

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：12103

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2015

課題番号：24700586

研究課題名(和文) 視力・視野障害者の日常生活動作における頸部負担の運動学的手法による研究

研究課題名(英文) Investigation of neck posture in the visually handicapped by using a kinematic approach

研究代表者

中村 直子 (NAKAMURA, Naoko)

筑波技術大学・保健科学部・助教

研究者番号：00455940

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、弱視者が文字を読んだり書いたりする動作時の頭頸部の角度や目と文字の距離などを測定し、視力や視野の障害と頭頸部肢位との関連や痛みとの関係を調べることである。今回の調査の結果、弱視者の60%以上の人に頸～肩部の筋骨格系の痛みが見られていた。両目の視野が半分以上欠損している視野障害群では多くの机上動作で視力が低いほど有意に目と文字の距離が近づき、頭頸部が前傾姿勢となる傾向が見られたが、視野欠損の少ない人では有意な関係はあまり認められなかった。障害のタイプに合わせた対応や障害補償の必要性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：My aim was to measure the distance from the eyes to the text and the angle of the neck when a person with low vision reads and writes. I also investigated the relationships among amblyopia and visual field disturbance, and neck position and pain. Musculoskeletal examination revealed that more than 60% of people with low vision had neck and shoulder pain. Subjects in the field disturbance group who had lost more than half the field of view in both eyes showed significant correlations between decreasing visual acuity value and both distance from eye to text and the degree of postural forward bend of the head and neck toward the desk. However, these relationships were not significant in subjects with partial field disturbance. To provide optimal care and assistive products to people with low vision we need to consider differences in the type of visual impairment.

研究分野：総合領域

キーワード：弱視 視野障害 姿勢 頸椎 角度 痛み 視覚障害

1. 研究開始当初の背景

私は理学療法士として視覚障害者の教育に携わる中で、弱視の方に頸や腰の痛みを訴える人が多いことに気づいた。そこで弱視者には頸椎の障害が多いのか否か、どのような二次障害を併発しやすいのか調べたが、国内外でこれに関する報告はほとんどされておらず、弱視者は健常者と比べバランスが悪い (Tomomitsu ら,2013)、視力が低いほど QOL が低値となる (Brighu ら,2009; Fujita,2003) などわずかな報告があるのみであった。そこで今回は社会・教育的弱視者の頭頸部肢位に着目し、動作の特徴や痛みの有無を調べることにした。

2. 研究の目的

弱視者の机上動作時の頭部・胸椎の傾斜角や、対象物と外眼角との距離を測定し、視力・視野障害との関係や筋骨格系の痛みとの関連を調べる。

3. 研究の方法

[対象者]

対象者は 18~40 歳代の男女で、点字ではなく墨字から情報を得ている視覚障害者とし、以下 2 群に分けた。弱視群：良眼矯正視力 0.3 未満のもの、視野障害群の基準を満たさないもの。視野障害群：両眼とも 50% 以上視野欠損のあるもの、弱視の合併を含む。両群とも除外基準は、独歩が困難なもの、視覚以外の重篤な知覚障害があるもの、重篤な合併症があるもの、本研究に同意が得られないものとした。

[測定方法]

(1) 机上動作の設定

以下 ~ を使用して書字・読字を行った。1 つの姿勢は 3 分間行い、最後の 30 秒間を測定した。視覚保障機器なし (眼鏡・コンタクトレンズのみ使用) 拡大読書器使用、ノート型パソコン操作、デスクトップ型パソコン操作、タブレット端末使用、携帯電話使用。

(2) 測定内容

以下 ~ の測定を行った。

机上動作の各姿勢における、外眼角と文字との距離、及び頭部・胸部の傾斜角を Leica Geogystems 社製レーザー距離傾斜計 DISSTO TMC300 を使用して測定した。

主観的な姿勢の困難さを、各姿勢の継続可能時間で表したオリジナルのスケール「姿勢のしづらさ 0~6 段階」を作成し (表 7) 口頭にて聴取した。

事前に対象者の視覚障害の種類や程度、筋骨格系の痛みの有無などの基本情報を自記式質問紙にて調査した。

[倫理的配慮]

本研究は筑波技術大学保健科学部附属東西医学統合医療センター医の倫理審査委員会の承認 (平成 25 年 9 月 27 日通知番号第 7 号) を得て実施した。

4. 研究成果

(1) 研究の結果

各群の対象者の特性を表 1 に示した。視野障害群には主に後天性・進行性疾患の網膜色素変性症の方が多かったため、先天性・進行性の項目で群間に有意差がみられた。その他年齢や視力等については両群間に有意な差はみられなかった。

表 1. 対象者の特性

	弱視群 16人	視野障害群 16人	p値
年齢(歳) a)	21.5 (21.0-25.3)	22.0 (21.0-25.0)	N.S.
男性(%) b)	7/16 (43.8%)	9/16 (56.3%)	N.S.
良眼矯正視力 a)	0.07 (0.04-0.10)	0.08 (0.05-0.53)	N.S.
良眼視野(°) c)	10(5-10)	10(5-10)	
内訳	軽度視野障害あり11/16	弱視あり11/16	
先天性(%) b)	9/16 (56.3%)	3/16 (18.8%)	*
進行性(%) b)	6/16 (37.5%)	14/16 (87.5%)	**
主な原因疾患	レーベル病、白内障、白皮症、視神経萎縮、網膜分離症、先天性鎌状網膜剥離、スタルガルト、黄斑変性症、先天性緑内障	網膜色素変性症、レーベル病、先天性無虹彩症・白内障、緑内障、網膜剥離、網膜芽細胞腫	

a): Mann-Whitney U検定 b): X<sup>2</sup>検定 数値はMedian(25%ile-75%ile)  
N.S.: Not significant, \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

両群とも 60% 以上の人に首・肩・腰の筋骨格系の痛みがみられ、70% 以上の人に頭痛がみられた。痛みの頻度や強さは、視野障害群の方がやや大きい傾向を示したものの、両群間に有意な差はみられなかった (表 2)。

表2. 痛みについての自記式質問紙調査

		弱視群 16人		視野障害群 16人		p値	検定種類
		人数	割合	人数	割合		
痛みのある人の割合	頭痛あり	12/16 (75%)		13/16 (81%)		N.S.	a)
	頸部痛あり	10/16 (63%)		10/16 (63%)		N.S.	b)
	肩痛あり	13/16 (81%)		11/16 (69%)		N.S.	a)
痛みの頻度 100日で換算	腰痛あり	10/16 (63%)		11/16 (69%)		N.S.	b)
	頭痛頻度	2.5 (0.0-7.0)		7.0 (2.0-17.8)		N.S.	c)
	頸部痛頻度	2.5 (0.0-28.3)		18.0 (0.0-65.8)		N.S.	c)
痛みの強さ NRS10段階 *1	肩痛頻度	12.0 (0.0-78.3)		43.0 (0.0-100.0)		N.S.	c)
	腰痛頻度	1.0 (0.0-19.5)		21.5 (0.0-50.0)		N.S.	c)
	頭痛NRS	4.0 (2.3-5.3)		4.5 (2.8-6.0)		N.S.	c)
NRS10段階 *1	頸部痛NRS	2.5 (0.0-3.5)		3.0 (0.0-4.3)		N.S.	c)
	肩痛NRS	3.0 (1.5-4.5)		3.0 (0.0-5.0)		N.S.	c)
	腰痛NRS	3.0 (0.0-4.0)		2.0 (0.0-5.0)		N.S.	c)

a) Fisher's 正確確率検定, b)  $\chi^2$ 検定, c) Mann-Whitney U 検定 \*1. NRS: Numerical Rating Scale 数値は%もしくはMedian(25%ile-75%ile) N.S.: Not significant

表3. 眼と対象物の距離

		弱視群 15人		視野障害群 16人		p値
		人数	平均値	人数	平均値	
機器なし(コンタクト・眼鏡のみ)	文字を読む	105.7	(89.8-121.8)	179.8	(127.0-291.3)	**
	文字を書く	113.0	(92.9-137.5)	183.7	(102.5-244.4)	
拡大読書器	文字を読む	177.8	(141.9-262.4)	247.0	(193.2-371.5)	
	文字を書く	138.6	(111.6-190.1)	196.9	(156.2-411.1)	
ノートPC	文字を読む	205.7	(146.4-303.2)	288.8	(162.6-484.4)	
	文字を打つ	160.1	(136.4-194.4)	229.8	(117.6-502.5)	
デスクトップPC	文字を読む	187.0	(153.2-221.0)	249.8	(193.3-530.8)	
	文字を打つ	117.3	(93.1-156.8)	156.9	(117.1-266.1)	
タブレット端末	読む	100.5	(86.9-121.6)	146.7	(113.6-222.2)	
	打つ	109.4	(84.4-121.7)	161.4	(75.3-211.5)	

Mann-Whitney U検定 数値はMedian(25%ile-75%ile) \*1. 11Pの文字、もしくはぎりぎり読める大きさの文字のプリントを読む \*\*p<0.01 単位:mm

表4. 頭部・胸部の傾斜角

		頭部の傾斜角 (°)				胸部の傾斜角 (°)				
		弱視群 15人		視野 16人		弱視群 15人		視野 16人		
		人数	平均値	人数	平均値	人数	平均値	人数	平均値	
機器なし(コンタクト・眼鏡のみ)	文字を読む	21.2	(14.5-23.1)	23.9	(13.4-45.6)	25.2	(20.2-31.6)	38.9	(32.4-43.2)	**
	文字を書く	22.2	(11.8-27.9)	30.3	(16.4-43.0)	31.0	(29.5-32.7)	32.9	(25.0-44.1)	
拡大読書器	文字を読む	85.3	(81.4-90.3)	93.1	(91.0-95.4)	68.2	(61.9-72.0)	73.9	(67.3-77.1)	
	文字を書く	61.6	(54.5-65.5)	74.8	(63.6-84.2)	30.3	(25.9-38.8)	38.1	(32.3-48.7)	
ノートPC	文字を読む	64.6	(53.8-73.1)	75.5	(57.5-80.9)	42.3	(36.1-46.7)	47.5	(42.5-63.4)	
	文字を打つ	86.6	(81.3-91.2)	91.3	(85.7-94.4)	58.5	(52.2-61.5)	57.9	(51.0-65.9)	
デスクトップPC	文字を読む	79.0	(69.8-85.2)	87.6	(82.8-94.8)	58.0	(51.7-62.6)	62.2	(59.4-69.8)	
	文字を打つ	65.3	(59.1-68.6)	70.0	(66.9-81.2)	56.0	(45.5-68.3)	72.3	(50.9-80.9)	
タブレット端末	読む	68.9	(59.0-74.7)	72.1	(56.5-76.9)	59.7	(51.8-74.1)	65.3	(47.3-79.2)	
	打つ	68.7	(59.5-80.4)	70.1	(61.1-74.7)	62.4	(53.5-76.5)	69.6	(47.4-78.1)	

Mann-Whitney U検定 数値はMedian(25%ile-75%ile) \*1. 11Pの文字、もしくはぎりぎり読める大きさの文字のプリントを読む \*\*p<0.05, \*\*p<0.01 単位:mm

表5. 視力と距離・傾斜角との単相関

		弱視群 15人			視野障害群 16人		
		眼と文字の距離	頭部の傾斜角	胸部の傾斜角	眼と文字の距離	頭部の傾斜角	胸部の傾斜角
コンタクト・眼鏡のみ	文字を読む *1	0.60*	0.15	0.45	0.96**	0.90**	0.68**
	文字を書く	0.47	0.48	0.71**	0.91**	0.52*	0.84**
拡大読書器使用	文字を読む	0.45	0.17	-0.01	0.82**	0.04	0.33
	文字を書く	0.52*	0.38	0.39	0.94**	0.79**	0.77**
ノートPC	文字を読む	0.38	0.31	0.24	0.82**	0.80**	0.74**
	文字を打つ	0.50	0.11	0.11	0.89**	0.60*	0.48
デスクトップPC	文字を読む	0.32	-0.44	-0.26	0.87**	-0.09	0.42
	文字を打つ	0.42	-0.19	0.06	0.81**	0.40	-0.38
タブレット端末	読む	0.51	0.23	-0.08	0.75**	0.24	-0.14
	打つ	0.36	0.24	0.13	0.76**	0.54*	-0.41

Spearmanの順位相関検定 (rs) \*1. 11Pの文字、もしくはぎりぎり読める大きさの文字のプリントを読む \*\*p<0.05, \*\*\*p<0.01 拡大読書器・PC・タブレット端末・携帯の文字の大きさは自由とした

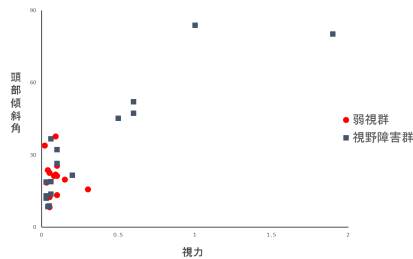


図1. 代表的な散布図 (視力と頭部傾斜角の散布図 機器類なしで文字を読む)

目と文字の距離や頭部・胸部の傾斜角については、視野障害群と比べ弱視群の方が目と文字の距離が近く、頭頸部の前傾姿勢が大きい傾向を示したが、両群の間に有意な差はあ

まりみられなかった(表3・4)。

視野障害群では多くの作業で視力が低いほど有意に目と文字の距離が近づき頭頸部が前傾姿勢となる傾向が見られたが、弱視群では視力の程度と距離や傾斜角との間にあまり関連を認めなかった(表5・図1)。

主観的な姿勢のしづらさと視力の程度との間については両群間での有意差は認められなかった。視野障害群では視力が低いほど作業姿勢の継続がより難しくなる傾向が見られたが、弱視群では有意な関連は認められなかった(表6・表7)。

表6. 主観的な姿勢のしづらさ

		弱視群 16人		視野障害群 16人	
		人数	平均値	人数	平均値
コンタクト・眼鏡のみ	文字を読む	2.0	(2.0-3.0)	3.0	(2.0-3.0)
	文字を書く	2.0	(1.8-3.0)	2.0	(1.0-3.0)
	書き写す	2.0	(2.0-3.0)	2.0	(2.0-3.0)
拡大読書器	文字を読む	2.0	(1.0-2.0)	1.0	(1.0-2.0)
	文字を書く	2.5	(2.0-3.0)	3.0	(2.0-3.0)
ノートPC	文字を打つ	2.0	(1.0-3.0)	2.0	(1.8-3.0)
	紙で読んでPCで書き写す	3.0	(2.0-4.0)	3.0	(2.0-3.3)
デスクトップPC	文字を読む	1.5	(1.0-2.0)	2.0	(1.0-3.0)
	文字を打つ	1.0	(1.0-2.0)	2.0	(1.0-2.0)
タブレット	紙で読んでPCで書き写す	3.0	(2.0-4.0)	3.0	(2.0-3.3)
	読む	1.0	(1.0-2.5)	2.0	(1.0-3.0)
携帯・スマホ	読む	1.0	(0.8-2.0)	1.0	(1.0-2.0)
	文字を打つ	1.0	(1.0-2.0)	1.5	(1.0-2.0)

Median(25%ile-75%ile) Mann-Whitney U 検定で全てN.S.

表7. 主観的な姿勢のしづらさと視力との単相関

		弱視群		視野障害群		各群n=16
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
コンタクト・眼鏡のみ	文字を読む	-0.26		-0.52*		
	文字を書く	-0.48		-0.43		
	書き写す	-0.27		-0.52*		
拡大読書器	文字を読む	-0.47		0.10		
	文字を書く	-0.43		-0.65**		
ノートPC	文字を打つ	-0.45		-0.54*		
	紙で読んでPCで書き写す	-0.30		-0.66**		
デスクトップPC	文字を読む	-0.04		-0.20		
	文字を打つ	-0.22		-0.26		
タブレット	紙で読んでPCで書き写す	-0.34		-0.52*		
	読む	-0.36		-0.44		
携帯・スマホ	読む	-0.56*		-0.36		
	文字を打つ	-0.62**		-0.37		

Spearmanの順位相関検定 (rs) \*p<0.05, \*\*p<0.01

- 姿勢のしづらさ 0~6段階
- 0 問題ない 快適 何時でも続けられる
  - 1 1~数時間続けられる
  - 2 30分~1時間未満くらい続けられる
  - 3 10~30分未満
  - 4 1~10分未満
  - 5 この姿勢は苦痛 1分未満
  - 6 この姿勢をとることは困難 この姿勢をとりたくない
  - (7 読めない 見えない)
  - (8 その他)

[考察]

両群とも60%以上の人に筋骨格系の痛みや頭痛がみられ、両群間の差はなかった。視覚障害者が晴眼者と比べて痛みが多いのか、どのような部位の痛みがあるのかを今後検討していく予定である。

今回視野障害群では視力が低いほど目と文字の距離が近づき、頭頸部が前傾姿勢をとる傾向が認められたが、弱視群では有意な差が認められなかった。これについて、視野障

害群には視力が 0.03~1.9 の人がおり、視力の影響がより反映されやすかったのに対し、弱視群は視力よりも代償姿勢の個人差の影響の方が大きかった可能性が考えられた(図 1)。また今回は対象者数が少なかったため有意差が出にくかった可能性がある。今後は更に対象者を増やして比較し、精度を上げて報告する予定である。

主観的な姿勢のしづらさを、姿勢継続可能時間によるスケールを作成して聴取した(表 7)。視野障害群では前傾姿勢のより大きな作業では、視力が低いほど、有意に作業の継続が困難と感じる傾向がみられたが、弱視群では有意な関係があまり認められなかった。これについても、今後対象者を増やすことにより、有意な関連が認められる可能性があり、継続して調査・報告していく予定である。

#### [今後の課題と研究の限界]

今回は社会・教育的弱視者を視野 50%以上の欠損の有無で 2 群に分け比較を行ったが、様々な病態を呈する視覚障害者を 2 群に分けることは困難であった。今後は視覚障害者と晴眼者との比較により、頸肩の痛みと関係の深い要因や頸の肢位、QOL との関連を分析する必要がある。また本研究はサンプルサイズが小さい横断研究である。

#### [今後の展望]

今後は更に対象者を増やし、机上動作を含めた日常生活動作時の頭部～体幹の肢位や痛み・QOL との関係について、社会・教育的弱視者と晴眼者との比較を行う。また今回の測定では筋電位による分析や小型モーションレコーダによる頭部～体幹の角度の分析も同時に行っており、これらの結果をまとめ、今後論文としての報告を予定している。本研究で得られた結果は、弱視者の頭部への負担の予測や、痛みへの対策・適切な視覚補助具等を検討するための基礎資料として活用し

ていきたいと考えている。

#### [国内外における本研究の位置づけとインパクト]

視覚障害者の視機能や視覚補償に関する研究は非常に多く報告されているが、視覚障害による二次障害や視機能と動作との関係についての報告は非常に少ない。また本研究のように、視覚障害者が痛みを訴える、すなわちオーバーユーズとなりやすい頸部に着目し、机上動作時の頸部肢位と痛みとの関係を調査する研究は、今のところ国内外で報告されていない。

#### [結論]

社会・教育的弱視者の机上動作時の頸の肢位や痛みについて調査した。その結果、弱視者の 60%以上の人に頸～肩の筋骨格系の痛みがみられた。両眼の視野が半分以上欠損している視野障害群では、視力が低いほど頭頸部が前傾し、目と文字の距離が近づく傾向がみられた。視野障害の少ない弱視群では、今回は有意な関係はあまり認められなかった。障害のタイプに合わせた痛みへの対策や視覚補償が必要であることが示唆された。

#### <引用文献>

- (1)Monica S.V. Tomomitsu, Angelica Castilho Alonso, et al : Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults . Clinics . 2013 ; 68(4) : 517-521
- (2)藤田京子：ロービジョンケア-最近の話題 -. 眼科 . 2003 ; 45 : 91-96
- (3)Swamy Brighu N, Chia Ee-munn C, et al : Correlation between vision - and health - related Quality of life scores. Acta Ophthalmol . 2009 ; 87 , 335-339

#### 5 . 主な発表論文等

[学会発表](計 2 件)

中村直子、柳久子、頭部や体幹の肢位と姿勢のしづらさとの関係について、第 25 回視覚障害リハビリテーション研究発表大会、2016 年 6 月 19 日、静岡県コンベンションアーツセンター

中村直子、柳久子、視力の程度と頭頸部肢位との関係について、第 16 回日本ロービジ

ヨシノ学術総会、2015年11月22日、一橋講堂

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中村直子 (NAKAMURA Naoko)

筑波技術大学・保健科学部・助教

研究者番号：00455940