

1. Bevezetés:

1.1 A témaválasztás indoklása

Magyarországi gyakorlatban és a szakirodalom csekély számából következően, a prevenciós szemlélet, tréningek a mindennapi gyakorlatban nem megtalálhatók. A sportspecifikumából adódóan, egyéb sportágakban, különböző sérülések a jellemzőek. Például, ahogyan azt az amerikai atlétikai szövetség kutatásai és statisztikai adatai is mutatják a kosárlabdázók körében 60%-ban a sérülések alsóvégtag érintettségűek, kiemelten boka szalagsérülések fordulnak elő.(NCAA- National Collegiate Athletic Association) A futballistáknál az elülső keresztszalag szakadás a jellemző. Saját sportágamban- hegyi kerékpár- sem találkoztam prevenciós programmal, miközben a felkészülési időszakban a program helytálló lett volna. Gyógytornász-fizioterapeuta hallgatóként és a sport iránti szeretetem miatt érdekel, hogy mit tehetek a sérülés megelőzés- illetve az újrásérülés (secunder prevenció) érdekében. Külföldi kosárlabda játékosok beszámolóját olvasva, az alkalmazott neuromuscularis balance tréning hatásosságáról, úgy gondoltuk, hogy ideális lenne kialakítani egy prevenciós tréninget, melyet a helyi, városi kosárlabdázóknál végezhetnénk. Magasabb számban fordulnak elő balesetek a labdajátékokban, egy lökés, rossz érkezés vagy esetleg a túlterheltségből fakadóan. Leginkább a térd-, és bokaízület van kitéve a sérüléseknek. Vannak sérülések, amik nem kivédhetők például ütközések, rossz módon érkezik meg egy ugrásból, vagy esetleg másik sporttárs lábára való érkezés. A sérülések előfordulását befolyásolja a játékos koordinációs (talajra érkezés, reakció készség), izom diszbalansz, a törzsizom stabilitása illetve izomegyensúlyi állapota is. A kutatás célja a neuromuscularis balance tréning hatását vizsgálja, a koordináció - egyensúly, az izomerő egyensúly vizsgálat eredményesség szempontjából. Cél, hogy a hiányosságok (izomerő, törzssztabilizáló izmok) befolyásolják a sérülések megjelenését. Az egyszeri sérülést követően megnövekszik az esélye az újrásérüléseknek, melyek a testközéppont vetületének változásával járnak, izom diszbalance alakul ki.

2. Szakirodalmi áttekintés:

A kutatásomhoz főként külföldi szakirodalmakat tudtam felhasználni.

Magyarországon már foglalkoztak a prevenciós program hatékonyság vizsgálatával, methodikájával női kézilabda sportágban, ahol a gyakori ACL sérülést kívánták csökkenteni a tréninggel. Külföldi csapatoknál már régóta be vannak építve a preventív célú tréningek, melyek lényegesen redukálják a balesetek, direkt és indirekt sérülések előfordulását.(Sarkady M. és mta.;2003)

A leggyakrabban a ficamodás iránya inversio és plantarflexio felé történik, mely a lateralis boka szalagokat fogja roncsolni. Az egyszeri boka luxatio következtében a proprioceptorok vongálódnak, a habituálódásnak az előfordulási esélye, sportolók körében 25-40 % közé tehető. A 24 alkalomból álló, 8 hetes programot, heti 3-szor 20-30 perces tréningből állították össze. A valós helyzeteket, szituációkat úgy próbálták imitálni a tréning során, hogy stabil és instabil felszíneket, helyzet-, irányváltoztatással egybekötött és sportspecifikus, eszközös gyakorlatokat végeztek a sportolók. 14 alap gyakorlat volt összeállítva, melyeket instabil felületen vagy anélkül végeztek, egybe kötve a többi gyakorlat típussal. Minden héten 4 típusú gyakorlatokat végeztek: 1 eszköz nélküli feladat, 1 csak labdával végrehajtott gyakorlat, 1 egyensúlyozó/ instabil felszínen végzett feladat, 1 feladat labdával és instabil felszínen. A tréning kivitelezés eltérő intenzitáson és nehézségen, fokozatosan erősödő gyakorlatok sorokból álltak. A vizsgálati eszközök között használtak egy talpnyomás mérőt, mely adatok ismeretében megtudták tervezni a hatékony tréninget a páciens korlátai mögött álló specifikus érzékelő és motoros komponensekre fókuszálva. Statikus balansz vizsgálat, amin a stabilitást figyelték meg. Egy billenő felületen történt a vizsgálat, ahol másodpercenként állították a felület meredekségén, és a sportolónak azon kellett jobbra-illetve balra lábon megállnia, lehetőleg ezt 30 másodpercig 1-1 lábon. (Zouita et al.;2013)

A neuromuscularis tréning az újraserülések elkerülésében, vagy számának csökkentésében hatásosnak bizonyult kosárlabdázók körében. A vizsgálat céljaként a bokasérülések redukálása állt a neuromuscularis tréning prevenciós hatásosságával. Külső bokarögzítő használata mellett a tréningen nem vehetnek részt, mivel úgy nem releváns értéket mutatnak. A tréning tartalmazott 1- illetve 2 lábon végzendő gyakorlatokat, sebesség változtatással, és irányváltoztatással járó feladatokat, különböző típusú- (fa felület, szivacsos alap), és meredekségű felszíneken is végeztek gyakorlatokat, labdát is alkalmaztak egyes feladatoknál. A feladatok különböző nehézségűek voltak- 6 alap feladat volt, melyeken belül voltak nehezítések- mezítláb kellett végezniük, hogy a teljes propriocepció működhessen. Egy héten egyszer került megrendezésre a tréning, mely 20 percig tartott, 45 sec munkát 30 sec pihenő követett. A vizsgálat során szögeltérést mértek a sportolók bokájában, és a törzs kitérését, pedig a talpnyomás eloszlással figyelték 1 lábon való álláskor, az Emed ST4 platformmal. (Eils E. et al.;2010)

A 22 hetes program folyamán, heti 3 alkalommal zajlottak a speciális balansz tréning. A gyakorlatokat instabil felszínen, egy félgömb alakú eszközön, és enélkül végezték, 1 illetve 2 lábon, és dinamikus feladatokat is beépítettek a gyakorlatsorba. Álló gyakorlatok végeztek, labdavezetés nélkül, labdavezetéssel egybekötve és átpasszolásokkal. Meghatározták, hogy

mikor lehet a sportoló tekintete a labdán, mikor nem és mikor kellett a szemnek behunyva lennie. Párosával végzett gyakorlatok, ugrással egybe kötött helyváltoztatások, és passzolásokat is belefoglaltak a tréningbe. A sérüléseket a Blits® Online Injury Diary naplóval rögzítették. (Cumps E. és mta;2007)

Az ugrásra, érkezésre és természetesen a gyors kitérésekre, a hirtelen bekövetkező helyzetváltoztatásokra kell nagyobb figyelmet fordítani, mivel főként ebből fakadnak a sérülések. Nem lehet pontosan még tudni, hogy a fiatalabb korosztályt (15-20 éves) érinti-e nagyobb mértékben a sérülés veszélye. (Cowley és mta; 2006)

Már egy 6 hetes neuromuscular balance tréning is mutatott javulást az egyensúly, hely- és helyzetérzékelésben. Heti 2 alkalommal végezték a programot 1,5 órában. A tréning rövid bemelegítést (5 perc): jogging, oldalra oda-vissza szökdeléseket és nyújtást is tartalmazott, ezt követően 4 állomáson haladtak át a játékosok, forgó rendszerben, ahol: funkcionális erősítést(30 min), plyometrikus(20 min),gyorsasági edzést (10 min), és egyensúly tréninget (10 min) végeztek. A funkcionális erősítésben stabilizációs-labdás feladatokat és kitéréseket csináltak a sportolók. 2 vizsgálati módszert használtak a hatékonyság vizsgálatára, még pedig a Balance Error Scoring System (BESS), és a Csillag-tesztet (Star Excursion Balance Test (SEBT)). A BESS tesztet 1-illetve 2 lábon, és egymás mögé helyezett lábtartásban kellett stabil felületen, és szivacson végrehajtani a feladatokat. A SEBT tesztnél a földön 5 irányban volt bejelölve szögeltérések, a lényege a feladatnak az volt, hogy minél messzebb érjen el a lábujjhegyével,anélkül hogy a testsúlyt ráhelyezné a lábára. (McLeod Valovich T. C. et al.;2009)

A balance tréning fontosságát mutatja az az érték, mely egy verseny szezon alatt 38%-kal csökkentette a sérülések előfordulását. 2 csoport összehasonlításakor mutatkozott meg a balance tréning hatékonysága, az isotonikus, erőfejlesztő programmal szemben. A 12 hetes neuromuscularis tréning-heti 2 alkalommal,30 percig tartó foglalkozás-, jótékonyan hatott a testközéppont megváltozott helyzetére is. A neuromuscularis balance tréning gyakorlatai a törzs stabilitására és az alsó végtagok erősítésére fókuszáltak. A testközéppont kitérését a Libra boarddal mérték fel, ahol minden helyzetben (1 illetve 2 lábon állás) 3-szor ismételhettek meg, mely helyzetet 30 secundumig kellett kitartani. Magas szintű koordináció és megfelelő erő szükséges, ahhoz hogy a kosárlabda sportban megjelenő különféle helyzetváltoztatásoknak, vertikalizációs ugrásoknak kivitelezését, sérülés nélkül végre tudják hajtani a sportolók. A vertikális ugrás mértékét a Bosco's eljárás, speciális ellentétes irányú ugrási tesztjével (CMJ). A kivitelezése szabad kar mozgással, 2- illetve 1 lábbal ugrottak, mély- körülbelül 90 fokos térd hajlított helyzetből. Az ugrást az Optojump program

segítségével mérték le. A Libra board eszközt 3 különböző nehézségi fokra lehetett beállítani, a mérés a közepes nehézségű szinttel kezdték. (Boccolini G.et al.;2013)

3. A vizsgálat hipotézisei és céljai:

3.1. Hipotéziseim:

- Feltételezzük, hogy a Flamingo-teszt eredménye a tréning hatására szignifikánsan javul.
- Feltételezzük, hogy az izomerő és nyújthatósági teszt eredménye a tréning hatására szignifikánsan javul.
- Feltételezzük, hogy a jobb és bal lábat vizsgálva a testtömeg középpont vetületének kitérése a tréning hatására szignifikánsan javul.

3.2. Célok:

A 12 hetes neuromuscularis balance tréning hatékonyságának vizsgálata, a hipotéziseimet követve.

A Flamingo-teszt eredményességet illetően a cél, hogy kevesebb hiba szám megjelenése legyen az 1 perces mérés során, egyensúly érzékelés javulását vártam. Az izomerő és nyújthatóságának a javulását elérni.

Csökkenteni a testközéppont vetületének (kitérésének) a mértékét, stabilizáció fejlődését várva.

Célok között kiemelném, hogy a Core-izmok erősítése és megfelelő nyújthatósága az, ami leginkább befolyásolja majd a hely-helyzetérzékelést.

4. Anyag és módszer:

A vizsgálat ideje 2013 december-2014 március között zajlott le, először 7 fő lett felmérve, de végül a visszamérés már csak 5 sportolót érintett, kiesett 2 fő, kontakt sérülés következtében már nem tudtak részt venni a tréningeken. Heti 1 alkalommal, 60 perces tréningeken vettek részt a játékosok. A 18-25 év közötti férfi NBI-es kosárlabdázókat mértem fel a ZTE Kosárlabda Klubból, a Zalaegerszeg Városi Sportcsarnokban. A neuromuscularis balance tréningben alkalmaztam inhibitáló-nyújtó-stabilizáló gyakorlatok, mely 15 perces rész volt a tréningben, mivel külön bemelegítésre nem volt szükségük a sportolóknak, mert közvetlenül edzés után zajlott a program. A főrészt a koordinációs és balance gyakorlatok alkották, 35 percben, melyet levezetésként integrált nyújtó gyakorlatok követtek.

A Flamingo-teszthez alkalmazott meghatározott méretű gerendát használtuk. 1 perc alatti hibaszámot regisztráltuk. A gyakorlatot mindkét lábbal el kellett végezni, 1-szer végezhatték el a feladatot. Felmérésben az izomerő és nyújthatósági tesztet, vagy más néven 12 tesztet

végezték el a sportolók. Az 1. 6 teszt dominánsan az izomerőt, a 2. felében lévő 6 teszt pedig az izomnyújthatóságot vizsgálja. Ez a módszer az izmok nyújthatóságáról és erejéről adott képet. A testközéppont vetület (kitérés) vizsgálatát, platformmal és a FootCheker 4.0 programmal értékeltük. Medial-lateral, és antero-posterior irányú kitérést rögzítette a gép a vízszinteshez viszonyítva. A vizsgálat menete: mezítláb, nyitott, és csukott szemmel, 1- ill. 2 lábon, elengedhetetlen feltétele volt a nyugodt környezet.

Az adatok feldolgozására Microsoft Excel 2007 programot alkalmaztam, (egymintás t-próba ($p < 0,05$), korreláció, abszolút és relatív gyakoriság, átlag megbízhatósági tartomány)

5. Eredmények:

Erő- és nyújthatósági teszt: (1.ábra)

Az értékelésekor, az a jó, ha minél több pontszámot ért el a vizsgált személy, összesen maximum 12 pontot érhetett el a sportoló. A neuromuscularis balance tréninget követően javulást láttunk az erő-és nyújthatósági teszt elvégzésekor. Összesített pontszámok alapján és látható a fejlődés. A táblázatban az 5 fő egyesített pontszámaikat mutattam be gyakorlatokra lebontva, így maximális pontszám 1-1 gyakorlatnál 5 pont volt (1. táblázat). A 3. feladat végrehajtásánál 2 embernek is növekedett az izomereje, az 5. feladatnál a ferdehasizom erejében mindenkinél javulást lehetett tapasztalni, a 7. nyújthatósági gyakorlatnál plusz 2 sportoló mutatott jó eredményt, 8. és 9. nyújthatósági feladatoknál viszont 1-1 sportoló tudott jobban teljesíteni az előző méréshez viszonyítva. Iliopsoas és a tensor fascia latae izmok nyújthatóságában bekövetkezett pozitív irányban változás, 11. és 12. gyakorlatnál, együttevén 4 embernek sikerült a vizsgálatnak megfelelő módon végrehajtani a feladatot. Összességében a gyakorlatokhoz szükséges megfelelő erő, és nyújthatóságban mértünk javulást. A combfeszítő izmok (m. ischiocruralis) típusát ismerve tudjuk, hogy rövidülésre hajlamos izmok, és ez a gyakorlat végrehajtásánál is szembetűnő volt, nagyobb hangsúlyt kell fektetni ennek a résznek, és a lábszár hátsó (m. triceps surae) részén lévő izmok nyújtására, (10. gyakorlat) még 1 személy javított az eredményén. A Flamingó-tesztben is javulást tapasztaltunk, szignifikáns eredményt a kevés létszám miatt nem kaptunk, de egyéneknél látható a fejlődés, a kapott értékek jelzés értékűek. (2. ábra). Jobb láb e./u.: $9,60 \pm 8,79$ vs $5,00 \pm 4,00$; ($p=0,145$); bal láb e./u.: $7,60 \pm 4,93$ vs $5,00 \pm 4,35$; ($p=0,406$). (2. táblázat)

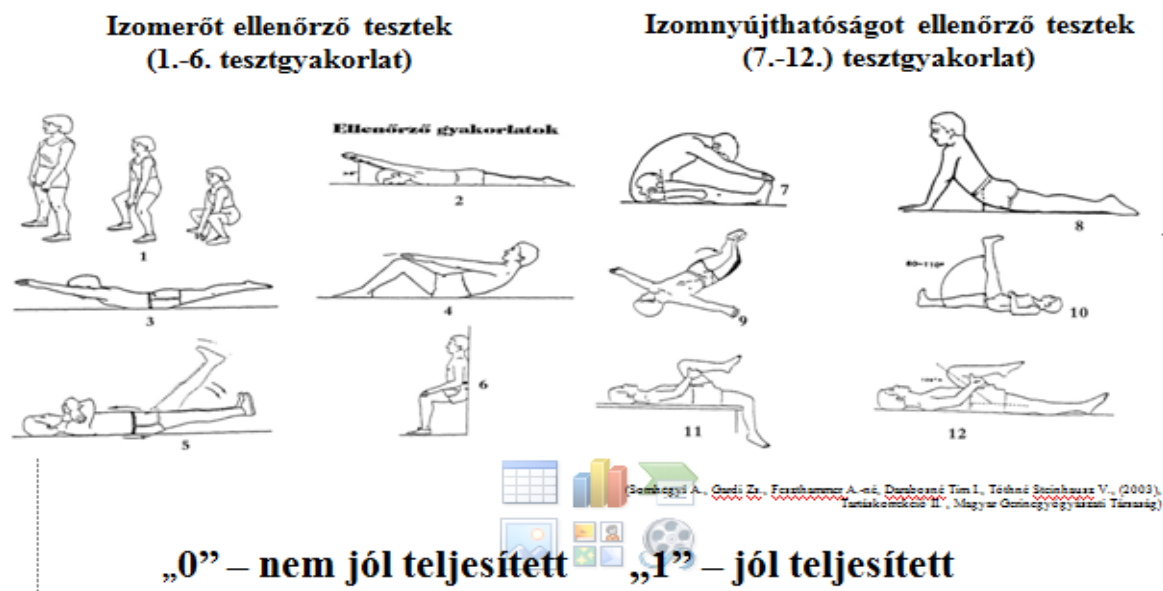
A talpnyomás mérőeszközön a testközéppont vetület kitérését figyeltük meg. (3.ábra) Hasonló eszközt alkalmaztunk, mint Zouita és mta. Jobb láb nyitott szemmel e./u.: $4,75 \pm 2,77$ vs

2,99±1,43; (p=0,141); bal láb nyitott szemmel e./u.:3,35±2,08 vs 6,59±2,32; (p=0,009). Jobb lábnál észrevehető, hogy csökkent a kitérés a programot követően, mely a stabilizáció mértékének növekedését jelenti.

Összegzés:

A neuromuscularis balance tréning hatékonysága, úgy gondolom, hogy igazolódott, annak ellenére, hogy szignifikáns eredményt nem mindenhol kaptunk a kevés esetszám miatt. A Core-izomzat erősítése és nyújtása nagymértékben elősegítette a testközéppont vetület kitérésének a csökkenését. A kutatás megmutatta, hogy a stretching a megfelelő törzsizomzat erősítő gyakorlatokkal jól összeegyeztethető, és nagyobb hatásokkal lehet használni a prevenciós programban. A koordináció-és egyensúly fejlesztése csak megfelelő törzsizomzat kialakítása, javítása után lehetséges. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a szükségesnek tartott instabil eszközökkel sokkal jobb eredményeket lehetett volna elérni, viszont a tréning során nem volt lehetőségünk ilyen felszereléssel gazdagítani a gyakorlatokat. Bebizonyosodott, hogy már heti 1 alkalommal, 1 órában tartott prevenciós tréning is csökkentheti a sérülés előfordulását.

Izomerőt és izomnyújthatóságot ellenőrző 12 testgyakorlat



1.ábra

„Izomerő vizsgálat:

1.gyakorlat: a törzs izmainak ko-kontrakcióját, és az alsóvégtag izmainak szinergista együttműködését vizsgálja

2.gyakorlat: mellizom a széles hátizom és a könyököt nyújtó izmok nyújthatóságát és a háti-gerinc hátrahajlási képességét, a kar emelését és ehhez tartozó lapockatartó izmok gravitációt legyőző dinamikus és statikus izomerejét vizsgálja

3.gyakorlat: a mellizom, a széles hátizom és a csípőhajlító izmok nyújthatóságát és a teljes törzs hátrahajlási képességét, a kar emelését és ehhez tartozó lapockát tartó izmok továbbá a törzs és csípőfeszítő izmok gravitációt legyőző dinamikus és statikus izomerejét vizsgálja

4. gyakorlat: a törzs hajlítás irányú mobilitását, az összes hasizom harmonikus- összehangolt működésére, a gravitációt legyőző dinamikus és statikus illetve gravitáció ellenében engedő izomerejét vizsgálja

5. gyakorlat: a medence előrebillenésének megakadályozása érdekében a hasizmok statikus izomerejére van szükség, a törzs feszítőkkal szinergizmusban. Az izmoknak stabilizálni kell a medencét és az ágyéki gerincet.

6. gyakorlat: a törzs izmainak stabilizáló aktivitása miközben a térd feszítő statikusan aktivizálódnak a gravitáció ellenében

Nyújthatóság vizsgálata:

7. gyakorlat: az ágyéki és háti feszítőizmok, a csípőfeszítő térdhajlító izmok és a lábikra izom (m.gastrocnemus) nyújthatóságát vizsgálja

8. gyakorlat: az ágyéki és háti gerinc feszítés irányban történő mobilitását, csípő hajlító és a hasizmok nyújthatóságát vizsgálja

9. gyakorlat: a nyaki, háti és ágyéki gerinc rotatio irányú mobilitására, a forgással ellentétes oldalra forgató izmok nyújthatóságára, valamint a törzs forgásával *ellentétes* oldali kar közelítő, medence emelő, törzset oldalra hajlító, csípő távolító és kifelé forgató izmok nyújthatóságát vizsgálja

10. gyakorlat: a csípőízület és ágyéki-gerinc hajlítási, a térdnyújtási, boka hátra feszítési mobilitására, a csípőfeszítő és térdhajlító izmok, s a lábfejet lefeszítő izmok nyújthatóságára, a csípőt hajlító izmok nyújthatóságai is szükséges a pontos gyakorlat végrehajtáshoz

11. gyakorlat: a csípő és térdízület hajlítás és nyújtás irányú mobilitását, a csípő hajlító izmok nyújthatóságát vizsgálja

12. gyakorlat: a csípőízület hajlítási és nyújtási irányú mobilitását, a csípőt hajlítóizmok nyújthatóságát vizsgálja „

Erő- és nyújthatósági teszt eredmények:

Előtte												
Feladatok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Összesített pontszám, max:5 pont	4	3	1	3	0	5	3	3	3	1	1	1

Utána												
Feladatok	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Összesített pontszám, max: 5 po	4	3	3	3	5	5	5	4	4	2	4	4

1.táblázat



2. ábra - Flamingó-teszt kivitelezési formája

	Jobb	Bal	Jobb	Bal
K.Á	23	11	12	10
K.D	5	2	2	0
5.K.Á	14	14	4	1
V.J	2	4	8	4
Cz.Z	4	7	3	5

2.táblázat



3.ábra

Irodalomjegyzék:

- Sarkady M., Tállay A., Pavlik A., Pásztor A., (2003), A női kézilabdázók alsó végtagi sérüléseinek megelőzésére kidolgozott proprioceptív és stretching prevenciós tréning ismertetése, Sportorvosi Szemle, 44(4):185-202
- Zouita Moussa Ben A., Majdoub O., Ferchichi H., Grandy K., Dziri G., Salah Ben Z. F., (2013); The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes; Annals of Physical and Rehabilitation Medicine; 56(9-10) :634-643
- Eils E., Schröter R., Schröder M., Gerss J., Rosenbaum D., (2010); Multistation Proprioceptive Exercise Program Prevents Ankle Injuries in Basketball; Med. Sci Sports Exerc.; 42(11):2098-2105
- Cumps E., Verhagen E., Meeusen R., (2007); Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball; Journal of Sports Science and Medicine; 6(2): 212-219
- Cowley H. R., Ford K. R., Myer G. D., Kernozek T. W., Hewett T. E., (2006), Differences in Neuromuscular Strategies Between Landing and Cutting Tasks in Female Basketball and Soccer Athletes; Journal of Athletic Training; 41(1): 67-73
- McLeod Valovich T. C., Armstrong T., Miller M., Sauers J. L., (2009), Balance Improvements in Female High School Basketball Players After a 6-Week Neuromuscular-Training Program, Journal of Sport Rehabilitation, 18:465-481
- Boccolini G. , Brazziti A., Bonfanti L., Alberti G., (2013), Using balance training to improve the performance of youth basketball players, Sport Sci Health, 9(2):37-42
- Somhegyi A., Tóth J., Makszin I., Gardi Zs., Feszthammer A., Darabosné T. I., Tóthné S. V., Tóthné Sz. K., Varga P. P., (2005), A Magyar Gerincgyógyászati Társaság primer prevenciós programja - II. rész
A tartásjavító mozgásanyag kontrollcsoportos prospektív vizsgálata, Ideggyógyászati Szemle; 58(5-6)
- NATIONAL ATHLETIC TRAINERS' ASSOCIATION (NATA) AND NATIONAL COLLEGIATE ATHLETIC ASSOCIATION (NCAA) COLLEGIATE ATHLETIC INJURIES – TRENDS AND PREVENTION REPORT, "PLAY-BY-PLAY" Sport Specific Results and Recommendations
16-Year Review of NCAA Injury Surveillance System (ISS) Data
<http://www.nata.org/play-by-play> (2014.11.28)