

実験的口呼吸が作業能率に及ぼす影響について

岩 鍋 光希子・野 代 悦 生・長 岩 み ほ

九州歯科大学歯学部歯学科健康増進学講座顎口腔機能矯正学分野

平成00年00月00日受付

平成00年00月00日受理

Influence of the Experimental Mouth Breathing on the Work Efficiency

Mikiko Iwanabe, Etsuo Nodai and Miho Nagaiwa

Division of Orofacial Functions and Orthodontics Department of Health Improvement School of Dentistry,
Faculty of Dentistry Kyushu Dental University

Abstract

Originally, nasal breathing is a physiological breathing style of human being, but when the normal nasal breathing is impaired by nasal obstruction such as rhinitis, it is said to reduce the QOL such as headache, fatigue, sleep disorders, drowsiness of daytime, a decrease of attention. In this study, an experimental mouth breathing is created by obstructing the nose of a person whose usually breathing style is nasal breathing, and we investigated how mouth breathing is whether the extent involved in the decline of attentasadokugo ion or concentration to weigh mouth breathing with nasal breathing the work efficiency of the challenges.

We was performed the Uchida Krepelin test in adults to 34 people, and the Stloop color word test of 27 adults whose usual breathing style is determined to nasal breathing. The experimental mouth breathing when you have a nasal obstruction was used as the experimental group, and nose breathing that does nothing was used as a control group, so two groups were compared. Evaluation items are the number of incorrect answers and reaction time of Stloop color word test, the average amount of work total average amount of work, the first half of the average amount of work, the second half of the average amount of work, the average amount of work 5 rows of late start, the specific row the number of incorrect answers of the Uchida Kraepelin test.

In conclusion, 1. In the Stloop Color Word test, it compared to the control group, those in the experimental group were observed trend of increasing the number of incorrect answers, the extension of the reaction time. 2. In Uchida Kraepelin test, the total average amount of work, the first half of the average amount of work, the second half of the average amount of work, the average amount of work of 5 rows of late start, those in the experimental group was significantly reduced compared to the control

責任者への連絡先: 野代悦生

〒803-8580 福岡県北九州市小倉北区真鶴2-6-1

九州歯科大学歯学部歯学科健康増進学講座顎口腔機能矯正学分野

group. Accordingly, we found that the work efficiency falls by persons of nasal breathing becomes the mouth breathing temporarily. From this study, the experimental mouth breathing has been suggested possibility of effect a decrease in attention or concentration, and leading to a reduction of working efficiency. but this is a case where it becomes the mouth breathing temporarily present results. Therefore, it is about whether applies to resident basis mouth breathing person, we must continue research in the future.

Key words : mouth breathing, nasal breathing, attention, nasal obstruction, working efficiency

抄 録

鼻呼吸は本来人間の生理的な呼吸様式であるが、鼻炎等により鼻閉が生じると正常な鼻呼吸が障害され、頭痛、疲労感、睡眠障害、日中の眠気、注意力の低下等によりQOL(生活の質)が低下すると報告されている。本研究では常時鼻呼吸者の鼻孔を鼻栓で閉塞することで実験的口呼吸を作り出し、鼻呼吸および口呼吸における課題の作業能率について比較検討することにより、口呼吸が集中力あるいは注意力の低下にどの程度関与しているかについて検討した。

通常の呼吸様式が鼻呼吸と判定された27名の成人を対象にストループカラーワードテストを、34名に内田クレペリンテストを実施した。鼻栓をした実験的口呼吸時を実験群とし、何も行わない鼻呼吸時を対照群として、この2群間で比較検討した。評価項目はストループカラーワードテストが反応時間と誤答数、内田クレペリンテストは全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量、後半開始5行平均作業量および特定行誤答数とした。

1. ストループカラーワードテストでは、対照群に比べ、実験群の方が誤答数の増加傾向、反応時間が延長することが分かった。2. 内田クレペリンテストにおいては全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量、後半開始5行平均作業量が、対照群に比べ実験群の方が有意に減少した。これにより、通常の呼吸様式が鼻呼吸の者が、一時的に口呼吸になることで作業能率が低下することがわかった。

今回の研究から実験的口呼吸は、集中力および注意力の低下に影響し、作業能率の低下につながる可能性が示唆されたが、今回の結果は、一時的な口呼吸になった場合であり、常在的口呼吸者に当てはまるかどうかについては、今後研究を続けていかなばならない。

キーワード : 口呼吸, 鼻呼吸, 集中力, 鼻閉塞, 作業能率

緒 言

矯正歯科臨床では、口呼吸により上顎前突や開咬等の不正咬合が生じるほか、骨格にも影響を及ぼし、顔貌が変化すると言われている¹⁻⁴⁾。鼻呼吸は本来人間の生理的な呼吸様式⁵⁾であるが、鼻炎等により鼻閉が生じると正常な鼻呼吸が障害され、口呼吸を行っていると思われる。その際、頭痛、疲労感、睡眠障害、日中の眠気、注意力の低下等によりQOL(生活の質)が低下すると報告されている⁶⁻⁸⁾。

鼻呼吸者と口呼吸者の集中力についての研究⁹⁾では、鼻呼吸者における集中力の持続時間は1時間以上3時間未満であるが、大半の口呼吸者における集中力の持続時間は1時間未満であると報告されている。一方、鼻孔拡張テープ(ブリーズライト)を用いた、鼻呼吸による集中

力の効果の研究¹⁰⁾において、ブリーズライトを貼付して鼻孔を拡大した状態と貼付せずに普段通りの呼吸状態で暗算を行わせた結果、鼻孔を拡大した方が、正解数、回答数ともに約一割増になり、鼻孔を拡大して鼻呼吸することにより集中力が増加したと報告されている。また、慢性的に口呼吸を行っていた小児に対して口呼吸から鼻呼吸に移行するような治療を進めて成績などを比較したところ、成績の向上が見られたという報告もある¹¹⁾。この様に、呼吸状態の違いにより、集中力や作業能率が影響を受けることが考えられるが、詳細には検討されていないのが現状である。

そこで、本研究では、通常の呼吸様式が鼻呼吸である被験者の鼻孔を、綿栓を用いて閉塞することにより実験的口呼吸を作り出し、鼻呼吸および口呼吸における課題の作業能率について比較検討し、口呼吸が集中力あるい

は注意力の低下にどの程度関与しているかを検討したので報告する。

対象および方法

I. 被験者

A. 予備実験 1

鼻孔を閉塞することによる違和感が実験に及ぼす影響を排除するために、普段の呼吸様式が鼻呼吸と判定された九州歯科大学学生及び顎口腔機能矯正学分野大学院生の健康な成人ボランティア 5 名(男性 3 名, 女性 2 名, 平均年齢 29 歳 5 か月)を対象として内田クレペリントスト¹²⁾を行い, その結果より鼻閉塞開始からテスト開始までの時間を決定した。

B. 予備実験 2

口呼吸者における通常呼吸時(安静時)と実験的に鼻閉塞した時の差があるかについて検討するために、普段の呼吸様式が口呼吸と判定された九州歯科大学学生および顎口腔機能矯正学分野大学院生の健康な成人ボランティア 13 名(男性 8 名, 女性 5 名, 平均年齢 27 歳 1 か月)を対象として同様に内田クレペリントストを行い, 比較検討した。

C. 本実験

Fujimotoら(2009)¹³⁾の「口呼吸の臨床的評価」に基づき、普段の呼吸様式が鼻呼吸と判定された九州歯科大学学生および顎口腔機能矯正学分野大学院生の健康な成人ボランティア 27 名(男性 12 名, 女性 15 名, 平均年齢 26 歳 11 か月)を対象として、ストループカラーワードテスト^{14, 15)}を行った。なお、実験に際しては、27 名の被験者を鼻呼吸安静状態でテストを行う対照群 15 名(男性 6 名, 女性 9 名, 平均年齢 25 歳 9 か月)と、鼻閉塞を行ってテストを行う実験群 12 名(男性 6 名, 女性 6 名, 平均年齢 28 歳 1 か月)に分けて行った。

また、普段の呼吸様式が鼻呼吸と判定された九州歯科大学学生および顎口腔矯正学分野大学院生の健康な成人ボランティア 34 名(男性 14 名, 女性 20 名, 平均年齢 25 歳 3 か月)を対象として内田クレペリントストを行った。なお、実験に際しては 34 名の被験者を前述と同様に対照群 17 名(男性 8 名, 女性 9 名, 平均年齢 24 歳 7 か月)と、実験群 17 名(男性 6 名, 女性 11 名, 平均年齢 25 歳 9 か月)に分けて行った。

すべての被験者に対して、実験前に測定項目、課題の内容を説明し、実験することに同意を得た。なお、本研究は九州歯科大学倫理審査委員会(承認番号 11-56)にて承認を受けた。



図 1 鼻閉塞の方法

ロール綿栓を鼻孔に詰めた上から、サージカルテープで被験者が鼻呼吸できないと感じるまで 8 枚から 9 枚重ねて貼っている。

II. 研究方法

A. 予備実験 1

今回、鼻孔を閉塞する方法は、被験者には鼻孔にロール綿栓を詰め、その上からサージカルテープを被験者が鼻呼吸できないと感じるまで 8 枚から 9 枚重ねて行った(図 1)。

この鼻栓自体の違和感による影響について検討を行うため、被験者 5 名に対して、鼻閉塞開始から 10 分後(短時間群)と 6 時間経過後(長時間群)に内田クレペリントストを行い比較した。なお、6 時間経過後群は、鼻閉塞したまま通常的生活を行わせた。両群の試験結果を paired t-test により比較した(表 1)。

全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量、後半開始 5 行平均作業量および特定行誤答数の 5 項目における比較を行ったところ、どの項目においても 2 群間に有意差は認められなかった。以上のことより、鼻栓自体による影響は、短時間でも長時間でも同様であると考えられる。そこで、今回は被験者の拘束時間の少ない 10 分後にテストを開始することとした。

B. 予備実験 2

普段の呼吸様式が口呼吸であると判断された被験者 13 名に対して通常呼吸時(安静時)および実験的鼻閉塞

表1 予備実験1による内田クレペリンテストの結果

	10分後		6時間後		P value
	(n=5) Mean	SD	Mean	SD	
全平均作業量	61.3	16	63.2	14.1	0.635
前半平均作業量	58.8	17.5	61.4	13.6	0.596
後半平均作業量	63.9	14.7	65.1	14.6	0.720
後半開始5行平均作業量	68.6	17.8	68.5	15.5	0.991
特定行誤答数	0.3	0.5	1.0	1.4	0.391

単位：個

表2 予備実験2による内田クレペリンテストの結果

	対照群		実験群		P value
	(n=5) Mean	SD	(n=8) Mean	SD	
全平均作業量	77.7	20.3	68.4	17.3	0.426
前半平均作業量	75.5	19.9	66.3	16.2	0.410
後半平均作業量	80.1	20.7	70.5	18.7	0.424
後半開始5行平均作業量	83.3	20.1	74.8	20.2	0.479
特定行誤答数	0.2	0.4	0.6	0.7	0.225

単位：個

開始10分後における内田クレペリンテストの結果を比較した。前述の評価項目5項目すべてにおいて通常呼吸時(安静時)と実験的鼻閉塞時との間に有意差は認められなかった(表2)。

C. 本実験

対照群および実験群にストループカラーワードテストと内田クレペリンテストをそれぞれ2回ずつ行った。なお、実験群のテストは鼻閉塞開始から10分後に開始した。

また、作業による疲労の影響を排除するため、安静時と鼻閉塞時の試験日は別日とし、試験時刻は平日の16～17時の時間帯に、同一の静かな部屋で行った。1回目のテストは練習用¹⁶⁾とし、2回目のテストの結果を比較検討した。

III. 評価方法

A. ストループカラーワードテスト^{14, 15)}

このテストは黒字で色を書かれた文字をランダムに並べたテストカード(テスト1)、4種類の色(赤, 青, 黄, 緑)の図形をランダムに並べたテストカード(テスト2)、テスト1と文字の順序は同じであるが文字の意味とは異なる色で書かれたカラー文字テストカード(テスト3, 4)から構成されている。テスト1は、単純に文字を読み上げる検査で、テスト2は、単純に色を読み上げる検査、テスト3は、文字を読み上げる検査であり、テスト4は、テスト3のカードと同じものであるが文字の色を読み上

げる検査である。読み上げはテスト1、テスト2、テスト3およびテスト4の順で計4枚のカードで行った。今回はExcelにより^{17, 18)}28個の文字でストループカラーワードテストに必要な4枚のカードを作成した(図2)。

テスト1からテスト4までを鼻閉塞の有無で3回ずつ行い、3回のテストの間の休憩は3分とした。それぞれのテストを読み上げる時間(反応時間)の平均とテスト1からテスト4までの平均の合計、それぞれのテストの読み間違えた数(誤答数)の合計とテスト1からテスト4までの合計を鼻閉塞の有無で比較した。

B. 内田クレペリンテスト¹²⁾

内田クレペリンテストとは、1ケタの数字が110列30行並んだ検査用紙を用い、「始め」の号令とともに隣り合った数字を加算し、その答えの下一桁の値を数字の間に書き進めていく。仮に解答を訂正する際には、消しゴムは使用せず、いったん記入した解答に斜線を引き、その隣に改めて解答を記入する。一分ごとに号令をかけ、その行の計算が終わってなくても下の行へと改行し、新たに一列目より回答を記入していく。前半15行終わったところで、いったん鉛筆を置き、5分ほど休憩し、その後、残りの後半15行を同様に進めていく。

試験用紙は1ケタの数字が乱数表的に配列された¹⁹⁾内田クレペリンテスト標準型検査用紙を用いた。比較検討項目は全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量、後半開始5行平均作業量および特定行誤答数を用いた²⁰⁾。特定行とは前半後半の11行目、後半1行目のこと

テスト1 漢字を読んでもいい 青 黄 赤 赤 緑 青 赤 赤 青 緑 青 赤 緑 青 黄 緑 青 赤 黄 黄 緑 緑 赤 黄 黄 緑 青 赤	テスト2 色を読んでもいい XXX
テスト3 漢字を読んでもいい 青 黄 赤 赤 青 青 青 青 緑 赤 青 青 黄 緑 赤 黄 黄 緑 緑 赤 黄 黄 緑 赤	テスト4 漢字の色も読んでもいい 青 黄 赤 赤 青 青 青 緑 赤 赤 青 黄 緑 赤 黄 黄 緑 緑 赤 黄 黄 緑 赤

図2 ストループカラーワードテストの用紙
黒字で色を書かれた文字をランダムに並べたカードのテスト1(左上)、4種類の色(赤、青、黄、緑)の図形をランダムに並べたカードのテスト2(右上)、テスト1と文字の順序は同じであるが文字の意味とは異なる色で書かれたカラー文字のカードからなるテスト3、4(下段)。

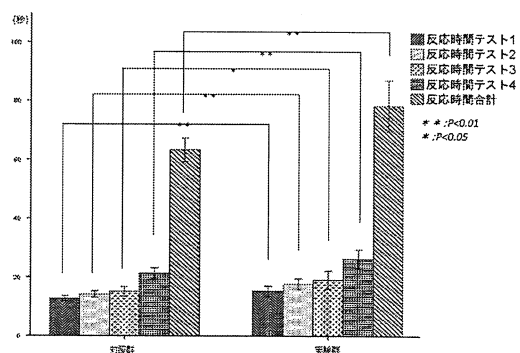


図3 鼻閉塞の有無でストループカラーワードテストを実施。反応時間は5項目すべてにおいて有意差を認められた。

を指す²¹⁾。作業量、特定行誤答数のチェックは内田クレペリン精神検査・基礎テキスト¹²⁾に従った。

C. 分析

本研究において2つのテストに対して対照群と実験群の2群に分けて行った。両テストにおいて、同一群で短期間に試験を繰り返し行くと、2回目のテストにおいて学習効果の及ぼす影響が大きいと報告²²⁾されているため、2群に分け、比較には対応のない検定を行った。各種の統計処理には統計解析ソフト(SPSS ver.20 IBM)を使用し、有意水準は $p < 0.05$ とした。

結 果

1. ストループカラーワードテスト

1) 各テストの反応時間について(図3)

各テストの反応時間の平均は、テスト1は対照群が12.7秒、実験群が15.3秒、テスト2は対照群が14.2秒、実験群が17.7秒、テスト3は対照群が15.1秒、実験群が19.1秒、テスト4は対照群が21.3秒、実験群が26.3秒と、どのテストにおいても実験群の方が有意に長かった。また、テスト1からテスト4までの反応時間の平均の合計においても対象群が63.3秒に対して実験群が78.3秒であり、実験群の方が有意に長い値となった。

2) 各テストの誤答数について(図4)

誤答数の平均は、テスト1は対象群が0.7個、実験群が0.8個、テスト2は対照群が0.7個、実験群が1.8個、テスト3は対照群が1.9個、実験群が2.7個、テスト4は対照群が3.7個、実験群が5.8個で、実験群の方が対象群に比べて誤答が多い傾向にあり、とくにテスト2では実

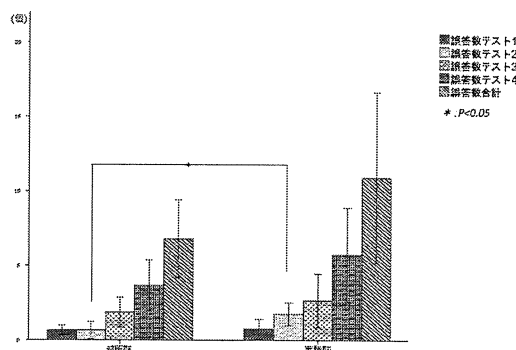


図4 鼻閉塞の有無でストループカラーワードテストを実施。誤答数はテスト2にのみ、有意差を認められた。

験群の方が有意に誤答数が多かった。誤答数合計においても、対照群が6.8個、実験群が10.9個と実験群の誤答数が多い傾向にあったが、有意差は認められなかった。

2. 内田クレペリンテスト

全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量、後半開始5行平均作業量および特定行誤答数における対照群と実験群の平均および比較結果を図に示す(図5、6)。全平均作業量は、対照群が80.1個、実験群が70.1個、前半平均作業量は、対照群が77.5個、実験群が67.6個、後半平均作業量は、対照群が82.7個、実験群が73.0個、後半開始5行平均作業量は、対照群が87.6個、実験群が75.2個であり、以上4項目については、対照群の方が有意に高い値を示した。しかし、特定行誤答数については、実験群が1.06個、対照群が0.82個であり、実験群の方が誤答数が増加する傾向にあったが、有意差は認められなかった。

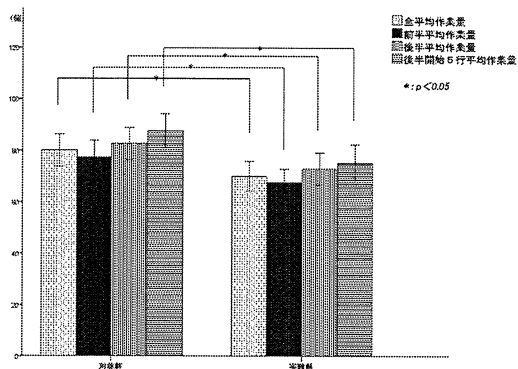


図5 内田クレペリンテストの結果
常在性鼻呼吸者に対して鼻閉塞の有無での内田クレペリンテストの結果の比較。全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量、後半開始5行平均作業量において有意差が認められた。

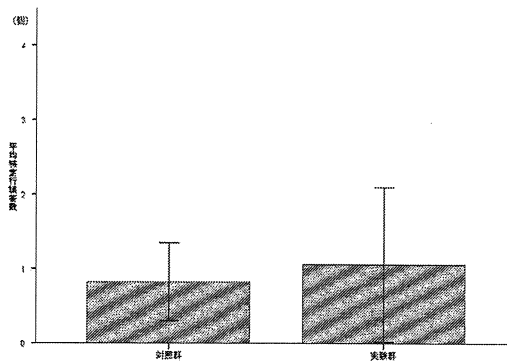


図6 内田クレペリンテストの結果
常在性鼻呼吸者に対して鼻閉塞の有無での内田クレペリンテストの結果の比較。特定行誤答数においては有意差は認められなかった。

考 察

本研究では、鼻呼吸者と口呼吸者における作業能率の差を検討するために、普段の呼吸様式が鼻呼吸者である被験者に対し、通常の呼吸状態の対照群と、人工的鼻閉塞を行った実験的な口呼吸状態の実験群に対して、ストループカラーワードテストおよび内田クレペリンテストを作業能率の指標として使用して比較検討した。

1. ストループカラーワードテストについて

ストループカラーワードテストは、本来、前頭葉機能障害を有する患者における日常的、習慣的に確立された反応(ステレオタイプ)の抑制の程度を評価する検査として用いられるものである。このテストは脳における情報処理を必要とし、反応時間、誤答数を測定することで数値化が可能である²³⁾。ストループカラーワードテストを行うに当たって、テスト1に比べてテスト4に時間を要すると報告されている。また、集中力、注意分配能力、知的柔軟性と記憶力は、脳の前頭前野の働きの一つと言われている^{24, 25)}。今回の研究において、被験者は、テスト3、テスト4において、間違えないようにとゆっくり進めるものと、時間を気にして急いで進めて誤答が増加する2つのタイプが観察された。普段鼻呼吸の人が、鼻閉により口呼吸になると脳の前頭前野の酸素消費量が増えることがわかっている²⁶⁾。したがって、テストにより間違えないように、遅くならないようにと考えることで脳に負荷がかかっている上に、さらに口呼吸となることで注意集中に携わる脳の前頭前野での酸素消費量が増加するために、集中を妨げ、対照群と比較して、

実験群の方が誤答数の増加傾向およびテスト反応時間の延長が生じたと考えられる。

2. 内田クレペリンテストについて

内田クレペリンテストは、ドイツの精神科医であるエミール・クレペリンが発見した作業曲線を元に、日本の内田勇三郎が開発したもの²⁷⁾で、作業量の多い少ない、作業をさせることによって生じる気分の変化、休憩をとることの効果、受検者自身の気持ちの気質特性など判断できるようになっており、描かれる作業曲線によって情緒の安定性や仕事にかかるときの態度、仕事の乗り、周りの環境への変化に対する適応力など、受検者の性格や行動ぶりや知能などを判断する検査である。

本研究では、内田クレペリンテストが一桁の単調な足し算であるところに着目した。単調な作業を繰り返し行うのは、精神的にもストレスであり集中力を必要とするものである。結果より、全平均作業量、前半平均作業量、後半平均作業量および後半開始5行平均作業量の4項目については、実験群の方が有意に低下していた。特定行(前半後半の11行目、後半1行目)誤答数については、日本・精神技術研究所が定める^{12, 21)}特定行3行に現れた誤答が全行の誤答の傾向であるとされている。今回、鼻閉塞を行うことにより脳の酸素不足が生じ、思考や判断力の低下により誤答がみられるのではないかと考えられたが²⁸⁾、誤答数の増加傾向は認められたものの、有意差は認められなかった。このことから、思考や判断力の低下より作業能率に及ぼす影響の方が多と考えられる。

口呼吸は効率の悪い呼吸であり²⁹⁾、鼻閉・鼻疾患患者では、正常鼻呼吸者と比較して、動肺コンプライアンス、

RV% (残気量率=残気量/全肺機能), FRC% (機能的残気量率), Vmax(最大呼吸速度), VC(肺活量), CV(closing volume), 肺粘性抵抗などに有意に小さい値となることが報告されている³⁰⁾。また人工的な鼻閉塞によって, PaO₂の低下とPaCO₂の上昇が生じることも報告されている³¹⁾。鼻から呼吸することは鼻毛, 副鼻腔, 扁桃リンパ組織を通過する。副鼻腔を通過することで, 一酸化窒素が作られ血管が拡張され, 効率よく酸素が吸収される³²⁾。鼻閉塞することは, PaO₂が低下し, 呼吸器系の異常すなわち呼吸不全を示すため, 注意集中を司る大脳が酸素不足となり負荷がかかり, 作業能率および集中力の低下につながるのではないかと考えられる。また, 普段鼻呼吸を行っている者が口呼吸を行うことによりPaO₂低下が生じ, 息苦しさからストレスを感じ, 集中力を欠く結果になったと思われる。

結 論

常時鼻呼吸者の鼻を閉塞することで実験的口呼吸を作り出し, 課題の作業能率を比較検討し, 集中力あるいは注意力の低下に口呼吸が関与するかどうかについて検討したところ, 以下の結論を得た。

1. ストループカラーワードテストでは, 安静時鼻呼吸群に比べ, 実験的口呼吸群の方が誤答数の増加傾向, テスト反応時間の延長が認められた。
2. 内田クレペリンテストにおいては全平均作業量, 前半平均作業量, 後半平均作業量, 後半開始5行平均作業量が, 安静時鼻呼吸群に比べ実験的口呼吸群の方が有意に減少した。これにより, 普段の呼吸様式が鼻呼吸の者が実験的口呼吸になることで作業能率が低下することがわかった。

今回の研究から実験的口呼吸は, 集中力および注意力の低下に影響し, 作業能率の低下, ひいては日常生活のQOLの低下につながる可能性が示唆された。しかし, 今回の結果は, 一時的な口呼吸になった場合で, 常時の口呼吸者に当てはまるかどうかについては, 今後研究を続けていく必要がある。

文 献

- 1) 飯田純一郎, 一色泰成, 葛西一貴, 鐘ヶ江晴秀, 亀田 晃, 川本達雄, 後藤慈巳, 佐藤貞雄, 相馬邦道, 納村晋吉, 他: 歯科矯正学(葛西一貴, 亀田 晃, 川本達雄, 後藤慈巳, 相馬邦道, 丹羽金一郎編)第4版第6刷 医歯薬出版, 東京, 2005, 107-113.
- 2) Souki, B. Q., Lopes, P. B., Veloso, N. C., Avelino, R. A., Pereira, T. B., Souza, P. E., Franco, L. P.,

Becker, H. M.: Facial soft tissues of mouth-breathing children: do expectations meet reality? Int J Pediatr Otorhinolaryngol; 78(7):1074-1079, 2014.

- 3) 今林あゆみ, 山口和憲, 蔵満幸子, 郡司掛香織: 口呼吸者の機能的評価と顎顔面形態の特徴. 九州歯会誌; 66(1):11-20, 2012.
- 4) 山口和憲: 口呼吸と不正咬合のエビデンスを探る 口呼吸と不正咬合との関係性の再検討. 九州歯会誌; 64(4):93-103, 2011.
- 5) 水野 均: 口呼吸について. 甲北信越矯歯会誌; 5(1):14-20, 1997.
- 6) 大久保公裕: 小児花粉症患者におけるプロピオン酸フルチカゾン(小児用フルナーゼ点鼻液25)の有効性, 安全性及び鼻炎QOLの検討. アレルギー・免疫; 12(2):318-331, 2005
- 7) 北村拓朗, 鈴木秀明: 鼻閉と口呼吸 耳鼻咽喉科の立場から. 九州歯会誌; 64(4):104-109, 2010.
- 8) 金 南善: 鼻詰まりによる口呼吸の治療および相関関係の研究. 日東洋医誌; 59別冊:186, 2008.
- 9) グラクソ・スミスクライン株式会社 2008.7 プレスリリース
- 10) グラクソ・スミスクライン株式会社 2009.7 プレスリリース
- 11) 金 南善: 口呼吸をする小児に小青竜湯を投与, 学校の成績と身長との成長と向上. 日東洋医誌; 55別冊:222, 2004.
- 12) 外岡豊彦: 内田クレペリン精神検査: 基礎テキスト 増補改訂版第3刷. 日本・精神技術研究所, 東京, 2012, 1-128.
- 13) Fujimoto, S., Yamaguchi, K., Gunjigake, K.: Clinical estimation of mouth breathing. Am J Orthod Dentofacial Orthop; 136(5):630. e 1-630. e 7, 2009.
- 14) 山本大誠: 身体運動が認知機能および脳の神経活動に及ぼす影響. 神戸学院総合リハ研; 2(2):37-42, 2007.
- 15) 箱田裕司, 佐々木めぐみ: 集団ストループ・逆ストループテスト-反応様式, 順序, 練習の効果-. 教心理研; 38:389-394, 1990.
- 16) 大森 肇, 権藤雄一, 澤入正通, 窪田辰政, 大城戸道生: 中強度運動の継続時間が計算課題成績の向上と維持に及ぼす影響. 日運動生理誌; 18(2):47-54, 2011.
- 17) 松本亜紀, 野口副武, 赤間英夫, 箱田裕司: 激しい運動は注意機能に影響を及ぼすのか? スポーツ心理研; 38(2):99-108, 2011.
- 18) 久本博行: 心理学におけるExcel VBAの利用その2: ストループ効果の実験プログラム. 関西大学社会学部紀要; 39:61-96, 2007.
- 19) 吉沢孝之, 倉科桂司, 佐々木巖, 大塚健蔵, 赤柴恒人, 堀江孝至: 閉塞性睡眠時無呼吸症候群に対するnasal CPAP短期間療法の効果の検討. 日胸疾患会誌; 28(5):698-705, 1990.
- 20) 佐々木昌世, 佐久間夕美子, 叶谷由佳, 佐藤千史: ガム咀嚼が作業効率と疲労に与える影響に関する研究. 日健医会誌; 18(1):24-30, 2009.
- 21) 内田桃人, 加藤千恵子, 喜岡恵子, 江 健一, 後藤隆彰, 浜

- 谷英雄, 多田光利, 土田賢省, 鳥谷部達, 人見憲司, 他: 心理と情報. インデックス出版, 東京, 2011, 34
- 22) 板津裕己: 日精研UKレポート No.3. 日本・精神技術研究所, 東京, 1996, 21-45.
- 23) 大野武士, 藤村昌彦, 河村光俊, 奈良 薫: 高齢者における立位バランスと認知課題処理能力の関係について—二十課題を用いた検討—. 広島大保健ジャーナル; 2: 78-84, 2002
- 24) 畑野和子: 笑いが脳の活性化に及ぼす影響. 人間石研; 7: 37-42, 2009.
- 25) 大地陸男: 生理学テキスト第4版第6刷 株式会社 文光堂, 東京, 2004: 188-198
- 26) Sano, M., Sano, S., Oka, N., Yoshino, K., Kato, T.: Increased oxygen load in the prefrontal cortex from mouth breathing: a vector-based near-infrared spectroscopy study. Neuroreport; 24(17): 935-940, 2013
- 27) 田仲豊徳: 就職適性検査 内田クレベリン検査 完全理解マニュアル 最新版. 株式会社土屋書店, 東京, 2011: 2-3
- 28) 堀江竜弥, 横山佳奈子, 片野由美: 少量のアルコールが作業能率と心機能に及ぼす影響. 北日石会誌; 5(2): 5-12, 2003
- 29) 水野 均: 口呼吸について. 甲北信越矯歯会誌; 5(1): 14-20, 1997
- 30) 戸川 浩: 鼻呼吸障害—その病態と臨床—. 第83回日耳鼻宿題報告. 1982
- 31) 岡本美孝, 安藤裕史, 千葉伸太郎, 米介修二, 後藤 穰, 増田佐和子, 遠藤朝彦, 吉川 衛, 上條 篤, 宇野芳史 他: 日常診療の疑問を解決 耳鼻咽喉科・頭頸部外来Q&A. 中外医学社, 東京, 2013: 2-3
- 32) Lundberg, J. O., Settergren, G., Gelinder, S., Lundberg, J. M., Alving, K., Weitzberg, E.: Inhalation of Nasally Derived Nitric Oxide Modulates Pulmonary Function in Humans. Acta Physiol Scand; 158(4): 343-347, 1996