

Korrektív tréning hatékonyságvizsgálata a NEKA u17-es női kézilabdacsapatánál

Tóth Péter Zoltán
Nemzeti Kézilabda Akadémia
Rehabilitációs és prevenció csoport
Gyógytornász-fizioterapeuta

Neuromuscularis balance

Neuromuscularis balance akkor áll fenn, ha egy szinergista izomcsoport aktivitása révén harmonikus összhang jön létre és eggyel több vagy kevesebb csökkenő aktivitású antagonistá izomcsoport végez el egy funkciós mozgást.

/Schemberg 1995/



Neuromuscularis disbalance

Neuromuscularis disbalance akkor áll fenn, ha a normális sztereotípiától való eltérés időbeli módosulásához és az instabilitás célzott idegi aktivitású izomcsoportok mozgáskorlátozottságához, teljesítményvesztéséhez vezet.

/Neumann 1995/



Gyógytornász-fizioterapeuták elhelyezkedése a problémakörben

A neuromuscularis disbalance tehát az, hogy a homeosztázis hibája révén a neuromuscularis balance eltolódása figyelhető meg!

Multidiszciplináris probléma!

Korrektációs tréning

- ▶ Mozgásterjedelem növelés
- ▶ Izombalansz helyreállítása
- ▶ Szegmentális stabilizáció
- ▶ Propriocepció fejlesztése



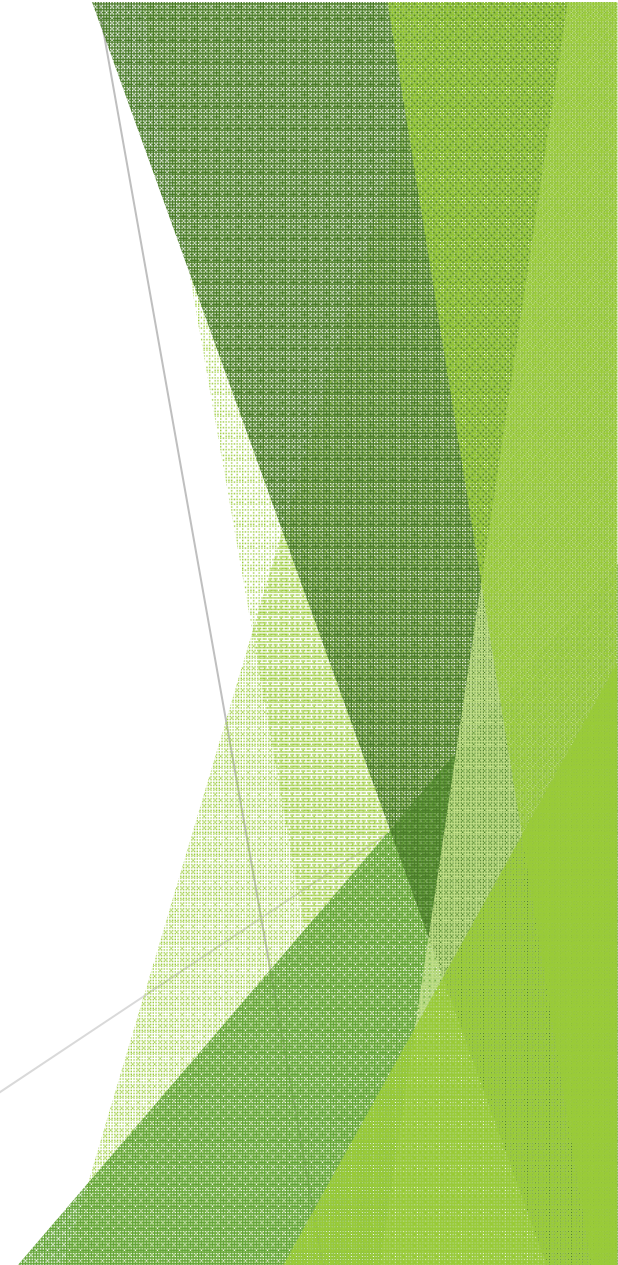


Core izmok besorolás- és funkcióbeli áttekintése

Core izmok felosztása

(Tampier, 2007)

- ▶ Lokális stabilizátorok
- ▶ Globális stabilizátorok
- ▶ Globális mozgatók



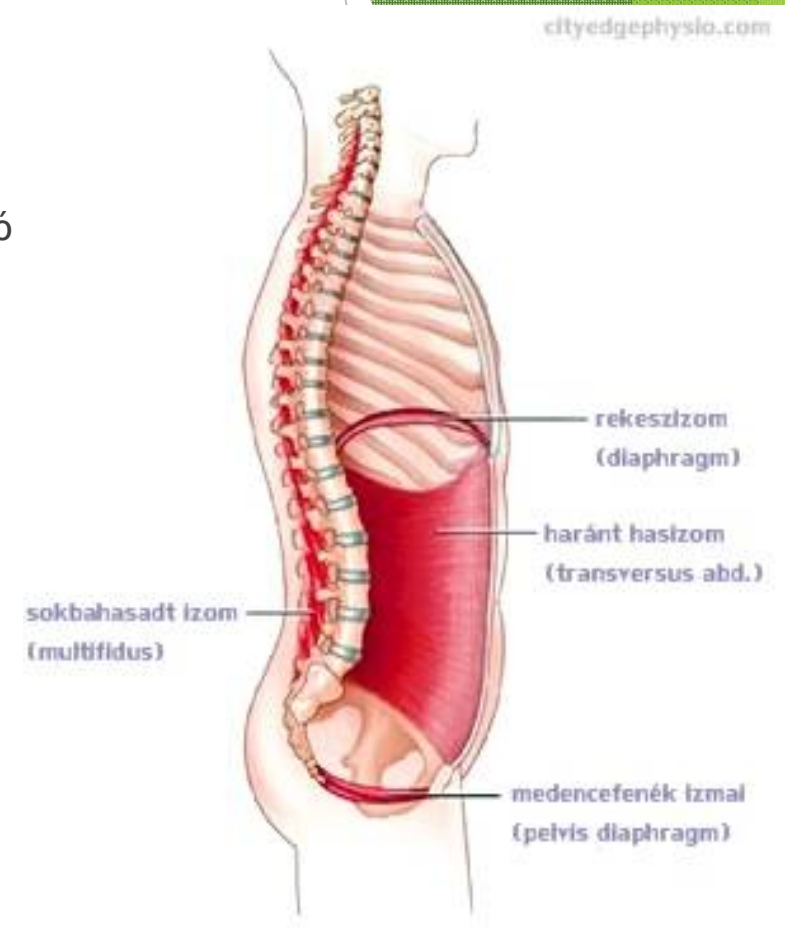
Lokális stabilizátorok

Funkció

Gerincre ható csavaró erők megakadályozása, szegmentális stabilizáció

Hozzá tartozó izmok

- ▶ m. transversus abdominis
- ▶ m. multifidus
- ▶ rekeszizom
- ▶ medencefenék izmai



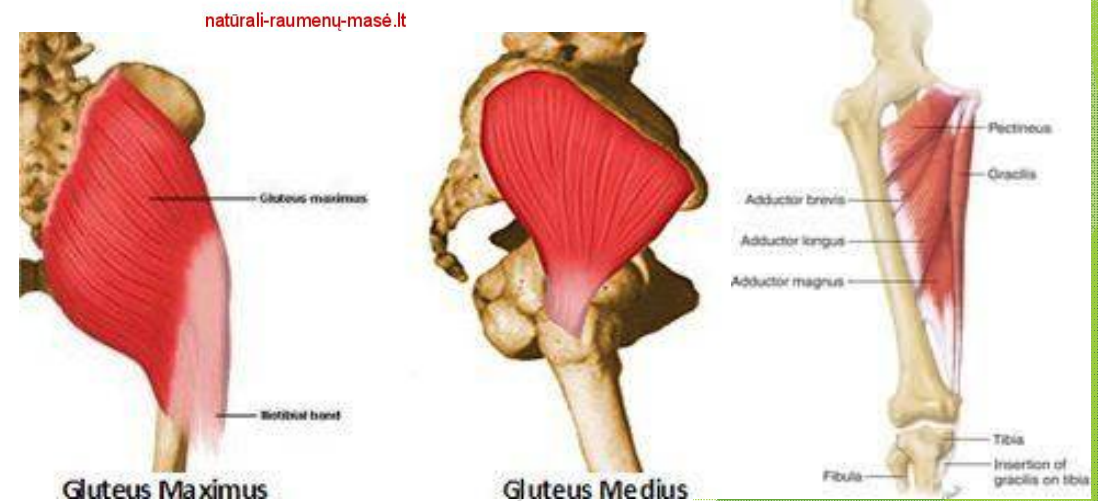
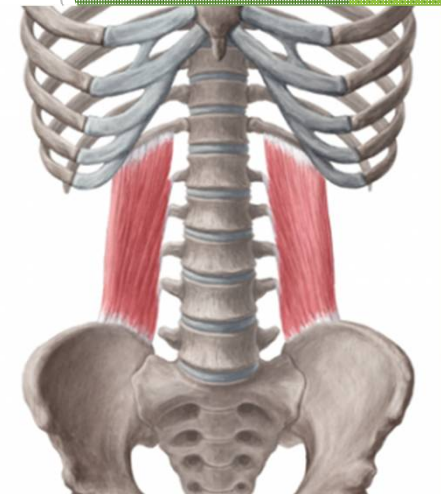
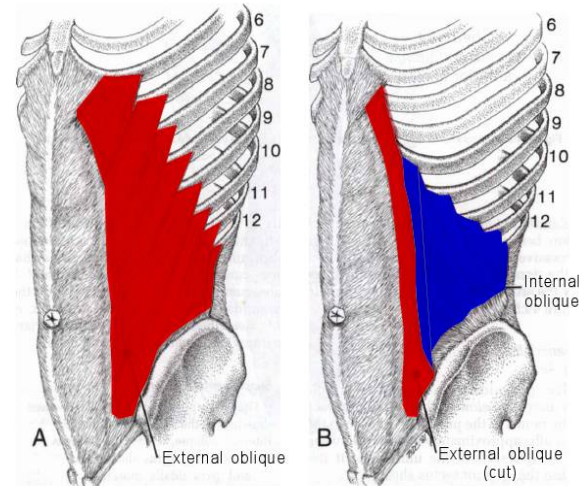
Globális stabilizátorok

Funkció

Stabilitás legfőképp a transzverzális síkban

Hozzá tartozó izmok

- ▶ m. obliquus internus et externus abdominis
- ▶ m. quadratus lumborum egyes rostjai
- ▶ m. gluteus medius
- ▶ m. gluteus maximus mélyebb rostjai
- ▶ m. adductor izomcsoport



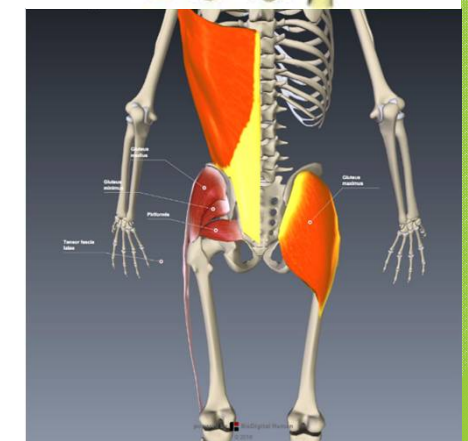
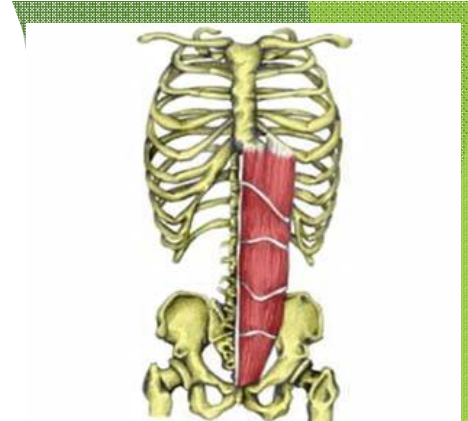
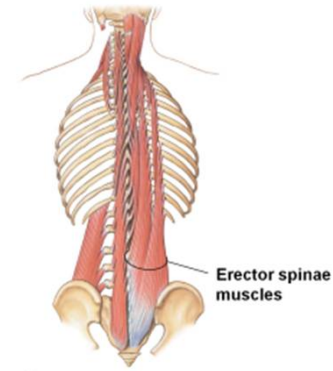
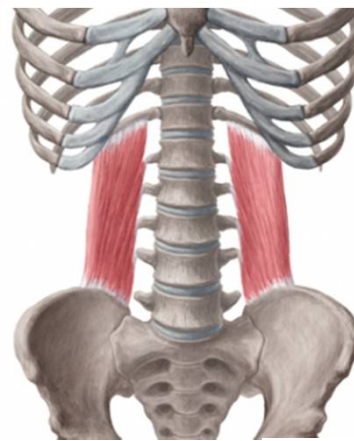
Globális mozgatók

Funkció

Mozgatás, gyors dinamikus mozgások végrehajtása, nagy erőbehatásra stabilizáció a szagittális síkban

Hozzá tartozó izmok


- ▶ m. rectus abdominis
- ▶ m. quadratus lumborum egyes rostjai
- ▶ m. erector spinae
- ▶ m. latissimus dorsi
- ▶ m. gluteus maximus felületesebb rostjai
- ▶ m. tensor fasciae latae
- ▶ m. adductor longus et magnus



Lokális stabilizátorok további feladata

- ▶ Proprioceptív információ biztosítása
- ▶ Koaktiváció a lokális stabilizátorok között
- ▶ M. multifidus és m. transversus abdominis minden törzsmozgás során aktivizálódik → fontosak a dinamikus stabilitásban!
- ▶ M. transversus abdominis kontrakciója mindig megelőzi a többi hasizomét, illetve a végtagok elmozdulását

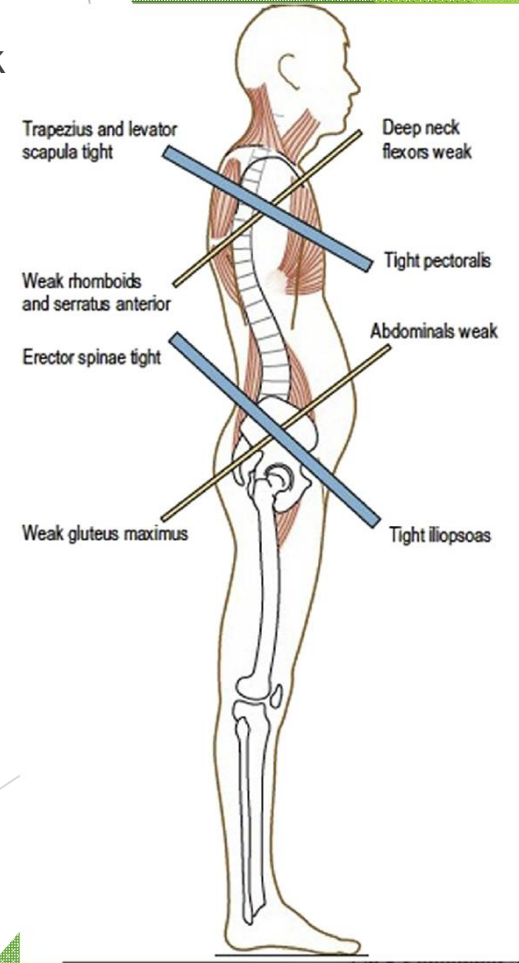
(Prentice W. E., Rehabilitation Techniques for Sports Medicine and Athletic Training, Six Edition, SLACK Incorporated, Thorofare, USA)



Korrekcións tréning hatékonyágvizsgálatá

Problémafelvetés

- ▶ Neuromuscularis balansz felbomlása → hatására kompenzációs mechanizmusok történnek
- ▶ Nagy fizikai aktivitás → sport
- ▶ Kompenzációt végző képletek túlterhelődnek
- ▶ Sérülések valószínűsége megnő (Liebenson C, 2014)



Célkitűzés

- ▶ Neuromucularis balansz fejlesztése
- ▶ Sérülések csökkentése
- ▶ Teljesítményfokozás



Anyag és módszer

Esetcsoport

Nemzeti Kézilabda Akadémia u17-es női csapata

Létszám: 17 fő

Átlag magasság: $172,35 \pm 3,87$ cm

Átlag testtömeg: $69,52 \pm 8,56$ kg

Kontrollcsoport

Másik azonos osztályban szereplő u17-es női kézilabdacsapat

Létszám: 14 fő

Átlag magasság: $169,14 \pm 6,66$ cm

Átlag testtömeg: $65,53 \pm 10,75$ kg

Vizsgálat ideje és helyszíne

2017.03-tól 06-ig a Nemzeti Kézilabda Akadémia edző- és kutatóközpontjában



Anyag és módszer (vizsgálati módszerek)

Csak az esetcsoporton végzett vizsgálatok

FMS (Functional Movement Screen) teszt

- ▶ 7 funkcionális vizsgáló gyakorlat
- ▶ 0-3-ig történő pontozás

The Functional Movement Screen



Anyag és módszer (vizsgálati módszerek)

Csak az esetcsoporton végzett vizsgálatok

Guggolás teszt (Posture screen)

- ▶ Guggolás teszt megemelt nyújtott karral
- ▶ Oldalról



| Start Position Results |
|--|
| Elbow Angle of 164.8° |
| Wrist/Shoulder To Vertical: 4.64° backward |
| Shoulder/Hip Knee/Ankle Difference: 9.0° |
| Lower Back Extended/Arched |
| Knee/Ankle To Vertical: 5.06° forward |
| Torso extended relative to shin plane |
| Foot Displacement Relative To Floor: 7.6° |



| End Position Results |
|---|
| Elbow Angle of 168.3° |
| Wrist/Shoulder To Vertical: 16.98° forward |
| Shoulder/Hip Knee/Ankle Difference: 0.5° |
| Hip above parallel by 39.7° |
| Knee/Ankle To Vertical: 25.88° forward |
| Foot Displacement Relative To Floor: not significant |
| Knee is too far forward in relation to anterior foot. |

| Finding | Possible Overactive Muscles | Possible Underactive Muscles | Possible Injuries |
|--|-----------------------------|------------------------------|-------------------|
| No abnormal significant findings are noted in this movement screening. | | | |

Anyag és módszer (vizsgálati módszerek)

Csak az esetcsoporton végzett vizsgálatok

30 m sprintfutás (OXA sport)

- ▶ Fotocellás mérőkapuk
- ▶ Időmérés



Anyag és módszer (vizsgálati módszerek)

Mindkét csoporton végzett vizsgálatok

M. transversus abdominis keresztmetszet vizsgálat

- ▶ Diagnosztikai UH gép (Medison Sonoace R3)
- ▶ Hónaljárok vonala, csípőlapát és a bordakosár között

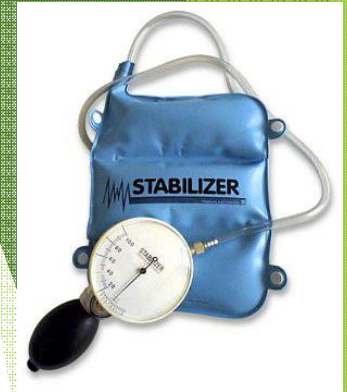


(Critchley D.J., Pierson Z., Battersby G. (2011), Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: Pilot randomised trial: Manual therapy, 16:183-189)

Anyag és módszer (vizsgálati módszerek) Mindkét csoporton végzett vizsgálatok

Lumbalis motorkontroll vizsgálat (Chattanooga Stabilizer Pressure Biofeedback)

- ▶ Nyomásmérő mandzsetta 40 Hgmm-re állítva
- ▶ Lumbalis gerincszakasz alá
- ▶ 90°-os térdszöget tartva csípőből történő lábleengedések
- ▶ 2-gyakorlás, 5 ismétlés
- ▶ 40 Hgmm alatti és fölötti eltérések különbsége



Anyag és módszer (vizsgálati módszerek)

Mindkét csoporton végzett vizsgálatok

Test kibillentése stabil nyugalmi helyzetből (Posturomed)

- ▶ 8 rugóval rögzített instabil plató
- ▶ Instabil oszcilláló mozgás fékezése
- ▶ Vizuális kontroll nélkül
- ▶ 5 s mérési idő
- ▶ mm-ben mért kitérés



Anyag és módszer (vizsgálati módszerek)

Mindkét csoporton végzett vizsgálatok

Dobás sebesség mérés (WG54 XL speed detector)

- ▶ 7 m-es távolság, álló helyzetből
- ▶ Maximális dobás sebesség Km/h-ban
- ▶ 3 próbálkozás

Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

- ▶ 3 hónap
- ▶ Heti 2x60 min.
- ▶ 2 fázis → progresszióval
- ▶ Hetente történő nehezítés
- ▶ Funkcionális gerincgörbületek fenntartása
- ▶ Izolált m. transversus abdominis kontrakciós gyakorlatok
- ▶ Hipertón, túlterhelt izmok tónusoldása (SMR, aktív statikus stretching)
- ▶ Hipotón, gyengült izmok erősítése (célzott analitikus és mozgásláncban történő izomerősítés)

Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

I. fázis- m. transversus abdominis izolált aktivizálása

1-4. hét

6 különböző testhelyzet → Funkcionális gerinchelyzet fenntartása!!!

- ▶ Háton fekvés
- ▶ Hason fekvés
- ▶ Oldalt fekvés
- ▶ Négykézláb helyzet
- ▶ Ülés
- ▶ Állás

Kontrakciós-relaxációs gyakorlatok simán és levegővétellel összekötve, különböző időintervallumokon

Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

II. fázis- m. transversus abdominis fenntartott aktivitása mellett, globális stabilizátorok erősítése

5-12. hét

5 bázisgyakorlat → progresszióval

- ▶ Lábleengedés
- ▶ Medenceemelés
- ▶ Hason fekvő helyzetben végzett gyakorlatok
- ▶ Oldalfekvő helyzetben végzett gyakorlatok
- ▶ Négykézláb helyzetben végzett gyakorlatok

Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

Bázisgyakorlatok

Lábleengedés

- ▶ Egylábás támasz mellett, rövid-hosszú teherkar
- ▶ Megemelt lábakkal, rövid-hosszú teherkar + karok mozgatása
- ▶ Megemelt lábakkal, bokasúly, miniband használatával + karok mozgatása
- ▶ Megemelt lábakkal, dinair használatával + karok mozgatása



Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

Bázisgyakorlatok

Medenceemelés

- ▶ Kétlábás támasz teljes, félig történő visszaengedés
- ▶ Kétlábás támasz bontása, térdnyújtás
- ▶ Kétlábás támasz BOSU, dinair használatával, félig történő visszaengedés
- ▶ Egylábás támasz teljes, félig történő visszaengedés
- ▶ Kétlábás támasz gimnasztikai labdán félig történő visszaengedés, begurítás
- ▶ Kétlábás támasz bontása, gimnasztikai labdán térdhajlítás-nyújtás
- ▶ Egylábás támasz gimnasztikai labdán, begurítás



Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram: Bázisgyakorlatok

Hason fekvő helyzet

I. gyakorlattípus

- ▶ IWY homloktámasz
- ▶ IWY homloktámasz, ismétlés és sorozatszám növelés
- ▶ IWY elemelt szegycsont visszaengedés
- ▶ IWY elemelt szegycsont a sorozat végéig
- ▶ IWY gimnasztikai labda a mellkas alatt, elemelt szegycsont visszaengedés
- ▶ IWY gimnasztikai labda a mellkas alatt, elemelt szegycsont a sorozat végéig
- ▶ IWY gimnasztikai labda a has alatt, elemelt szegycsont visszaengedés
- ▶ IWY gimnasztikai labda a has alatt, elemelt szegycsont visszaengedés a sorozat végén

II. gyakorlattípus

- ▶ Fül mellett nyújtózás, összekulcsolt kezek emelése, homloktámasz
- ▶ Fül mellett nyújtózás, összekulcsolt kezek emelése, homloktámasz ismétlés és sorozatszám növelés
- ▶ Fül mellett nyújtózás, összekulcsolt kezek emelése, véghelyzetben kulcsolás kibontása, homloktámasz
- ▶ Fül mellett nyújtózás, összekulcsolt kezek emelése, elemelt szegycsont
- ▶ Fül mellett nyújtózás, összekulcsolt kezek emelése, véghelyzetben kulcsolás kibontása, elemelt szegycsont
- ▶ Fül mellett nyújtózás, ökölbeszorított kezek emelése, homloktámasz
- ▶ Fül mellett nyújtózás, ökölbeszorított kezek emelése, homloktámasz, ismétlés és sorozatszám növelés
- ▶ Fül mellett nyújtózás, ökölbeszorított kezek emelése, elemelt szegycsont



Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

Bázisgyakorlatok

Oldalfekvő helyzet

- ▶ Oldalfekvés elülső kartámasz, lábemelés, csípő térdhajlítás-nyújtás
- ▶ Oldalfekvés elülső kartámasz nélkül, lábemelés, csípő térdhajlítás-nyújtás
- ▶ Oldalfekvés elülső kartámasz, lábemelés csípő és térdhajlítás-nyújtás dinair használatával
- ▶ Oldalfekvés elülső kartámasz nélkül, lábemelés csípő és térdhajlítás-nyújtás dinair használatával
- ▶ Könnyített side plank helyzet lábemelés, csípő térdhajlítás-nyújtás
- ▶ Könnyített side plank helyzet lábemelés, csípő térdhajlítás-nyújtás, sorozat és ismétlésszám növelése
- ▶ Side plank helyzet



Anyag és módszer

Alkalmazott mozgásprogram

Bázisgyakorlatok

Négykézláb helyzet

I. gyakorlattípus

- ▶ Négykézláb helyzet, tenyértámasz mellkas beengedés-feltolás, idővel ismétlés és sorozatszám növelése
- ▶ Négykézláb helyzet, alkartámasz mellkas beengedés-feltolás elemelt térdek, idővel ismétlés és sorozatszám növelése
- ▶ Négykézláb helyzet, tenyértámasz mellkas beengedés-feltolás elemelt térdek, idővel ismétlés és sorozatszám növelése

II. gyakorlattípus

- ▶ Négykézláb helyzet, alkartámasz keresztelés váltva visszahelyezéssel, idővel ismétlés és sorozatszám növelés
- ▶ Négykézláb helyzet, alkartámasz keresztelés félig visszaengedéssel, idővel ismétlés és sorozatszám növelés
- ▶ Négykézláb helyzet, alkartámasz elemelt térdek, idővel idő és sorozatszám növelése
- ▶ Plank helyzet



Anyag és módszer

Statisztika

Statisztikai adatfelvitel

- ▶ Microsoft Excel

Statisztikai feldolgozás

- ▶ SPSS 20v.

Statisztikai módszer

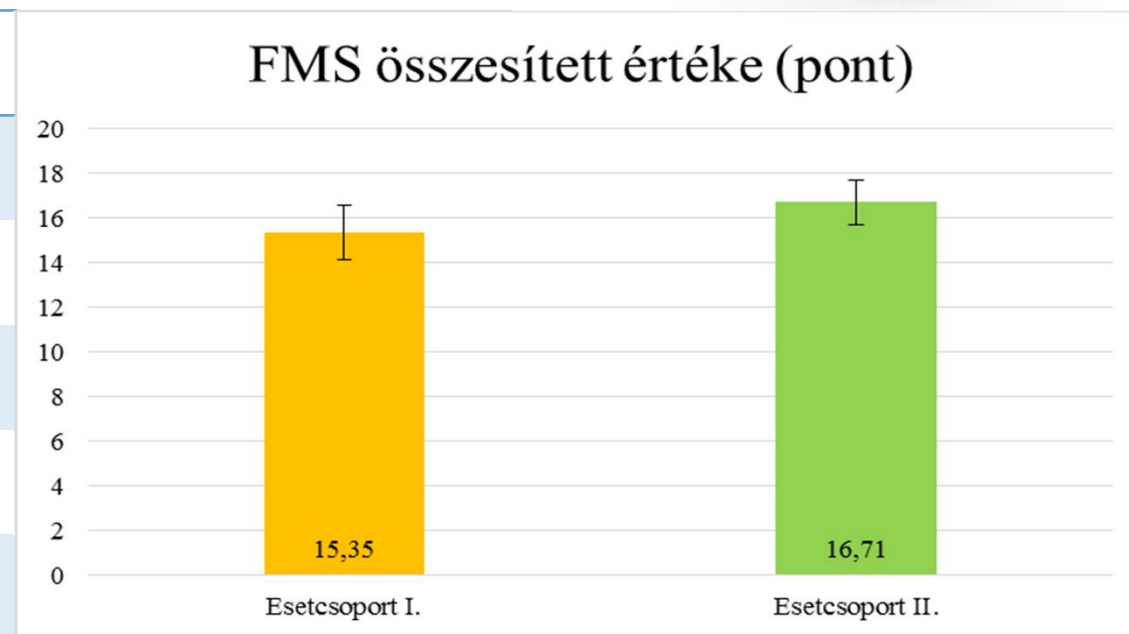
- ▶ Leíró statisztika (átlag, szórás)
- ▶ Matematikai statisztika:
 - Páros t-teszt / Wilcoxon teszt
 - Kétmintás t-teszt / Mann-Whitney U



Eredmények



| FMS összesített értéke (pont) | |
|-------------------------------|--------------|
| | Esetcsoport |
| Tréningprogram előtt | 15,35±2,59 |
| Tréningprogram után | 16,70±2,14 |
| Változás mértéke (%) | +8,79 |
| Csoport önmagához (p) | 0,02 |



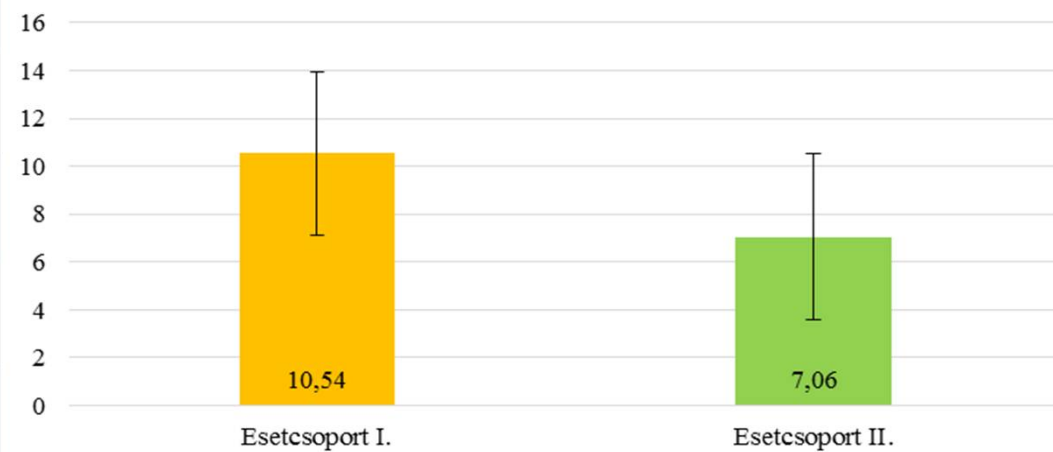
Eredmények



Guggolás teszt: váll-csípő és boka-térd közti egyenesek szöge (fok)

| | Esetcsoport |
|-----------------------|-------------|
| Tréningprogram előtt | 10,54±7,15 |
| Tréningprogram után | 7,05±7,28 |
| Változás mértéke (%) | +34 |
| Csoport önmagához (p) | 0,002 |

Guggolás teszt-váll-csípő és boka-térd közti egyenesek szöge (fok)



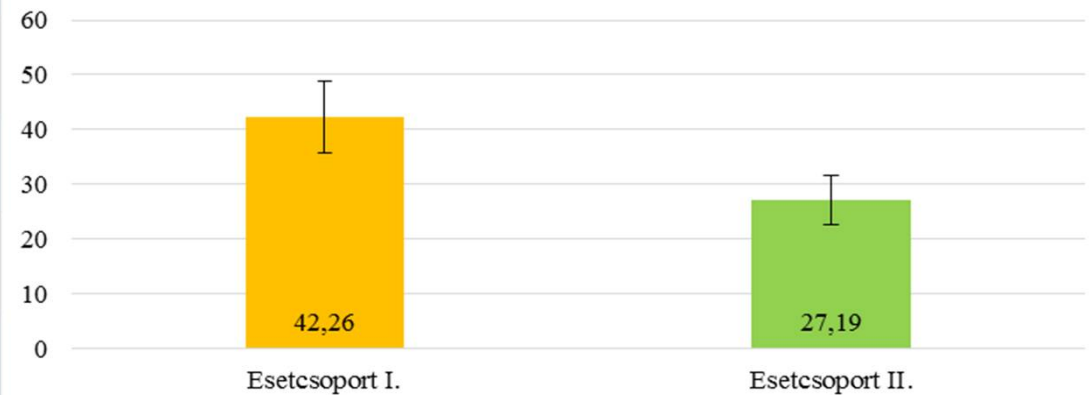
Eredmények



Guggolás teszt: váll-csukló közti egyenes a vertikális síkhoz viszonyítva (fok)

| | Esetcsoport |
|-----------------------|-------------|
| Tréningprogram előtt | 42,26±13,67 |
| Tréningprogram után | 27,19±9,50 |
| Változás mértéke (%) | +36 |
| Csoport önmagához (p) | <0,001 |

Guggolás teszt-váll-csukló közti egyenes a vertikális síkhoz viszonyítva (fok)



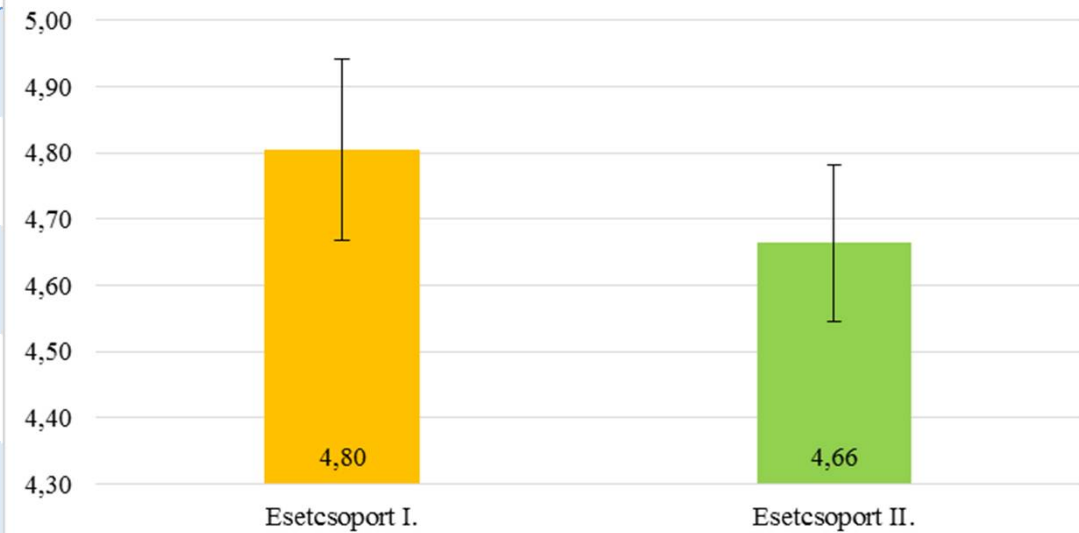
Eredmények



30 m sprintfutás (sec)

| | Esetcsoport |
|-----------------------|-------------|
| Tréningprogram előtt | 4,80±0,28 |
| Tréningprogram után | 4,66±0,23 |
| Változás mértéke (%) | +3 |
| Csoport önmagához (p) | 0,001 |

30 m sprintfutás (sec)



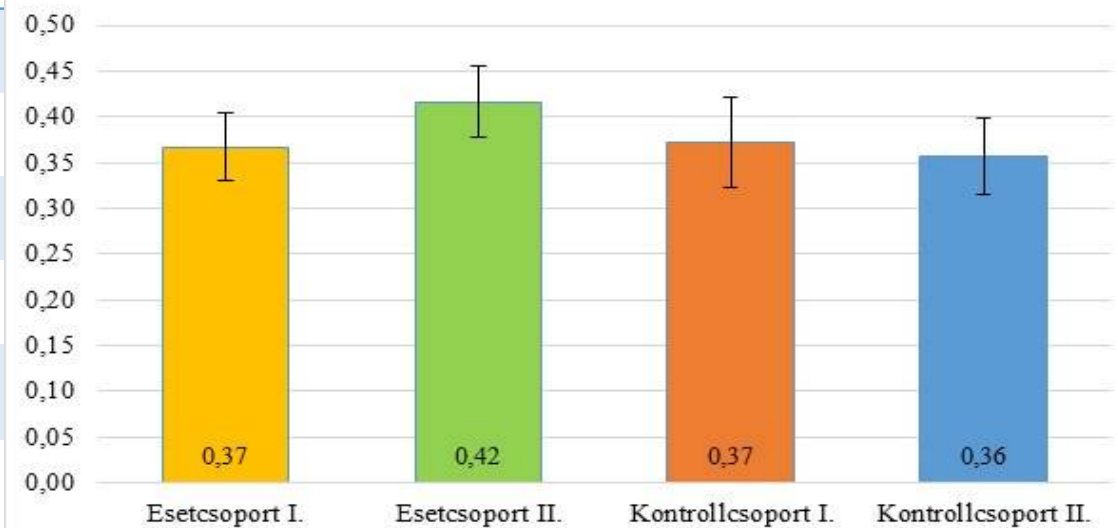
Eredmények



M. transversus abdominis átmérő (cm)

| | Esetcsoport | Kontrollcsoport |
|----------------------------------|-------------|-----------------|
| Tréningprogram előtt | 0,36±0,07 | 0,37±0,09 |
| Tréningprogram után | 0,41±0,08 | 0,35±0,08 |
| Változás mértéke (%) | 13,89 | -5,41 |
| Csoport önmagához (p) | <0,001 | 0,40 |
| Két csoport összehasonlítása (p) | | 0,51 |

M. transversus abdominis átmérő (cm)



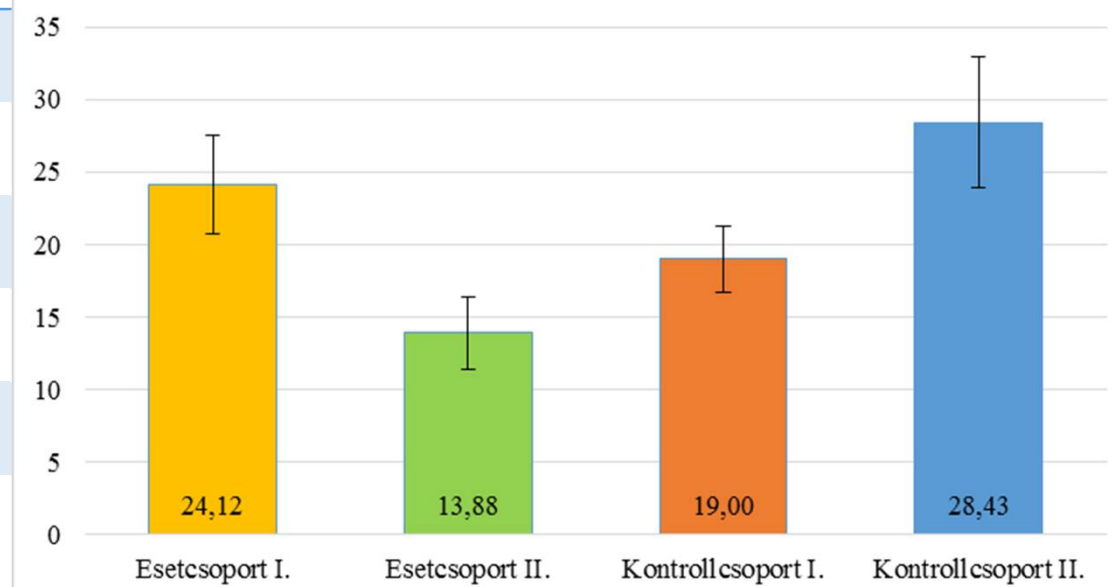
Eredmények



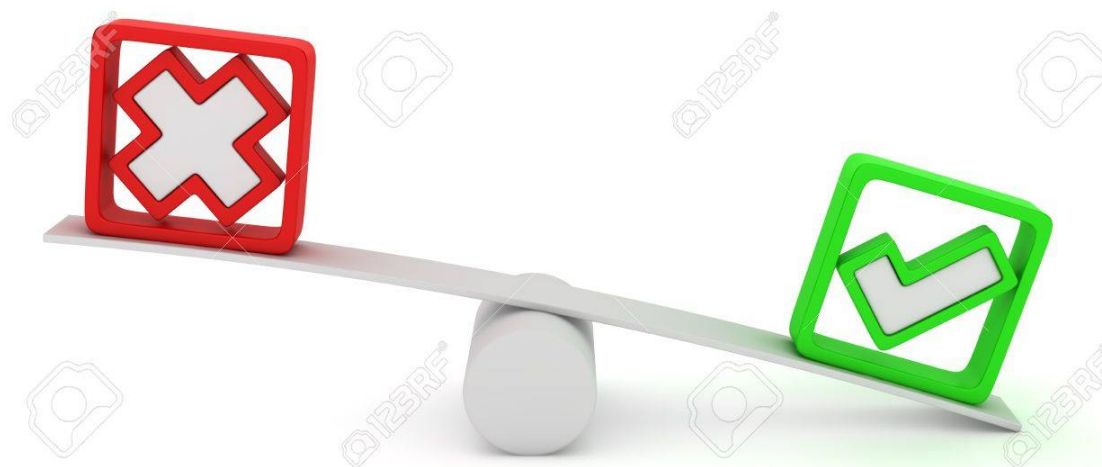
Lumbalis motorkontroll (Hgmm)

| | Esetcsoport | Kontrollcsoport |
|----------------------------------|-------------|-----------------|
| Tréningprogram előtt | 24,11±7,12 | 19,00±4,36 |
| Tréningprogram után | 13,88±5,18 | 28,42±8,61 |
| Változás mértéke (%) | +42,5 | -49,57 |
| Csoport önmagához (p) | 0,002 | 0,004 |
| Két csoport összehasonlítása (p) | <0,001 | |

Lumbalis motorkontroll (Hgmm)



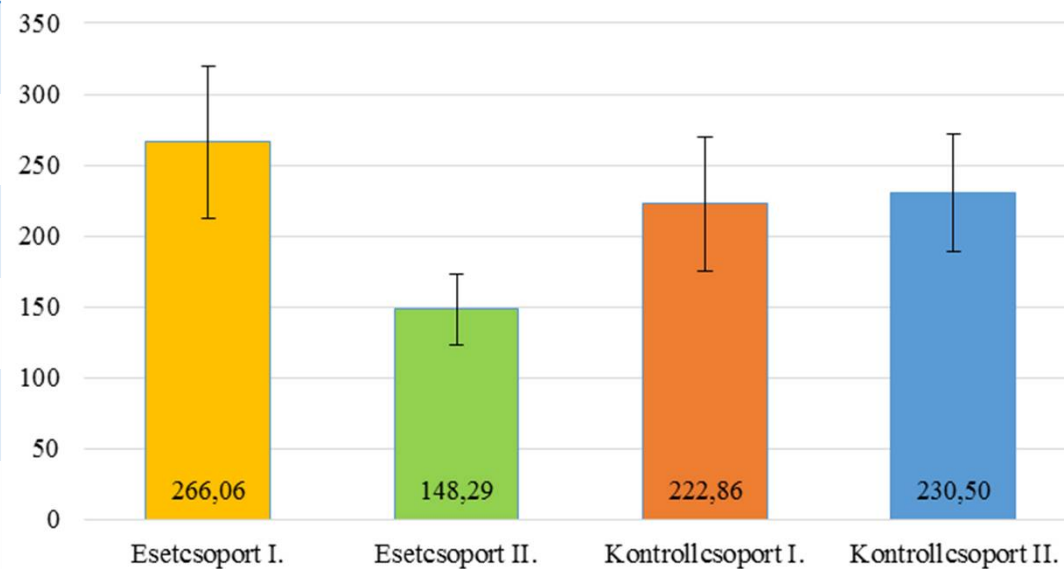
Eredmények



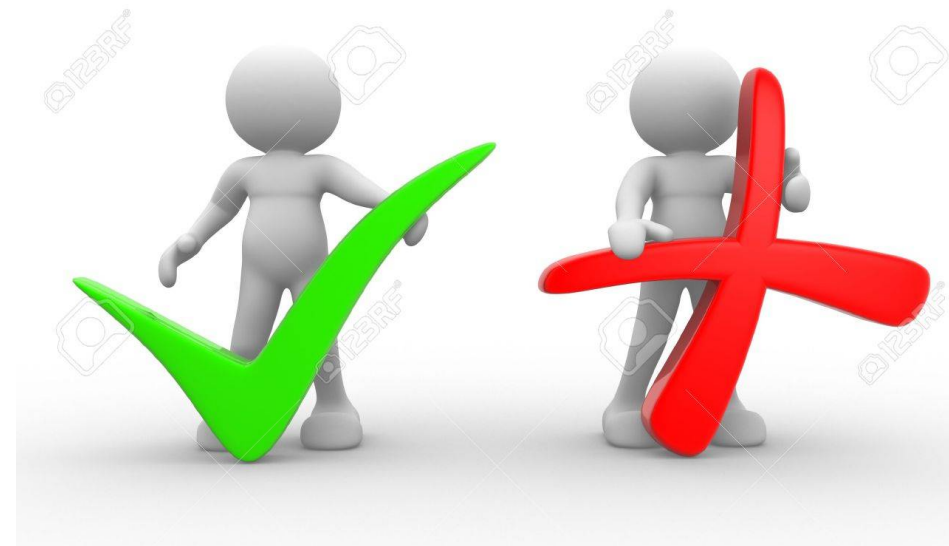
Test kibillentése stabil nyugalmi helyzetéből (mm)

| | Esetcsoport | Kontrollcsoport |
|----------------------------------|--------------|-----------------|
| Tréningprogram előtt | 266,06±53,52 | 222,86±47,32 |
| Tréningprogram után | 148,29±25,22 | 230,50±40,98 |
| Változás mértéke (%) | +45 | -3 |
| Csoport önmagához (p) | <0,001 | 0,87 |
| Két csoport összehasonlítása (p) | 0,005 | |

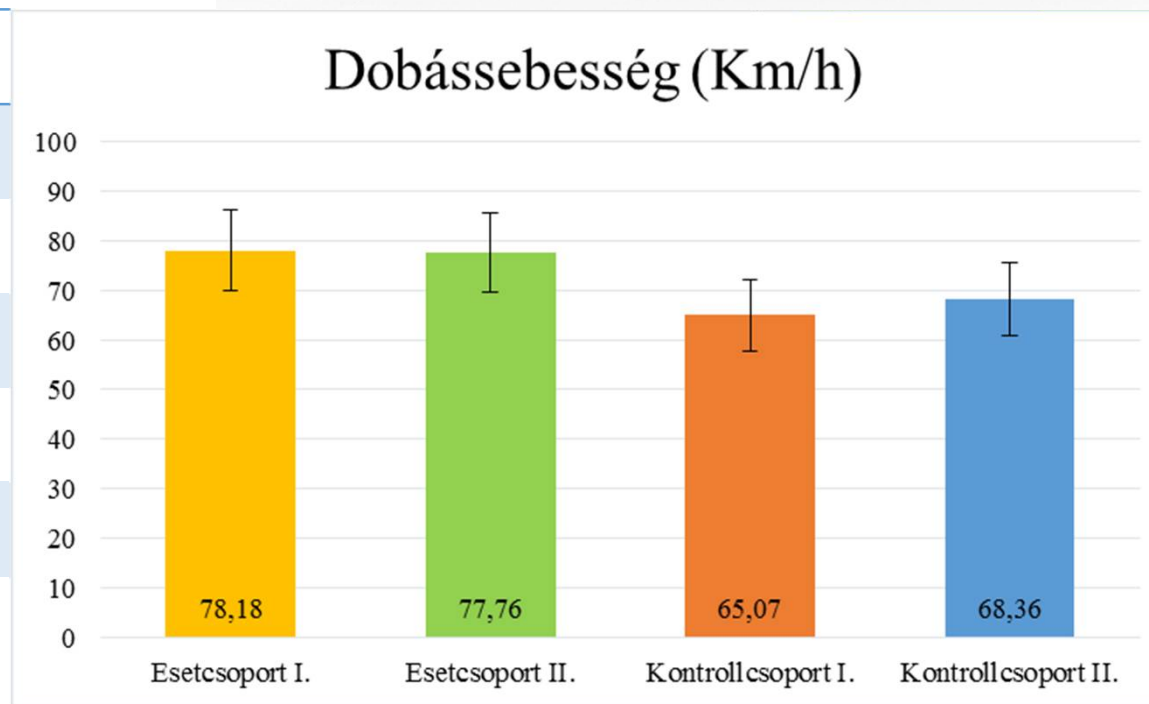
Posturomed



Eredmények



| Dobássebesség (Km/h) | | |
|---|-------------|------------------|
| | Esetcsoport | Kontrollcsoport |
| Tréningprogram előtt | 78,17±3,48 | 65,07±6,09 |
| Tréningprogram után | 77,76±4,47 | 68,35±5,15 |
| Változás mértéke (%) | -0,52 | +5,04 |
| Csoport önmagához (p) | 0,80 | 0,004 |
| Két csoport összehasonlítása (p) | | <0,001 |



Következtetések

Javulás történt a

- ▶ testtudatban
- ▶ lokális és globális stabilizáló izmok funkciójában
- ▶ tartásban
- ▶ funkcionális és specifikus mozgásokban

A tréning hatására valószínűsíthetően csökken a non kontakt sérülések gyakorisága (Liebenson C, 2014)

Kevesebb sérülés → több gyakorlással töltött idő

Javasoljuk a tréningprogram rendszeres alkalmazását



A kutatás további folytatásának lehetőségei:

Jelen

- ▶ Tréningprogram kis mértékű tematikai változtatása
- ▶ Egyéni korrekciós program alkalmazása
- ▶ Preventív szemléletmódra nevelés

Jövő

- ▶ Tréningprogram további folytatása, javítása
- ▶ Preventív bemelegítő gyakorlatsor összeállítása
- ▶ További mérőeszközök beépítése, mindennapi használata az Akadémia rendszerébe



Köszönöm a figyelmet!



NEKA

NEMZETI KÉZILABDA-AKADÉMIA