

拘縮とは

横地健治



1

*Tonic contraction*する主筋は単関節筋である

足背屈：前脛骨筋・長腓骨筋・長趾伸筋・長母趾伸筋

足底屈：ヒラメ筋・後脛骨筋・長母趾屈筋・長趾屈筋

ヒラメ筋は腓腹筋より深部だが、他筋よりは表層

膝伸展：中間広筋・内側広筋・外側広筋

膝屈曲：大腿二頭筋短頭・膝窩筋

股伸展：大殿筋・大内転筋(後頭) 体幹伸展筋

股屈曲：大腰筋・腸骨筋 腹直筋

股外転：中殿筋・小殿筋・股外旋筋 大腿筋膜張筋-腸脛靱帯

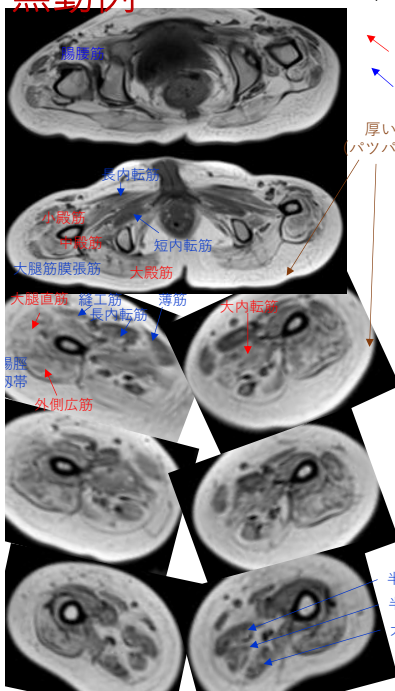
股外旋筋：梨状筋・内閉鎖筋・上双子筋・下双子筋・大腿方形筋

2

無動例

完全無動 (Total asphyxia)

(Total asphyxia 股伸展荷重制限>股屈曲過活動) ・肘半屈・手背屈 ・股外転外旋・膝半屈・舟底足屈



高度脂肪化
軽度脂肪化
厚い真皮
(バツバツ皮膚)

遺伝性変異例

高侵襲筋

- 股関節の伸展外転
大殿筋・中殿筋・小殿筋・大内転筋
- 膝関節の伸展
大腿直筋・中間広筋・外側広筋・内側広筋

軽侵襲筋

- 股関節の屈曲
腸腰筋
- 股関節の内転
短内転筋・長内転筋・薄筋
- 股関節の外転
縫工筋
- 膝関節の屈曲
半腱様筋・半膜様筋・大腿二頭筋

前脛骨筋
長趾伸筋
長母趾伸筋
長腓骨筋

ヒラメ筋

腓腹筋

後脛骨筋

長母趾屈筋

長趾屈筋

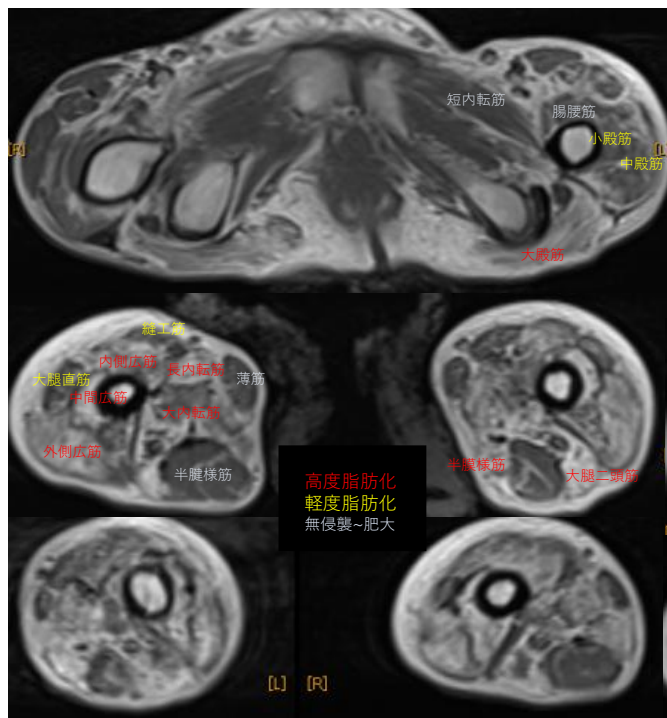
高侵襲筋

ヒラメ筋・後脛骨筋・長(母)趾伸筋

低侵襲筋

前脛骨筋・長腓骨筋・腓腹筋・長(母)趾屈筋

3



高度脂肪化
軽度脂肪化
無侵襲~肥大

遺伝性変異例

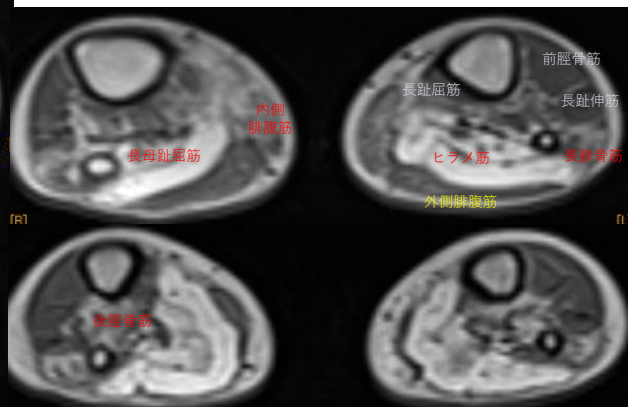
- 股膝伸展・足中間位
- 可動域ほぼ皆無
- ✓ 新生児期は下肢屈曲位 ふつうのwrithing

高度脂肪化

大殿筋
中間広筋・内側広筋・外側広筋
大内転筋・長内転筋
半膜様筋・大腿二頭筋
ヒラメ筋・長母趾屈筋・長腓骨筋・内側腓腹筋・後脛骨筋

軽度脂肪化 中殿筋・小殿筋・大腿直筋・縫工筋・外側腓腹筋

無侵襲 腸腰筋・短内転筋・薄筋・半腱様筋・長趾屈筋・前脛骨筋・長趾伸筋

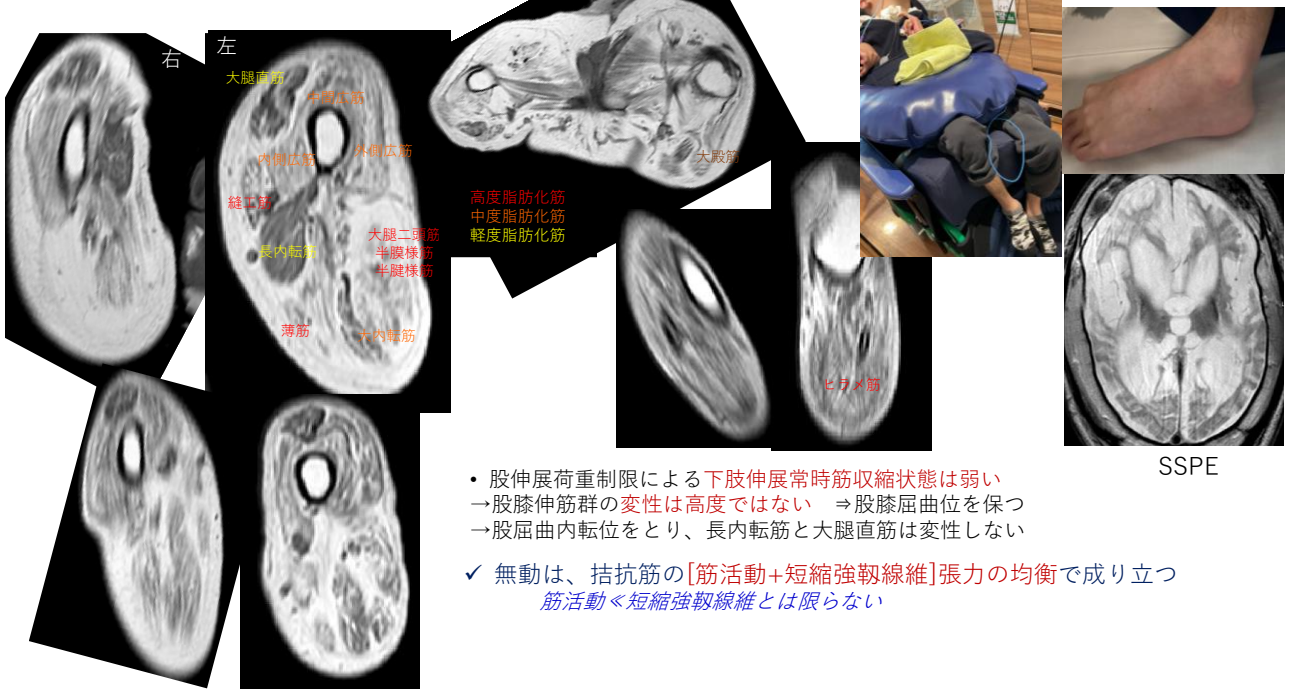


4

ほぼ無動

腱反射出ず ・ 股屈曲過活動 > 股伸展荷重制限 ・ 両肘屈・右手屈曲・左手伸展 ・ 股膝屈曲内転・両足底屈・内反

横地分類A1



5

股膝屈曲位で動かない

・ 股伸展荷重制限 > 股屈曲過活動 ・ 分離運動制限

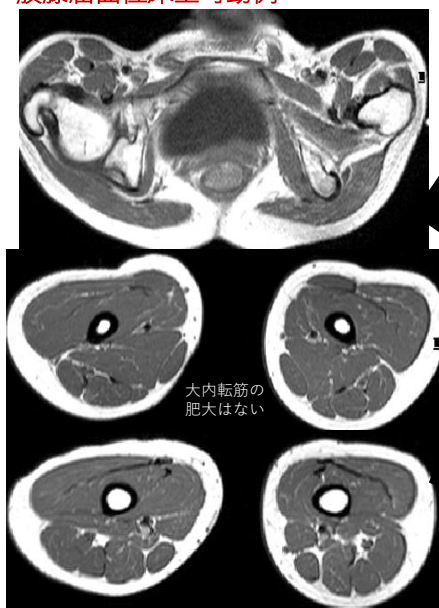
- 両股 屈曲拘縮
- 両膝 屈曲拘縮
- 両足 底屈内反拘縮

40歳代
早産脳障害 横地分類A1
38歳 急性脳症
自力摂食不能となり胃瘻

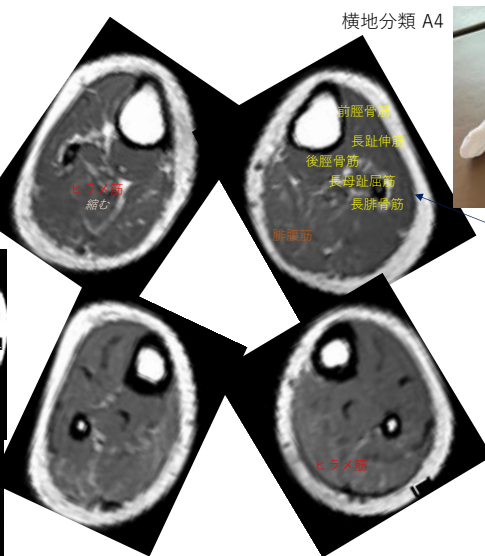


6

股膝屈曲位床上可動例 ・ 股屈曲過活動 ≧ 股伸展荷重制限 ・ 肘屈・手屈 ・ 股膝屈曲・足凹足



- ・大殿筋の脂肪化はわずか
- ・膝屈筋はわずかに萎縮し、脂肪化はわずか
- ・大腿四頭筋は肥大がみ



Mowat-Wilson症候群

- ・前面筋は肥大がみで、脂肪化なし
- ・ヒラメ筋は脂肪化あり
- ・腓腹筋はわずかな脂肪化あり

- ・腓腹筋+ヒラメ筋
- ・前脛骨筋
- ・長腓骨筋・後脛骨筋

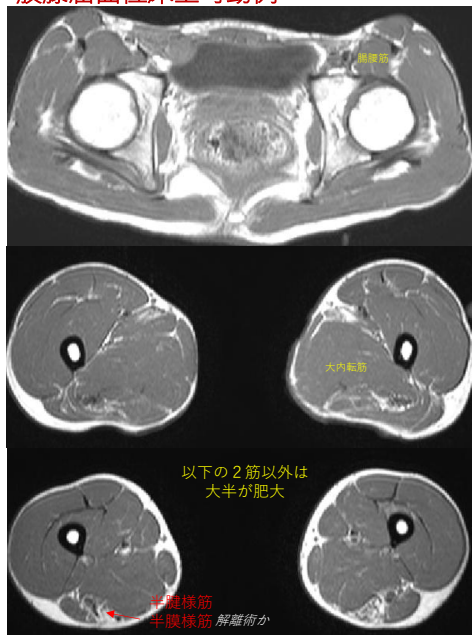
の引き上げで凹足となる



- ✓ 実運動では股膝屈曲が優勢であるが、膝伸筋は膝屈筋より優勢
- 股膝屈筋の常時収縮状態に対抗する膝伸筋のphasic contractionがあり (自重負荷はなく)、膝伸筋は肥大がみとなる
- 見かけ上は膝伸筋は屈筋より劣勢だが、筋容量では優勢
- ← 股屈曲過活動・下肢常時筋収縮状態 ≧ 股伸展荷重制限・下肢常時伸展状態
- ↑ 肥大に動く

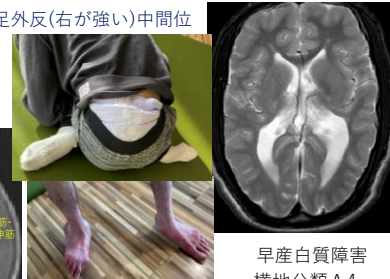
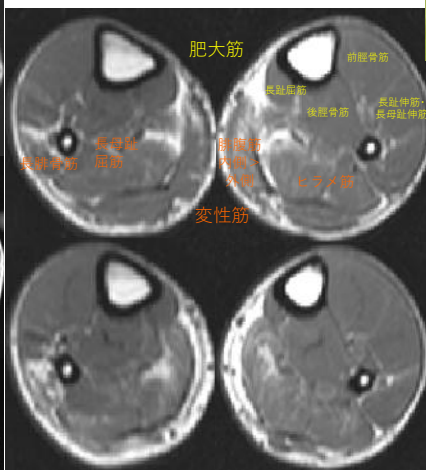
7

股膝屈曲位床上可動例 ・ 股屈曲過活動 ≧ 股伸展荷重制限 ・ 分離運動制限 ・ 股膝屈曲・足外反(右が強い)中間位



以下の2筋以外は
大半が肥大

下腿前面は肥大し、後面は変性する
→ 後面筋は前面筋の常時収縮状態に対抗し、
変性する



早産白質障害
横地分類 A4

*小児期に下肢筋解離を受ける

- ✓ 右の方が外反・母趾屈曲は強い
- ・ 主要な外返し筋の長腓骨筋の脂肪化は右の方が強い
- 右長腓骨筋は短縮強靱線維化であろう

- ✓ 股膝屈曲位で動ける人の膝伸筋は肥大している

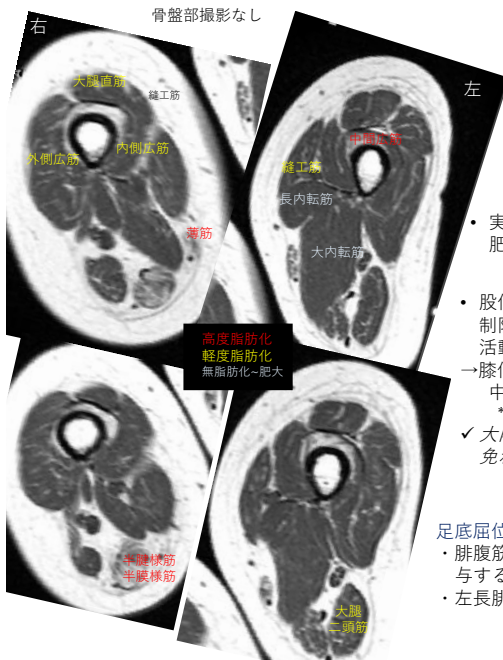
- ✓ 実運動では股膝屈曲が優勢であるが、膝伸筋は膝屈筋より優勢
- *大内転筋は股伸筋
- 股膝屈筋の常時収縮状態に対抗する股膝伸展の筋活動があり (自重を支えない)、筋肥大となる

股屈曲過活動が優勢 (股伸展荷重制限が軽度) で、床上移動可能なら、筋変性(ミオパチー)は起きないか軽微である

8

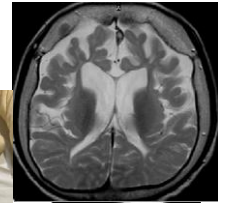
股膝伸展位・床上移動不能例

・股伸展荷重制限>股屈曲過活動・分離運動制限・共存型持続性筋過活動状態
・肘屈・手屈・股膝半屈曲・足底屈



横地分類A1

胎生期白質障害

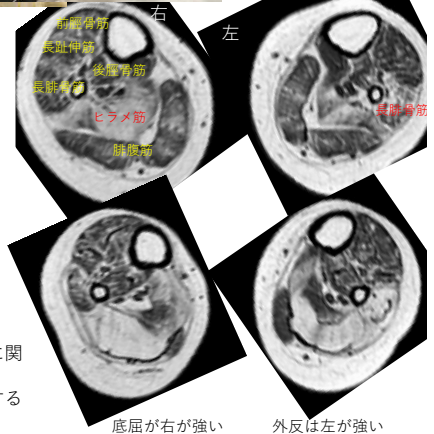


・実運動では、股膝伸展が優勢だが、膝伸筋の肥大はない

- ・股伸展荷重制限(>股屈曲過活動)+分離運動制限の下肢伸展常時筋収縮状態は、股屈曲過活動の下肢屈曲常時筋収縮状態に対抗する
→膝伸筋・屈筋とも変性する
*膝伸展の力線に直行するからであろう
✓大内転筋と長内転筋は対抗筋がなく、変性を免れる

足底屈位

- ・腓腹筋と短縮強靱線維化したヒラメ筋が足底屈に関与する
- ・左長腓骨筋は、短縮強靱線維化して外反に関与する

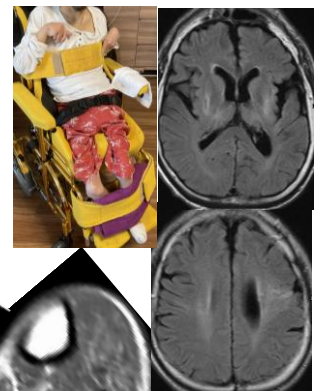


9

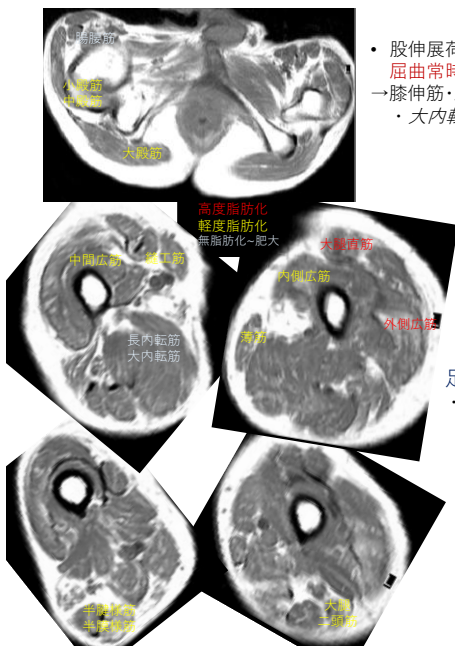
股膝半屈曲位位・床上移動不能例 いわゆるアテトーゼ

横地分類C1

・股伸展荷重制限>股屈曲過活動・共収縮制御障害・肘半屈・手屈・股膝屈曲・足背屈

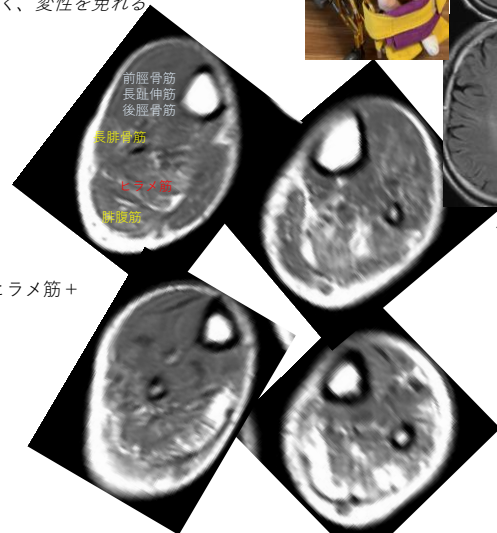


低酸素HIE



足背屈

- ・前脛骨筋は肥大ぎみで、ヒラメ筋+腓腹筋に打ち勝つ

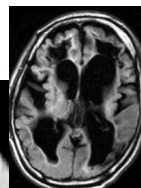
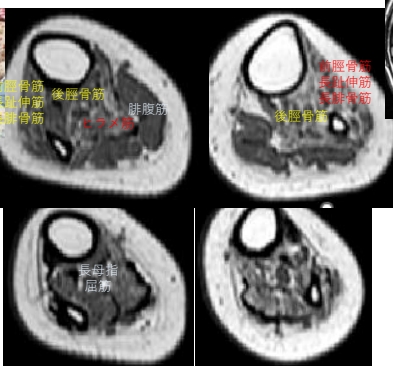
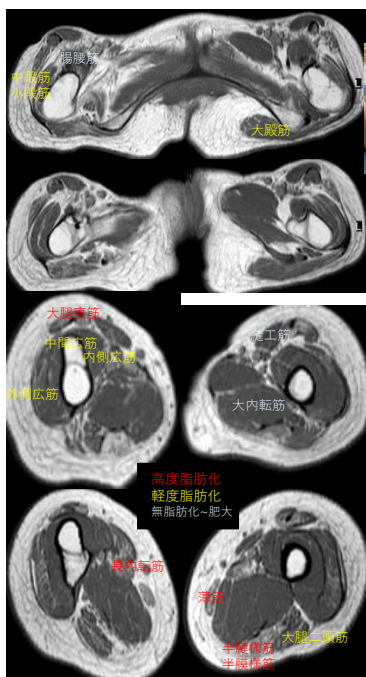


10

股膝伸展位・床上移動不能例

- ・股伸展荷重制限≫股屈曲過活動・分離運動制限
- ・肘屈・手屈・股伸展・膝伸展・足底屈

Vanishing white matter disease
横地分類A1



- ・実運動では、股膝伸展が優勢だが、膝伸筋の肥大はない

股伸展荷重制限(≫股屈曲過活動)+分離運動制限の
下肢伸展常時筋収縮状態は、股屈曲過活動の下肢
屈曲常時筋収縮状態に対抗する

→膝伸筋・屈筋とも変性する

- ・大腿直筋・半腱様筋・半膜様筋の変化が強い
- ・長内転筋も強い *同筋は股屈曲が関与か
- ・大内転筋は対抗筋がなく、変性を免れる

足底屈位

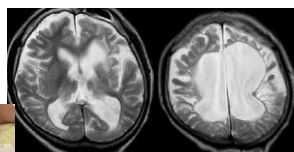
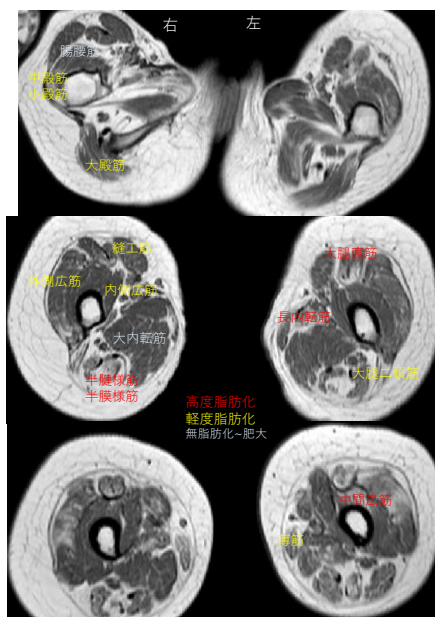
- ・腓腹筋と短縮強靱線維化したヒラメ筋が足底屈に
関与する
- ・前脛骨筋の変性も関与する

11

股膝伸展位・床上移動不能例

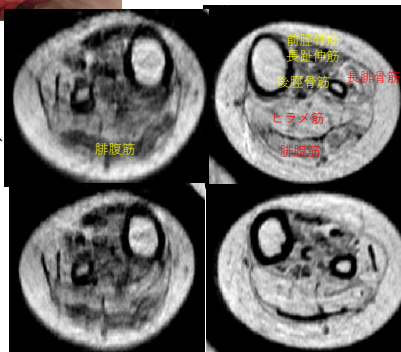
横地分類A1

- ・股伸展荷重制限≫股屈曲過活動・分離運動制限・共収縮制御障害・侵害型持続性筋過活動状態
- ・肘屈・手屈 右: 股伸展・膝伸展・足中間位外反 左: 股半屈曲・膝半屈曲・足中間位外反



外部型脳低血流障害

- ・実運動では、股膝伸展が優勢だが、膝伸筋の肥大はない
- ・股伸展荷重制限(≫股屈曲過活動)+分離運動制限の
下肢伸展常時筋収縮状態は、股屈曲過活動の
下肢屈曲常時筋収縮状態に対抗する。あわせ、
共収縮制御障害・侵害型持続性筋過活動状態も
あり
- 膝伸筋・屈筋とも変性する
- ・大腿直筋・中間脛筋・半腱様筋・半膜様筋の
変化が強い
- ・長内転筋も強い *同筋は股屈曲が関与か
- ・大内転筋は対抗筋がなく、変性を免れる



舟底屈

- ・[ヒラメ筋+腓腹筋]<前脛骨筋で、少し足背屈
- ・長腓骨筋の短縮強靱線維化で足外反

12

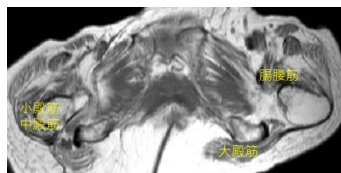
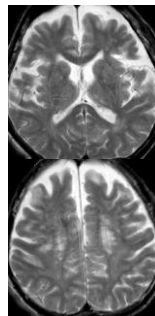
股膝伸展位・床上移動不能例

・股伸展荷重制限・股屈曲過活動・共収縮制御障害・侵害型持続性筋過活動状態
・肘半屈・手屈・股膝伸展・足底屈

内部型脳低血流障害 or 静脈梗塞

横地分類C1

高CK血症もあり



・実運動では、股膝伸展が優勢だが、膝伸筋の肥大はない

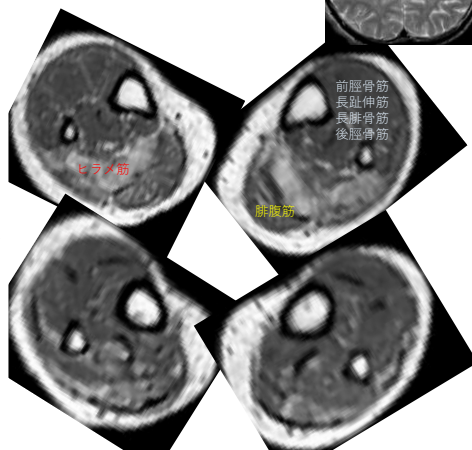
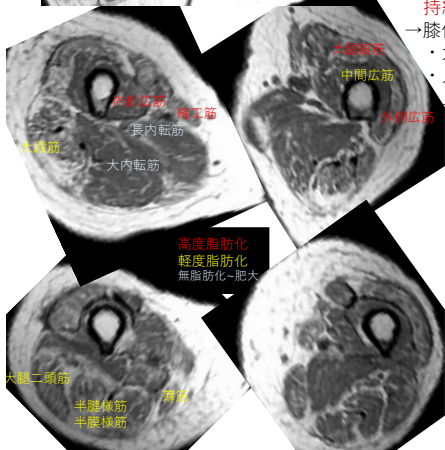
・股伸展荷重制限(>股屈曲過活動)の下肢伸展常時筋収縮状態は、股屈曲過活動の下肢屈曲常時筋収縮状態に対抗する。あわせ、共収縮制御障害・侵害型持続性筋過活動状態もあり

→膝伸筋・屈筋とも変性する
・大腿四頭筋・縫工筋の変化が強い
・大内転筋・長内転筋は対抗筋がなく、変性を免れる

足底屈位

・腓腹筋と短縮強靱線維化したヒラメ筋が足底屈に関与する
・前脛骨筋の背屈に打ち勝つ

✓筋の変性(=筋収縮の減少)と持続性筋過活動状態は共存する
一筋線維自体が易興奮性を持つようになっているのではなく、全身性の筋収縮を指示する過剰な指令が起こっている
痩せ馬をむち打つ



13

Status dystonicus

股屈曲・膝伸展・足底屈内反

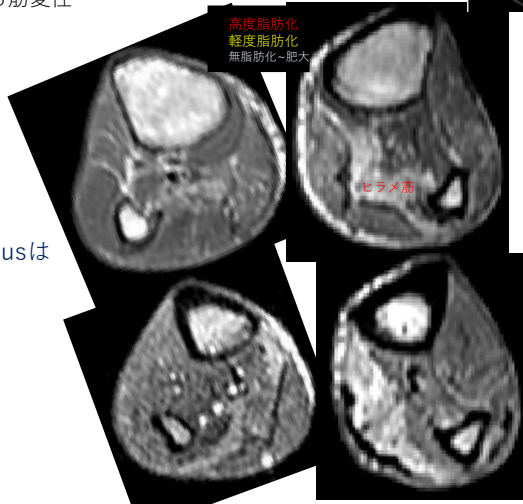
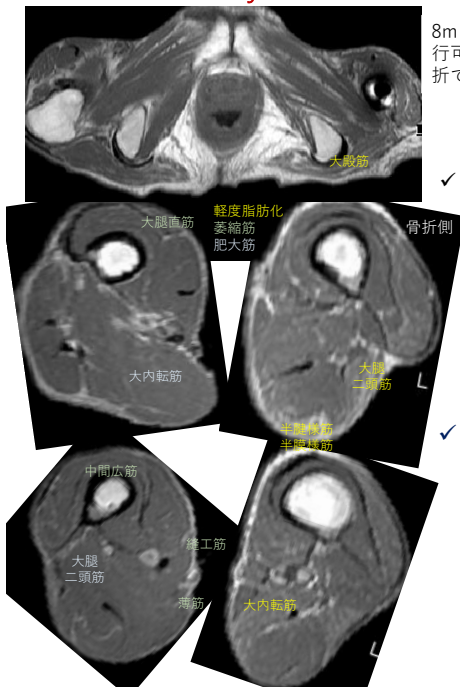
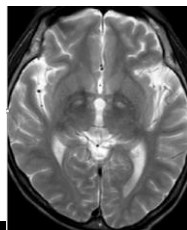
横地分類A1

8m 突発性発疹で急性脳症。知的障害・運動障害・てんかんを残す。2歳で歩行可となる。40歳代から、精神運動退行し、歩行不可となる。左転子部骨折でさらに悪化する。寝たきりとなり、status dystonicusが常態化する

持続性筋過活動状態よりは共収縮が弱い

✓ 左側は骨折による筋変性

✓ status dystonicusは肥大するのみ



14

発達期脳性運動障害の筋MRI

- 股屈曲過活動優勢で股膝屈曲位をとるものは、大殿筋・大腿部筋変性はない
- 分離運動制限が加わり、股膝屈曲位をとるものは、大殿筋・大腿部膝伸筋屈筋とも変性する
- ヒラメ筋は容易に変性する *前脛骨筋は変性しにくい
 - ・ 大殿筋に変性がみられない股屈曲過活動優勢のものでも、ヒラメ筋は変性する
 - ・ 前脛骨筋の常時筋収縮状態に対抗する → ヒラメ筋は腱化する *変性より変態*
 - ・ 分離運動制限が加わると、足底屈筋群が変性しやすく、次に腓腹筋・長腓骨筋は変性しやすい

発達期脳性運動障害の関節拘縮

- 脳性運動障害では、共収縮過多であり、筋活動量の総体は多い
筋活動減少による筋変性は発達期脳性運動障害では起きないのではない
 - 過収縮による筋線維の消耗性変化が起こる
筋または筋線維により侵襲性に差異がある 過活動筋と線維化筋の共存はあり
 - 線維化した筋線維は弾性エネルギーを持つ *短縮強靱線維*
残存した筋線維とバネ化した筋線維で抗重力機能は持つ
- 関節可動域制限は、相反する筋の〔残存筋のtonic contraction + 短縮強靱線維張力〕の *動的差異*の減少による