

う蝕と歯列不調和に関する要因分析とその相互の影響について

矢島 理恵子

**An Analysis on Factors Affecting the Prevalence
of Caries and Irregular Dentition**

Rieko YAJIMA

The purpose of this study was to quantify a potential relationship between oral symptoms in terms of dmft (DMFT) scores a dental alignment Index, parental characteristics, nutritional parameters and oral health practice. The data were obtained through pre-examinations and questionnaires on the above-mentioned variables. The subjects were 3-year-old children who had deciduous teeth and second-year students of a junior high school who had permanent teeth. The results indicated that the independent variables which related to dmft scores at 3 years of age were 'Frequency of eating between meals' and 'Age of start of oral intake. The variables having relation to the dental alignment index were 'Tooth eruption', 'Period of feeding', and 'dmft scores'. The variables such as 'Female', 'Eating during highttime' 'Water during meals' and the dental alignment Index' had a correlation with DMFT scores at 12 years of age. The variables having a correlation with discrepancy index were 'Female', 'Appetite', and 'Tooth brushing'. There was a high correlation between 'DMFT scores' and 'the dental alignment index' in 12-years old students.

Supervisors : Akira TAKANO

1. はじめに

口腔の三大疾患とは、う蝕、歯周疾患、不正咬合と言われているが、学童期の口腔疾患ではう蝕の比率が最も多く、従来、う蝕対策が歯科保健の最大の課題であった。しかし、近年歯並びの悪い子どもが増えているとか、「噛めない」「飲み込めない」というように、口腔の機能を十分発揮していない子どもが増加していることが指摘され、発達期における『咬合育成』の必要性が叫ばれるようになってきた。これは、単純に健康を維持するということではなく、より高い健康水準に向かって、歯だけでなく顎骨も含む口腔を一機能単位として、咬合系の発達を促進しようとするものである。そこで、歯科保健指導も従来のように、ショ糖の制限

や歯磨き指導だけでは不十分であるという声が上がっているが、実際に子どもの食生活の状態については十分な把握がされていないため、咬合育成のための指導に具体性を欠いているのが現状である。

本研究では、食生活を中心とした生活状況が口腔内に与えた影響として、う蝕と、叢生に代表される歯列不調和を選択して検討することを試みた。う蝕については、処置歯、未処置歯、喪失歯を含むう蝕経験歯数(dmft, DMFT)を用い、歯列不調和については、歯列不調和指数(DI: Discrepancy Index)を用いて分析した。また、歯列には乳歯列と永久歯列とがあり、発達段階に合わせて異なる機能を持つ。そこで、乳歯列の完成期に相当する3歳児と、永久歯列の完成期に相当する中学生を調査研究の対象とし、成長期の食生活がどのような要因に支えられて形成されていくのかを

指導教官：高野 陽 (母子保健学部)

分析するとともに、う蝕や歯列不調和に与える影響についても検討した。

2. 乳歯列におけるう蝕と歯列不調和に関する要因の分析

乳歯列期の3歳児を対象に、口腔内診査とアンケート調査から以下の結果を得た。

- ・う蝕有病者率は61.3%、一人平均う蝕数は男子4.04本、女子3.49本であった。

- ・歯列不調和指数の平均値は男子-3.1、女子-4.1、また最小値-18、最大値14であり、この歯列不調和指数が正の値をとる閉鎖傾向型の歯列弓を有する者は、全体の3.7%であった。

- ・う蝕経験歯数と発生要因との関係を見ると、間食の回数が多い群、間食の与え方が不規則な群、米飯開始時期と普通食開始時期が遅い群に有意にう蝕が多く、う蝕に対しては、間食の与える影響が最も大きいことが認められた。その他、離乳食から普通食への移行期の食事、食べ方など食習慣に関する項目もう蝕に影響を与えていることが明らかにされた。

- ・歯列不調和指数と発生要因との関係を見ると、乳歯萌出開始時期の早い群、断乳時期の遅い群、上下顎前歯部にう蝕の多いタイプが、有意に高い値を示した。う蝕経験歯数 (dmft) と歯列不調和指数 (DI) の相関係数に、有意差は認められなかった。

- ・発達の状態と食事の取り方に関する要因を分析した結果、「肉や野菜が噛めない」「好き嫌が多い」「むら食い」という食事をする群は、「何でも自分の思い通りにしようとする」「たびたび人をたたいたり、噛んだりする」という行動を示した。また「飲み込めない」「少食」「食べさせてもらう」という食事の取り方をする群では、「ままごとやごっこ遊びができない」「1 m 位の高さの所でも怖がって登らない」という行動を示した。

3. 永久歯列におけるう蝕と歯列不調和に関する要因の分析

永久歯列の完成した中学2年生を対象として、口腔内診査とアンケート調査から以下の結果を得た。

- ・う蝕有病者率は91.7%、一人平均う蝕数は男子4.53本、女子5.82本であった。

- ・歯列不調和指数の平均値は、男子5.7、女子8.3、最小値-1、最大値27であり、この歯列不調和指数が正の値をとる閉鎖型歯列弓を有する者は、全体の74.3%で

あった。

- ・う蝕経験歯数 (DMFT) と発生要因との関係を見ると、女子、夜食を食べる群、食事中水を飲まない群、歯列不調和指数の大きい群にう蝕が多かった。

- ・歯列不調和指数と発生要因との関係を見ると、女子、食欲のない群、野菜料理が好きな群、歯磨き回数が多い群が高い値を示した。

- ・う蝕経験歯数 (DMFT) と歯列不調和指数 (DI) の相関係数は、危険率5%以下で有意であり、う蝕と歯列不調和指数の間には高い相関があることが認められた。

4. ま と め

以上の結果より、う蝕と歯列不調和に食習慣が深く関わっていることが確認された。う蝕予防として従来指導されてきた歯磨き指導は、回数でみる限り効果はあまり期待できない。離乳食から普通の食事への移行期に相当する3歳児では、食事に関する問題が、まずう蝕として出現するが、同時に歯列不調和に対しても潜在的に影響を及ぼしている。さらに歯列不調和はう蝕に対して増加因子となっていることから、う蝕と歯列不調和は別個の症状ではなく、口腔の機能を十分発揮する上で同じ重要性を持っていることを示唆している。従って、口腔機能が十分発揮できるようにするためには、正しい食習慣を身につけて健全な咬合を育成することが第一予防となると考えられる。

永久歯列の中学生では、う蝕有病率が上昇するとともに、歯列不調和指数の値が3歳児と比べて非常に高くなり、特に女子では有意に高い。歯列不調和とう蝕の相関係数は3歳児と比較するとはるかに高くなり、歯列不調和の口腔に与える影響が大きくなることが認められる。この背景には乳歯列期の3歳児と同じように食習慣が基本的要因として存在すると考えられる。

換言すると、幼児食への移行が行われ、幼児期としての食生活がほぼ完成する3歳児では、食事に関する要因が、まずう蝕として出現するが、食事に関する要因は、同時に歯列不調和に対しても影響を及ぼす。この傾向は中学生になるとさらに高まり、歯列弓の完全な発育が加速され、歯列不調和指数は非常に大きくなる。またこの時期には、歯列不調和はう蝕に対する増加因子となりう蝕を誘発するという構図を予想させる。乳歯列期の口腔と永久歯列期の口腔の直接的因果

関係は本研究では解明できなかったが、健全な咬合育成を考える時、食習慣の影響のみならず、全身の成長発達との関連も重要であると考えべきであろう。

健全な咬合育成の背景には、各年齢層に応じた全身の発育、発達と、正しい食習慣の確立があることが考えられる。今後の歯科保健教育は、従来のような蝕

有病者率の減少を目指した予防対策だけでは不十分であり、う蝕を口腔機能が十分発揮されない場合に出現する一つの疾患として捉える必要があるであろう。まず噛むことの重要性を認識し、口腔の機能が十分発揮できるような咬合の育成を目指すことが大切な鍵である。

疾病誤分類の「疾病—暴露関連尺度」に与える影響に関する研究

本 田 靖

The effect of disease misclassification on measures of association

Yasushi HONDA

A general model of misclassification of disease is proposed to accommodate the presence of nuisance diseases - diseases which can be misclassified as the disease of interest. By using this model in the context of a follow-up study, we found the following: 1) even when the diagnosis of the disease is not affected by the exposure status, the conventional definition of non-differential misclassification (equal sensitivity and equal specificity) cannot be guaranteed. Instead, a para-definition, which requires equal sensitivity and equal nuisance-disease-specific false positive proportions for all nuisance diseases, can be assumed. 2) the conventional definition guarantees that the direction, if any, of bias is towards the null, whereas the para-definition does not guarantee the bias is towards the null.

Additionally, method for estimating the true rate ratio using the positive predictive value is proposed. This method requires equal sensitivity and in the case of an incidence study, the rarity of the disease. The method, however, does not require non-differential misclassification of disease according to the conventional definition.

A hypothetical example was presented to show that a hazardous substance can be recognized as a protective substance when the para-definition is assumed.

Supervisor: Masao KANAMORI

1. はじめに

従来、疫学的研究において、疾病の誤分類が関連尺度（例えばある物質の暴露を受けた群と受けなかった群との罹患率の比, IRR）に及ぼす影響に関し、多数の論文が発表され、また主要な教科書にも記述が見られる。それらによれば、疾病の誤分類の確率が暴露の有無に無関係（non-differential）で有れば、疾病の誤分類による偏りは（誤分類が半数以上を占めるというような極端な場合を除けば）起こったとしても暴露の効果を過小評価する方向にのみ起こるので、もしもある研究で統計的に有意な死亡率比を観測すれば、それが疾病の誤分類によってもたらされることはないと言

てきた。また、non-differential という性質を用いて見かけの IRR から真の IRR を求める方法に関する論文も発表された。

しかしながら上述の結論は、研究対象となる疾病以外の状態を一様と仮定することにより得られている。

本研究は、各 nuisance disease（研究対象の疾病と誤分類される可能性をもつ疾病）が異なる誤分類の確率を持つという、より一般的な場合を包括したモデルを構築することを第一の目的とし、そのモデルを用いて「non-differential」の定義の混乱を明らかにすること、いくつかの場合に関して IRR の偏りの方向、大きさを求めること、また、誤分類の確率が推定できる際に、真の関連尺度と見かけの関連尺度との関係を示すことを副次的な目的とする。

指導教官：金森雅夫（保健統計学部）

2. 疾病誤分類の一般モデル

2-1 FPP (False positive proportion, 偽陽性確率)

真の状態が「疾病なし」のある集団の構成員が、「疾病あり」と判断される確率を FPP と呼ぶ。これは「疾病なし」を一様とするモデルでは, specificity (特異度) を 1 からひいた値である。FPP は, 各 nuisance disease が固有の値を持つ。これを nFPP と表すことにする。

2-2用語

一般モデル構築に必要な用語, 記号をここで定義する。

暴露と疾病

E: 研究対象の暴露を受けていることを示す。

A: 研究対象の疾病

D_i : nuisance disease ($i=1, \dots, n$)

罹患率

I_i : 暴露群における疾病 A の真の罹患率 (1 は暴露群を示す)

${}^{\circ}I_i$: 暴露群における疾病 A の見かけの罹患率

$I_i^{(i)}$: 暴露群における疾病 D_i の真の罹患率

I_0 : 非暴露群における疾病 A の真の罹患率 (0 は非暴露群を示す)

${}^{\circ}I_0$: 非暴露群における疾病 A の見かけの罹患率

$I_0^{(i)}$: 非暴露群における疾病 D_i の真の罹患率

関連尺度

RD: 真の罹患率差

RR: 真の罹患率比

${}^{\circ}RD$: 見かけの罹患率差

${}^{\circ}RR$: 見かけの罹患率比

感度と FPP

k_1 : 暴露群における疾病 A の感度

k_0 : 非暴露群における疾病 A の感度

$d_1^{(i)}$: 暴露群の nFPP_i (疾病 D_i の nFPP)

$d_0^{(i)}$: 非暴露群の nFPP_i

2-3 一般モデル

上記の記法を用いると, 一般モデルは次の式で表される。

$$\begin{aligned} {}^{\circ}RD &= k_1 I_1 - k_0 I_0 + \sum (d_1^{(i)} I_1^{(i)} - d_0^{(i)} I_0^{(i)}), \\ {}^{\circ}RR &= \frac{k_1 I_1 + \sum d_1^{(i)} I_1^{(i)}}{k_0 I_0 + \sum d_0^{(i)} I_0^{(i)}} \end{aligned}$$

以後簡単のために $\sum d_1^{(i)} I_1^{(i)}$ を暴露群における偽陽性罹患率, $\sum d_0^{(i)} I_0^{(i)}$ を非暴露群における偽陽性罹患率と呼び, それぞれ FP_1 , FP_0 で表す。

3. 「non-differential な誤分類」の定義およびそれによる関連尺度の偏り

伝統的な定義は, 等感度 ($k_1 = k_0 = k$), 等特異度 ($FP_0 = FP_1 = FP$) のふたつの条件で定義される。このとき一般モデルは次のごとく簡略化される。

$$\begin{aligned} {}^{\circ}RD &= k (I_1 - I_0) = kRD, \\ {}^{\circ}RR &= \frac{kI_1 + FP}{kI_0 + FP} \end{aligned}$$

このとき, 見かけの尺度と真の尺度との間には次の関係があることが算術的に示される。

$$0 < {}^{\circ}RD \leq RD, \quad 1 < {}^{\circ}RR \leq RR.$$

一方, 疾病の診断が暴露の有無に無関係である, という「等診断体制」によって仮定できるのは, (1) 等感度, (2) すべての nuisance disease の FPP が暴露によって差がない, という二つの条件で構成される副定義である。このとき, 一般には $FP_0 = FP_1$ がなりたらず, 見かけの RR が真の RR よりも大きくなる, つまり RR を過大評価する可能性のあること, さらに実際には罹患率を上げる因子を, 見かけ上罹患率を下げる因子と誤認する可能性のあることが示される。この副定義は, 非疾病群を一様とみなす従来のモデルでは伝統的な定義と同一である。

4. 等感度のみを仮定した場合の真の RR の推定

罹患率の場合には A が稀であることを仮定しないと, 人年の計算の誤差が無視できないが, 死亡率の場合には, 等感度を仮定するのみで, FP_0 , FP_1 を用いて真の RR を見かけの RR から (一般モデルから導かれる) 次の式によって推定できる。

$$RR = \frac{I_1 - FP_1}{I_0 - FP_0}$$

この式は, 副定義の第二の条件が満たされないという

differential な場合でも用いることが可能である。

5. その他の考察

本論文の実際の追跡研究における意義の大きさに関しては、本論文の問題意識でなされた誤分類の研究がないため不明であるが、米国の人口動態統計、喫煙者の割合に関する資料、妥当と思われる感度、および偽陽性確率を用い、架空の肝臓癌原性化学物質(RR=1.2)が、攪乱疾患の誤分類によってあたかも癌に対して予防的に働くかに見える例(見かけのRR=0.6)を示した。

ここまでは、問題を単純にするために交絡因子、effect modifier (その因子のレベルによって罹患率比、罹患率差が異なるような効果をもつ因子)を考慮しなかったが、次の点も実際の研究において重要と思われる。

nuisance diseases の存在を無視できないという条件のもとでは、以下の二つの場合でも伝統的な意味で non-differential であることを仮定できない。

- (1) 暴露がどの nuisance disease の原因でもない場合、
- (2) nuisance diseases の原因が研究対象の疾病と暴露の交絡因子でない場合。

近年、疫学研究はより微小な影響を調査する傾向にあり、疾病誤分類の影響はますます重要性を増してきている。上述のごとく、疾病の誤分類によって癌原性物質が癌に予防的に働くかのような結果を生じたり、逆に有用で安価な物質が癌原性物質と誤認されて禁止されることも有り得る。つまり疾病の誤分類により、集団の有害物質への暴露のみならず、製品の価格にも大きな影響を与える事になる。