

カテゴリー

バイオメカニクス、上肢

タイトル

肩のインピンジメントに対するモーターコントロール再学習：若年成人における機能、筋活動と
バイオメカニクス

Motor control retraining exercises for shoulder impingement: effects on function, muscle
activation and biomechanics in young adults

 PubMed Worsley, P. J Shoulder Elbow Surg. 2013 Apr; 22(4): e11–e19.

本論文を読むに至った思考・経緯

・臨床コースで肩甲骨を正しい位置に修正しながら重心移動を行わせ、普段低緊張の筋の神経発
火を高めるという実技を習った。類似した治療方法の効果を検証している本論文を見つけ、読ん
でみたいと思った。

論文内容

研究背景・目的

インピンジメントを呈する若年成人の肩甲骨に対し、モーターコントロールの再教育は臨床的
に、神経生理学的に、バイオメカニクスの的に効果的か検証する。

研究方法

・ 16 人の肩関節インピンジメント群と 16 人の対照群

・ 介入（モーターコントロール再教育）：

①肩甲骨の正常なアライメントの学習を促す（視覚、セラピストからのフィードバック）

②肩関節の 90° 挙上（3 方向：屈曲、外転、肩甲骨面上）を指示し、正常な肩甲骨運動を意識する。

③僧帽筋と前鋸筋の単独の運動

④必要があれば肩甲骨周囲の短縮した筋の伸張、トリガーポイントアプローチ

【正常な肩甲骨のアライメント】

肩峰が肩甲骨上縁より上位に位置する

肩甲棘が前額面上で 15-25° 回旋位

内側縁と下角が胸郭に接している

鎖骨が軽度後方回旋位

・ 介入 10 週間（1 日 2 回ホームエクササイズ。10 週のうち 5 回理学療法士が介入し、やり方が正しいか確認）。

・ 介入前後で効果を比較する。アウトカムとして、肩関節の機能と痛みは Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)、VAS にて計測。筋電図と 3 次元動作解析装置を使用し筋活動と運動学的データを収集。

研究結果

【肩関節の機能と痛み】

・インピンジメント群は介入前後で SPADI（前 19.9 ± 9.2 → 後 10.1 ± 7.8 ）と VAS（前 4.9 ± 1.6 → 後 1.5 ± 1.2 ）に軽減が見られた。

【筋活動】

・介入前のインピンジメント群では、対照群に比して挙上時の前鋸筋と僧帽筋下部線維の発火に有意な遅延が見られた（図の赤枠）。また、挙上位から腕を下垂させる際、前鋸筋と僧帽筋下部線維の発火の終了が対照群より早い段階で生じた。（図の青枠）。

・僧帽筋上部、中部線維には群間の差は検出されなかった。

・介入前に見られた挙上時の前鋸筋と僧帽筋下部線維の発火の遅延は、介入後に減少がみられた（図の Post-MC）。

Phase	Group	Arm elevation (degrees)		
		Sagittal plane	Scapular plane	Frontal plane
Serratus Anterior				
Elevation (muscle On)	Healthy	14.3 ± 1.3	16.5 ± 3.4	19.7 ± 4.5
	Pre-MC	23.3 ± 16.6 [#]	22.4 ± 14.1	26 ± 14.6 [#]
	Post-MC	21.4 ± 13.6	20.7 ± 13.3	15.6 ± 2.7
Lowering (muscle Off)	Healthy	45.1 ± 12.9	40.1 ± 11.2	44.1 ± 5.8
	Pre-MC	60.3 ± 17.9 ^{###}	68.8 ± 13.6 ^{###}	66.7 ± 15.5 ^{###}
	Post-MC	45.6 ± 10.8 ^{***}	53 ± 17.1 ^{**}	46.9 ± 14.3 ^{***}
Lower Trapezius				
Elevation (muscle On)	Healthy	18.3 ± 7	20.4 ± 8.1	29.5 ± 10.9
	Pre-MC	29.8 ± 17.1 ^{##}	30.9 ± 17 [#]	35.5 ± 18.9
	Post-MC	17 ± 4.3 [*]	22.8 ± 13.3	30.5 ± 20
Lowering (muscle Off)	Healthy	46 ± 16.1	38.7 ± 12.4	56.9 ± 20
	Pre-MC	58.8 ± 16.3 [#]	61.2 ± 14.2 ^{###}	66.5 ± 16.2
	Post-MC	42 ± 13.7 ^{**}	50.7 ± 20 [*]	59.3 ± 23

図 1：前鋸筋と僧帽筋下部線維が筋発火した際の挙上角度

Worsley (2013) より引用

【運動学的解析】

・インピンジメント群の介入前と対照群を比較すると、外転と肩甲骨面上の挙上の際に肩甲骨の後傾の有意な減少がみられた（図 2 赤）。屈曲では差がみられなかった。また、肩甲骨の上方回旋や内旋において差はみられなかった。

・介入後、屈曲での肩甲骨上方回旋が、外転で肩甲骨後傾が有意に増加した（図 2 青）。その他の挙上の際に肩甲骨上方回旋や後傾にある程度改善がみられたが、有意差はなかった。

		Upward Rotation (deg.)			Posterior Tilt (deg.)		
Plane of arm movement	Arm pos.	Healthy	Pre-M-C	Post M-C	Healthy	Pre-M-C	Post M-C
Sagittal plane	Start	-2.7 ± 3.6	-4 ± 7.1	-2.3 ± 5.5	-11.3 ± 4.1	-12.3 ± 3.7	-11.3 ± 3.8
	90	18.3 ± 5.9	14.2 ± 7	19 ± 6.9	-0.7 ± 6.5	-5.3 ± 6.9	-2.5 ± 5.9
	Rest	-5.3 ± 3.4	-6.4 ± 7.6	-2.8 ± 8.7	-10.7 ± 4.4	-11.7 ± 3.9	-11.1 ± 4
Scapular plane	Start	-4 ± 5.4	-5.4 ± 6.5	-4.8 ± 5.4	-10.7 ± 4.3	-12.2 ± 3.7	-11 ± 3.7
	90	17.4 ± 5.5	14.1 ± 5.9	16.7 ± 5.1	2.4 ± 7.9	-5 ± 5.1	-2.2 ± 5.5
	End	-6 ± 4.9	-6.8 ± 7	-3.1 ± 8	-10.9 ± 3.7	-12.1 ± 3.7	-10.9 ± 3.8
Frontal plane	Start	-5.1 ± 3.3	-5.5 ± 6.5	-4.2 ± 6.6	-10.8 ± 3.6	-12 ± 3.4	-10.4 ± 3.5
	90	17.9 ± 6.1	15.5 ± 7.1	15.3 ± 6.5	3.6 ± 8.2	-3.3 ± 5.9	0.4 ± 5.1
	End	-4.5 ± 3.9	-4.7 ± 6.7	-1.1 ± 8.4	-10.6 ± 3.6	-12.5 ± 3.5	-10.2 ± 4.4

Mean ± standard deviation.

図 2：各挙上時の肩甲骨上方回旋と後傾の角度

Worsley (2013) より引用

私見・明日への臨床アイデア

・肩甲骨の正常なアライメントの学習、そこからの挙上動作の反復により前鋸筋・僧帽筋下部線維の筋活動の正常化、さらに痛みの緩和が図れることが示唆された。

・今回は自動運動中心の介入で肩甲骨周囲筋の筋活動に変化が見られた。徒手による筋への刺激を加えることでより効果の高い治療が展開できると考える。

