

機関番号:15401

研究種目:基盤研究(C)

研究期間:2008~2010

課題番号:20592455

研究課題名(和文) 学校歯科健康診断におけるGO, GのCAD結果に基づく診断標準化システムの構築

研究課題名(英文) Developing an intra- and inter-judge calibration system in terms of the periodontal assessment (G, GO scale) using a computer aided testing tool for school dentists

研究代表者

河村 誠(KAWAMURA MAKOTO)

広島大学・病院・講師

研究者番号:10136096

研究成果の概要(和文): 学校歯科健診でGO(要観察歯肉炎), G(歯肉炎)の指標を使用する場合, 検者間で判定基準を統一する必要がある。本研究では, 39名の研修歯科医を対象に, 各スライドの判定分布を基に, 専門家と一致した判定には他の2つの判定より重み付けしたスコアを与えるコンピュータトレーニングソフトを開発した。このソフトは, 複数の学校歯科医が一堂に会して練習したり, 個々人で利用することも可能である(1回の練習時間5分, レベル5~10で判定)。

研究成果の概要(英文): In annual dental health examinations at school, gingival condition is divided into healthy, observation of gingivitis (GO) and gingivitis (G). However, the level of gingival health status can take on any value from healthy to severe gingivitis. School dentists need to minimize the impact of different examiner styles in school settings involving more than one examiner. The aim of this study was to develop a computer training soft to improve their ability to evaluate gingival health status using color photos of the anterior teeth. A probability index was calculated from percentages for each report level of 39 training dentists: judgment which was equal to the golden standard was given more weight than the other two. This software can be used under two conditions: a test or calibration tool toward researchers group at the same time using LCD projector, or individuals sit in front of the computer and run the program, to improve their diagnosis ability. It takes 5 minutes per trial. Levels 5-10 will be used to keep examinees motivated or to give them a sense of progression.

交付決定額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	800,000	240,000	1,040,000
2009年度	600,000	180,000	780,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,200,000	660,000	2,860,000

研究分野: 予防歯科学

科研費の分科・細目: 歯学・社会系歯学

キーワード: 学校歯科健診, 歯肉炎, キャリブレーション, コンピュータ練習ソフト

1. 研究開始当初の背景

(1) 学校における定期健康診断の項目の中に G0 が取り入れられたのは 1995 年度である。G0 は「歯肉に軽度の炎症症状を認める者。定期的な観察が必要な者。・・・」と定義され、従来からあった G「歯科医師による精密検査と治療が必要な歯周疾患の者。歯石の沈着があって歯肉に炎症のある者。・・・」とともにスクリーニング指標として使われてきた。

(2) しかし、この定義に従ってキャリブレーション（診査基準の統一）をおこなったとしても、カラー写真等による具体的・客観的な基準がないため、検者間で統一的に G0, G を理解することは困難である。このような現状では、児童・生徒に健診後の事後処置や治療勧奨をしなければならない学校関係者の信頼を得ることは難しい。

2. 研究の目的

児童・生徒の「口腔」画像について、歯肉状態判定練習を繰り返して行ってきた臨床研修歯科医（研修医）の判定分布と熟練者 3 名による統一判定基準（ゴールドスタンダード:GS）をもとに、G, G0, 健全歯肉の 3 状態を判定するトレーニングソフトを開発することを主たる目的とした。

3. 研究の方法

(1) 歯肉炎のコンピュータ画像診断支援システム(CAD)による判定

コンピュータ画像診断支援システムでは歯肉についてその良否（健全, G の 2 段階）を熟練者と同程度まで判別できることが分かっている（一致率 90%以上）。その中間的な状態を自動判別させることができるかどうかを検討した。

(2) 歯肉状態（健全歯肉, G0, G）の判断基準の検討

G0, G の区分は、学校保健法施行規則の一部改正等について（平成 15 年 1 月 17 日 文部科学省スポーツ・青少年局長通知）の「児童生徒健康診断票（歯・口腔）」や学校保健マニュアルを独自に作成・公開している数県の口腔カラー写真を参考にした。さらに、Løe(1967)が *Journal of Periodontology* (38 巻; 610-616 頁)の前歯部唇側白黒写真で示した個人の歯肉炎指数 (GI) ; 0 (正常歯肉), 1 (軽度歯肉炎), 2 (中等度歯肉炎), 3 (重度歯肉炎)の基準写真や河村ら(1988)が日本歯周病学会誌 (30 巻; 1097-1107 頁)で提唱した口腔評価指数 (ORI)の基準カラー写真を参考にした。ORI の+2, +1, -1, -2 の各写真は、GI で 0(正常), 1(軽度), 2(中等度), 3(重度)に相当し、0 は 1(軽度)と 2(中等度)の中

間的な状態に相当すると考えられた。

(3) 歯肉の定量的尺度の作成

一方、歯肉炎（歯肉の状態）は本来、連続変数と考えられるため、熟練者達による判定が必ずしも一致しない症例が存在する。その結果、ある検者が「X」と判定した場合に、それを“正しい”とするよりは、“○○%の確率で正しい”という方が現実に即していると考えられる。

本研究では、熟練者 3 名の合意による判定基準と 39 名の研修医による判定結果の分布割合から、児童・生徒の「口腔」画像について歯肉状態の判定確率基準を求めた。

(4) 「Picar」を利用した「G, G0 判定トレーニングソフト」の開発

ORI のキャリブレーションのために開発されたコンピュータトレーニングソフト Picar

(Windows Excel の VBA 言語使用)を利用して、歯肉画像をランダムに表示していくプログラム、画像を保護するプログラム、重み付けプログラム等に加え、症例写真を健全, G0, G に分類する「G, G0 判定トレーニングソフト」を開発した。

(5) 「G, G0 判定トレーニングソフト」の必要性に関するアンケート調査

研修医を対象に、学校歯科健診における「G, G0 判定トレーニングソフト」の有用性についてアンケート調査を行った（平成 22 年度）。

4. 研究成果

(1) 歯肉炎のコンピュータ画像診断支援システム(CAD)による判定結果

歯肉を自動鑑別させる CAD 結果（図 1）をもとに、本来連続量的な「歯肉の状態」を 3 段階（健全歯肉, G0, G）に分類することは、特に G0 の状態の把握が難しく困難であることが示唆された。G0 と判定された症例では、識別境界の近くに多くが分布していた。つまり、熟練した歯科医が判断しがたいような症例は、本手法でも“判断しがたい”という結果が得られた。

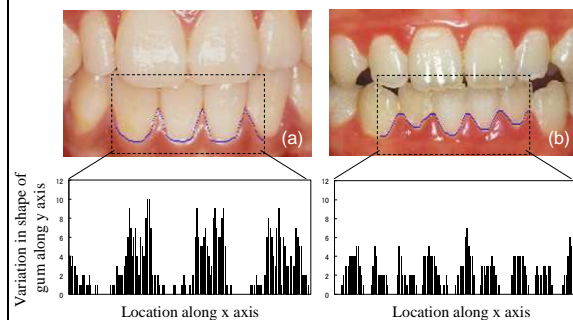


図 1. 下顎前歯部歯肉三角の形状と Y 軸方向での変化量の関係

(2) 歯肉状態 (健全歯肉, GO, G) の判断基準

L6e が示した GI の基準をさらに細分化し, 中高生の前歯部唇側歯肉乳頭部のカラー写真に適用した。その結果, ORI=+2 の写真では GI の合計は 1.5-6.0, ORI=+1 の写真では 5.0-10.0, ORI=0 の写真では 9.0-19.5, ORI=-1 の写真では 20.0-23.5, ORI=-2 の写真では GI の合計は 24.0-28.0 であった。GI の基準を細分化したため, GI の合計値の範囲が一部重なり, 合計値が一部最大値を超えたものもみられたが, ORI の5段階評価は歯肉炎の程度を正しく分類していることが示唆された。

次に, 生徒歯肉状態の ORI による度数分布や各県での学校歯科健診結果の分布状態を検討した結果, ORI=+2, +1 を健全(0), ORI=0 を GO(1), ORI=-1, -2 を G(2) と読み替えることが, 現状に即していることと推察された。

(3) 歯肉の定量的尺度の作成

熟練者 3 名による歯肉評価 (仮のゴールドスタンダード: GS) とキャリブレーションを積んだ研修医 39 名による評価の分布を比較して, GS 評価に補正を加えるロジックを考えた (図 2)。

例えば, 「健全(0)」が G. S. の場合で, 研修医が「健全」と評価した割合が 70% (0.7), 「GO」と評価した割合が 20% (0.2), 「G」と評価した割合が 10% (0.1) だとすると, 付与する得点は「健全」評価に $(1+0.7)/2=0.85$, 「GO」評価に $0.2/2=0.1$, 「G」評価に $0.1/2=0.05$ となる。その後, 24 枚の症例スライドの合計点が 10.0 になるように 2.4 で除し, 個人の得点とした。

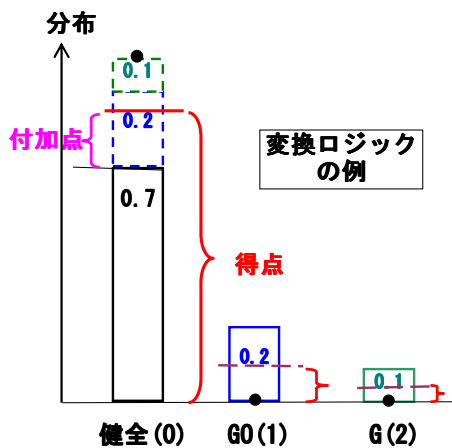


図 2. 健全歯肉 (0), GO(1), G(2) の分布割合が各 0.7, 0.2, 0.1 で, 健全(0) の判定が G. S. の場合の得点を与える基準 (判定確率基準)

(4) Picar を利用した「G, GO 判定トレーニングソフト」の開発

コンピュータトレーニングソフト Picar に,

前項に示した重み付けプログラム等に加え, 生徒の歯肉状態を健全歯肉, GO, G に分類する「G, GO 判定トレーニングソフト」Picar II を開発した。

Picar II に関するプログラム (一部) ならびにその画面を図 3 ~ 5 に示す。

```
Dim N, T, cls, mine, mk(25) As Date, ...
Sub Macro1()
...
mine = Application.InputBox(Prompt:="氏名 (鈴木一郎など) を入力した後, [OK] をクリックしてください。" & vbCrLf & "・テストは 15 秒後に開始されます。", Type:=2)
Select Case mine
...
Sheet7.Visible = True
Sheet7.Activate
With Sheet7
Randomize
For i = 1 To 24
.Cells(i, 2) = "No."
.Cells(i, 3) = i
.Cells(i, 4) = Rnd
Next i
.Range("A1:D24").Sort key1:=Range("D1")
...
sh = 0: shs = 0
For i = 1 To 24
sh = .Cells(3, 7 + i)
If sh = "" Then
GOO(i) = 0: shs = shs
Else: shs = shs + GOO(i) (sh + 1)
End If
Next i
...
Cells(3, 12) = (shs * 10) / (2.4 * 8.8051282)
...
End Sub
```

図 3. Window XP の VBA による Picar II 開発プログラム (一部)

研修医 39 名の二度にわたるトライアルの結果は, 10 点満点で 66.7% の者がレベル 8 (得点 8.0) 以上になっていた。

次に, 学部学生 40 名の 1 回目の練習でレベル 8 以上に達した者は 8.4%, 7 回目の練習後は 29.5% の者がレベル 8 以上になっていた。また, 10 回目には 42.5% の者がレベル 8 以上になっていたが, それ以上練習しても効果が上がらなかった (疲労等によって成績は若干減少したと推察された)。



図4. 学校歯科健診におけるGO, G判定用トレーニングソフト「Picar II」のStart Up画面

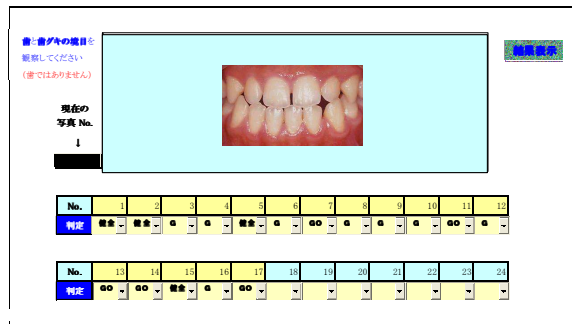


図5. 学校歯科健診におけるGO, G判定用トレーニングソフト「Picar II」のトレーニング画面

なお、このソフトは Windows XP, Vista の Excel が使用できる環境にあれば利用可能である。

(5) 「G, GO 判定トレーニングソフト」の必要性に関するアンケート調査結果

表1に示すようにトレーニングソフトを利用した研修医の84%の者は、GO, G評価は歯周疾患のスクリーニングに適していると回答した。また、全員が歯周健診の正確性を高めるためには繰り返し練習する必要があると答えていた。さらに、97%の者はコンピュータを利用した歯周健診のトレーニングは有益だと回答していた。

以上のことから、「G, GO判定トレーニングソフト」Picar IIは、研修医にとって利用価値が高いことが示唆された。

表1. 研修医の「G, GO判定」とトレーニングソフトに対するアンケート結果 (%)

	非常に そう思う	そう思う	そうは 思わない	全くそうは 思わない
1) GO, Gの評価基準は若者に受け入れられやすいと思う。	0	37	63	0
2) GO, G健診前に検者間で診査基準の統一を図る必要はないと思う。	8	8	47	37
3) GO, Gの判定は評価基準を通過すれば検者間でばらつかないと思う。	0	8	79	13
4) GO, Gの判定は検者が同じ場合には安定した結果が得られると思う。	0	58	39	3
5) GO, Gは若者を指導する私達に価値ある情報を与えると思う。	3	89	8	0
6) GO, G評価は歯周疾患のスクリーニングに適していると思う。	5	79	16	0
7) 歯周健診の正確性を高めるためには繰り返し練習する必要があると思う。	63	37	0	0
8) 歯周状態を5段階評価しておく必要なら後日3段階に分類してもよいと思う。	3	51	43	3
9) コンピュータでは検者の歯周状態判断能力が評価できないと思う。	0	13	84	3
10) コンピュータを利用した歯周健診のトレーニングは有益だと思う。	26	71	3	0

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計0件)

〔学会発表〕(計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

河村 誠 (KAWAMURA MAKOTO)
 広島大学・病院・講師
 研究者番号：10136096

(2) 研究分担者

岡田 貢 (OKADA MITSUGI)
 広島大学・病院・准教授
 研究者番号：10233347

田口 則宏 (TAGUCHI NORIHIRO)
 鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・教授
 研究者番号：30325196

笹原 妃佐子 (SASAHARA HISAKO)
 広島大学・大学院医歯薬学研究科・講師
 研究者番号：40144844

小川 哲次 (OGAWA TETSUJI)
 広島大学・病院・教授
 研究者番号：50112206

(3) 連携研究者

()
 研究者番号：