

令和 6 年 5 月 23 日現在

機関番号：32413

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K11289

研究課題名（和文）頭頸部の慢性疼痛の誘発因子に対する運動療法技術の開発

研究課題名（英文）Development of exercise therapy techniques for triggers of chronic pain in the head and neck

研究代表者

上田 泰久（Ueda, Yasuhisa）

学校法人文京学院 文京学院大学・保健医療技術学部・准教授

研究者番号：10458549

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,800,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究では、頭頸部の慢性疼痛の誘発因子として、頸部痛を誘発する「頸椎の病態運動」と「筋の持続収縮」に着目した研究を実施した。頸椎の可動域制限に伴う努力性の運動では、頸胸椎移行部に頸椎の病態運動が出現しやすいため、頸椎の可動域を維持することが重要である。研究1では、頸椎の可動域を維持するためには上位胸椎の運動が重要であることを明らかにした。研究2では、頸椎の可動域を向上させるためには僧帽筋の筋硬度を低くすることが重要と明らかにした。研究3では、座位姿勢において後頸部の筋の筋硬度を低くする条件があることを明らかにした。運動療法では、これらの条件を取り入れることが重要と考える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年の情報通信技術の発展により、デスクワーカーの筋骨格系障害は増加傾向である。デスクワーカーの疼痛有病率は頸部が最も多く、頭頸部は慢性疼痛が生じやすい部位である。しかし頸部痛を予防・改善させる運動療法に繋がる臨床的な研究は少ない。本研究課題では、頸部痛の予防・改善に繋がる運動療法技術の基礎的知見を得るために実施した。今後、頭頸部の慢性疼痛を有する症例を対象とした臨床研究で、運動療法の妥当性や効果判定を行う予定である。

研究成果の概要（英文）：This study focused on "pathological motion of the cervical spine" and "sustained contraction of muscles" as inducers of chronic pain in the head and neck, which induces neck pain. Since pathological motion of the cervical spine tends to appear in the cervicothoracic transition area during exertional movements associated with limited range of motion of the cervical spine, it is important to maintain the range of motion of the cervical spine. Study 1 showed that upper thoracic spine motion is important in maintaining cervical spine range of motion. Study 2 revealed that lower trapezius muscle hardness is important to improve the range of motion of the cervical spine. Study 3 revealed that there are conditions that lower the muscle hardness of the posterior cervical muscles in the sitting posture. We believe it is important to incorporate these conditions in exercise therapy.

研究分野：理学療法学

キーワード：頭頸部 座位姿勢 病態運動 セルフケア 運動療法

1. 研究開始当初の背景

情報通信技術 (ICT: Information and Communication Technology) の発展に伴い、デスクワーカーの筋骨格系障害は増加傾向にある。デスクワーカーの疼痛有病率は頸部が最も多く (Matsudaira, et al. 2011)。頸部痛や肩こりは労働生産性低下の最大の原因である (Nagata, et al. 2018)。頭頸部は慢性疼痛が起こりやすい部位である (Nakamura, et al. 2011) が、この領域に関する臨床的な研究は少ない。そこで我々は、疼痛の誘発因子の一つとして、座位姿勢における頸椎の過剰な分節運動に着目してきた。頸椎の過剰な分節運動は、椎間関節や椎間板のメカニカルストレスを増大させる。このメカニカルストレスを増大させる頸椎の過剰な分節運動を「頸椎の病態運動」と定義している。「頸椎の病態運動」は頸部痛を誘発する一つの要因と考えられる。この「頸椎の病態運動」は、頸椎の可動域が制限されると生じる努力性の運動で出現しやすい。そこで我々は、この頸椎の可動域制限を引き起こす要因について検討してきた (上田ら 2007, 2010, 2012)。また「筋の持続的な過活動」は、慢性疼痛を誘発しやすいと報告されている (Yasui, et al. 2019)。座位姿勢において僧帽筋や肩甲挙筋は持続的に過活動しやすい。これらのことから「頸椎の病態運動」と「筋の持続的な過活動」を引き起こす要因を明らかにすることは、頭頸部の慢性疼痛のリスクを軽減させると考えられるため、本研究課題において詳細に検証することにした。

2. 研究の目的

本研究では、頭頸部の慢性疼痛の誘発因子として、頸部痛を誘発する「頸椎の病態運動」と「筋の持続的な過活動」に着目し、以下の3点について基礎的な知見を得ることを目的とした。

- 1) 頸椎の運動と隣接部位について検証し、頸椎と隣接部位との協調運動を明らかにする。
- 2) 上肢の免荷と筋硬度について検証し、頸椎の可動域に影響を及ぼす条件を明らかにする。
- 3) 座位姿勢と後頸部の筋硬度について検証し、筋硬度が低くする条件を明らかにする。

3. 研究の方法

1) 頸椎の運動と隣接部位との関係

対象は、若年男性 28 名と高齢男性 24 名とした。測定肢位は端座位で、頭頸部の運動は中間位・屈曲位・伸展位の 3 条件とした (図 1)。脊柱アライメントの測定機器には、脊柱計測分析器スパイナルマウス (INDEX 社製) を用いて、3 条件における胸椎後弯角度・腰椎前弯角度・仙骨前傾角度を測定した。なお胸椎は、上位 6 分節 (第 1 胸椎～第 7 胸椎) の隣接分節の成す角度の総和を上位胸椎、下位 6 分節 (第 7 胸椎～第 1 腰椎) の隣接分節の成す角度の総和を下位胸椎と定義した。

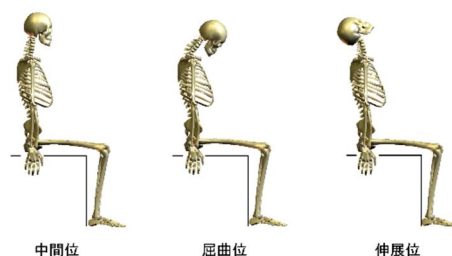


図1 頭頸部の3条件 (中間位・屈曲位・伸展位)

2) 上肢の免荷と筋硬度および頸椎の可動域の関係

対象は、健常な成人男性 20 名とした。測定肢位は座位姿勢で、上肢は両上肢下垂・両上肢免荷・左上肢免荷の 3 条件とした (図 2)。なお上肢の免荷には、レッドコード (ノルウェー・レッドコード社製) を用いて、肩関節を肩甲骨面上の挙上 45°、前腕を回内位に設定した。測定機器は生体組織硬度計 PEK-1 と超音波方式 3 次元動作解析システム (Zebris 社製) を用いて、3 条件における僧帽筋の筋硬度と頸部の可動域 (屈曲・伸展・左右回旋・左右側屈) を測定した。

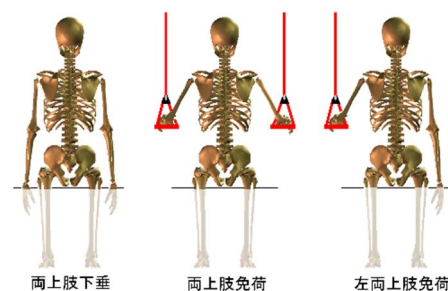


図2 上肢の3条件 (両上肢下垂・両上肢免荷・左上肢免荷)

3) 座位姿勢と後頸部筋の筋硬度の関係

対象は、健常な成人男性 25 名とした。測定肢位は、条件 1 (脊柱を直立・上肢を下垂) 条件 2 (脊柱を直立・上肢を結帯) 条件 3 (脊柱を後弯・上肢を下垂) 条件 4 (脊柱を後弯・上肢を結帯) の座位姿勢とした (図 3)。測定機器は生体組織硬度計 PEK-1 を用いて、4 条件における僧帽筋 A (C7 棘突起～肩峰の中点) と僧帽筋 B (C1～C4 中点と肩甲骨上角を結んだ線の中点) の筋硬度を測定した。

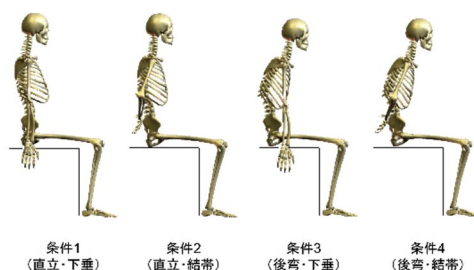


図3 座位姿勢の4条件

4. 研究の成果

1) 頸椎の運動と隣接部位との関係

胸椎後弯角度では、若年男性・高齢男性ともに3条件間で有意な差を認めた。一方、腰椎前弯角度と仙骨前傾角度では、3条件間で有意な差を認めなかった(表1)。特に上位胸椎の方が、下位胸椎よりも有意に可動域が大きい値を示した(表2)。本研究から、頭頸部の運動は下行性に胸椎(特に上位胸椎)のアライメントまで変化させるが、腰椎・仙骨のアライメントまでは変化させないことが示唆された。以上より、頸椎の屈曲・伸展運動では頸椎と上位胸椎の協調運動が重要なことが明らかとなった。

表1 頭頸部の3条件の脊柱アライメント			
		若年男性	高齢男性
胸椎後弯角度	屈曲位	50.8±10.2 ° **1	55.3±8.9 ° **1
	中間位	30.9±8.4 ° **2	40.2±7.4 ° **2
	伸展位	16.7±10.5 ° **3	27.9±9.2 ° **3
腰椎前弯角度	屈曲位	6.6±9.0 °	1.8±10.5 °
	中間位	4.9±10.5 °	1.4±11.5 °
	伸展位	3.7±10.0 °	0±11.5 °
仙骨前傾角度	屈曲位	3.4±5.1 °	5.0 ±6.5 °
	中間位	3.5±6.1 °	3.1±7.8 °
	伸展位	4.7±6.1 °	3.5 ±6.9 °

**1: p<0.01 (vs 中間位), **2: p<0.01 (vs 伸展位), **3: p<0.01 (vs 屈曲位)

表2 上位胸椎と下位胸椎の屈曲・伸展可動域			
		若年男性	高齢男性
屈曲可動域	上位胸椎	15.8±8.0 ° **	11.5±5.8 ° **
	下位胸椎	5.4±4.6 °	4.3±3.2 °
伸展可動域	上位胸椎	12.2±7.8 ° **	9.3±5.1 ° **
	下位胸椎	1.6±5.4 °	2.5±3.8 °

** : p<0.01 (vs 下位胸椎)

2) 上肢の免荷と筋硬度および頸椎の可動域の関係

両上肢免荷で左右僧帽筋、左上肢免荷で左僧帽筋が有意に低下した。頸部の可動域は、両上肢免荷で伸展・回旋・側屈、左上肢免荷で左回旋・右側屈が有意に増加した(表3)。本研究から、上肢アライメントは頸部の筋硬度と頸部の可動域に影響を及ぼすことが示唆された。以上より、上肢を免荷させて僧帽筋の筋硬度を低下させると、可動域が向上することが明らかとなった。

表3 上肢の免荷と頸部の可動域			
	両上肢下垂	両上肢免荷	左上肢免荷
屈曲	46.4±7.2 °	46.0±7.7 °	43.2±8.7 °
伸展	50.9±12.3 ° **1	56.3±12.8 ° **2	53.2±12.8 °
左回旋	59.2±8.3 ° **1,**3	65.5±9.4 ° **2	65.3±7.3 ° **2
右回旋	57.9±7.3 ° **1	63.9±8.0 ° **2	59.8±6.5 °
左側屈	31.7±5.8 ° **1	37.5±6.1 ° **2	31.9±6.3 °
右側屈	30.5±7.4 ° **1,**3	38.3±6.0 ° **2	38.7±5.0 ° **2

**1: p<0.01 (vs 両上肢免荷), **2: p<0.01 (vs 両上肢下垂), **3: p<0.01 (vs 左上肢免荷)

3) 座位姿勢と後頸部筋の筋硬度の関係

僧帽筋Aでは、4条件間で有意な差を認めなかった。一方、僧帽筋Bでは条件1より条件2~4で有意に低値を示した(表4)。本研究から、座位姿勢における脊柱・上肢の条件により、僧帽筋の筋硬度に影響を及ぼす条件があることが示唆された。以上より、脊柱アライメントの後弯と上肢アライメントの結帯では、僧帽筋Bの硬度を低下させることが明らかとなった。

表4 座位姿勢における脊柱・上肢アライメント変化と僧帽筋の筋硬度				
	条件1 (直立, 下垂)	条件2 (直立, 結帯)	条件3 (後弯, 下垂)	条件4 (後弯, 結帯)
僧帽筋A	64.9±4.5	64.6±3.7	64.6±4.4	63.8±3.9
僧帽筋B	51.7±4.2 **2, **3, **4	49.4±5.4 **1	49.5±5.1 **1	48.4±6.2 **1

**1: p<0.01 (vs 条件1), **2: p<0.01 (vs 条件2), **3: p<0.01 (vs 条件3), **4: p<0.01 (vs 条件4)

引用文献)

- 1) Matsudaira K, Palmer KT, Reading I, et al: Prevalence and correlates of regional pain and associated disability in Japanese worker. *Occup Environ Med*, 2011, 68: 191-196.
- 2) Nagata T, Mori K, Ohtani M, et al: Total Health-Related Costs Due to Absenteeism, Presenteeism, and Medical and Pharmaceutical Expenses in Japanese Employers. *J Occup Environ Med*, 2018, 60: e273-e280.
- 3) Nakamura M, Nishiwaki Y, Ushida T, et al.: Prevalence and characteristics of chronic musculoskeletal pain in Japan. *J Orthop Sci*. 2011, 16: 424-432.
- 4) 上田泰久, 永堀造男, 山本澄子, 福井勉: 頸椎の運動解析(第2報) 姿勢変化と頸椎の屈伸運動の関係. *理学療法学* 34 巻 Suppl.2, 254, 2007
- 5) 上田泰久, 福井勉, 柿崎藤泰, 上條史子, 金子雅明: 上半身質量中心位置の違いが頸椎の回旋可動域に及ぼす影響. *文京学院大学保健医療技術学部紀要*, 3: 1-6, 2010
- 6) 上田泰久, 山崎敦, 福井勉, 山本澄子: 姿勢の非対称性が頸椎の回旋に及ぼす影響. *理学療法科学* 27(1): 37-40, 2012
- 7) Yasui M, Menjyo Y, Tokizane K, et al.: Hyperactivation of proprioceptors induces microglia-mediated long-lasting pain in a rat model of chronic fatigue syndrome. *J Neuroinflammation*, 2019, 16(1): 67.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 上田 泰久	4. 巻 56
2. 論文標題 臨床のコツ・私の裏ワザ 肩こりに関係する筋肉に対するセルフケアのコツ	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 理学療法ジャーナル	6. 最初と最後の頁 1116～1117
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11477/mf.1551202805	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 上田泰久，上條史子，大竹裕子，福井勉，藤下彰彦	4. 巻 36
2. 論文標題 座位姿勢における頭頸部の運動と脊柱アライメントの関係	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 理学療法科学	6. 最初と最後の頁 511～514
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1589/rika.36.511	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 上田泰久，千代丸正志，大川孝浩，柿崎藤泰，福井勉	4. 巻 37
2. 論文標題 座位姿勢の上肢・上肢帯アライメントが頸部の筋硬度および可動域に及ぼす影響	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 理学療法科学	6. 最初と最後の頁 71～75
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1589/rika.37.71	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 上田泰久，梶谷光太郎	4. 巻 54（9）
2. 論文標題 頸部の末梢神経と軟部組織に対する運動療法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 理学療法ジャーナル	6. 最初と最後の頁 1022-1026
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計3件

1．著者名 上田泰久	4．発行年 2022年
2．出版社 マイナビ出版	5．総ページ数 160
3．書名 理学療法士が教える 自分でできる首コリ・痛みの治し方	

1．著者名 福井勉，小柳磨毅，大畑光司（編集）	4．発行年 2021年
2．出版社 医学書院	5．総ページ数 328
3．書名 標準理学療法シリーズ 骨関節理学療法学 第2版	

1．著者名 編集：千葉慎一（著者：上田泰久，鈴木貞興，柿崎藤泰，永井聡，森口晃一，神原雅典，石原剛，古泉貴章，遠藤優，吉田一也，松本大士，大平功路，安里和也）	4．発行年 2020年
2．出版社 文光堂	5．総ページ数 232
3．書名 運動のつながりから導く姿勢と歩行の理学療法	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------