

# Fascia thoracolumbalis:

anatómia, funkció és klinikai vonatkozások

Dr. Szigeti Csaba

egyetemi adjunktus

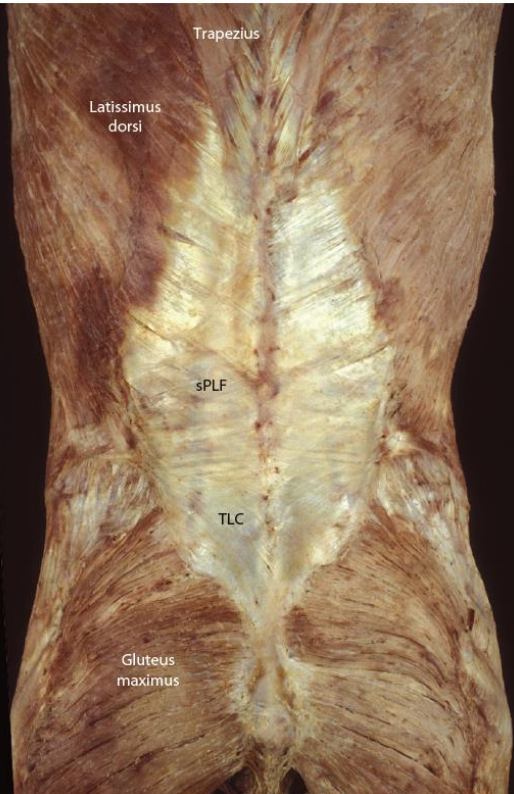
SZTE Anatómiai, Szövet- és Fejlődéstani Intézet

2013

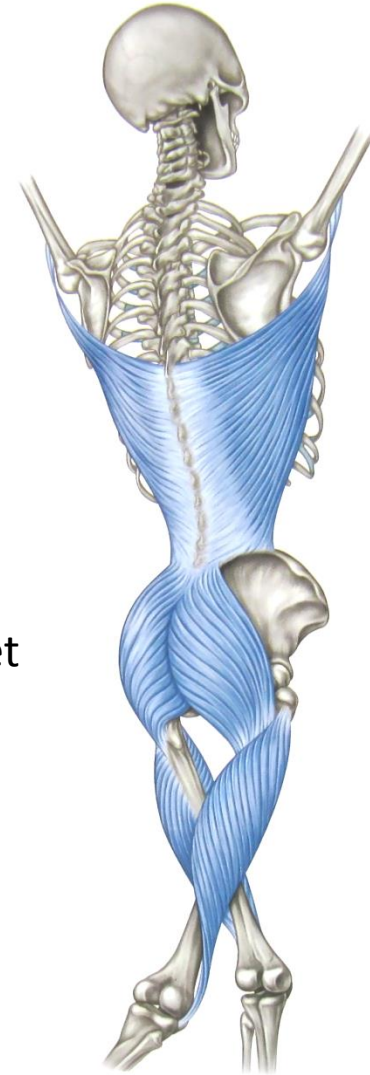
## REVIEW

# The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations

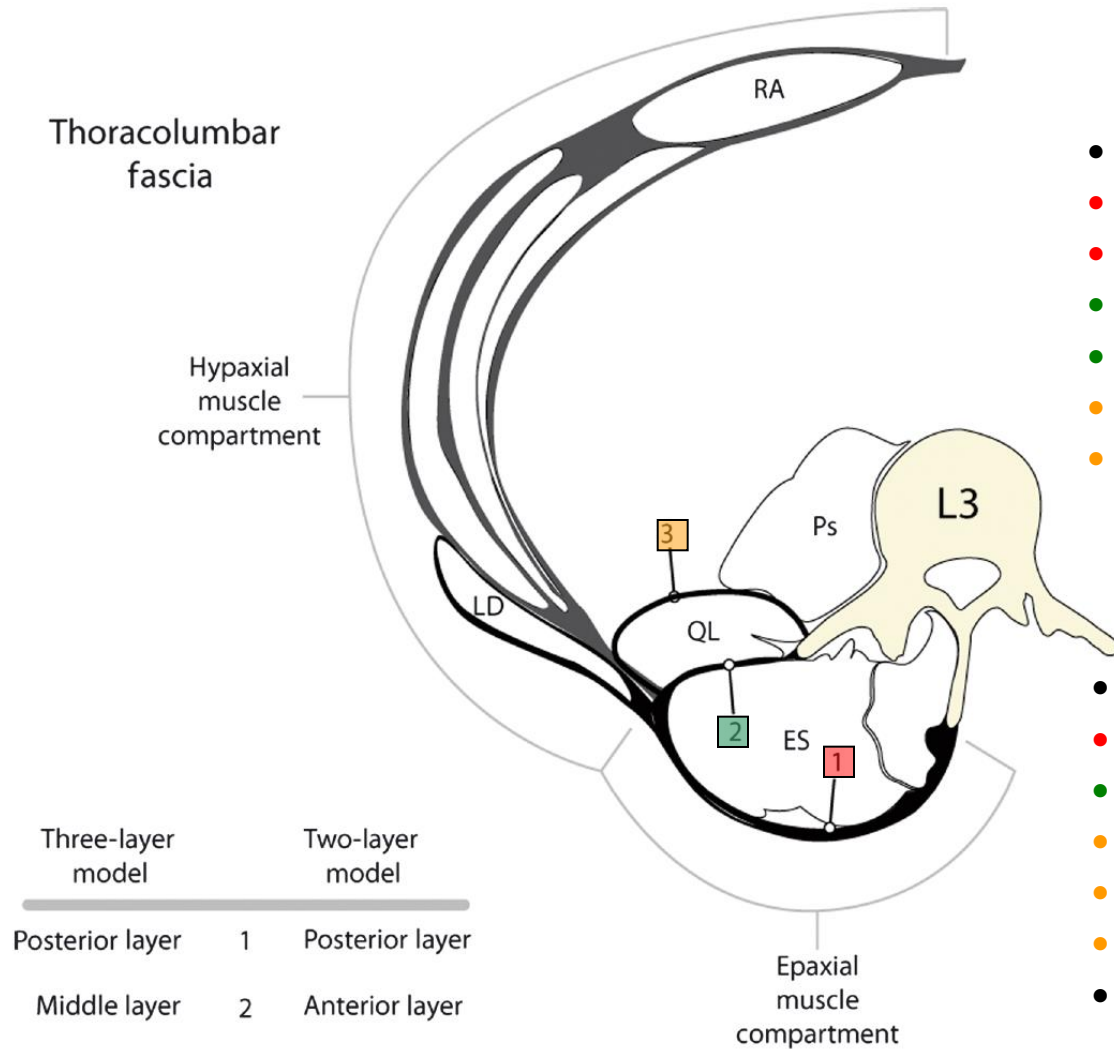
F. H. Willard,<sup>1</sup> A. Vleeming,<sup>1,2</sup> M. D. Schuenke,<sup>1</sup> L. Danneels<sup>2</sup> and R. Schleip<sup>3</sup>



- lumbosacralis gerinc terhelése
- fascia thoracolumbalis (TLF): komplex szerkezet
- myofascialis és aponeurótikus öv
- testtartás, erőátvitel, légzés
- fascia vs. aponeurózis (ligamentum, tendon)
- biomechanikai jelentőség
- TLF innervációja
- propriocepció, nocicepció



# A TLF rétegei



- **2 réteg:** pl. Gray, 1870, Clemente, 1985
- **sPLF:** LD (és SPI) aponeurózisa
- **dPLF:** paraspinalis retinaculum (PRS)
- **Anterior:** valódi aponeurózis
- **Határai:** proc transversus, PRS (raphe)
- **Hasfal fascia transversalis meghosszabodás**
- **Anatómiailag és funkcionálisan sem TLF**

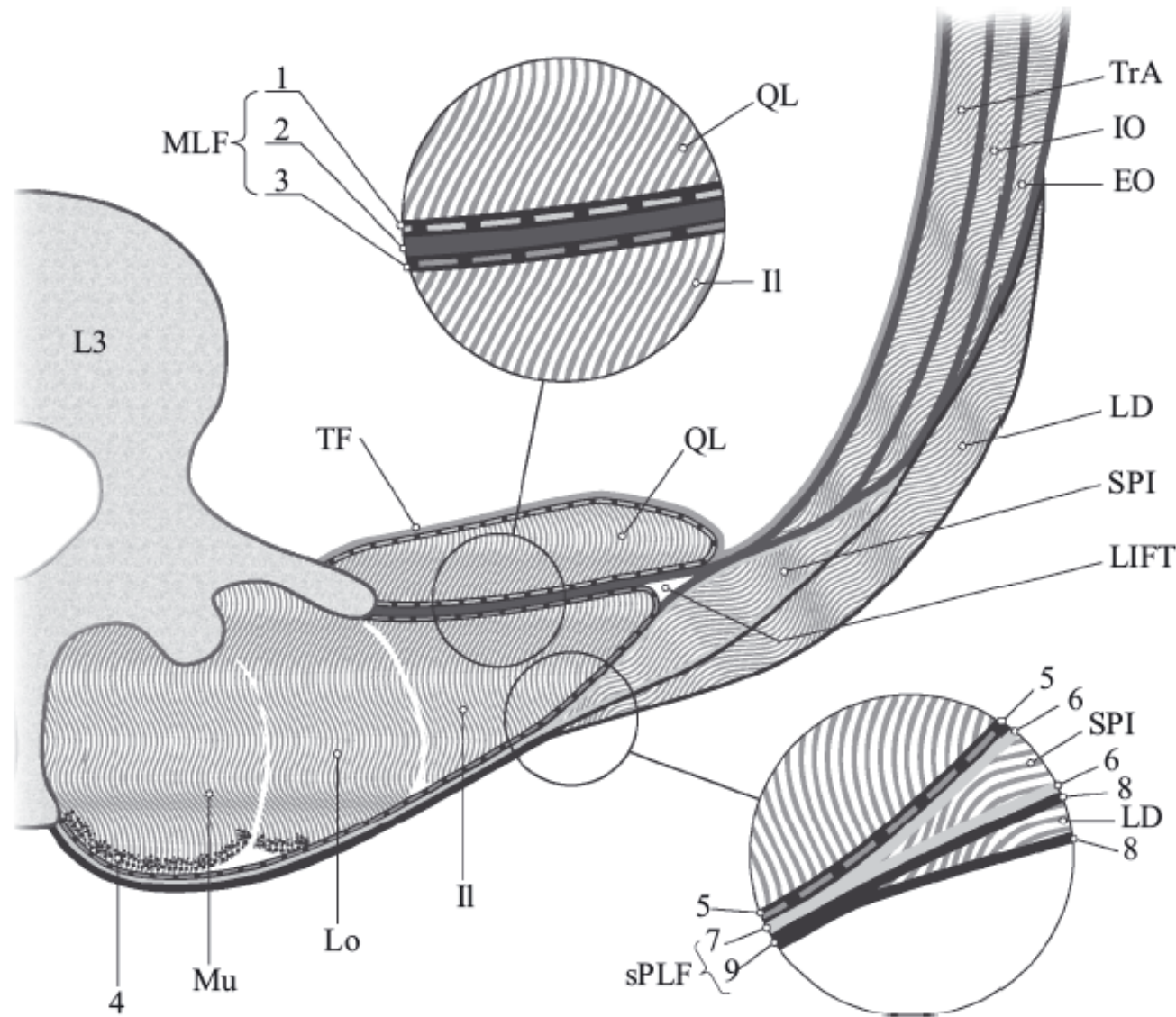
- **3 réteg:** pl. Bogduk, 1984, Vleeming, 1995
- **Alapvetően hasonló felépítés**
- **MLF:** izomkompartmentek közti fascia
- **Anterior:** vékony fascia QL előtt
- **Posterior irányba kanyarodva QL és PS közt**
- **Funkcionálisan nem TLF**
- **Elterjedt modell**

Three-layer model		Two-layer model
Posterior layer	1	Posterior layer
Middle layer	2	Anterior layer
Anterior layer	3	Transversalis fascia



- sPLF: posterior TLF felületes réteg
- Apo ES: erector spinae aponeurózis
- SPI: serratus posterior inferior
- IcL: m. iliocostalis lumborum
- IcT: m. iliocostalis thoracis
- LoT: m. longissimus thoracis
- LD: m. latissimus dorsi
- rövid nyíl: PRS
- hosszú nyilak: PLF mély réteg vágott szélei

# A TLF finomszerkezetének sémája

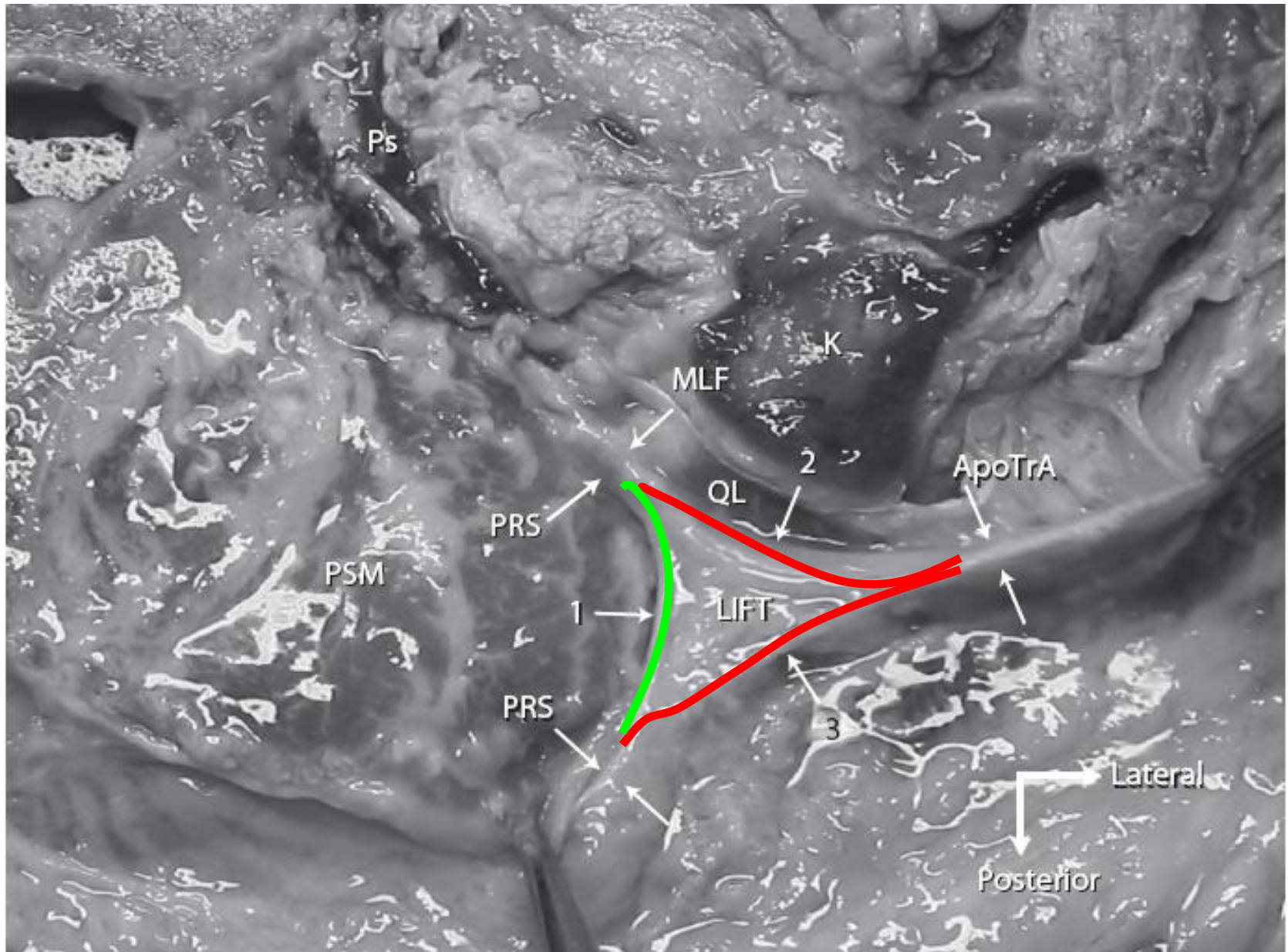


- MLF: TLF középső lemez
- QL: quadratus lumborum
- II: iliocostalis
- Lo: longissimus
- Mu: multifidus
- TrA: m. transversus abdominis
- IO: m. obliquus internus abdominis
- EO: m. obliquus externus abdominis
- LD: latissimus dorsi
- SPI: m. serratus posterior inferior
- LIFT: lumbar interfascial triangulum
- TF: fascia transversalis
- sPLF: TLF posterior lemez felületes réteg
- (PRS: paraspinális retinaculum hüvely)

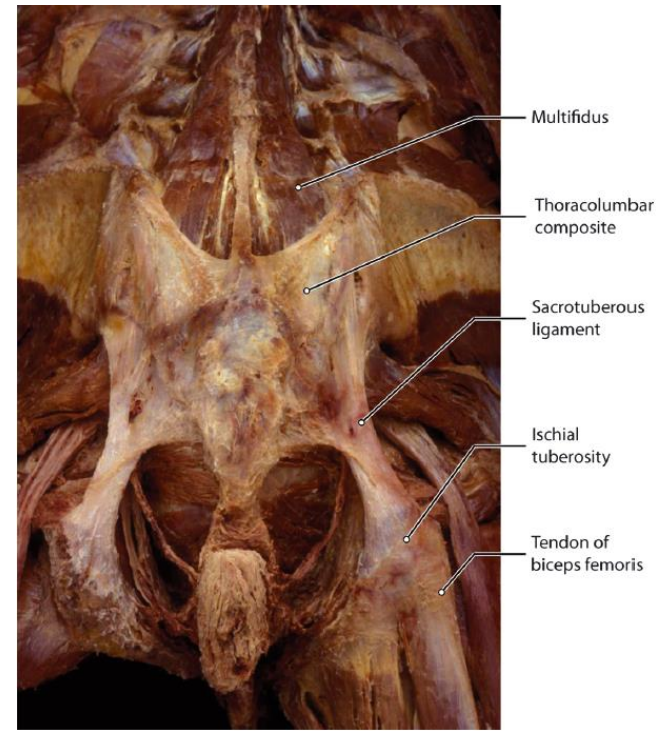
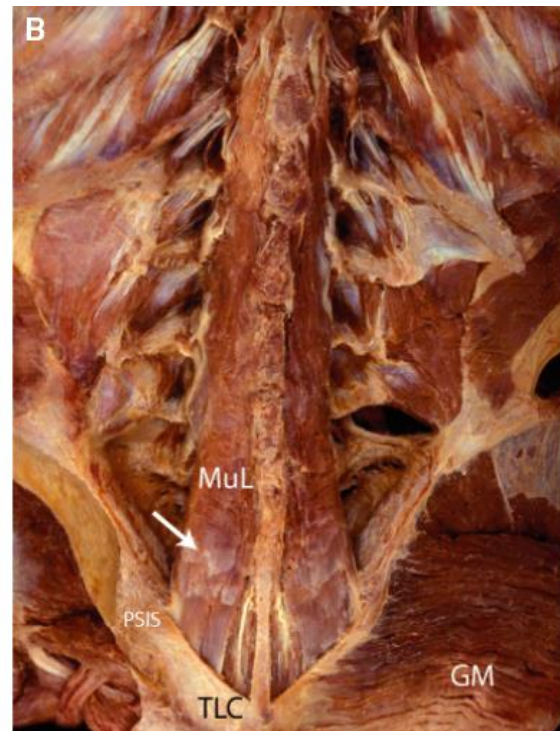
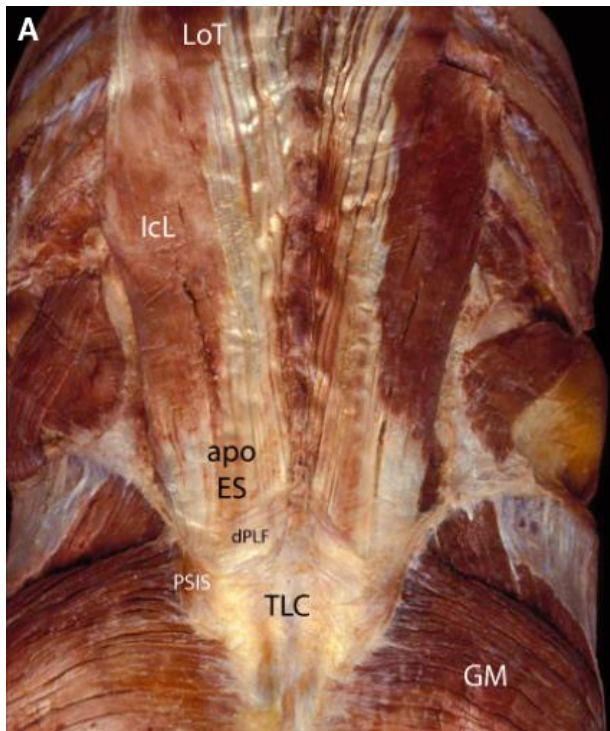
1. QL burkoló fascia
2. TrA aponeurózis
3. PRS
4. Paraspinalis izmok, tendo
5. PRS
6. SPI burkoló fascia
7. SPI aponeurózis
8. LD burkoló fascia
9. LD aponeurózis

# Lumbar InterFascicular Triangulum

Schuenke et al. (2012)

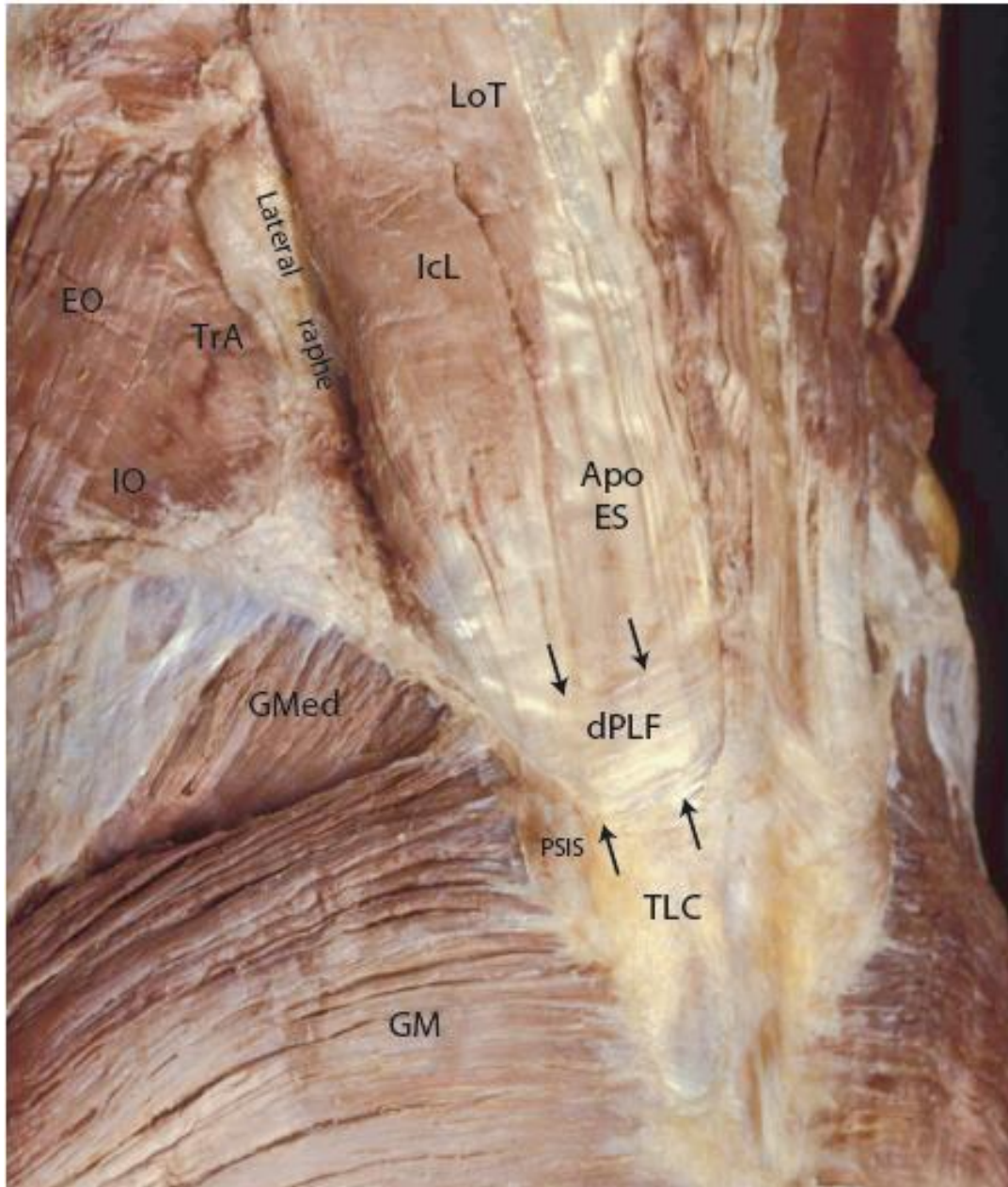


# A thoracolumbalis complex (TLC) szerkezete



- TLF lumbosacralis megerősödése
- erector spinae aponeurózisok fúziója
- 2 SIPS közti összeköttetés
- caudolateralisan m. gluteus maximushoz
- rögzülés: lig. sacrotuberale
- m. biceps femoris,
- m. semitendinosus/membranosus

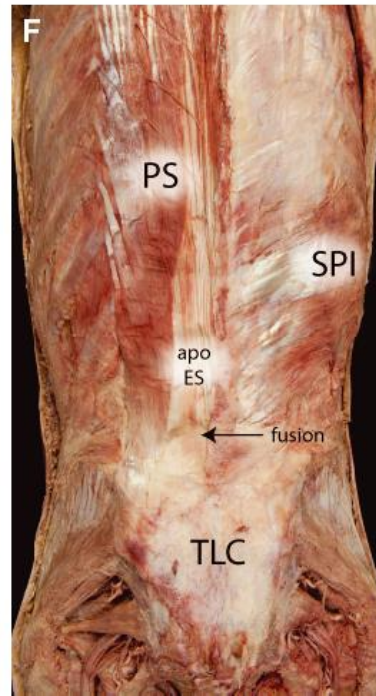
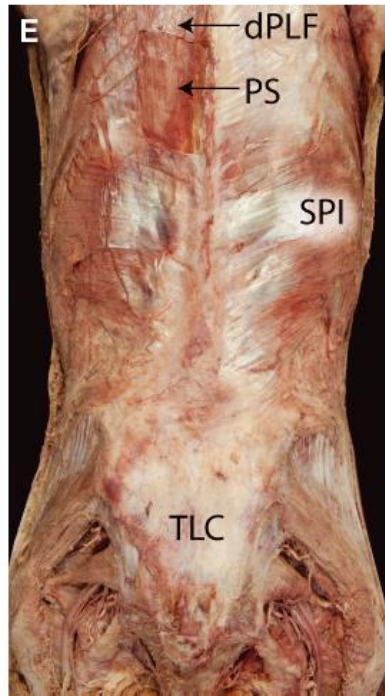
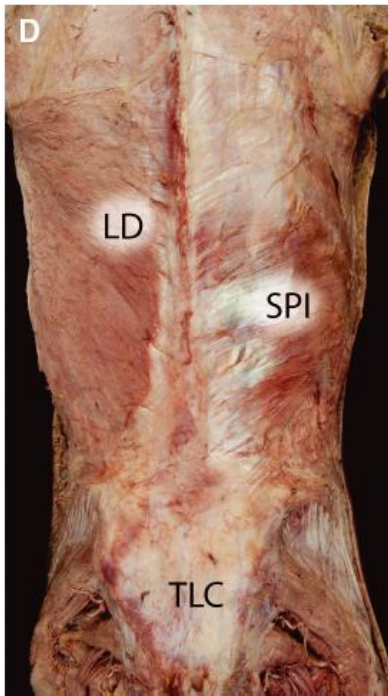
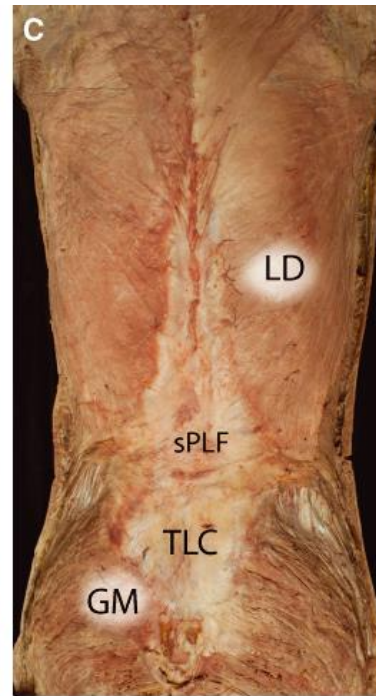
# Az oldalsó szegély (raphe lateralis)



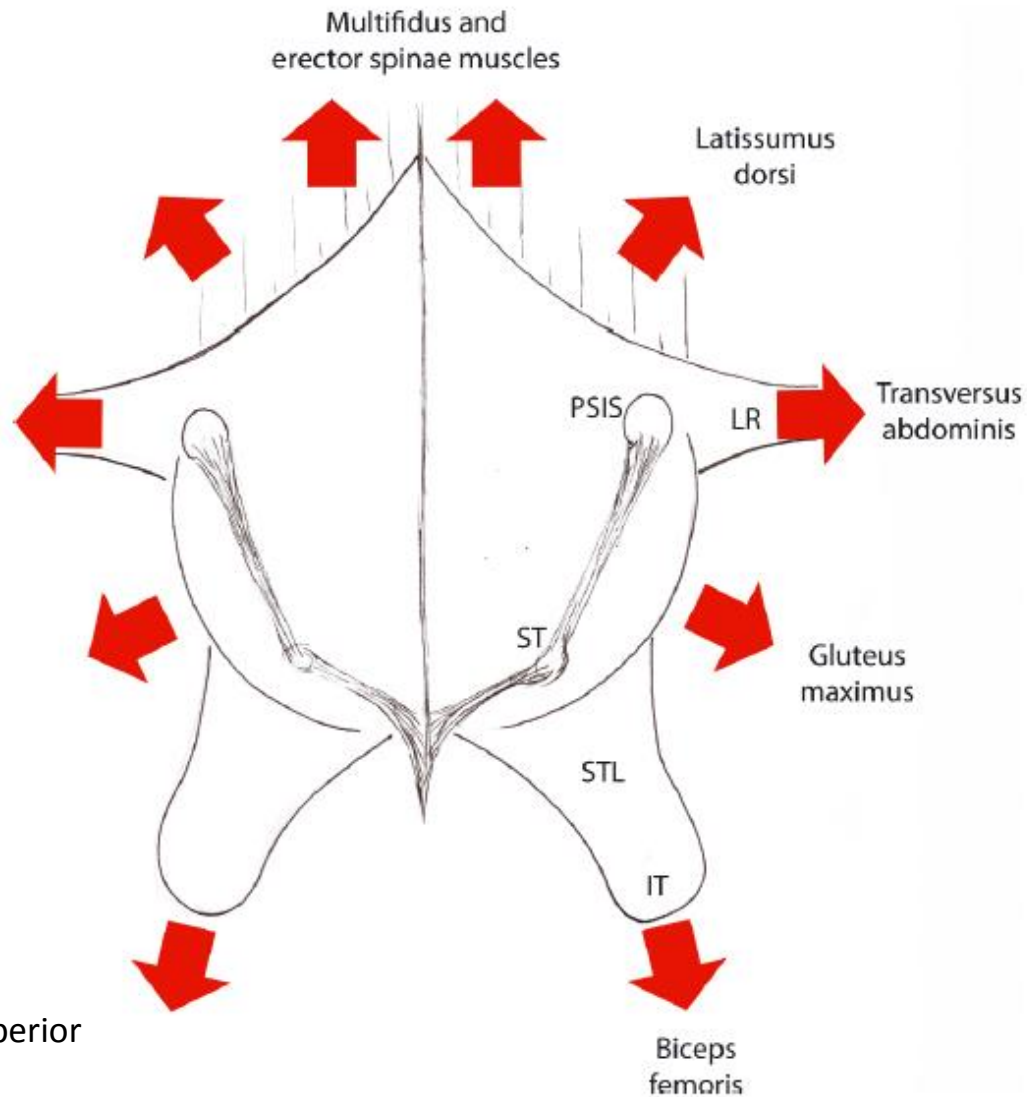
- **hypaxialis** és **epaxialis** izmok közt
- komplex tömött rostos ksz. rendszer
- costa XII. – crista iliaca
- **TrA aponeurózis** + **PRS**
- abdominalis és paraspinalis kapcsolat
- tenzió szétosztása (LIFT)

- EO: m. obliquus externus abdominis
- IO: m. obliquus internus abdominis
- TrA: m. transversus abdominis
- Gmed: m. gluteus medius
- GM: m. gluteus maximus
- PSIS: spina iliaca posterior superior
- dPLF: posterior TLF, mély réteg
- Apo ES: erector spinae aponeurózis
- TLC: thoracolumbalis complex
- IcL: m. iliocostalis lumborum
- LoT: m. longissimus thoracis



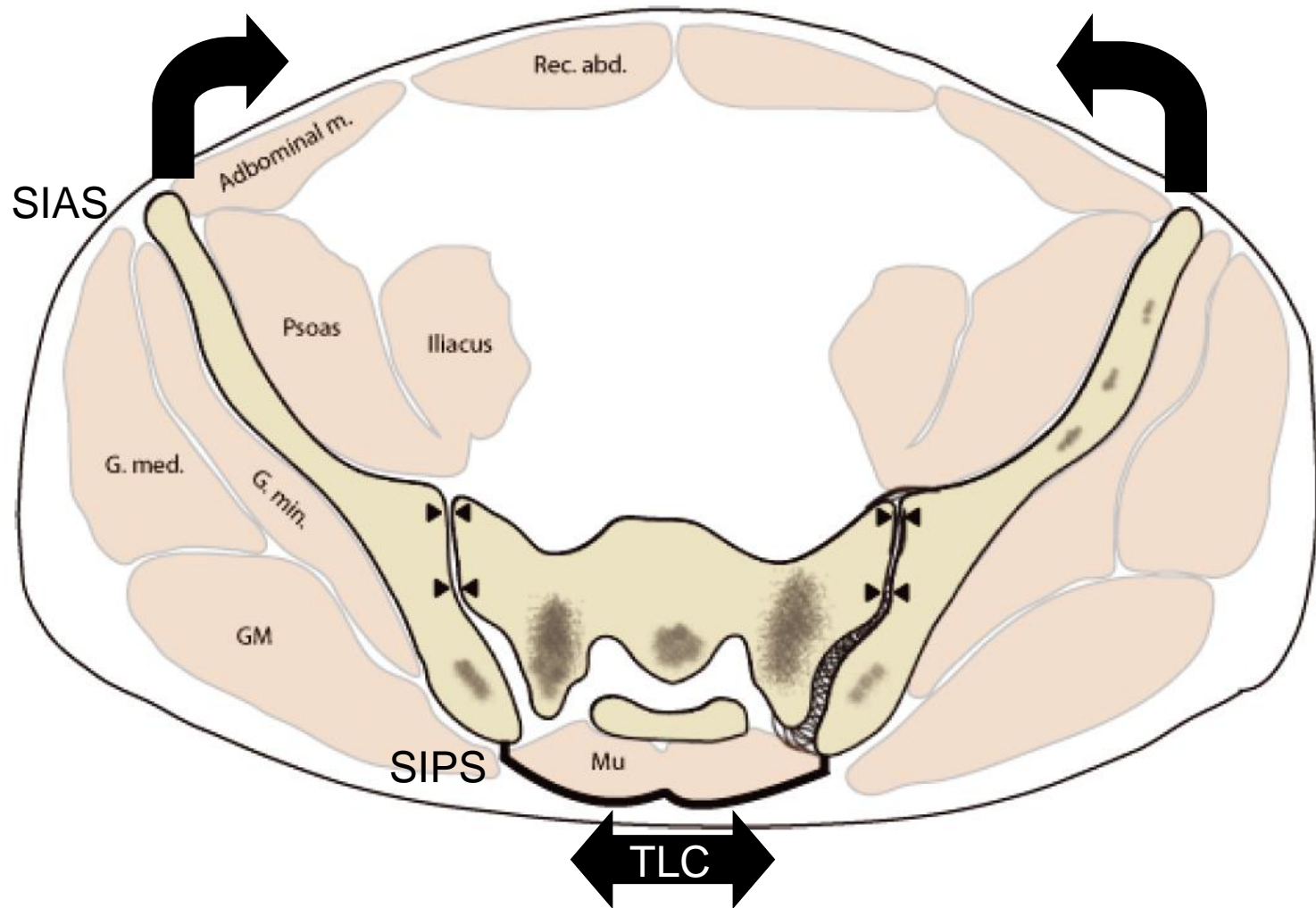


# Biomechanika és stabilizáció



- PSIS: spina iliaca posterior superior
- LR: raphe lateralis
- ST: tuberculum sacrale
- STL: lig. sacrotuberale
- IT: tuber ischiadicum

# Biomechanika és stabilizáció



# A TLF innervációja

- szakirodalmi adatok alapján PLF jelentős innervációja bizonyított
- Corey et al. (2011): 3D rekonstrukció, C- rost termináció patkány TLF-ben
- Tesarz et al. (2011): C- rost varikozitások azonosítása
- szegmentális innerváció izomzatnál (miotóm) kimutatható
- centralis projekció a perifériához képest 2-3 gv. szelvényel cranialisan történik
- TLF-nél azonos szegmentális innervációs mintázat
- **fasciotóm** fogalma (Tesarz et al. 2011)
- klinikai jelentőség ágyéki gerinc fájdalmak esetén
- hisztológiai bizonyítékok még nincsenek
- szimpatikus rosthálózat TLF-ben először Hirsch, 1963
- nagy mennyiségű szimpatikus neuron patkány és ember TLF-ben (Tesarz, 2011)
- elsősorban vasomotor funkciót feltételez (kivétel sPLF!)
- szimpatikus vasomotor rostok – ischemias fájdalom kapcsolata?
- szimpatikus vasomotor rostok aránya kb. 5x szenzoros innervációnak
- TLF patofiziológia és vegetatív idegrendszer kapcsolata

# A TLF innervációja - kutatási eredmények

**Table 1** Histological studies exploring the superficial layer of the PLF.

Study	Tissue source	Method	Nerve endings found	Remarks
Stilwell (1957)	Macaca mulatta (n = 17), rabbit (n = 4)	Methylene blue	Rich supply by FNE. Groups of large Pacinian corpuscles at penetration points of dorsal rami through TLF. Also small Pacinian-like and Golgi-Mazzoni corpuscles*	Study included human tissues too, but no nerve type analysis was performed on those
Hirsch (1963)	Human (n = ?)	Methylene blue	FNE, 'complex unencapsulated endings'*	Number of donors not mentioned. Also found: unmyelinated nerve fiber network associated with blood vessels
Yahia et al. (1992)	Human (n = 7)	IH: Neurofilament protein and S-100 protein	FNE, Ruffini, Pacini*	
Bednar et al. (1995)	Human (n = 12)	IH: neuron-specific enolase	No terminal nerves found*	Study performed with CLBP patients only. Found: small peripheral nerve bundles at the margins and in association with small vessels
<u>Corey et al. (2011)</u>	Rats (n = 5)	3-D reconstructions of thick (30–80 μm) tissue sections IH: PGP9.5, CGRP, fast blue	CGRP positive FNE.	Also found: some non-terminating CGRP-labeled fibers along blood vessels
<u>Tesarz et al. (2011)</u>	Rat (n = 8) Human (n = 3)	IH: PGP 9.5, TH, CGRP, SP	Rich innervation with terminal nerves. Most nerve fibers located in the outer layer and in the SCT	Also found: rich supply with transient nerves
Benetazzo et al. (in press)	Human (n = 2)	3D reconstruction of serial sections. IH: S100	Study did not investigate nerve terminations	Small nerves (mean diameter 15 μm) found, flowing from the superficial sublayer into the adjacent subcutaneous loose connective tissue. No nerves visible in intermediate and deep sublayers

\*: idegrostok terminációjának detektáló módszere nem kerül említésre

# A TLF és a propiocepció

- Golgi, Pacini, Ruffini receptorok jelenléte PLF-ben?
- propioceptorok funkciója ízületekben és a TLF-ben
- lumbalis mozgásoknál multifidus és rotatores izomorsók szerepe
- lig. supraspinale, lig. interspinale, lig. lumbale : Pacini, Golgi, Ruffini
- denz propioceptív innerváció (csukló retinaculum flexorum vs. fascia antebrachii)
- klinika: lumbális gerinc panaszok sebészeti kezelése és rehabilitációja
- lumbális gerinc fájdalom és csökkent propiocepció
- propiocepció szignalizáció blokk – fájdalom szenzitivitás erősödése
- antagonisztikus hatás felelőse: polimodális WDR neuron, gv. Hátsószarv
- manuálterápia, gyógytorna emeli lumbális propiocepció hatékonyságát

# A TLF és a nocicepció

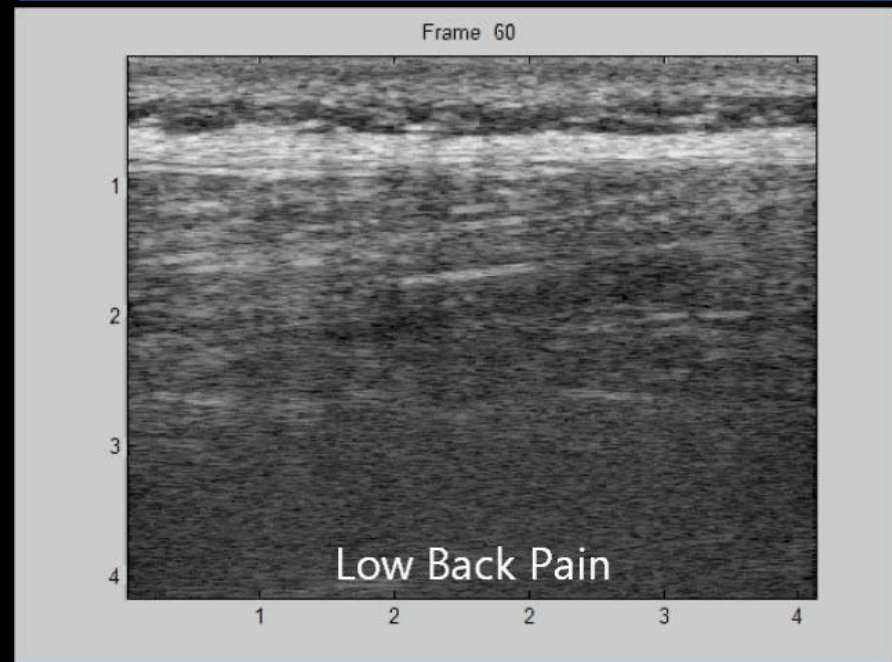
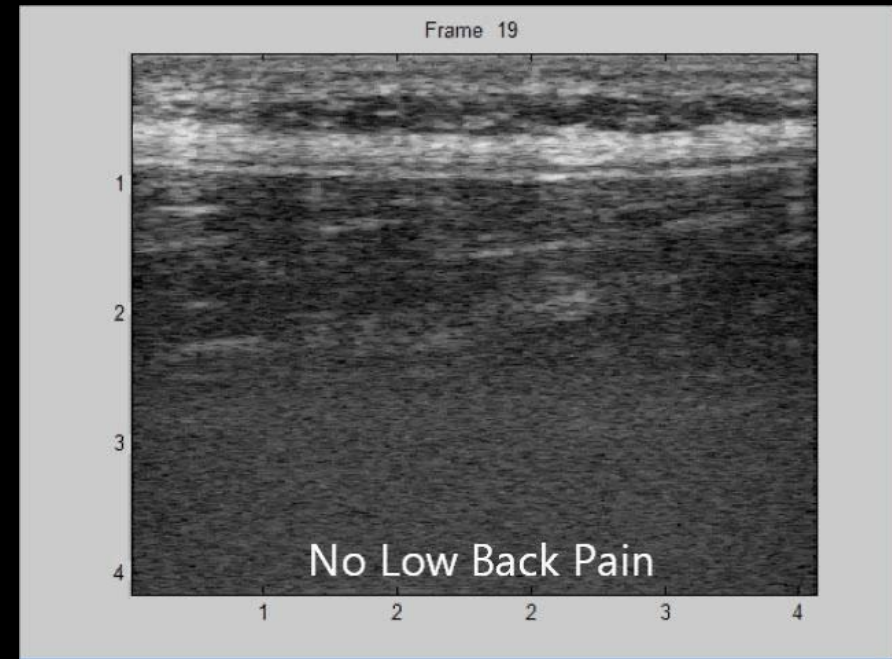
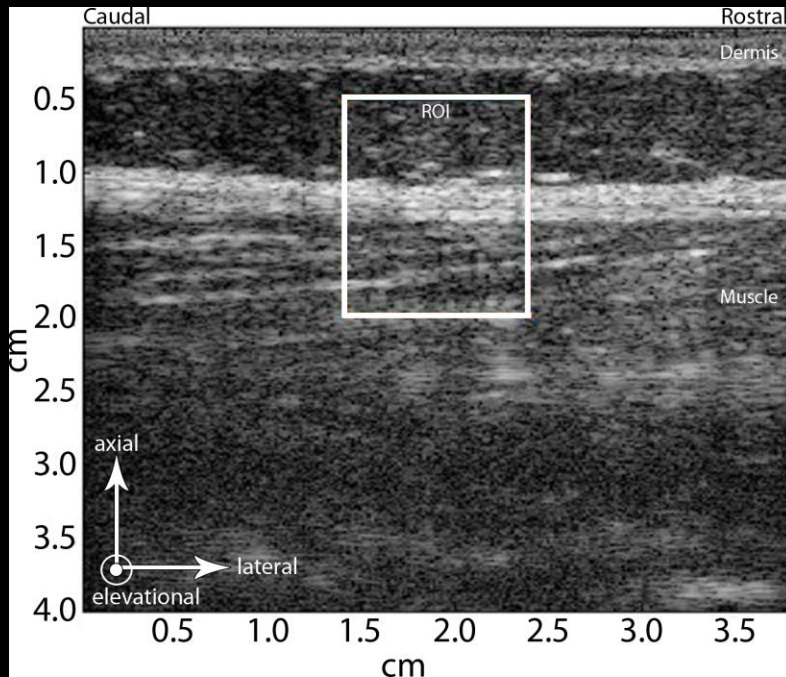
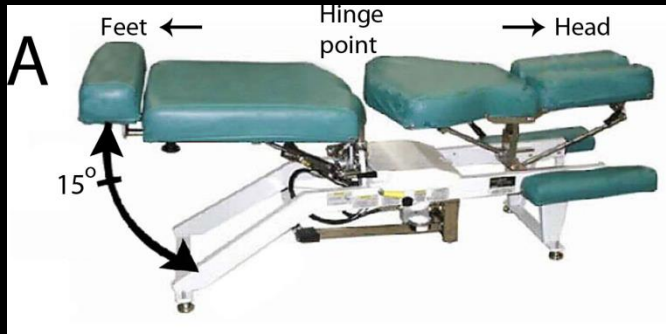
- TLF mindennapos mikrosérülései nociceptív terminálisokat aktiválnak
- TLF in vivo nociceptív ingerlése decerebrált macskán (Pedersen, 1956)
- Hipertóniás sóoldat közvetlen TLF-re (Taguchi, 2008)
- Langevin et al. (2011): humán in vivo UH vizsgálat (kontroll vs. lumbális gerincfájdalom)
- TLF rétegek elmozdulása kb. 20%-kal csökkent
- Fascia-alapú fájdalom érzékenység lehetséges mechanizmusai:

**1. TLF mikrosérülések aktiválják nociceptorokat – direkt fájdalom**

**2. Sérülés, immobilitás, túlterhelés propiocepció változás – WDR neuronok aktivitás-függő szenzitizációja – fájdalom**

**3. Azonos gv. szegmentum által innervált, egyéb szövet irritációja – TLF szenzitizáció – akár allodinia is**

# A TLF mozgásainak redukciója lumbágó esetén



Langevin HM, Fox JR, Koptiuch C, et al. (2011) Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. BMC Musculoskelet Disord 12, 203.



# Összefoglalás

- TLF 3 rétegű modellje és terminológiája terjedt el
- 2 rétegű modell funkcionálisan közelebb áll a valósághoz (anterior lamina vékony!)
- MLF
- PLF= sPLF + dPLF
- sPLF: LD és SPI aponeurózisai
- dPLF: PRS (paraspinalis retinaculum hüvely)
- raphe lateralis: PRS lateralis megvastagodása
- LIFT: PRS és TrA aponeurózis találkozása
- TLC: szeparálhatatlan fascia komplex lumbosacralis régióban
  
- Biomechanikai vizsgálatok: TrA (LD,GM) tenziója átvihető gerincre TLF segítségével
- lumbalis gerinc merevítése, art. sacroiliaca „záródása”
- medence stabilizálása
  
- TLF proprioceptív és nociceptív innervációt egyaránt kap
- Neurofiziológiai vizsgálatok alapján: TLF képes fájdalom indukcióra
- TLF, mint érzékszerv? További kutatások szükségessége