

—原著—

若年者における顎関節症の発症に関する疫学的研究
—習癖・生活習慣，咬合異常，最大開口量との関連—

渡 邊 賢 一，山 田 一 尋，花 田 晃 治

新潟大学大学院・医歯学総合研究科・咬合制御学分野
(主任，指導者名：花田晃治)

Epidemiological study on development of temporomandibular disorders in children
: parafunctional habits, malocclusion, maximum jaw opening

Kenichi Watanabe, Kazuhiro Yamada, Kooji Hanada

*Division of Orthodontics, Department of Oral Biological Science,
Course for Oral Life Science,
Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences*

平成15年11月14日受付 11月14日受理

Key words : (キーワード) temporomandibular disorders (顎関節症), Epidemiological study (疫学的研究),
parafunctional habits (悪習癖), malocclusion (咬合異常), maximum jaw opening (最大開口量)

Abstract : Purpose : Since temporomandibular disorder (TMD) often developed during adolescence, it is important to understand the progress and etiology of TMD from childhood through the teenage year. This epidemiological study was therefore done on a large sample of elementary and junior high school children, in order to investigate the relationship between signs and symptoms of TMD and etiological factors (parafunction and life style factors).

Materials and methods : A total of 354 children (187 males, 167 females) from 3 elementary schools and 2 junior high schools were examined. The subjects were divided into 3 age groups, according to grade as follows : first three years of elementary school (JES, 6 to 9 yrs), second three years of elementary school (SES, 9 to 12 yrs), and junior high school (JHS, 12 to 15 yrs).

Questionnaires concerning for jaw function, parafunctional habits, and life style were distributed, corrected and analyzed, and the presence or absence of TMJ sounds, TMJ and/or muscle pain and difficulty of mouth opening were examined.

Results and Discussion : The distribution of TMD symptoms was 15.5 % in the total student population, 5.4% (5/92) in JES, 15.0% (18/120) in SES and 22.5% (32/142) in JHS. However, there was no significant differences between male and female students. The TMJ sounds were most popular (67.3%, 37/55) with pain (16.4%, 9/55) and symptom combinations increasing with age.

Parafunctions (unilateral mastication and/or resting the chin on one or both hands), psychological stress and the malocclusion (maxillary protrusion and/or deep bite) were significantly larger in the symptomatic group than in the asymptomatic group. In all three groups, the amount of maximum opening was larger in the asymptomatic students than in the symptomatic students.

These results suggested that controlling parafunctions and life style during childhood and early adolescence might be of use in limiting the appearance of TMD.

抄録：顎関節症は若年期に発症し、それを予防するには10歳代前半の顎関節症の経過や要因の検討が重要である。そこで、思春期前の顎関節症の実体と顎関節症の発症に関わる可能性ある因子の関連性を検討することを目的として、学童を対象に顎関節症状とその関連因子の疫学調査をおこなった。

方法：新潟県のある村全体の小中学生、男子187名、女子167名、計354名を調査対象として、顎機能、習癖、生活習慣に関するアンケート、および関節雑音、疼痛、開口障害の有無の診査および自力での最大開口量の測定を行った。

結果：顎関節症の発症頻度は全体で15.5% (55/354)、小学校低学年5.4%、小学校高学年15.0%、中学生22.5%で、小学校低学年と中学生で有意差が認められた。しかし、各群ともに性差は認められなかった。有症者の症状別では、顎関節症状を示した有症者群の中で関節雑音が67.3% (37/55) と最も高い出現を示し、ついで顎関節痛が16.4% (9/55) にみられ、複合症状は増齢に伴い増加した。習癖は、頬杖、片側咀嚼、精神的ストレスの項目で、咬合異常は上顎前突、過蓋咬合で、有症者群が無症者群に比べ有意に多く認められた。最大開口量は小学校低学年と中学生で有症者群が無症者群より有意に小さい値を示した。

以上より、10歳代前半における習癖、生活習慣の管理を含めた顎関節症への対応の重要性が示唆された。

緒 言

近年、若年者層における顎関節症の発症が注目され、学校健診の診査対象となってきた。顎関節症は若年期に発症し、10歳代後半から20歳代を中心とした年齢層に最も頻度が高いことが報告されている^{1,4)}。したがって、顎関節症発症の経過、および要因を探り予防するためには、10歳代前半の顎関節症の経過、要因の検討が重要である。しかし、思春期前の低年齢の疫学研究は少なく、これらの研究は顎関節症の有無に関する研究^{5,6)}が多く、その要因となる習癖、生活習慣⁷⁾、咬合異常⁸⁾との関連についての研究は少ない。

そこで、今回思春期前の顎関節症の実体と顎関節症の発症に関わる可能性のある因子の関連性の把握を検討することを目的として、小学校一年生から中学校三年生までの学童を対象に顎関節症状とその関連因子（習癖、生活習慣、咬合異常）および最大開口量の疫学調査をおこなった。

研究方法

1. 調査対象

調査は平成12年度に新潟県郡部のある村全体の小中学生を対象に行った。調査対象は小規模小学校4校、小規模中学校2校で、男子187名、女子167名、総計354名を対象とした（表1）。対象となった小学校、中学校の歯科関連の特記事項は、フッ素洗口を15年前に導入し、現在一人平均う歯数は小学校0.3本、中学校1.4本で、これは県平均の約半分、う蝕処置歯率87パーセントである。

2. 方法

1) 顎関節症の発症頻度

調査方法は診査に先立ち、顎の機能（関節雑音、疼痛、開口障害の有無）および習癖、生活習慣に関するアンケ-

ト（表2）を行った。

診査は顎機能検診として関節雑音、疼痛について行った。調査対象である生徒を検診者と向かい合う位置にすに座らせ、頭部を安静にした状態をとらせた。

関節雑音は、被検児の開閉口時の可聴性および可触性の関節雑音について診査した。疼痛は被検児に開閉口運動を行わせ、運動時の顎関節部、咀嚼筋部の疼痛（運動痛）および顎関節部、咬筋、側頭筋部への手指により約500g程度の圧迫を加え、触診痛（圧痛）の有無により判定した。開口障害についてはこの時期の小児の開口制限の評価値を1つの数値にて示すことは無理であると考えられていることから^{1,2)}、一定の開口制限の基準値を設けず、被検児に対して最大開口時に痛みを伴うかどうか、また以前と比較して口が開けにくいかどうかについて問診することにより判定した。

以上、アンケートと診査を行った後、関節雑音、疼痛、開口障害の3症状の少なくとも1つ以上を認めた被検児を有症者、認めない被検児を無症者とした。

表1 調査対象者

	学年	男子	女子	合計
小学校低学年	1年生	19	19	38
	2年生	14	8	22
	3年生	15	17	32
小学校高学年	4年生	21	16	37
	5年生	19	20	39
	6年生	18	26	44
中学生	1年生	34	15	49
	2年生	22	18	40
	3年生	25	28	53
合 計		187	167	354

単位：人数

表2 あごの関節の問診票

生徒本人に症状を確かめて、ご記入ください

年 組 番 氏名 (男・女)

- 1 - 最近、口が開けにくいことがありますか? (ない, ときどき, いつも)
- 2 - 過去に、口が開けにくいことがありましたか? (ない, あった () 歳頃)
- 3 - 現在、アゴの関節 (耳の前, 下) が痛むことがありますか?
(ない, ときどき(右, 左, 両方), いつも (右, 左, 両方))
- 4 - 過去に、アゴの関節 (耳の前, 下) が痛んだことがありましたか?
(ない, あった (右, 左, 両方), () 歳頃)
- 5 - 現在、ものをかむときに口のまわりの筋肉が痛みますか?
(ない, ときどき(右, 左, 両方), いつも (右, 左, 両方))
- 6 - 過去に、ものをかむときに口のまわりの筋肉が痛みましたか?
(ない, あった (右, 左), () 歳頃)
- 7 - 現在、口を開けたり閉じたりするときにアゴの関節でカクンとかゴリゴリとか音がしますか?
(ない, ときどき (右, 左, 両方右, 左, 両方), いつも (右, 左, 両方))
- 8 - 過去に、口を開けたり閉じたりするときにアゴの関節でカクンとかゴリゴリとか音がしましたか?
(ない, あった (右, 左, 両方), () 歳頃)
- 9 - 矯正治療を受けたことがありますか? (ある, ない)
- 10 - 食事中どちら側でよく咬みますか? (両側, 右, 左)
- 11 - 心配なことや眠れないことがありますか? (いいえ, ときどき, いつも)
- 12 - 今までに、あごや顔のまわりを強く打ったり、けがをしたことがありますか? (はい, いいえ)
- 13 - からだの関節が痛くなったことがありますか? (はい, いいえ)
- 14 - 下記のような習癖がありますか? ○をつけてください。
- | | |
|-------------|---|
| 歯ぎしり | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 歯のくいしばり | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 指で歯に触れること | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 頬杖 | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 舌, 唇, 頬をかむ | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 鉛筆や他のものを噛む | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 歯を舌で裏から押す | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| 片側でのみ食べる | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
| チューインガムを食べる | (現在ある: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上) |
- 15 - 寝るときの姿勢は? (うつ伏せ, 横向き, あおむけ)
- 16 - 何かスポーツをしていますか? (), (毎日, 週に1回以上, いいえ)
- 17 - 口に当てたりくわえたりする楽器を演奏されますか? (いいえ, はい 楽器名 ()
はいの場合→ (現在している: 毎日, 週に1回以上) (過去にあった: 毎日, 週に1回以上)
- 18 - 歯並びかみ合わせに気になることがありますか?
()
- 19 - その他, 特に気になる点がありますか?
()

2) 顎運動量の測定

最大開口量は被検児をいすに座らせて数回開閉口運動を行わせ、頭部はリラックスした状態で下顎を無痛生自発的に最大に開口した範囲を最大開口位として計測した。計測器にはアクリル樹脂板製の測定器を用いた。この測定器を最大開口位時の口腔内に挿入し、上下顎の中切歯端の距離を最大開口量として計測した。その際、測定器は上下顎中切歯端の切縁が測定器の両辺上の同じ目盛りの位置にくるように調整した。永久中切歯の未萌出者は、今回の調査対象から除外した。

3) 咬合異常分類

各被検児の咬合状態を下記に示す分類法に従い診査した。

前後的分類

上顎前突：オーバージェットがプラス5mm以上のもの

下顎前突：連続する3歯以上の上顎前歯が下顎前歯の舌側位で咬合するもの

叢生：スペース不足により個々の歯の位置異常が数歯にわたって連続して生じているもの

部分的反対咬合：前歯部で1歯あるいは2歯が逆被蓋のもの

垂直的分類

開咬：3前歯以上のオーバーバイトがマイナスのもの

過蓋咬合：オーバーバイトがプラス5mm以上のもの

水平的分類

臼歯部交叉咬合：臼歯部が逆被蓋のもの

なお、同一被検者において各分類間で重複はあるが、各分類内では重複していない。

3. 統計処理

分析は小学校低学年、小学校高学年、中学生の3群に分類し、各群間における発生頻度、症状の分布、習癖と咬合異常について分割表による χ^2 独立性の検定を用い、開口量の比較には、Student t-testを用いて、平均値の差の検定を行った。

結 果

1. 顎関節症の発生頻度

有症者は小学校低学年で5名(5.4%)、小学校高学年18名(15.0%)、中学生で32名(22.5%)と増齡的に増加し、小学校低学年と小学校高学年、小学校低学年と中学生の間で有意な差が認められた(図1)。

2. 顎関節症の性差

男女における有症者は、男性187名中28名(15.0%)、女性167名中27名(16.2%)で、有意差はみられなかつ

た。また、各群における男女有症者の比較でも性差はみられなかった(図2)。

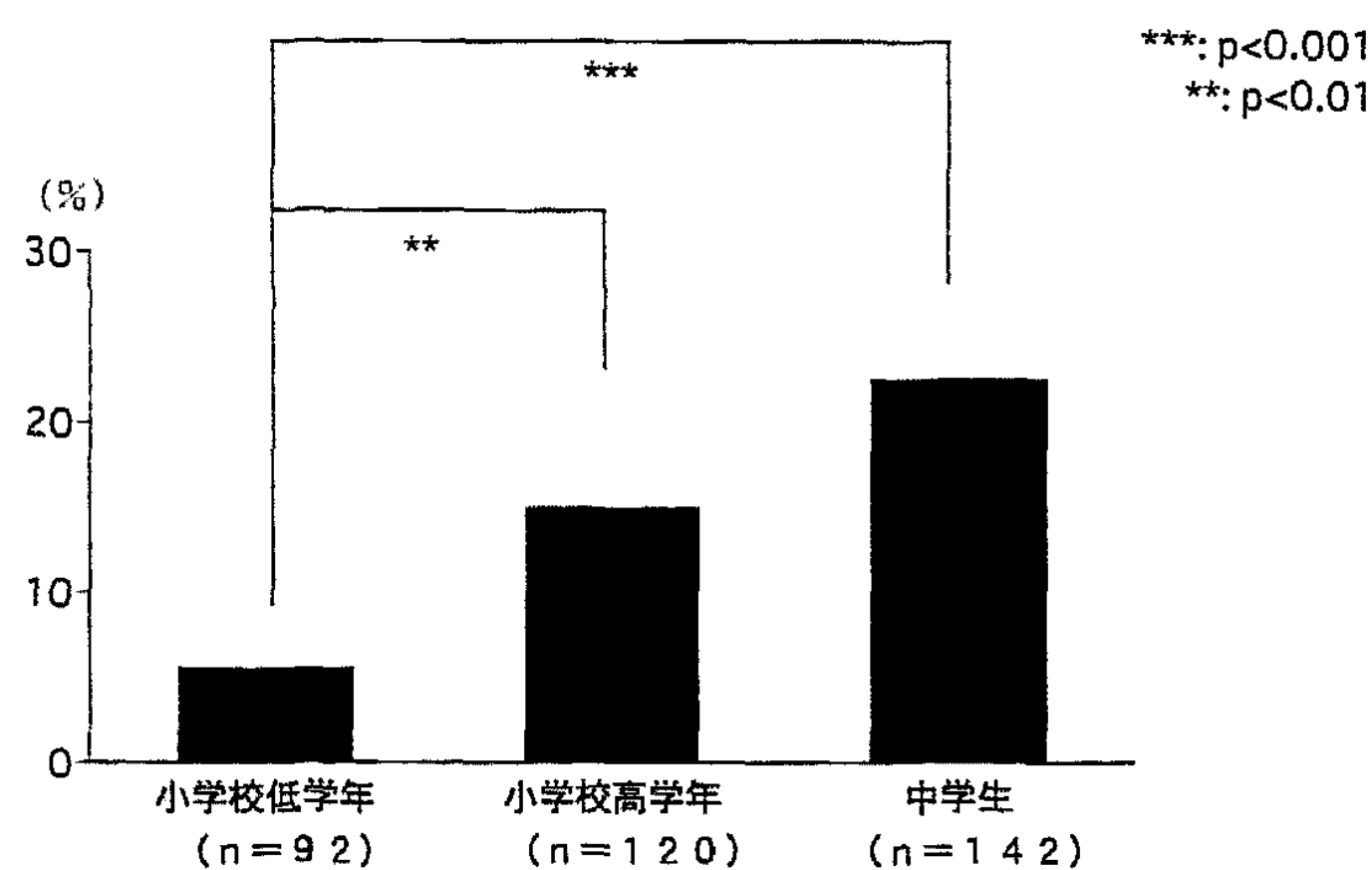


図1 各年齢群間における顎関節症の比較

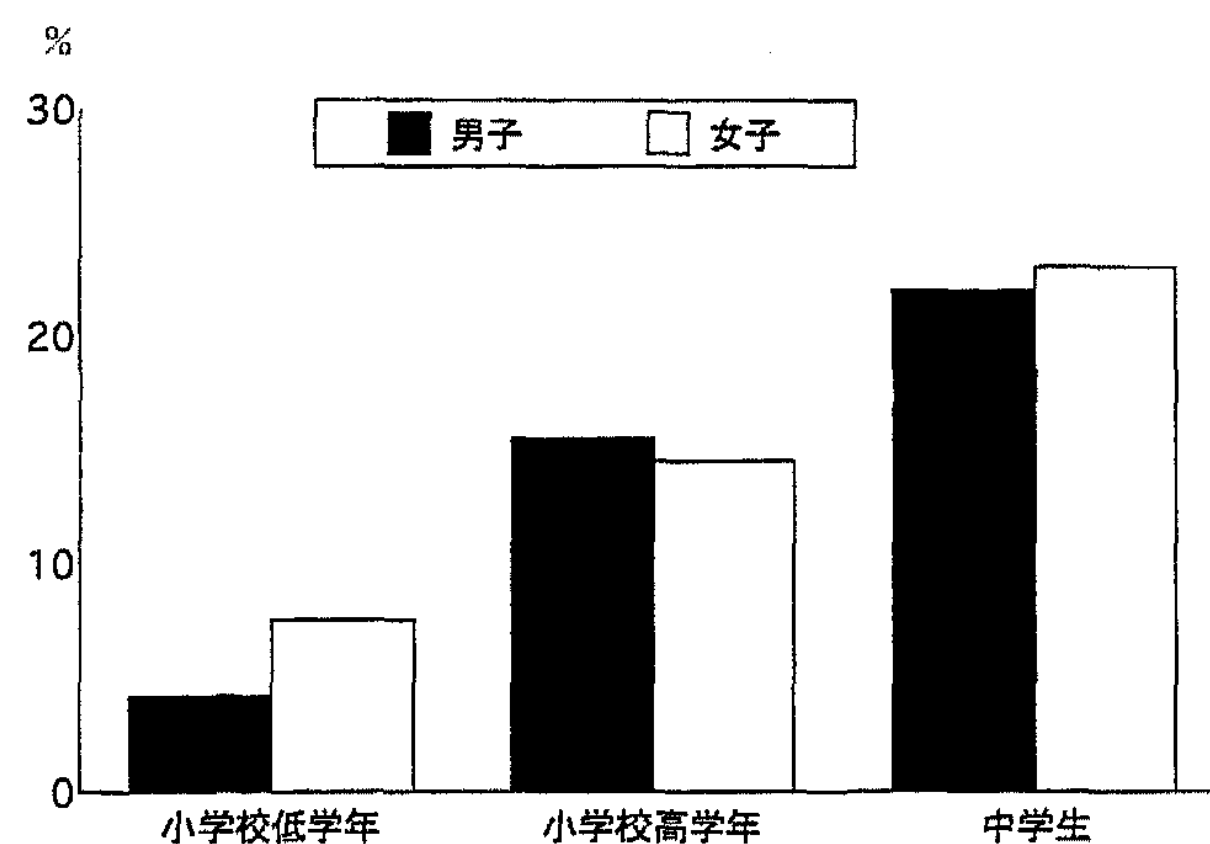


図2 各年齢群間における顎関節症の性差

3. 顎関節症状

顎関節症状を示した55名の生徒全体では、顎関節雑音の頻度が最も高く67.3% (37/55)で、疼痛が16.4% (9/55)で2番目に高い割合をしめした。年齢群別でも3群ともに関節雑音が最も高い割合で認められ、疼痛は小学校高学年で多く、複合症状は中学生で多くみられた(図3)。

4. 習癖

習癖、生活環境に関するアンケートからそれぞれの項目について有症者群と無症者群の比較を行い(図4)、頬杖、片側咀嚼、精神的ストレスの項目で、有症者群が無症者群に比べ有意に多く認められた。

5. 咬合異常

有症者群と無症者群の咬合異常の診査結果の比較を図5に示した。上顎前突、過蓋咬合は無症者群に比べ有症者群が有意に多く認められた。

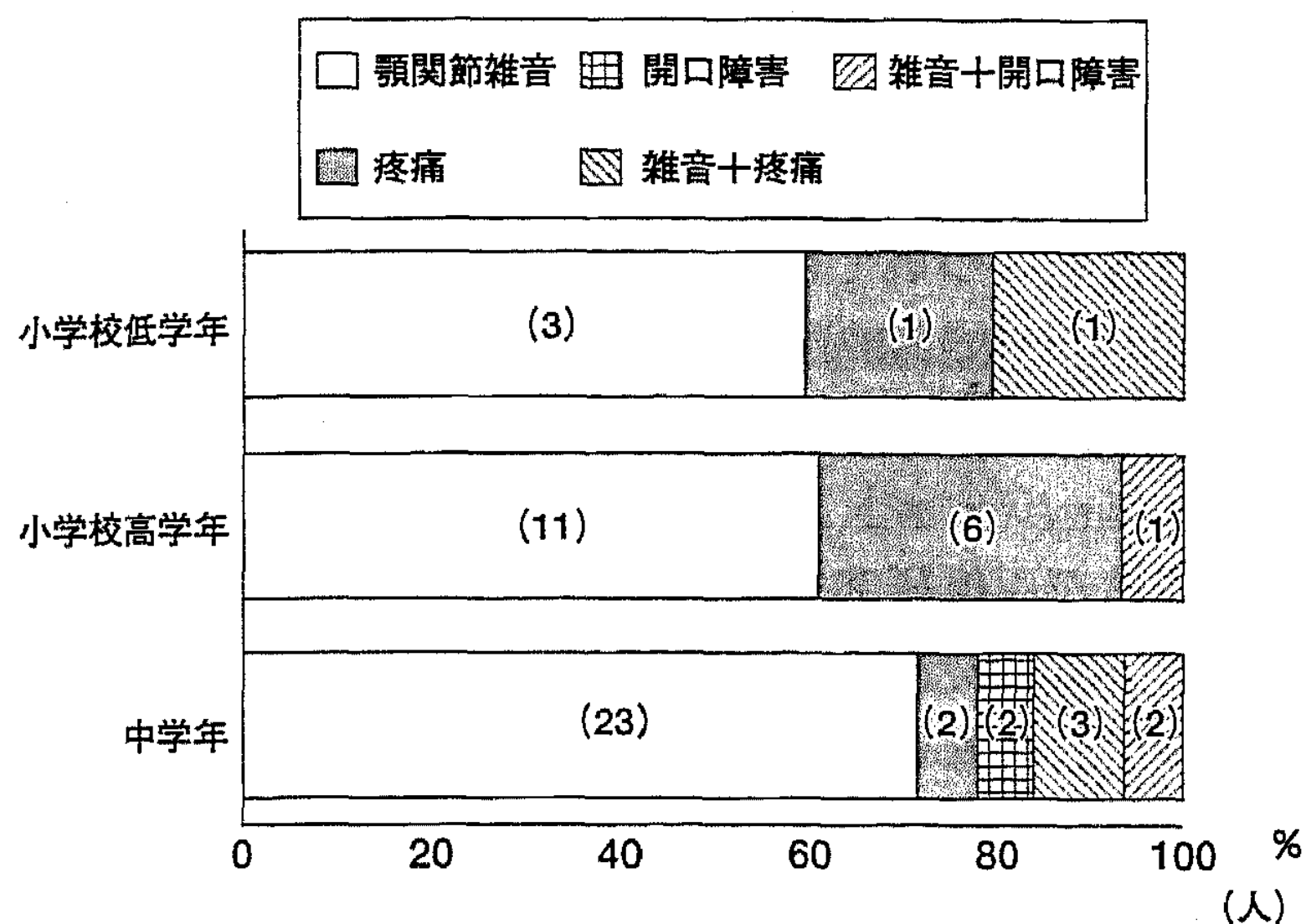


図3 各年齢群の顎関節症状の頻度

6. 最大開口量

有症者群と無症者群の比較の結果、最大開口量は小学校低学年と中学生で有意差がみられ、無症者群が有症者群に比べ大きい値を示した(図6)。

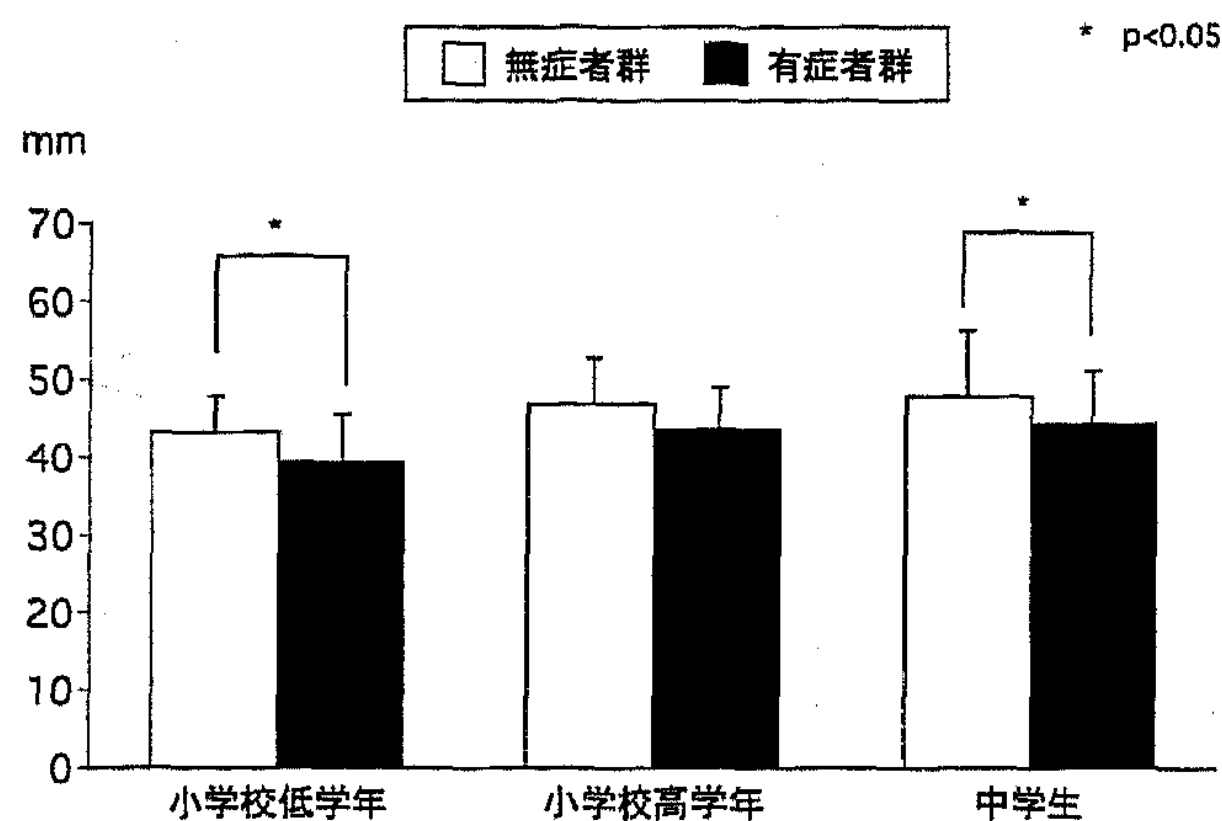


図6 最大開口量と顎関節症の有無

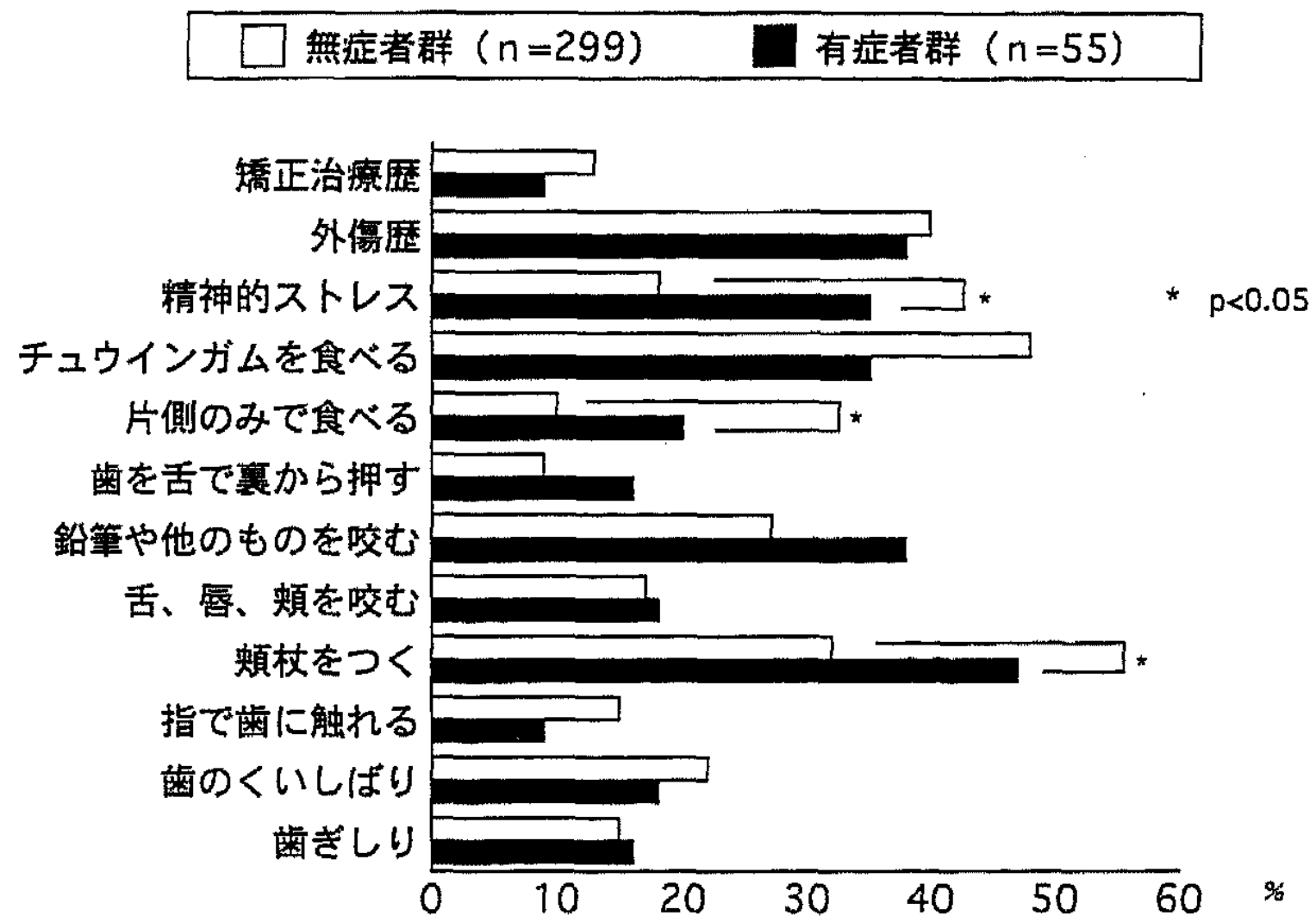


図4 習癖・生活習慣と顎関節症

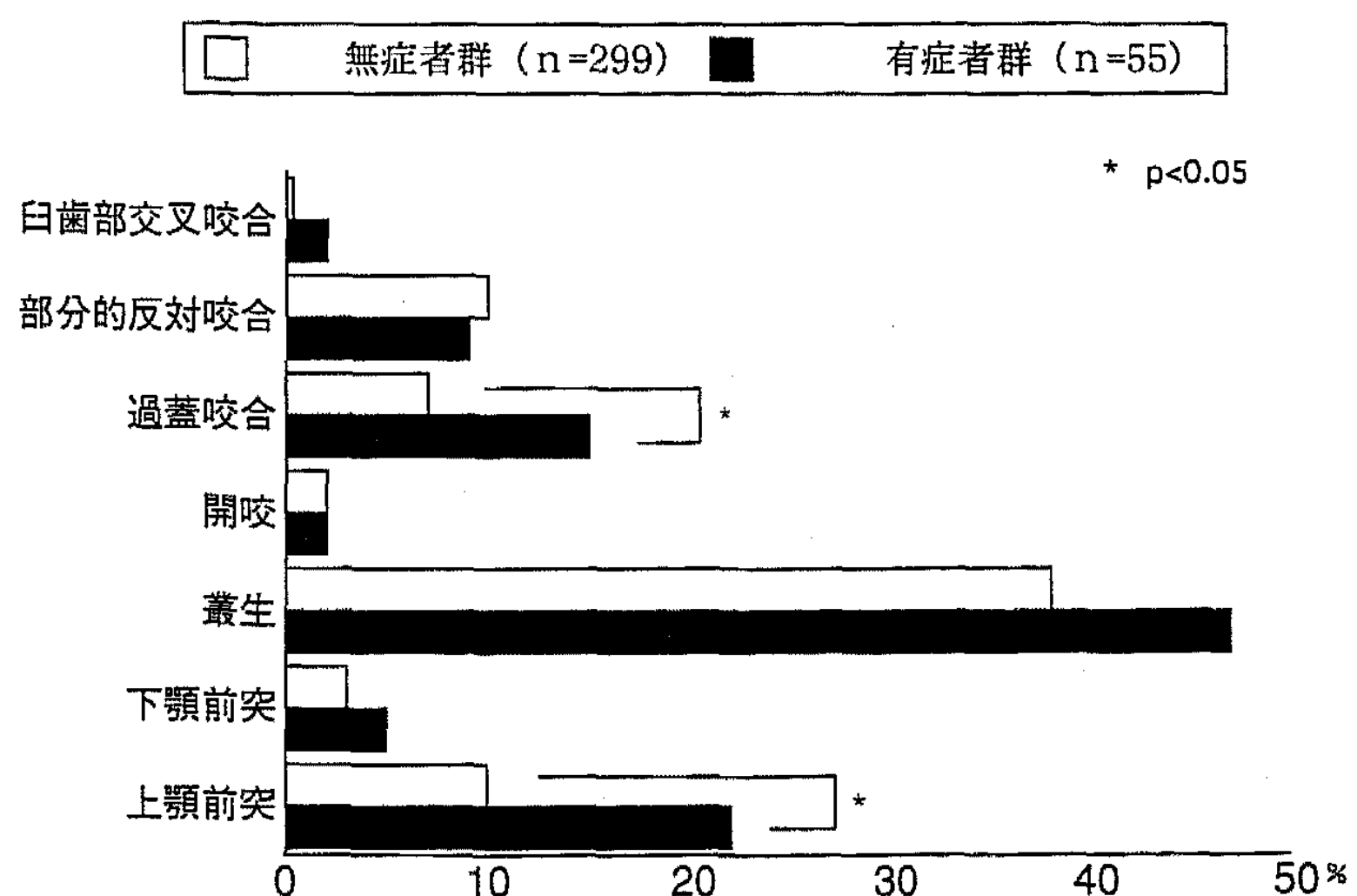


図5 咬合異常と顎関節症

考 察

1. 顎関節症罹患率

顎関節症の発生頻度は過去の報告^{6, 9)}と同様に増齡的な増加を示した。増齡的な増加の要因としては、顎関節部の発育成長の関与、すなわち小学生前半には関節窩は浅く顎の動きも比較的大きく小学校後半から中学校にかけて関節窩が深くなり、下顎頭が大きくなる変化がみられること¹⁰⁻¹¹⁾、さらに混合歯列期から永久歯列期への動的な咬合変化も加わる¹²⁾ ことにより顎関節の動きが変化し、関節窩の解剖的形態変化に不適應が生じる可能性が高くなることが指摘されている⁶⁾。また、増齡に伴うさまざまな精神的なストレスの増加も関与している可能性が考えられる¹³⁾。

また、今回の調査では顎関節症の罹患率の性差は認められなかった。過去の患者を用いた臨床統計においては女性が男性と比べて多くの顎関節症が認められている^{3, 13-15)}が、疫学的調査では男女差を認めない報告^{9, 16)}と認める報告が混在し、性差を認める報告では大学生¹⁷⁾ 高校生^{6, 18)} など15歳以上での報告が多く、15歳以下の若年者では性差を認めないと報告がある^{6, 9)}。

顎関節症の性差は男性と比較して女性の方がストレスに対して感受性が高く³⁾、痛みや機能障害に対する耐性の差¹⁹⁾、口腔の健康に対する関心度や心理面での違い^{20, 21)}がその原因とされている。また、Lubsen²²⁾は青少年期の下顎頭の調査を行い、男性の方が女性よりも長期間成長することから、下顎頭の適應能力に性差があることを報告している。Wanman²³⁾は、10年間の縦断研究の結果から経過観察中に男性は女性に比べ顎関節症から回復す

る割合が高く、これがTMDの性差になるとしている。これらのことから、本研究で性差が認められなかった要因は対象年齢が15歳以下で、男女ともに成長期で適応能力が同等なことや発症初期の被検者が多いことなどが考えられた。

2. 顎関節症状

顎関節症状は今回の調査では関節雑音のみを示したものが、有症者群の中で67.3%と最も高い割合を示し、今までの思春期を対象とした顎関節症の疫学調査の結果と一致した^{5, 17, 24-26)}。これに対して、臨床統計調査では疼痛が高頻度でみられることが報告されている。これは関節雑音の自覚が来院の動機とならず⁴⁾、疼痛が発症した場合に来院動機となるためと考えられている⁶⁾。顎関節症は関節雑音が初発症状としてみられ、重症化するにつれ、疼痛、開口障害へと移行して症状の複合化が認められることが多いとされている^{4, 27)}。本研究でも、顎関節症の増加を示す小学校高学年で関節雑音の発症率が高いことから、関節雑音が初発症状である割合が高く、また、中学生では複合症状の数が増加することから、これらに対する対応の必要性が示唆された²⁸⁾。

3. 習癖

習癖については本研究のアンケートの結果、頬杖、片側咀嚼、精神的ストレスの項目で有症者が多くみられた。顎関節症の発症に関与する因子として、石崎²⁹⁾、山形ら³⁰⁾は、片側咀嚼が顎関節症患者に多いことを指摘し、顎運動に与える物理的な刺激の非対称性が成長期の咀嚼系器官の協調不全を引き起こすと考えられている。本研究の結果でも偏咀嚼が顎関節症と関連していることが示され、咀嚼指導の重要性が示された。また、精神的要因については、疫学調査の結果からストレスを受けやすい人は筋を緊張させ疼痛を引き起こすとしている可能性が指摘されている³¹⁾。

これらのことから成長期の学童の顎関節症発症の予防に、習癖、生活習慣に対する対応の必要性が示唆された。

4. 最大開口量

小児期の最大開口量は加齢に伴い増加することが報告されている³²⁾。本研究でも無症者群および有症者群ともに最大開口量は加齢に伴い増加したが、小学校低学年と中学生では有症者が有意に小さい最大開口量を示した。これは、本研究の有症者は関節雑音のみの者が多く、症状が軽度のものが多くみられたものの、顎関節症の病態は最大開口量に影響を与えていることを示唆している。

5. 咬合異常

咬合異常と顎関節症の関連については、本研究では上

顎前突、過蓋咬合は有症者群が無症者群に比べ有意に多くみられた。これは顎関節症は過蓋咬合が多いと報告したNilner^{33, 34)}の報告、上顎前突が多いとする、峰野³⁵⁾、Williamsonら³⁶⁾の報告と一致している。顎関節症と咬合異常の関連については6 mm以上のオーバージェット、5 mm以上のRCP-IP、開咬、臼歯部交叉咬合、5 歯以上の歯の欠損と顎関節症の関連が指摘され³⁷⁾、6 mm以上のオーバージェットと開咬は、変形性関節症の結果生じる可能性が画像研究等で指摘されている³⁸⁻⁴⁰⁾。本研究では臼歯部交叉咬合、開咬などは症例数が少なく、顎関節症との関連は認められなかった。今後は今回調査した被検者の顎関節症と咬合状態の変化を縦断的に経過観察し、これらの関連を検討する必要があると思われる。

参考文献

- 1) 岡 達：顎関節症の研究 成因並びに临床上を中心に. 口科誌, 16:116-123, 1967.
- 2) 中富憲二郎：顎関節症について, その成立説の紹介と臨床的観察. 歯科医歯科会誌, 20:933-938, 1968.
- 3) 高田和彰, 福田道男, 他：顎関節症の臨床統計的研究, 第1報顎関節症患者の統計学的観察. 阪大歯誌, 13:291-295, 1967.
- 4) 藤田寛, 金井義明, 他：顎関節症の臨床的研究(第1報)臨床統計的観察. 日口外誌, 26:1508-1514, 1980.
- 5) 周瑞瑛, 長谷川信乃, 他：岐阜県下小児における顎関節症の発生頻度. 小児歯誌, 31:779-786, 1993.
- 6) 原田洋, 長谷川信乃, 他：若年者における顎関節症状の発生頻度. 日顎誌, 14:179-183, 2002.
- 7) 中尾さとみ, 森主宣延, 他：思春期の顎関節症発症に関係する生育歴並びに関連事項についての研究 一般集団における2度のアンケート調査より. 小児歯誌, 32:756-768, 1994.
- 8) 茂木悦子, 宮崎晴代, 他：顎機能異常についての矯正学的研究 第1報 小学, 中学, 高校生の疫学調査. 日矯歯誌, 47:579-589, 1988.
- 9) Gazit, E., Lieberman, M., et al.: Prevalence of mandibular dysfunction in 10-18 year old Israeli schoolchildren. J Oral Rehabil, 11:307-17, 1984.
- 10) 小池将浩：下顎窩の発育に関する研究. 歯科学報, 70:83-103, 1970.
- 11) 黒田百樹：下顎頭の関節窩に対する位置に関する研究. 歯科学報, 74:368-417, 1974.
- 12) 日本小児歯科学会：日本人小児における乳歯・永久歯の萌出時期に関する調査研究. 小児歯科誌,

- 26 : 1-18, 1987.
- 13) 丸山高広, 田口望, 他 : 若年発症顎関節症の臨床研究 臨床的検討. 日口外誌, 32 : 406-410, 1986.
- 14) 東家誠, 鎌田仁, 他 : 顎関節症の臨床統計的観察. 日顎誌, 7 : 1-10, 1995.
- 15) 岡田朋子, 浜本宜興, 他 : 顎関節症患者の臨床統計的観察. 日顎誌, 8 : 402-412, 1996.
- 16) Ogura, T., Morinushi, T. et al : An epidemiological study of TMJ dysfunction syndrome in adolescents. J Pedodontics, 10 : 22-35, 1985.
- 17) 瀬野智, 鶴田正彦, 他 : 大学生における顎関節異常の発現についての調査. 鶴見歯学, 23 : 207-214, 1997.
- 18) Grossfeld, O. and Czarnecka, B. : Musculo-articular disorders of stomatognathic system in school children delaminated according to clinical criteria. J Oral Rehabil, 4 : 192-200, 1977.
- 19) 竹之下康治 : 顎関節症の臨床統計 転帰・治療成績と諸因子. 日口外誌, 24 : 10-18, 1978.
- 20) 松香芳三 : 顎関節症の症型分類による疫学的研究, 第1編臨床的分類による症型別発症頻度. 岡山歯誌, 11 : 73-89, 1992.
- 21) Carraro, J.J., Caffesse, R.G, et al : Temporomandibular joint syndrome. A clinical evaluation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 28 : 54-62, 1969.
- 22) Lubsen, C.C., Hansson, T.L., et al. : Histomorphometric analysis of cartilage and subchondral bone in mandibular condyles of young human adults at autopsy. Arch Oral Biol, 30 : 129-36, 1985.
- 23) Wanman A. : Longitudinal course of symptoms and craniomandibular disorders in men and women. A 10-year follow-up study of an epidemiological sample. Acta Odontol Scand, 54 : 337-342, 1996.
- 24) 周瑞瑛, 中嶋謙二, 他 : 小児の顎運動機能と顎関節症に関する疫学的研究. 岐歯学誌, 22 : 61-79, 1995.
- 25) 小椋 正, 中尾さとみ, 他 : 東京都と鹿児島市における思春期の顎関節症の発症頻度とその兆候の比較について. 小児歯誌, 31 : 478-484, 1993.
- 26) 本間三順, 本多丘人, 他 : 青少年における顎関節症状の疫学研究 2. 疫学調査の結果とその検討. 口腔衛生会誌, 46 : 666-675, 1996.
- 27) 大野秀夫, 森主宣延, 他 : 若年者の顎関節症に関する疫学的研究 一いわゆる思春期における顎関節症の発症頻度と症状分布一. 小児歯誌, 23 : 94-102, 1985.
- 28) 向山雄彦, 深沢裕文, 他 : 不正咬合者の顎機能異常発現に関する調査 一低年齢反対咬合者を対象として一. 日矯誌, 45 : 574-580, 1986.
- 29) 石橋利文, 船久保太, 他 : 10代の学校生徒における顎関節異常のアンケート調査の成績. 口科誌, 37 : 980-987, 1988.
- 30) 山形圭一郎, 小椋幹記, 他 : 顎関節症患者に対するカウンセリング療法の治療成績と遠隔成績. 日顎誌, 6 : 1-12, 1994.
- 31) Green, C.S., Olson, R.E., et al. : Psychological factors in the etiology, progression, and treatment of MPD syndrome. J Am Dent Assoc, 105 : 443-448, 1982.
- 32) 吉田良成, 大迫佳子, 他 : 小児の最大開口量に関する研究 一成長に伴う最大開口量の変化一. 小児歯誌, 37 : 753-760, 1999.
- 33) Nilner, M. : Prevalence of functional disturbances and disease of the stomatognathic system in 7-14 years old. Swed Dent J, 5 : 173-187, 1981a.
- 34) Nilner, M. : Prevalence of functional disturbances and disease of the stomatognathic system in 15-18 years old. Swed Dent J, 5 : 189-197, 1981.
- 35) 峰野泰久, 田口 望, 他 : 若年発症顎関節症発症要因に関する臨床研究. 日顎誌, 4 : 1-16, 1992.
- 36) Williamson, E.H. : Temporomandibular dysfunction in pretreatment adolescent patients. Am J Orthod 72 : 429-433, 1977.
- 37) McNamara, J.A.Jr., Seligman, D.A, et al. : Occlusion, Orthodontic treatment, and temporomandibular disorders : A review. J Orofacial Pain 9 : 73-90, 1995.
- 38) 小澤 奏, 京面何吾, 他 : 顎関節円板の非復位性前方転位を有する患者の顎顔面形態. 日顎誌, 6 : 54-68, 1994.
- 39) Nebbe B, Major, P.W, et al. : TMJ internal derangement and adolescent craniofacial morphology : A pilot study. Angle Orthod, 67 : 407-414, 1997.
- 40) Yamada, K., Hanada, K., et al. : Condylar bony change, disc displacement and signs and symptoms of TMJ disorders in orthognathic surgery patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endod, 91 : 603-610, 2000.