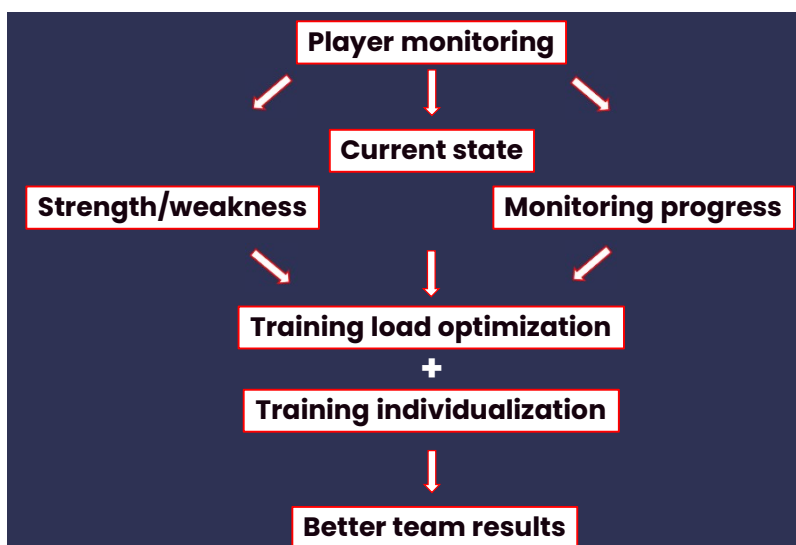




**Egy teljes szezon a felmérések tükrében –  
együttműködés a sportszakma  
és a sporttudomány között**

**BRSK Volleyball – TSO Medical Hungary**

### **Miért fontosak a biomechanikai mérések?**



- A mérési eredmények a stáb munkáját segítik
- Ideális esetben a méréseket célzott edzőmunka követi
- OBJEKTÍV edzőprogramozás illetve optimalizálás
- Rizikófaktorok szűrése, sérülésmegelőzés
- Követelményrendszer felállításának lehetősége

## Biomechanikai mérések a röplabdázásban

### Miért mérünk?

- Az eredmények az edzéstervezés alapjait, jelenthetik
- Az edzésterhelés módosításának és optimalizálásának lehetősége
- Nemzetközi trendekkel és normatív adatokkal összehasonlítás
- Saját követelményrendszer dolgozható ki
- A PREVENCIÓ első lépése tud megvalósulni

### Milyen fajta tesztekét válasszunk?

- Izomerőtesztek
  - Max. erő
  - Oldalak közötti díszbalansz Agonista-antagonista arányok
  - Elvégzett munka, leadott teljesítmény
- Képességtesztek
- Ugrástesztek, mélybeugrások guggolások
  - Technika fejlesztetőség
  - Robbanékonyági mutatók Readiness tesztek, stb

### Mikor mérünk?

- Lehetőség szerint minél gyakrabban [számos tesztet nem érdemes 6 hétnél gyakrabban elvégezni, míg másokat akár napi szinten]
- A felkészülés elején és végén mindenképpen javasolt mérni
- A szezon közötti méréseket érdemes tervezetten időzíteni
- Egyes readiness tesztek akár minden edzés előtt elvégezhetőek

## Milyen eszközökkel végeztük a méréseket?

### Vald Performance Nordbord

- Izometriás és excentrikus hamstring erőmérés
- Felhőalapú adatelemzési lehetőség
- Grafikus ábrázolási -és riportolási lehetőségek



### Vald Performance Forceframe

- Izometriás erőmérés izomcsoportokra [35+]
- 130+ edzési lehetőség valós idejű visszacsatolással
- Grafikus ábrázolási -és riportolási lehetőségek



### Vald Performance Forcedecks

- Dupla erőplató, automatikus ugrástípus-felismerő rendszerrel [15+]
- Általános ugrások, COP mérések, stb
- Grafikus ábrázolási -és riportolási lehetőségek



### K-Invent Kforce Plates

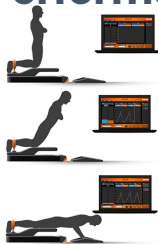
- Belépő szintű ugrásanalízis
- COP mérések, állásvizsgálatok, guggoló tesztek
- Egyszerű applikáción belüli riportolási lehetőség
- Hordozható, akkumulátoros



## Vald Performance Nordbord

### Vald Performance Nordbord Nordic Protokoll

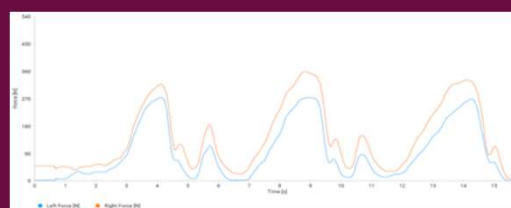
- Alapos bemelegítés nélkül rendkívül magas a sérülés kockázata!
- Pár próbalehetőség megengedett
- Térdelőpozícióban, kezek a mellkason vagy keresztben
- 3 ismétlést
- Az excentrikus kontrakció sebessége az egyén relatív erejének függvénye kell, hogy legyen
- Ha túlzott csípőflexiót látunk, a mérést meg kell ismételn



Az excentrikus kontrakció jelentős megterhelést jelent a térdhajlítónak, ezzel számolni kell az edzésperiodizációban

### Adatelemzés

- Oldalak közötti diszbalanszok [legjobb ismétlés]. A túlzott diszbalanszt okozhatja a medence csavarodása is, ezért a vizsgálatvezetőnek nem elég a gép általi visszacsatolásokra hagyatkoznia az elemzés során
- Egyéb elemezhető adatok:
  - Ismétlések átlaga [N]
  - Impuzus [NS]



## Vald Performance Forceframe

### Vald Performance Forceframe ADD\_ABD Protokoll

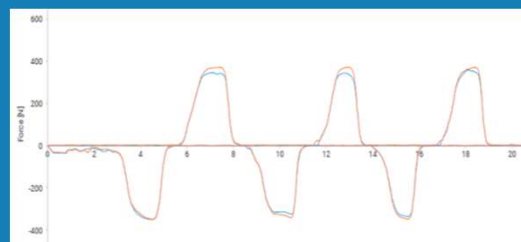
- Javasolt bemelegítés
- Pár próbalehetőség megengedett
- Hanyatt fekvésben, a térd 60°-vagy 90°-ban hajlítva, kezek a törzs mellett
- 3-3 ismétlés
- A vizsgálatvezető a live feedback-nek köszönhetően látja, ha a nyomatékgörbe már nem emelkedik [~3-5sec], ilyenkor jelzi, hogy az antagonista mérés következik



A maximális izometriás kontrakciók végrehajtásánál az edéstervezésnél nem szükséges a mérési terheléssel számolni

### Adatelemzés

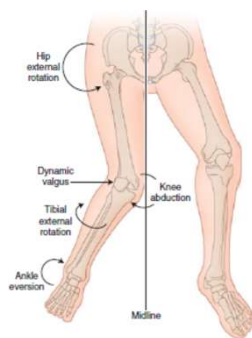
- Elsősorban az oldalak közötti –és agonista-antagonista diszbalanszok feltérképezése a cél [legjobb ismétlés]
- Egyéb elemezhető adatok:
  - Ismétlések átlaga [N]
  - Impuzus [NS]



### Az adductorok & abductorok [combközelítők és combtávolítók] erejének és arányának monitorozása a legfontosabb mérés [különösen a női] röplabdában

#### Mi okozza a nemek közti eltérést?

- A menstruációs ciklus hatása az inakra/szalagokra/izmokra
- A legfontosabb: a térdek hangsúlyosabb valgus helyzete a leérkezések során
- A combtávolítók relatív izokinetikus ereje közötti különbség:
  - a férfiaknál  $1.29 \pm 0.24$  Nm/kg
  - A nőknél  $1.13 \pm 0.20$  Nm/kg volt az abductorok relatív izokinetikus ereje, mely azt jelenti, hogy a nőknél magasabb a rizikó



↑  
**Típusos térd pozíció ACL-szakadásnál**

#### Nemek közti eltérés mértéke

A női/férfi ACL sérülések aránya a legtöbb tanulmány szerint 3:1-hez

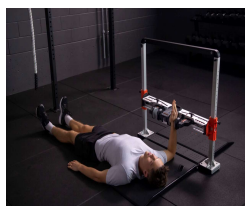


A nők több esetben valgus helyzetben fognak talajt, ráadásul a teljes extenzióhoz közeli ízületi szöghelyzetben, ami a térdkalácsot túlterheli ("magasabb kockázatú" helyzet).

### Vald Performance Forceframe

#### Vald Performance Forceframe IR\_ER Protokoll

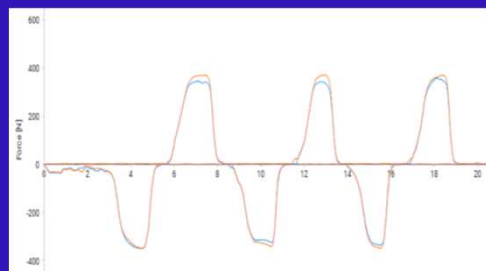
- Javasolt a bemelegítés
- Pár próbalehetőség megengedett
- Hanyatt fekvésben, a könyökök 90°-ban hajlítva, 90°-os váll abdukciónál mellett
- 3-3 ismétlés
- A vizsgálatvezető a live feedback-nek köszönhetően látja, ha a nyomatékgörbe már nem tud nőni [~3-5sec], ilyenkor jelzi, hogy az antagonisták mérése következik



A maximális izometriás kontrakciók végrehajtása általában nem okoz izomlázatot, ezért az edzéstervezésnél nem szükséges a mérési terheléssel számolni

#### Adatelemzés

- Elsősorban az oldalak közötti –és agonista-antagonista diszbalanszok feltérképezése a cél [legjobb ismétlés]
- Egyéb elemezhető adatok:
  - Ismétlések átlaga [N]
  - Impulzus [NS]



## Vald Performance Forcedecks

### Vald Performance Forcedecks Felugrástesztek

- Hands on Hips CMJ
  - Pár próbaugrás után 3 ismétlés végrehajtása csípőretartással
- Konvencionális CMJ
  - Pár próbaugrás után 3 ismétlés végrehajtása szabadkezes lendítéssel
- Squat Jump
  - Pár próbaugrás után 3 ismétlés végrehajtása szabadkezes lendítéssel



A különböző felugrások nem jelentenek jelentős megterhelést, ezért az edzéstervezésnél nem szükséges a mérési terheléssel számolni

### Adatelemzés

- Elsősorban [sportágtól függően] a felugrási magasság, illetve az elrugaskodási –és leérkezési aszimmetriák feltérképezése a cél [legjobb ismétlés]
- Egyéb elemezhető adatok [a teljesség igénye nélkül]:
  - Peak power/BM [W/kg]
  - Concentric maximum RFD [N/s]
  - Impulzus-momentum



## K-Invent, Kforce Plates

### K-Invent Kforce Plates Guggolás protokoll

- Állás 30 másodpercig
- Szabályos guggolások kivitelezése meghatározott, kényelmes ütemben 30 másodpercig
- Gyors lebonyolítás
- Egyetlen mérés eredményeiből nem javasolt messzemenő következtetéseket levonni; a mérési eredményeket összehasonlítani az idő függvényében érdemes



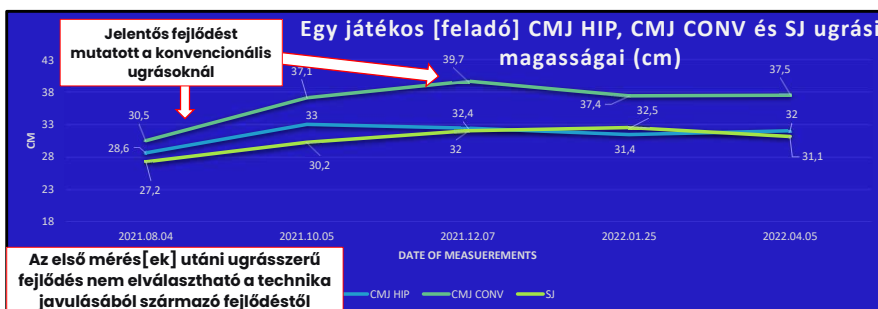
- Az állások és guggolások nem jelentenek megterhelést, ezért akár bemelegítés nélkül is végezhetőek
- Az állások és guggolások monitorozása számos rehabilitációs protokoll részét képezik

### Adatelemzés

- Oldalak közötti terheléeloszlásbeli különbségek feltérképezése
- A 3% feletti oldalak közötti deficit fokozott rizikót jelenthet (okai pl. medence csavarodása, korábbi sérülés, tudatalatti tehermentesítés, végtaghosszbeli különbség, stb.)
- Egyéb elemezhető adatok:
  - Átlagos eltérés
  - COP (nyomásközéppont) mozgása, ellipszis területe, stb.



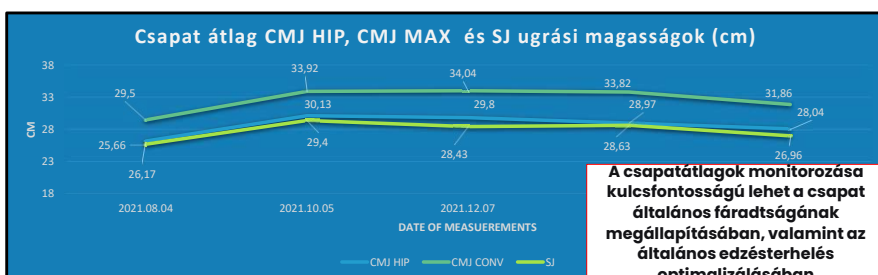
## Statisztikák



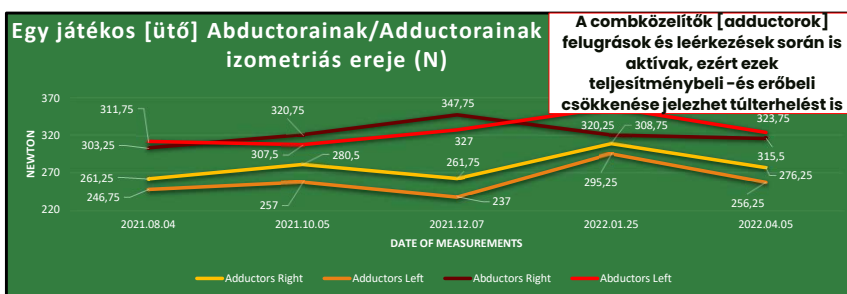
### Normatív adatok

<b>Very good</b>	36<
<b>Good</b>	34-36
<b>Average</b>	31-33
<b>Below average</b>	26-30
<b>Poor</b>	<25

A normatív adatokkal való összevetéssel meghatározhatóak rövid,- közép és hosszútávú célok, követelményrendszer ek állíthatóak fel, stb



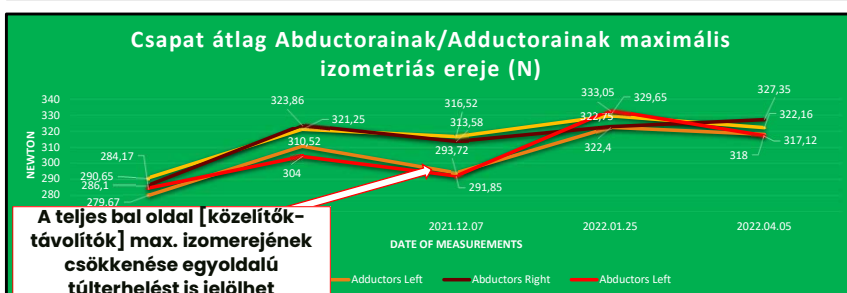
## Statisztikák



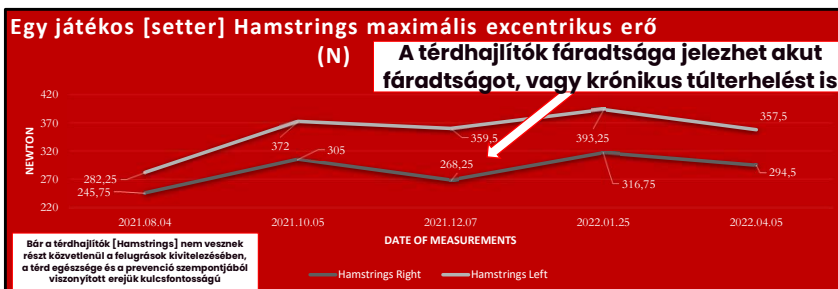
### Normatív adatok

<b>Abductorok (N)</b>	
<b>Very good</b>	342<
<b>Good</b>	314-341
<b>Average</b>	281-313
<b>Below average</b>	203-280
<b>Poor</b>	<202
<b>Adductorok (N)</b>	
<b>Very good</b>	350<
<b>Good</b>	319-349
<b>Average</b>	274-318
<b>Below average</b>	205-273
<b>Poor</b>	<204

A normatív adatokkal való összevetéssel meghatározhatóak rövid,- közép és hosszútávú célok, követelményrendszere k állíthatóak fel, stb



## Statisztikák



**Normatív adatok**

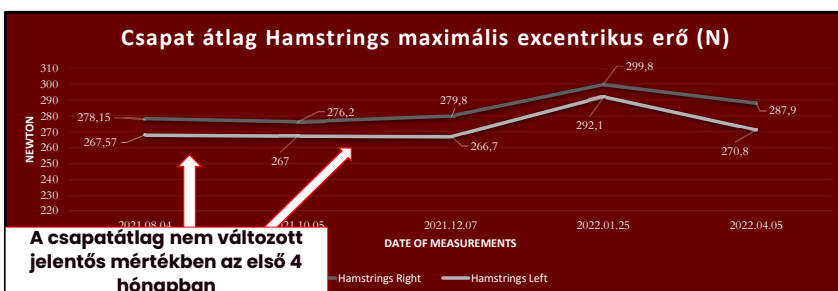
**Hamstrings R (N)**

Very good	323 <
Good	282-322
Average	223-281
Below average	133-222
Poor	<132

**Hamstrings L (N)**

Very good	352 <
Good	277-351
Average	211-276
Below average	126-210
Poor	<125

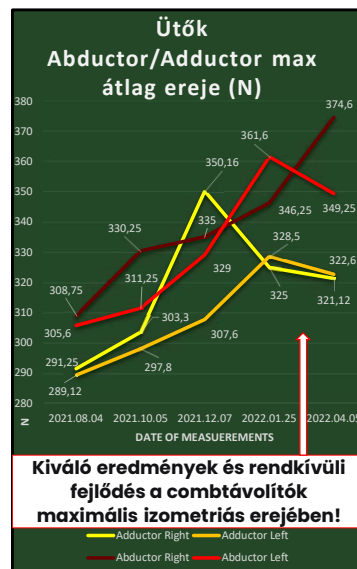
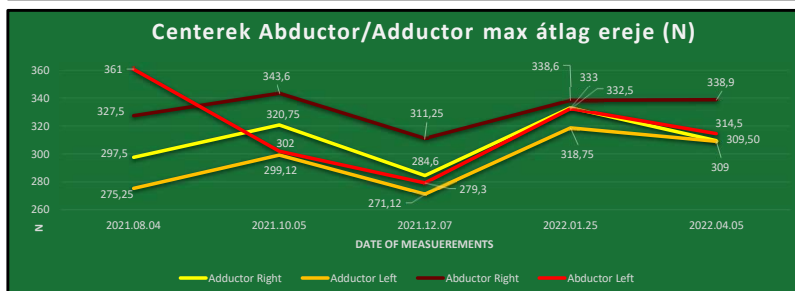
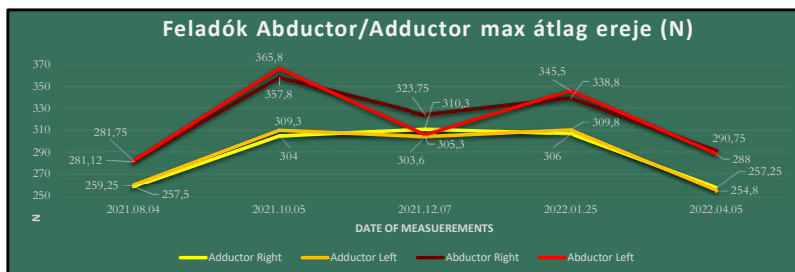
**A normatív adatokkal való összevetéssel meghatározhatóak rövid,- közép és hosszútávú célok, követelményrendszerek állíthatóak fel, stb**



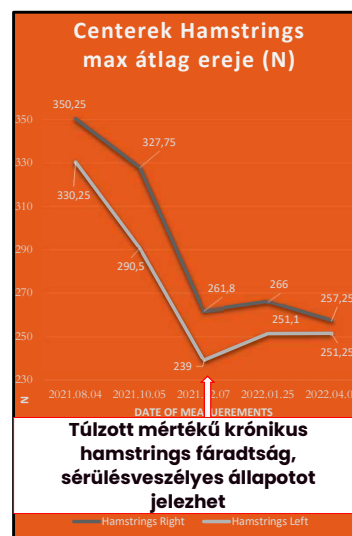
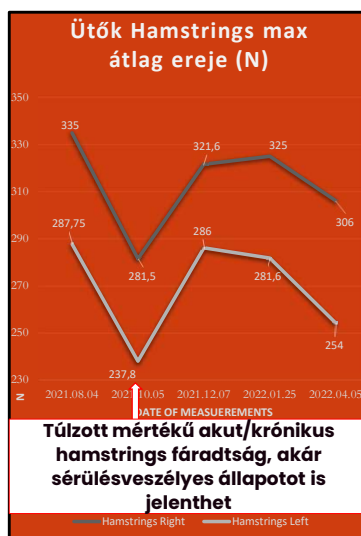
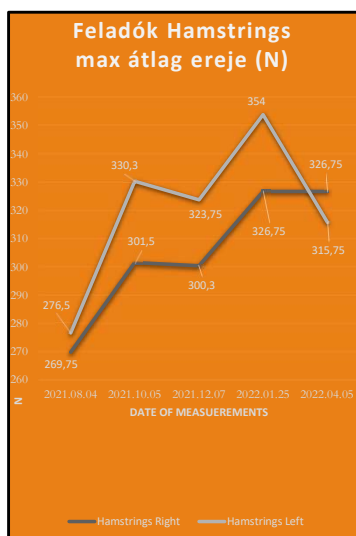
## Statisztikák



## Statisztikák



## Statisztikák





### Hogyan lehet a biomechanikai vizsgálatokat és a csapatméréseket beépíteni a stáb munkájába?

