姿勢と筋膜の繋がり
猫背へのアプローチ

筋膜の特性と構造を考慮した筋膜リリース

Rolf-Concept.Lab

ウェビナー中の注意点

・録音、録画、資料の転載はご遠慮ください。

・受講生の皆様は音声offにしてください。画像の表示はどちらでも構いません。

・質問がある時はコメント（チャット）からお願いします。セミナー中でも構いません。

ウェビナーの内容

- 筋膜の概要
- 筋膜の繋がり
- 筋膜の評価
- 姿勢と筋膜の繋がり
- 筋膜リリース概要
- 実技紹介

Rolf-Concept.Lab

自己紹介

Rolf-Concept代表

星　圭悟（ほし　けいご）

資格

・作業療法士(臨床経験13年目)

・Structural Integration Practitioner

経歴

2009 千葉県医療技術大学校卒業

2009 旭神経内科リハビリテーション病院　入職

2014 G.S.I Practitioner 取得

2015 ナスコ訪問看護リハビリステーション

参加セミナー

トーマス・マイヤースと学ぶ筋膜解剖実習、Fascial Integration

ボバースコンセプト、環境適応、動作分析研究会

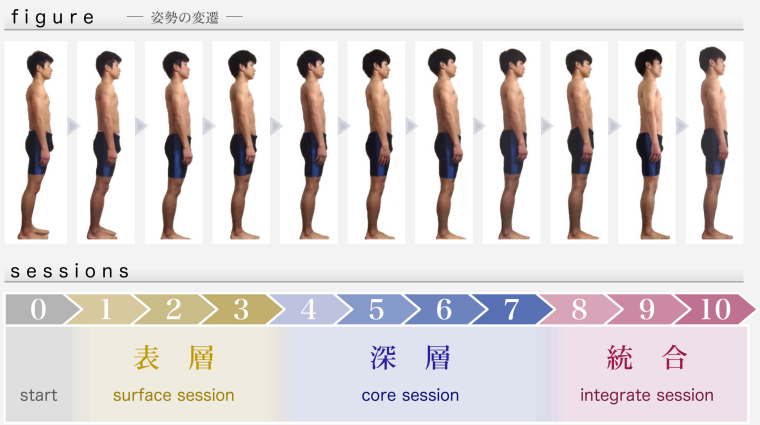
認知神経リハビリテーションBasicコース

「Structural Integration」 とは？



We can now define rolfing
it is a System of organizing the body so That the substantially vertical And substantially balanced around a Vertical,　in order to allow the body to accept support from the gravitational energy.
Dr.Ida P.Rolf　Healing Arts Center 1975

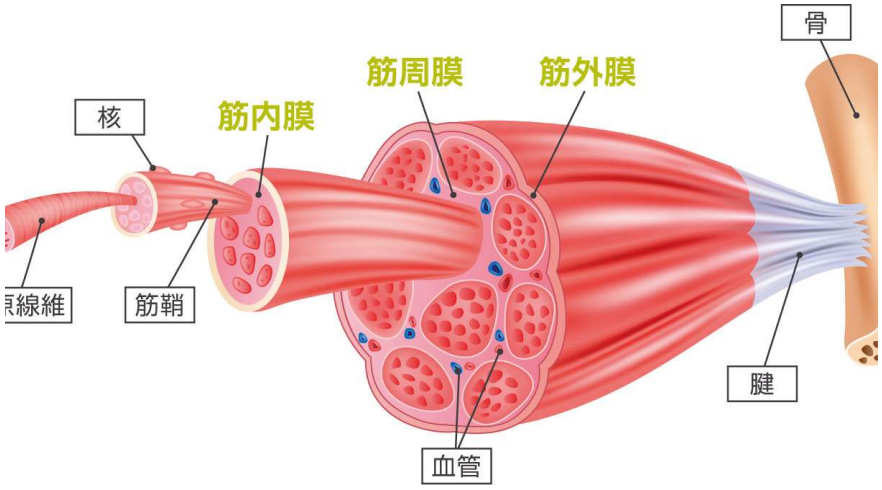
10Session



定義、ミクロ構造、ネットワーク機能

筋膜の概要

筋膜とは？



筋膜とは？

筋内膜、筋外膜、筋周膜

だけじゃない！！

線維性結合組織の総称として使われています。

靭帯、腱、胸膜、心膜、腹膜など、、、

なんで名称と部位が違うのか？

Fasciaを筋膜と著したから

・Fasciaとは？

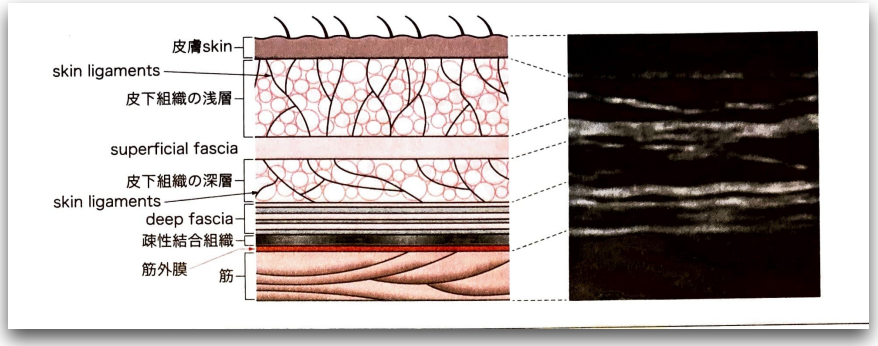
ネットワーク機能を有する「目視可能な線維構成体」

社団法人日本整形内科学研究所（JNOS）ホームページより引用、抜粋

筋膜？



名称と位置



木村浩明、高木恒太郎、並木宏文、小林只　Fasciaリリースの基礎と臨床

筋膜の成分

- **線維系**

コラーゲン線維、エラスチン線維、レチクリン線維、、、

- **基質（水分）**

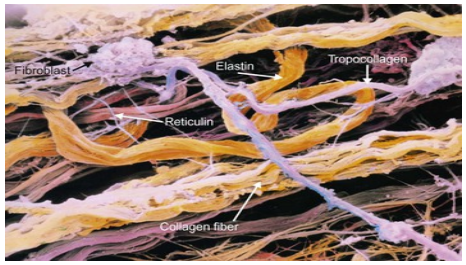
グリコサミノグリカン

（プロテオグリカン、コンドロイチン、ヒアルロン酸、、、）

- **細胞**

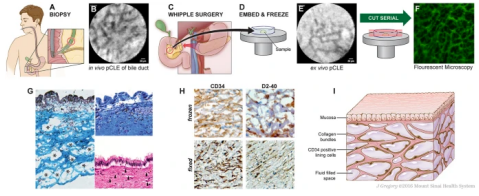
線維芽細胞、筋線維芽細胞、

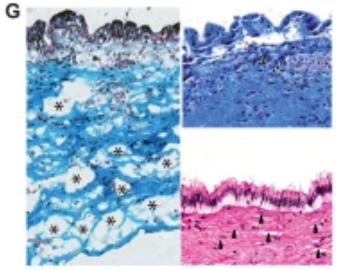
軟骨細胞



Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

筋膜はヒト最大の器官





ニューヨーク大学などの研究チームによると、皮膚の下部、消化管や膀胱、肺、動脈の周辺にある網状の組織が「衝撃緩衝材」としての機能を果たしている可能性があると報告。
間質とそれを満たす間質液の存在はこれまでも確認されていたが、特定の役割があるとは考えられていなかった。今回の研究で間質液は、細胞が発するシグナルや有害な分子の存在を伝達する役割を担っている可能性があることが明らかになっている。

Structure and Distribution of an Unrecognized Interstitium in Human Tissues

筋膜のネットワーク機能

「筋膜系は全ての内臓器官、筋肉、骨、神経線維を包み、貫通し合い、身体に機能的構造を与え、身体の全てのシステムが一体として活動することを可能にする。」

Adstrum,S.,Hedley,G.,Scchleip,R.,Syeco,C.,& Yucesoy,C.A(2017)Defining the Fascial system.
Journal of Bodywork & Movement therapies,21,173-177.
ANATOMYTRAINS STRUCTURE & FUNCTION TOKYO,MAY 2019資料より引用、抜粋

・システム(各器官系)

例）呼吸器系、循環器系、免疫系、など

・機能的構造

各器官系が協調的に働ける構造。お互いの干渉を最小限にする。

筋、神経、血管

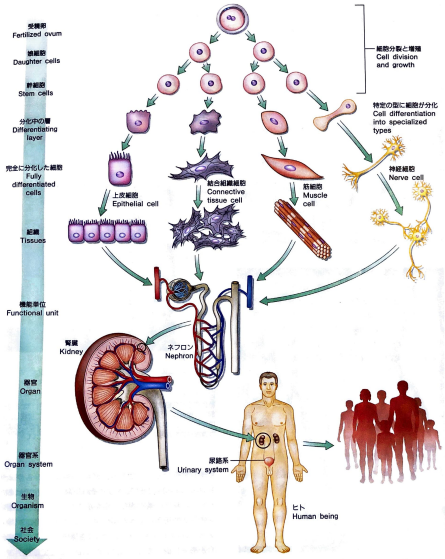
筋膜の繋がり

筋膜の全体の繋がり

筋膜は細胞から器官系を包み、
生物の構造を形成する。

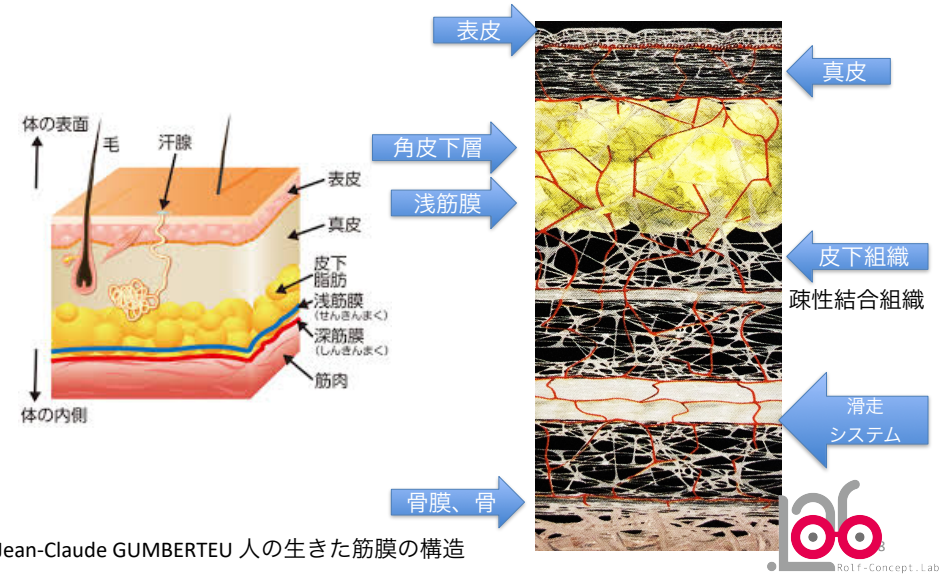
・ミクロ：組織

・マクロ：アライメント、姿勢



Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

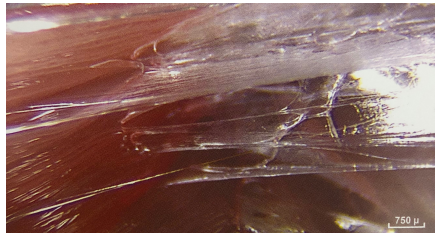
筋膜の繋がり　表層から深層



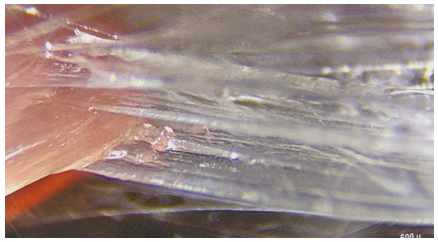
Jean-Claude GUMBERTEU 人の生きた筋膜の構造

深筋膜

筋周膜への繋がり



筋細胞への繋がり



Jean-Claude GUMBERTEU 人の生きた筋膜の構造

神経、血管

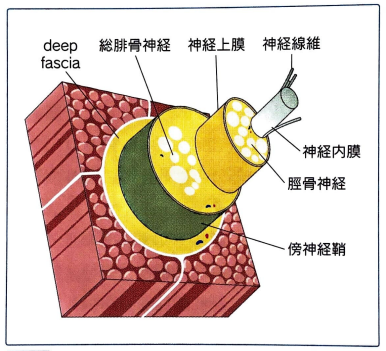


図2 座骨神経の傍神経鞘

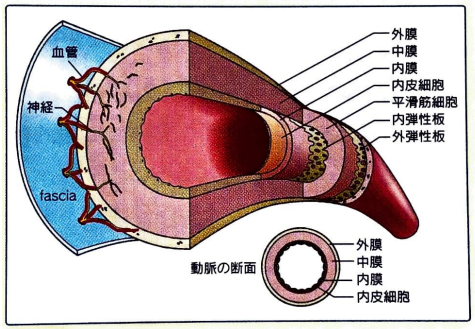
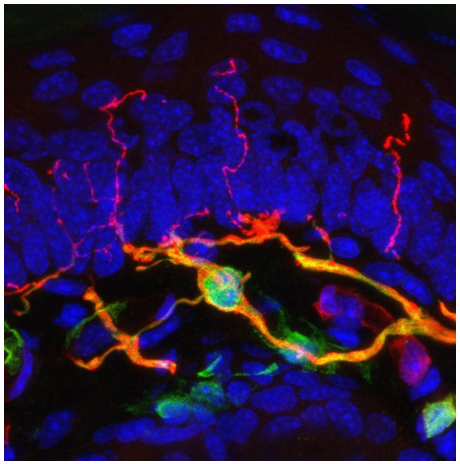


図1 動脈の構造

神経　　血管

木村浩明、高木恒太郎、並木宏文、小林只　Fasciaリリースの基礎と臨床

痛みと筋膜
侵害受容グリア・神経細胞複合体



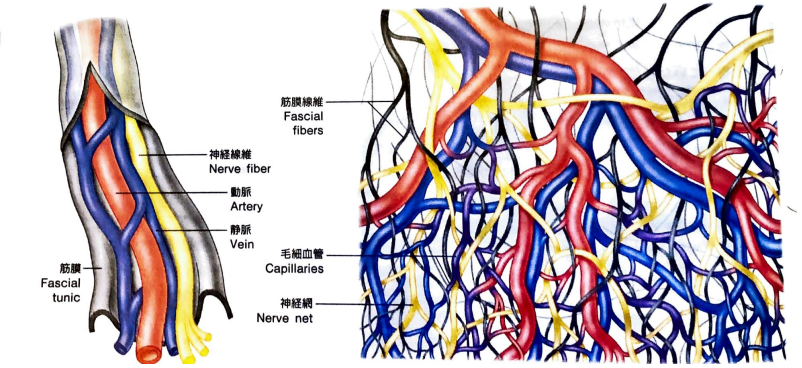
グリア細胞（膠細胞）という細胞が網状に並んだだけの単純な器官。

皮膚の外側の層（表皮）と内側の層（真皮）の間にグリア細胞によるネットワークが形成され、そこから細い繊維のような突起が外側の層に伸びている。

侵害受容グリア・神経細胞複合体と呼ばれる器官の構造は緑、神経細胞は赤、皮膚の外側部分の細胞は青で示されている。

https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/19/082000475/

血管・神経・筋膜



各システムは絡み合う様に混在しており、解剖学的に分離させることは難しい

構造として捉える

- 関節 ＝骨＋関節腔＋筋膜（結合組織）
- 筋肉：筋細胞＋筋膜（結合組織）
- 神経＝神経線維＋筋膜（結合組織）
- 血管＝血管腔＋交感神経＋筋膜（結合組織）

直列、並列、螺旋

筋と筋膜の繋がり

Rolf-Concept.Lab

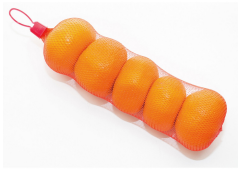
筋と筋膜の繋がり
直列・並列・螺旋



直列の繋がり

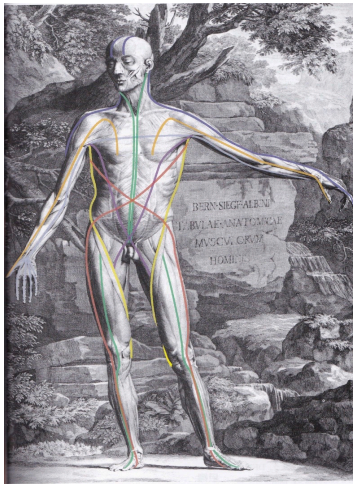


並列の繋がり



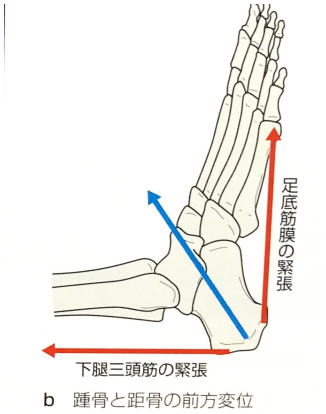
螺旋の繋がり

筋筋膜の繋がり　直列
ANATOMY TRAIN

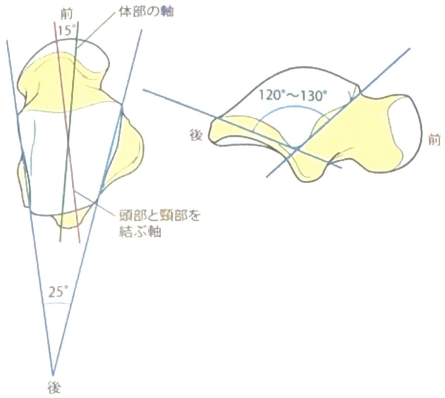


Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

背屈制限
距骨の前方変位



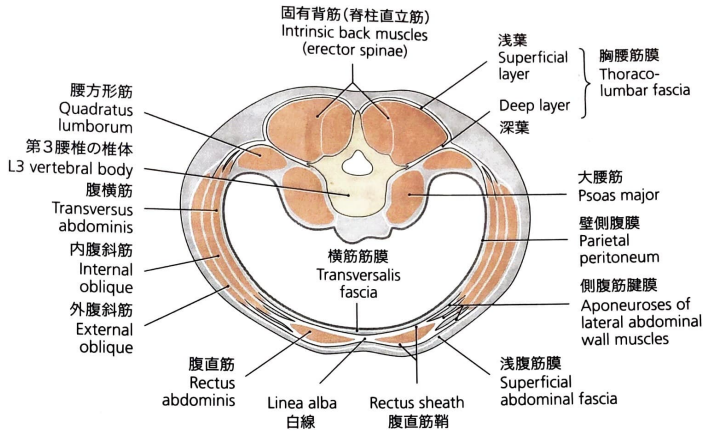
b　踵骨と距骨の前方変位



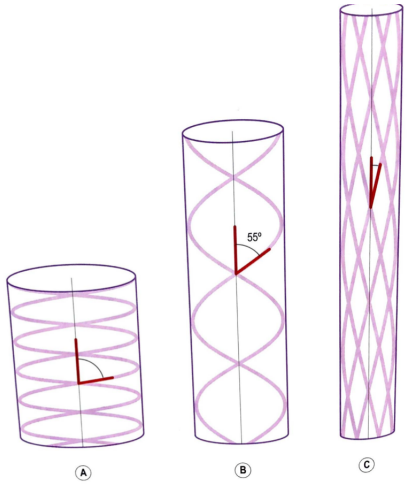
下腿三頭筋、足底筋膜の緊張は距骨を前方へ押し出すため、
前面部でのインピンジメントを起こし背屈を制限する。

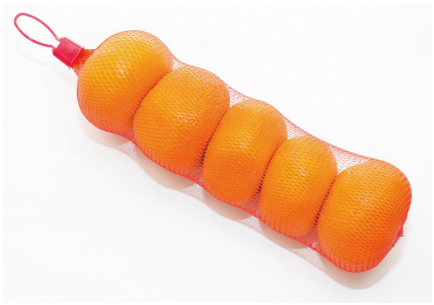
石井慎一郎　動作分析臨床活用講座　バイオメカニクスに基づく臨床推論の実践

体幹の水平の繋がり



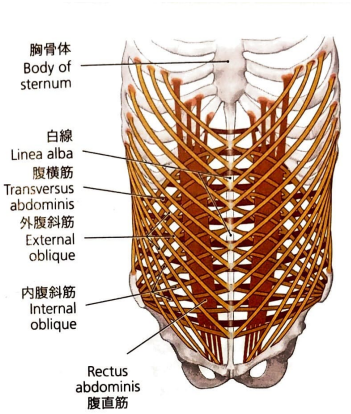
螺旋の繋がり





螺旋の角度が大きくなると直径の広がりを防ぐ。
螺旋の角度が小さくなると長さの延長を防ぐ。

螺旋の繋がり



腹斜筋群



縫工筋



SPL

ネットワーク機能の視点から

筋膜の異常と評価

筋膜のネットワーク機能

「筋膜系は全ての内臓器官、筋肉、骨、神経線維を包み、貫通し合い、身体に機能的構造を与え、身体の全てのシステムが一体として活動することを可能にする。」

Adstrum,S.,Hedley,G.,Scchleip,R.,Syeco,C.,& Yucesoy,C.A(2017)Defining the Fascial system.
Journal of Bodywork & Movement therapies,21,173-177.
ANATOMYTRAINS STRUCTURE & FUNCTION TOKYO,MAY 2019資料より引用、抜粋

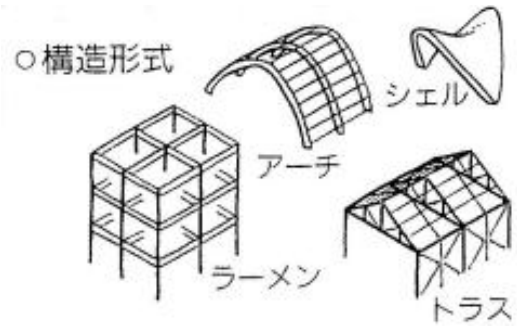
・システム(各器官系)

例）呼吸器系、循環器系、免疫系、など

・機能的構造

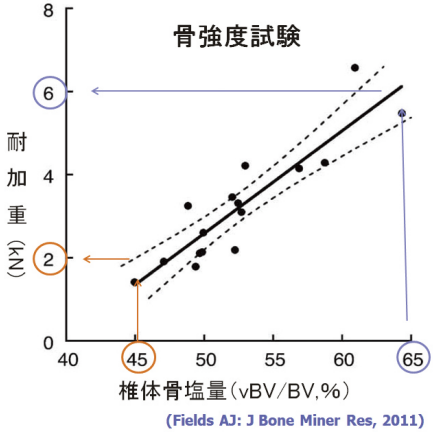
各器官系が協調的に働ける構造。お互いの干渉を最小限にする。

機能的な構造とは？

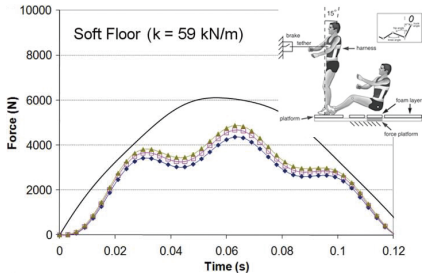


建物の構造形式では動くことができない！

骨の強度



(Fields AJ: J Bone Miner Res, 2011)



骨だけの強度では尻もちで健常者でも骨折してしまう

より抜粋

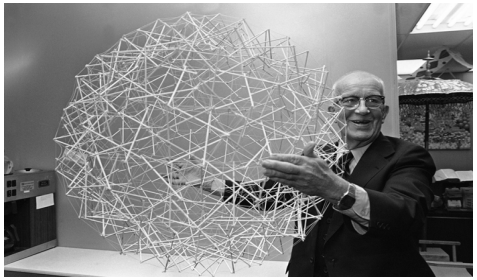
テンセグリティ（Tensegrity）

「テンション材の海の中に浮かぶ圧縮材の集合体」

Tension（張力） ＋ Integrity（統合性）

張力(筋筋膜)と圧縮力（骨、筋腹）で身体に機能的構造を与える。

最小限の部材で構築できるので効率的。



テンセグリティの力学的特性

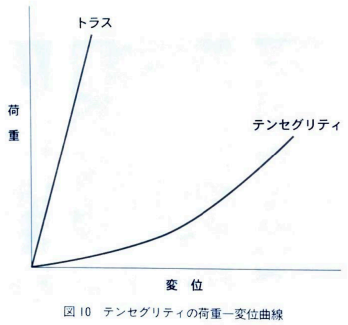


図 10　テンセグリティの荷重―変位曲線

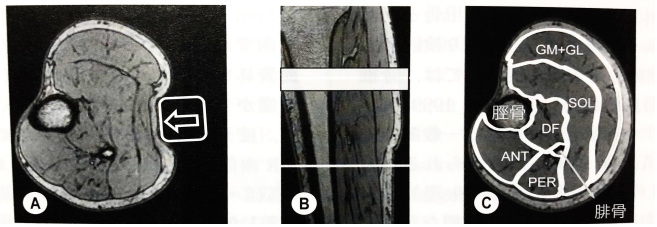
マクスウェルの公式に適用しない構造のため柔らかく、ストレスを分配する。

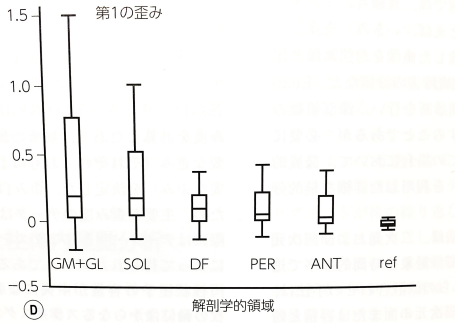
荷重を加えると初めは柔らかく、荷重が増すにつれて硬くなる。

この特性は生体組織の振る舞い「線形硬化」に似ている。

川口健一　細胞にならった建物をつくる　–テンセグリティの世界

力の伝達

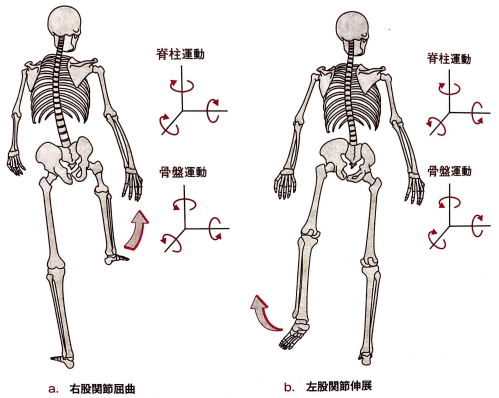




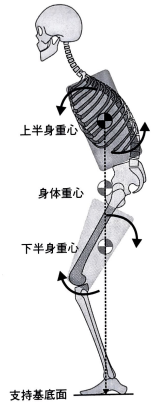
GM +GL　腓腹筋
SOL　ヒラメ筋
DF　深部屈筋区画
PER　腓骨筋区画
ANT　前面区画

動作時・姿勢保持
身体の協調性

下肢挙上時の身体の協調性



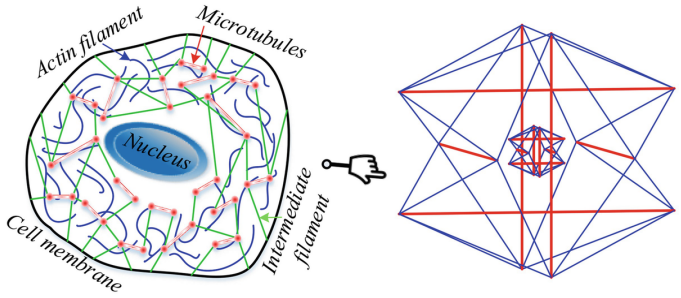
姿勢制御での身体の協調性



身体は全身を協調させ、ストレスを分散させる。
一つの部位の制限は、その他の過用・アライメント不良を生み出す。

建内宏重　股関節　協調と分散から捉える

細胞もテンセグリティ



ネットワーク機能と
筋膜の評価

・筋膜は細胞から器官系を包み、身体に機能的な構造を与える。

⇩

・筋膜は身体に機能的な構造（テンセグリティ様の構造）を与える。

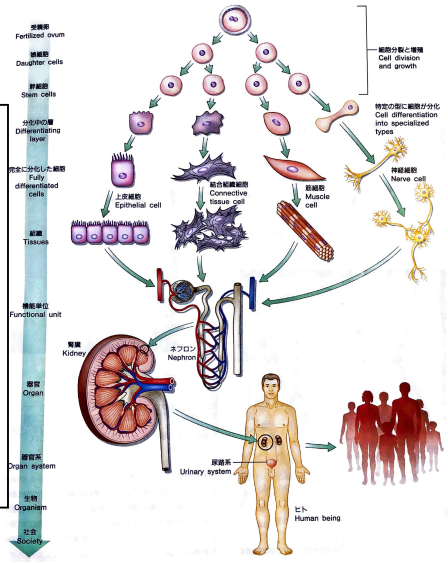
⇩

・身体（細胞から組織、器官、器官系）はテンセグリティ様の構造、振る舞いを持つ。

機能解剖学、進化の過程が重要

⇩

これが評価になる



筋膜の異常な状態とは？

ネットワーク機能が失われた状態

・ミクロ解剖での異常（組織）

線維、細胞、基質のいずれかが異常な状態

・機能解剖学的異常（器官、器官系）

組織の柔軟性、滑走性が低下し、本来の構造・動きでは無い状態

・姿勢（生態）

非効率なアライメント・姿勢を保持している状態

○臨床での問題点○

関節可動域制限、筋力低下、疼痛閾値の低下など

筋膜の評価

・エコーでの評価（組織）

組織の重積、滑走性の評価

・視診（器官、器官系、生態）

姿勢、関節アライメント、動作

・触診（組織、器官）

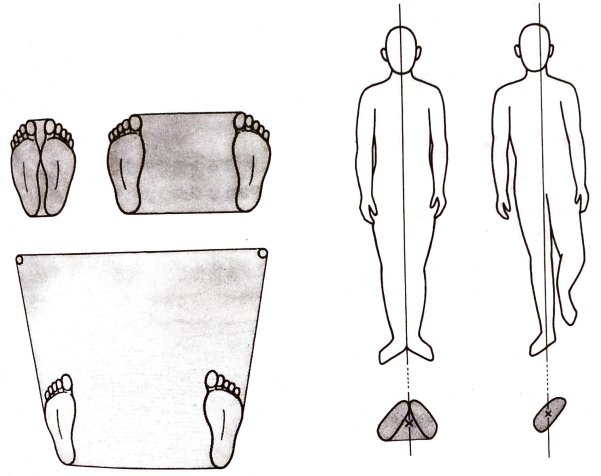
力学的な負荷に対する組織の反応

二足歩行、重心

姿勢と進化

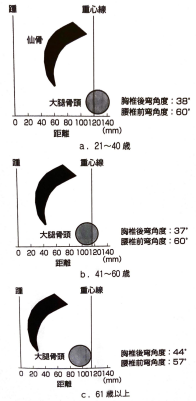
姿勢の基礎　1

支持基底面と重心

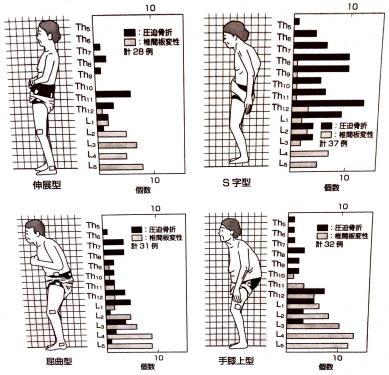


中村隆一　齋藤宏　長崎浩　基礎運動学　第６版

姿勢の基礎　2
優先順位



加齢による姿勢と重心位置の変化

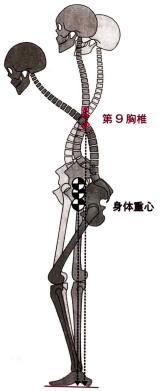


高齢者の姿勢の分類

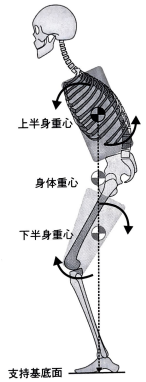
ヒトは局所のアライメントや力学的負荷の変化よりも支持基底面内に重心を収めるという立位保持の大原則を守るための重心制御を優先させている。

樋口貴広・建内宏重　姿勢と歩行　協調からひも解く

姿勢の基礎　3
姿勢制御



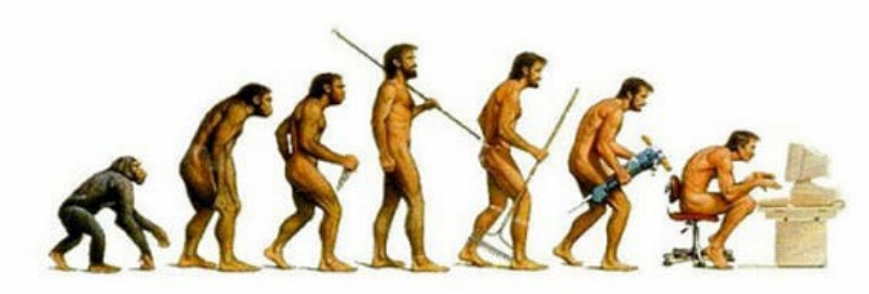
頭頸部が前方や後方に傾斜しても、脊柱や下肢による代償によって支持基底面に対する身体重心の投影点や第九胸椎の前後位置はほぼ一定に保たれる



上半身と下半身を回転させることで上半身重心と下半身重心の前後変位を抑え支持基底面に対する身体重心の安定的な定位を可能にしている。

建内宏重　股関節　協調と分散から捉える

進化による姿勢の変化



重力に拮抗した直立姿勢へ進化し二足歩行を獲得した。

人間の姿勢の特徴

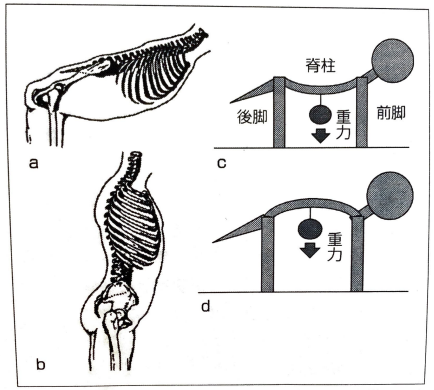


図 5　ヒトとサルの脊柱彎曲の比較

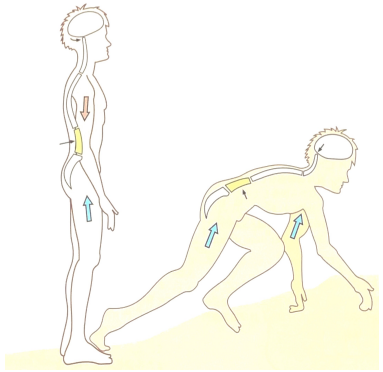
a 猿の脊柱は後弯しか存在しない。

b 人の脊柱には固有のS字彎曲が存在し腰椎は前弯している。

**c,d 四足動物の脊柱は、重力によって常に腹側へ曲げられる応力を受ける。
そのため、腰椎が背側での凸のカーブになっている方が都合が良い。**

石井慎一郎　姿勢と歩行の成り立ちと運動制御

効率的な姿勢保持と歩行



股関節、膝関節の伸展可動域を拡大させ、また、腰椎の前彎と骨盤形状の変化により、重心位置を股関節の直上に配置した。

重心の位置を高くすることで効率的な歩行を可能にする。

身体は垂直方向の伸展ができるように進化した

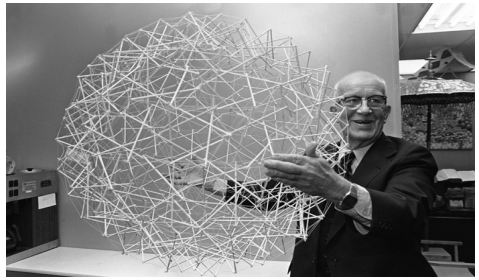
テンセグリティ（Tensegrity）

「テンション材の海の中に浮かぶ圧縮材の集合体」

Tension（張力） ＋ Integrity（統合性）

張力(筋筋膜)と圧縮力（骨、筋腹）で身体に機能的構造を与える。

最小限の部材で構築できるので効率的。



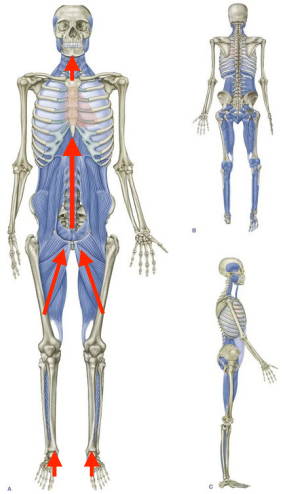
重心を上げる繋がり
DFL

頭長筋・頸長筋
頸部の抗重力伸展

コアユニット
腹圧による体幹の抗重力伸展

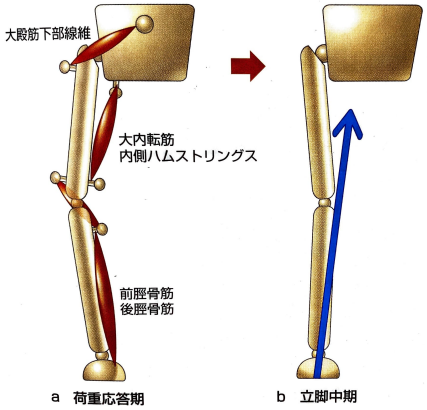
大内転筋
骨盤を抗重力方向への挙上

後脛骨筋
アーチの向上



Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

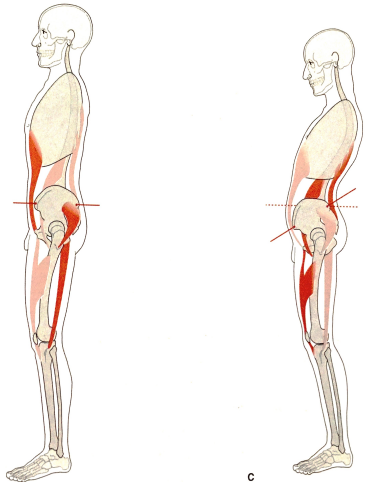
後脛骨筋、大内転筋
荷重応答期から立脚中期



股関節内転モーメントと
足関節内半モーメントを発揮させ、
前額面で大腿骨と脛骨を直立化させる
ことに役立つ。

石井慎一郎　動作分析臨床活用講座　バイオメカニクスに基づく臨床推論の実践

腹圧の作用



- 体幹の伸展

腹圧が増加した場合、屈曲モーメントを発生させずに脊柱を伸展させる。

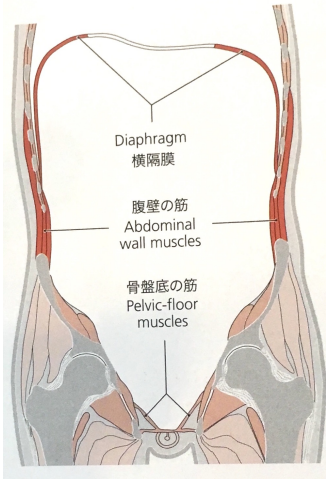
- 脊椎の安定性

腹圧と胸背筋膜の相互作用により脊椎を安定させる。

プロメテウス解剖学アトラス

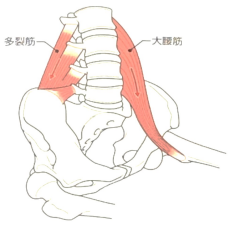
体幹のインナーユニット１

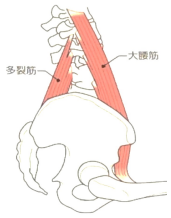


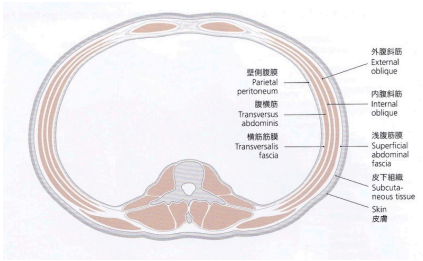


プロメテウス解剖学アトラス

体幹のインナーユニット2



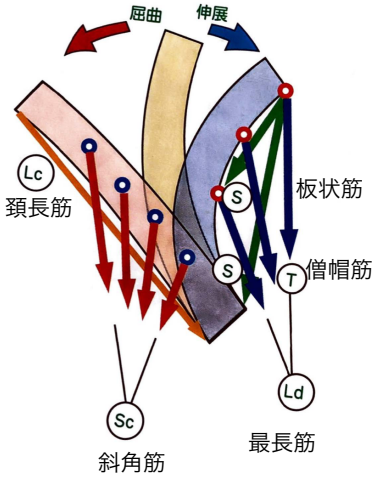


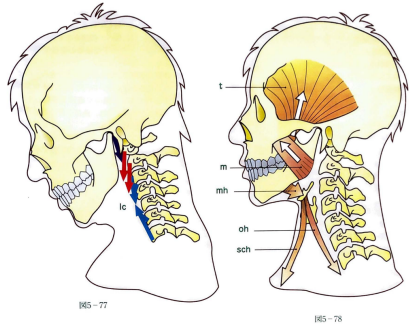


腹横筋は骨盤帯を周囲から支えるコルセットの役割を持っている。大腰筋の作用によって腰椎を前弯させ、多裂筋と共に腰椎を安定させる。また多裂筋の収縮は胸背筋膜の張力を高め、さらに腰椎を安定させる。

石井慎一郎　動作分析臨床活用講座　バイオメカニクスに基づく臨床推論の実践

頭頸部の保持

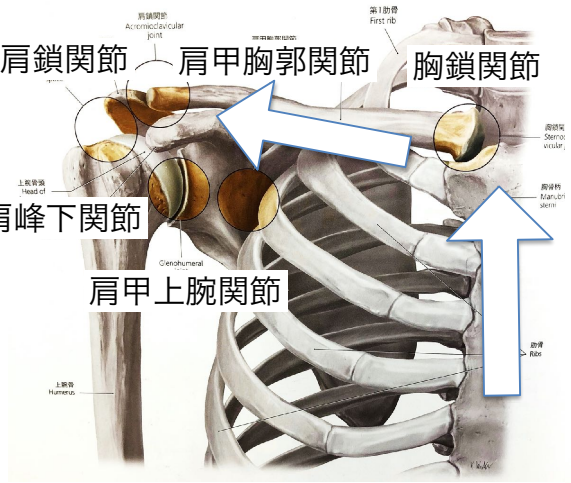


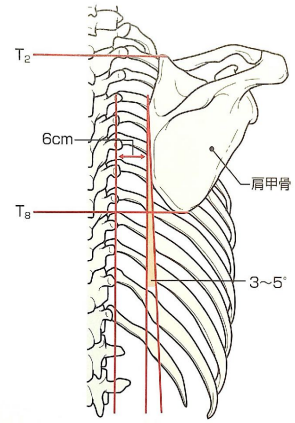


- 頚長筋の張力は頚椎の前弯を立て直す。
- 舌骨上・下筋群は、咀嚼筋との同時収縮で頚椎の前弯を立て直す。
- 胸鎖乳突筋、斜角筋は頚椎が安定していない状態では頚椎の前弯を強める。

A.I.KAPANDJI　カパンジーの機能解剖学　脊柱・体幹・頭部　原著第6版

肩の構造

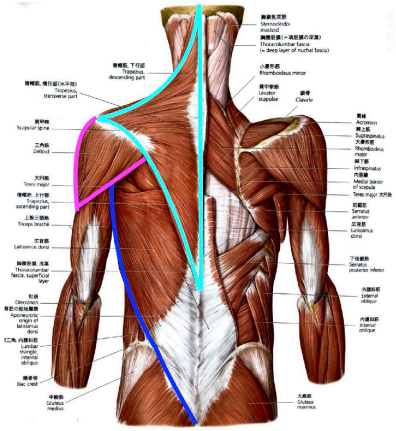


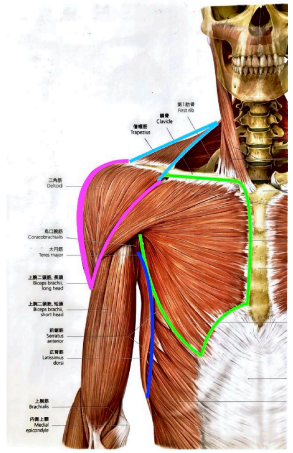


肩甲骨の正常な位置

プロメテウス解剖学アトラス

体幹と上肢帯の関係

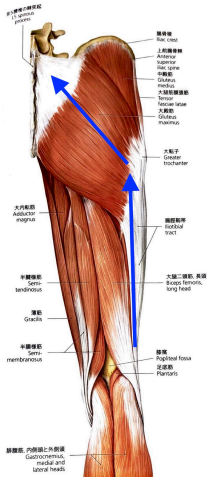


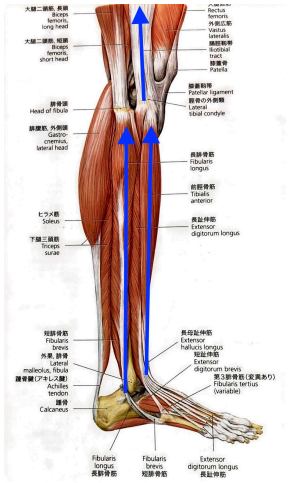


プロメテウス解剖学アトラス

抗重力伸展位から生まれる広背筋の張力は大胸筋の張力と相互に作用する。
大胸筋と広背筋から生まれる張力は、三角筋と相互に作用する。
僧帽筋（上部、中部）の張力は肩甲帯、上肢の下方牽引の力で生まれる。

体幹と下肢



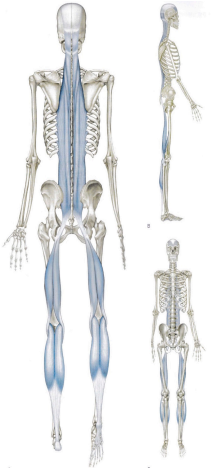


プロメテウス解剖学アトラス

胸腰筋膜からの張力は大臀筋を経て腓骨筋群、前脛骨筋へと通じ、
DFLで生まれる張力と相互に作用する。

前額面の安定性
SFL SBL





Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

DFLによる抗重力方向への圧縮が生まれることで張力関係が生まれる。

矢状面、前額面の安定性

LL

腹斜筋群
一側で側屈、回旋
両側で屈曲

腸脛靭帯
膝関節の制動
脛骨の後方変位



板状筋、胸鎖乳突筋
一側で側屈、回旋
両側で伸展、屈曲

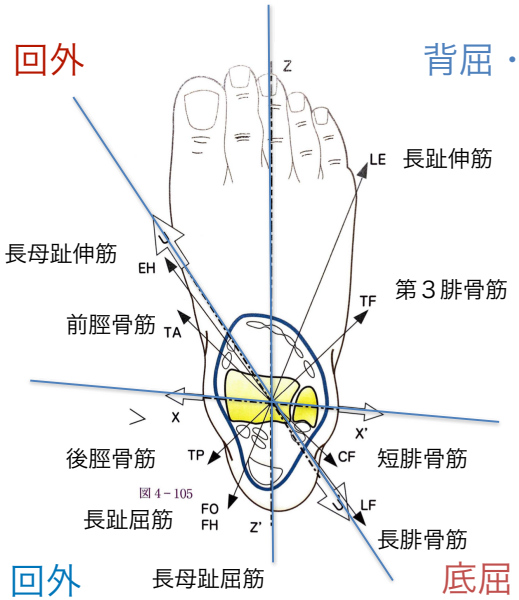
腓骨筋群
下腿コンパートメント安定
足部の制動

Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

腓骨筋群と足部の制動

背屈・内転・回外

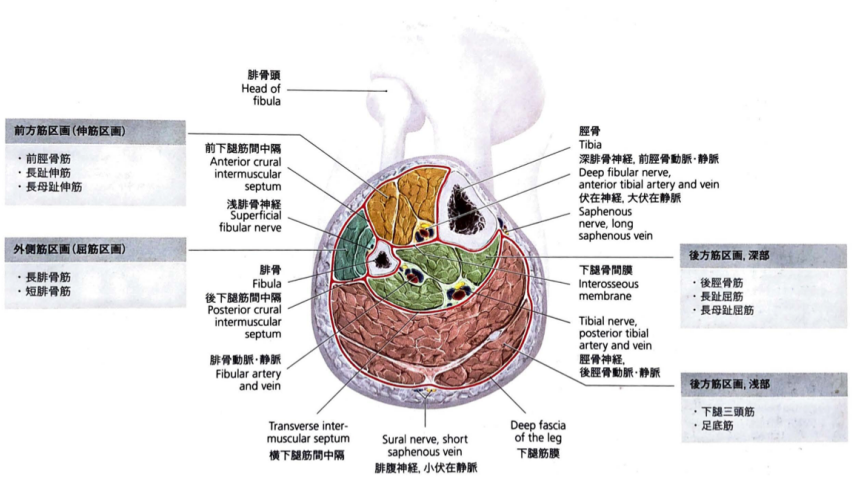
背屈・外転・回内



底屈・内転・回外

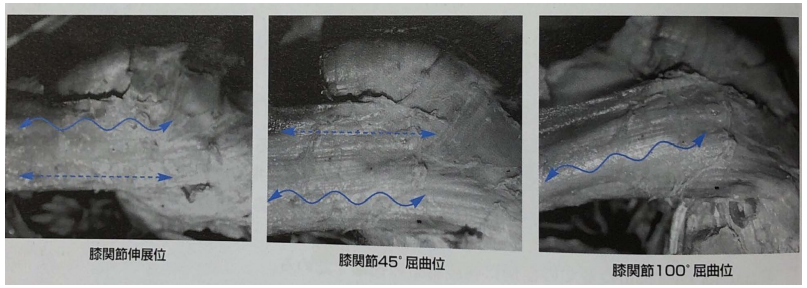
底屈・外転・回内

下腿のコンパートメント



プロメテウス解剖学アトラス

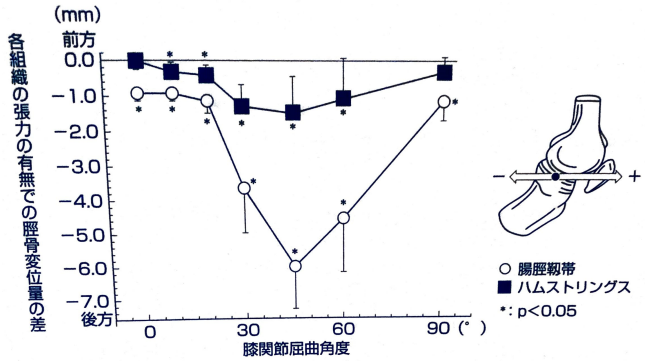
腸脛靭帯の緊張



膝伸展位では腸脛靭帯の下部が緊張し、
屈曲45°では上部が緊張する。
膝屈曲100°では上部・下部共に弛緩する。

林　典雄　青木隆明　運動療法のための機能解剖学的触診技術　下肢・体幹

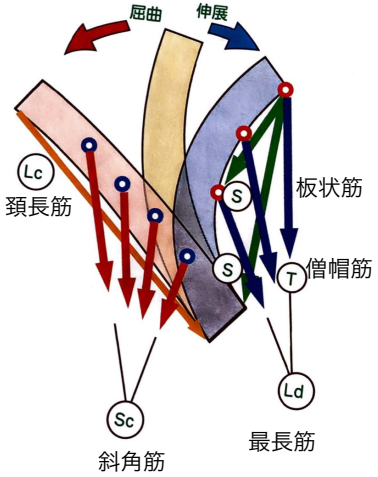
腸脛靭帯
脛骨の後方変位

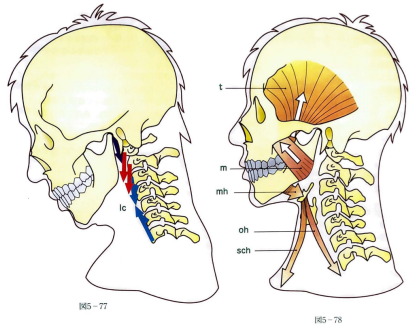


腸脛靭帯、ハムストリングスともにその張力は大腿骨に対して
脛骨を後方へと変位させるが、腸脛靭帯の方がより大きい。

樋口貴広・建内宏重　姿勢と歩行　協調からひも解く

頭頸部の保持



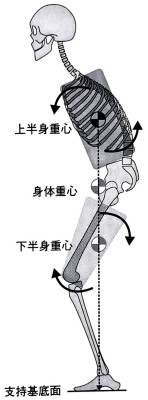


・頚長筋の張力は頚椎の前弯を立て直す。
・舌骨上・下筋群は、咀嚼筋との同時収縮で頚椎の前弯を立て直す。
・胸鎖乳突筋、斜角筋は頚椎が安定していない状態では頚椎の前弯を強める。

A.I.KAPANDJI　カパンジーの機能解剖学　脊柱・体幹・頭部　原著第6版

LL,SPLと姿勢制御

効率的な姿勢制御



LL



SPL



建内宏重　股関節　協調と分散から捉える

Thomas W.Myers, Anatomy Train Second Edition

LLの生み出す張力は、SPLと共に前額面、矢状面の安定性を作り出す。
その姿勢は効率的な姿勢保持に近いアライメントをとる。

まとめ
姿勢(猫背)を変えるためには

- 姿勢のゴールは重力に拮抗した直立二足立位
- 重力に拮抗する圧縮力を生み出すための筋膜の繋がりはDFL
- SFL、SBLは抗重力方向への進展が生まれることで張力関係が生まれる
- LL、SPLは姿勢を安定させるが抗重力伸展位を阻む

感覚入力、水和作用、可塑性・適応性

筋膜リリース

筋膜リリース

接触・圧縮・剪断を通じて

・循環の改善

（水和作用）

・組織の再編

（可塑性）

・感覚入力

（感覚情報の整合化）



筋膜の性質 「水和作用」

・伸長負荷を加えた時、腱の水和水の一部が押し出されている。（Helmer et al.2006）

・ストレッチング後、最初は水分含有量は減少するが、30分安静後に水分含有量は増加し最高で３時間後まで増加し続けた。

(Klingler et al 2004)



水和作用と線維芽細胞

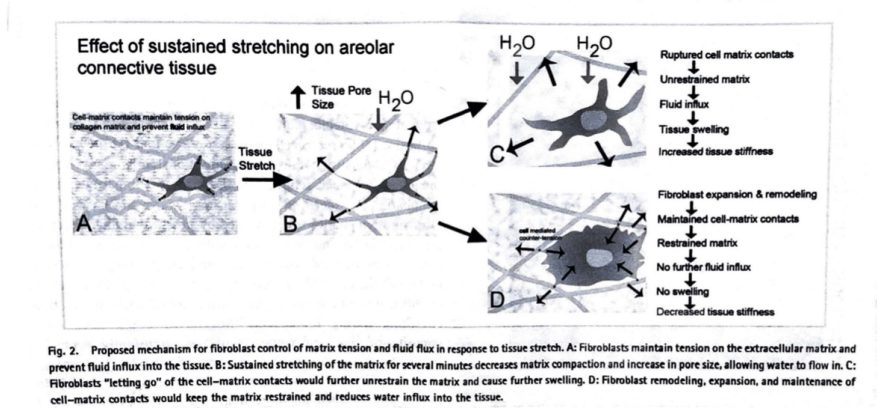


Fig. 2. Proposed mechanism for fibroblast control of matrix tension and fluid flux in response to tissue stretch. A: Fibroblasts maintain tension on the extracellular matrix and prevent fluid influx into the tissue. B: Sustained stretching of the matrix for several minutes decreases matrix compaction and increase in pore size, allowing water to flow in. C: Fibroblasts "letting go" of the cell–matrix contacts would further unrestrain the matrix and cause further swelling. D: Fibroblast remodeling, expansion, and maintenance of cell–matrix contacts would keep the matrix restrained and reduces water influx into the tissue.

Helen M.Langevin,Mailen Nedergaard, and Alan K.Howe
Cellular Control of Connective Tissue Matrix tension

筋膜の性質 「可塑性、適応性」



可塑性とは？

個体に外力を加えて変化させた後、その外力を取り除いても元の形状に戻らない性質

↓

力学的な負荷に適応して変化する性質

例.

伸びたビニール袋

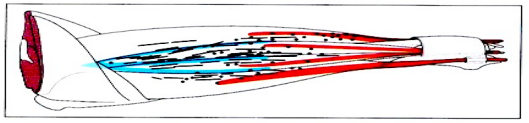
筋膜に含まれる感覚器官

・筋細胞と結合組織の間（RDCT）

筋紡錘、ゴルジ腱器官、ルフィーニ終末（伸張）自由神経終末、パチニ小体（振動）

・結合組織の滑走部

パチニ小体（振動）、自由神経終末

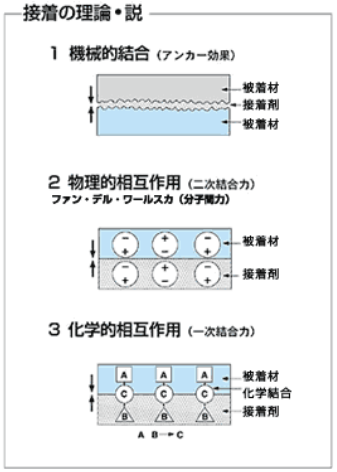


Van der wal 2009

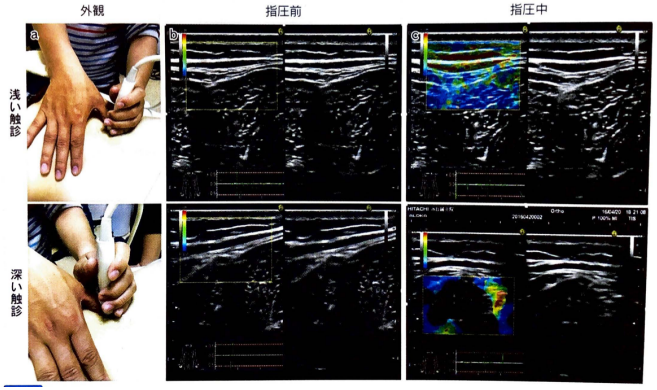
おまけ
界面張力の影響？

筋間への介入をすると、即時的に組織の状態の変化が見られる。

界面張力による筋間の接着が剥がされ、即時的な変化が見られたのか？



注意点 1
強く押すと硬くなる

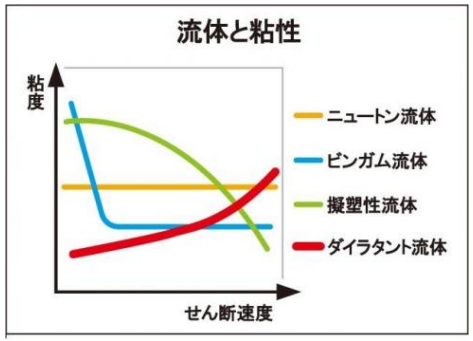


強い圧迫では、深部の組織も動くが強い圧迫により深部が圧縮・固定される傾向にある。

木村裕明、高木恒太郎、並木宏文、小林只
解剖・動作・エコーで導く　Fasciaリリースの基本と臨床　筋膜リリースからFasciaリリースへ

注意点2
早く動かすと硬くなる





剪断速度を上げると粘度が上がり硬くなる特性がある。

筋膜リリースの方法
組織を動かす

・接触→感覚入力

・感覚器官を多く含む部位への介入→感覚入力、界面張力？

・硬い組織に組織を寄せる。→水和作用

・筋膜が滑走できる負荷で筋膜を動かす。→可塑性、適応性

※早い・過度の伸長、圧縮は組織を硬くします（線形硬化）

ツール



- 指
- ナックル
- 拳
- 肘
- 前腕

禁忌

- 禁忌　癌
  妊娠中
  急性期の外傷
  感染症
  血管疾患、結合組織疾患、自己免疫疾患

・注意が必要
  糖尿病
  てんかん（過呼吸）
  抗凝固剤を服用中の方

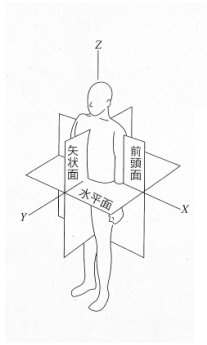
進化により得られた姿勢

視診による姿勢の評価

基本となる姿勢

矢状面、前額面が整った

垂直で水平な身体



ボディーリーディングのポイント

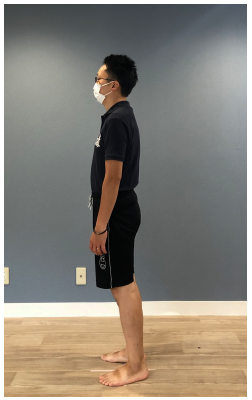
- 下肢：下肢の垂直性
（第二趾、脛骨粗面、ASISを結んだ線）
- 体幹：体幹の垂直性（垂直方向への伸展）
- 上肢：上肢の長さ（下垂位を取れているか）
- 頭頸部：体幹の上に乗れているか

捻れ（回旋）は短くします！

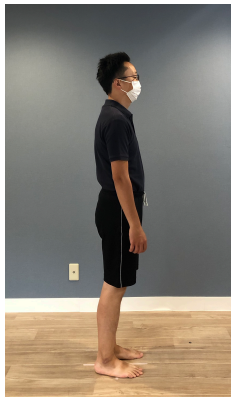
小宮さんの姿勢は？



正面



左側面



右側面