmérséklet és munkakedv. A lovak méretét fontos a lovasok egyéni igényeihez igazítani: fontos figyelembe venni a lovak felépítését és magasságát, a hátuk hosszúságát és a szélességét. Terápiás munkára nagy általánosságban a kisló méretű lovak a legalkalmasabbak: Haflingi, Fjord, Hucul. A lovak mozgásának épek és ütemesnek kell lennie. Nemük alapján a heréltek a legalkalmasabbak a terápiás munkára, illetve vérmérsékletük alapján a hidegvérű fajtákat érdemes választani. Koruk alapján az 5 évnél fiatalabb lovak nem alkalmasak a terápiás munkára. [3]

5. A mérés menete

Az elvégzett műszaki célú mérések bebizonyították, hogy az eszköz megfelelően alkalmazható lovaglás közben a fent leírt limitációk (távolság, rögzítés stb...) figyelembevételével.

Első lépésként a NETFIT Egyensúlyi tesztjét végeztetjük el a személlyel. Második lépésként végrehajtatjuk azokat a gyakorlatokat földön, melyeket később majd a lovon is kiviteleznek a személyek. Teljesítendő gyakorlatok: malomkörzés, kaszálás, bokák érintése kézzel, guggolás és a ló sörényén színes csipeszek felcsíptetése. Mindezek után a védőfelszerelés felvétele, mely a kobak és a gerincvédő. Harmadik lépésként elvégeztetjük a gyakorlatokat lovon is, majd negyedik lépésként újra elvégzik az alanyok a NETFIT Egyensúlyi tesztjét. A mérés során végig videófelvétel készül a későbbi kiértékeléshez.

Előzetes vizsgálataink során már szignifikáns különbségeket fedeztünk fel az EEG görbék megfigyelésekor a lovagolni már tudó és a még lovagolni tanuló személyek között. A 6. ábrán jól látható szabályos ismétlődéseket figyelhetünk meg a lovagolni tudó személy EEG grafikonjában ügetés közben.



6. ábra Lovagolni tudó személy EEG grafikonja ügetés közben. (saját ábra)

6. Összefoglalás

A kutatási eszköz, mellyel a lóháton kívánunk méréseket elvégezni műszaki szempontból megbízhatónak minősíthető. A Neurosky Mindwave hardver, a saját fejlesztésű MindReader szoftverrel stabilan működik a Bluetooth kapcsolaton keresztül, így – akár – lóháton, mozgás közben is biztonságosan végezhető el a méréseink, többek között a NETFIT mérés is. Az így elvégezhető mérésekhez azonban a szükséges követelmények szerteágazók, így nem mindegy a helyszín, a terápiához használt állat és módszertan, illetve egyéb tényezők pontos megválasztása.

Irodalomjegyzék

- [1] Pászok Norbert (2019): Állatok hatása az emberek egészségi állapotára. Egészségtudományi Közlemények, 9. kötet, 2. szám pp. 32-36. Miskolc
- [2] Koltai Blanka Sára, Devosa Iván, Tiszai Luca (2019): Gyógypedagógia a lovaglásban, avagy lovaglás a gyógypedagógiában = Special Education in Horse Riding, or Horse Riding in Special Education. GRADUS, 7 (1). pp. 157-166. ISSN 2064-8014 <https://doi.org/10.47833/2020.1.ART.001>
- [3] Bozori Gabriella (2011): A gyógypedagógiai lovaglás és lovas torna, mint a gyógypedagógiai terápiák egyfajta lehetősége. *Szakdolgozat*, Budapest.
- [4] Bozori Gabriella (2002): Lovasterápia – gondolatok vázlatok a gyógypedagógiai lovaglás és lovas torna témaköréből. Polu-Press Kft., Székesfehérvár.
- [5] Bosch, S., Serra Bragança, F., Marin-Perianu, M., Marin-Perianu, R., van der Zwaag, B., Voskamp, J., és Havinga, P. (2018): EquiMoves: A wireless networked inertial measurement system for objective examination of horse gait. *Sensors*. 18(3), 850. Online megtekintés: <https://www.mdpi.com/1424-8220/18/3/850>, <https://doi.org/10.3390/s18030850>
- [6] Wipke C. Hartje (2012): Lovasterápia: gyógypedagógiai lovaglás, lovas pszichoterápia. Mezőgazda, Budapest.
- [7] Maróthy J. (2017): Állatasszisztált intervenciók Németországban. *Gyermeknevelés*, 5. 2. 69-72.
- [8] Zsoldos A., Sátorai Á., Zana Á. (2014): Az állatasszisztált intervenció hatása gerincvelősérült személyek rehabilitációjában. *Orv. Hetil.* 155. 39. 1549-1557. DOI: 10.1556/OH.2014.29977

- [9] Frederick, K.E., Hatz, J. I., Lanning, B. (2015): Not just horsing around: The impact of equine-assisted learning on levels of hope and depression in at-risk adolescents. *Community Mental Health Journal* 51: (7) 809-817. <https://doi.org/10.1007/s10597-015-9836-x>
- [10] Carlsson, C., Nilsson Ranta, D., és Train, B. (2015): Mentalizing and Emo on Labor Facilitate Equine-Assisted Social Work with Self-harming Adolescents Child Adolescent. *Social Work Journal*, 32. 329-339. <https://doi.org/10.1007/s10560-015-0376-6>
- [11] Schéder Veronika (2015): Különleges bánásmód ló-asszisztált foglalkozásokon. *Különleges Bánásmód* 1. 1. 79-89.
- [12] Dr. Büki Görgy (2006): A hippoterápia neurofizikai alapjai In: Schéder Veronika (2017): Különleges bánásmód ló-asszisztált foglalkozásokon. *Különleges Bánásmód* I. évf 2015/1. 79-89.
- [13] Perge Anna, Rucska Andrea, Kiss-Tóth Emőke (2017): Lovas foglalkozások hatása a rehabilitáció területén: szorongás tüneteket mutató gyerekek vonatkozásában. *Egészségtudományi Közlemények*, 7. 1. 40–49.
- [14] Pendry, P., Carr, A. M., Vandagri J. L. (2018): Adolescents' Affective and Physiological Regula on Shape Negative Behavior During Challenging Equine Assisted Learning Activities. *Frontiers in Veterinary Science*, 5. 300. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00300>
- [15] Schéder Veronika (2017): Lovasterápia, A neuro- és pszicholingvisztikai zavarok rehabilitációjában. Nyíregyháza.
- [16] NETFIT (é.n.): online megtekintés: https://www.NETFIT.eu/public/pb_NETFIT.php
- [17] Sulaiman, N., Ismail, N., Islam, M. N., Rashid, M., Jadin, M. S., Mustáfa, M., & Samsuri, F. (2022). Development of EEG-Based System to Identify Student Learning Attention Ability. In Proceedings of the 12th National Technical Seminar on Unmanned System Technology 2020 (pp. 627-639). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2406-3_48
- [18] MindWave User Guide. (2009): Online megtekintés: http://developer.neurosky.com/docs/lib/exe/fetch.php?media=mindwave_user_guide_en.pdf, 2022. 05. 10.
- [19] Cassidy, S., Schmidt, T. (2017). Tools for Multimodal Annotation. In: Ide, N., Pustejovsky, J. (eds) Handbook of Linguistic Annotation. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-024-0881-2_7
- [20] Magyar Közlöny 2012. évi 132. Szám Az emberi erőforrások miniszterének 32/2012. (X. 8.) Mesterházi Zsuzsa (1998): A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése. BGGYFK, Budapest