齲蝕統計法に関する研究

特に進行状況について

第4編 歯牙個人評価値について

国 本 朝 雄*

目 次

- I 緒 言
- II 先人の業績
- III 必要性と所要条件
- IV 著者の歯牙個人評価値
- V 著者の歯牙個人評価値の実例ならびに統計例
- VI 総 括
- VII 結 論
- 総文献

I. 緒 言

従来一般に行なわれているところの個人口腔における齲蝕罹患状況の表現形式は、いずれも発生的方面に限られたものであるが、近年次第にその標識を細かく採る傾向があるといえよう。すなわち、1歯牙についても各歯面の罹患数とか、あるいは齲蝕起始点の数というように次第に合理的になりつつあるが、それはあくまで罹患状況に限られるものであつて、歯牙の健康度とかあるいは能力等に関する表現は、このような計数的な発生的方面のみでは到底合理的な評価はできないと思う。なぜならば、健康度あるいは、歯牙能力は齲蝕の進行的表現によつて最もよく評価されるからである。

近来、最も合理的なものとして次第に使用されつつある歯牙健康容量の如きも、その評価の根拠が単に便宜上の採点法によるもので、何等定量的なものでなく種々不合理な点をもっており、評価値としては合理的ではないように思われる。

著者は歯牙個人評価値を次のように考えたい。すなわち、個人の歯牙全体についてのその齲蝕罹患状況、健康度、歯牙自身の能力等を評価する値である。

なお、これらのうち健康度と能力の2つによつても合

理的な評価値とみることができよう。

しかし、著者は健康度を表わすものとして歯質健康度、能力(咀嚼)については咀嚼面能力、さらに両者を結合して歯牙健能指数等を考案して、一応合理的な歯牙個人評価値をうることができたと思う。

II. 先人の業績

齲蝕発生の標識より誘導された齲蝕指数はかなり多いが、齲蝕進行的標識から求めた齲蝕指数は少なく、その主なるものは次の2つをもつて代表しようと思う。

Charles F. Bodecker (1931)¹⁾ は、初めて人類齲蝕の程度を測定する指数を称して、Modified Index of Dental Caries を発表した。その内訳は、i) Life caries index, ii) Caries-susceptibility index, iii) Relative caries index, iv) Relative caries-susceptibility index 等を掲げて、採点法による齲蝕進行程度表現法に先鞭を付けた。

その要点を述べると、全歯牙は5歯面をもち、各歯面上に齲蝕起始点(可能点)があり、永久歯32本で160点をかぞえることができる。従つて1点宛0.625%の破損部容積をもつということになり、1起始点に相当する欠損は1点、抜去歯は3点、冠は2点、架工支台歯2点等の如き採点法によつて計算されるものである。

T. W. Clune (1944)²⁾ が、6歳臼歯の状態を表現する指数として、Dental health capacity と DMF index とを発表した。

岡本¹⁰⁾ はこれを健康容量または健康能力と訳しており A. L. Jensen は機能容量の意味に使用している。その要点を述べると、6歳臼歯の欠損を歯面によつて採点したもので

- i) 歯面健康なるもの—2点
- ii) 歯面の齲蝕あるもの (D)—1点
- iii) 1歯面の充填あるもの (F)—1.5点
- iv) 残根、喪失歯 (M)—0点

以上6歳臼歯4本40点満点で100%、4歯合計する。ま

*東京歯科大学口腔衛生学教室(主任 故奥村鶴吉教授)
本論文の要旨は昭和30年10月第130回東歯学会において発表した。昭和36年6月14日受付

た, DMF index=100%—健康容量 (%)

以上は近年次第に使用されるようになってきた。

III. 歯牙個人評価値の必要性と所要条件

口腔衛生の普及に伴って、個人の口腔の健康度ならびにこれに由来する歯牙能力の判定評価は、当然吾人の重要な仕事の1つといえよう。しかも、近來わが国でも次第にかかる評価値が使用されはじめた傾向があるのは、他国に比して遅すぎた感がある。特に歯牙の能力に関しては将来性のある研究分野として残されているが、これは個人口腔の評価標識となるわけで、補填統計とも関連し、先にのべた歯牙機能統計の重要な事項であると思う。

次に評価値として具備すべき条件を考えてみると、

- i) 百分率で表現しうること。
- ii) 統計単位となりうること。
- iii) 口腔の全歯牙にわたって意味づけられていること。これは萌出歯数を基礎とするものであつて、1歯宛平均値となる。
- iv) 罹患状況、健康度、能力は定量的な根拠をもつこと。すなわち、個人口腔は発生的に評価するより、定量的による方がはるかに合理的であると思う。
- v) 歯牙の健康度と咀嚼能力とは、咀嚼面においてのみ比例することに留意されていられなければならない。すなわち、咀嚼機能は咀嚼面においてのみ発揮しう故、他の歯面における齲蝕欠損はほとんど影響しないとみなしてよい。特にこの点に関して現在までの評価値は、全く無視しているようである。

vi) 齲蝕ならびに健康度は齲蝕量によって評価すべきである。一般に進行程度を表現するのに階級度数を使用しているが、むしろこれは齲蝕量率によるべきで、階級度数は参考として付記する方がよいように思う。

以上のうち特に iv)—vi) が重要な意義をもつものである。

以上の条件によつて先に述べた先人の業績を批判してみると、

- i) 採点の根拠が単に便宜的、主観的であつて、合理的客観的ではない。
- ii) 各歯面における進行程度を無視して、一律に採点している点不合理である。なぜならば1歯面においても C₀—C₂ にわたつて、齲蝕量率は0%—27%にわたるものであるからである。
- iii) 歯牙健康度と能力とは必ずしも比例的に一致しないということを無視している。なぜならば、能力の減

退は咀嚼面欠損によつてのみ起るものであつて、他の歯面のそれによつてはほとんど影響されないからである。

iv) 充填による能力減退を意味する場合は、咀嚼面においてのみ有意であることを無視している。これは ii) と同様であるといえよう。

以上からして前記の2つの評価法はよい方法とはいえないように思われる。

IV. 著者の歯牙個人評価値

先に述べた所要条件に通ずるものであつて、歯牙健康度を表わすものとして、1人1歯宛平均健康質量率を採用して歯質健康度と称し、次に歯牙の能力を表わすものとして、1人1歯宛平均咀嚼面能力を咀嚼面能力、さらに両者を合して歯牙健康能指数と称することとした。

1. 歯質健康度

歯牙の健康度とは、歯牙の生物学的健康状態であるが、この場合は歯質の齲蝕に罹患していない部分、すなわち健康歯質の量(容積)を採つて健康度測定の基本とした。これはもちろん臨牀的に観察した結果から求められるものであつて、歯質損失状況と反比例の状態にあり、従つて補填量とも反比例し、機能統計的には咀嚼面においてのみ正比例の関係にある。

求め方についてすると、次の如くである。

i) 直接測定法

第1, 2編にのべた齲蝕量の求め方と同様に、直接的に容積を測定する方法と、齲窩の広さ、深さより間接的に推定する方法によつて齲蝕量をまず測定し、これから齲蝕量率を求め、次に、歯質健康度=100%—齲蝕量率 による。もちろん喪失歯の場合は0%である。

この方法は時間的にみて、少数精密評価の場合における方法である。

特に齲蝕進行速度を同一人について測定し、時間的にみた健康度の推移を観察する場合に必要な方法といえよう。

ii) 間接推定法

第1, 2編にのべた1歯宛平均齲蝕率をまず求めて、次に1人1歯宛平均健康質量率=100%—1人1歯宛齲蝕量率によつて求める。

2. 咀嚼面能力

第3編にてのべたが、今回の評価値は1人1歯宛平均咀嚼面能力に相当するものである。特に充填による減点は不合理であるが、健康度における減点ならばよいと考える。この点注意すべきであらう。

3. 歯牙健康能指数

1, 2 を合わせて 個人歯牙健康能力指数 を求めるのであるが、従来使用されているものと区別するためにこのように呼称することとした。

なお注意すべき点は、歯牙健康度と咀嚼能力とは咀嚼面に関してのみ比例的であるが、他の部分ではほとんど関係のないことである。

次のように両者を平均して求めるが、その意味するところは全歯牙に平均した 1 歯宛平均歯質健康咀嚼面能力指数ということになる。

$$\text{歯牙健康指数} = \frac{\text{歯質健康度} + \text{咀嚼面能力}}{2} \text{ とする。}$$

V. 著者の個人歯牙評価値の実際例

1) 歯質健康度

i) 直接測定法 (図 1)

齲蝕量の直接測定法に従った測定より齲蝕量率を求

図 1 個人歯牙評価例

め、先に述べたように $(100\% - \text{齲蝕量率})$ を計算し、これらより 1 歯宛平均値を求めればよい。この方法は少数例を精密に調査し、時間的経過を観察する場合に適する。

実測値は次のようである。ただし、補填歯は実際に計測しえない故、先に述べた限界値から計算した中央値を使用した。従って、実測したものは

$$[7] = 5.34\%, [8] = 7.2\%, [4] = 22.41\%, [8] = 13.45\%$$

で、推定値としては $\frac{1}{1}$ がそれぞれ C_1 で 3%, $\frac{6}{16}$ がそれぞれ C_3 で 63.5%, $\frac{5}{6}$ は C_M それぞれ 100% これらを合計すると 647.90%。これを 1 歯宛平均した齲蝕量率は 20.9% となり、 $100\% - 20.9\% = 79.1\%$ 、これが 1 歯宛平均歯質健康度である。

ii) 間接推定法

階級	階級幅(歯質健康度)	階級度数	階級度数比率
C_0	100%	17	0.5483
C_1	$[100-94]\%$	5	0.1612
C_2	$[94-73]\%$	3	0.0967
C_3	$[73-0]\%$	3	0.0967
C_M	0%	3	0.0967

$$\begin{aligned} \text{平均歯質健康度} &= 0.5483 \times 100\% + 0.1612 \left(\frac{100+94}{2} \right) \% \\ &\quad + 0.0967 \left(\frac{94-73}{2} \right) \% + 0.0967 \left(\frac{73+0}{2} \right) \% \\ &= 54.83\% + 15.6364\% + 8.0744\% + 3.5295\% \\ &= 82.0703\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{標準偏差} &= \sqrt{\left\{ 0.5483(100-82.07)^2 + 0.1612 \right. \\ &\quad \left. \left(\frac{100+94}{2} - 82.07 \right)^2 + 0.0967 \left(\frac{94-73}{2} - 82.07 \right)^2 \right. \\ &\quad \left. + 0.0967 \left(82.07 - \frac{73+0}{2} \right)^2 \right\}} \\ &= \sqrt{176.2701 + 35.9322 + 0.1977 + 200.8096} \\ &= 20.32 \end{aligned}$$

以上の如き直接法と間接法との差はやむを得ないものと思う。

2. 咀嚼面能力

i) 直接法

咀嚼欠損面の測定法は第 1 編に述べたようにおこなう、これを 100% から減じた残りが咀嚼残存面であり、全咀嚼面との比が咀嚼面能力である。

実測値としては、

$$[7] = 75\%, [8] = 96.53\%, [4] = 56.04\%, [8] = 52.65\% \\ [5] = 0\%$$

この場合、補填歯は 100% とした。従って上記の他は 100% となるわけで、これらを平均した結果 93.56% がえられた。これがすなわち、1 歯宛咀嚼面能力である。

ii) 間接法

階級	階級限界	階級度数	階級度数比率
C_0	100%	26	0.8387
C_1	$[100-95]\%$	2	0.0645
C_2	$[95-0]\%$	2	0.0645
C_3	0%	0	0
C_M	0%	1	0.0322

$$\begin{aligned} \text{平均咀嚼能力} &= 0.8387 \times 100\% + 0.0645 \left(\frac{100+95}{2} \right) \% \\ &\quad + 0.0645 \left(\frac{95+0}{2} \right) \% \\ &= 83.87\% + 7.2637\% + 3.1065\% \\ &= 94.2402\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{標準偏差} &= \sqrt{\left\{ 0.8387(100-94.24)^2 \right. \\ &\quad \left. + 0.0645 \left(\frac{100+95}{2} - 94.24 \right)^2 \right. \\ &\quad \left. + 0.0645 \left(94.24 - \frac{95+0}{2} \right)^2 \right\}} \\ &= \sqrt{(27.8743 + 0.6854 + 140.9084)} \\ &= 13.01 \end{aligned}$$

iii) 歯牙健能指数

実測値を使用すると、

$$\begin{aligned}\text{歯牙健能指数} &= \frac{\text{歯質健康度} + \text{咀嚼面能力}}{2} \\ &= \frac{79.10 + 93.56}{2} \% \\ &= 86.33\%\end{aligned}$$

VI. 総 括

歯牙個人評価値は個人における歯牙の健康度と咀嚼能力（咀嚼面能力）を評価する数値であつて、近來次第に使用されつつあるが、何れも主観的、便宜的な採点評価を為しているために、不合理な点を感じないわけにはいかない。例えば、最も有用と見なされている歯牙健康能力においても、

○採点の根拠が便宜的であつて合理的でない。

○各歯面における齲蝕進行状況を見捨て一律に採点している点不合理である。

○歯牙健康度と歯牙の能力は咀嚼面においてのみ比例し、他歯面ではほとんど無関係である点を見捨てている。

○充填による能力減退は咀嚼面においてのみ有意であることを見捨てている。

等を考えると、一見甚だ便利で合理的に思われるけれど、歯牙健康度ならびに咀嚼能力を客観的、合理的に評価しているとは思われない。

かかる評価値の所要条件としては、百分率で表わしうるもので全歯牙に平均しうるものであり、健康度、能力はともに定量的な根拠をもっていることを必要とし、健康度と咀嚼能力とは咀嚼面においてのみ比例的であることに留意されなければならない等を掲げうと思う。

著者は如上のような所要条件にかなうものとして、すでに第1、2編においてのべたもののうちから次の2つの評価値とこれをあわせた1つの評価指数を引用考案した。

- a) 歯質健康度（1人1歯宛平均健康質量率）
- b) 咀嚼面能力（1人1歯宛平均咀嚼面能力）
- c) 歯牙健能指数 $\left(= \frac{\text{歯質健康度} + \text{咀嚼面能力}}{2} \right)$

しかして a), b) は直接測定法と間接測定法と2通りの計算法があり、これらによると個人歯牙の健康度あるいは咀嚼能力を客観的、合理的に評価しうるものと信ずる。

VII. 結 論

個人歯牙評価値について従来のものを検討し、その欠点を除き、より合理的と思う新たな評価値を考案した。

i) 個人歯牙評価値の所要条件としては、百分率であらわし、1歯宛平均を意味することができ、健康度、能力はともに定量的な根拠をもち、かつ咀嚼面においてのみ比例的であることに留意されていなければならない。

ii) 従来の評価値は、採点の根拠が便宜的で合理的でなく、各歯面における齲蝕進行状況を無視して一律に採点している点、あるいは健康度と能力は咀嚼面においてのみ、比例的であることを無視しており、かつ充填による能力減退は咀嚼面以外の歯面にまでおよぼしている等の諸点でよい評価値とは思えない。

iii) 著者は、如上のような所要条件にかなうものとして、先に述べた第1、2編のうちより歯牙健康度をあらわすものとして1人1歯宛平均健康質量率を採つて歯質健康度とし、咀嚼能力の程度を示すものとしては、1人歯宛平均咀嚼面能力を採つて咀嚼面能力とした。

iv) さらに、1評価値で両者を兼ねるものとして、

$$\text{歯牙健能指数} = \frac{\text{歯質健康度} + \text{咀嚼面能力}}{2}$$

を考案した。

稿を終るにのぞみ第1、2編で協力されたる故友藤原隆蔵君の霊前に之をそなえ、本研究の協力者として君を推された主任教授米沢和一博士に敬意を表し、種々御援助を頂いた同教室助手田辺明氏に感謝す。（昭和32年記）

尚お本稿の発表を奨揚された東京歯科大学衛生学教室竹内光春教授に深謝す。

主なる引用文献

- 1) 国本朝雄：口腔衛生学会雑誌，6：4（1956）
- 2) 竹内光春：臨床歯科学報，4：30（1949）
- 3) 石原寿郎：歯界展望，10：183（1953）
- 4) 矢崎正方：歯科学報，34：103（1929）
- 5) 神山 稔：歯科学報，46：725（1941）
- 6) 神山 稔：歯科公報，2：3（1941）
- 7) Manly, R. S.：J. D. Res., 30：874（1951）
- 8) Charles F. Bodecker：J. Am. Dent. Assoc., 26：1453（1939）
- 9) T. W. Clune：J. Am. Dent. Assoc., 32：1262（1945）
- 10) 岡本清櫻：新口腔衛生学（個人口腔衛生）（1960）。

A STUDY ON STATISTICS OF DENTAL CARIES

By

Asao KUNIMOTO

Department of Oral Hygiene, Tokyo Dental College

(Chief: Prof. T. Okumura)

This study is a continuation of "A Study on Statistics of Dental Caries" published in Japan Journal of Oral Hygiene, No. 1, Vol. 6, 1956.

Chapter I.

On the aggravation grade of caries, and the defective stage of dental substance, with special reference to "a scale for measuring the aggravation".

We propose to use the following scale in order to measure the aggravation degree of caries. This scale has the advantage of being objective and quantitative, as compared with the usual classification which is subjective and qualitative.

i) volume of caries—capacity of defect in dental substance after the removal of soft dentine.

ii) carious surface, especially defect of masticating surface—defect of the surface of a tooth caused by caries, especially of the masticating surface.

iii) volume rate of caries=volume of caries/total volume of dental substance $C_1=(0-6)\%$, $C_2=(6-27)\%$, $C_3=(27-100)\%$, $C_M=100\%$

iv) rate of masticating surface defect=defect of masticating surface/total masticating surface $C_1=(0-5)\%$, $C_2=(5-100)\%$, $C_3=100\%$, $C_M=100\%$.

The author considers these characteristics will serve as the basis for the aggravation statistics of caries, statistics of dental ability, or evaluation of individual dental status.

Chapter II.

Statistics of caries aggravation

In Chapter I, we have pointed out the defects of usual statistics of caries aggravation, and having studied a method for ameliorating them, we have proposed a statistical measurement of caries aggravation.

In this Chapter we also derive diverse statistics from the proposed characteristics. As far as we know, no study in this field has yet been made; and this study is the result of the original idea of the author.

i) The following characteristics are used as the basis for measuring the aggravation grade of caries:

"volume of caries",

"carious surface",

"defect of masticating surface".

ii) From these fundamental characteristics, eight following statistics are derived:

volume rate of caries,

defect rate of surface,

remaining rate of masticating surface,

aggravation velocity of caries,

aggravation rate of caries,

volume rate of healthy substance,

ability of masticating surface,

index of dental health and ability.

iii) These characteristics are calculating for all defective teeth, total teeth, by location and by person. Moreover, we have also derived many statistics from them. The author believes these statistics are sufficient for the study of the process of caries.

iv) They will also serve as a convenient basis for comparing the resistibility of dentine against caries, a problem much discussed lately.

Chapter III.

Statistics of dental function, especially of the "ability of masticating surface"

We have studied the statistics of masticating ability, which is the most important part of dental statistics, and have also studied the ability of masticating surface which plays a fundamental rôle.

We have obtained the following conclusions:

i) It has become possible to classify the studies on masticating function into two groups, i. e., the one on ability, the other on efficiency. It seems to us the statistics on ability are less than those on efficiency. This is perhaps due to the difficulty and complexity of measuring.

ii) As the most important results on masticating ability, we may enumerate the calculation of contact point and surface by Dr. Yazaki, measurement of transparency of masticated wax plate by Dr. Manly, but all these studies on the decrease of masticating ability concern only with the change caused by a dental defect, and, as far as the author knows, no study has yet been made on the decreasing of masticating ability in the course of caries aggravation.

iii) In order to study masticating ability; we have to consider some fundamental conditions such as the width of masticating surface, or influence of caries, etc. These factors are taken into account by calculating the "ability of masticating surface".

iv) The "ability of masticating surface" is measured by the defect rate of masticating surface,

calculated directly by measuring the defect of masticating surface by means of a sheet wax.

v) Another method for measuring the "ability of masticating surface" is an indirect one, which gives a statistical scale based on the frequency distribution of aggravation grade of caries and also the defect rate of masticating surface corresponding to each grade.

Grade	Co	C ₁	C ₂	C ₃	C _M
limit of grade	100%	(100-5)%	(5-0)%	0%	0%

vi) The measurement and the statistical analysis of the "ability of masticating surface" will form a basis for the development of a new field, i.e., the study of the influence of caries on the "efficiency of mastication" and of the statistics of filling and prosthetic appliance.

Chapter IV.

Evaluation of individual dental status

We examined the usual evaluation method of individual dental status, and propose to use a new and more rational evaluation method free from their defects.

i) The evaluation of individual dental status is to be preferably expressed in percentage, so as to give the average for each tooth, and thus enabling to describe quantitatively dental health and ability.

But for the masticating surface the evaluation is given by a proportion.

ii) The usual evaluation are based on an arbitrary scaling and have no rational meaning. They neither distinguish between different stages of caries on each dental surface, nor take into account of the fact that the health and the ability are not necessarily proportionate to each other except for the masticating surface. Moreover, they attribute the influence of filling on the decrease of masticating ability even to other surfaces than the masticating surface. For these reasons, the author considers them unsatisfactory.

iii) The author proposes to use "dental health grade" expressed by the average healthy volume by person, defined in Chap. II and III. This grade satisfies, considers the author, the above mentioned conditions and represent well the grade of dental health.

The author proposes also to use the "ability of masticating surface" expressed by the average ability of masticating surface by person, in order to measure the masticating ability.

iv) As an unified value of these two values, we define "index of dental health and ability"
 $= 1/2 (\text{dental health grade} + \text{ability of masticating surface})$.

30万回転

どんなユニットにも簡単に取付けられる

エアー-ヒート エセット S

株式会社 吉田製作所