

膝の機能チェックの考え方

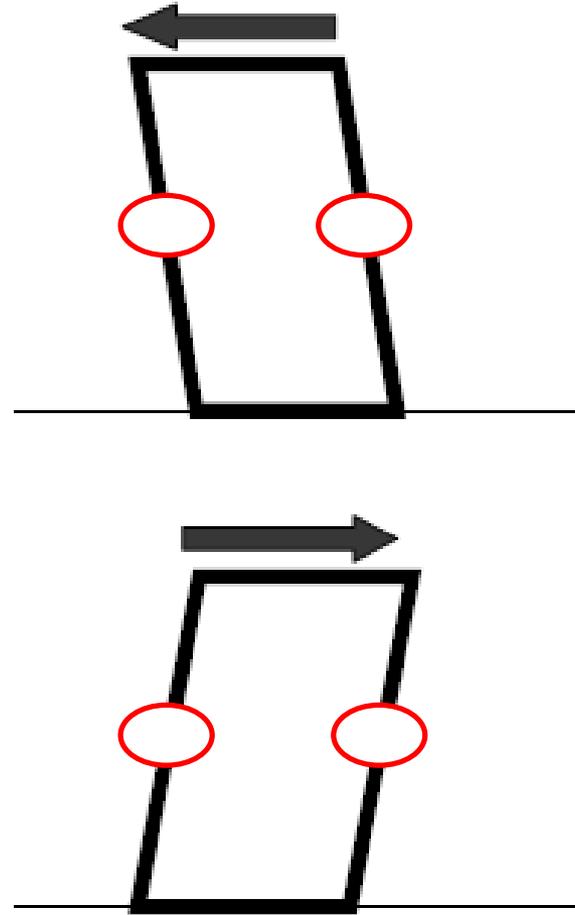
株式会社 リライト

理学療法士

Nagaki.relight@gmail.com

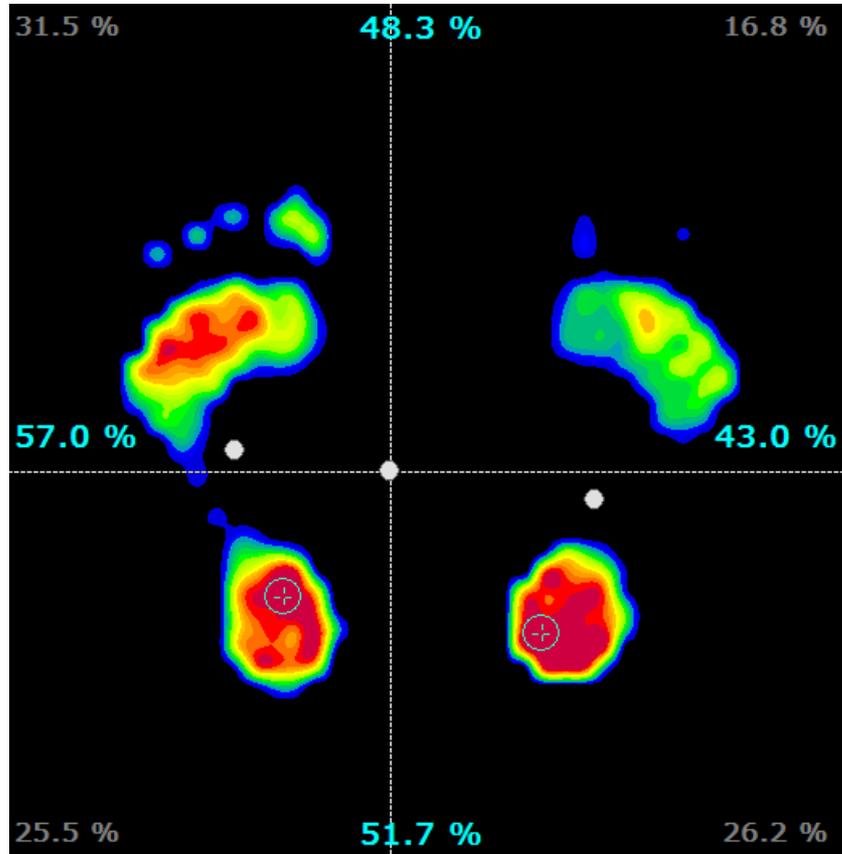
永木 和載

機能チェックの大前提



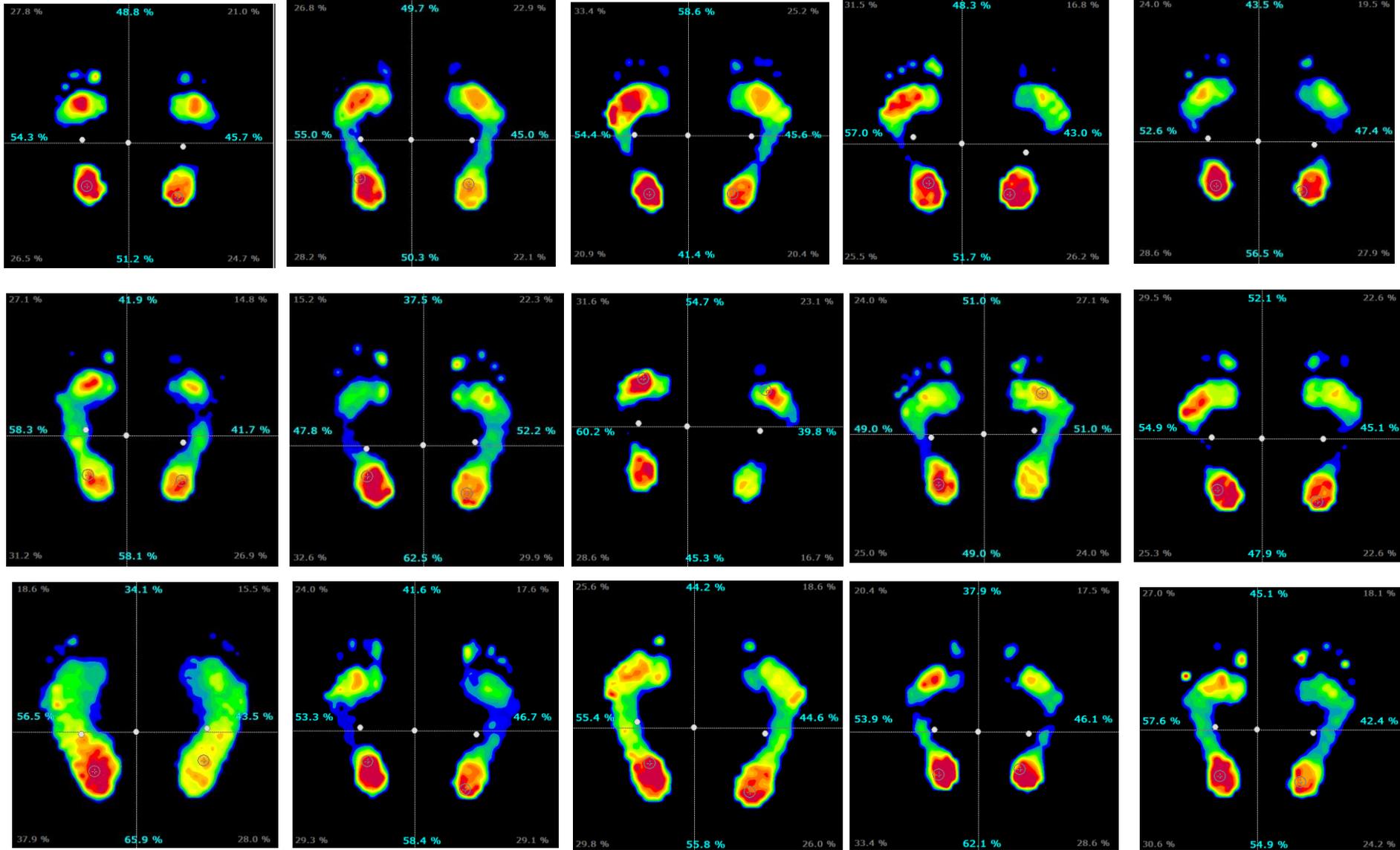
膝関節は、他関節（特に股関節、足部）の影響を受けます

一側優位性の存在



下肢の運動機能には、先天的あるいは後天的理由により一側優位性（左右差）が自然に備わる可能性があります

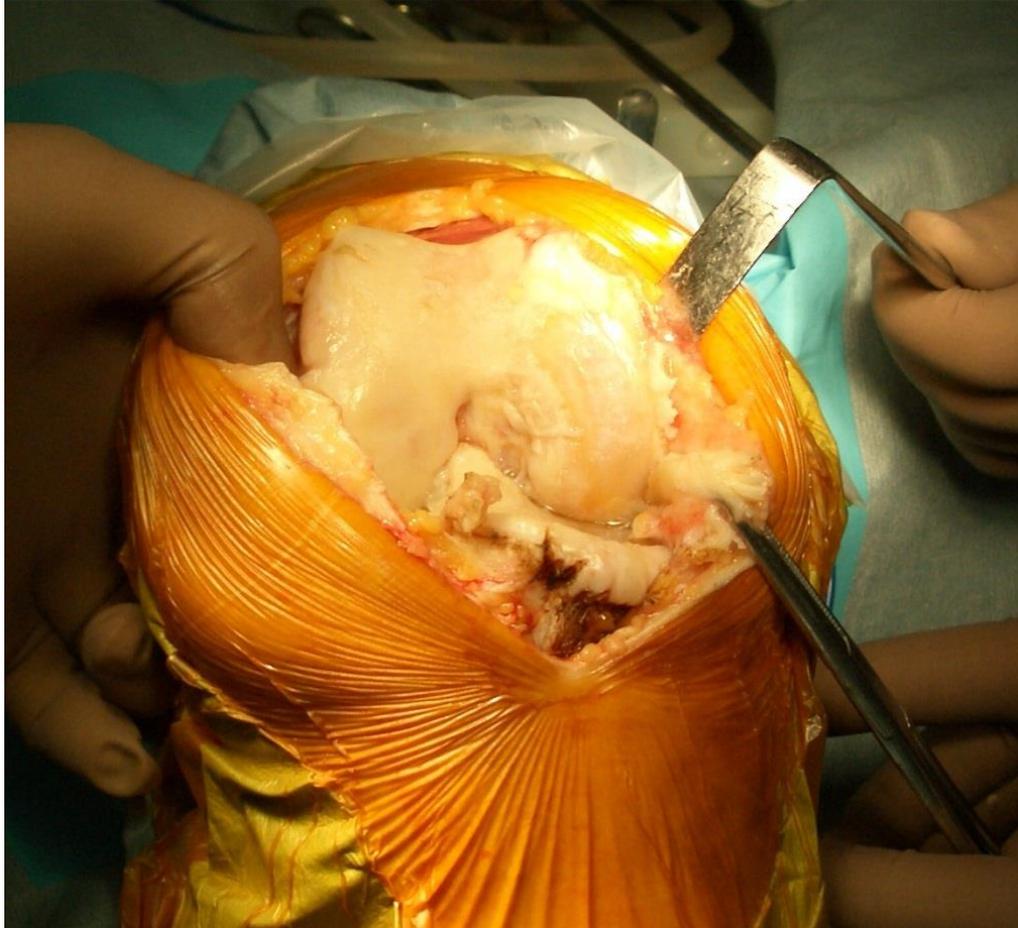
一側優位性の存在



足長の左右差 (8歳男子)



膝の機能障害（慢性障害）



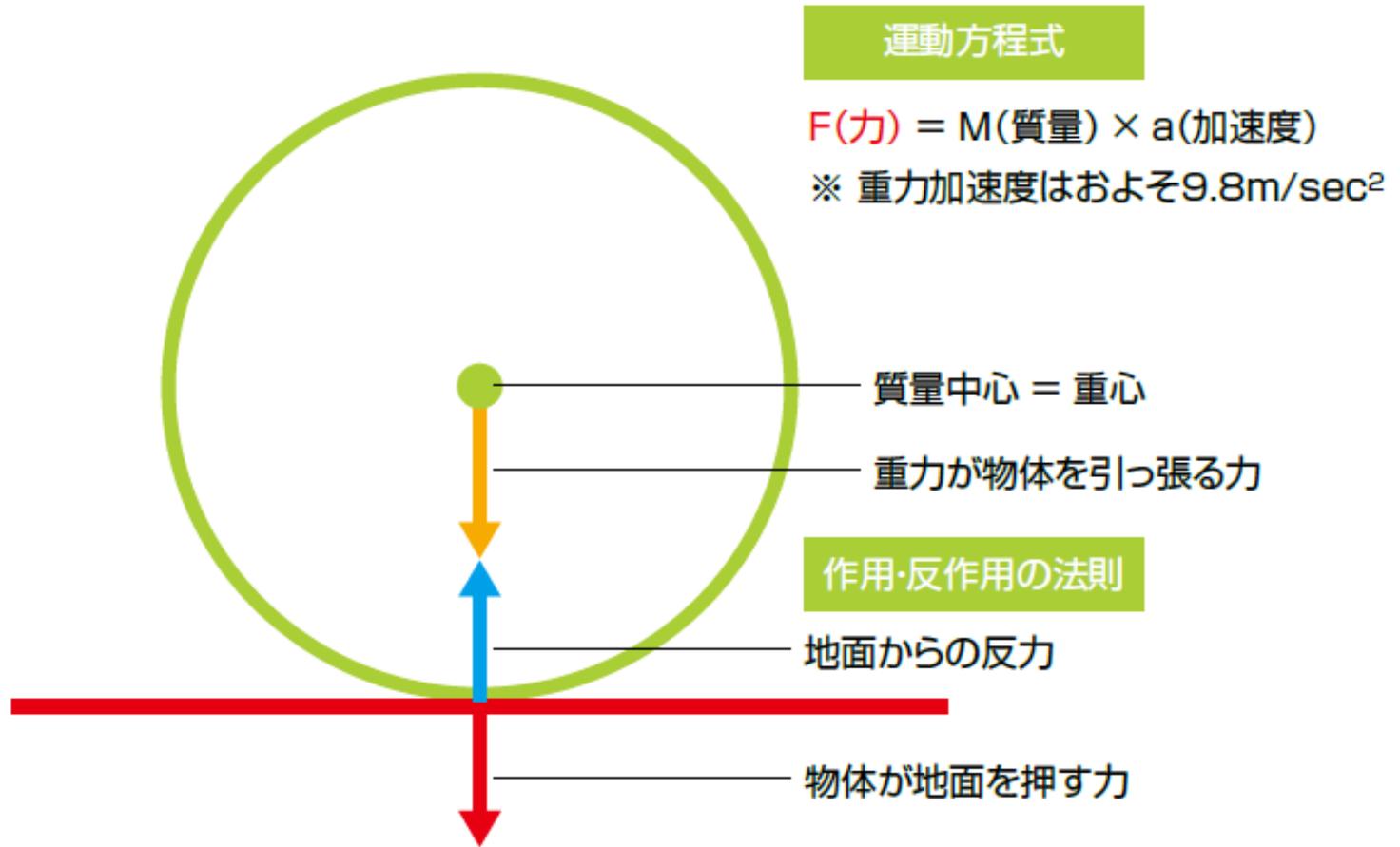
病理組織学的変化

- ①滑膜の炎症・増殖
- ②関節液の過剰分泌(関節水腫)
- ③半月板の変性断裂
- ④関節軟骨の陥没、亀裂
- ⑤軟骨下骨の骨露出、象牙質化
- ⑥軟骨遊離体の形成
- ⑦骨棘形成
- ⑧十字靭帯の緩み

引用 理学療法 29巻2号 2012

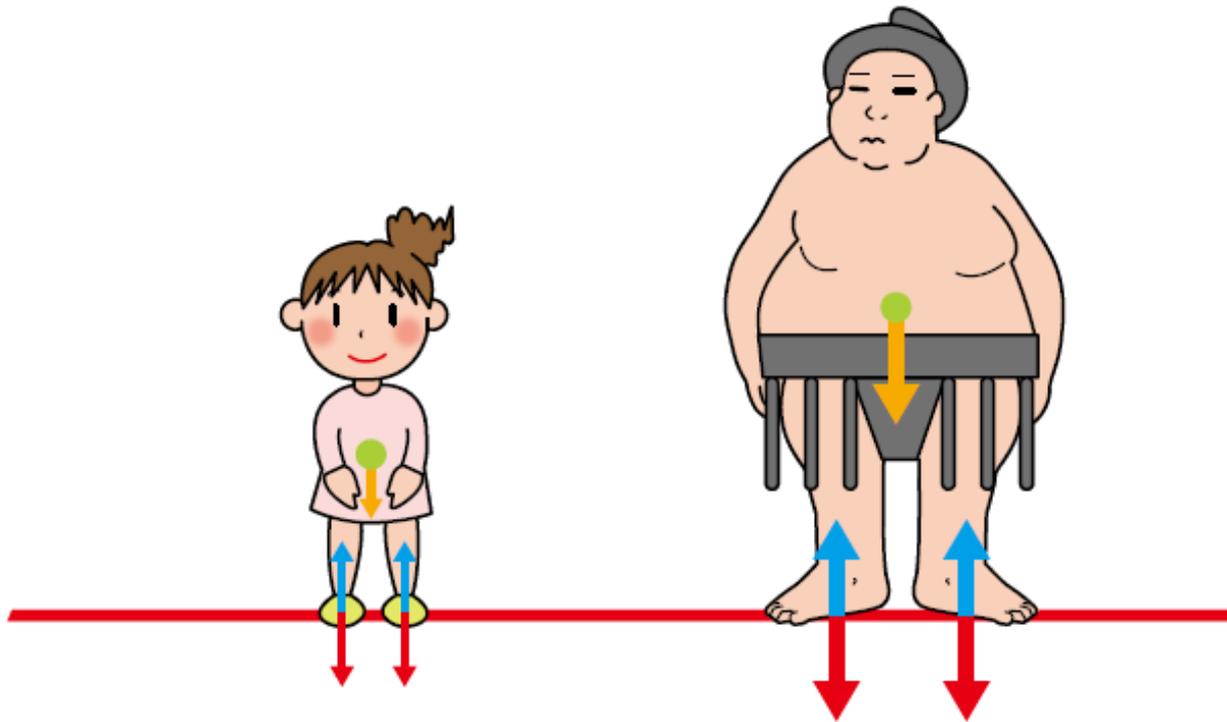
長期間に渡り、微小な外力が同一箇所作用し続けた結果、生じた組織損傷

逃れられない外力 「重力」



重力（外力）からは、誰しものが逃れることができません

「重力」と「質量」との関係



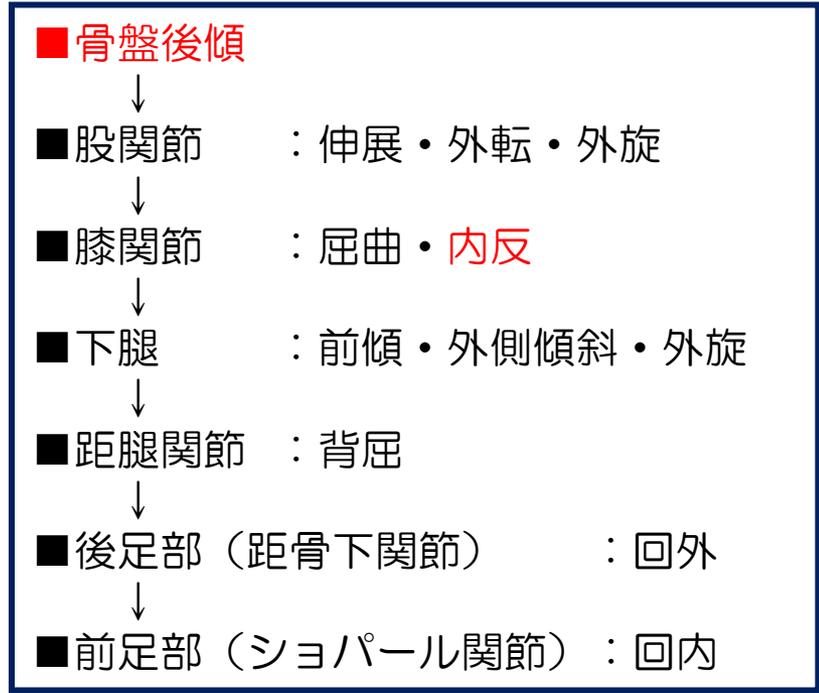
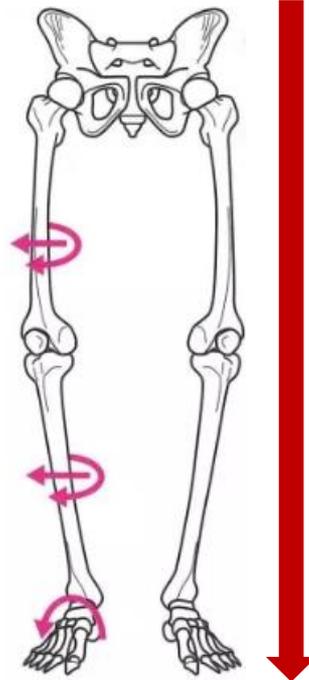
運動方程式より、重力の大きさは質量の大きさに依存することが分かります。体重の軽い人よりも、**体重の重い人の方が、より大きい重力で地面に引っ張られます。**そのため、体重の重い人は、**体重の軽い人よりも、より大きい重力に打ち勝つための活動**を強いられます。

下肢運動連鎖（下行性）



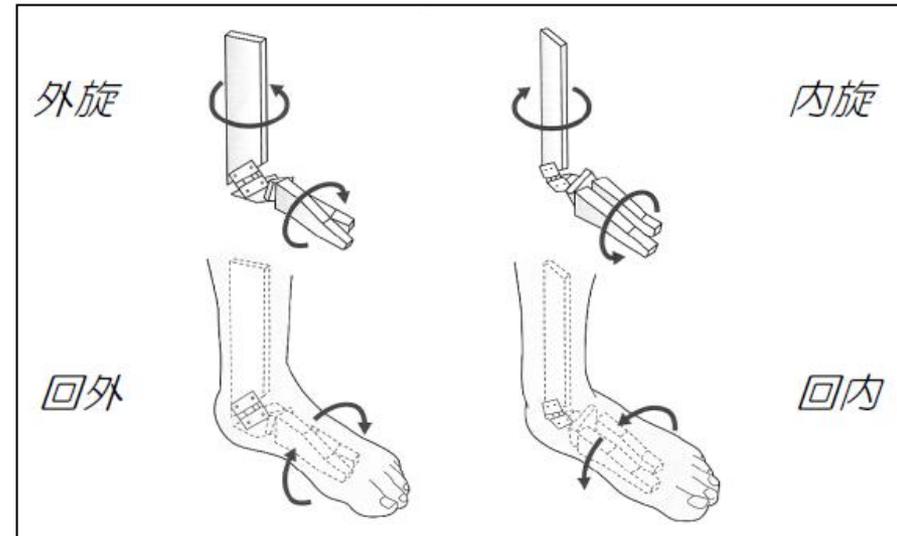
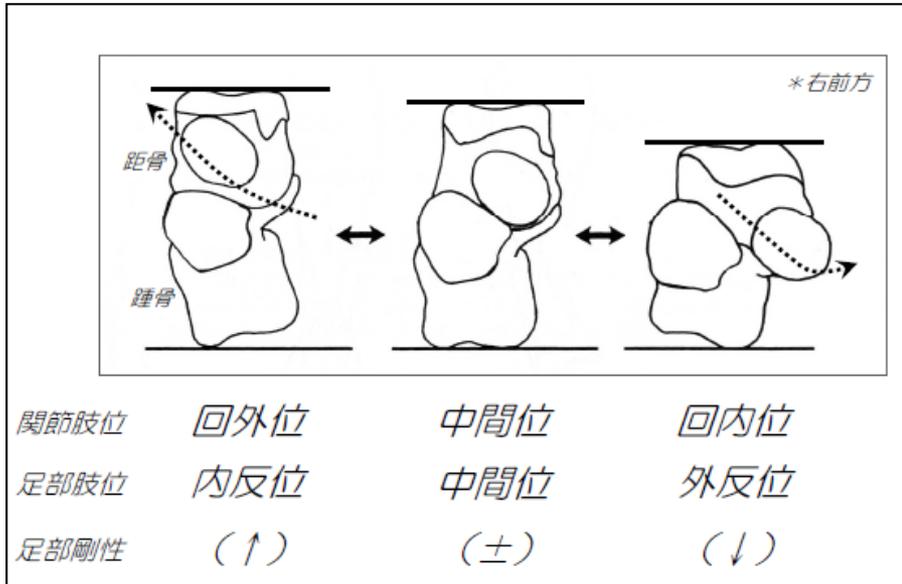
Type A

（骨盤後傾 + 膝内反変形）



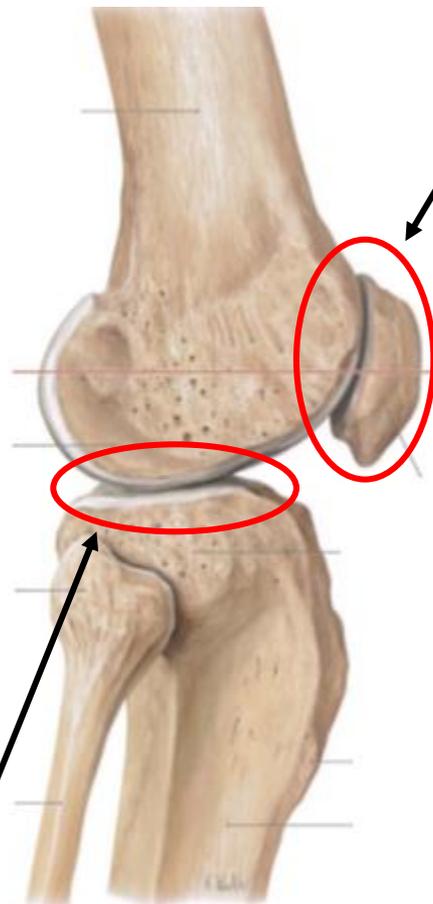
「運動連鎖」とは、あくまで「典型的に生じる骨配列の変化」であり
上記パターンに当てはまらない可能性がある点に注意しましょう。

後足部で生じる下肢運動連鎖



後足部で生じる運動連鎖（後足部回外⇒下腿外旋 / 後足部回内⇒下腿内旋）は距骨の位置変化により生じるオートマチックな動きであり、例外が生じにくい運動連鎖といえます。

膝関節 (× 2)



膝蓋大腿関節

大腿脛骨関節

引用：プロメテウス解剖学アトラス (医学書院)

膝の靭帯の役割

| | 外側側副靭帯 | 内側側副靭帯 | 前十字靭帯 | 後十字靭帯 |
|----|--------|--------|-------|-------|
| 伸展 | + | + | + | - |
| 屈曲 | - | - | * | * |
| 外旋 | + | + | - | - |
| 内旋 | -または+ | -または+ | + | + |

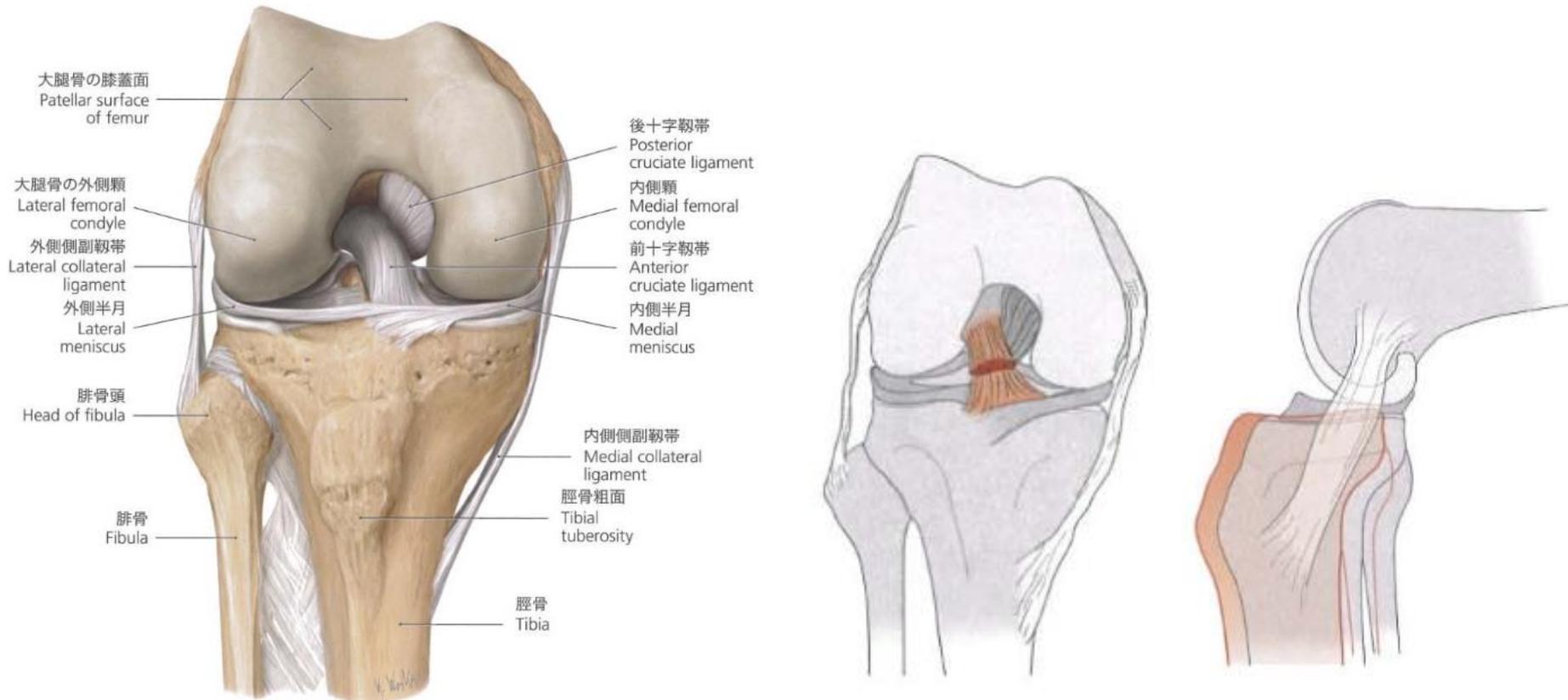
出典：基礎運動学 第4版（医歯薬出版）

+ : 緊張 - : 弛緩 * : 屈曲の程度により異なる

しまりの位置 (Close-packed position : CPP)
伸展位

ゆるみの位置 (Least-packed position : LPP)
屈曲位

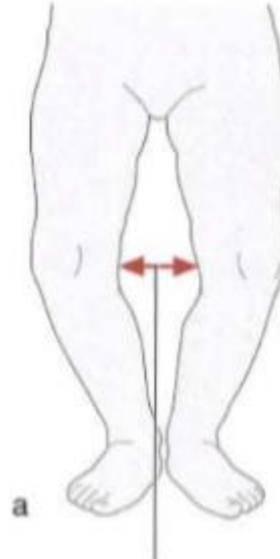
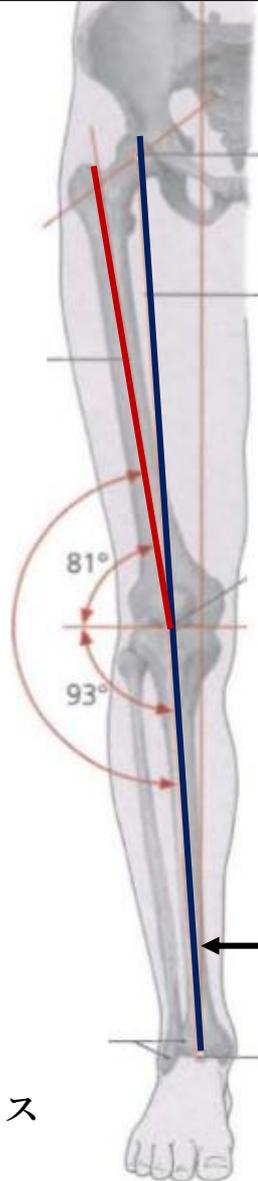
前十字靭帯損傷



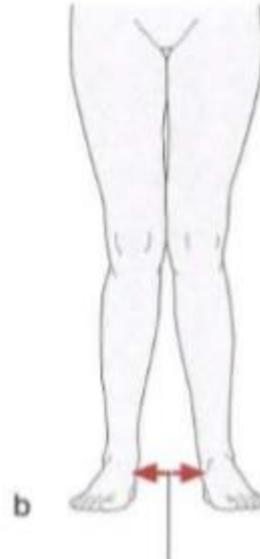
膝伸展位の状態で膝外側より強い外力が作用すると
前十字靭帯損傷に加え、場合により内側側副靭帯損傷、内側半月板損傷を伴うことがあります。(Unhappy triad)

生理的外反

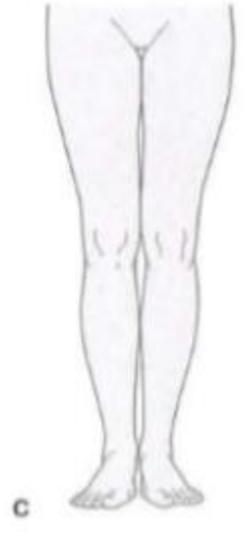
FTA
(大腿脛骨角)
174°



3cm以上



5cm以上

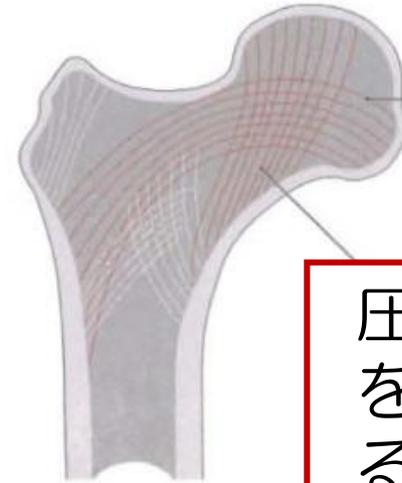
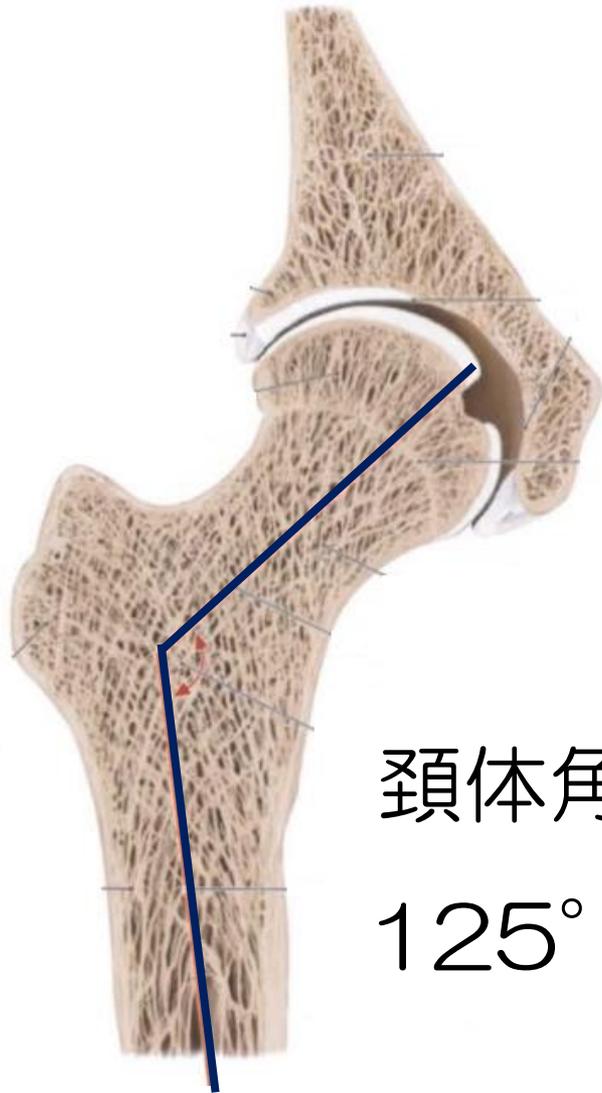


正常

荷重軸 (ミクリッツ線)
大腿骨頭中心—顆間隆起—足関節窩中心

引用
: プロメテウス解剖学アトラス
(医学書院)

股関節の形態異常



引張力を受ける骨梁

圧縮力を受ける骨梁



引張力 ↑

圧縮力 ↑

アライメント異常

内反股 = 引張力 ↑

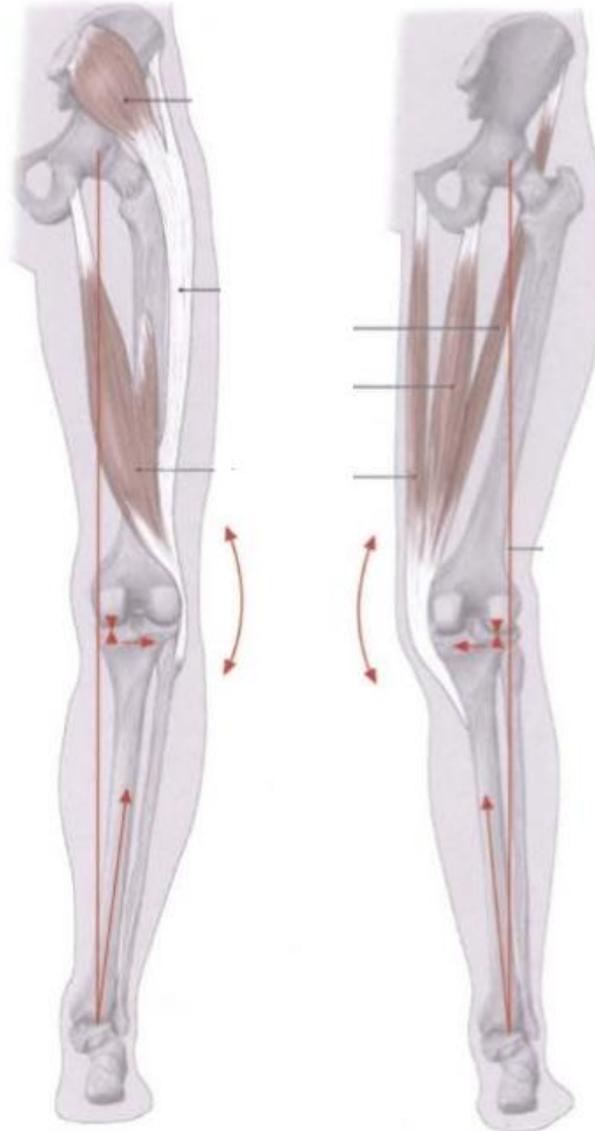
内反膝 (O脚)

FTA 180° ↑

荷重軸 内側

膝内側 圧縮力

膝外側 引張力



外反股 = 圧縮力 ↑

外反膝 (X脚)

FTA 170° ↓

荷重軸 外側

膝内側 引張力

膝外側 圧縮力

ミクロな視点で膝を診る



- | | |
|--------------|--------|
| ①内側広筋 | 膝蓋骨付着部 |
| ②大腿四頭筋 集合腱 | 膝蓋骨付着部 |
| ③外側広筋 | 膝蓋骨付着部 |
| ④膝蓋骨 外側線維組織 | |
| ⑤膝蓋骨 下外側線維組織 | |
| ⑥膝蓋靭帯 | 膝蓋骨付着部 |
| ⑦膝蓋骨 下内側線維組織 | |
| ⑧膝蓋靭帯 | 脛骨 付着部 |
| ⑨脛骨 前内側 | |

【発痛源の特徴】

発痛源は、物性の異なる **組織の移行部**（＝力学負荷が集中）に多い。

（例：内側広筋 膝蓋骨付着部、膝蓋靭帯 膝蓋骨付着部）

腸脛靭帯の解剖

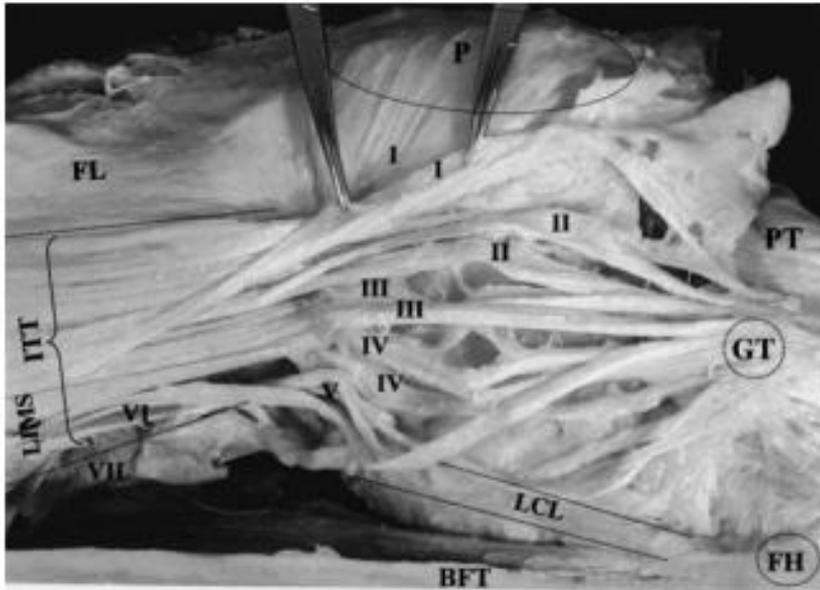


Fig. 1 Stratified structures of the distal attachment of the ITT in the knee extension after microdissection (lateral view of the right knee)

BFT: biceps femoris tendon, FL: fascia lata, GT: Gerdy's tubercle, HF: head of fibula, ITT: iliotibial tract, LCL: lateral collateral lig., LFE: lateral femoral epicondyle, LIMS: lateral intermuscular septum, P: patella, PT: patellar tendon, TFL: tensor fasciae latae m

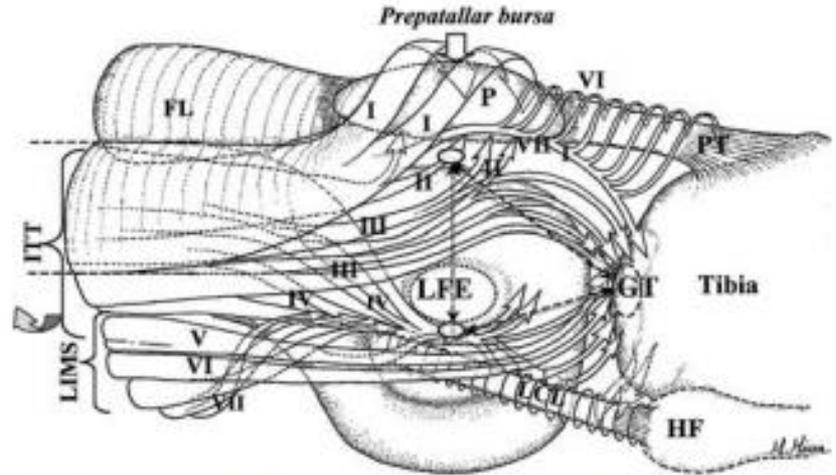


Fig. 2 Anatomical characteristics of the distal constituent bundles of the ITT and its kinematic significance. The dotted triangle indicates three fused points enclosing the whole LFE. FL: fascia lata, GT: Gerdy's tubercle, HF: head of fibula, ITT: iliotibial tract, LCL: lateral collateral lig., LFE: lateral femoral epicondyle, LIMS: lateral intermuscular septum, P: patella, PT: patellar tendon

第10回 臨床解剖研究会記録より

腸脛靭帯は表層（Ⅰ・Ⅱ）・中間層（Ⅲ）・深層（Ⅳ～Ⅶ）の三層構造で構成され、大腿骨外側顆の前方と後方を回るようにしガーディー結節に付着する

膝蓋骨アライメント異常



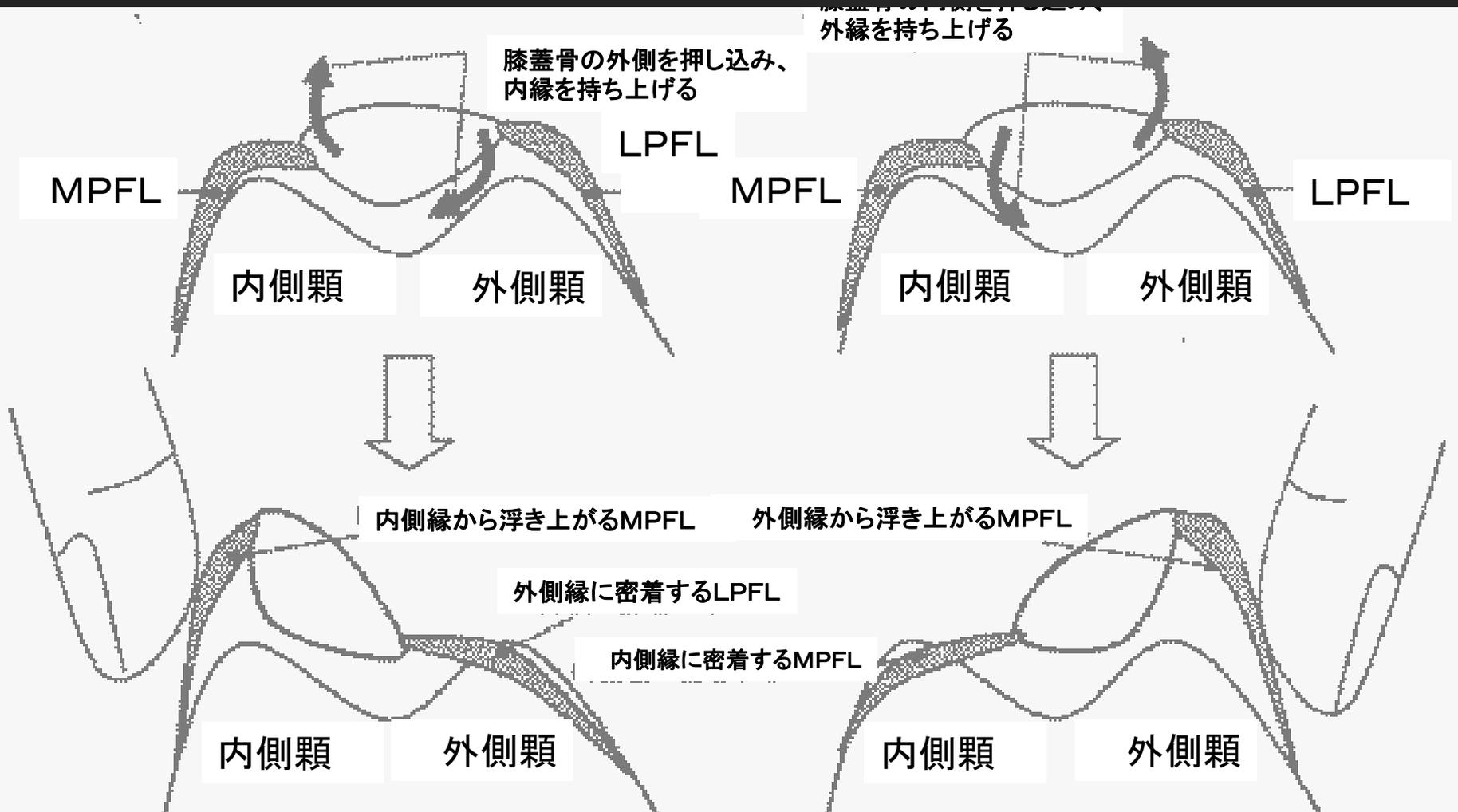
外側傾斜

外側変位

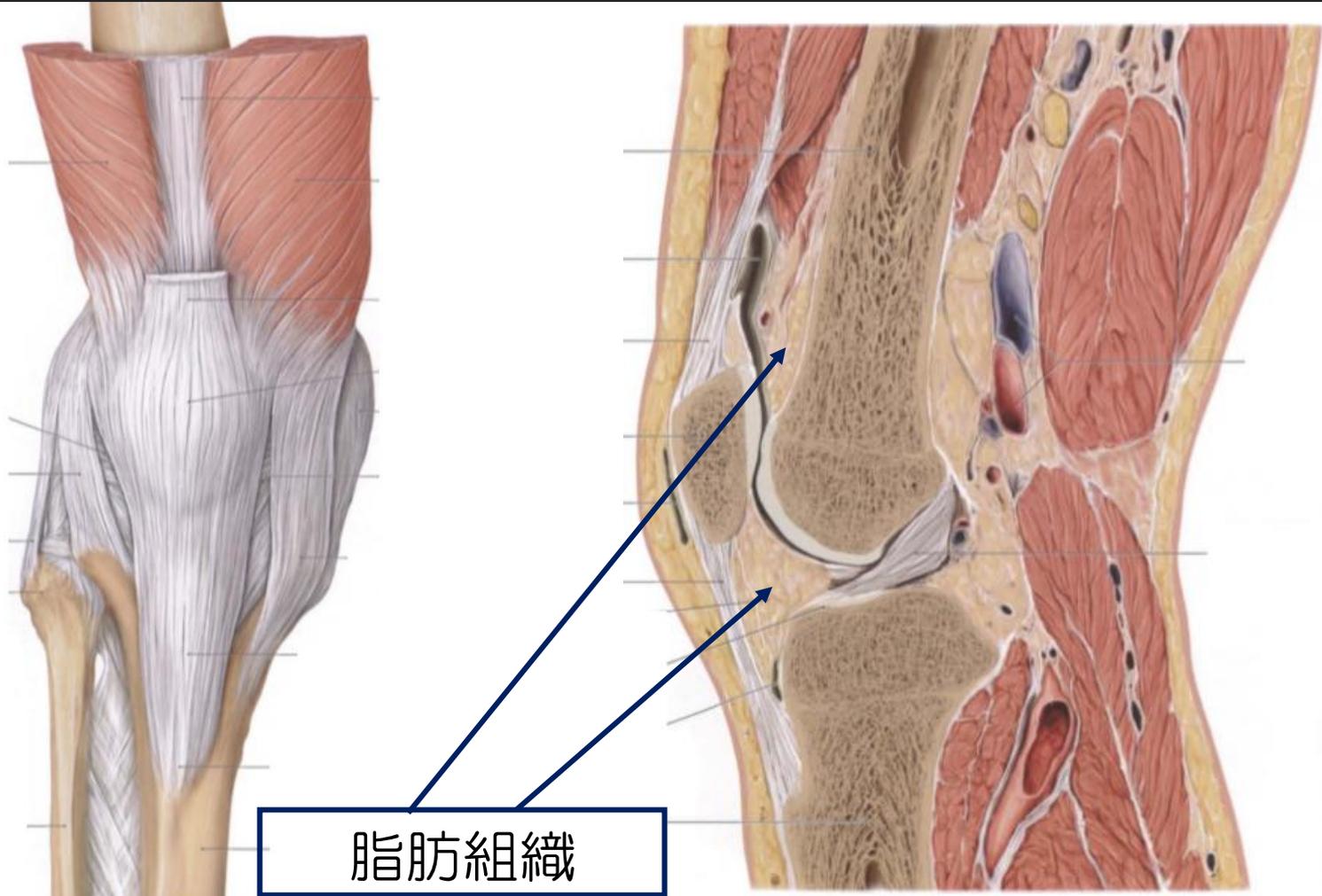
内旋

膝蓋骨のアライメントが破綻する原因には、外側広筋・外側膝蓋大腿靭帯の伸張性低下や膝蓋下脂肪体の癒着（内側部の癒着）が考えられる

膝蓋骨モビライゼーション



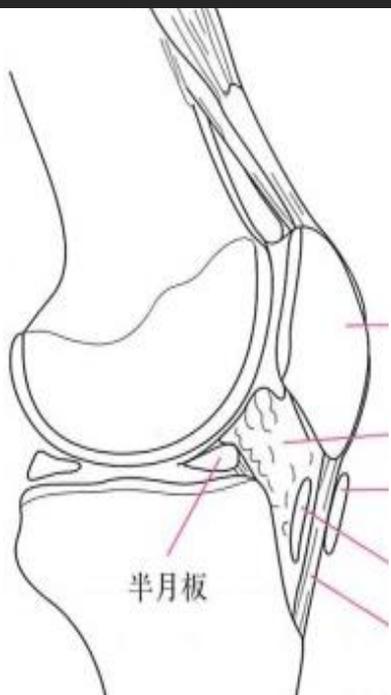
脂肪組織に注目する



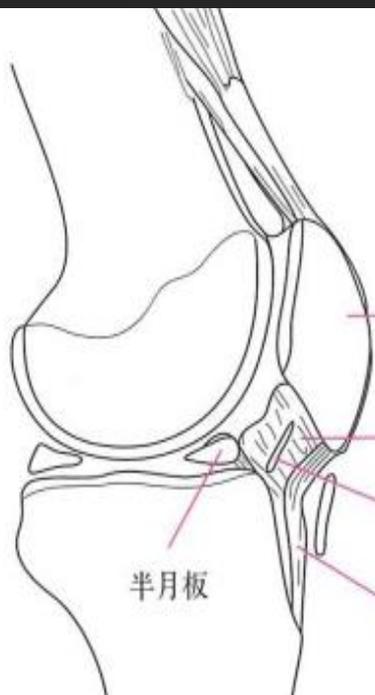
伸びる、滑る



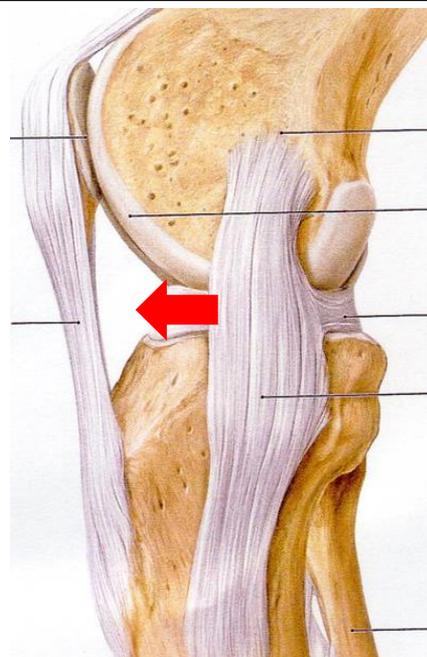
形が変形する



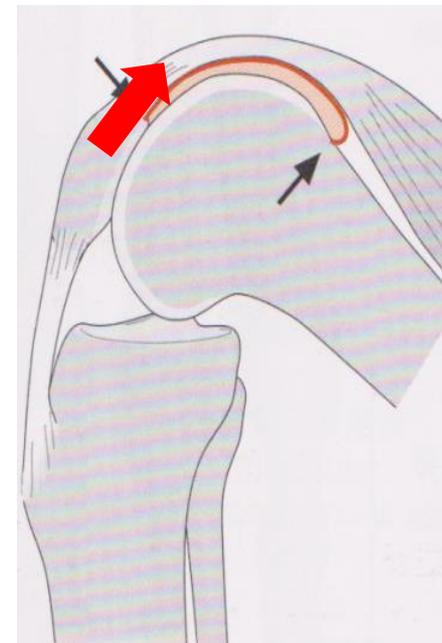
健全



膝蓋下の癒着



膝伸展



膝屈曲

膝蓋下脂肪体周辺組織の線維化が進み、脂肪体の可動性が低下すると、膝伸展時の半月板の前方移動の制限や、屈曲時の膝蓋骨の滑走が制限され、結果として膝の関節拘縮が進行する要因となります。

出典：Am J Sports Med 36 (9) ,2008

出典：プロメテウス 解剖学アトラス

膝周囲筋の解剖は、3次元で理解する

