

## Legújabb ismeretek a mozgatórendszer preveniójának és gyógyításának terén

Benkovics Edit  
Semmelweis Egyetem ÁOK AITK  
DAVID Training Center, Budapest



## Legújabb ismeretek a mozgatórendszer preveniójának és gyógyításának terén „Gyakorlat és tudomány” vagy „Tudomány és gyakorlat”



### Legújabb ismeretek a mozgatórendszer preveniójának és gyógyításának terén

#### Statisztika

- **ACSM és a AHRQ szakmai állásfoglalása szerint:**
  - A gerinc ismétlődő hyperextenziója a hátsó elemek sérülését eredményezheti
  - A gerinc gyakori rotációjával járó sportok porckorong és myofasciális sérüléseket vetítenek előre
  - Az aktívan sportoló gyerekeknel és serdülőknél gyakori a traumás spondylolysis és spondylolisthesis
  - Senior sportolóknál gyulladás, fertőzés, osteoporosis és tumoros metastasis szerepel a kiváltó okok között
- **DBC International állásfoglalása szerint:**
  - A gerinc funkcionális hiányosságai összefüggést mutatnak a derékfájdalommal, különösen extrém terhelés esetén
  - Az akut hát- és derékfájás kezelésének szakmai ajánlásai a sportolókra is érvényesek



### Legújabb ismeretek a mozgatórendszer preveniójának és gyógyításának terén

#### Statisztika

- **ACSM, AAOS és a AAFP szakmai állásfoglalása szerint:**
  - A sérülések versenyzés közben gyakoribbak, mint edzések alatt
  - Az **alsó végtag** sérülései > 50%-a az összes sérülésnek
  - A **boka** sérülések az alsó végtagi sérülések **1,4%**-at teszik ki
  - A **térd elülső keresztszalagjának** sérülése az összes sérülés **3 %**-a, de szignifikáns összefüggést mutat a versenyzés szünetelésével
  - A patello-femorális fájdalom és tendinopathia leggyakoribb nőknél
  - A **felső végtagi** sérüléseik az összes sérülés **20%**-át teszik ki
  - A **vállóvi sérülések** a felső végtagi sérülések **10%**-át jelentik
  - **Gerincproblémák** vagy sérülések **20%**



### Legújabb ismeretek a mozgatórendszer preveniójának és gyógyításának terén

#### Statisztika

- **NASM szakmai állásfoglalása szerint:**
  - A legtöbb sérülés „túlhasználat” miatt van
  - A gyermekkori egysíkú sportolás – más kiegészítő mozgás nélkül megnöveli az izom-in-apparátus sérüléseinek gyakoriságát
  - Izomhúzódások, zúzódás, stressz törések a futószámokban a leggyakoribbak
  - A sérülések többsége az alsó végtagot érinti
  - A fej- és nyak sérülései magasugróknál és rúdugróknál fordulnak elő
  - **A lábszár sérülések 28%, comb 22%, térd 16%**
  - A hamstring sérülés a leggyakoribb izomsérülés
  - Akut sérülések leggyakoribbak sprintereknél, gátfutóknál és ugróknál
  - A visszatérő sérülések nagyon gyakoriak
  - **Patellofemorális fájdalom a futó férfiaknál 24%, nőknél 30%**
  - **Mediális tibiális stressz szindróma 7,2%**
  - **Metatarsal stressz szindróma 3,1%**
  - **Achilles tendinopathia 4,7% férfiaknál, 2,7% nőknél**



### Legújabb ismeretek a mozgatórendszer preveniójának és gyógyításának terén

#### Statisztika

- **NASM szakmai állásfoglalása szerint:**
  - A core stabilitás hiánya összefüggést mutat a nonkontakt LCA sérülés gyakoriságával (Mary Loyd)
  - A rotátor köpeny sérülése összefüggésben van a vállöv izomzatának imbalance-szal illetve a repetitív mozgásokkal
  - A vállóvi panaszok összefüggést mutatnak a lapocka stabilizációval és a core imbalance-szal
  - A vállóvi panaszok és a nyaki gerinc panaszai szoros összefüggést mutatnak, ezért egy biomechanikai egységként vizsgálják és kezelik
  - Az izomerő aránytalanság elsősorban medence billenést, törzs és alsóvégtag diszfunkciót okoz: „lower crossed syndrome”



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén  
**Statisztika**

- „A proximális stabilitás biztosítja a disztális mobilitást”  
E. Hewett & G. Davis
- „Az alsó végtag kinematikus láncában egy mozdulat során automatikusan lépnek működésbe az ízületet stabilizáló és a mozdulatot végző izmok, miközben a központi idegrendszer „pihen”, mert nem közvetlenül irányítja az egyes összehúzódó rostokat. Ez viszont annak a „hibának” a lehetőségét adja, hogy a kinematikus lánc gyengült izma gyenge is marad, mert a kinematikus rendszer kompenzálja a hiányt.” G. DAVIS



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén  
**Statisztika**

**MASZ és DAVID biomechanikai analízisek 2006-2010.**



Versenyszám	Professzionális atléták
100m / 400m	15
Közép- és hosszútávfutás	10
Gátfutás	6
Magasugrás	1
Távolugrás / hármásugrás	7
Rúdugrás	3
Dobószámok	6
7 próba	1
10 próba	1
	66% ♂ 34% ♀

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén  
**Statisztika**

**MASZ és DAVID biomechanikai analízisek 2006-2010.**

Probléma	Professzionális atléták
Testtartási zavar	
Fokozott ágyéki lordózis medence billenéssel	42%
Fokozott háti kifózis	15%
Lapos hát	8%
Gerincferdülés	12%
M. Scheuerman	5%
A gerinc mobilitásának beszűkülése egy vagy több irányban	45%
Mélyhátizom max. izomerő/"kell" értéktől való eltérés >25%	79%
Asszimetria a jobb és baloldal között	46%
Izomrövidülések	
Csípő horpasz	30%
Comb hajlító	24%
ITB	10%
Comb feszítő	5%

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén  
**Statisztika**

**MASZ és DAVID biomechanikai analízisek 2006-2010.**

Probléma	Professzionális atléták
Alsó végtagi sérülés / panasz	70%
Derék / hát / nyaki panasz	39%
Diagnosztizált gerincbetegség	30%
Nem diagnosztizált gerincpanasz	9%
Felső végtagi sérülés / panasz	12%
Egyéb	5%
Fájdalom skála (1-10)	3-4 (±1)

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

**A törzs stabilitásának biomechanikája**  
**A gerinc terhelhetősége**

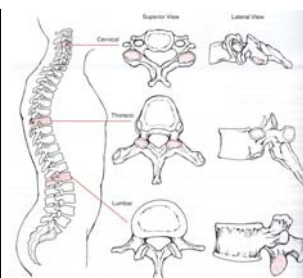
A fiziológiás testtartás és testegyensúly,  
a gerinc mozgékonyága,  
a törzs stabilitása,  
a törzsizmok ereje, erőegyensúlya  
és teljesítőképessége  
**mind-mind meghatározza**  
**a gerinc terhelhetőségét**



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

**A törzs stabilitásának biomechanikája**  
**A gerinc mobilitása - ROM**

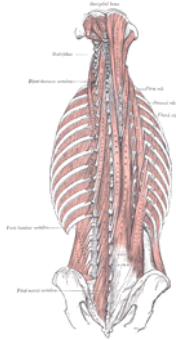
	flexió/ extenzió	lat. flexió	rotáció
C	++++	+++	++
Th	+	++	++
L	+++	+	+
L5-S1	++++		



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveníójának és gyógyításának terén

### A törzs stabilitásának biomechanikája A törzsizmok hátulsó csoportja

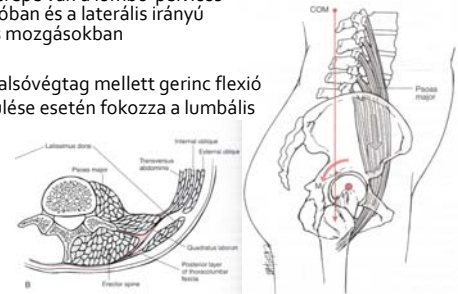
- **M. erector spinae**
  - Iliocostalis
  - Longissimus
  - Spinalis
    - Kétoldali együttes összehúzódás: gerinc extenzió
    - Egyoldali összehúzódás: laterális flexió
- **M. transverzospinalis / multifidusok rendszere**
  - Semispinalis
  - Multifidus
  - Rotatores
    - Stabilizáció
    - Rotáció



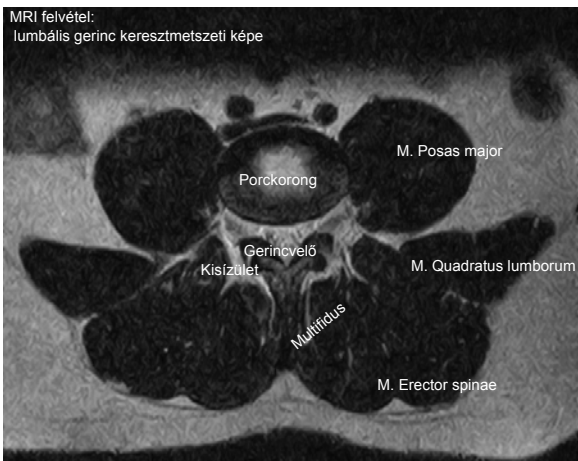
Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveníójának és gyógyításának terén

### A törzs stabilitásának biomechanikája A törzsizmok oldalsó csoportja

- **M. quadratus lumborum**
  - Fontos szerepe van a lumbo-pelvicus stabilizációban és a laterális irányú dinamikus mozgásokban
- **M. iliopsoas**
  - Rögzített alsóvégtag mellett gerinc flexió
  - DE, rövidülése esetén fokozza a lumbális lordózist!



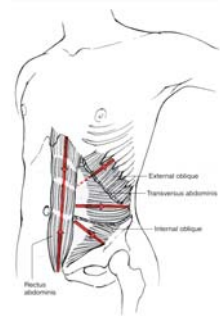
MRI felvétel:  
lumbális gerinc keresztmetszeti képe



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveníójának és gyógyításának terén

### A törzs stabilitásának biomechanikája A törzsizmok elülső csoportja

- **Hasizmok:**
  - M. transversus abdominis
  - M. obliquus internus
  - M. obliquus externus
  - M. rectus abdominis



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveníójának és gyógyításának terén

### A törzs stabilitásának biomechanikája A gerinc stabilizációja

- **Lumbo-pelvicus stabilizáció**
  - M. obliquus internus
  - M. obliquus externus
  - M. quadratus lumborum
  - A medence belső izomzata
  - Diaphragma
- **Intervertebrális stabilizáció**
  - Multifidus
  - M. transzversus abdominis
  - Intra-abdominalis nyomás ↑



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveníójának és gyógyításának terén

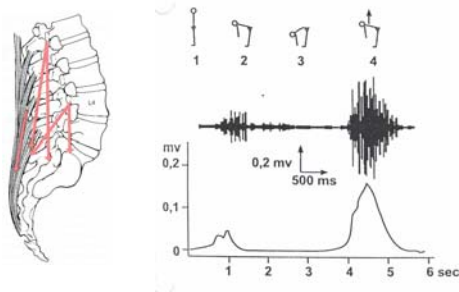
### A törzs stabilitásának biomechanikája A gerinc dinamikus stabilizációja

- **Dinamikus mozgás**
  - M. erector spinae
  - M. rectus abdominis
  - M. obliquus ext. et int.
  - M. latissimus dorsi
  - M. gluteus maximus
  - M. iliopsoas
  - M. bicepsz femoris
  - Thoraco-lumbális fascia

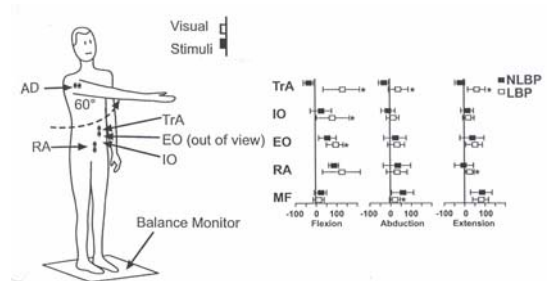


**Has és mély hátizmok megfelelő aránya 1:2**

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
 prevenciójának és gyógyításának terén  
**A törzs stabilitásának biomechanikája**  
**A mély hátizmok működése előrehajláskor**  
 EMG vizsgálat, DBC 2003



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
 prevenciójának és gyógyításának terén  
**A törzs stabilitásának biomechanikája**  
**A törzsizmok működése álló helyzetben karmozgások alatt**  
 EMG vizsgálat, DBC 2003

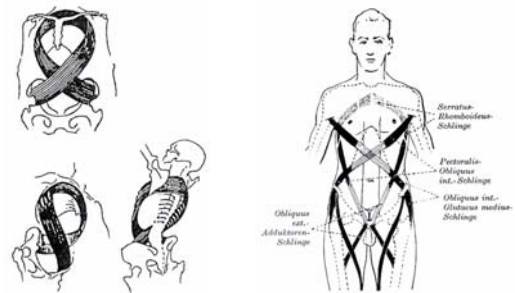


Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
 prevenciójának és gyógyításának terén  
**A törzs stabilitásának biomechanikája**



„Függetlenül attól, hogy mi egy  
 adott izom egyéni feladata, egy  
 fascia hálózaton belül  
 funkcionálisan integráltan, a  
 testet átfogó egységeken  
 keresztül fejt ki működését.  
 Ezen ívek és vonalak követik a  
 kötőszövet láncait és rostjait, és  
 egyértelműen ún. myofascialis  
 meridiánokat alkotnak”  
 Thomas W. Myers

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
 prevenciójának és gyógyításának terén  
**A törzs stabilitásának biomechanikája**



Hoepke 1936

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
 prevenciójának és gyógyításának terén  
**A törzs stabilitásának biomechanikája**



Myofasciális meridiánok  
 „Intercelluláris network”, „Extracelluláris mátrix”

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
 prevenciójának és gyógyításának terén  
**A törzs stabilitásának biomechanikája**

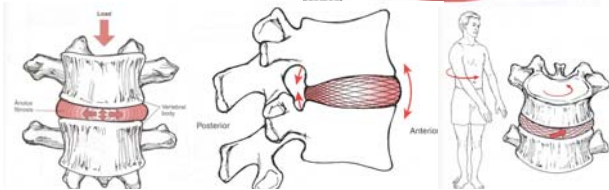
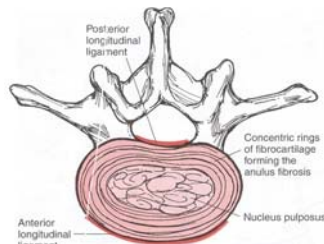


Myofasciális meridiánok  
 „Intercelluláris network”, „Extracelluláris mátrix”



## A porckorongok felépítése és szerepe

- Rugalmas összeköttetés a csigolyák között
- Proteoglycan szintézis
- Hidráció diffúzióval (mechanikai erők, ozmotikus nyomásviszonyok)

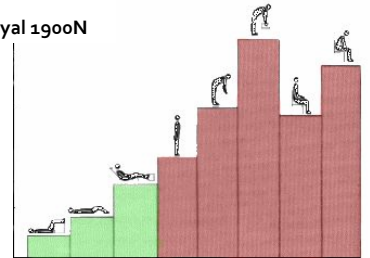


Legújabb ismeretek a mozgatórendszer prevenciójának és gyógyításának terén

## A törzs stabilitásának biomechanikája

Porckorongban levő nyomás különböző testhelyzetekben

- Fekvés 250N
- Állás 500N
- Ülés 700N/támasszal 400N
- Köhögés 700N
- Flexio 40° 1000N/súllyal 1900N



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer prevenciójának és gyógyításának terén

## A törzs stabilitásának biomechanikája

Biztonságos gerinc stabilizáció?...  
Porckorongban levő nyomás mozgások során

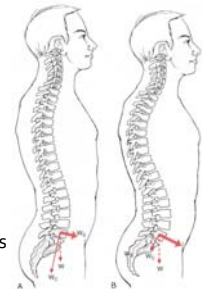
- Térdelőtámasz egy av. emelés 2000-2300N
- Térdelőtámasz ellentétes kar és av. emelés 3000N
- Oldal törzsemelés térdelve <2000N
- Oldal törzsemelés nyújtott av. 2000N
- Hasizom felsőtest megemelésével 2000N
- Hasizom törzsemeléssel
  - Hajlított térdekkel 3350N
  - Nyújtott térdekkel 3500N
- Hasizom felsőtest emeléssel Fit-Ballon 4000N
- Hasonfekvés, karok lábak megemelve 4300N

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer prevenciójának és gyógyításának terén

## A törzs stabilitásának biomechanikája

A porckorong degeneráció mechanizmusa és okai

- Porckorong degeneráció:
  - Dehidráció
  - Prolapszus - kitüremkedés
  - Hernia – kiszakadás
- Mechanizmus:
  - Nyírőerő + terhelés
  - Terhelés+hiperflexió+torzió
  - Többszörösen újraismétlődő mozgások esetén
  - Hosszantartó, egy helyre irányuló nyomás
  - Nagymértékű, megtartott nyomás afiziológiás helyzetben

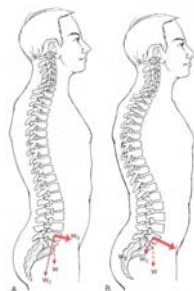


Legújabb ismeretek a mozgatórendszer prevenciójának és gyógyításának terén

## A törzs stabilitásának biomechanikája

A porckorong degeneráció mechanizmusa és okai

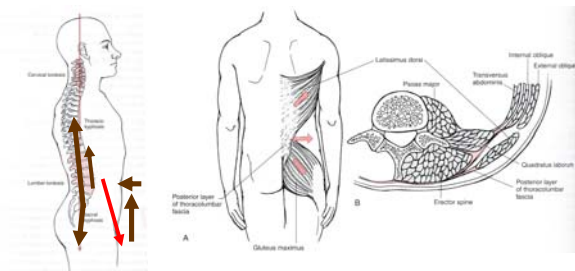
- Porckorong degeneráció atlétáknál:
  - Testtartás zavar, fokozott lumbális lordózis
  - Rövidült combhajlító
  - Rövidült csípő horpasz
  - Aszimmetrikus ROM /mobilitás
  - Aszimmetrikus izomzat – diszbalansz
  - Hibás edzés módszerek
  - Hibásan kivitelezett sportmozgás



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer prevenciójának és gyógyításának terén

## A törzs stabilitásának biomechanikája

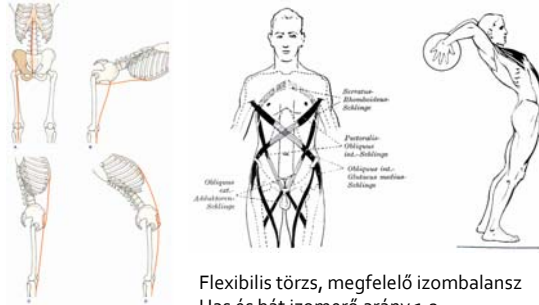
Fokozott lumbális lordózis korrekciója



A siker kulcsa a fiziológiásra korrigált lordózis!

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A törzs stabilitásának biomechanikája Fokozott lumbális lordózis korrekciója

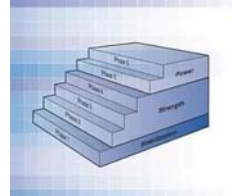


Flexibilis törzs, megfelelő izombalansz  
Has és hát izomerő arány 1:2

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A funkcionális tréning alapvető fontosságú!

- Neuromuskuláris fejlesztés
- Inter- és intramuszkuláris koordináció javítása
- Izomerő arányosság / balansz fejlesztése
- Az ízületi stabilitás - védelem biztosítása, javítása
- Megfelelő sportmozgás kialakítása

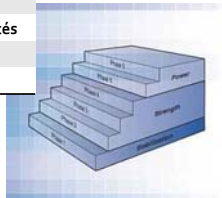


Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A funkcionális tréning alapvető fontosságú!

#### A sportspecifikus funkcionális tréning

- Flexibilitás tréning
- Állóképességi tréning
- Core tréning - stabilitás, erő, teljesítmény
- Egyensúlyozás, propriocepció
- Plyometrikus tréning
- Gyorsaság, ügyesség, robbanékonyság fejlesztés
- Több síkban végzett rezisztencia tréning
- Sport specifikus edzés



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A gerincprevenció célja

- Elsődleges feladatok:
  - Kiválasztás / tesztelés
  - ROM fejlesztése
  - Alapszintű testtartás kontroll
  - Szegetmentális koordináció fejlesztése
  - Törzsizmok stabilizáló funkciójának fejlesztése
  - Alapszintű izombalansz
  - Törzsizmok állóképességének javítása
  - Alapszintű egyensúly és szenzomotoros fejlesztés
  - Sportspecifikus fejlesztés
- Másodlagos feladatok:
  - Teljes ROM
  - Magas szintű testtartás kontroll
  - Magas szintű törzsiszom stabilizáció
  - Törzsiszomok maximális erőfejlesztése
  - A törzsiszomok teljesítményének maximális fejlesztése
  - Magas szintű erőegyensúly
  - Magas szintű egyensúly és szenzomotoros fejlesztés
  - Harmonizáció, optimalizáció a sportmozgásban

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A gerincprevenció periodizálása

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A gerincproblémák terápiája

- Sportterhelés csökkentése, felfüggesztése
- Megfelelő differenciál diagnosztika
  - Képkotók!
- Biomechanikai mérések
- Terápiás terv összehangolása a versenyzéssel
- A terápia befolyásolja a sportteljesítményt: megváltoztatja a neuromuskuláris működéseket
- Visszatérés a sportba team döntés a megfelelő tesztek alapján



Muscular Balance, Core Stability,  
and Injury Prevention for  
Middle- and Long-Distance Runners  
Michael Fredericson, MD<sup>1</sup>, Tammara Moore, PT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthopaedic Surgery,  
Division of Physical Medicine and Rehabilitation,  
2008 Fall

<sup>2</sup>Sports and Ortho

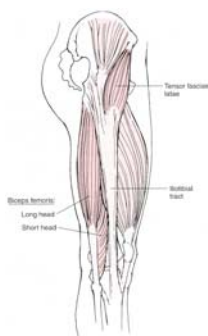
Table 1

Periodization of core training program		
Summer/Fall—base training (3x/wk, 3 sets of 15–20 repetitions for each exercise)	Winter—sport specific (2–3x/wk, 2–3 sets of 10–15 repetitions for each exercise)	Spring/Summer—competition (1–2x/wk, 2–3 sets of 8–12 repetitions for each exercise)
Restore mobility/address any muscle imbalances Fundamental core stability exercises Sensory motor stimulation	Advanced core stability exercises Functional movement training	Similar to sports specific training with addition of plyometric exercises

Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### Az alsó végtag sérülései

- Genetika, nem
- Törzs stabilitás
- Testtartás, testegyensúly
- Térd Q szög
- Külső csípőizmok ereje
- Izomerő arányosság  
quadricepsz:hamstring 1:0.6
- Flexibilitás
- Szenzomotoros képesség
- Ügyesség
- ABC's szabály: Agility, Balance,  
Core stability & strenght



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### Flexibilitás

- Az ízület szerkezeti felépítése
- Az ízületi „játék” épsége
- A lágyrészek anatómiai és  
fiziológiai jellemzői (normál  
szöveti rugalmasság,  
nyújthatóság)
- A szövetek normál vér/oxigén  
ellátása
- Ép neuromuszkuláris beidegzés
- Normál szöveti hőmérséklet
- A fájdalommentesség



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

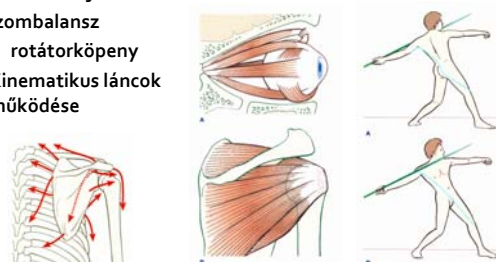
### Az alsó végtag sérülései



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A felső végtag sérülései

- Lapocka szimmetrikus  
stabilizációja
- Izombalansz
  - rotátorköpeny
- Kinematikus láncok  
működése



Legújabb ismeretek a mozgatórendszer  
preveniójának és gyógyításának terén

### A jövő...

- Tudomány és gyakorlat harmonizálása a hazai  
körülmények között
- Kommunikáció a társszakmák között
- A sportsérülések egységes adatkezelése, értékelése
- A hatékony prevenció valós megszervezése, végrehajtása

