



TDK DOLGOZAT BÍRÁLATAI

Dolgozat adatai:

Cím: Mozgásszervi rendellenességek kimutatása és kategorizálása saját fejlesztésű eszközzel

Szerző: Kreinicker Gábor

Konzulensek: Dr. Kiss Rita (MOGI), Dr. Szilágyi Brigitta (Geom)

BÍRÁLÓ 1

A dolgozat szerkesztése, stílusa:

Az ábrák felirata és a dolgozat szövegi része néhol eltérő betűtípust tartalmaz. A szöveg néhol sorkizárt szerkesztésű, néhol pedig nem.

A téma irodalmi feldolgozása:

A 2. ábra pinteres-es hivatkozás, amely semmiféle szakmai ismeretet nem támaszt alá, még egy laikus embernek is félrevezető és megtévesztő. A fejezet ezzel az ábrával mindenféle szakmai alázatot mellőz és semmiképpen nem nevezhető „Orvostudományi háttérismeret” –nek, ahogy a fejezet címe sugallja.

Idézet a dolgozathoz:

"A járáshibák kialakulásának eredetét három csoportra bonthatjuk: Ortopédiai eredetűre, amely esetén az alsó végtag ízületei károsodtak, kardiovaszkuláris eredetűre, amikor a mozgásszervek vérellátása nem megfelelő és neurológiai eredetűre, amely esetén az agy agyának károsodása okoz mozgáskoordinációs problémákat. Jelenleg ezek egymástól való elkülönítése nehézkes, így előfordul, hogy nem megfelelő ellátásban részesülnek a páciensek."

Cariovasculáris eredetű járáshiba nem értelmezhető. Amennyiben a szerző a 2. ábra alapján próbált eligazodni a sántítások (mert szakmailag ez a helyes megfogalmazás) akkor érthető, hogy nem kapott átlátható képet sem a neurológiai sem az ortopédiai eredetű kórképekben.

A hivatkozásokban mindössze egy valódi cikk található. A wikipédia és a pinteres hivatkozásokat nem tartom tudományos értékűnek.

A dolgozat korszerűsége, fontossága:

A dolgozat témája kifejezetten aktuális, a kapott és az elért eredményeket ugyan nem befolyásolja az orvosi értelmezés zavara amit az előbbieken részleteztem, azonban javaslok a téma orvosi hátterét Ortopéd szakorvosi vélemények alapján átgondolni.

A téma feldolgozási színvonala:

"Ezt követően 10-10 alkalommal lógó helyzetből kinyújtja a lábát lassan"

A láb ortopédiai definíció szerint a bokától distalisán, azaz attól lentebbi területet jelent. Az alsóvégtag megfogalmazásban benne foglaltatik a comb régiója, a lábszár és a láb régiója is.

"Egy bicepsz gyakorlat kézi súlyzóval annál hatékonyabb, minél inkább csak a bicepszünket használjuk a gyakorlat közben. Ebben az esetben a könyök fölösleges mozgását vizsgáltuk, mely jól láthatóan eltér. A kék és zöld (z- és y-irányú) gyorsulások az én esetemben (bal oldali) lényegesen kisebbek, mint edzőtársamé (jobb oldali). Megállapítható ezek alapján szabályosabban végeztem a gyakorlatot."

Háttér információk ismeretében érthető a feltevés és a következtetés, de önmagában, magyarázat nélkül nem szerencsés ennyire „sarkos” tömondatokat használni. Valamihez történő viszonyítás nélkül nem javaslok kijelenteni sem azt, hogy „könyök fölösleges mozgása”, sem azt, hogy „szabályosabban végeztem a gyakorlatot”.



Az eredmények értékelése:

-

Bíráló kérdése(i) a dolgozat szóbeli előadását követő megválaszolásra a TDK konferencián:

- Jelen állapotában alkalmas az eszköz vízben történő mozgás elemzésére, vagy az is a további kutatás része lesz?
- Milyen beteganyagon vagy egészséges populáción, esetleg sportolókon tervezi elvégezni a további vizsgálatokat?

BÍRÁLÓ 2

A dolgozat szerkesztése, stílusa:

A szerző 27 oldalas magyar nyelvű TDK pályamunkát nyújtott be, amelynek érdemi szöveges része 17-18 oldalt tesz ki. Ehhez járul a dolgozat elején a háromszintű decimális beosztást alkalmazó tartalomjegyzék, majd a dolgozat végén a 11 tételt tartalmazó idézett magyar és angol irodalom, internetes link hivatkozásokkal, precízen a letöltési dátummal együtt megadva. A lényegi szöveges rész megértését 22 jól szerkesztett, áttekinthető ábra, kép, táblázat és grafikon egészíti ki. A szöveges tartalom és az ábrák elosztása egyenletes, harmonikus egységet alkotnak a dolgozatban.

A szerző fogalmazásában változatosan alkalmazza a szakmai kifejezéseket, mindezt anélkül, hogy veszítene a magyar nyelv adta színes mondat szerkesztésekből. Az egész dolgozat jól olvasható formában reprezentálja a tartalmat, amely egyértelműen koherens.

A dolgozat nyelvezete jó, csak elvétve találhatók apróbb stilisztikai vagy vesszőhibák, melyek azonban a dolgozat összértékét nem befolyásolják.

A téma irodalmi feldolgozása:

A dolgozat megírásakor a szerző az érdemi tartalmi részt 11 tételt tartalmazó idézett magyar és angol irodalommal támasztotta alá, internetes link hivatkozásokkal, precízen a letöltési dátummal együtt megadva. Mint ahogy a szerző is kitér rá dolgozatában, számos eszköz található a piacon, melyek segítségével az emberek - különböző célokkal - monitorozni tudják paramétereiket, akár real time, mozgás közben, telefonos applikáció segítségével. A szerző a piaci eszközök közül a dolgozatban 3-at említ, az Xsens, a Notch illetve a MoCap rendszereket, utóbbit mint referencia labor mérési módszert. Saját munkacsoportommal volt szerencsém mind a Notch, mind az Xsens rendszert kipróbálni, előbbi nem működött a gyakorlatban, utóbbi viszont használható megfelelő indikációban akár 16 szenzorral mozgásanalízishez laboron kívül is, "on field". A magam részéről - tekintve, hogy valóban igen széles a piacon elérhető eszközök tárháza -, kicsit keveslem a csupán 2 mobil eszközzel való összevetését a saját fejlesztésű eszközének, javaslok szélesebb kitekintést a piacra, hátha még ötletet is tud esetleg valamelyik másik megoldás mintájára nyerni saját fejlesztéséhez.

A dolgozat korszerűsége, fontossága:

A választott téma „Mozgásszervi rendellenességek kimutatása és kategorizálása saját fejlesztésű eszközzel”. A választott téma azon felül, hogy érdeklődést kelt fel az olvasóban, igen jelentős is, tekintve, hogy az eszköz segítségével olyan mozgásminták elemezhetők, melyek csak hosszú távon jönnek ki, így diagnosztizálásuk a napi gyakorlatban igen alul reprezentált – eszköz és kapacitás hiányában. A hallgató erre kíván megoldást nyújtani, több éves kutató és fejlesztő munkája révén készítette el jelenlegi prototípus eszközét (2 szenzor egyelőre, de tervezi kiegészíteni 6 szenzorral). Jelenlegi verzióban már wireless, kellően hosszú üzemidővel ahhoz, hogy hosszú méréseket lehessen az eszközzel kivitelezni. Magas jelfeldolgozási képessége révén apróbb eltérések illetve gyors mozgások részletes elemzésére (akár kutatási céllal) is alkalmassá teszi az eszközt, melyben nagy adattároló kapacitása is segít. Amennyiben a hallgató gondolkozik a sport irányú felhasználásban, javaslok esetleg nemcsak offline utólagos analízisre való lehetőségét az adatoknak, hanem real time analízis révén való adatfeldolgozásra is alkalmassá tenni, mely hosszú távú sport során (pl. hosszútáv



futás, triatlon stb.) képes lehet visszajelezni az egyénnek pl. fáradásra, kalória vagy folyadékpótlásra a mozgásminta megváltozása révén.

A téma feldolgozási színvonala:

A dolgozatban a szerző eddigi több éves munkájának jelenlegi fejlesztési stádiumát dolgozza fel. Korábbi eszközük (Sipos Bence hallgató társával korábbi közös fejlesztés) nagy jelfelbontásra volt képes, azonban még vezetékes megoldást alkalmazott, így a napi felhasználhatóságot az limitálta. A szerző ezt tovább fejlesztette, vezeték nélküli megoldást talált, mely mellett nem romlott az adatfeldolgozó kapacitása. Mint kitér a szerző a dolgozatban rá, a hitelesítési és validálási folyamata sajnos nehezebben haladt a pandémia idején. A hitelesítő méréseket a BME MOGI Tanszék MoCap laborjában végezte, ahol az ott felszerelt Motion Capture 3 markeres szenzorrendszerrel hasonlította össze a saját eszközét, kéz- illetve lábmozgásokat vizsgálva. További lehetőségek felmérése érdekében a hallgató az előzőek mellett rövidebb, csak a saját eszköze által mintavételezett méréseket is végezett, elemezve, milyen érdekes jelenségeknek a kimutatására lehet alkalmas a rendszer.

Az eredmények értékelése:

A szerző az eszköz validálása során a kéz és láb mozgásmintáit vetette össze a „gold standard” MoCap rendszer segítségével végzett párhuzamos mérésekkel. A saját eszközéből származó, elsősorban gyorsulás adatok és a MoCap rendszerből származó pozíció adatok álltak rendelkezésre a validáláshoz. Mint ahogy a szerző is kitér a dolgozatban rá, ezek összehasonlítása egyáltalán nem egyszerű, ugyanis vagy a gyorsulás értékek alkotta görbét kell kétszer integrálni, vagy a pozíció adatokat kell kétszer deriválni, melyek az adatok eltolódásával, vagy a jel-zaj arány felerősödésével járnak, mely az összehasonlítást nehezíti. A hallgató a dolgozatban keresi a problémára a megoldást. Jelen fejlesztési és validálási folyamatban a hallgató közelít egy egyre precízebb eszközzel egyre pontosabb adatgyűjtéshez, „mely bár sosem lesz olyan pontos, mint egy MoCap rendszer, de az egyéb kiemelkedő tulajdonságainak köszönhetően tökéletesen kiegészíti a MoCap hiányosságait”.

A szerző a dolgozat végén kitér a jövőbeli terveire is, szeretné befejezni a saját áramkörének legyártását, továbbá folytatni szeretné a hitelesítést, és komplettálni a validálási folyamatot.

Bíráló kérdése(i) a dolgozat szóbeli előadását követő megválaszolásra a TDK konferencián:

- Amennyiben valós idejű mérést alkalmaznának az adatfeldolgozáshoz, az a tesztelési időt mennyiben változtatná meg a hallgató szerint?
- Nedves közegben/vízben való alkalmazásról tudna-e valamit a hallgató mondani, van-e ez irányú tapasztalata, mérési eredménye vagy tervezett-e ilyen irányban fejlesztést?