

# 第3回 筋系

日紫喜 光良

# 概要

- ①筋収縮の機構
- ②筋収縮から運動へ
  - 人体の各関節はどのような動きができるか？
- ③全身の筋
  - 筋群とおおまかな場所
  - どのような運動をおこなうか。
  - 個々の筋と起始・停止（どの骨のどこからどの骨のどこへ）
- ④筋疾患

# 筋組織

横紋筋(骨格筋)

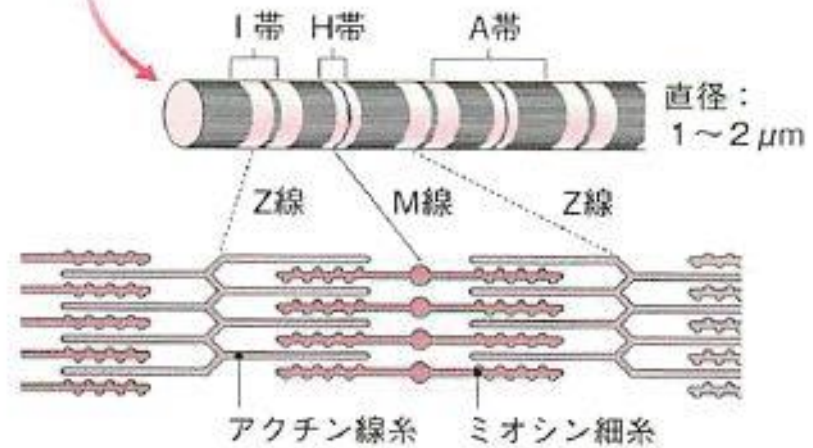
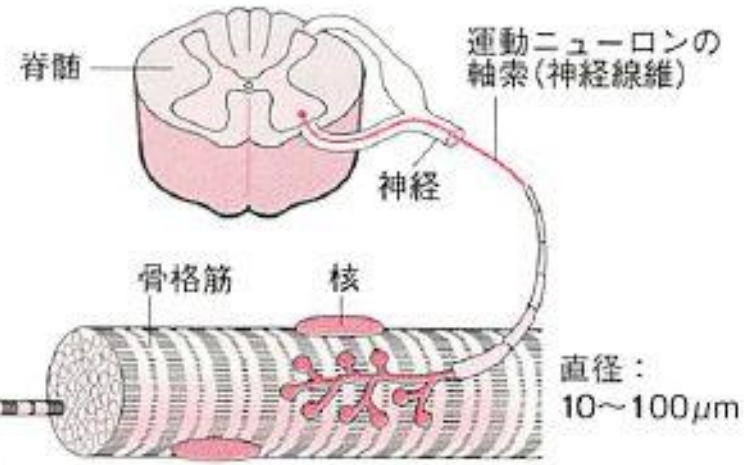
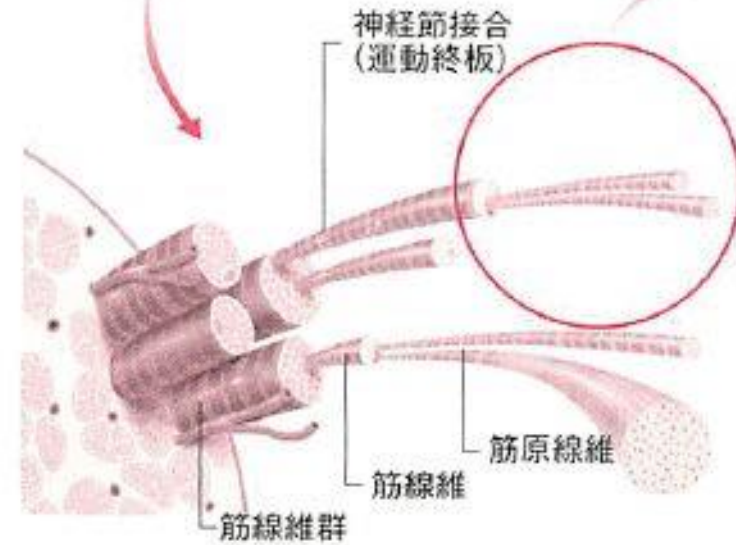


図3-27

# 筋(骨格筋)の構造

- 筋膜
- 結合組織
- 神経の末端
- 筋線維: 1つの細胞
  - 筋原線維
    - アクチン(細いフィラメント)
    - ミオシン(太いフィラメント)
  - 筋小胞体: カルシウムイオンを蓄積。
  - 筋線維を構成するその他のタンパク質の例
    - ミオグロビン: 酸素を筋細胞に取り込む。赤筋での濃度 > 白筋での濃度。

# 筋収縮のしくみ

- 活動電位
- 筋小胞体がカルシウムイオンを細胞質に放出
- アクチンとミオシンの反応
  - アクチンがミオシンの間に滑り込む

# 筋収縮のエネルギー

- ATPがADPとリン酸に分解される際に放出されるエネルギー
- ATPは再合成される
  - クレアチンリン酸がクレアチンとリン酸に分解される際に放出されるエネルギーを利用

# 筋肉の疲労

- 長時間収縮を繰り返すことで、
- ATPやグリコーゲンを消費
- 乳酸などの分解産物が蓄積
- 筋の収縮力が低下

# 筋の性質

- 収縮性：刺激を受けると短縮する
- 弾性：外部から力を加えて引き伸ばすことができ、力を取り除くともとに戻る
- 興奮性：刺激を受けると反応する
- 伝導性：筋線維の1点への刺激に反応した興奮が筋線維全体に伝わる。



# 頸部の運動(1)

- 屈曲： 頭を胸に向かって曲げる
- 伸展： 屈曲の逆の運動
- 過伸展： 頭を後方に曲げる運動

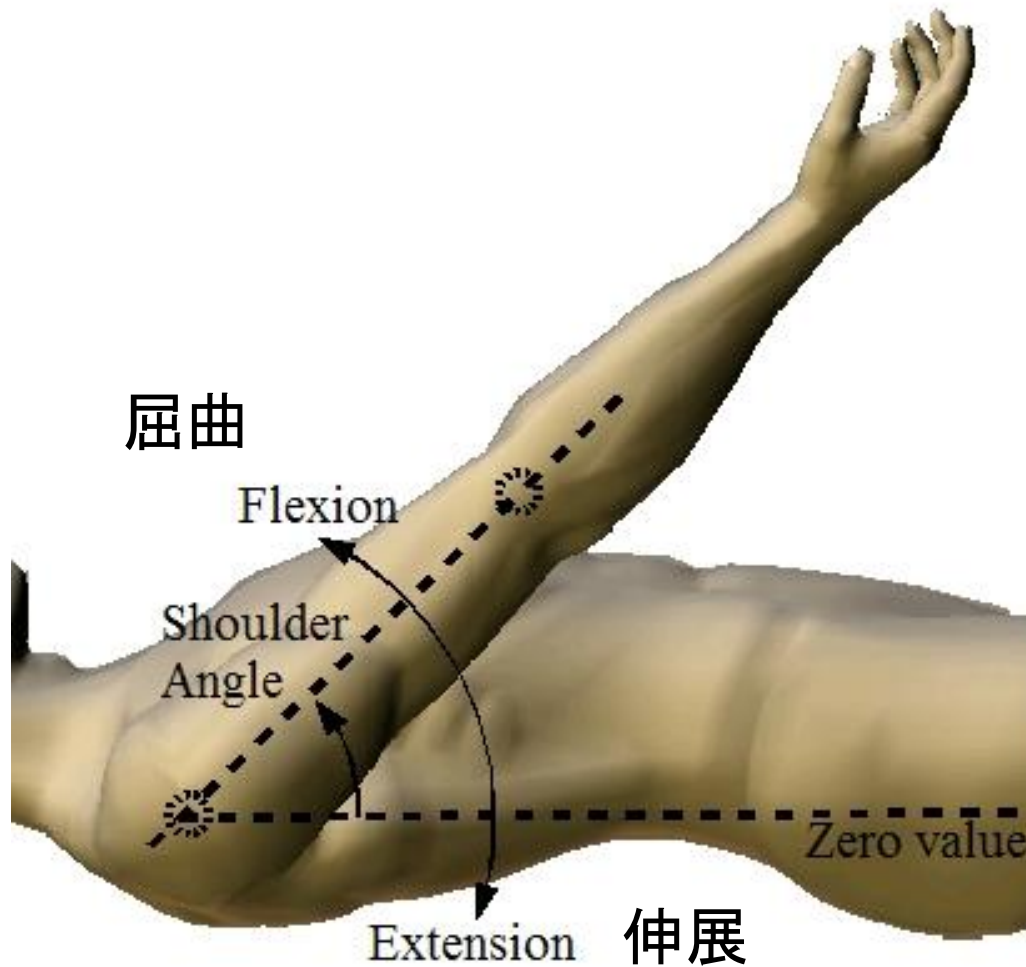
# 頸部の運動(2)

- 回旋: 「いいえ」といって首を左右に振る

# 肩関節の運動(1)

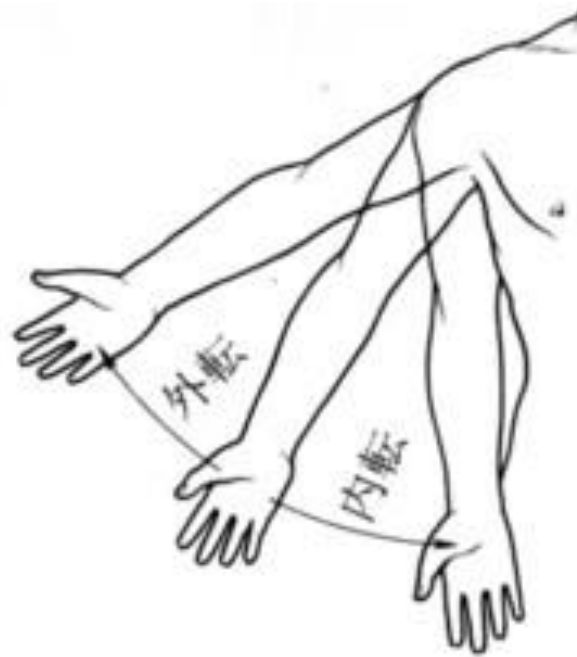
- 屈曲： 上腕骨を前方に動かす運動
- 伸展： 屈曲した肩関節を元の位置に戻す運動
- 過伸展： 上腕骨を後方へ動かす運動(たとえば、歩行時に腕を後ろに振る)

# 肩関節の屈伸



# 肩関節の運動(2)

- 外転： 上腕骨を外側へ向かって動かす
- 内転： 外転した上腕骨を元の位置に戻す。



# 肩関節の運動(3)

- 内旋：（例）「解剖学的正位」の姿勢をとり、肘を屈曲して、手掌を胸を横切るように引き寄せる。
- 外旋： 内旋の反対の運動

上腕骨が長軸を中心に回転する運動

# 肩関節の内旋・外旋の例



内旋とは?

内旋



外旋・内旋のくり返し

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_hiFjR1u-hg](http://www.youtube.com/watch?v=_hiFjR1u-hg)

# 肩関節の運動(4)

- 分まわし(描円): 連続した一連の屈曲、外転、伸展、内転の結果として生じる

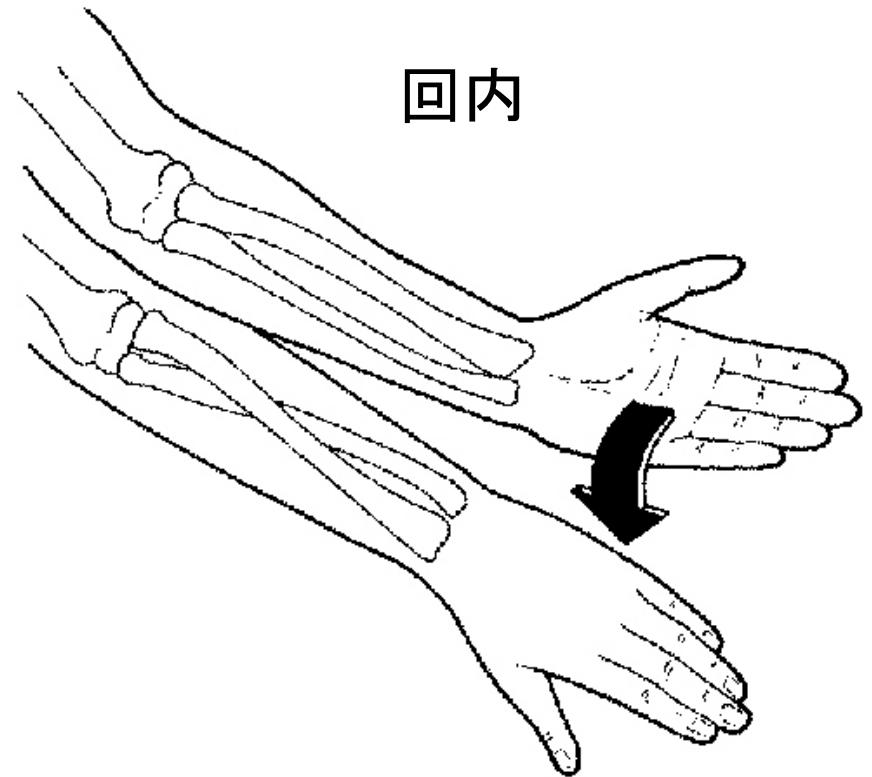


# 肘関節の運動

- 屈曲
- 伸展
- 回内
- 回外

# 前腕の運動

- 回内： 手掌を後（肘を曲げた状態では下）に向ける
- 回外



[www.answers.com/topic/pronation](http://www.answers.com/topic/pronation)

# 腕の運動のまとめ

- 肩関節の前挙（屈曲）、後挙（伸展）
- 上腕の外転・内転
- 上腕の外旋・内旋
- 肘の屈曲・進展
- 前腕の回外・回内
- 回旋

# 股関節の運動(1)

- 屈曲： 大腿骨を前方に動かす
- 伸展： 屈曲の逆
- 過伸展： 歩行時など、大腿を後方に動かす

# 股関節の運動(2)

- 外転： 大腿骨を外側に動かす
- 内転： 外転の逆(解剖学的正位に戻す)



股関節の外転

# 股関節の運動(3)

- 外旋： 内旋の逆
- 内旋：（例）仰向けになって片方の膝を曲げ、下腿と足を正中から外側に向かって動かすと、下腿と足は外側に動くが、大腿骨は内側にむかって回旋する。
- 描円

# 股関節の内旋の例



[http://www.mizuno.co.jp/card/report/no024/no24\\_2.html](http://www.mizuno.co.jp/card/report/no024/no24_2.html)



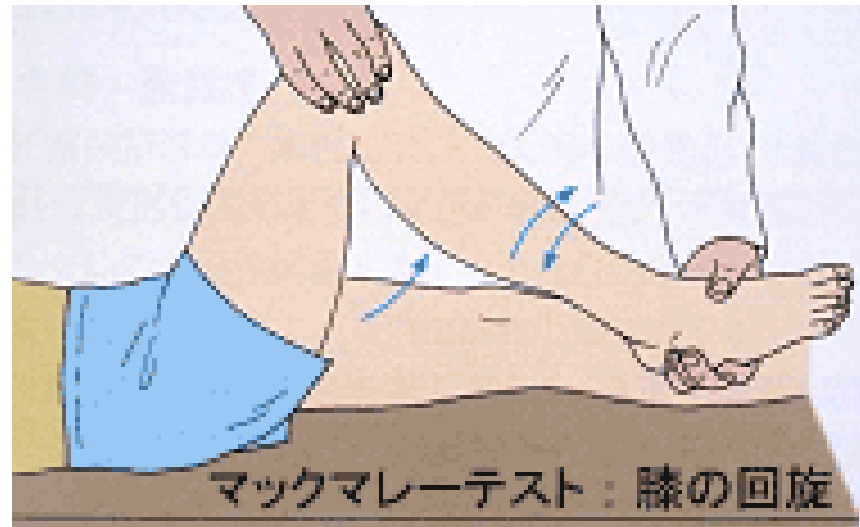
股関節をもっとも回旋しているのは誰か？





# 膝関節の運動

- 屈曲
- 伸展
- 外旋
- 内旋



[http://www010.upp.so-net.ne.jp/hom-hp/mdlexm/mdexm\\_kashi.html](http://www010.upp.so-net.ne.jp/hom-hp/mdlexm/mdexm_kashi.html)

膝の外旋によって疼痛・抵抗→内側半月損傷の可能性(マックマレーテスト)

McMurray's test

<http://www.youtube.com/watch?v=fkt1TOn1Ufl>

# 足関節の運動

- 底屈
- 背屈
- 内反： 足の内側縁を上げ、足底を内側に向ける
- 外反

# からだの動作(まとめ)

- 肩と膝の屈伸
- 肩の旋回
- 股関節の旋回
- 頭の屈伸
- 腕の外転・内転
- 前腕の回外・回内
- 頭の回旋
- 足の外反・内反
- 足の背屈・底屈

# 筋を記述する4項目

- 骨格筋：基本的には骨から始まって関節を越えて他の骨につく
  - 起始：動かないほう（四肢では近位）
  - 停止：動くほう（四肢では遠位）
- 運動
- 神経支配

# 頭部の筋

- 表情筋
  - 起始：頭蓋骨
  - 停止：皮膚
  - 顔面神経の支配
- 咀嚼筋
  - 起始：頭蓋骨
  - 停止：下顎骨
  - 下顎神経の支配

「解剖生理学」図3-6, 7

# 頰部の筋

- 浅頰筋群
- 側頰筋群
  - 胸鎖乳突筋
- 前頰筋群
- 後頰筋群
  - 椎前筋群
  - 斜角筋群

「解剖生理学」図3-8

# 頭の屈伸運動をおこなう筋

- 前屈(屈曲)
  - 椎前筋群
    - 頸椎と上位胸椎の前面
- 伸展
  - 胸鎖乳突筋
    - 胸骨と鎖骨から起始し、側頭骨の乳様突起に停止。
- 側屈
  - 胸鎖乳突筋
  - 椎前筋群
  - 斜角筋群

# 胸部の筋

- 浅胸筋群
- 深胸筋群
- 横隔膜

「解剖生理学」図3-9



# 腹部の筋

- 前腹筋群
- 側腹筋群
- 後腹筋群

# 背部の筋

- 浅背筋群
- 深背筋群

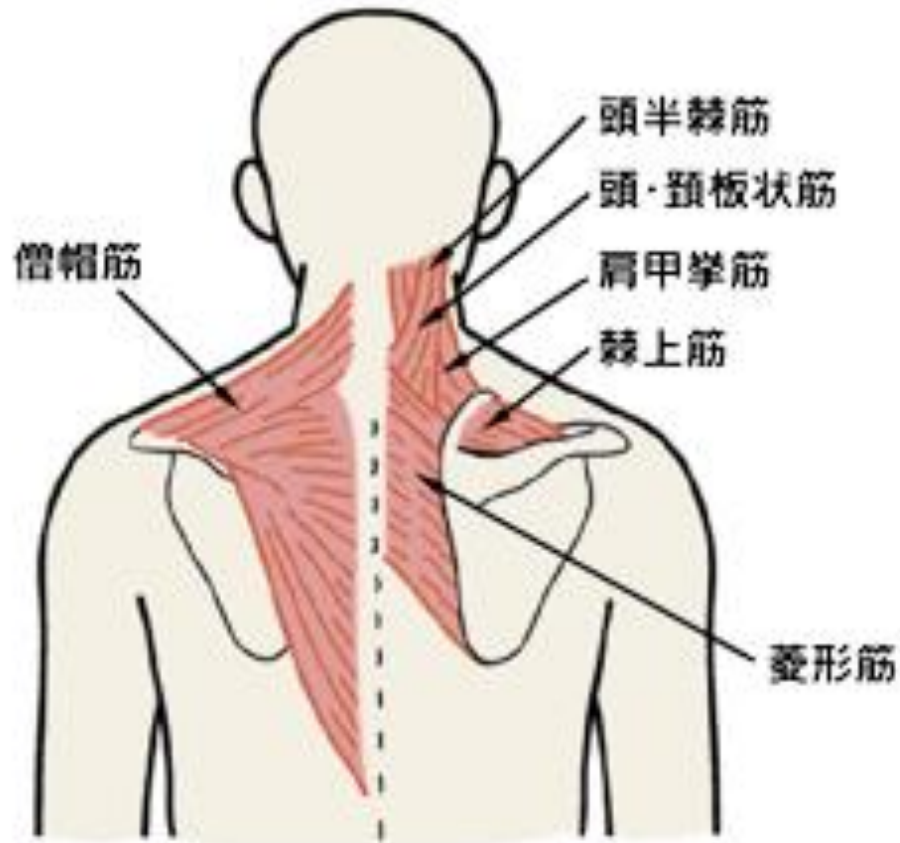
# 上肢の筋

- 上肢帯筋群
  - 肩関節の運動
  - 鎖骨・肩甲骨→上腕骨上部
  - 三角筋、棘下筋、大円筋
- 上腕屈筋群
  - 肩・肘の屈曲
  - 上腕前面
  - 上腕二頭筋、烏口腕筋、上腕筋
- 上腕伸筋群
  - 肘の伸展
  - 上腕後面
  - 上腕三頭筋など
- 前腕屈筋群
  - 前腕の回内、肘関節の屈曲
  - 手指の諸関節の屈曲
  - 手の外転
  - 前腕前面
- 前腕伸筋群
  - 手指の諸関節の伸展
  - 前腕後面

# 肩こりの症状

- 首すじ、首のつけ根から、肩または背中にかけての、張った、凝った、痛いなどの感じ。
- 頭痛や吐き気を伴うことがある。

# 肩こりに関係する筋肉



肩こりに関与する筋肉

「肩こり」 日本整形外科学会 HPより

[http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed\\_neck.html](http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed_neck.html)

# 肩こりの原因

- 首や背中が緊張するような姿勢での作業
- 姿勢の良くない人(猫背・前かがみ)
- 運動不足
- 精神的なストレス
- なで肩
- 連続して長時間同じ姿勢をとること
- ショルダーバッグ
- 冷房 など

「肩こり」日本整形外科学会 HPより

[http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed\\_neck.html](http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed_neck.html)

# 診断

- 他の疾患の随伴症状でないか調べる(除外する)
  - 頸椎疾患、頭蓋内疾患、高血圧症、眼疾患、耳鼻咽喉疾患、肩関節疾患
- 問診
- 神経学的診察、特に触診
  - 僧帽筋の圧痛と筋緊張
  - 肩関節可動域
  - 頸椎疾患 のチェック
- X線撮影
- MRI
- 筋電図
- 血圧測定

「肩こり」 日本整形外科学会 HPより

# 治療

- 明らかな原因疾患があれば、その治療が必要
- マッサージ療法（筋肉の血流を改善させ、筋緊張をやわらげる）
- 温熱療法（蒸しタオル、入浴などで筋緊張をやわらげる）
- 運動療法（筋力強化）
- 安静
- 薬物療法（湿布薬、筋弛緩薬、局所注射など）

「肩こり」 日本整形外科学会 HPより

[http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed\\_neck.html](http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed_neck.html)



# 予防

- 同じ姿勢を長く続けない。
- 蒸しタオルなどで肩を温めて筋肉の血行を良くし疲労をとる。
- 適度な運動や体操をする。
- 入浴し身体を温め、リラックスする。



「肩こり」 日本整形外科学会 HPより

[http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed\\_neck.html](http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed_neck.html)

# 関連する症状・疾患

- 頚椎椎間板ヘルニア
- 五十肩（肩関節周囲炎）

「肩こり」日本整形外科学会 HPより

[http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed\\_neck.html](http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/stiffed_neck.html)

# 腰痛の原因・病態(1)

- 腰(脊柱)に由来するもの
  - 先天異常
  - 加齢
  - 外傷
  - 感染・炎症
  - 腫瘍

「腰痛」 日本整形外科学会 HPから

<http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/lumbago.html>

# 腰痛の原因・病態(2)

- 腰以外に由来するもの
  - 血管の病気
  - 泌尿器の病気
  - 婦人科の病気
  - 消化器の病気
  - 腰以外の整形外科の病気

# 腰痛の原因・病態(3)

- 原因不明のもの
  - 精神疾患
  - 心理的要因

# 診断

- 要注意
  - 安静にしても痛みが軽くない
  - だいに悪化する
  - 発熱している
  - 下肢がしびれたり力が入らない
  - 尿漏れがする などの症状を伴っている場合
- 検査
  - X線(レントゲン)検査
  - MRI検査
  - 骨シンチ
  - 筋電図検査
  - 血液・尿検査

「腰痛」 日本整形外科学会 HPから

<http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/lumbago.html>

# 予防と治療

- 治療

- まず痛みを取り除くことが重要

- 内服薬
- ブロック注射療法

- 装具・理学療法

- コルセットなどの装具療法、
- 牽引などの理学療法
- 運動器リハビリテーション

- 手術治療

- 予防

- 日常的姿勢

- 中腰にならない

- 体操・運動

牽引は有効ではない、  
という意見が最近は有力

「腰痛」日本整形外科学会 HPから

<http://www.joa.or.jp/jp/public/sick/condition/lumbago.html>

# 腰痛：疼痛コントロールの重要性

<b>主な腰痛治療法のお勧め度</b> <small>日本整形外科学会などによる腰痛診療指針から</small>		<b>強く推奨</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 抗炎症薬、鎮痛薬</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>3か月以上痛む場合                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 抗不安薬</li> <li>• ストレッチなどの運動</li> </ul> </li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>1か月以上痛む場合                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 考え方の偏りを直し、行動の仕方を変える</li> <li>認知行動療法</li> </ul> </li> </ul>	
		<b>推奨</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 腰椎コルセット</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3か月以上痛む場合                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 抗うつ薬</li> <li>• 脊椎固定<small>せきついで</small>の手術</li> </ul> </li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>3か月未満の痛み                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 温熱療法</li> </ul> </li> </ul>	
<b>推奨しない</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安静（ヘルニアや骨折など明らかな原因がない場合）</li> </ul>		
<b>根拠なし</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 腰を引っ張る牽引<small>けんいん</small>療法</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>1か月以上痛む場合                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• マッサージ</li> </ul> </li> </ul>			

The Asahi Shimbun

抗炎症薬・鎮痛薬：痛みを和らげるための薬物療法

精神的・心理的要因が考えられる場合：抗不安薬など

ストレッチの有用性



# 関連する症状・疾患

- 腰椎椎間板ヘルニア
- 腰椎脊柱管狭窄症
- 腰椎分離症・分離すべり症
- 腰椎変性すべり症
- 側弯症
- 脊髄腫瘍
- 転移性脊椎腫瘍

除去可能な原因が  
みつかれば、その  
治療をおこなう。

# 下肢の筋

- 下肢帯筋群
  - 股関節の運動
  - 内寛骨筋群(腸腰筋など)
  - 外寛骨筋群(大殿筋など)
- 大腿伸筋群
  - 膝関節の伸展
  - 大腿前面
  - 大腿四頭筋など
- 大腿内転筋群
  - 大腿の内転
  - 大腿上内側
  - 長内転筋など
- 大腿屈筋群
  - 膝関節の屈曲
  - 大腿の伸展
  - 大腿後面
  - 大腿二頭筋など
- 下腿伸筋群
  - 足の背屈
  - 下腿前面
  - 前頸骨筋など
- 下腿屈筋群
  - 足の底屈
  - 下腿後面
  - 下腿三頭筋(腓腹筋とヒラメ筋を含む)
- 下腿腓骨筋群
  - 足底の外反、底屈

# 筋の疾患の例

- ミオパシー
  - 筋ジストロフィー: 発症年齢、進行速度、罹患する筋群などによって分類されている。遺伝性疾患。
- 重症筋無力症
  - 自己免疫疾患の一種
  - 抗体が神経筋接合部のアセチルコリン受容体に結合し、神経から筋への刺激伝達を阻害
  - 広範囲の筋萎縮。最初は外眼筋や眼瞼部から生じる(→眼瞼下垂)
- 圧挫症候群
  - 災害時など、体幹や体肢への持続的な圧迫→筋の虚血、壊死
  - ミオグロビンが腎臓を傷害する。
  - ガス壊疽を起こすウェルシュ菌(*Clostridium perfringens*)などによる感染症を合併することもある。