

スポーツに起因する下顎骨骨折様式に 及ぼす親知らずの影響

大阪大学歯学部 附属病院	飯田 征二
(共同研究者) 大阪警察病院	木村 哲雄
大阪労災病院	吉岡 秀郎
関西労災病院	北村 龍二
近畿大学医学部 附属病院	濱田 傑

The Influence of the Presence of Impacted Mandibular Third Molar on Mandibular Fractures

by

Seiji Iida

*First Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Osaka University Graduate School of Dentistry*

Tetsuo Kimura

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Osaka Police Hospital*

Hideo Yoshioka

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Osaka Rosai Hospital*

Ryuji Kitamura

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery
Kansai Rosai Hospital*

Suguru Hamada

*Department of Oral Stomatology
Kinki University Medical Hospital*

ABSTRACT

Back Ground: Several studies have shown the increase of the risk of mandibular angle fractures by the presence of the impacted lower third molar (IM3). Sport-related mandibular fracture is commonly observed in the younger patients, whose M3 are generally impacted and it easy to consider that the early information of the presence of this tooth is beneficial for preventing these traumatic lesion. **Objectives:** The purpose of this study was to clarify the influence of the eruption status of IM3 and decreased bony angle space on the incidence of mandibular angle fractures. **Methods:** 72 mandibular sides in 36 patients with mandibular fractures treated between April 1998 and March 2003 were analyzed. The eruption status of IM3 and the bony space of mandibular angle in the patients with IEM3 were analyzed by the panoramic radiographs. **Results:** Of 72 mandibular sides in 36 patients, 22 mandibular angle fractures were observed. The incidence of the angle fracture in the side with IM3 was 34.5% and that in the group without IM3 was 17.6%. The higher incidence of the angle fractures was observed in the groups with the mesioangular IM3 ranged 20 to 40 degrees. The group, in which the bony angle space was decreased more than 15 % by IM3, showed higher incidence of the angle fractures. **Conclusion:** The results of this investigation showed that IM3, in which the dental root directed toward the edge of the angle have a higher risk of the angle fracture in the sports-related mandibular fractures and the decreased bony space of the mandibular angle due to the presence of IM3 is considered to be a causative factor. To prevent the mandibular angle fractures during sports, the players and the coach should be aware of the presence of this tooth.

要 旨

本研究では過去において治療を行ったスポーツによって受傷した下顎骨骨折症例について臨床的に検討を行い、下顎埋伏智歯（親知らず）の存在が下顎角部骨折に対していかなる影響を及ぼしているのかを検討した。その結果、スポーツ外傷症例は他の受傷症例と同様に、埋伏智歯を保有する下顎角部での骨折頻度は有意に高く、とくに近心に傾斜し根尖が下顎角部方向に向けて萌出する傾向を示す智歯を保有している症例、さらに下顎角部が智歯によって広く占拠されその骨面積が減少している症例において骨折が高い頻度でみられる

傾向が観察された。思春期以降の世代での埋伏智歯の保有率は高いため、スポーツに参加しているこれら世代の競技者あるいはその指導者に対してこの歯牙の持つ危険性を周知させることは、スポーツ顔面外傷における下顎骨骨折の発生を抑制する上で有効と判断される。

緒 言

スポーツ競技中の顔面や口腔に外傷を受ける頻度は高いと考えられ、その種類も顔面軟組織外傷、歯牙破折などの歯牙口腔外傷、顔面骨の骨折など多岐にわたる。中でも、永続的な機能障害を生じうる顎骨骨折の頻度は決して低いものではなく、

2), 成長途上にある思春期においてはその予防に努める必要がある。

顔面を構成する下顎骨については, オトガイ部を最突出点とするU字型の形態を呈することから前方部を中心に多方向からの外傷力が作用する可能性があり, また, 外傷力の作用部位によっては容易に介達骨折を生じる。一般的に下顎骨骨折の好発部位は, 最も細い部分である顎関節突起ならびに下顎骨体部から下顎枝にかけての移行部である下顎角部とされている^{3,4)}(図1)。当然のことながら, 顎骨には歯牙が存在しているが, その萌出状態によって顎骨の力学的特性は影響を受ける。ことに, 智歯(親知らず)は好発部位である下顎角部に存在することから, 同部の骨折の発生に影響を及ぼすことが示されている⁵⁻¹¹⁾。しかしながら, 受傷原因によるその影響など詳しく検討した報告は無いのが現状である。ことにスポーツ外傷症例では, 下顎智歯は埋伏状態を呈している思春期の若年者が多いため^{2,12)}, その影響は大きいものと推察できる。したがって, これら埋伏する歯牙のもつ危険性を明らかとし周知することは, 安全に競技を遂行する上で極めて重要なことと考えられる。



図1 埋伏智歯を有する下顎角部でみられた骨折
20歳男性, ラグビーの試合中に受傷した。埋伏している智歯を境に下顎角部の骨折が生じている。

今回, われわれは, 過去において経験した下顎骨骨折症例を retrospective に解析し, 埋伏智歯の影響を検討するとともに最近5年間に治療を行ったスポーツ科学 Vol. 25

た思春期以降のスポーツにて下顎骨骨折を生じた患者について, そのレントゲン所見より下顎智歯の埋伏状態と下顎角部骨折の発生についての関係を検討したので報告する。

1. 研究対象ならびに研究方法

1. 1 下顎埋伏智歯の存在が下顎角部骨折発生に及ぼす影響

1990年1月から1997年12月までに大阪大学歯学部附属病院第一口腔外科〔現口腔外科(制御系)〕において初診した15歳以上の下顎骨骨折症例346症例に対して, 患者診療録より下顎智歯の萌出状態と下顎骨骨折部位について検討を行った。なお, 智歯の萌出状態については左右それぞれ792側を独立した症例として扱い, 埋伏歯を有する下顎側(埋伏智歯保有側)ならびに完全萌出歯ならびに欠損をみる下顎側(埋伏智歯非保有側)に分類し骨折原因別で検討を行った。

1. 2 スポーツに起因した下顎骨骨折症例に対するパノラマX線写真を用いた検討

1. 2. 1 不完全萌出を呈する下顎智歯の萌出状態と下顎角部骨折へ及ぼす影響

智歯の埋伏状態と下顎角部骨折の関係を検討する目的で1998年4月より2003年3月までの間に大阪大学歯学部附属病院 口腔外科(制御系), 大阪警察病院歯科口腔外科, 大阪労災病院歯科口腔外科, 関西労災病院 歯科口腔外科, 近畿大学医学部附属病院 口腔科の5施設において治療を行ったスポーツに起因した下顎骨骨折症例36名の歯科用パノラマX線写真を資料とし, 研究1と同様に左右の下顎側をそれぞれ72側の独立した症例として扱い検討を行った。

下顎智歯の埋伏の状態は, Pell & Gregory¹³⁾の分類に従った。すなわち, 萌出スペースの有無を評価する水平的位置関係ならびに智歯の垂直的位置関係について以下の分類を行った。

水平的位置関係

Class 1：智歯が萌出するに十分なスペースが下顎第二大臼歯遠心部と下顎枝の間に存在する。

Class 2：智歯が萌出するには十分なスペースが存在しない。

Class 3：智歯の萌出するスペースがほとんどなく、正常萌出位置に達しても歯冠の全て、またはほとんどが下顎枝内に存在する。

垂直的位置関係

Class A:智歯の歯冠の最上点が、下顎第二大臼歯の咬合平面と同じまたは、上位に位置するもの。

Class B:智歯の歯冠の最上点が、下顎第二大臼歯の咬合平面とセメント質-エナメル質境界の間に位置するもの。

Class C:智歯の歯冠の最上点が下顎第二大臼歯のセメント質-エナメル質境界の下に位置するもの。

さらに、歯根の形成の有無と形成された歯根の数、萌出方向について検討を行った。

1. 2. 2 智歯の萌出角度と下顎角部に占める智歯の面積の下顎角部骨折に及ぼす影響

資料のレントゲン写真をスキャナーにてコンピュータにとりこみ、智歯の萌出角度と下記の定義に準じて下顎角部の面積ならびにそれに含まれる智歯の面積を画像解析ソフト (NIH image1.54) を用いて測定し実測値を計測し記録した (図3)。

萌出角度：智歯の歯根尖を含む長軸線が咬合平面線となす角度

下顎角部面積 (A)：下顎第一、第二大臼歯咬合平面の延長線ならびに下顎第二大臼歯歯冠の最大遠心膨隆部を含み、咬合平面に垂直な線によって囲まれる下顎骨体部ならびに下顎枝の面積。

智歯占有面積 (B)：下顎角部面積に含まれる下顎智歯部分の面積

残存下顎角部面積 (%) = (下顎角部面積 - 智歯占有面積) / 下顎角部面積 (A) × 100

統計学的検討

下顎角部骨折の発生頻度について検討を行った群間において χ^2 検定, Fisher テストを用いて統計学的に検討を行い, $p < 0.05$ であれば有意差を有すると判断した。

2. 研究結果

2. 1 下顎埋伏智歯の存在が下顎角部骨折発生に及ぼす影響 (表1)

表1 下顎骨骨折を伴った346患者692側での下顎角部骨折と埋伏智歯の関係

	下顎角部骨折		p-value
	あり	なし	
性別			
男性 (名)	102	148	
女性 (名)	21	75	0.001
平均年齢 (歳)	23.7 ± 11.4	34.4 ± 17.2	<0.0001
下顎埋伏智歯の保有			
1本以上保有 (名)	100	89	
保有せず (名)	23	134	
下顎埋伏智歯			
保有側 (側)	99	225	
非保有側 (側)	26	342	<0.0001

対象症例346名の内女性は96名、男性は250名であった。下顎角に骨折線を認めた患者は121名であり、男性症例に同部の骨折症例が多い傾向が観察された ($p = 0.001$) 下顎角部骨折を認めた症例の平均年齢は23.7 ± 11.4歳であり、認めなかった症例より有意に若い傾向を認めた ($p < 0.0001$)。

下顎角部を左右独立させ792側について検討した結果、埋伏智歯は324側に認められた。下顎角部骨折は125側に認められ、その内99側には埋伏智歯を保有していた。埋伏智歯保有側での下顎角部骨折の頻度は30.6%であり、非保有側群での頻度7.1% (368側中26側) に比較して有意に高いものであった ($p < 0.0001$)。

受傷原因では暴力が最も多く76名、次いで自動車二輪での受傷 (70名)、転倒・転落 (67名) であり、スポーツにより受傷した症例は34名であ

表2 受傷原因別での下顎角部骨折の発生と埋伏智歯の関係

	受傷原因												
	暴力		自動二輪事故		自転車事故		自動車事故		転倒・転落		スポーツ		
	埋伏智歯 ありなし	p-value	埋伏智歯 ありなし	p-value	埋伏智歯 ありなし	p-value	埋伏智歯 ありなし	p-value	埋伏智歯 ありなし	p-value	埋伏智歯 ありなし	p-value	
下顎角部骨折	あり	40	9	22	1	5	1	5	4	10	4	15	5
	なし	61	42	65	52	24	42	21	56	24	96	23	25
		0.0062		0.0003		0.0357		0.0002		0.0002		0.0404	

った。下顎埋伏智歯保有側での下顎角部骨折の発生頻度は、暴力症例では40.6%，スポーツ症例では39.5%であり、次いで転倒・転落症例の29.4%であった。いずれの受傷原因においても埋伏智歯保有側においての下顎角部骨折の発生頻度は、非保有側に比較して有意差をもって高いことが観察された(表2)。

2. 2 スポーツに起因した下顎骨骨折症例に対するパノラマX線写真を用いた検討
 2. 2. 1 不完全萌出を呈する下顎智歯の萌出状態と下顎角部骨折へ及ぼす影響(表3)

表3 スポーツによる下顎骨骨折36患者72側における下顎角部骨折と智歯の埋伏状態の関係

下顎埋伏智歯	下顎角部骨折		合計	%
	あり	なし		
保有側	19	36	55	34.5
非保有側	3	14	17	17.6
水平的分類				
1	0	3	3	0
2	14	19	33	42.4
3	5	14	19	26.3
垂直的分類				
A	6	11	17	35.3
B	12	21	33	36.4
C	1	4	5	25
歯根の数				
単根	5	11	16	31.3
複根	11	19	30	36.7
歯根未完成	3	6	9	33.3
萌出方向				
遠心傾斜	0	2	2	0
垂直	0	5	5	0
近心傾斜	15	18	33	45.5
水平	1	6	7	14.3
歯根未完成	3	5	8	37.5

対象症例36名のうち、男性症例は33名であった。受傷競技では野球が最も多く14名で、次いでラグビーの11名、空手の3名であった。

対象症例36名の72側中埋伏智歯を保有していたのは55側であった。下顎角部骨折は22側に認められ、埋伏智歯保有側での下顎角部骨折は19側(34.5%)、非保有側では3側(17.6%)に認め、保有側に高い発生頻度を認めたが、両群間には統計学的に有意差は認められなかった。

下顎角部骨折は水平的分類ではClass 2に最も多く認められ(42.2%)、次いでClass 3(26.3%)であった。垂直的分類ではClass Bにおいて最も多く(35.3%)、次いでClass A(35.3%)であった。3群の間での下顎角部骨折の発生頻度には統計学的に有意な差は観察されなかった。歯根の本数では複根歯牙において最も高い頻度で下顎角部骨折を認め(36.7%)次いで歯根未完成歯(33.3%)であったが、3群において統計学的な有意差は観察されなかった。

歯牙の萌出方向の分類では、近心傾斜埋伏歯ならびに水平埋伏歯に下顎角部骨折を認め、前者においては45.5%に観察された。また、萌出方向が確認できない歯根未完成歯においても8歯牙中3歯牙を保有する下顎側において下顎角部骨折が観察された(37.5%)。

2. 2. 2 智歯の萌出角度と下顎角部に占める智歯の面積の下顎角部骨折に及ぼす影響(表4)

萌出角度では40°から60°のものが最も多く13歯牙、次いで60°から80°を呈した歯牙(11歯牙)が多く観察された。下顎角部の骨折は、20°から40°までの萌出角度を有する埋伏智歯を有する下顎側において最も高い頻度で観察され(55.6%)、次いで40°から60°の智歯を有する下顎側であっ

表4 埋伏智歯の萌出角度と下顎角部骨折の関係

萌出角度 (°)	下顎角部骨折		合計	%
	あり	なし		
~0	0	1	1	0
0-20	1	5	6	16.7
20-40	5	4	9	55.6
40-60	6	7	13	46.2
60-80	4	7	11	36.4
80-100	0	5	5	0
100-	0	2	2	0
歯根未完成歯	3	5	8	37.5
合計	19	36	55	34.5

た (46.2%) (表4)。

下顎角部における埋伏智歯の占有面積による影響について検討した結果を表5に示す。

残存する同部のレントゲンの骨面積が少ない85%以下の下顎側において高い頻度で下顎角部骨折が観察されたが、統計学的に有意な差は観察されなかった。

表5 下顎角部の残存面積と下顎角部骨折の関係

残存下顎角部面積 (%)	下顎角部骨折		合計	%
	あり	なし		
-80	1	0	1	100.0
80-85	3	4	7	42.9
85-90	11	24	35	31.4
90-	4	8	12	33.3
合計	19	36	55	34.5

3. 考察

顎顔面の外傷性疾患、とくに顎顔面骨骨折は歯科口腔外科領域では一般的な疾患であり、それら受傷原因の分布は地域的ならびに時代的な社会的経済的側面を反映するとされている。一般的に顎顔面骨骨折の主な受傷原因は暴力、交通外傷、転倒などであるが、スポーツによる受傷症例の頻度も決して低くはなく²⁾、本邦においてはその頻度も全顎顔面骨骨折の10%と報告されている^{1,12)}。

一般的に、顔面は競技時に駆使される身体部分ではないため、その外傷原因について検討は、競技のもつ顔面部への危険性以上にその地域あるいは時期の社会的嗜好が強く反映される傾向がある。

すなわち、イギリスではラグビー、ヨーロッパ

ではサッカー、また、北欧ではスキーなどウィンタースポーツが最も一般的顔面外傷の原因であり、本邦では、野球とラグビーと報告されている¹²⁾。

しかしながら、経年的変遷についての検討では、近年の野球での受傷症例の減少とサッカー症例の増加傾向が観察されており、社会的嗜好の変化と一致することが観察されている¹²⁾。

スポーツによる顎顔面骨骨折の好発部位は、一般的に中顔面においては頬骨弓ならびに頬骨上顎骨骨折であり、下顎骨では下顎角部ならびに関節突起部とされている^{1,12)}。下顎骨の骨折には、骨内での埋伏を含めた歯牙の萌出状態といった側面が、下顎骨自体のもつ力学特性以上に影響を及ぼす可能性がある。とくに、力学的に弱いと判断されている下顎角部に近接して萌出する下顎智歯は、その萌出状態事態が直接的に同部の力学的特性に影響を及ぼすことは容易に推察できるが、それらについて臨床的に検討が行われだしてきたのは、比較的最近のことである⁵⁻¹¹⁾。いずれの報告も下顎智歯の存在が下顎角部骨折のrisk factorとなることを明らかとしているが、詳細な検討を行った報告は少なく、とくに受傷原因別について検討した報告は認められない。今回の受傷原因別での検討により下顎埋伏智歯の存在は、原因に関わらず下顎角部骨折のrisk factorとなることが示され、ことにスポーツ外傷でその傾向は強い。スポーツが盛んに行われる世代では、未だ智歯の萌出をみない若年者が多いことから、今回の結果から少なくとも顔面部を受傷する機会の多い競技選手では、智歯の存在を確認することは骨折という障害の大きな外傷を未然に防ぎうるものと考えられる。

下顎智歯の多くは正常な状態で完全萌出することが少なく、様々な状態で埋伏して経過することが多い。したがって、このような埋伏智歯の状態が、骨折の発生に影響を及ぼしているのではないかと考えられる。Lee & Dodson⁸⁾ ならびに Fuselier¹⁰⁾ の報告では 水平的分類の Class B 群に多く

骨折を認め、垂直的關係では明瞭な傾向は観察されなかったと報告している。一方、Ma'aita & Alwrikat⁷⁾は、垂直的水平的分類ともに、深く埋伏している症例に骨折が多い傾向を示している。今回の検討では症例をスポーツ外傷症例に限局しているため症例が少なく、各群での明瞭な差は明らかとされなかった。このように、報告者によって異なる傾向が示されている理由として、骨折の発生には智歯の位置的な要因以上に下顎骨自体の力学的因子、すなわち下顎角部の大きさあるいは形態の影響が考えられた。

智歯の萌出方向については、多くの研究は明瞭な差がないとして報告しているが、Ma'aita & Alwrikat⁷⁾は遠心傾斜歯ならびに正常萌出方向の智歯において下顎角部の骨折が多い傾向を示しており、近心傾斜歯に多いとする今回のわれわれの結果とは異なっている。しかしながら、スポーツ外傷のように外傷力が下顎前方部に作用する場合、応力は下顎骨ならびに歯牙を伝わり下顎角部でその方向を上方に向かうため、同部で楔状の作用を示しうる萌出方向を呈する歯牙において骨折の発生頻度が高くなることは容易に推察できる。とくに、発生頻度が高く観察された萌出角度40°から60°については、先端の尖った歯根尖が最も骨質の薄い屈曲部に向かっていることから、智歯の有する楔作用は極めて効果的に作用しうるものと推察でき、このような状態を示す埋伏智歯については注意を要するものと考えられる。

Reitzik¹⁴⁾は動物を用いた実験的研究で智歯の存在により同部の骨折は、存在しない場合の60%の応力で生じることを示し、下顎角部の骨折に影響する因子として同部の骨質の量が、智歯により減少することを挙げている。しかしながら、これまでの臨床的検討では、これら因子についての検討はなされていないのが現状である。今回の研究では、レントゲンという二次元的な側面からその影響を検討したが、症例数は少ないものの埋

伏智歯により多くの面積が占有されている下顎側で高い頻度で骨折が観察される傾向を認めた。しかしながら、これら関係をより明らかとするためには、有限要素解析などで外傷応力の作用点ならびにその量を様々に設定したシミュレーションを行う必要があるものと考えられた。

智歯の抜歯の必要性についてはSchwimmerら¹⁵⁾がコンタクトスポーツを行う競技者に対しては早期の抜歯を勧めている。しかしながら、抜歯を行った直後では直接的な下顎角部の量的不足を招き、より骨折しやすい状況であり、抜歯後完全に骨としての強度を回復するのに6か月は必要であるとされている¹⁶⁾。そのため、抜歯以後も外傷力を避ける配慮する必要がある。一方、抜歯治療後は下顎角部が力学的に向上するため、下顎骨の力学的構造は変化する。すなわち、他方の力学的弱点である関節突起部の骨折を生じる可能性が高くなると考えられる。関節突起は、開閉口運動の支点として働き、咀嚼運動などの口腔機能の中心的役割を担っているため、同部の骨折によって生じる機能障害は下顎角部の骨折とは異なり、極めて深刻なものとなる可能性がある¹⁷⁾。したがって、若年者での将来にわたる下顎角部骨折を防ぐ目的での埋伏智歯の抜歯はきわめて良好な成績を期待できるが、抜歯以後においても他部位での下顎骨骨折、とくに関節突起の骨折は生じうることから、これらを防ぐ上でマウスガード¹⁸⁾などの予防的装置の装着を励行することが必要であると思われる。いずれにせよ、今回の下顎埋伏智歯を含め口腔顎顔面外傷の予防について競技者ならびに指導者に啓蒙していく必要があるものと考えられる。

謝 辞

本研究を行う上で、資料集計にご協力いただきました各施設の先生方に感謝申し上げます。とくに統計学的検索についてご協力いただきました大

阪警察病院歯科口腔外科 野村公子先生に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) Iida S., Kogo M., Sugiura T., Mima T., Matsuya T., Retrospective analysis of 1502 patients with facial fractures. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.*; 30, 286-290 (2001)
- 2) Ellis E., Moos K.F., El-Attar A., Ten years of mandibular fractures. An analysis of 2137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*; 59, 120-129 (1985)
- 3) Harazonetis J.A., The 'weak' regions of the mandible. *Br. J. Oral Maxillofac Surg.*; 6, 37-48 (1968)
- 4) Kober C., Sader R., Thiele H., et al., Stress analysis of the human mandible related to traumatologic standard situations by numerical simulation. *Mund Kiefer Geschits Chir.*; 5, 114-119 (2001)
- 5) Wolujewicz M.A., Fractures of the mandible involving the impacted third molar tooth. an analysis of 47 cases. *Br. J. Oral Surg.*; 18, 125-131 (1980)
- 6) Safdar N., Meechan J.G., Relationship between fractures of the mandibular angle and the presence and state of eruption of the lower third molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 79, 680-684 (1995)
- 7) Ma'aita J., Alwrikat A., Is the mandibular third molar a risk factor for mandibular angle fracture? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*; 89, 143-146 (2000)
- 8) Lee J.T., Dodson T.B., The effect of mandibular third molar presence and position on the risk of angle fracture. *J. Oral Maxillofac Surg.*; 58, 394-398 (2000)
- 9) Ugboko V.I., Oginni F.O., Owotade F.J., An investigation into the relationship between mandibular third molars and angle fracture in Nigerians. *Br. J. Oral Maxillofac Surg.*; 38, 427-429 (2000)
- 10) Fuselier J.C., Ellis E.E., Dodson T.B., Do mandibular third molars alter the risk of angle fracture? *J. Oral Maxillofac Surg.*; 60, 514-518 (2002)
- 11) Tevepaugh D.B., Dodson T.B., Are mandibular third molars a risk factor for angle fractures? A retrospective cohort study. *J. Oral Maxillofac Surg.*; 53, 646-649 (1995)
- 12) 飯田征二, 野村公子, 杉浦 剛, 中島昌宗, 足立忠文, 古郷幹彦, 松矢篤三: スポーツに起因した顎顔面骨骨折146症例の臨床的観察 一経年的変遷と好発部位を中心とした検討一. *日口外誌*, 44, 805-807 (1998)
- 13) Pell G.J., Gregory G.T., Impacted mandibular third molars, classification and modified technique for removal. *Dental Digest.*, 39, 330-338 (1933)
- 14) Reitzik M., Lownie J.F., Cleaton-jones P., Austin J., Experimental fractures of monkey mandibles. *Int. J. Oral Surg.*, 7, 100-103 (1978)
- 15) Schwimmer A., Stern R., Kritchman D., Impacted third molars: A contributing factor in mandibular fractures in contact sports. *Am. J. Sports Med.*, 11, 262-266 (1983)
- 16) Reitzik M. ; Discussion for "Are mandibular third molars a risk factor for angle fractures? A retrospective cohort study." *J. Oral Maxillofac Surg.*, 53, 649-650 (1995)
- 17) Ellis E., Complication of mandibular condyle fractures. *Int. J. Oral Maxillofac Surg.*, 27, 255-257 (1998)
- 18) Garon M.W., Merkle A., Wright J.T., Mouth protectors and oral trauma: a study of adolescent football players. *JADA*, 112, 663-665 (1986)