

歯磨き行為の積極的休息への応用について

左達秀敏¹, 村上義徳¹, 外村 学¹, 矢田幸博¹, 下山一郎²

¹花王株式会社東京研究所,

²千葉大学フロンティアメディカル工学研究開発センター脳機能計測解析研究部門

抄録: 歯磨き行為の積極的休息への応用について: 左達秀敏ほか. 花王株式会社東京研究所—目的: 本研究の目的は, 歯磨き行為における積極的休息としての有用性を明らかにすることである. **対象と方法:** 生理指標としてフリッカー値を, 心理指標として主観的アンケートを用いて検証した. まず, 17名の健康な若年男女 (男性12名, 女性5名, 平均年齢±標準偏差; 22.5±1.5歳, 右利き)を歯磨き群と非歯磨き群に無作為に割り当てた後, 両群にパソコン上で20分の連続計算課題を実施させた. その後, 歯磨き行為を行わせ, その前後でフリッカー値と気分を計測した. **結果:** 歯磨き群のフリッカー値は, 歯磨きをしない群と比べて有意に増加した ($p < 0.05$). 一方, 気分については, “爽快感”が歯磨きをしない群と比べて有意に増加し ($p < 0.05$), “集中力”, “頭のすっきり感”が増加傾向を示した ($p < 0.1$). また, “倦怠”, “眠気”は, 有意に減少した ($p < 0.01$). **考察と結論:** 歯磨き行為による体性感覚刺激や口腔内触覚刺激が総合的に大脳活動を賦活させたと考えられ, また, 気分を爽快にする効果が認められたことから, 歯磨き行為は, 積極的休息として応用できる可能性が示唆された.

(産衛誌 2010; 52: 67-73)

キーワード: Active rest, Fatigue, Flicker value, Tooth brushing

I. 緒 言

近年の疲労の実態として, 1999年の厚生省 (現; 厚生労働省) 疲労調査研究班が実施した疫学調査では, 疲労感を自覚している人の割合は就労人口の約60% (4,720万人) であり, そのうち半数を超える人 (2,960

万人) が半年以上続く慢性的な疲労に悩んでいることが報告されている^{1, 2)}. また, 1997年の労働者健康状況調査では, 仕事や職業生活に関する強い不安, 悩み, ストレスを有する労働者の割合は約63%であり, 1982年の同調査と比較すると約1.2倍になっている²⁾. その後2002年の同調査³⁾では, 約62%で1997年と比較しても減少していないことが分かっている.

一方, 就業による疲労は注意力を低下させ, 生産性の低下, 労災・事故などリスク発生など企業の人的・社会的・経済的損失をもたらし, 労働力損失は全労働コストの10-20% (全国で年間約600億円) 以上に達するという報告がなされている²⁻⁴⁾. このような理由から, 疲労を低減, 緩和させることは個人の健康維持ばかりでなく, 社会生活の健全性にとっても非常に重要な課題であると考える.

疲労とは, 「過度の肉体的, 精神的な活動により生じた独特の病的不快感と休養を求める欲求を伴う身体あるいは精神機能の減弱状態」と定義されている⁵⁾. また, 疲労に付随して起こる心身の徴候として, 作業能率・集中度力・多重注意・意欲等の低下や知覚異常・知覚鈍麻や日内リズムの乱れ・睡眠障害による脳の変調などが挙げられる⁶⁾. これら身体的および精神的な機能減弱状態を回復させる休息方法としては, 積極的休息と消極的休息の2種に大別される. 消極的休息とは, 体を動かさずに安静にして休む方法であるが, 一方, 積極的休息とは, 作業に使用しなかった部位を活動させることにより疲労をより促進的に解消しようとする方法である⁷⁾. すでに積極的休息として運動^{7, 8)}や朗読⁹⁾などの効果が報告されている. また, 積極的休息は, 新鮮な感覚が惹起され, 新たな気持ちで作業に臨めるという主観的疲労回復感に効果があるという報告もある^{10, 11)}. このように積極的休息として作業に使用していなかった部位を活動させることは, 疲労状態にある大脳活動の機能を亢進するのに有用であることが推察される^{9, 12, 13)}. 従って, 積極的休息として様々な手法¹⁴⁾が考えられるが, 歯磨き行為も積極的休息の一つとなりうる可能性がある.

歯磨きは従来, 口腔内環境を整えるために行うもので

2009年7月2日受付; 2009年11月26日受理

J-STAGE 早期公開日: 2010年2月17日

連絡先: 左達秀敏 〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3

花王株式会社 東京研究所

(e-mail: sadachi.hidetoshi@kao.co.jp)

あるが、近年では全身の健康を考える上でも重要な役割を担っていることが分かってきている^{15, 16)}。さらに、歯磨き行為には、口腔内刺激による口腔内触覚刺激、ブラッシングによる上腕部の軽運動により体性感覚等の刺激が生じると考えられる。さらに、これらの刺激は、大脳皮質へ到達し、各支配部位を賦活させる^{17, 18)}ことから、積極的休息としての役割を果たす可能性が考えられる。また、疲労回復方法は、日常的に実行でき、なおかつ簡便なものであった方が望ましいことから、歯磨き行為は、衛生面で重要な役割を果たすばかりでなく、日常的に実行容易な疲労回復の手段として考えられる。

そこで本研究では、積極的休息という観点から歯磨き行為が疲労回復方法として有効か否かを明らかにするため生理心理学的実験により検証した。即ち、疲労の生理的指標としてはフリッカーテスト^{19, 20)}を用いた。さらに心理的指標として主観的アンケート²¹⁻²⁵⁾により気分を解析し、非歯磨き条件と比較することにより検討した。その結果、歯磨き行為が積極的休息として疲労の回復に有用な知見が得られたので報告する。

II. 対象および方法

1. 対象

大学生・大学院生 17 名（男性 12 名，女性 5 名，平均年齢 ± 標準偏差；22.5 ± 1.5 歳，右利き）を被験者とした。すべての被験者から聴力および視力（矯正視力含む）は正常であり、起床後および就寝前に毎日歯磨剤を付けて歯磨きをする習慣があると自己報告を得た。また、被験者の口腔内には明らかな外傷がなく、現在治療中ではない歯・歯肉であることを自己申告により確認した。実験前に各参加者に実験内容を十分に説明し、実験参加同意書を得た。また、本実験のプロトコルは千葉大学フロンティアメディカル工学研究開発センター倫理審査委員会の承認を得た。

2. 方法

被験者 17 名のうち 8 名を非歯磨き群，9 名を歯磨き群として無作為に割り当てた。まず、被験者の疲労度合いを合わせる目的で計算課題を 20 分間行わせた。その後フリッカーテストおよび主観的アンケート（VAS (Visual Analogue Scale)^{21, 22)}，多面的感情状態尺度 (MMS) 短縮版^{23, 24)}，スタンフォード眠気尺度 (SSS: Stanford Sleepiness Scale)²⁵⁾（日本語訳）を行った。次に歯磨き行為を行わせ、その直後に再びフリッカーテストおよび主観的アンケートを実施した。実験の手順を Fig. 1 に示した。

1) 実験条件

実験は午前 11 時から実施した。課題および測定は、室温 22 度，湿度 50% Rh 設定で行った。

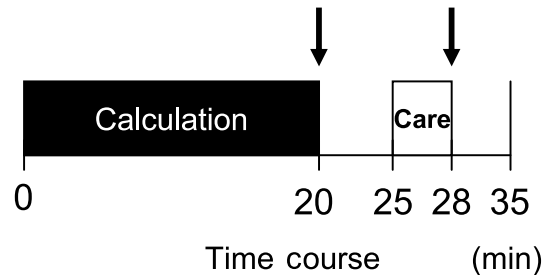


Fig. 1. Experimental protocol of this study. Flicker test and subjective questionnaire on VAS (Visual Analogue Scale), MMS (Multiple Mood Scale) and SSS (Stanford Sleepiness Scale) are shown by arrows (↓). A continuous calculation task was done for 20 min shown by the box (■). Care was tooth brushing or non-tooth brushing shown by the box (□).

2) 計算課題

被験者の疲労度合いを統制するために著者らが開発した計算課題ソフトを 20 分間実施した。本ソフトは、内田クレバリン試験様式を模したもので、1 桁の数字がランダムに表示され、2 数字をランダムに表示される加算あるいは乗算記号に従って計算し、その答えの 1 桁のみをキーボード上の数字で入力させるものである。課題実施前にできるだけ速く正確に入力するように指示した。

3) フリッカーテスト

被験者には、ハンディフリッカ (NEITZ 社製 ハンディフリッカ HF-II) を用いて 70 Hz で明滅する緑色発光ダイオード（主波長；555 nm）の視標（φ8.7 mm）を注視（視標部と被検眼との距離：約 25 cm，視角：約 2°）してもらい、ちらつきがなくなっていることを確認させた。次に被験者の右手親指でボタンを押し続け、徐々に周波数を減少させて、ちらつき始めたときにボタンから指を離させた。その時の周波数（フリッカー値）を求めた。1 回のテストで連続 5 回試行し、解析には最大値および最小値を除いた 3 回の平均値を用いた。

4) 主観的アンケート

本実験では以下の質問紙を用いた。なお被験者には熟考せず直感で記入するよう予め指導した。

1. Visual Analogue Scale (VAS)：“全体的疲労感”，“自覚的ストレス”，“退屈感”，“頭のすっきり感”，“集中力”，“意欲”，“爽快感”の 7 項目を用いた。
2. 多面的感情状態尺度短縮版：“抑鬱・不安”，“倦怠”，“活動的快”，“非活動的快”の 4 下位尺度 20 項目を用いた。“まったく感じていない” (1) から“はっきり感じている” (4) の 4 段階評定で主観評価を求めた。1 から 4 を単純加算し、合計得点が高いほど各項目感情が高いことを示す。

3. スタンフォード眠気尺度 (Stanford Sleepiness Scale: SSS) の日本語訳版：“活気や気力がみなぎっている、はっきり目覚めている” (1) から“目をあけていることができない、すぐに眠ってしまいそうである” (7) の7段階評定で主観評価をさせた。

5) 歯磨き

歯磨き群では、計算課題を実施する席から洗面台まで移動し、立位で市販されているミント香味の歯磨剤平均約1gを歯ブラシにとり歯および歯肉をブラッシングさせた。なお、歯磨剤なしのブラッシングでは、被験者の歯磨き習慣と異なることから、その影響が危惧されたので本研究では歯磨剤を使用した。歯磨剤は、*l*-メントールの他に香料・甘味料を含むナチュラルミント風味であり、被験者には同一の歯磨剤を使用させた。歯磨き時間は1分間と設定し、その後コップ一杯150ccの水で数回に分け口をゆすがせた。なお、本試験では、歯磨剤をつけず、ブラッシングなどの一連の歯磨き行為をしない群を非歯磨き群と定義し、歯磨き以外の行動を統制させるために歯磨き群と同様に洗面台まで行き、1分間立位させた後席に戻らせた。

3. 統計解析

計算課題後を基準とした変化値を解析に用いた。歯磨き群と非歯磨き群の二水準を設け、統計検定には対応のない *t*-検定 (Student's unpaired *t*-test) を用いた。全て

の分析において、有意水準は5%とした。

Ⅲ. 結 果

1. 等質性

まず2群間の等質性を確認するため、計算課題後の値について *t*-検定を行なった。その結果を Table 1 に示したが、全ての項目において有意差は認められなかった。従って、両群は等質であるとみなすことができた。

2. フリッカーテスト

両群の計算課題後を基準としたフリッカー値の変化量 (歯磨き後—歯磨き前) を Fig. 2 に示した。非歯磨き群 (Mean ± S.D.; -0.542 ± 1.436) に比べ歯磨き群 (Mean ± S.D.; 0.741 ± 0.940) で有意にフリッカー値が増加した。

3. 主観的アンケート

Table 2 に計算課題後を基準としたVAS項目の変化量 (歯磨き後—歯磨き前) を示した。“全体的疲労感”、“自覚的ストレス”、“退屈感”、“意欲”については有意な差は認められなかった。“集中力”および“頭のすっきり感”については非歯磨き群に比べ歯磨き群で増加傾向にあった。“爽快感”については非歯磨き群に比べ歯磨き群で有意に増加した。

次に、多面的感情状態尺度短縮版の計算課題後の状態を基準とした変化量 (歯磨き後—歯磨き前) を Table 3

Table 1. Homogeneity of flicker value, VAS, MMS and SSS after calculation in the tooth brushing group and the non-tooth brushing group

	Non-tooth brushing (N=8)	Tooth brushing (N=9)	<i>p</i> value ^a
Flicker value (Hz)	47.63 ± 2.71	45.82 ± 2.88	0.20
General fatigue	46.88 ± 20.66	38.33 ± 20.52	0.41
Subjective stress	48.88 ± 24.00	40.89 ± 22.17	0.49
Boredom	38.38 ± 22.70	33.44 ± 28.22	0.70
Eagerness	58.88 ± 17.03	52.00 ± 16.78	0.42
Concentration power	59.38 ± 17.25	54.78 ± 20.22	0.62
Feeling of being refreshed	33.38 ± 18.49	37.33 ± 19.69	0.68
Feeling of clear-headedness	54.63 ± 19.19	50.00 ± 17.71	0.61
Depression/Anxiety	7.50 ± 3.02	7.56 ± 2.46	0.97
Lassitude	10.25 ± 3.15	10.11 ± 3.48	0.93
Active comfort	9.13 ± 3.44	9.89 ± 3.95	0.68
Passive comfort	10.00 ± 4.50	10.67 ± 3.24	0.73
SSS	3.00 ± 0.93	3.33 ± 1.23	0.54

mean ± S.D., ^a*p* value obtained by Student's unpaired *t*-test.

に示した。“抑鬱・不安”，“活動的快”，“非活動的快”，については有意な差は認められなかった。“倦怠”については非歯磨き群に比べ歯磨き群で有意に減少した。しかし，“抑鬱・不安”の下位尺度の“気がかりな”については非歯磨き群 (Mean \pm S.D.; 0.125 \pm 0.354) に比べ

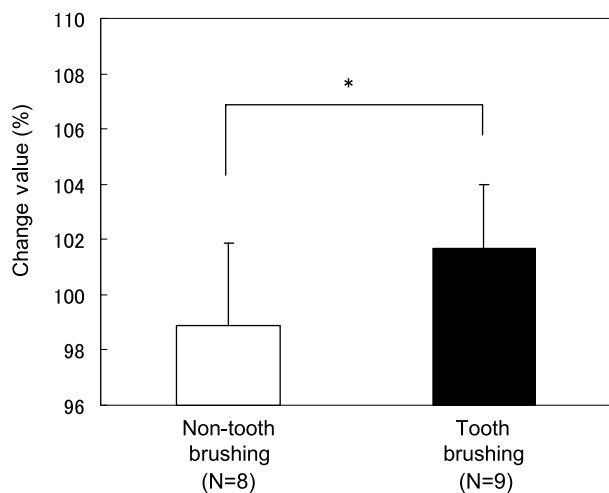


Fig. 2. Change values of flicker value after care are shown. Mean \pm S.D., * $p < 0.05$.

歯磨き群 (Mean \pm S.D.; -0.444 \pm 0.527) で有意に減少した ($t(15) = 2.579, p < 0.05$). また，“活動的快”の下位尺度の“元気いっぱい”については非歯磨き群 (Mean \pm S.D.; 0 \pm 0.535) に比べ歯磨き群 (Mean \pm S.D.; 0.556 \pm 0.726) で増加傾向があり ($t(15) = -1.775, p < 0.1$), “非活動的快”の下位尺度の“おっとりした”と“のんきな”については両項目とも非歯磨き群に比べ、歯磨き群で増加傾向が認められた (両項目とも, Mean \pm S.D.; 0.125 \pm 0.354, (15) = -1.775, $p < 0.1$).

Figure 3に計算課題後を基準としたスタンフォード眠気尺度 (日本語訳版) の変化量 (歯磨き後 - 歯磨き前) を示した。非歯磨き群 (Mean \pm S.D.; -0.667 \pm 0.866) に比べ歯磨き群 (Mean \pm S.D.; 0.125 \pm 0.641) で眠気が低下傾向にあった。

IV. 考 察

フリッカー値の変動は、大脳皮質の機能によるものであるが、フリッカー値の増加は、大脳皮質が賦活系により活動水準が覚醒状態におかれることに起因している。従って、大脳皮質の活動水準が低下すればフリッカー値も低下すると考えられる²⁶⁾。今回、歯磨きしない場合に比べて歯磨きをすることによりフリッカー値が有意に

Table 2. Change values of VAS (Visual Analogue Scale) after care in the tooth brushing group and the non-tooth brushing group

	Non-tooth brushing (N=8)	Tooth brushing (N=9)	<i>p</i> value ^a
General fatigue	-1.25 \pm 20.62	-1.44 \pm 26.53	0.82
Subjective stress	-11.88 \pm 18.60	-6.89 \pm 14.64	0.55
Boredom	-3.00 \pm 10.09	-2.44 \pm 12.03	0.92
Eagerness	-6.25 \pm 17.66	1.33 \pm 16.56	0.38
Concentration power	-5.88 \pm 13.17	6.67 \pm 12.91	0.07
Feeling of being refreshed	-0.50 \pm 8.86	17.11 \pm 19.58	0.03
Feeling of clear-headedness	-2.13 \pm 12.23	12.67 \pm 17.79	0.07

mean \pm S.D., ^a*p* value obtained by Student's unpaired *t*-test.

Table 3. Change values of MMS (Multiple Mood Scale) after care in the tooth brushing group and the non-tooth brushing group

	Non-tooth brushing (N=8)	Tooth brushing (N=9)	<i>p</i> value ^a
Depression/Anxiety	-0.13 \pm 1.36	-0.22 \pm 0.83	0.53
Lassitude	0.75 \pm 0.89	-0.78 \pm 1.09	<0.01
Active comfort	0.00 \pm 1.77	0.67 \pm 2.74	0.57
Passive comfort	0.50 \pm 1.85	-0.56 \pm 2.30	0.32

mean \pm S.D., ^a*p* value obtained by Student's unpaired *t*-test.

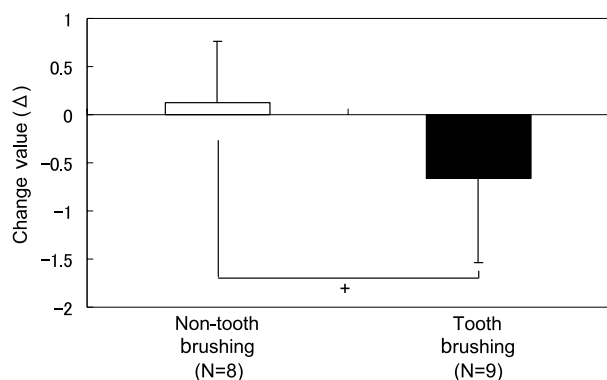


Fig. 3. Change values of SSS (Stanford Sleepiness Scale) after care are shown. Mean \pm S.D., $+p < 0.1$.

増加した理由として次の可能性が考えられる。

ひとつは、筋組織内に広く分布している筋紡錘が、筋運動による刺激により筋の伸縮に伴う内圧の変動を受容して興奮し、脳幹網様体を刺激して体性感覚野を含む大脳皮質の支配部位の活動が高まった²⁷⁾ ことにより、大脳皮質の活動水準が上昇した結果、フリッカー値が増加した可能性である。自転車エルゴメーターによる筋運動の前後で加算作業を行ったところ、運動負荷を与えない条件よりも計算課題の成績が有意に上昇したという報告²⁸⁾、右手タッピングを用いた軽運動により暗算作業の平均回答時間が短縮したという報告⁷⁾、不規則パターン描写を用いた軽運動によってポストテストの誤数の数が減少したという報告²⁹⁾、さらには、上肢運動が積極的休息として疲労回復に効果的であったとする報告³⁰⁾があるように筋運動は、積極的休息としての役割があるものと考えられる。即ち、歯磨き時のブラッシング等の運動により中枢神経系の興奮性が高まったことで、外部刺激を受容する感覚が鋭敏になり、その後の動作への準備状態⁹⁾になっていたと考えられる。

次に、口腔内への触覚刺激、即ち直接的な歯への刺激がフリッカー値を増加させた可能性が考えられる。歯を取り囲む歯根膜³¹⁾には痛覚の他、触覚や圧覚を伝える神経線維が確認されている¹⁷⁾。これらの体性感覚を含め口腔内における体性感覚は三叉神経によって大脳皮質に伝えられる¹⁷⁾。また、マッサージにより体性感覚を刺激することによる積極的休息の効果³²⁾も報告されていることから、歯への刺激により口腔内の触覚や圧覚を含む体性感覚を刺激することで、大脳皮質が賦活した結果、フリッカー値が増加した可能性が考えられる。即ち、フリッカー値の増加は、歯磨き行為という軽度な筋運動による体性感覚、歯への触覚刺激により大脳皮質が賦活したためと考えられる。

一方、歯磨き行為による気分への影響としては、“集中力”、“爽快感”、“頭のスッキリ感”、“活動的快”の下

位尺度である“元気いっぱい”に関しては有意に増加し、“倦怠”、“眠気”、“抑鬱・不安”の下位尺度である“気がかりな”、“非活動的快”の下位尺度である“おっとりした”や“のんきな”に関しては有意に減少した。これらの結果は、歯磨き行為がそれまで行われてきた行為とは別の行為として捉えられることで起こる気分変化であり、次の作業に向かうためにより積極的な心理状態になったものと考えられる。しかし、全体的疲労感、自覚的ストレス、退屈感などには影響が認められなかった。この要因のひとつとして“全体的”や“自覚的”などの言葉が抽象的であり、曖昧であった可能性が考えられる。身体的や精神的という言葉が付加し、より具体的に表記する必要があったように思われる。なお、退屈感は、教育上での低成績や低パフォーマンスと正の相関があるが示唆されている³³⁾。一方、退屈感を覚えることにより創造性への欲求が高まるなど、創造性の上昇や変化、さらには、多様性への欲求上昇などと言ったポジティブな側面も報告されていることから^{34, 35)}、本研究において退屈感が増加したからといって、歯磨き行為による気分転換作用をなんら否定するものではないと思われる。さらに、主観全体をみると歯磨き行為によりポジティブな方向に気分が向かうことで、ネガティブ方向に変わるのを抑制していることが示唆されたことから、歯磨き行為自体が心理面でも有効な効果を有すると考えられる。

なお、本研究で使用した歯磨剤は市販品であったことから、香味成分を含有している。すでに香味成分は、情報処理能力低下抑制効果³⁶⁾や疲労低減効果³⁷⁾が知られている。また、本研究で用いた歯磨剤の香味成分であるメントールには、興奮及び鎮静作用、すなわちすっきり感とリラックス感の二重効果として気分転換効果³⁸⁻⁴⁰⁾があることが報告されているように、歯磨剤の香味成分により積極的休息効果がさらに高められる可能性もある。また、口腔内で生じた味覚刺激は、延髄の弧束核に入り、最終的に大脳皮質味覚野に伝わる。そして、大脳皮質味覚野で味の質や強さの識別等が行われ、不快の情動行動に繋がる⁴¹⁾と考えられている。従って、歯磨き行為による作用を検証していく際には、香りおよび味による大脳皮質への影響も検証していく必要があると思われる。今後歯磨き行為による筋運動や口腔内触覚刺激などの体性感覚刺激と合わせて、歯磨剤の香味成分による嗅覚刺激や味覚刺激が積極的休息効果を高めるかどうか合わせて検証していく必要があると思われる。

本研究で歯磨き行為には、大脳皮質を賦活させるという生理的な効果、および爽快感の増加や倦怠感の減少という心理的な効果を有することが示唆された。特に、心理的な効果は、積極的休息により新鮮な感覚になるという従来の報告とも一致している^{10, 11)} ことから積極的休息として歯磨きを行うことで、疲労回復を果たし、再

び作業に集中できる可能性が示された。今後さらに、これらの刺激がどの程度積極的休息としての役割を果たしているのか詳細に検証する必要がある。

ところで、これまで積極的休息に関する神経生理学的研究報告としては、脳波を指標とすることが有効であることを示した報告はあるものの、ほとんど検討されていないのが現状である⁴²⁾。本研究では、中枢神経活動の指標であるフリッカー値でその効果が認められたことより神経生理的な作用が及んでいる可能性が考えられる。そこで、歯磨き行為の積極的休息としての効果について神経生理学的指標を用いて評価していく必要もある。合わせて、作業効率への影響を評価することにより、積極的休息としての実質的価値についても検証していく必要がある。さらに、日常的な場面での疲労回復の度合いに対する積極的休息の効果も検証し、長期的な視点と併せ、総合的な結論について検証していく必要がある。なぜならば、歯磨きは、口腔衛生において有用であるばかりでなく、産業衛生上も日常的な疲労回復方法¹⁴⁾としても意義のある行為であると考えられるからである。

謝辞：本研究において、統計解析についてご指導を賜りました北星学園大学社会福祉学部福祉心理学科の竹原卓真先生に深謝致します。

文 献

- 1) 箕輪眞澄, 谷畑健生. 疲労回復情報. 井上正康, 倉恒弘彦, 渡辺恭良編. 疲労の科学—眠らない現代社会への警鐘. 東京: 講談社, 2001: 222-8.
- 2) 梶本修身. 【疲労の科学】疲労の経済学. 脳 21 2004; 7: 64-7.
- 3) 厚生労働省: 平成 14 年労働者健康状況調査の概況, 厚生労働省統計情報. [Online]. 2003 [cited 2008 Jan 30]; Available from: URL: <http://www.mhlw.go.jp/toukei/itiran/roudou/saigai/anzen/kenkou02/r1.html>
- 4) Summala H, Mikkola T. Fatal accidents among car and truck drivers; effects of fatigue, age, and alcohol consumption. Hum Factors 1994; 36: 315-26.
- 5) 梶本修身. 【疲労の科学】疲労の定量化とバイオマーカー. 脳 21 2004; 7: 32-5.
- 6) 箕輪眞澄, 谷畑健生. 疲労の神経病理. 井上正康, 倉恒弘彦, 渡辺恭良編. 疲労の科学—眠らない現代社会への警鐘. 東京: 講談社, 2001: 5-11.
- 7) 和泉光保. 暗算における積極的休息が暗算作業量に及ぼす影響について. 近畿福祉大学紀要 2007; 8: 139-44.
- 8) 加藤恵子. 精神作業の疲労回復に及ぼす運動の効果. 名古屋文理短期大学紀要 1990; 15: 81-8.
- 9) 佐田吉隆. 朗読による精神面での積極的休息が知覚—運動学習に及ぼす効果. 教育心理学研究 2000; 48: 138-44.
- 10) Harrison AB. Effects of selected techniques on recovery from fatigue and impairment in athletes. Research Quarterly 1960; 31: 136-41.
- 11) 谷嶋喜代志, 長田一臣. 積極的休息の再検討 スポーツ心理学研究. 1979; 6: 49-57.
- 12) 円田善英. 運動と頭脳明晰度との関係 (1) 運動中のフリッカー融合閾値の変動. 日本体育大学紀要 1971; 2: 19-28.
- 13) 円田善英. 運動と頭脳明晰度との関係 (2) 運動中における選択的反応時間の変動. 日本体育大学紀要 1972; 3: 119-44.
- 14) 山本利春, 小粥智浩. 疲労とアクティブレスト. 井上正康, 倉恒弘彦, 渡辺恭良編. 疲労の科学—眠らない現代社会への警鐘. 東京: 講談社, 2001: 182-86.
- 15) Yoneyama T, Yoshida M, Ohru T, et al. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. J Am Geriatr Soc 2002; 50: 430-3.
- 16) 米山武義, 吉田光由, 佐々木英忠, ほか. 要介護高齢者に対する口腔衛生の誤嚥性肺炎予防効果に関する研究. 日歯医学会誌 2001; 20: 58-68.
- 17) 裕 哲崇. 口腔の体性感覚の生理学的基盤と化学感覚. J. Japan Association on Odor Environment 2006; 37: 417-23.
- 18) Davey CP. Physical exertion and mental performance. Ergonomics 1973; 16: 595-9.
- 19) 橋本邦衛. Flicker 値の生理学的意味と測定上の諸問題—Flicker Test の理論と実際—. 産業医学 1963; 5: 3-18.
- 20) Simonson E, Brozek J. Flicker fusion frequency, background and applications. Physiol Rev 1952; 32: 349-78.
- 21) Gift AG. Visual Analogue Scales: Measurement of subjective phenomena. Nurs Res 1989; 38: 286-8.
- 22) Cline ME, Herman J, Shaw ER, Morton RD. Standardization of the Visual Analogue Scale. Nurs Res 1992; 41: 378-80.
- 23) 寺崎正治, 岸本陽一, 古賀愛人. 多面的感情状態尺度の作成. 心理学研究 1992; 62: 350-6.
- 24) 原奈津子. 気分—多面的感情状態尺度 (寺崎・岸本・古賀, 1992 など). 堀洋道監修, 山本真理子編. 心理測定尺度集 I—人間の内面を探る <自己・個人内過程>. 東京: サイエンス社, 2001: 241-8.
- 25) Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, Phillips R, Dement WC. Quantification of sleepiness: a new approach. psychophysiology 1973; 10: 431-6.
- 26) 小木和孝, 川村 浩. 視覚系各部のちらつき融合頻度の変動と脳賦活系との関連. 労働科学 1943; 36: 459-73.
- 27) 橋本邦衛, 遠藤敏夫. CFF 変化させる因子. 生体機能の見かた—人間工学への応用—. 東京: 人間と技術社, 1978: 109-13.
- 28) 松田生米夫, 藤田信義, 渡辺 謙. 身体運動が計算成績に及ぼす効果. 体育学研究 1973; 18: 135-43.
- 29) 佐田吉隆. 内田クレペリン精神検査を用いた精神面での積極的休息の効果. 性格心理学研究 2000; 8: 128-9.
- 30) 伊藤道郎. 上肢運動における積極的休息の及ぼす影響. 天理大学学報 1986; 37: 135-51.
- 31) 森本俊文. 歯根膜感覚と口腔機能への役割. 日本歯科医師会雑誌 1993; 45: 1163-72.
- 32) Braian H, Marcus S, Jan G, Rosemary D. Effects of massage on physiological restoration, perceived recovery, and repeated sports performance. Br J Sports Med 2000; 34: 109-15.
- 33) Maroldo GK. Shyness, boredom, and grade point average among college students. Psychol Rep 1986; 59:

- 385-98.
- 34) Schubert DC. Creativity and coping with boredom. *Psychiatric Annals* 1978; 8: 46-54.
- 35) Vodanovich SJ, Kass SJ. A factor analytic study of the boredom proneness scale. *J Pers Assess* 1990; 55: 115-23.
- 36) 大野洋美, 斎藤順子, 和田万紀, 永井正則. グレープフルーツの香り吸入が課題遂行に伴う集中力低下を防ぐ. *Aroma Research* 2007; 8: 168-71.
- 37) 島上和則, 神山恵三. α -Pineneが疲労の発現に及ぼす影響. *日本衛生学会雑誌* 1983; 38: 184.
- 38) Bensafi M, Rouby C, Farget V, et al. Autonomic nervous system responses to odours: the role of pleasantness and arousal. *Chem Senses* 2002; 27: 703-9.
- 39) 吉田倫幸, 長野真砂, 藤原浩美, 福増章夫. *l*-メントールの脳活動に及ぼす二重効果. *日本味と匂学会誌* 2001; 8: 393-6.
- 40) 小川葉月, 渡邊洋二, 徳本憲史, 土屋ゆかり, 五味哲夫, 吉田倫幸. α 波の周期リズム測定による口中清涼スプレーに含有した*l*-メントールとエタノールの気分転換効果. *日本味と匂学会誌* 2002; 9: 379-82.
- 41) 駒井三千夫. 口腔内の一般体性感覚と味覚. *New Food Industry* 1995; 37: 55-64.
- 42) 黒田 稔. 筋反復運動における積極的休息効果と脳波. *日本体育大学紀要* 1993; 23: 55-9.

Application of Tooth Brushing Behavior to Active Rest

Hidetoshi SADACHI¹, Yoshinori MURAKAMI¹, Manabu TONOMURA¹, Yukihiro YADA¹ and Ichiro SIMOYAMA²

¹Tokyo Laboratory, Kao Corporation and ²Section for Human Neurophysiology Research Center for Frontier Medical Engineering, Chiba University, Japan

Abstract: Objectives: We evaluated the usefulness of tooth brushing with toothpaste as active rest using the flicker value as a physiological parameter and a subjective questionnaire as a psychological parameter. **Methods:** Seventeen healthy, right-handed subjects (12 males and 5 females) aged 22.5 ± 1.5 yr (mean \pm standard deviation) were randomly divided into tooth brushing with toothpaste (N=9) and non-tooth brushing groups (N=8). The subjects performed a serial calculation task for 20 min using personal computers. Subsequently, the tooth brushing group brushed their teeth, and the flicker value and mood were compared before and after the tooth brushing. **Results:** The flicker value significantly increased in the

tooth brushing group compared with the non-tooth brushing group ($p < 0.05$). Concerning the mood, in the tooth brushing group, the incidence of a “feeling of being refreshed” significantly increased ($p < 0.05$), that of “concentration power” or a “feeling of clear-headedness” tended to increase ($p < 0.1$), and that of “lassitude” or “sleepiness” significantly decreased ($p < 0.01$). **Conclusions:** Somatosensory stimulation and intraoral tactile stimulation during tooth brushing activated cerebral activity, producing refreshing effects. These results suggest the applicability of tooth brushing to active rest. (*San Ei Shi* 2010; 52: 67-73)