

寝返り (Rolling)

学習目標

- 寝返りの構成要素を理解し、患者の動作のサポートに役立つハンドリング方法を学ぶことが目標です。

1. バイオメカニクスと神経系の相互理解

1. 寝返り動作における主要な筋群とその機能を理解する。
2. 骨格系と筋肉の連携によって寝返りがどのように行われるかのメカニズムを把握する。
3. 感覚入力が寝返り動作にどのように影響するかを理解する。

2. 寝返りの構成要素の識別

1. 寝返りを構成する各段階を整理する。
2. 各段階での身体の動きと必要な筋活動を理解する。

3. ハンドリング技術

1. 患者の寝返りを助けるための基本的なハンドリング技術を学ぶ。
2. 様々な患者のニーズに合わせたハンドリング方法を理解する。



寝返り (Rolling) とは？

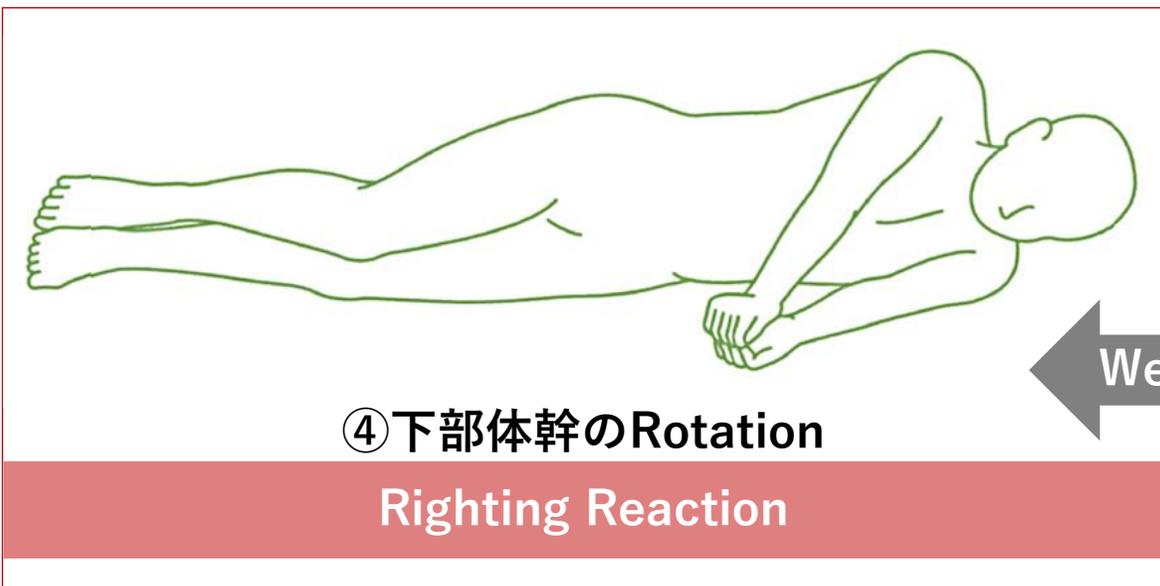
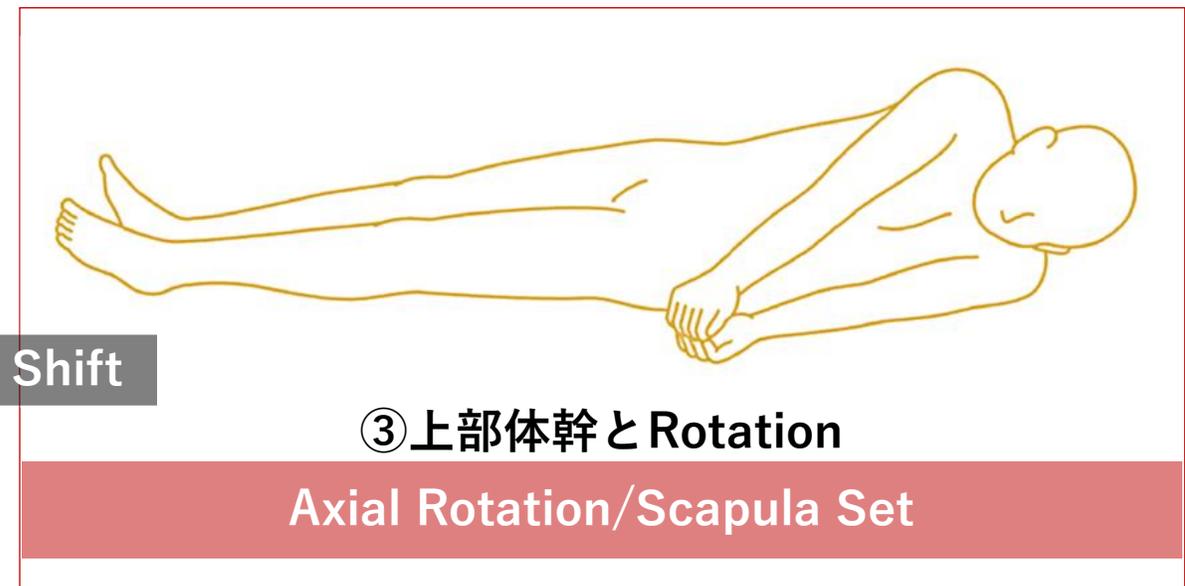
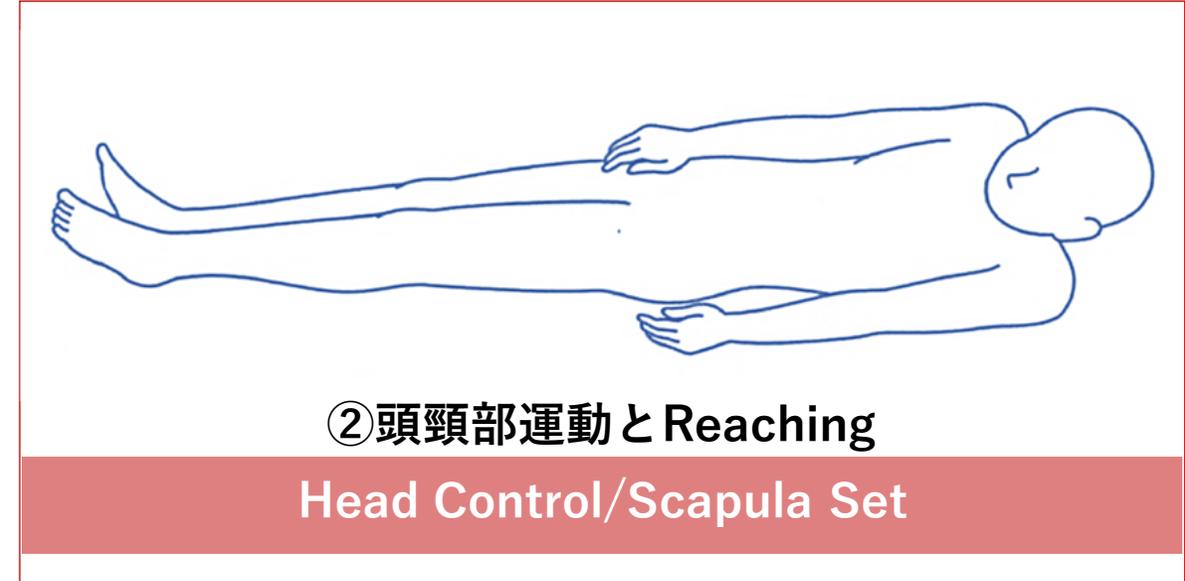
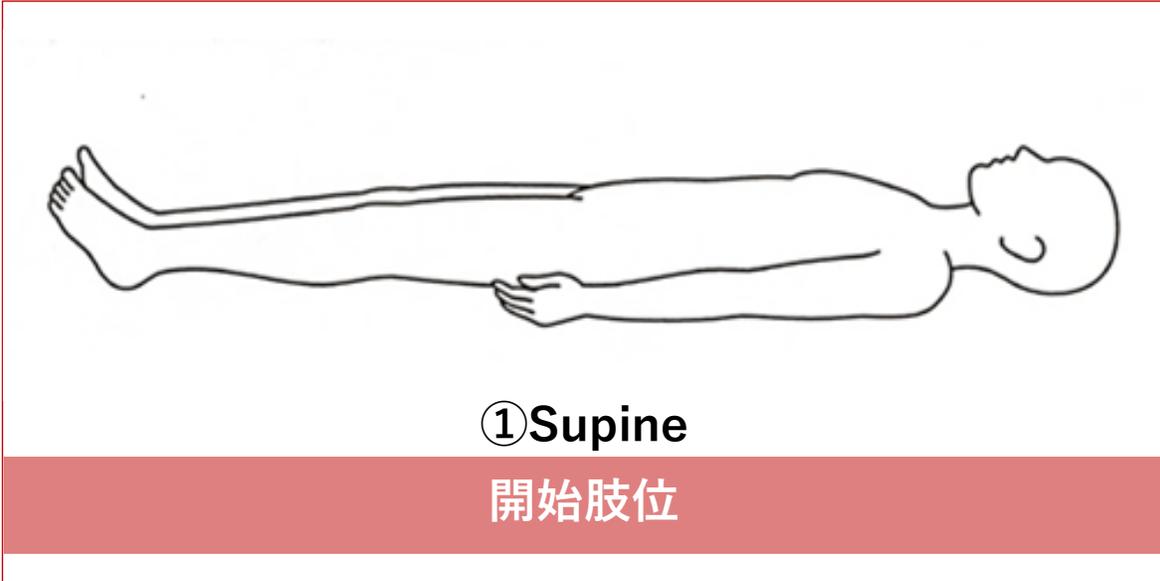
Richter RR et al : Description of adult rolling movements and hypothesis of developmental sequences. Phys Ther. 1989 Jan;69(1):63-71

1. 寝返りは、背臥位から側方へ身体を回旋させ、側臥位もしくは腹臥位へと至る一連の動作のことを指す
2. 寝返りの重要なポイントは体幹の回旋であり、回旋には必ず土台としての「**BOS**」と「**回転軸**」が必要
3. 寝返りは、体幹のBOSに支えられた脊柱の回転軸変化と四肢の動きの連続性である



相でとらえる寝返り

Donald A. Neumann et al : Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation, 2edition : Mosby. 2009



← Weight Shift

寝返りに必要な4つの主要な身体機能

1. 筋力と協調性

- 筋肉の連携で回旋を開始・実行
- 体幹の筋肉で胴体を安定、四肢の筋肉で動きを生み出す

2. 関節の可動性

- 骨盤、肩、脊柱の可動範囲が寝返りに不可欠
- 体幹の回転、上下肢の屈伸活動を可能にする

3. 神経筋の調整

- 筋肉の動きをスムーズかつ同期的に調整
- 効果的な筋肉の活性化パターンに対する神経系の制御

4. 感覚統合

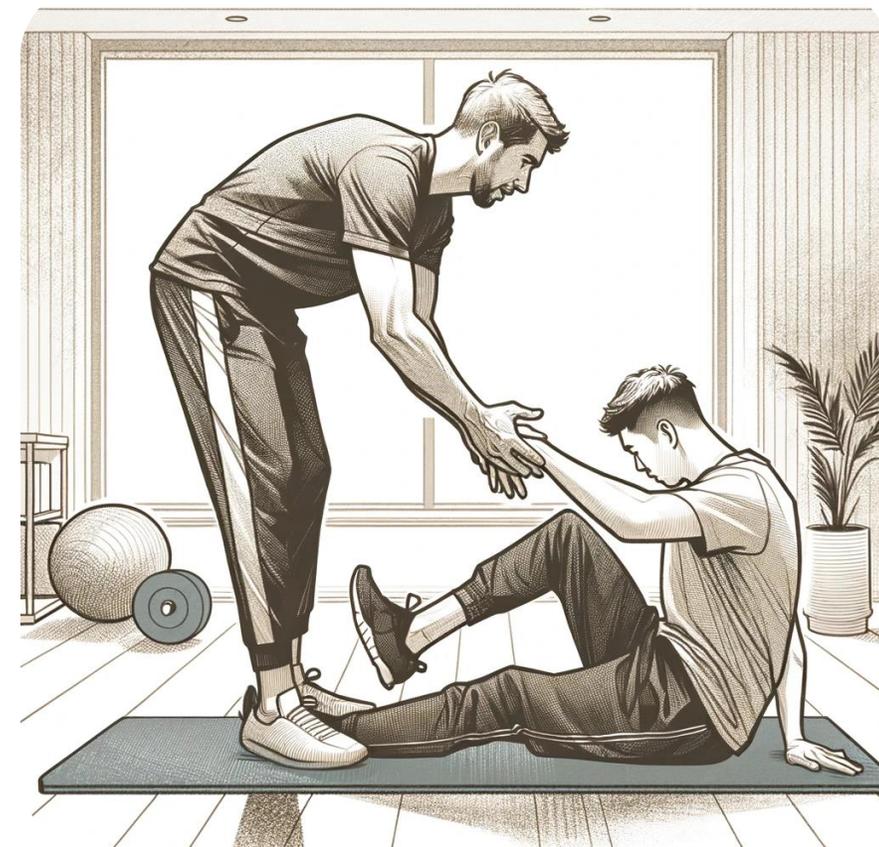
- 前庭系、固有受容感覚、触覚フィードバックの統合
- ムーブメントのガイドと調整
- ベッドに対する体の位置決定とロールの成功に必要な調整を支援



寝返りは、筋肉、骨格、神経系、感覚系の連携が不可欠な複雑な動きです。この一連の動作は、日常生活で行われる「単純な」作業の際のこれらのシステムの重要性を示しています。

寝返りのリハビリで犯しがちな間違い

- **特定の筋肉群に過度に焦点を当てる**：体幹筋肉の強化に過度に焦点を当てることもあり、ガイド役の上肢や推進力の下肢の強化を怠る
- **軟部組織の重要性を見落とす**：筋力だけに焦点を当て、寝返りの過程での可動性と安定性における軟部組織（筋肉、関節、靭帯）の役割を考慮しない
- **協調訓練を怠る**：筋力と可動性を優先し、効率的な寝返りのために必須の動きの多様な協調に重点を置かないことがあります。
- **感覚入力を過小評価する**：運動制御における感覚フィードバック（前庭感覚、固有受容感覚、触覚）の重要性を十分に評価せず、複数の感覚を同時に活用する運動を行わない



動きに対する包括的な視点を維持し、物理的な側面だけでなく、協調、感覚入力、そして個々の患者のニーズも考慮することが重要です。

筋肉とコントロールの基礎

- 寝返りなどの複雑な動きを実行するためには、筋力とコントロールが基礎となります。

1. コアマッスル

- ・ 重要性: 体の中心部を安定させ、手足の動きの基盤を形成します。
- ・ 機能: 回転プロセス中に骨盤と脊柱を安定させるために収縮し、制御された回転を可能にします。

2. 四肢の筋肉

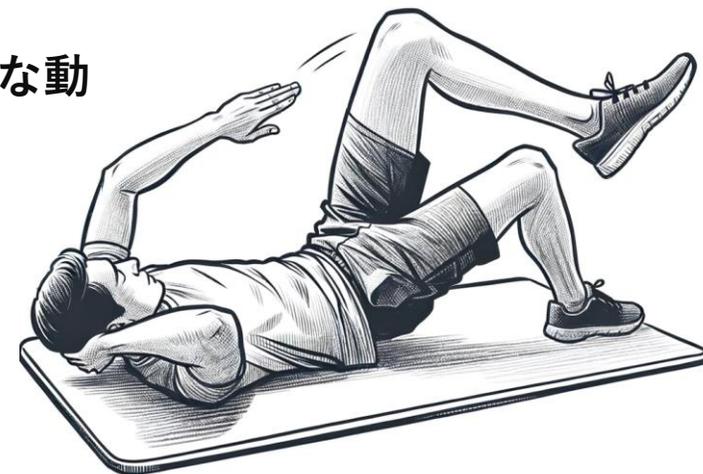
- ・ 上肢: 肩甲帯・上腕・前腕の筋肉は、寝返りの開始を助け、方向をガイドします。
- ・ 下肢: 臀部、大腿、下腿の筋肉は、寝返りに必要な運動量を生成します。

3. 筋肉の制御と調整

- ・ 筋力、タイミング、および活性化の順序を正確に制御する能力。
- ・ 効果的な調整により、筋肉群が調和のとれた順序で活性化され、流れるような動きが可能になります。

4. 機能的な意味

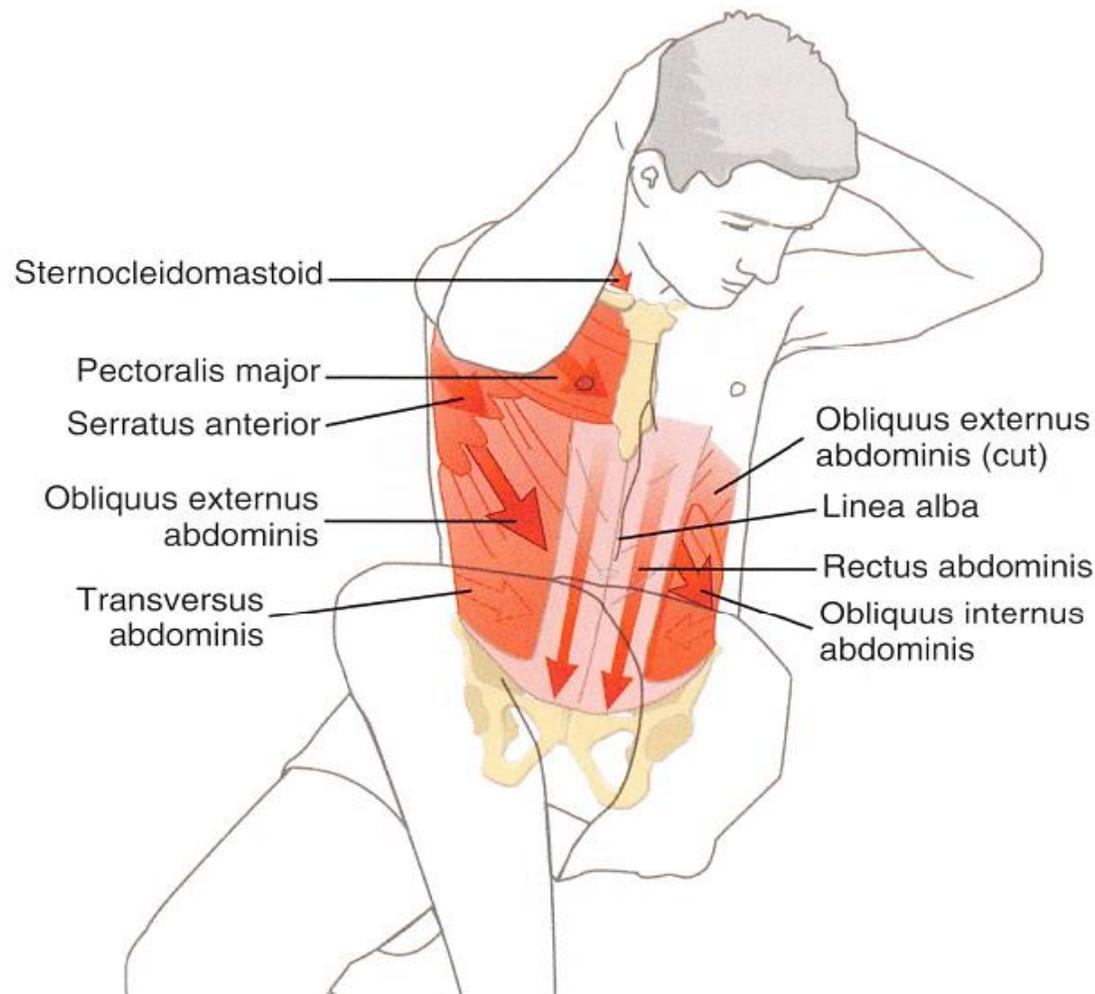
- ・ 筋力: 安静時の体の慣性に抗し、摩擦に対して動く力を生成します。
- ・ コントロール: 動きの力と方向を調整し、体の位置や障害物を回避します。
- ・ 持久力: 疲労することなく筋肉を繰り返し収縮させる能力。



寝返りの特性：体軸内回旋を中心とした寝返り動作の解析

Berta Bobath : Adult Hemiplegia : Evaluation and Treatment, Butterworth-Heinemann Ltd, 1978

- ✓ 健常人が用いる運動パターンは非常に豊富であり、寝返り動作の正常運動パターンを定義することは難しい
- ✓ 普遍的特性として、肩甲帯と骨盤間との回旋すなわち体軸内回旋(Axis Rotation)が指摘されており、頭頸部・上肢下肢・骨盤から始まった運動は阻害されることなく、連結しながら全身に波及していく



神経筋調整のメカニズムとその重要性：寝返り

● 効率的かつ目的のある動きを生成するために、神経系と筋肉間を統合する複雑なプロセスです。

- 1.神経系信号の統合**：運動皮質が運動の計画と開始を行い、小脳がこれらの運動を洗練して協調的なものにします。
- 2.運動計画**：中枢神経系(CNS)による動作の前の準備と組織化。寝返りでは、開始位置、方向、筋肉の動かし方が計画されます。手足と体幹の筋肉がバランスよく効果的に動くための調整が必要です。
- 3.連続的な筋肉の活性化**：寝返りを含む動作は、特定の順序で筋肉を活性化させる必要があります。筋肉の収縮のタイミングと強度が微調整され、動きが連続的で勢いが維持されます。
- 4.動作調整のためのフィードバックループ**：固有受容器と前庭系からの感覚フィードバックがCNSによって処理され、動作のリアルタイム調整が可能になります。
- 5.適応性と学習**：練習により神経系の信号送信と筋肉の記憶が向上し、動作がより自動的になります。意識的な努力が少なくなり、神経筋システムの適応性が向上します。



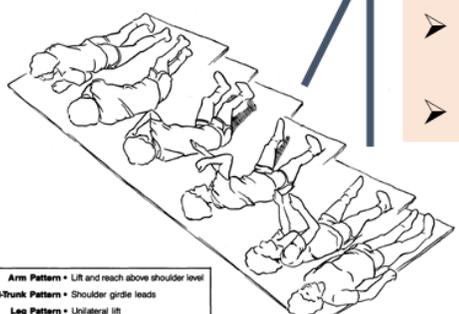
寝返りパターンの多様性

Richter RR et al : Description of adult rolling movements and hypothesis of developmental sequences. Phys Ther. 1989 Jan;69(1):63-71

- ✓ 36名の被験者が10回ずつ寝返りを測定したところ、上肢、体幹、下肢の組み合わせが**32パターン**あった
- ✓ 成人は寝返るときの動作パターンに大きなばらつきがあり、年齢とともに変化する
- ✓ そのため患者に寝返りを指導する際は、パターンに当てはめすぎてしまうのもよくないかもしれない

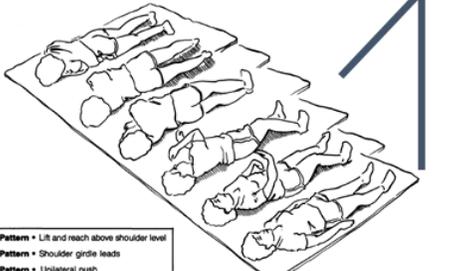
屈曲パターン

伸展パターン



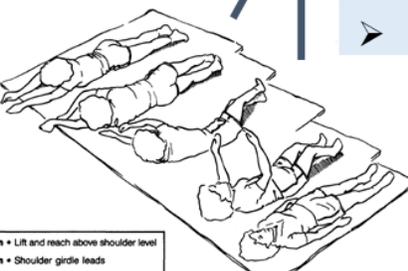
Arm Pattern • Lift and reach above shoulder level
Head-Trunk Pattern • Shoulder girdle leads
Leg Pattern • Unilateral lift

- 上肢パターン：肩のレベルまで挙上
- 頭部-体幹パターン：肩甲帯が誘導
- 下肢パターン：片側下肢を上げる



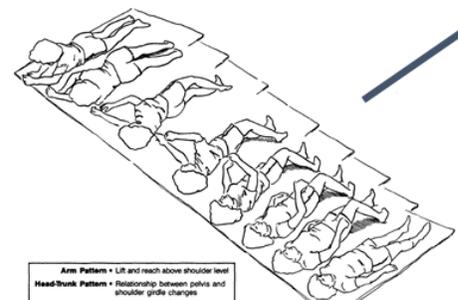
Arm Pattern • Lift and reach above shoulder level
Head-Trunk Pattern • Shoulder girdle leads
Leg Pattern • Unilateral push

- 上肢パターン：肩のレベルまで挙上
- 頭部-体幹パターン：肩甲帯が誘導
- 下肢パターン：片側下肢を押し付ける



Arm Pattern • Lift and reach above shoulder level
Head-Trunk Pattern • Shoulder girdle leads
Leg Pattern • Bilateral lift

- 上肢パターン：肩のレベルまで挙上
- 頭部-体幹パターン：肩甲帯が誘導
- 下肢パターン：両側下肢を上げる



Arm Pattern • Lift and reach above shoulder level
Head-Trunk Pattern • Relationship between pelvis and shoulder girdle changes
Leg Pattern • Unilateral push

- 上肢パターン：肩のレベルまで挙上
- 頭部-体幹パターン：骨盤帯が誘導
- 下肢パターン：片側下肢を押し付ける

寝返りに要求される要素

Berta Bobath : Adult Hemiplegia : Evaluation and Treatment, Butterworth-Heinemann Ltd, 1978

① Head Control : 頭頸部の制御

- ・動作の始まりとして頭頸部の僅かな屈曲と回旋が生じる

② Scapula Set : 肩甲骨の制御

- ・上側になる肩甲帯が前方突出し，上肢帯が寝返る方向にリーチされる
- ・下側になる肩甲帯の肩甲胸郭関節上における安定性による体軸内回旋への移行

③ Axial Rotation : 体軸内回旋

- ・胸椎/腰椎の順に回旋し，体軸内で回旋が生じ上半身が回転していく

④ Weight Shift : 体重移動

- ・寝返る側へ身体重心を移動させるため，下肢が支持面を操作する

⑤ Righting Reaction : 立ち直り反応

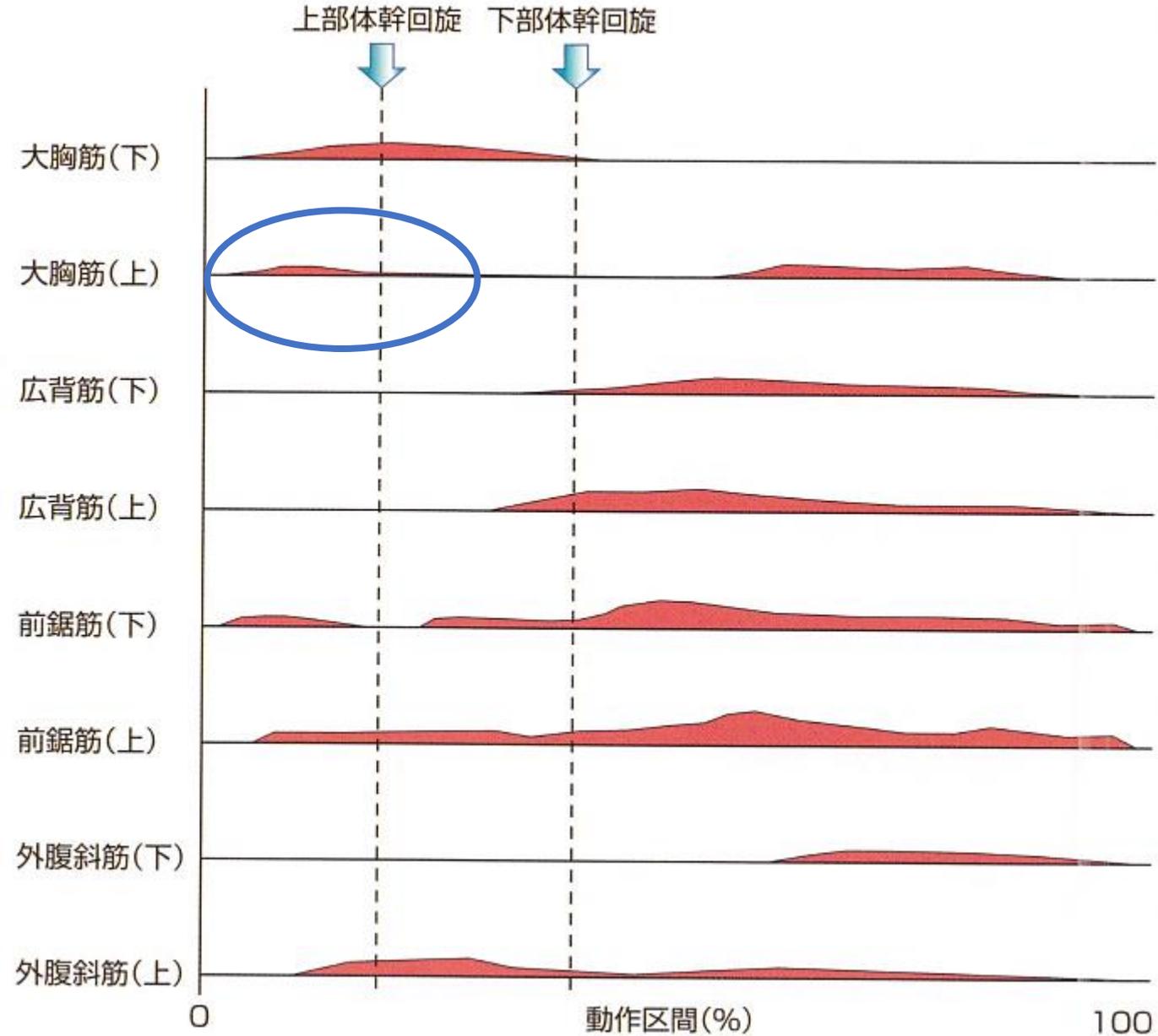
- ・体軸内回旋は上部体幹が先行して回旋し，続いて下部体幹の回旋へと波及していく
- ・先行した頭部に対する上部体幹の立ち直り反応と，上部体幹に対する下部体幹の立ち直り反応にあたる

構成要素における重要な筋肉と関節運動

- ① **Head Control : 頭頸部の制御** : 頸部の屈筋群（前斜角筋、頸長筋など）と伸筋群（後頭下筋群など）。
 - 関節運動 : 頭の軽微な前屈と回旋は、頸椎の屈曲と回旋運動によって行われます。
- ② **Scapula Set : 肩甲骨の制御** : 上側 : 僧帽筋の上部と中部、前鋸筋、肩甲挙筋。 下側 : 菱形筋、前鋸筋。
 - 関節運動 : 上側になる肩甲帯の前方突出 : 肩甲骨の外転と前方回旋。
下側になる肩甲帯の安定 : 肩甲骨の内転と体軸に対する安定化。
- ③ **Axial Rotation : 体軸内回旋** : 脊柱回旋筋、脊柱起立筋、腹斜筋。
 - 関節運動 : 胸椎と腰椎の回旋運動。上半身が回転し、寝返りの方向への動きが強化されます。
- ④ **Weight Shift : 体重移動** : 下肢の筋肉、特に大腿四頭筋、ハムストリングス、臀筋、腓腹筋。
 - 関節運動 : 下肢は、股関節、膝関節、足関節の屈曲、伸展、外旋、内旋を通じて支持面を操作します。これにより体重が寝返る側へ移動します。
- ⑤ **Righting Reaction : 立ち直り反応** : 全身の筋肉が協調して動作しますが、特に体幹の安定に関わる腹筋群（腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋）と背筋群が重要です。
 - 関節運動 : この段階では、体の各部位が調和して動き、身体を安定した姿勢へと導きます。

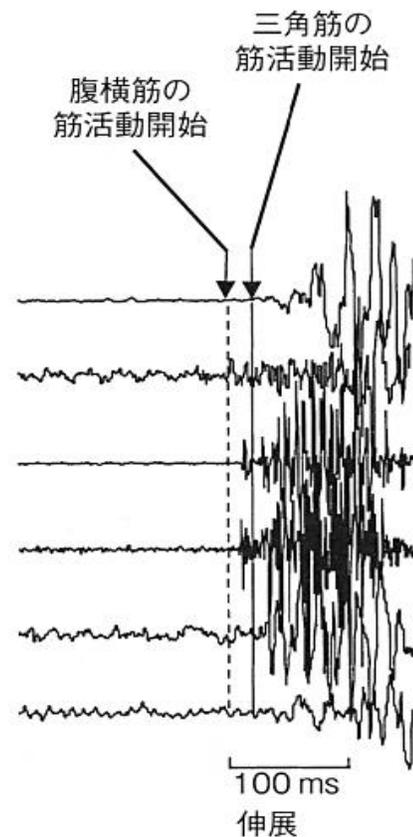
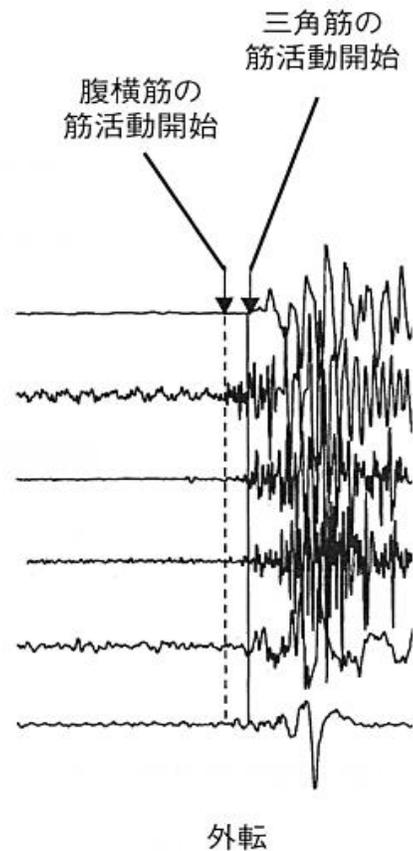
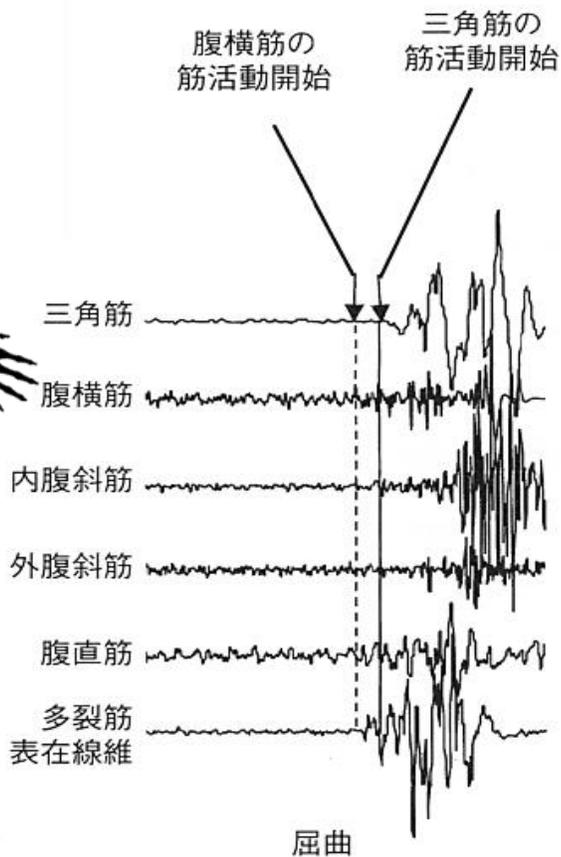
寝返りを経時的筋活動でみる

Barra J et al : Perception of longitudinal body axis in patients with stroke: a pilot study. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007 Jan;78(1):43-8



先行する体幹の活動(APAs)の重要性

- ✓ 胸郭上で肩甲骨が安定した上部体幹と下部体幹の動的安定性により，上肢は身体から離れていくことが可能となり，手を自由にリーチすることが可能となる
- ✓ 体幹筋は上肢リーチ前より発火し，動的安定性を動作前より確保して機能的な上肢リーチに貢献している



歩行・リーチの構成要素との共通点

- 寝返り、歩行、リーチは、動作の基本となる原理において共通しています。体の安定性と動きの協調を必要とし、一連の相互に関連する動作から成り立っています。

① Head Control (頭頸部の制御)

歩行時、視線を調整し、バランスを維持するために頭頸部の制御が必要です。リーチ動作でも、目標物を視認し、手が目標物に向かうように頭を軽く傾けることがあります。

② Scapula Set (肩甲骨の制御)

歩行に肩甲骨の安定性と動きが腕の振りと連動し、バランスと前進を助けます。リーチ動作では肩甲骨の位置が腕の動きをサポートし、目標に対する正確なリーチを可能にします。

③ Axial Rotation (体軸内回旋)

歩行時の腰と胸の回旋は、歩幅を広げ、効率的な前進を促します。リーチ時にも体軸の回旋を利用することで、リーチ距離を伸ばし、より広範囲に手を伸ばすことができます。

④ Weight Shift (体重移動)

歩行時の体重移動は、一足一足前に進むための基本であり、リーチ動作においても、目標に手を伸ばすために体重を片方の足や身体の一部に移動させることが重要です。

⑤ Righting Reaction (立ち直り反応)

歩行時には不安定な地面や障害物に遭遇した際にバランスを取り戻すために、リーチ動作では伸ばした手が目標物に触れた瞬間に生じる力に対応して体を調整する必要があります。



寝返り動作の段階別観察ガイド

観察ポイント：

- ①筋活動の観察: 各段階で活動する筋群に注目し、その賦活の順序や強度を観察する。
- ②体位変化の追跡: 体の重心がどのように移動するか、体位がどのように変化するか追跡する。

段階1: 開始姿勢の観察

- 背臥位：姿勢の非対称性や環境の観察

段階2: 準備動作

- 頭頸部の屈曲: 寝返り動作の開始において最初に行われる。頭と首を持ち上げることで、体の重心を変化させる。
- 肩甲帯の準備: 肩甲帯が前方に突出することで、体幹回旋の準備が整う。

段階3: 体幹回旋の開始

- 体幹回旋筋群の賦活: 肩甲帯の動きにより体幹回旋筋群が活性化される。この段階では、腹部と背部の筋肉が重要な役割を果たす。
- 脊柱の体軸内回旋: 体幹の回旋が始まり、脊柱を中心にした体軸内回旋が生じる。

寝返り治療が活きる日常活動のチェックリスト

- 肩甲骨の制御、肩甲帯の安定性、および上肢の機能に影響を与える機能の低下がある場合、ベッド上での日常のいくつかの活動が困難になります。

1. ベッドでの寝返り

- 姿勢変更の難易度
- 不快感の有無
- 睡眠の質への影響
- 褥瘡のリスク

2. 座るまでの動作

- 上半身の調整と動きの難易度
- 介助の必要性

3. 手を伸ばすことと握ること

- ベッドサイドテーブルへの手の伸ばし
- 身の回り品の操作
- ベッドカバーの調整

4. 個人の衛生管理

- 歯磨き、髪のとかし方、洗顔の可能性
- 衛生状態や自尊心への影響

5. 着替えと脱衣

- 着替えの際の手の伸ばし方、腕の上げ方、調整

6. コミュニケーション

- 携帯電話やタブレットの操作
- タイピング、スワイプ、保持の可能性

7. 余暇活動への参加

- 読書、電子機器の使用、工作などの余暇活動

寝返りに影響を及ぼすプッシャー症候群

- 自身の体が傾いていると誤認識し、その誤認識を修正しようとして健康な側から麻痺側へ体を押し付ける行動を引き起こします。

1. **体位の不安定:** 寝ている時に麻痺側へ体を強く押し付けることで、不安定な体位や不自然な姿勢を取ることがあります。これにより、睡眠の質が低下したり、肩や腰などの特定の部位に過度の圧力がかかり、痛みや不快感を引き起こす可能性があります。
2. **圧迫瘡のリスク増加:** 一方向への持続的な圧力は、圧迫瘡（床ずれ）のリスクを高めます。特に、麻痺側は感覚が低下しているため、圧迫による損傷に対する感受性が低く、瘡が発生しやすくなります。
3. **移動・体位変換の困難:** 麻痺側への押し付けが強い場合、患者は自らの体位を調整することが困難になる可能性があります。これは、夜間やリラックス時における安全性や快適性の低下につながります。

●評価方法：BLS・SCP

1. 寝返り：麻痺側，非麻痺側への寝返りを行う（介助下での評価）



- 採点** 0点：抵抗感なし ※両方向への抵抗 +1
 1点：わずかな抵抗あり
 2点：中等度の抵抗あり
 3点：強い抵抗あり

動画解説



●治療アイデア

1. 体位保持と支持具の使用
 - カスタマイズされた枕やクッションの使用
 - 体位変換プログラム
 - サイドレールやベッドの境界
2. リハビリテーション
 - 重心移動とバランス訓練
 - 感覚統合訓練
 - 安全な寝返りと体位変換技術の指導