

대한스포츠치의학회지

JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF SPORTS DENTISTRY

Vol. 4, No. 1, 2008



대한스포츠치의학회지

JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF SPORTS DENTISTRY

Vol.4 No.1 2008

JOURNAL OF THE KOREAN ACADEMY OF SPORTS DENTISTRY

Vol. 4 No. 1 2008

CONTENTS

- 1 야구선수를 대상으로 한 마우스가드 사용 경험에 대한 조사
염준성 · 권궁록
- 11 턱관절장애 환자에서 anterior repositioning splint 통한 증상 개선율에 관한 연구
민경기 · 전용민 · 정 훈 · 권중진
- 16 턱관절 해부학과 마우스가드
이상화 · 최우성 · 윤현중
- 20 축구에서 헤딩 시 이악물기의 발현 및 마우스가드의 영향
武田友孝*(たけだ ともたか), 石上惠一*(いしがみ けいいち), 中島一憲*(なかじま かずのり), 黒川勝英(くろ
かわかつひで), 秋場岳史(あきばたけふみ)*, 須田 颯(すだおさむ), 若野新八(わかの新んぱち)*, 宮島至郎
(みやじましろ), 大野浩之(おおのひろゆき), 近藤祥弘(こんどうよしひろ), **正村正仁(しょうむらまさひと)***.
역 박인임
- 33 구강과 전신운동기능
石上惠一
역 박인임

야구선수를 대상으로 한 마우스가드 사용 경험에 대한 조사

염준성¹ · 권극록²

¹민족사관고등학교 3학년, ²경희대학교 치과대학 보철과 교수

<Abstract>

A Research on the Experience of Mouthguard Usage Focused on Baseball Players

Joonsung Yeom¹, Kung-Rock Kwon²

¹Korean Minjok Leadership Academy, ²Department of Prosthodontics, School of Dentistry KyungHee University, Seoul, Korea

In the more developed countries, there have been efforts to prevent orofacial injuries from sport activities due to early systematized sports dentistry. In Korea, an institute for sports dentistry has been launched in 2003, and has since been continuing research in this area.

In order to encourage laws for compulsory use of protective mouthguards for baseball players, the present research is to survey baseball players' orofacial injury experiences, utilization rate, satisfaction, problems, and adjustments for mouthguards.

As a result of this survey, this research has concluded the followings.

First, infield players, who have had relatively more experiences of orofacial injuries than the pitchers, ironically showed low utilization rates of mouthguards, revealing the need for increased awareness of the importance of mouthguard use.

Second, according to the survey on the players' satisfaction with mouthguards, pitchers showed higher satisfaction than did the infielders. Therefore, solutions for increasing the infielders' satisfaction with mouthguards are needed.

Third, a large percentage of the players pointed out in the survey that mouthguards are effective for preventing injuries and improving performances, but that they are also uncomfortable in many aspects. Further research on mouthguard designs should take the problems pointed out by the players into consideration.

Fourth, the survey showed that none of the players had their mouthguards checked or adjusted, revealing the need for education for the proper usage of mouthguards.

Considering the research as a whole, new mouthguard designs minimizing discomfort and education not only for the players but also for sports-related professionals on the importance and on the proper usage of mouthguards are still needed in order to provide for laws for compulsory mouthguard usage.

Key words : Mouthguard, Baseball player, Orofacial injury

Reprint request to : *Kung-Rock Kwon*

*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kyung-Hee University,
Hoegi-Dong, Dongdaemun-Gu, Seoul, 130-701, Korea*

TEL : 02-958-9343 FAX : 02-958-9349 E-mail : krkwoni@khu.ac.kr

I. 서론

스포츠에 관한 관심과 참여활동의 증가로 인해, 악안면영역의 스포츠외상이 증가하고 있는 추세이고, 이로 인한 물리적 정신적인 손상은 스포츠의 참여에 지장을 줄 뿐 아니라, 일상생활의 장애와 경제적 손실로 이어지기도 한다. 이러한 스포츠외상은 특히 전문운동선수인 경우에 경기력 저하로 이어지기도 하며, 더 나아가서는 운동을 포기해야 하는 경우까지도 발생할 수 있다¹⁻³⁾. 따라서 스포츠를 함에 있어서 스포츠외상의 예방은 개개인의 건강 뿐 아니라 경기력 향상을 위하여 무엇보다도 중요하다고 하겠다.

현대 과학이 발달함에 따라 스포츠 활동의 안전을 도모하고 스포츠활동의 효율성을 극대화하기 위한 여러 장치가 개발되어 왔다. 1890년 런던의 치과 의사인 Woolf Kruaze가 권투 선수의 입술을 보호하기 위해 개발했던 마우스가드(mouthguard)⁴⁾는 근래에 이르러 권투, 태권도 등과 같은 접촉성 스포츠(contact sports)의 필수적 장비로 자리잡았다.

마우스가드는 (i) 치아에 부딪혀 발생하는 허나 입술, 뺨 등의 손상을 방지하고, (ii) 앞 이마의 손상을 동반하는 전치부의 상해 위험을 감소시키며, (iii) 상악과 하악 어금니에 대한 충격을 감소시키고, (iv) 하악 충돌의 충격으로부터의 위험을 줄이는 역할을 한다.⁵⁾ 반면, 마우스가드는 (i) 잘 맞지 않아 생기는 불편함, (ii) 잘 맞지 않거나 구강에 가해지는 외상성 충격의 결과로 인한 조직의 부작용, (iii) 정상적 호흡과 발음의 장애, 또는 타액 흡입의 방해 등의 불편함이 있다.⁶⁾ 그럼에도 불구하고 마우스가드의 악안면 영역의 부상 방지에 있어서의 중요성에 대한 인식은 점차 확대되어 가고 있다.

선진국에서는 일찍부터 스포츠치의학이 체계화되어 악안면 영역의 외상을 방지하고자 하는 많은 노력이 이루어져 왔으며, 우리 나라에서도 2003년 스포츠치의학회가 발족되어 이 분야에 대한 연구가 진행되어 왔다. 국내에서는 접촉성 스포츠 종목의 하나인 권투에서 일찌감치 구강악안면부의 외상을 방지하기 위한 마우스가드의 착용이 의무화되었고, 2004년 이후부터 태권도 경기에서도 마우스가드 착용이 의무화되었다. 그러나

그 외의 스포츠 종목에서는 경기 중 마우스가드 착용의 무화가 미진한 상태이다.⁷⁾

이에 본 연구는 야구 경기에 있어서 마우스가드 착용의 의무화를 촉진시키기 위해 야구 선수를 대상으로, 첫째, 구강악안면 영역 손상 경험을 조사하고, 둘째, 마우스가드 장치의 착용률, 만족도, 불편함 점, 사용 후 조정 여부를 조사하고자 한다. 이러한 연구를 바탕으로 하여 야구 선수들을 대상으로 한 보다 효과적이고 안전한 마우스가드의 고안과 사용 방법을 모색하여, 구강악안면 영역의 부상으로부터 선수를 보호하여 경기력 향상에 도움을 주고자 한다.

II. 연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

총 22명의 K 대학 야구선수를 대상으로 직접 구강보호장치를 제작해 일정기간 사용토록 한 후, 착용소감에 대한 설문조사를 실시하였으며, 선수들을 포지션 별로 분류하여 조사하였다.(Table 1)

Table 1. Number and Percentage of Players for Each Position

	Position	Number of Players	Percentage (%)
	Pitcher	10	45.5
Infielder	First Baseman	1	4.5
	Second Baseman	4	18.2
	Third Baseman	2	9.1
	Short stop	5	22.7

2. 조사내용

본 조사에 사용된 구강악안면 손상 경험 유무와 마우스가드의 경험에 관한 설문 내용은 다음과 같다.

● 구강악안면 손상 경험 유무

1. 마우스가드 장착 이전에, 운동연습이나 시합 중에 구강악안면 영역(구강, 입술, 얼굴, 머리-목 부분 등)에 손상을 입은 적이 있습니까?

① 예 ② 아니오

2. 이때, 구강악안면 영역에 손상을 입었다면, 어떤 부위입니까?(복수답변 가능)

- ① 구강내 또는 구강주위의 열상(긁어지거나 하는 상처)
- ② 상악의 전치부 치아(윗 쪽 앞니)의 파절 또는 탈락
- ③ 하악의 전치부 치아(아래 쪽 앞니)의 파절 또는 탈락
- ④ 상악의 구치부 치아(윗 쪽 어금니)의 파절 또는 탈락
- ⑤ 하악의 구치부 치아(아래 쪽 어금니)의 파절 또는 탈락
- ⑥ 상악 치조골(윗 쪽 치아를 둘러싸고 있는 뼈)의 골절
- ⑦ 하악 치조골(아래 치아를 둘러싸고 있는 뼈)의 골절
- ⑧ 상악골(위턱뼈)의 골절
- ⑨ 하악골(아래턱뼈)의 골절
- ⑩ 악관절(턱관절)의 손상
- ⑪ 경부(목부위)의 손상
- ⑫ 뇌진탕(일시적으로 정신이 혼미해졌거나, 잠시 기절한 상태)
- ⑬ 기타의 손상 : (a: 코뼈 골절, b: 이마 손상)

● 마우스가드의 경험에 관한 조사

1. 마우스가드를 장착하고 연습이나 경기에 입한 적이 있습니까?

① 예 ② 아니오

2. 현재 마우스가드는 어느 때 사용합니까?

- ① 시합 때는 물론이고 연습 때도 항상 사용한다.
- ② 시합 시에는 반드시 사용한다.
- ③ 연습 시에는 반드시 사용한다.
- ④ 시합 시에 가끔 사용한다.
- ⑤ 연습 시에 가끔 사용한다.
- ⑥ 소유하고 있기는 하지만 거의 사용하지 않는다.
- ⑦ 그전에는 사용했지만 지금은 거의 사용하지 않는다.
- ⑧ 기타(시합 때나 연습 때 가끔 사용)

3. 마우스가드를 사용해 본 결과, 이에 대한 만족도는 어느 정도인가?

- ① 매우 만족하고 있다,
- ② 만족하지는 않지만 사용상 특별한 문제는 없다,
- ③ 매우 불만족이지만 억지로 사용한다,

④ 매우 불만족이어서 사용하지 않는다.

4. 마우스가드를 사용해 본 결과 유익했다고 생각되는 항목을 체크하십시오.(복수 가능)

- ① 손상 방지 효과가 있었다.
- ② 집중력이 증가하였다.
- ③ 근력이 향상되었다.
- ④ 지속력이 향상되었다.
- ⑤ 힘을 발휘할 수 있는 타이밍을 적절히 구사함에 있어서 도움이 되었다.
- ⑥ 기타(아직 잘 모르겠다)

5. 마우스가드를 사용해 본 결과, 불만이 있다면 어떤 것이 있습니까?(복수답변 가능)

- ① 숨쉬기 거북하다.
- ② 말하기가 거북하다.
- ③ 어쩐지 이상한 느낌이다,
- ④ 입 다물기가 힘들다.
- ⑤ 잘 벗겨진다.
- ⑥ 잃어버리기 쉽다,
- ⑦ 턱이 피곤하다.
- ⑧ 침이 많이 나온다.
- ⑨ 토할 것 같다.
- ⑩ 이상한 맛이 난다,
- ⑪ 이상한 냄새가 난다.
- ⑫ 쉽게 더러워진다.
- ⑬ 위화감이 있다,
- ⑭ 아픈 데가 있다.
- ⑮ 침 빨기가 어렵다.
- ⑯ 침 삼키기가 거북하다.
- ⑰ 기타()

6. 지금까지 마우스가드를 사용하면서 검사 및 조정을 해본 적이 있습니까?

- 1) 한번도 검사나 조정을 해 본 적이 없다
- ① 특별히 문제가 없었다,
- ② 다소 문제 있었지만 무시하고 사용하였다,
- ③ 문제가 있어서 그 이후로 거의 사용하지 않았다,
- 2) 검사나 조정을 한 결과 어떠하였는가?

- ① 문제가 해결되었다,
- ② 문제 해결에는 별반 도움이 안 된다
- 3) 새로 만들어 장착하였다. 그 이유는?
- ① 잃어 버려서,
- ② 치아의 치료를 한 결과 잘 맞지 않게 되어서,
- ③ 너무 얇아지거나, 구멍이 생겨서,

7. 마우스가드를 장착하면 스포츠외상을 예방할 수 있다고 생각하십니까?

- ① 예 ② 아니오

3. 통계 및 분석

통계는 SPSS 12.0 K를 이용하여 산출하였다.

- 1) 피검집단을 조사하여 각 항목별 빈도를 도출하고 백분율로 환산.
- 2) 투수와 내야수간의 상관빈도 도출 유의성 여부 판단 카이제곱검정.

Ⅲ. 연구 성적

● 구강악안면 손상 경험 유무

1. 마우스가드 장착 이전에, 운동연습이나 시합 중에 구강악안면 영역(구강, 입술, 얼굴, 머리-목 부분 등)에 손상을 입은 적이 있습니까?

-야구 선수 중 운동연습이나 시합 중에 구강악안면 영역에 손상을 입은 경험에 있어서는, 투수인 경우 10명 중 3명(30%)만이 부상 경험이 있었던 반면, 내야수의 경우에는 12명 중 11명(91.7%)의 부상경험이 있었다. 야구 선수 전체 63.6%의 구강악안면 부상경험이 있었다.

2. 이때, 구강악안면 영역에 손상을 입었다면, 어떤 부위입니까?(복수답변 가능)

-구강악안면 영역에서의 손상 부위와 양상은 투수의 경우 구강 내 또는 구강 주위 연조직의 열상, 상악 전치부, 하악 전치부 치아의 외상이 전부였고, 내야수의 경우에는 구강내외 연조직 열상이 8명으로 가장 많았고 (57.1%), 하악 전치부 2명(14.3%) 외상, 코뼈골절 2명

(14.3%), 뇌진탕 1명(7.1%), 이마의 타박상 1명(7.1%) 등이 있었다.

● 마우스가드의 경험에 관한 조사

1. 마우스가드를 장착하고 연습이나 경기에 임한 적이 있습니까?

-마우스 가드의 경험에 한 조사에서는 투수의 경우 10명 중 9명(90%)이 마우스가드를 장착하고 연습, 경기에 임한 적이 있는 것으로 조사되었고, 내야수의 경우 12명 전원(100%)이 운동 중 마우스가드를 장착하고 임한 적이 있는 것으로 응답하였다.

2. 현재 마우스가드는 어느 때 사용합니까?

-마우스가드를 사용하는 때에 관한 질문에는 운동 중 항상 사용하는 투수는 3명(30%), 내야수는 2명(16.7%), 시합 시에 반드시 사용하는 투수 2명(20%), 연습 시에 반드시 사용하는 투수 2명(20%), 시합 시에 가끔씩 사용하는 내야수 1명(8.3%), 연습 시 가끔 사용하는 투수 2명(20%), 연습 시 가끔 사용하는 내야수 6명(50%), 소유만 하고 사용하지 않는 투수 1명(10%), 내야수 2명(16.7%), 시합이나 연습 때 가끔 사용하는 내야수 1명(8.3%)으로 조사되었다.

3. 마우스가드를 사용해 본 결과, 이에 대한 만족도는 어느 정도인가?

-만족도 조사의 결과는 투수의 경우 8명(80%)이 매우 만족, 2명(20%)이 만족하지는 않지만 사용상 문제 없다고 응답하였고, 내야수는 3명(25%)이 매우 만족, 9명(75%)이 만족하지는 않지만 사용상 특별한 문제 없다고 응답하였다.

4. 마우스가드를 사용해 본 결과 유익했다고 생각되는 항목을 체크하시오.(복수 가능)

-마우스가드의 효과에 관한 질문에는 투수의 경우 6명(42.9%)이 손상 방지 효과가 있다고 응답하였고, 2명(14.3%)이 집중력이 증가하였다, 3명(21.4%)이 지속력이 향상되었다, 3명(21.4%)이 힘을 발휘할 수 있는 타이밍을 적절히 구사함에 있어서 도움이 되었다고 응답하

였다. 내야수의 경우 9명(60%)이 손상-방지 효과가 있다. 1명(6.7%)이 집중력이 증가하였다, 4명(26.7%)이 힘을 발휘할 수 있는 타이밍을 적절히 구사하는데 있어서 도움이 되었다고 응답하였다.

5. 마우스가드를 사용해 본 결과, 불만이 있다면 어떤 것이 있습니까?(복수답변 가능)

-마우스 가드 사용시 불만도 조사의 경우 14명(26.9%)이 말하기가 거북하다, 11명(21.1%)이 침 빨기가 어렵다, 8명(15.4%)이 침 삼키기가 거북하다, 7명(13.5%)이 침이 많이 나온다고 응답하였다, 숨쉬기가 거북하다(2명), 잃어버리기가 쉽다(2명), 토 할 것 같다(2명), 이상한 맛이 난다(2명), 아픈 데가 있다(2명), 이상한 냄새가 난다(1명)의 순으로 불만도가 조사되었다.



Fig. 1. Results of the questionnaire: have you had orofacial injuries before mouthguard use?

Table 2. Results of the questionnaire: have you had orofacial injuries before mouthguard use?

		yes		no		total	
		F	%	F	%	F	%
position	P	3	30	7	70	10	100
	In	11	91.7	1	8.3	12	100
Total		14	63.6	8	36.4	22	100
		Value		D-F		P-Value	
Pearson Chi-Square		8.964(b)		1		0.003	

*P: Pitcher, In: Infielder, F: Frequency, D-F: Degree of Freedom



Fig. 2. Results of the questionnaire: in which region(s) have you had orofacial injuries?

Table 3. Results of the questionnaire: in which region(s) have you had orofacial injuries?

		1		2		3		4		5		6		7		8	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
position	P	1	25	2	50	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	In	8	57.1	2	14.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
total		9	50	4	22.2	1	5.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		9		10		11		12		13a		13b		total			
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
position	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100		
	In	0	0	0	0	0	0	0	7.1	2	14.3	1	7.1	14	100		
total		0	0	0	0	0	0	0	5.6	2	11.1	1	5.6	18	100		
		Value		D-F		P-Value											
Pearson Chi-Square		7.071(a)		5		0.215											

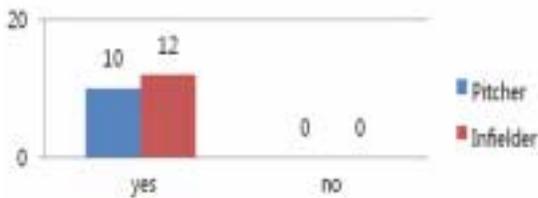


Fig. 3. Results of the questionnaire: Have you used mouthguards during game or practice before?

Table 4. Results of the questionnaire: Have you used mouthguards during game or practice before?

		Yes		no		total	
		F	%	F	%	F	%
position	P	9	90	1	10	10	100
	In	12	100	0	0	12	100
total		21	95.5	1	4.5	22	100
		Value		D-F		p-value	
Pearson chi-square		1.257(b)		1		0.262	

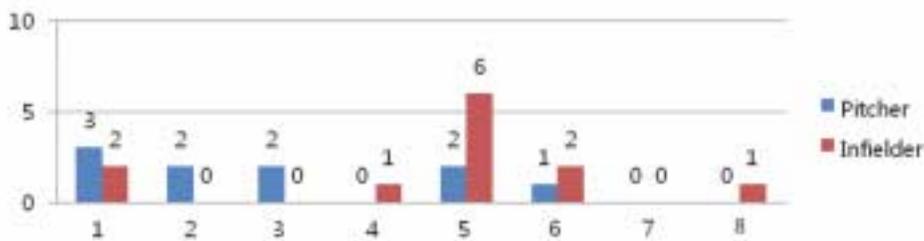


Fig. 4. Results of the questionnaire: when do you use mouthguards?

Table 5. Results of the questionnaire: when do you use mouthguards?

		1		2		3		4		5		6		7		8		total	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
position	P	3	30	2	20	2	20	0	0	2	20	1	10	0	0	0	0	10	100
	In	2	16.7	0	0	0	0	1	8.3	6	50	2	16.7	0	0	1	8.3	12	100
total		5	22.7	2	9.1	2	9.1	1	4.5	8	36.4	3	13.6	0	0	1	4.5	22	100
		Value		D-F		p-value													
Pearson chi-square		8.421(a)		6		0.209													

Table 6. Results of the Questionnaire: are you satisfied with using mouthguards?

		1		2		3		4		total	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
position	P	8	80	2	20	0	0	0	0	10	100
	In	3	25	9	75	0	0	0	0	12	100
total		11	50	11	50	0	0	0	0	22	100
		Value		D-F		p-value					
Pearson chi-square		6.600(b)		1		0.01					

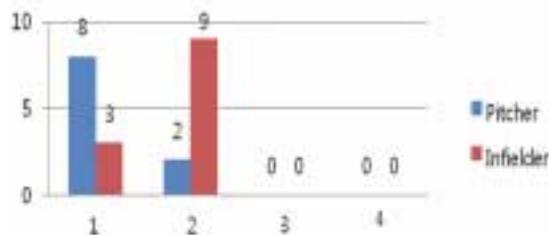


Fig. 5. Results of the Questionnaire: are you satisfied with using mouthguards?

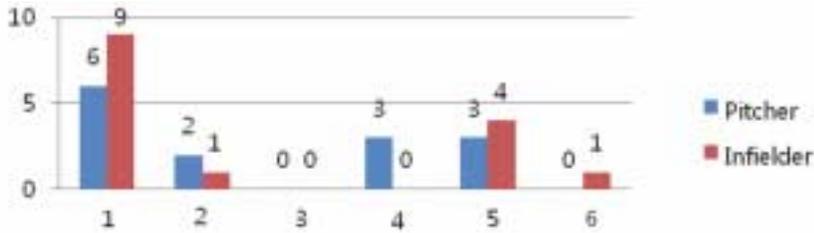


Fig. 6. Results of the questionnaire: in what ways were mouthguards effective?

Table 7. Results of the questionnaire: in what ways were mouthguards effective?

		1		2		3		4		4		6		total	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
position	P	6	42.9	2	14.3	0	0	3	21.4	3	21.4	0	0	14	100
	In	9	60	1	6.7	0	0	0	0	4	26.7	1	6.7	15	100
total		15	51.7	3	10.3	0	0	3	10.3	7	24.1	1	3.4	29	100
		Value		D-F		p-value									
Pearson chi-square		5.048(a)		4		0.282									

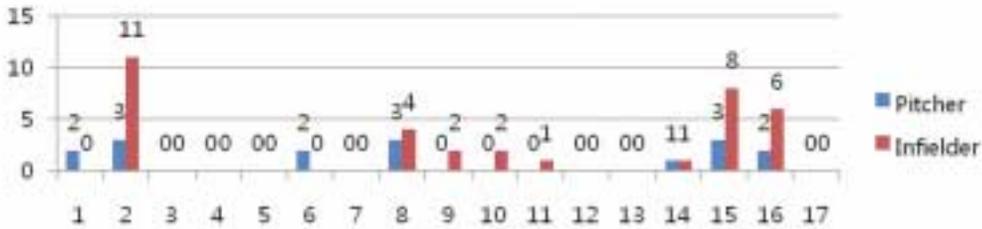


Fig. 7. Results of the questionnaire: in what ways were the mouthguards uncomfortable?

Table 8. Results of the questionnaire: in what ways were the mouthguards uncomfortable?

		1		2		3		4		5		6		7		8	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
position	P	2	12.5	3	18.8	0	0	0	0	0	0	2	12.5	0	0	3	18.8
	In	0	0	11	30.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11.1
total		2	3.8	14	26.9	0	0	0	0	0	0	2	3.8	0	0	7	13.5
		9		10		11		12		13		14		15			
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
position	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.3	3	18.8		
	In	2	5.6	2	5.6	1	2.8	0	0	0	0	0	2.8	8	22.2		
total		2	3.8	2	3.8	1	1.9	0	0	0	0	2	3.8	11	21.1		
		Value		D-F		p-value											
Pearson chi-square		12.667(a)		9		0.178											

6. 지금까지 마우스가드를 사용하면서 검사 및 조정을 해본 적이 있습니까?

-마우스가드를 사용하면서 검사나 조정을 받은 적이 있는가에 대한 질문에는 거의 대부분의 선수들이 (21명, 91.5%) 한번도 검사나 조정을 해본 적이 없다고 응답하였다. 1명은 다소 문제가 있어도 무시하고 사용하였다고 응답하였다.

7. 마우스가드를 장착하면 스포츠 외상을 예방할 수 있다고 생각하십니까?

-마우스가드가 스포츠 외상을 예방할 수 있다고 생각하느냐는 질문에는 모든 선수들이 예방 효과가 있다고 응답하였다.

IV. 총괄 및 고찰

이전의 마우스가드에 대한 연구들이 운동 선수 전반이나 권투, 태권도 등의 접촉성 스포츠 선수를 중심으로 이루어졌다면, 본 연구는 연구 대상을 접촉이 제한된 스포츠인 야구 선수로 대상을 제한하여 구강악안면 손상 경험 유무와 마우스가드 착용률, 사용 빈도, 만족도, 효

용성, 착용 시기, 불편한 점, 사용 후 조정 여부를 조사한 것이다.

마우스가드 장착 이전에 운동연습이나 시합 중에 구강악안면 영역에 손상을 입은 적이 있는지에 대한 야구 선수들의 대답으로 보아, 투수들보다는 상대적으로 타 선수들과의 접촉 빈도가 높고 타자로서 공에 맞을 확률이 높은 내야수들이 구강악안면 영역에 손상을 훨씬 많이 입은 것을 확인할 수 있다. 이 질문에 대해 투수의 경우는 30%가 손상을 입은 적이 있다고 대답하였으나, 내야수의 경우 부상의 위험이 더 높아 투수의 무려 3배나 되는 91.7%가 손상을 입은 적이 있다고 대답하였다. 구강악안면 영역 손상의 경우 구강내외 연조직 열상의 손상이 50%로 가장 많았고, 상악 전치부 치아의 파절 또는 탈락의 손상이 22.2%로 두 번째로 많았으며, 하악의 전치부 치아(아래 쪽 앞니)의 파절 또는 탈락, 뇌진탕, 코뼈 골절, 이마 손상 등 나머지 손상들은 한 명이나 두 명 꼴로 10%내외였다.

마우스가드를 장착하고 연습이나 경기에 입한 적이 있는가에 대한 대답을 보았을 때, 22명중 투수 1명을 제외한 모든 선수들이 마우스가드를 장착하고 연습이나

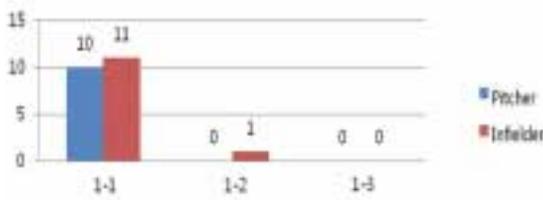


Fig. 8. Results of the questionnaire: have you ever checked or adjusted your mouthguards?

Table 9. Results of the questionnaire: have you ever checked or adjusted your mouthguards?

	Position	1-1		1-2		1-3		total	
		F	%	F	%	F	%	F	%
	P	10	100	0	0	0	0	10	100
	In	11	91.7	1	8.3	0	0	12	100
	Total	21	95.5	1	4.5	0	0	22	100
				value	D-F	p-value			
	Pearson chi-square		.873(b)	1		0.35			



Fig. 9. Results of the questionnaire: do you believe mouthguards can prevent sports injuries?

Table 10. Results of the questionnaire: do you believe mouthguards can prevent sports injuries?

	position	yes		no		total	
		F	%	F	%	F	%
	P	10	100	0	0	10	100
	In	12	100	0	0	12	100
	total	22	100	0	0	22	100

경기에 입한 적이 있는 것으로 나타나 마우스가드 장착에 높은 착용률을 보였다.

마우스가드를 언제 사용하는지에 대한 대답을 보았을 때, 투수들은 대체로 운동시 항상 사용하거나, 시합 혹은 연습 때 사용하는 비율이 조사 대상 10명 중 7명(70%)으로 높은 사용 빈도를 나타낸다. 반면, 내야수들은 소유는 하고 있으나 가끔 사용하거나 거의 사용하지 않는 비율이 조사대상 12명 중 10명(83.3%)으로 투수들과 달리 낮은 사용빈도를 보인다. 투수들보다 구강악안면 부상 위험이 높은 내야수들의 마우스가드 장착의 중요성에 대한 인식의 변화가 필요하다고 여겨진다.

마우스가드에 대한 만족도의 설문 결과, 투수의 경우 10명중 8명(80%)이 매우 만족하였고, 내야수의 경우 12명중 3명(25%)만이 매우 만족하였고, 나머지 9명(75%)은 만족하지 않았지만 사용상 특별히 문제가 없다고 응답하였다. 이를 보았을 때 투수들이 내야수들에 비해 마우스가드에 대한 만족도가 훨씬 높음을 확인할 수 있다.

마우스가드의 효용성에 대한 질문에 대해서 전체 응답자의 51.7%가 손상방지 효과가 있었다고 응답하였고, 24.1%가 힘을 발휘할 수 있는 타이밍을 적절히 구사함에 있어서 도움이 되었다고 응답하였으며, 집중력의 증가와 지속력 향상에 도움이 되었다고 응답한 선수의 비율은 각각 10.3%였다. 마우스가드가 부상 방지 및 경기력 향상에 도움이 됨을 확인할 수 있다.

마우스가드 사용시 불편한 점에 대해 설문한 결과, 응답자의 50%가 침이 많이 나온다, 침 빨기가 어렵다, 침 삼키기가 거북하다 등 침이 입안에 고여서 생기는 불편함을 호소하였다. 응답자의 26.9%는 말하기가 거북하다는 불편을 지적했다. 나머지 응답자들은 숨쉬기 거북하다, 잃어버리기 쉽다, 토할 것 같다, 이상한 맛이 난다, 이상한 냄새가 난다, 아픈 데가 있다는 등의 불편함을 지적하기도 하였다. 마우스가드를 제작 할 때 이런 문제점들을 고려하여 구강 내 생리 현상을 방해하지 않는 디자인에 대한 연구의 필요성이 요구된다.

마우스가드를 사용하면서 검사나 조정을 받은 적이 있는가에 대한 질문에 대해서는 조사 대상 전원이 한번도 검사나 조정을 해본 적이 없다고 응답하였다. 한번 제

작 후 병원에 내원하지 않는 경향을 볼 때, 장기간 조정 없이 마우스가드를 장착하였을 때 구강 내 조직에 유해한 영향을 미치지 않는가에 대한 조사가 요구된다.

마우스가드를 장착하면 스포츠 외상을 예방할 수 있다고 생각하는지에 대해 설문한 결과 응답자 전원이 스포츠 외상을 예방할 수 있다고 대답했다. 따라서 선수나 지도자들에게 마우스가드의 중요성을 홍보 또는 교육하여 마우스가드 장착률을 높이고, 더 나아가 마우스가드 장착을 의무화하여 구강악안면 부상을 방지하여 선수를 보호하는 제도적 장치가 마련되어야 할 것이다.

V. 결 론

대학 야구선수를 대상으로 한 마우스가드 사용 후 경험에 관한 조사 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 구강악안면 영역의 손상 경험이 투수들보다 상대적으로 많았던 내야수(1루수, 2루수, 3루수, 유격수)들이 오히려 낮은 사용빈도를 보여, 이러한 선수들의 마우스가드 장착의 중요성에 대한 인지도의 향상이 요구된다.
2. 마우스가드의 사용에 있어서의 만족도 설문 결과를 보면, 내야수들보다는 투수들의 만족도가 높은 것을 확인할 수 있다. 따라서, 구강악안면 영역의 부상위험이 상대적으로 높은 내야수들이 마우스가드에 대한 만족도를 높일 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.
3. 마우스가드가 부상 방지 및 경기력 향상에 도움이 되나 사용상에 불편함을 호소한 선수들이 많은 것으로 보아 이러한 문제점들을 보완한 마우스가드 디자인에 대한 연구의 필요성이 요구된다.
4. 설문 대상자 전원이 마우스가드를 사용하면 스포츠 외상을 예방할 수 있다고 답하였으나, 마우스가드를 사용하면서 검사나 조정을 받은 적이 없다고 응답하였다. 선수들의 올바른 마우스가드 사용법에 대한 교육이 요구되는 항목이다.

이상의 연구를 종합하여 볼 때 마우스가드가 야구선수들의 구강악안면 부상을 예방하는데 대한 필요성은 인식하고 있으나, 마우스가드의 중요성에 대한 선수들

의 인지도 향상과 올바른 사용법에 대한 교육이 요구된다. 또한 마우스가드에 대한 불편함을 최소화하는 디자인에 대한 보완이 필요하며, 선수들뿐 아니라 지도자나 그 외 스포츠 관련 종사자들에 대한 마우스가드 중요성에 대한 인지도를 높여 마우스가드 사용이 의무화되는 제도적 장치의 마련이 필요하다.

참고문헌

1. Ferrari CH, de Medeiros J, Marcelo F. Dental trauma and level of information; Mouthguard use in different contact sports. *Dent Traumatology* 2002; 18: 144-147.
2. Sports injuries and adolescent athletes. *Del Med J.* 1991; 63(6): 359-363.
3. Injury Patterns in Selected High School Sports: A Review of the 1995-1997 Seasons. *J Athl Train.* 1999; 34(3): 277-284.
4. "Mouth Guard," Wikipedia, en.wikipedia.org, Accessed 06/27/2009
5. Wenli Ma, "Basketball Players' Experience of Dental Injury and Awareness about Mouthguard in China," *Dental Traumatology*, 2008; 24: 430.
6. Hayriye Sönmez Tugba Cetinbas, "Mouthguard Utilization Rates during Sport Activities in Ankara, Turkey," *Dental Traumatology*, 2006; 22: 127.
7. Hwang SD, Lee SB, Kim HS, Choi DG, The survey for the knowledge of mouth protector to the sports player in Korea. *The Kor J Stomato. & occ.*, 2007; 23(2): 105-117.

턱관절장애 환자에서 anterior repositioning splint 통한 증상 개선율에 관한 연구

민경기^{1,2} · 전용민¹ · 정 훈^{2,3} · 권종진^{1,2}

¹고려대학교의료원 안암병원 치과학교실, ²사단법인 대한턱관절협회, ³정훈 치과의원

<Abstract>

The purpose of this study was to evaluate the effect of anterior repositioning splint on temporomandibular disorder(TMD) patients. Among the TMD patients who had visited Anam hospital, Korea University Medical Center from January 2006 to December 2007, 231 patients who were indication of anterior repositioning splint had been treated with anterior repositioning splint. The patients were classified in 5 groups by their symptoms according to TMD classification which were suggested by Japanese society of Temporomandibular Joint Corporation. Before and after splint therapy TMJ pain, muscle pain, maximum mouth opening, clicking sound, TMJ locking were examined in each type of patients. Of the 231 patients, 158 patients' (68.4%) symptoms had been subsided by use of anterior repositioning splint regardless of types of TMD.

In this study, anterior repositioning splint therapy was effective treatment in TMD.

Key words : TMD, TMJ, splint

I. 서 론

턱관절장애는 턱관절 부위의 동통, 관절잡음, 개구장애를 주 증상으로 하는 질환으로서¹⁾, 치료방법으로는 약물치료, 물리치료 및 교합장치치료 등의 보존적인 치료와 턱관절 세정술, 관절내 약물주입요법, 외과적 관절경술 및 턱관절 개방술 등의 외과적 치료로 나누어 생각해 볼 수 있다. 이들 중 교합장치치료는 비관혈적 치료로, 문헌상 70~90%의 치료효과를 보고하고있다.^{2,5)}

본 연구에서는 특히 관절원판장애가 있는 경우 관절원판-과두의 기계적인 장애를 제거하고, 과두의 부하를 관절원판후조직으로부터 중간대로 옮겨주며, 전위된 관절원판을 유지하기 편리하게 하여 하악과두운동장애를 해소시켜 턱관절장애의 치료를 유도하는 anterior repositioning splint의 치료효과에 대해 보고하고자 한다.

II. 연구 재료 및 방법

2006년 1월부터 2007년 12월까지 고려대학교의료원 안암병원에 내원한 TMD 환자 중 anterior repositioning splint치료를 시행했던 환자들을 평가해 보았다.

총 231명의 환자에게 anterior repositioning splint치료가 시행되었으며, 남성이 86명(38.9%), 여성이 145명(61.1%)으로 여성에게서 발병율이 높았으며, 평균연령은 33.3세로 남성이 29.5세, 여성이 37세로 여성의 평균연령이 높았다.

장치제작 시 하악의 전방위치는 관절음이 사라지는 중심교합에서 가능한 가까운 최소한의 전방위치로⁵⁾ 하였다. 기본 장치장착방법은 밤에만 장착하도록 하였는데, 이는 낮 동안은 장착하지 않도록 함으로써 과두의 정상적 기능이 원판후조직의 섬유성 결합조직형성을 촉

Reprint request to : **Jong-Jin Kwon**

Department of Dentistry Korea Univ. Anam Hospital

Anam-dong 5 ga, Seongbuk-Gu, Seoul, Korea. 135-705

TEL: 02-920-5786 FAX: 02-924-4958 E-mail : jsk@kumc.or.kr

진하게 하기 위함이었으며, 다만 낮 동안 통증이 있을 시에는 낮에도 장착하도록 하였다. 첫 장치 장착 1주 후 재내원하도록 하여 경과관찰 하였으며, 이후 환자 증상에 따라 2~4주 마다 경과관찰하여, 증상완화 시 하악위치를 점차적으로 후방위치시켰으며 최종적으로는 stabilization type splint를 제작, 장착하도록 하여 턱관절을 안정시키며 치료를 종료하였다.

또한 환자의 증상은 일본악관절학회에서 제시되었던 턱관절장애의 분류6에 따라 분류하여, 치료 전후의 분류군 별 anterior repositioning splint에 대한 치료효과 및 턱

관절통, 저작근통, 최대개구량, 과두걸림, 관절음 등의 변화를 평가하였다(표1,2).

Ⅲ. 연구성적

Type I TMD의 경우 총 4명의 환자 중 2명의 환자에서 증상개선이 있어 50%의 개선율을 보였으며, Type II의 경우 73명의 환자 중 51명의 환자에서 증상개선이 있어 68.5%의 개선율을 보였고, Type III의 경우 139명의 환자 중 97명의 환자에서 증상개선이 있어 69.8%의

표 1. 턱관절장애의 분류

Type	주 병변부위	병리	증상					X-선상(조영포함) 관절경			
			동통(턱관절부)		근통	잡음		운동장애	골흡수 첨가	원판 전위	미란 섬유화유착
			운동통	압통		clicking	crepitus				
I	저작근	근긴장 근 spasm 근염	○		●			□			
II	관절낭 관절인대 관절원판	관절낭, 인대, 관절원판의 extension, contusion	○	○	●	△		□			±
III	관절원판 활막	관절원판 전위 관절원판 변성 천공, 섬유화	○	○		△	△	□		+	±
IV	관절연골 관절원판 활막 하악두, 하악와	연골 파괴 골흡수 첨가 골 변성	○	○		△	△	□	+	±	+
V	심신의학적 요인에 의해 턱관절 영역에 이상을 초래한 것으로, 상기 I ~ IV에 해당하지 않는 것										

표 2. 턱관절장애 분류에 따른 환자분류

	Type I	Type II	Type III	Type IV	Total
환자 수	4	73	139	15	231

표 3. anterior repositioning splint의 치료효과

	증상개선	증상악화	효과없음	경과관찰불가	총 환자 수	개선율(%)
Type I	2	-	2	-	4	50
Type II	50	1	19	3	73	68.5
Type III	97	2	35	5	139	69.8
Type IV	9	-	4	2	15	60
총 환자 수	158	3	50	10	231	68.4

개선율을 보였다. 또한, Type IV형의 경우 15명의 환자 중 9명의 환자에서 증상개선이 있어 60%의 개선율을 보여 Type IV, Type III, Type II, Type I의 순서로 높은 개선율을 보였다. 또한, 환자 전체로 보았을 때는 총 231명의 환자 중 158명의 환자에서 증상개선이 있어 약 68.4%의 환자에서 증상개선을 보였다(표3, 그림1~4).

또한 턱관절통, 저작근통, 최대개구량, 과두걸림, 관절음 등에서 각각에 대한 개선효과를 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었으며, 개선율은 TMJ pain(82.1%), muscle pain(80.6%), TMJ locking(78.4%), clicking sound(73.1%), 최대개구량(70%)의 순으로 높았다(표4, 그림5).

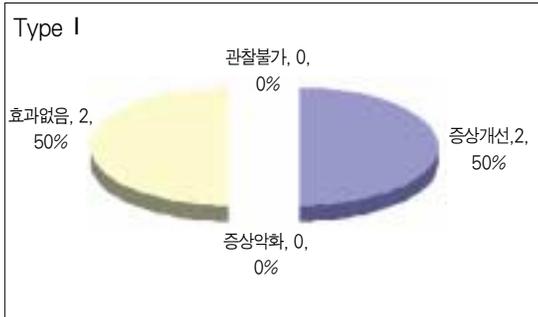


그림 1. Type I 에서 anterior repositioning splint의 효과

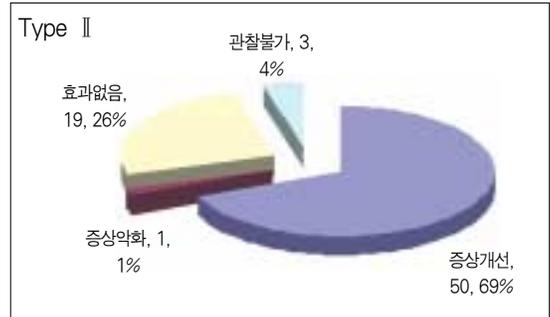


그림 2. Type II 에서 anterior repositioning splint의 효과



그림 3. Type III 에서 anterior repositioning splint의 효과

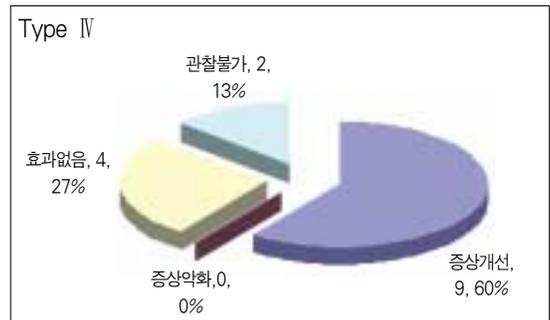


그림 4. Type IV 에서 anterior repositioning splint의 효과

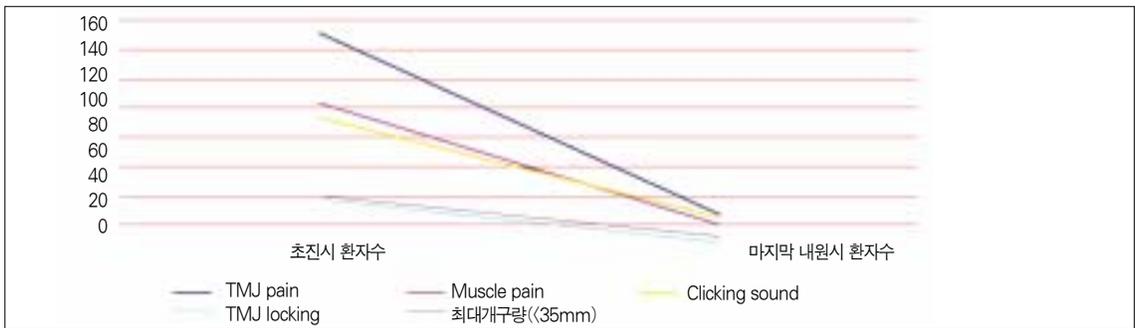


그림 5. Effects of anterior ()positioning splint

표 4. anterior repositioning splint의 증상 별 효과

	TMJ pain	Muscle pain	Clicking sound	TMJ locking	MMO (<35mm)
초진 시 환자 수	151	103	93	37	40
마지막 내원 시 환자 수	27	35	42	12	12
개선율(%)	82.1	66	54.8	67.6	70

IV. 총괄 및 고찰

턱관절장애의 원인으로는 잘못된 식습관, 외상, 잘못된 수복물, 구강악습관, 스트레스, 신경근육성 부조화, 턱관절 발생 부조화, 부정교합, 대사장애등 다양한 요인들을 들 수 있으며, 턱관절장애의 발현에 이러한 요인들이 단일인자로 작용하기보다는, 다양한 요인들이 복합적으로 작용한다.⁷⁾ 따라서, 턱관절장애 치료를 위해서는 이러한 원인요소들을 찾아 제거하여, 손상된 턱관절의 기능을 회복시키고, 환자의 증상을 완화시켜야 할 것이다.

치료는 보존적인 요법부터 접근해야 하며, 이에 반응이 없을 시 외과적 술식들을 고려할 수 있다. 보존적인 치료로는 진단에 따라 약물치료와 물리치료를 병행할 수 있을 것이며, 필요 시 splint therapy를 시행할 수 있을 것이다. 저자가 일반적으로 시행하는 splint therapy protocol로는 근통이 있거나 인대의 문제로 인한 단순관절염의 경우 대부분 stabilization type splint를 사용하며, 관절원판 변위가 있는 경우 anterior repositioning splint를 사용하여 변위된 관절원판의 위치를 원위치로 회복시켜 주도록 한 후, stabilization type splint를 이용하여 치료를 마무리하도록 하고 있다. 그러나, 본 연구에서는 저작근통을 포함한 모든 유형의 턱관절장애에서 anterior repositioning splint를 이용하여 치료하여 그 효과를 평가해 보고자 하였다. 1997년 Williamson EH⁴⁾등은 anterior repositioning splint는 많은 환자에 있어서 턱관절 통증, 근육 통증, 그리고 관절 잡음을 감소시켰다고 보고한 바 있으며, 본 연구에서도 anterior repositioning splint를 이용한 중간치료 평가결과 저작근이 주 병변부인 type I에서는 50%의 높지 않은 개선율을 보였으나, 관절낭, 관절인대가 주 병변부인 type II에서 68.5%의 유의할 만한 개선율을 보였으며, 또한, 전방교합장치의 최대 적응증인 관절원판변위가 있는 type III의 경우 69.8%의 개선율을 보였고, type IV의 경우에는 60%의 개선율을 보여 이전의 보고들과 상응하는 결과를 보였다.

또한, 1985년 Anderson³⁾등은 anterior repositioning splint가 턱관절장애의 증상들을 감소시키는데 stabilization type splint보다 더 효과적이라 보고한바 있다.

저자는 환자가 특별히 낮 동안 장치를 장착하지 않았을 때 통증을 호소하지 않는 경우에는 야간에만 장착하도록 하였는데, Okeson JP⁵⁾은 야간에만 장착하여도 24시간 장착할 때와 유사하게 TMD 증상을 개선할 수 있다고 보고한 바 있으며, Schiffman EL⁶⁾은 anterior repositioning splint는 수면 시에만 사용하고, 낮에는 정상 하악 위치를 유지해줄 것을 추천하였으며, 이러한 방법으로 환자는 그들의 정상적인 최대감합을 유지하면서 TMD 증상을 완화시킬 수 있다 보고한 바 있다.

그러나, 1993년 정 등⁹⁾은 anterior repositioning splint를 장기간 사용할 경우에는 개교, 부정교합, 교합고경의 변화¹⁰⁾ 등이 유발 될 수 있으며, 이 경우에 교합의 안정화를 위하여 광범위한 교합의 재구성이 요구되어서 보철치료나 교정치료를 시행하여야 하는 등의 문제점이 야기될 수 있다고 보고한 바 있다.

본 연구에서는 anterior repositioning splint만을 이용하여 치료를 진행하였던 환자들의 개선율에 대하여 평가하였으나, type III, type IV의 턱관절장애의 경우 anterior repositioning splint치료와 함께 턱관절 세정술 및 약제주입을 시행한다면 더욱 좋은 치료효과를 얻을 수 있을 것이다.¹¹⁻¹³⁾

V. 결 론

본 연구의 결과 anterior repositioning splint는 다양한 양상의 턱관절장애에서 유의할 만한 치료효과를 보였다. anterior repositioning splint는 보존적인 치료방법으로 여타 외과적 치료방법보다 환자에게 공포심을 주지 않는 효과적인 치료방법으로 사료된다.

다만, 턱관절장애의 증상과 정도의 다양성 만큼이나 치료방법에 대한 답안이 명백히 나와있지 않은 현재, 술자는 한가지 치료방법만을 고수하지 말고 다양한 시도를 갖고 환자의 진료에 임해야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 上野 正 : 顎關節疾患に關する研究. 日本齒科醫師會誌. 1959;7:7-14.
2. 악관절장애와 교합의 치료 제5판, Okeson JP, 2004.

3. Anderson GC, Schlte JK and Goodfriend RJ: Comparative study of two treatment method for internal derangement of the temporomandibular joint. *J. Prosthet. Dent.* 1985;53:392-397.
4. Williamson EH and Sheffield JW: The treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. : A survey of 300 cases. *J. Craniomand. Pract.* 1987;5:119-124.
5. Okeson JP: Long-term treatment of disc-interference disorders of the temporomandibular joint with anterior repositioning occlusal splint. *J. Prosthet. Dent.* 1988;60:611-615.
6. 최신악관절학, 정 훈, Kino Koji, 지성출판사, 1998.
7. 턱관절 장애의 체계적인 임상치료, 사단법인 대한턱관절연구회, 나래출판사, 2005.
8. Schiffman EL, et al: Recent advances; diagnosis and management of TMJ disorder 1998;1:242.
9. 정 훈, 최용현: Anterior repositioning splint의 임상 성적. *대한악안면성형재건외과학회지.* 1993;15:113-122.
10. Winkelstem SS: Three cases of iatrogenic intrusion of the posterior teeth during mandibular repositioning therapy. *J. Craniomandi. Prac.* Vol.6, No. 1988;1:288-291.
11. Nitzan DW, Dolwick MF, Martinez GA: Temporomandibular joint arthrocentesis: A simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1163.
12. Emshoff R, Rudisch A, Bosch R, et al: Effect of arthrocentesis and hydraulic distension on the temporomandibular joint disk position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:271.
13. Nishimura M, Segami N, Kaneyama K, et al: Prognostic factors in arthrocentesis of the temporomandibular joint: Evaluation of 100 patients with internal derangement. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:874.

턱관절 해부학과 마우스 가드

이상화 · 최우성 · 윤현중

가톨릭대학교 부속 성모병원 구강악안면외과

<Abstract>

스포츠 마우스가드는 외상으로부터 치아와 치주조직을 보호하고 구강외상을 줄이는 것을 목적으로 장착되는 구강내 탄성 장치이며, 통상 외상 발생률이 높은 상악 치열궁에 장착된다. 그러나 운동의 종류, 사용자의 교합상태(반대교합등)에 따라 하악치열궁에 장착되거나 디자인이 변할 수 있다¹⁾. 초기 기록에 의하면 1920년대경 권투가 가장 먼저 마우스가드를 경기중에 장착을 시작하였으며, 이전에는 악궁을 다 덮지않는 작은 장치를 사용하였는데 경기 중 충격에 의한 기도 흡입 등의 위험성 등으로 금하는 경우도 있었다. 현재 미국 체육협회에서는 아이스하키, 라크로스, 하키, 미식축구 시합 때 마우스가드 사용을 의무화 하였으며, 미국치과의사협회에서는 약 29개의 운동에서 사용을 권유하고 있다²⁾.

마우스가드의 장착효과는 여러 방법으로 구강안면 외상을 줄일 것이라 가정되었다: 첫째, 상·하악 치아의 직접적인 접촉을 피하고, 충격을 흡수 또는 재분배하여 치아의 파절이나 탈구를 예방한다. 둘째, 연조직을 치아로부터 보호하여 큐션효과로 열상등의 가능성을 줄인다. 셋째, 외상에 의한 패구시 충격을 흡수하고 재분배하여 골절로부터 악골을 보호한다. 넷째, 두개저와 뇌로 전해지는 충격을 줄여 뇌진탕을 경감한다^{2,3)}.

여러 연구들이 특히 마우스가드의 치아파절등 구강내 외상 경감효과를 증명하였으며, 이들 연구 중에는 장치의 재료 및 디자인뿐만 아니라 정확한 평가를 위한 실험 방법 및 기기에 대한 연구도 포함되어있다^{4,6)}. 그러나 현재까지는 뇌진탕 예방 또는 경감효과가 있다고 명확하게 단정 할 수 없는 것이 사실이며, 또한 마우스가드 사용 후 턱관절에 미치는 영향에 대한 연구도 많지 않아 이에 대한 앞으로의 체계적인 기초 및 임상적인 연구가 기대된다.

이에 본 보고에서는 턱관절의 관절원판과 저작근의 기능성 해부를 정리하여 마우스가드의 턱관절 부위에 대한 앞으로의 연구 이해하는데 도움이 되고자 한다.

Key words: 턱관절 해부학, 마우스가드

I. 서 론

턱관절은 하악의 하악과두와 측두골의 관절와 사이에서 이루어지는 관절로 접변운동과 활주운동이 가능한 접변활주관절(ginglymoarthrodial joint)이다. 두개의 턱관절이 하나의 하악골에 연결되어 있어 각 관절은 서로에게 영향 없이 완전히 독립적으로 작용할 수 없다. 관절원판이 기능적으로 비골성 골로 작용하여, 하악골, 측두

골과 함께 3개의 골로 형성되어 복합관절로 분류된다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 턱관절의 구조⁷⁻⁸⁾

턱관절의 골격은 하악과두와 측두골의 관절와로 구성되어있다. 관절와는 외이도전방에 위치하는 측두골

Reprint request to : Sang-hwa Lee

Department of Dentistry St. Mary's Hospital, The Catholic Univ. of Korea, Seoul, Korea

Tel: 02-3779-2148 Fax: 02-02-590-1131 E-mail: justina@catholic.ac.kr

의 인상부(Squamous portion)의 함몰면이며, 전방부에는 관절융기가 (Articular Eminence) 있으며, 후방부는 측두골의 추체부로 (Petrous Portion) 구성되어, 글라세리안 열구에 의해 관절와의 관절면과 비관절면으로 분리가 된다. 관절와의 후방부에 있는 후관절돌기(Postrglenoid process)는 하악 후퇴시 후방 탈구를 방지한다.

턱관절의 연조직은 인대(주요기능인대, 부속인대), 관절원판, 원판후조직으로 구성 되어있다. 관절 인대는 턱관절 운동에 직접 관여하지는 않고 과도한 운동을 제한하는 수동적인 역할을 수행한다. 주요기능인대는 관절낭인대, 측두하악인대, 원판인대로 구분된다. 관절낭 인대는 턱관절 전체를 둘러싸고 있으며, 하악과두의 내하방 이탈을 방지한다. 외부는 섬유층이며, 내부는 활막층으로 구성되어있다. 활막층의 활막용모에서는 윤향작용과 영양을 공급하는 활액을 분비한다. 측두하악인대는 관절낭 외면에 위치하여 외측 경사측은 과두의 하강을 억제하여 개구운동을 제한하고, 내측 수평층은 과두의 후방운동을 제한하여 원판 후조직을 보호한다. 원판인대는 원판 내외측에 부착되어있으며, 신장하지않는다. 원판의 이탈을 방지하고 관절원판이 관절면상에서 전후로 회전하도록 하여 접변 운동을 가능하게 해준다. 부속인대로 접형하악인대는 하악운동 시 하악의 일정한 중심을 유지하여 주는 역할과 측방운동을 제한하는 기능을 한다. 또한 경돌하악인대는 하악의 과도한 전방운동을 제한한다.

관절원판은 측방으로 넓은 타원형으로 관절와와 과두돌기 사이에 있으며, 관절공간을 상하로 구분하고 있다. 치밀한 교원 섬유로 구성된 조직으로 두께는 후방이 (3mm) 가장 두껍고 전방(2mm)이 그 뒤를 따르며, 중앙쪽이 (1mm) 가장 얇다. 원판은 전방으로 관절낭인대를 통해 측두골 관절면의 전방경계, 하악과두 관절면 전방경계 그리고 외측익돌근 상두와 경계를 이룬다. 후방부는 원판후조직과 연결되며, 내외측으로는 원판인대에 의해 하악과두에 단단히 결합되어 과두-원판 복합체체를 이룬다. 이 체제는 관절면상의 원판의 회전운동만 일어날 수 있어 관절의 접변운동을 담당하는 관절 체제이다. 한편 원판은 관절와에 단단히 부착되어 있지 않아 상관절강에서는 자유로운 활주운동이 가능하다.

원판후조직은 전방을 관절원판에, 후방은 관절낭에 연결되어있으며, 상,중,하층 세개의 층으로 구분되어있으나 문헌에 따라 상층과 중층을 하나로 묶어 두개층으로 분류하여 Bilaminar zone으로 불리우기도 한다. 상층은 탄력섬유로 폐구시 약간 접혀있다가 개구시 신장하여, 과두가 전방 이동하여 최전방 위치에 있을 때 관절원판을 후방으로 회전하게 함으로써 과두-관절 원판 복합체체의 전방 탈구를 방지한다. 중간층은 소성 결체조직으로 혈관 및 신경이 분포되어있다. 하층은 교원섬유로 이루어져 과두의 전방이동 시 관절원판의 전방이동을 제한하여 과두의 전방 탈구를 방지한다.

2. 저작근

턱관절운동을 담당하는 저작근은 네 쌍으로 이루어져있다. 교근, 내익돌근, 측두근, 외익돌근, 교근은 관골궁 하연에서 기시하며 하악골 상행지 외측면에 정지한다. 내익돌근은 익돌와에서 기시하며, 하악골 우각부 내측면에 정지한다. 측두근은 측두와와 두개골 측면에서 기시하여 하악골 상행지 전연과 오뎀돌기 외익돌근은 접형대익과 외측익돌판에서 기시하여 관절낭, 관절원판, 하악 과두 경부에 정지하는 상두와 외측익돌판에서 기시하여 과두경부의 익돌와에 정지하는 하두로 구분된다. 폐구시 외익돌근 하두를 제외한 저작근은 수축하여 하악을 거상하고(Fig1 A), 개구시는 외익돌근 하두와 악이복근등이 수축한다(Fig2 A).

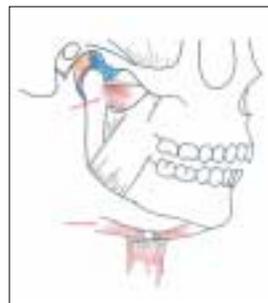


Fig. 1A. 폐구시 작용근

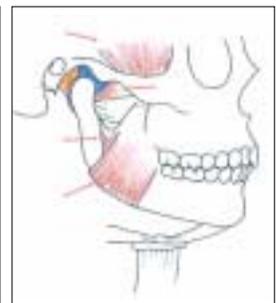


Fig. 2A. 개구시 작용근

3. 하악운동과 턱관절 기능적해부

폐구위에서는 외익돌근 하두가 이완되고, 상두는 수축하여 관절원판이 원판후조직의 상층인 탄력섬유가 허용하는 한도 내에서 최대 전방(관절와와 하악과두 최상방 부위 사이)에 위치한다(Fig1 B). 이때 탄력섬유가 늘어졌거나 손상이 된 경우에는 원판의 최적의 위치인 과두의 최상방 부위에서 벗어나 변위된다(Fig1 C). 외익돌근 상두 근섬유의 방향에 의하여 전방변위가 주를 이루나 내측변위도 관찰될 수 있다. 또한 외익돌근 상두는 관절원판 뿐만 아니라 부분적으로는 하악 과두경부에도 부착되어있어 관절원판이 관절강을 벗어나 전방으로 이동하지 않도록 해준다.

개구시는 외익돌근 하두가 수축하여 하악과두를 전방으로 당기고, 외익돌근 상두는 이완하여 신장된 원판후조직 상방의 탄력섬유의 장력이 관절원판을 후방으로 당겨 과두의 최상방에 위치시킨다(Fig2B). 개구 초반에는 관절의 접변운동이 관절융기 후방경사면에서 시

작되며, 이때 관절인대로 과두의 내외측에 고정된 원판은 원판후조직의 탄력섬유의 장력에 의해 당겨지면서 후방으로 회전하여 과두 최상상방에 위치한다(Fig2 C). 이어서 활주운동으로 이어져 관절이 상관절강내에서 관절융기 전하방으로 이동한다. 최대 전방위에서는 신장된 원판후조직의 상층의 긴장에 의해 원판을 당기는 힘이 최대에 달한다(Fig2 D). 반대로 폐구가 시작되면 외익돌근 하두가 이완되면서 상두가 신장되며 원판은 원판후조직 상층의 탄성에 의해 후방으로 이동한다(Fig 1 C). 이때 원판후조직이 늘어져있으면 원판이 재위치로 이동하지 못한다.

4. 마우스가드와 턱관절

마우스가드 사용시 장치의 의하여 상하악 치아의 직접적인 접촉이 이루어지지 않아 장치 두께만큼의 상하악 치아간 벌어지게 되며, 이는 턱관절 부위에서는 과두와 관절와 사이의 공간이 증가 되는 것으로 이어진다

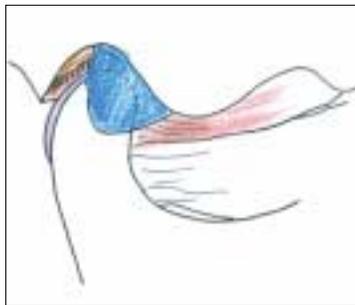


Fig. 1B. 폐구시의 턱관절 모식도



Fig. 1C. 관절원판의 전방변위(화살표)

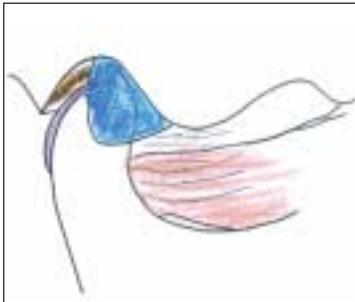


Fig. 2B. 개구시 턱관절 모식도

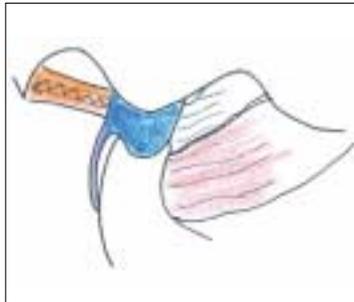


Fig. 2C. 개구초반, 외익돌근 하두의 작용

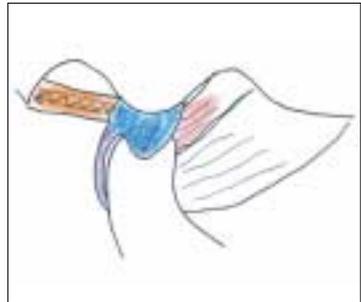


Fig. 2D. 최대 전방위, 원판후조직의 긴장 상태

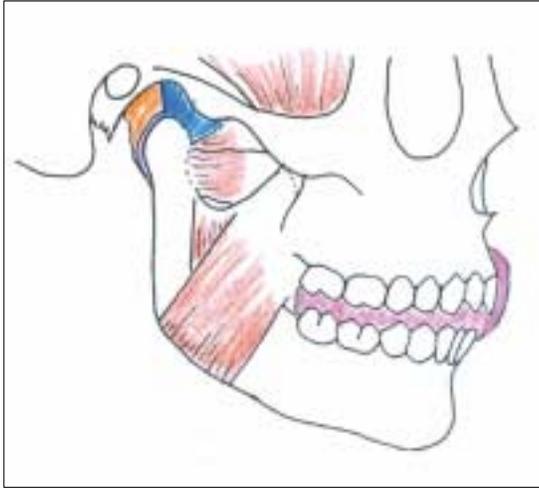


Fig. 3. 마우스 가드의 구강내 장착 모식도. 과두와 관절와 사이의 공간에 주목.

(Fig 3). Winters는 이 공간의 증가가 외부의 충격이 가해졌을 때 힘의 가속도를 줄여서 하악 과두로부터 두개저와 뇌에 전해지는 힘을 줄여 뇌진탕 줄일 수 있다는 가설을 보고 하였으나⁹⁾, 아직은 예방 또는 경감효과가 있다고 명확하게 단정 할수 없는 것이 사실이다.

턱관절 내장증의 치료목적으로 사용되는 안정위장치 또한 장치의 두께로 인해 야기된 과두와 관절와의 공간이 관절에 가해지는 부하의 감소시키는 것을 치료의 한 방법으로 이용하고 있다. 장치를 장착하고 이악물기를 하면 외익돌근 상·하두를 포함한 모든 저작근이 긴장을 하게된다. 일반적으로 사용되는 마우스가드의 재료는 ethylene vinyl acetate(EVA)로 안정위장치의 단단한 레진보다 탄성이 있다. Murakami등은 관절원판 전방 전위군과 정상군에서 두께 3mm 와 6mm 마우스가드를 장착하고 휴식 시와 이악물기 시의 턱관절을 MRI로 관찰한

바, 관절원판 전방전위군에서 두꺼운 마우스가드를 장착하고 이악물기를 시행하였을 때 전방 전위를 더 심해졌다고 보고하였다¹⁰⁾. 이는 원판후조직이 늘어난 상태에서 외익돌근 상두를 포함한 저작근의 수축이 원판의 전위를 악화의 요인이라 사료된다.

참고문헌

1. Ohyama T, Ueno T. Sports Mouthguard Handbook. Tokyo: Igaku Joho-Sha; 2004:11-12
2. Knapik JJ, Stephenson WM, Lee RB, Darakjy SS, Jones SB et al. Mouthguards in sports activities history, physical properties and injury prevention effectiveness. Sports Med 2007; 117-144
3. ADA Council on Access, prevention and interprofessional relations; ADA Council on Scientific Affairs. Using mouthguards to Reduce the incidence and severity of sport-related oral injuries. Journal of American Dental Associations 2006;1712-1720
4. Takeda T, Ishigami K, Hoshina S, Ogawa T, Handa J, et al. Can mouthguards prevent mandibular bone fractures and concussions? A laboratory study with an artificial skull model. Dental Traumatology 2005;134-140.
5. Waliko T, Bir C, Godwin W, King A. Relationship between temporomandibular joint dynamics and mouthguards: feasibility of a test method. Dental Traumatology 2004;255-260.
6. Lim D, Robinovitch S, Goodman D. Effect of mouthguards on the transmission of force across the human jaw. Clin J Sport Med 2005;313-319.
7. Okeson J. Management of temporomandibular disorder and occlusion. Seoul: Daehan Publishing Co. 2003.
8. Dawson P. Functional Occlusion from TMJ to Smile Design. Philadelphia: Mosby; 2007.
9. Winters J. Commentary: role of properly fitted mouthguards in prevention of sport-related concussion. J of Athletic Training 2001;339-341
10. Murakami S, Maeda Y, Ghanem A, Uchiyama Y, Kreiborg S. Influence of mouthguard on temporomandibular joint. Scand J Med Sci Sports 2008; 591-595

축구에서 헤딩 시 이악물기의 발현 및 마우스가드의 영향 (Appearance of clenching at Soccer heading and mouthguard effect)

武田友孝*(たけだ ともたか), 石上恵一*(いしがみ けいいち), 中島一憲*(なかじま かずのり), 黒川勝英(くろかわかつひで), 秋場岳史(あきばたけふみ)*, 須田 慎(すだおさむ), 若野新八(わかの新八)*, 宮島至郎(みやじましろ), 大野浩之(おおのひろゆき), 近藤祥弘(こんどうよしひろ), **正村正仁(しょうむらまさひと)***.

*東京歯科大学スポーツ歯学研究室, **東京歯科大学総合診療科, ***松本歯科大学小児歯科学講座

역. 박인임

<Abstract>

목적 : 축구를 할 때 헤딩 시 두경부로의 충격을 완화시키고 안정성을 높임과 동시에 performance가 높은 헤딩을 하기 위해 두경부 주위 근육을 강하게 긴장시키는 것이 중요하다. 그래서 헤딩 시에 이악물기 동작 및 customized mouthguard (이하 MG)의 영향에 대해서 검토하였다.

방법 : 전신적으로 건강한 대학축구부 부원 남자로서 본 연구의 취지를 이해하고 동의를 얻은 4명을 피험자로 하였다. 계측은 생체측정기기 BioLog DL-1000® (S&ME, Inc, Japan) 을 사용하였고, 교근 및 흉쇄유돌근에 근전도 센서 DL-141Active 전극® (S&ME, Inc, Japan) 을, 후경부에 초소형 정용량 가속도(공화전업 Co.)를 붙여서 시행하였다. 측정항목은 두 가지로서 약 30m 떨어진 위치에서 라이나 성질을 가진 공을 걷어차서 키키에게 헤딩으로 공을 반환할 때 및 40m 떨어진 위치에서 high punt상태로 걷어차 올린 공을 헤딩하는 두 조건으로 하였다. 구강 내에는 MG장착 시 및 비장착시의 2 조건으로 하였다.

결과 및 고찰 : 이번 실험에서 매우 큰 에너지를 가졌다고 생각되는 축구공에 대해 헤딩을 한 경우 예비동작으로서 교근 뿐 아니라 흉쇄유돌근의 활동을 동반한 이악물기가 발현되었다. 또한 마우스가드의 장착에 의해 보다 강한 이악물기가 발현되었다. 이악물기는 경부 주위근육의 활동성을 향상시키고 헤딩 시 경부 고정을 굳세게 하는데 도움을 준다. 이 악물기가 무의식상태에서 발현된 것은 흥미가 깊다. 또한 마우스가드의 사용을 헤딩 시에 있어서 안전성 및 경기력(performance)을 향상시킬 가능성을 시사하였다.

Key words : clenching, Soccer heading, mouthguard.

Reprint request to : **Park Innim**
Good face dental clinic
1685-8 2F Seochodong Seochogu Seoul Korea
parkpro@hanmail.net

I. 서 론

축구 시합 중에 헤딩 할 기회는 한 사람당 평균 약 5회 라고 말해진다. 또한 힘차게 찬 공의 속도는 약 80km/h가 된다. 이러한 공을 머리로 받는 헤딩 시 충격은 40G을 넘는다¹⁾ 고 하고 헤딩 시에 발생하는 두부로의 충격의 반복이나 어느 일정한 역치를 넘은 경우에는 뇌진탕이나 두경부 손상 등의 원인의 하나가 될 수 있다. 그러므로 헤딩 시 두경부로의 충격을 완화시키며 안정성을 높임과 동시에 경기력(performance)이 높으면서 안정적인 헤딩을 하기 위해서 두경부 주위 근육을 강하게 긴장시키는 것이 중요하다.

두부에 과도한 충격이 가해지면 두경부 주위근육의 수축과 함께 이악물기가 발현되고, 이악물기에 의해 경부 주위근육의 고정을 보다 안정시킨다. 그러나 이와 관련된 보고^{2,3)}는 한정되어 있다. 그래서 축구 선수의 헤딩 시 이악물기 동작 및 축구선수용 customized mouthguard (이하 MG) 장착에 따른 영향에 대해서 검토하였다.

II. 실험방법

진신적으로 건강한 대학축구부 부원 남자로서 본 연구의 취지를 이해하고 동의를 얻은 4명을 대상으로 하였다.

계측은 근전도 및 가속도를 측정하기 위해 생체측정기기 BioLog DL-1000® (S&ME, Inc, Japan) 을, 교근 및 흉쇄유돌근에 근전도 센서 DL-141Active 전극® (S&ME, Inc, Japan) 을, 후경부에 초소형 정용량 가속도(공화전업 Co.)를 이용하여 시행하였다(Fig. 1). 데이터 해석 소프트웨어는 m-Scope® (S&ME, Inc, Japan) 을 사용하였다. 측정조건은 약 30m 떨어진 위치로부터 라이나 성질의 공(이하 센터링)을 걸어차서 kicker에게 헤딩으로 공을 반환할 때 40m 떨어진 위치에서 high punt 상태로 걸어차 올린 공을 헤딩 시의 2항목으로 하였다. 구장 내 조건은 MG장착 시 및 비장착시의 2 조건으로 하였다. 실험에 사용한 MG는 가압성형기(Drufosoff®, Dreve, Germany)를 사용하여, EVA재료(Drufosoff®, Dreve, Germany) 3mm 시트를 2장 압접하여 제작하고 구치부에서 거상량을 약

3mm로 조정하였다(Fig. 2).

해석은 각 피험자의 평균치 및 표준편차를 구하여 센터링, high punt, 각 조건에 따른 각 근육의 활동량에 대해 Student T검정을 시행하였다.

III. 결 과

헤딩 시 가속도계에서 보이는 임팩트(impact) 직전에 서 교근 및 흉쇄유돌근의 활동을 보였다(Fig. 3). 이 근활동의 발현은 다른 모든 선수에서도 보였다. 또한 마우스가드 장착 시에는 비장착 시보다 교근 및 흉쇄유돌근의 활동이 증가하는 경향을 보였다(Fig. 4. 5a-d).

IV. 고 찰

모든 선수에서 헤딩의 임팩트(impact) 전에 교근 및 흉쇄유돌근에서 근활동을 보이고 이악물기가 발현되었다고 생각된다. 또한 마우스가드의 장착으로 이 근활동량이 증가하는 경향을 보였다.

2004년 Czech의 Prague에서 개최된 『제2회 스포츠에 있어서 뇌진탕에 관한 국제회의』에서 스포츠에서 뇌진탕은 외상의 생체역학적 작용으로 일어났고, 뇌조직에서의 복잡한 병태생리학적 과정으로 정의하였다⁴⁾. 단 뇌진탕의 병태생리에 관해 강한 외력을 이용한 두부 외상 실험계에는 생체역학, 대사, 유전자 발현 등 다수의 관점으로 뇌내의 변화가 알려지고 있지만⁵⁾, 스포츠에 관한 뇌진탕에 관해서는 추측을 벗어나지 못하고 있다⁶⁾. 특히 그 발생기전에 대해서 여러 설이 있어서 확실하지는 않지만 두부에 가해지는 강한 병진가속도와 회전가속도의 작용에 의한다고 생각된다⁷⁾. 이 때문에 예방·경감을 위해서는 두부의 고정에 따른 가속도를 감소시키는 것이 효과적이라고 생각된다. 또한 접촉 스포츠에서 경추·경수외상의 감소를 위해서 접촉 시 적절한 방어자세를 취하는 것이 중요하다. 그 중 하나로서 Bull-neck자세, 즉 어깨를 약간 들어올려 치아를 꼭 깨물고 확실히 목과 어깨를 고정시키는 것이 중요하다⁸⁾. 헤딩 임팩트 전에 예비동작으로서 지금까지 선수나 지도자가 인식하지 못했던 이악물기 동작이 출현하였다. 이를 약

무는 것은 하나의 자세반사이고, 경부 주위 근육의 긴장에 따른 두부 고정작용을 굳세게 촉진하는 것이 필요하기 때문에 무의식적으로 행해진다.

마우스가드의 장착에 따른 교근, 흉쇄유돌근의 활동량이 크게 된 것은 뇌진탕의 예방경감에 조금이라도 기여한다. 이것은 연성 수지인 MG장착에 의한 교합의 거상, 교합 접촉량의 증대 등으로 이악물기가 쉽게 되고, 외부로부터의 충격에 대해 방어 및 자세유지를 위해 근육의 긴장을 MG비장착시보다 빠르고 강하게 할 수 있고, 이악물기에 의한 두부고정을 더욱 굳세게 할 수 있어서 그 효과를 높일 수 있다.

또한 마우스가드 사용에 따라 헤딩 시 두부 및 건부의 고정이 강화되는 것은^{9,10} 헤딩 전 후의 시야가 흐리거나 자세가 흐트러진 것을 감소시켜 헤딩의 경기력 향상에 도 기여할 가능성이 있다.

이번 결과는 하악 하면에 대한 충격에 대해서 마우스가드 재료의 흡수능이 효과가 있다는 보고^{11,12}로부터 마우스가드의 장착이 뇌진탕 예방에 기여할 가능성을 보여준 많은 실험적, 역학적 보고와도 일치한 것이다. 그러나, 그 효과를 의문시하는 보고^{13,14}에서 보여준 것처럼 앞으로 EBM을 확립할 수 있는 검토가 필요하다. 단 Andersson¹⁵이 말한 것처럼 파라슈트(Para shoot)의 장착은 죽음 및 중태의 외상예방에 효과가 있지 않을까 하는 테마를 증명하기 위한 Randomized control study를 하는 것이 곤란한 것¹⁶과 마찬가지로 이미 마우스가드의 장착효과가 치아나 치조골에 보이기 때문에 적절한 마우스가드를 사용하지 않은 것을 설정하는 것이 논리적으로 허용될 수 있는가를 생각해보면 하나의 벽이 존재함을 부정할 수 없다.

매우 중요한 사항으로서 잊어버리지 말아야 할 것이 있다. 그것은 마우스가드의 효과는 다양한 보고로 입증되어 있다. 그러나 마우스가드에는 다양한 형태가 있고 치과의사가 제작한 customized mouthguard 라도 안정성, 적합성 등에 차이가 많기 때문에^{21,23}, 적절한 마우스가드의 보급, 제작이 중요한 과제가 된다.

V. 결 론

이번 실험에서 매우 많은 에너지를 가지고 있다고 생각되는 축구공에 대해 헤딩 시 예비동작으로서 교근 뿐 아니라 흉쇄유돌근의 활동을 동반한 이악물기가 발현되었다. 또한 마우스가드 장착으로 보다 강한 이악물기가 발현되었다.

이악물기는 경부 주위 근육의 활동성을 향상시키고, 헤딩 시 경부고정을 굳세게 고정시키는 데 일조한다. 이악물기가 무의식 상태에서 발현한다는 것은 흥미가 깊다. 또한 마우스가드의 사용은 헤딩 시 안정성, 경기력을 더욱 향상시킬 가능성을 시사하였다. 앞으로 헤딩의 종류, 공의 강도, 선수의 수준, 마우스가드의 종류 등에 대해 보다 상세한 검토를 하고자 한다.

참고문헌

1. 宮島至郎:ヘディング時の頭部衝撃力およびマウスガードの効果. 日本フットボール学会, 2nd Congress 抄録集.74, 2004. (Japanese)
2. 武田友孝, 石上憲一, 島田 淳, 月村直樹, 高山和比古, 大木一三:顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究. 咬合支持領域の大小が頸項部筋力に及ぼす影響. デザントスポーツ科学, 18:89-100, 1997. (Japanese)
3. 武田友孝, 月村直樹, 島田 淳, 石上憲一, 大見義寿, 大木一三, 豊嶋健広:顎口腔系の状と全身状態との関連に関する研究. — ボクシングのパンチ力に対するマウスプロテクターの効果(その2) — 臨床スポーツ医学, 13:1152-1160, 1996. (Japanese)
4. McCrory P, Johnston K, Meeuwisse W, Aubry M, Cantu R, Dvorak J, Graf-Baumann T, Kelly J, Lovell M, Schamasch P. Summary and agreement statement of the 2nd International Conference on Concussion in Sport, Prague 2004. Br J Sports Med. 2005 ;39:196-204. (English)
5. Howlin DA, Lee SM, Smith ML, Von Stuck S, Bergsneider M, Kelly D, Shalmon E, Martin N, Caron M, Mazzotta J, et al. The neurochemical and metabolic cascade following brain injury: moving from animal models to man. J Neurotrauma. 1996 Oct;12(5):903-6. (English)
6. McIntosh TK, Smith DH, Meaney DF, Kotapka MJ, Gennarelli TA, Graham DI. Neuropathological sequelae of traumatic brain injury: relationship to neurochemical and biomechanical mechanisms. Lab Invest. 1996 Feb;74(2):315-42. (English)
7. 平川公義(ひらかわ きみよし), スポーツによる頭部外傷-医学と工学の接点-, 1992, Vol.95 No.888, 19-22. (Japanese)

8. 月村泰規(つきむらやすのり), 阿部均(あべひとし), コンタクトスポーツにおける頸性・頸髄外傷の現状と対策, 日本臨床スポーツ医学会誌, 2008, 16, 172-187. (Japanese)
9. 大川周治, 篠原希和, 篠原真喜夫, 足立真悟, 操田利之, 小村育弘, 吉田光由, 百中寿夫, 阿部孝彦, 津賀一弘, 赤川安正, 堀嶋良之: 咀嚼筋機能に関するスポーツ医学的解析—プロサッカー選手の場合—. 顎機能誌, 1(1): 165-173, 1994. (Japanese)
10. 大川周治: 咀嚼筋底活動とスポーツにおける全身運動との関連性—プロ野球選手の場合—. 共済医報, 46(1): 34-40, 1997. (Japanese)
11. Hickey, J. C., A. L. Morris, et al. "The relation of mouth protectors to cranial pressure and deformation." *J Am Dent Assoc* 74(4): 735-40, 1967. (English)
12. Takeda, T, Ishigami, K, Hoshina, S, Ogawa, T, Handa, J, Nakajima, K, Shimada, A, Nakajima, T; Regner, CW. Can mouthguards prevent mandibular bone fractures and concussions? A laboratory study with an artificial skull model. *Dent Traumatol*, 2005 21, 134-140. (English)
13. Wisniewski, JF, Guskiewicz, K, Trope, M; Sigurdsson, A. Incidence of cerebral concussions associated with type of mouthguard used in college football. *Dent Traumatol*, 2004 20, 143-149. (English)
14. Mihalik, JM, MA. Rivera, EM, Pardini, JE, Guskiewicz, KM, Collins, MW, Lovell, MR. Effectiveness of mouthguards in reducing neurocognitive deficits following sports-related cerebral concussion. *Dent Traumatol*, 2007 23, 14-20. (English)
15. Andersson L. Evidence-based dental traumatology. *Dent Traumatol*. 2008;24(5):497. (English)
16. Smith GC, Pell JP. Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ*. 2003 20;327:1459-61. (English)
17. Westerman, B., P. M. Stringfellow, et al. (2002). "EVA mouthguards: how thick should they be?" *Dent Traumatol* 18(1): 24-7. (English)
18. Maeda, M., T. Takeda, et al. (2008). "In search of necessary mouthguard thickness. Part 1: From the viewpoint of shock absorption ability." *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi* 52(2): 211-9. (English)
19. Takeda, T, Ishigami, K, Ogawa, T, Nakajima, K, Shibusawa, M, Shimada, A; Regner, CW. Are all mouthguards the same and safe to use? The influence of occlusal supporting mouthguards in decreasing bone distortion and fractures. *Dent Traumatol*, 2004 20, 150-156. (English)
20. Takeda, T, Ishigami, K. An Improved Single-Layer Type Full Balanced Occlusion Mouthguard with Partial Lamination for the Mixed Dentition Players. *J pediatric dental are*, 2005 11, 33-36. (English)
21. Takeda, T, Ishigami, K, Handa, J, Naitoh, K, Kurokawa, K, Shibusawa, M, Nakajima, K, Kawamura, S. Does hard insertion and space improve shock absorption ability of mouthguard? *Dent Traumatol*, 2006 22, 77-82. (English)
22. Takeda, T, Ishigami, K, Nakajima, K, Naitoh, K, Kurokawa, K, Handa, J, Shomura, M, Regner, CW. Are all mouthguards the same and safe to use? Part 2. The influence of anterior occlusion against a direct impact on maxillary incisors. *Dent Traumatol*, 2008 24, 360-365. (English)
23. Nakajima, K, Takeda, T, Kawamura, S, Shibusawa, M, Nara, K, Kaoru, N, Ishigami, K. A vacuum technique to increase anterior thickness of athletic mouthguards to achieve a full-balanced occlusion. *Dent Traumatol*, 2008 24, 50-52. (English)

사진부도



Fig. 1. 교근 및 흉쇄유돌근에 DL-141Active 전극® (S&ME, Inc, Japan)을 붙였다.



Fig. 2. 가압성형기(Drufosoft®,Dreve Inc.)를 사용하여EVA재료 ((Drufosoft®,Dreve Inc.) 3mm시트를 2장 압접하여 마우스가드를 제작, 구치부에서 약 3mm거 상량으로 조정한 라미네이트 형태의 마우스가드.

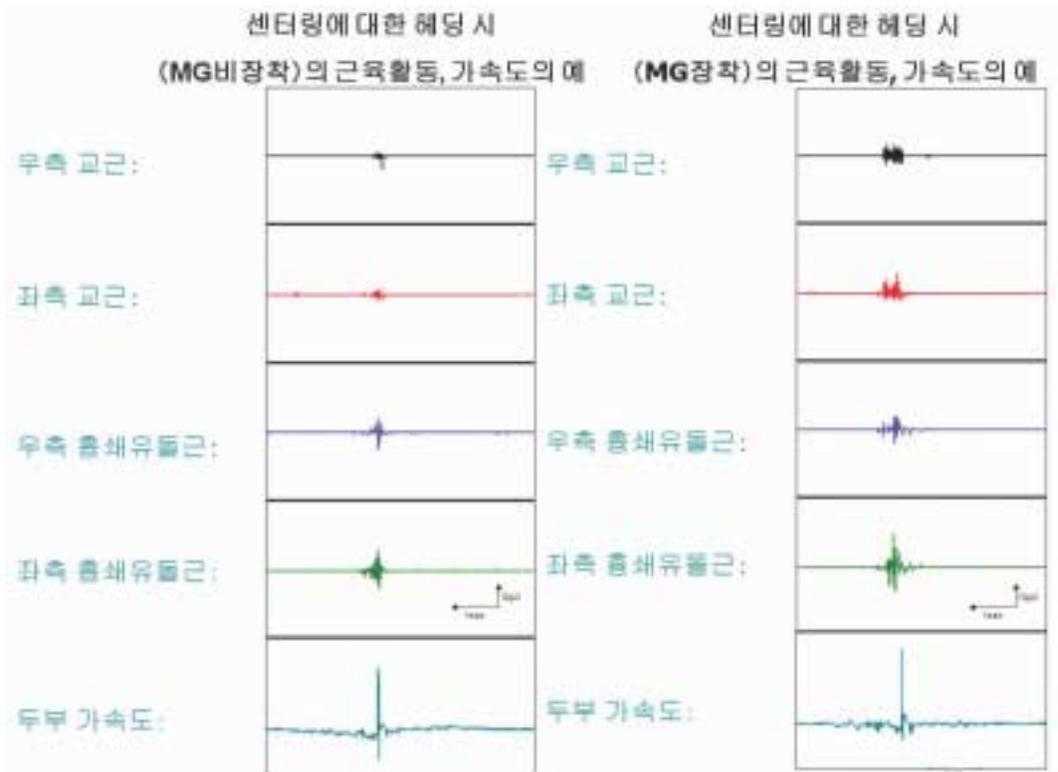


Fig. 3. 센터링에 대한 헤딩 시 측정결과의 하나의 예 (마우스가드 비장착 =좌, 마우스가드 장착=우). 헤딩 시 가속도 계에서 보여준 임팩트 직전의 교근 및 흉쇄유돌근의 근활동을 보였다.

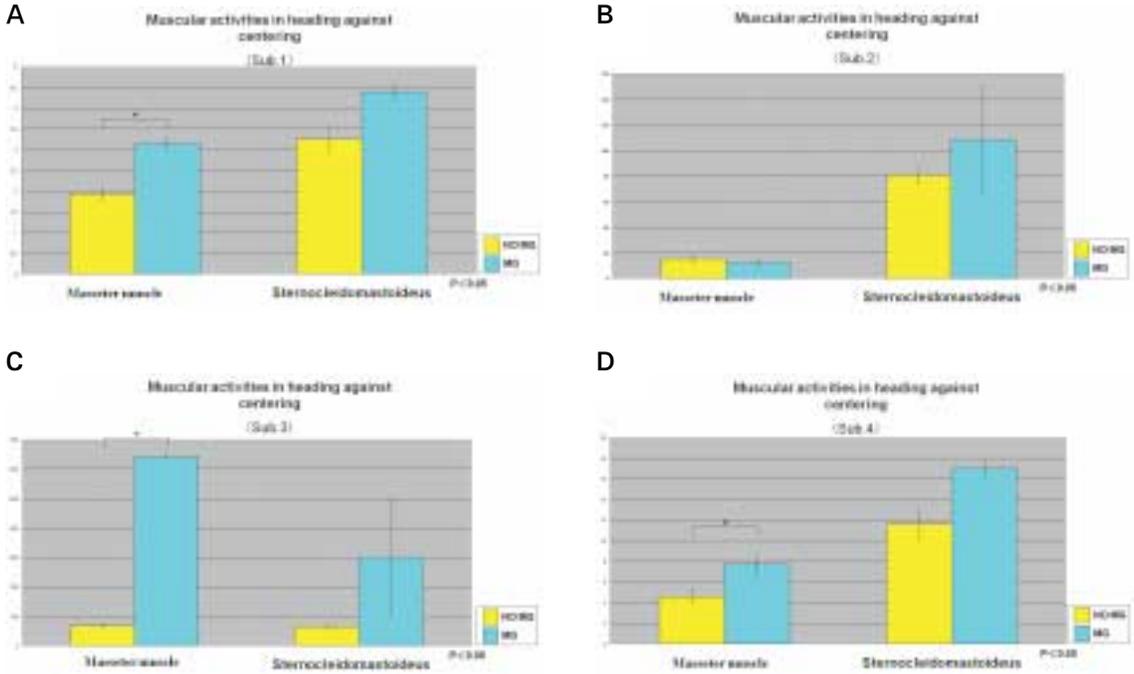


Fig. 4(ad). 센터링에 대한 헤딩 시 근활동량을 각 피험자에 대해 보여준다. 마우스가드 비장착은 노랑색, 마우스가드 장착은 청색으로 표시한다. 마우스가드 장착 시에는 교근 및 흉쇄유돌근 모두 비장착시 보다 근활동량이 증가하는 경향을 보였다.

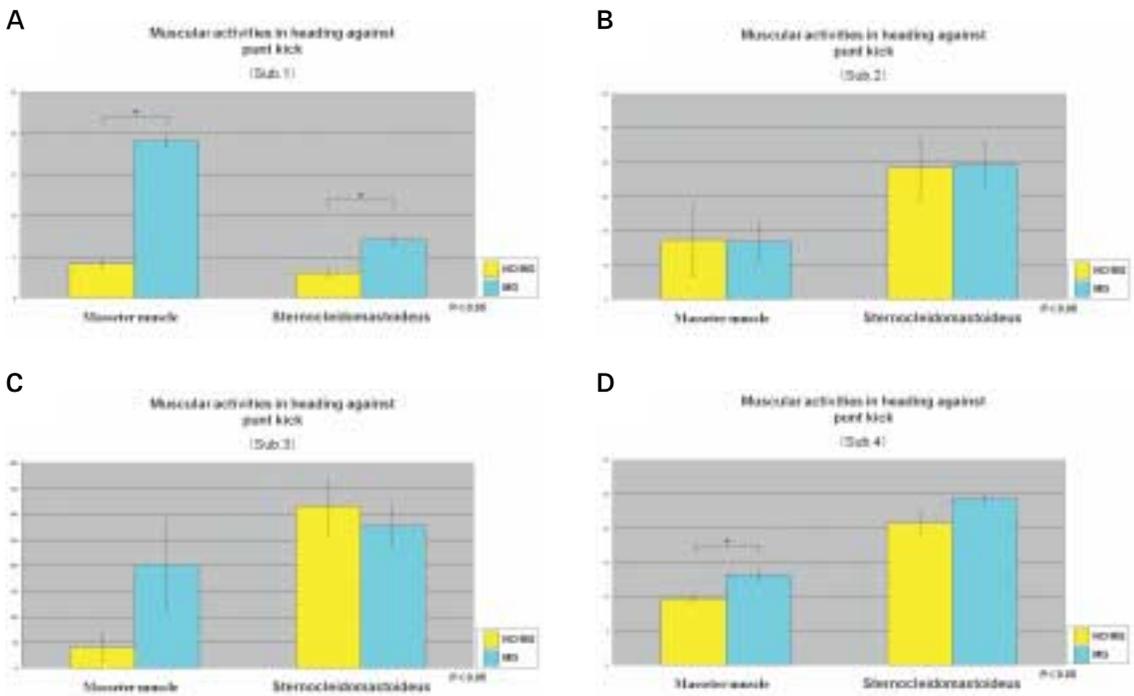


Fig. 5(ad). high punt에 대한 헤딩 시의 근활동량을 각 피험자에 대해 보여준다. 센터링과 마찬가지로 마우스가드 장착 시에는 교근, 흉쇄유돌근 모두 비장착시보다 근활동량이 증가하는 경향을 보였다.

サッカーのヘディング時における噛みしめの発現およびマウスガードの影響

(Appearance of clenching at Soccer heading and mouthguard effect)

武田友孝*(たけだ ともたか), 石上恵一*(いしがみ けいいち), 中島一憲*(なかじま かずのり), 黒川勝英(くろかわかつひで), 秋場岳史(あきばたけふみ)*, 須田 慎(すだおさむ), 若野新八(わかの新八)*, 宮島至郎(みやじましろ), 大野祐之(おのおのひろゆき), 近藤祥弘(こんどうよしひろ), **正村正仁(しょうむらまさひと)***.

<Abstract>

目的: サッカーのヘディング時, 頭頸部への衝撃を緩和させ安全性を高めるとともに, パフォーマンスの高い安定したヘディングをするためには頭頸部周囲筋を強く緊張させることが重要と考えられる。そこで, ヘディング時における噛み締め動作およびカスタムメイドマウスガード(以下MG)の影響について検討した。

方法: 全身的に健康な大学サッカー部員男子で, 本研究の主旨を理解し, 同意を得られた4名を被験者とした。計測は, 生体測定機器BioLog DL-10000 (S&ME社製) を使用し, 咬筋及び胸鎖乳突筋に筋電図センサDL-141 アクティブ電極 (S&ME社製) を, 後頸部に超小型定容量加速度変換機共和電業社製を貼付し行った。測定項目は, 約30m離れた位置よりライナー性のボールを蹴り, キッカーにヘディングでボールを返す時および40m離れた位置よりハイバント状に蹴り上げられたボールを同様にヘディングする2条件とした。口腔内の条件はMG装着時および非装着時の2条件とした。

結果および考察: 今回の実験において, かなりのエネルギーを有すると思われるサッカーボールに対するヘディングを行う場合, 予備動作として咬筋のみならず, 胸鎖乳突筋の活動を伴う噛み締めが発現した。また, マウスガード装着により, より強い噛み締めが発現した。噛み締めは, 頭部周囲筋の活動性を向上させ, ヘディング時の頭部固定を強固にする一助となるものと思われる。この噛み締めが無意識の状態で発現したことは興味深い。また, マウスガードの使用はヘディング時における安全性, パフォーマンスをさらに向上させる可能性が示唆された。

Key words : clenching, Soccerheading, mouthguard

Reprint request to : Tomotaka Takeda

Department of Sports Dentistry, Tokyo Dental College

1-2-2, Masago, Mihama-ku, Chiba, 261-8502, Japan

Tel 81-43-270-3605 Fax 81-43-270-3609 e-mail:takedat@attglobal.net ttakeda@tdc.ac.jp

I. 緒言

サッカーの試合中にヘディングをする機会は、一人あたり平均約5回と言われている。また、思い切り強く蹴ったボールのスピードは、約80km/hにもなると言われている。そのようなボールを頭部で受けるヘディング時の衝撃は40Gを越す [1] とされ、ヘディング時に生ずる頭部への衝撃の繰り返しや、ある一定の閾値を超えた場合は、脳震盪や頭頸部の損傷などの原因の一つになるものと考えられる。そのためヘディング時、頭頸部への衝撃を緩和させ安全性を高めるとともに、パフォーマンスの高い安定したヘディングをするためにも、頭頸部周囲筋を強く緊張させることが重要と考えられる。

頭部に過度の衝撃が加わる時、頭頸部周囲筋の収縮と共に噛み締めが発現するとされ、さらに、噛み締めることにより、頭部周囲筋の固定をより安定させるものと考えられる。しかし、これらに関連した報告 [2, 3] は限られている。そこで、サッカー選手のヘディング時における噛み締め動作およびサッカー用カスタムメイドマウスガード (以下MG) 装着による影響について検討した。

II. 実験方法

全身的に健康な大学サッカー部員男子で、本研究の主旨を理解し、同意を得られた4名を被験者とした。

計測は、筋電図及び加速度を測定するための生体測定機器BioLog DL-1000® (S&ME, Inc, Japan)、咬筋及び胸鎖乳突筋に付与した筋電図センサDL-141アクティブ電極® (S&ME社製)、後頭部に付与した超小型定容量加速度変換機 (共和電業社製)を用いて行った (Fig. 1)。データ解析ソフトには、m-Scope®(S&MEを使用

した。測定条件は、約30m離れた位置よりライナー性のボール (以下センタリング) を蹴り、キッカーにヘディングでボールを返す時および40m離れた位置よりハイバント状に蹴り上げられたボール (ハイバント) を同様にヘディングした時の2項目とした。口腔内の条件はMG装着時および非装着時の2条件とした。実験に使用したMGは、加圧形成器 (Dufosoft®, Dreve, ドイツ)を用いて、EVA材 ((Dufosoft®, Dreve) 3mmシートを2枚圧接し製作、臼歯部で約3mmの挙上量に調整した (Fig. 2))。

解析は、それぞれの被験者における平均値および標準偏差を求め、センタリング、ハイバント、それぞれの条件における、各筋の活動量についてStudentのT検定を行った。

III. 結果

ヘディング時、加速度計で認められるインパクトの直前から、咬筋筋活動および胸鎖乳突筋が見られた (Fig. 3)。この筋活動の発現は他のすべての選手においても認められた。また、マウスガード装着時には非装着時より、咬筋・胸鎖乳突筋筋活動が増大する傾向であった (Fig. 4, 5-a-d)。

IV. 考察

今回、すべての選手にヘディングのインパクト前より咬筋および胸鎖乳突筋に筋活動が認められ、噛みしめが発現しているものと思われる。また、マウスガードの装着によりこの筋活動量は大きくなる傾向であった。

2004年CzechのPragueにて開催された、第2回スポーツにおける脳震盪に関する国際会議において、スポーツにおける脳震盪は、外傷の生体力学的作用により引き起こされた、脳組織

での複雑な病態生理学的プロセスと定義された [4]。ただし、脳震盪の病態整理に関して、強い外力を用いた頭部外傷の実験系では、生体力学、代謝、遺伝子発現など数々の観点からの脳内の変化は知られているが [5]、スポーツに関する脳震盪においては、推測の域を出ないのが現状である [6]。特に、その発生機序については諸説があり定かではないが、頭部に加わる強い並進加速度と回転加速度の作用によるものと考えられている [7]。そのため、その予防・軽減のためには、頭部の固定により加速度を減少させることが有効と思われる。また、コンタクトスポーツにおける頸椎・頸髄外傷の減少のためには、コンタクト時における適切な防衛姿勢をとることが重要である。そのなかの一つとして、Bull-neckの姿勢、つまり肩を少し引き持ち上げ、歯を食いしばり、しっかりと首と肩を固めることが重要とされている [8]。ヘディングのインパクト前の予備動作として、これまで選手や指導者に意識されることがなかった噛み締め動作が出現した。噛み締めをすることは、ひとつの姿勢反射でもあり、頸部周囲筋の緊張による頭部固定作用を強く促す事が必要なため、無意識になされたものと思われる。

今回マウスガードの装着により咬筋、胸鎖乳突筋、乳突筋の活動量が大きくなったことは脳震盪の予防軽減に少なからず寄与するものと思われる。これは、軟性樹脂であるMGの装着による、咬合の挙上、咬合接触量の増大等により、噛み締めが容易となり、外部からの衝撃に対する防衛ならびに姿勢の保持のため筋の緊張をMG非装着時よりも早く、強く行うことができ、噛み締めによる頭部固定をさらに強固なものとし、その効果を高めることができると思われる。

さらに、マウスガード使用によりヘディング

時の頭部および肩部の固定の強化は、[9, 10]らが述べているようにヘディング前後の視野のブレや姿勢の乱れを減じ、ヘディングのパフォーマンスの向上にも寄与する可能性があるものと思われる。

今回の結果は、下顎下面に対する衝撃に対してマウスガード材の吸収能が効果を有するとしているとした報告 [11, 12]を始め、マウスガードの装着が脳震盪の予防に寄与する可能性を示した多くの実験的、疫学的な報告と一致するものではある。しかし、その効果を疑問視する報告 [13, 14]も見られることより、今後EBMを確立できるような検討が必要と思われる。ただし、Andersson [15]が述べているように、パラシュートの装着は死および重篤な外傷の予防に効果があるかと言うテーマを証明するための、Randomized control studyを行うことが困難である [16]と同様に、すでにマウスガード装着の効果が歯や歯槽骨等において認められているため、適切なマウスガードを使用させない群を設定することが倫理的に許されるかどうかを考えると、一つの壁が存在することは否めない。

最後になるが非常に重要な事項として忘れてはならないことがある。それは、マウスガードの効果は様々な報告により立証されている。しかし、マウスガードには様々なタイプがありかつ歯科医により製作されるカスタムメイドタイプマウスガードであっても、その安全性、適合性等は大きく異なる [2, 17-23] ため、適切なマウスガードの普及、製作が今後大きな課題となる事である。

V. 結論

今回の実験においては、かなりのエネルギーを有すると思われるサッカーボールに対するヘディングを行う場合、予備動作として咬筋

のみならず、胸鎖乳突筋の活動を伴うかみ締めが発現した。また、マウスガード装着により、より強いかみ締めが発現した。

かみ締めは、頸部周囲筋の活動性を向上させ、ヘディング時の頸部固定を強固にする一助となるものと思われる。。このかみ締めが無意識の状態が発現したことは興味深い。また、マウスガードの使用はヘディング時における安全性、パフォーマンスをさらに向上させる可能性が示唆された。今後、ヘディングの種類、ボールの強さ、選手のレベル、マウスガードの種類等を変えより詳細な検討を加えていく考えである。

VI. 文献

1. 宮島至郎：ヘディング時の頸部衝撃力およびマウスガードの効果. 日本フットボール学会, 2nd Congress抄録集.74, 2004. (Japanese)
2. 武田友孝, 石上恵一, 島田 淳, 月村直樹, 高山和比古, 大木一三：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究. 咬合支持領域の大小が頭頸肩部筋力に及ぼす影響. デサントスポーツ科学, 18 : 89-100, 1997. (Japanese)
3. 武田友孝, 月村直樹, 島田 淳, 石上恵一, 太見義寿, 大木一三, 豊嶋建広：顎口腔系の状と全身状態との関連に関する研究. - ボクシングのパンチ力に対するマウスプロテクターの効果 (その2) - 臨床スポーツ医学, 13 : 1152-1160, 1996. (Japanese)
4. McCrory P, Johnston K, Meuwisse W, Aubry M, Cantu R, Dvorak J, Graf-Baumann T, Kelly J, Lovell M, Schamasch P. Summary and agreement statement of the 2nd International Conference on Concussion in Sport, Prague 2004. Br J Sports Med. 2005;39:196-204. (English)
5. Hovda DA, Lee SM, Smith ML, Von Stuck S, Bergsneider M, Kelly D, Shalmon E, Martin N, Caron M, Mazziotta J, et al. The neurochemical and metabolic cascade following brain injury: moving from animal models to man. J Neurotrauma. 1995 Oct;12(5):903-6. (English)
6. McIntosh TK, Smith DH, Meaney DF, Kotapka MJ, Gennarelli TA, Graham DI. Neuropathological sequelae of traumatic brain injury: relationship to neurochemical and biomechanical mechanisms. Lab Invest. 1996 Feb;74(2):315-42. (English)
7. 平川公義 (ひらかわ きみよし)、スポーツによる頭部外傷-医学と工学の接点-, 1992、Vol95 No888、19-22. (Japanese)
8. 月村泰規 (つきむらやすのり)、阿部均 (あべひとし)、コンタクトスポーツにおける頸椎・頸髄外傷の現状と対策, 日本臨床スポーツ医学会誌, 2008、16、172-187. (Japanese)
9. 大川周治, 篠原希和, 橋原真喜夫, 足立真悟, 操田利之, 小村育弘, 吉田光由, 西中寿夫, 阿部泰彦, 津賀一弘, 赤川安正, 福場良之：咀嚼筋機能に関するスポーツ医学的解析-プロサッカー選手の場合-. 顎機能誌, 1(1) : 165-173, 1994 . (Japanese)
10. 大川周治：咀嚼筋活動とスポーツにおける全身運動との関連性-プロ野球選手の場合-. 共済医報, 46(1) : 34-40, 1997. (Japanese)
11. Hickey, J. C., A. L. Morris, et al. "The relation of mouth protectors to cranial pressure and deformation." JAmDentAssoc74(4):735-40, 1967. (English)

12. Takeda, T, Ishigami, K, Hoshina, S, Ogawa, T, Handa, J, Nakajima, K, Shimada, A, Nakajima, T, Regner, CW. Can mouthguards prevent mandibular bone fractures and concussions? A laboratory study with an artificial skull model. *Dent Traumatol*, 2005 21, 134-140. (English)
13. Wisniewski, JF, Guskiewicz, K, Trope, M, Sigurdsson, A. Incidence of cerebral concussions associated with type of mouthguard used in college football. *Dent Traumatol*, 2004 20, 143-149. (English)
14. Mihalik, JM, MA. Rivera, EM, Pardini, JE, Guskiewicz, KM, Collins, MW, Lovell, MR. Effectiveness of mouthguards in reducing neurocognitive deficits following sports-related cerebral concussion. *Dent Traumatol*, 2007 23, 14-20. (English)
15. Andersson L. Evidence-based dental traumatology. *Dent Traumatol*. 2008;24(5):497. (English)
16. Smith GC, Pell JP. Parachute use to prevent death and major trauma related to gravitational challenge: systematic review of randomised controlled trials. *BMJ*. 2003 20;327:1459-61. (English)
17. Westerman, B., P. M. Stringfellow, et al. (2002). "EVA mouthguards: how thick should they be?" *DentTraumatol*18(1):24-7.(English)
18. Maeda, M., T. Takeda, et al. (2008). "In search of necessary mouthguard thickness. Part 1: From the viewpoint of shock absorption ability." *Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi* 52(2):211-9. (English)
19. Takeda, T, Ishigami, K, Ogawa, T, Nakajima, K, Shibusawa, M, Shimada, A, Regner, CW. Are all mouthguards the same and safe to use? The influence of occlusal supporting mouthguards in decreasing bone distortion and fractures. *Dent Traumatol*, 2004 20, 150-156. (English)
20. Takeda, T, Ishigami, K. An Improved Single-Layer Type Full Balanced Occlusion Mouthguard with Partial Lamination for the Mixed Dentition Players. *J pediatric dental arc*, 2005 11, 33-36. (English)
21. Takeda, T, Ishigami, K, Handa, J, Naitoh, K, Kurokawa, K, Shibusawa, M, Nakajima, K, Kawamura, S. Does hard insertion and space improve shock absorption ability of mouthguard? *Dent Traumatol*, 2006 22, 77-82. (English)
22. Takeda, T, Ishigami, K, Nakajima, K, Naitoh, K, Kurokawa, K, Handa, J, Shomura, M, Regner, CW. Are all mouthguards the same and safe to use? Part 2. The influence of anterior occlusion against a direct impact on maxillary incisors. *Dent Traumatol*, 2008 24, 360-365. (English)
23. Nakajima, K, Takeda, T, Kawamura, S, Shibusawa, M, Nara, K, Kaoru, N, Ishigami, K. A vacuum technique to increase anterior thickness of athletic mouthguards to achieve a full-balanced occlusion. *Dent Traumatol*, 2008 24,50-52. (English)

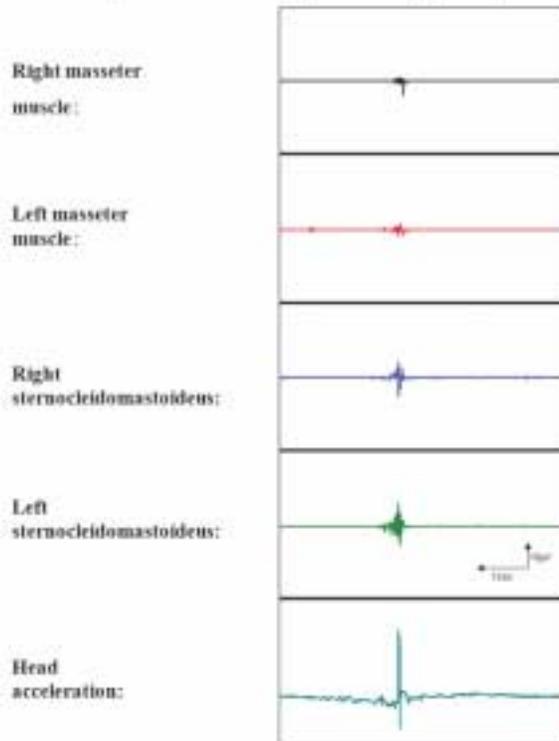


Fig. 1



Fig. 2

An example of muscular activity in heading against centering (No mouthguard).



An example of muscular activity in heading against centering (With mouthguard).

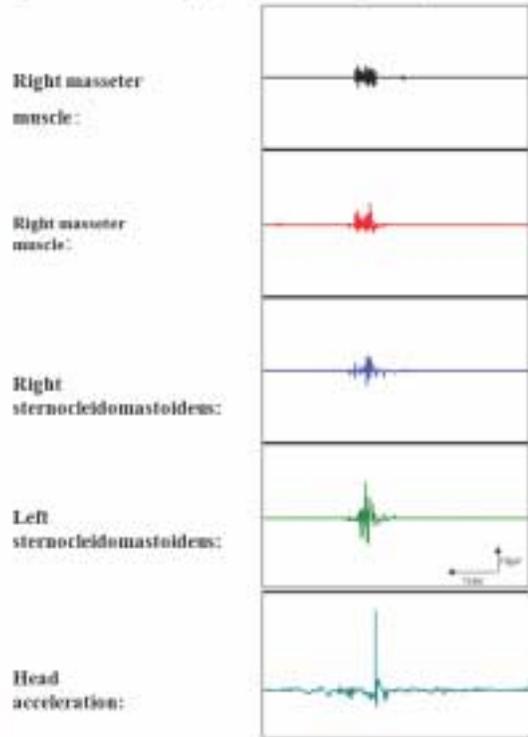


Fig. 3

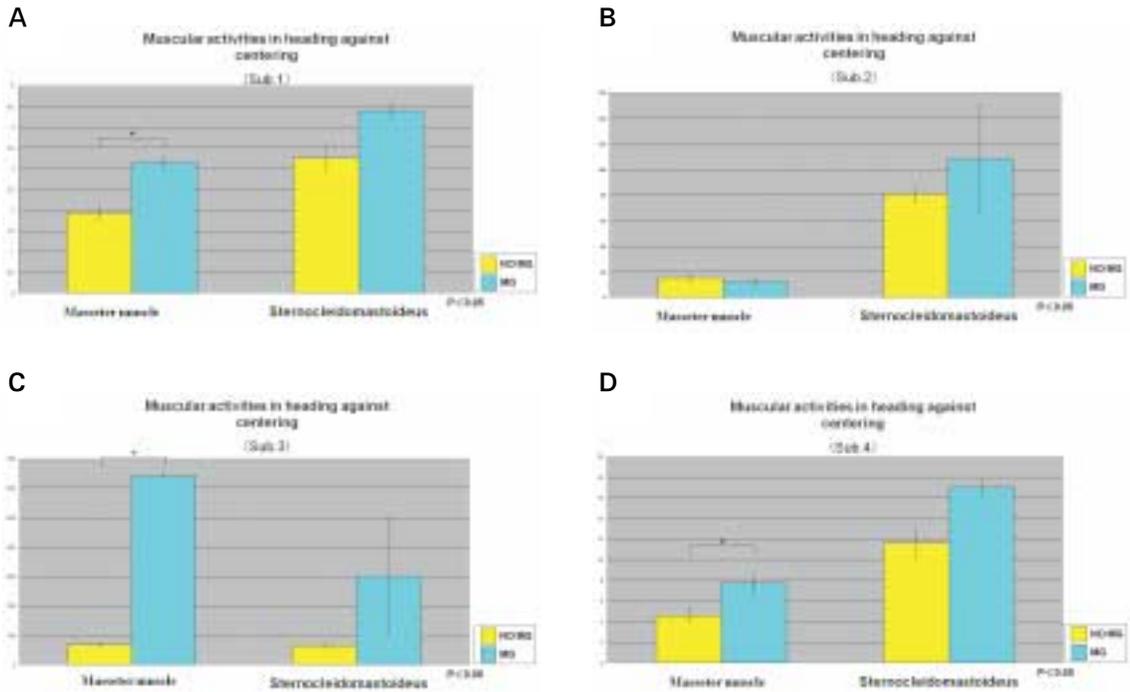


Fig. 4a-b

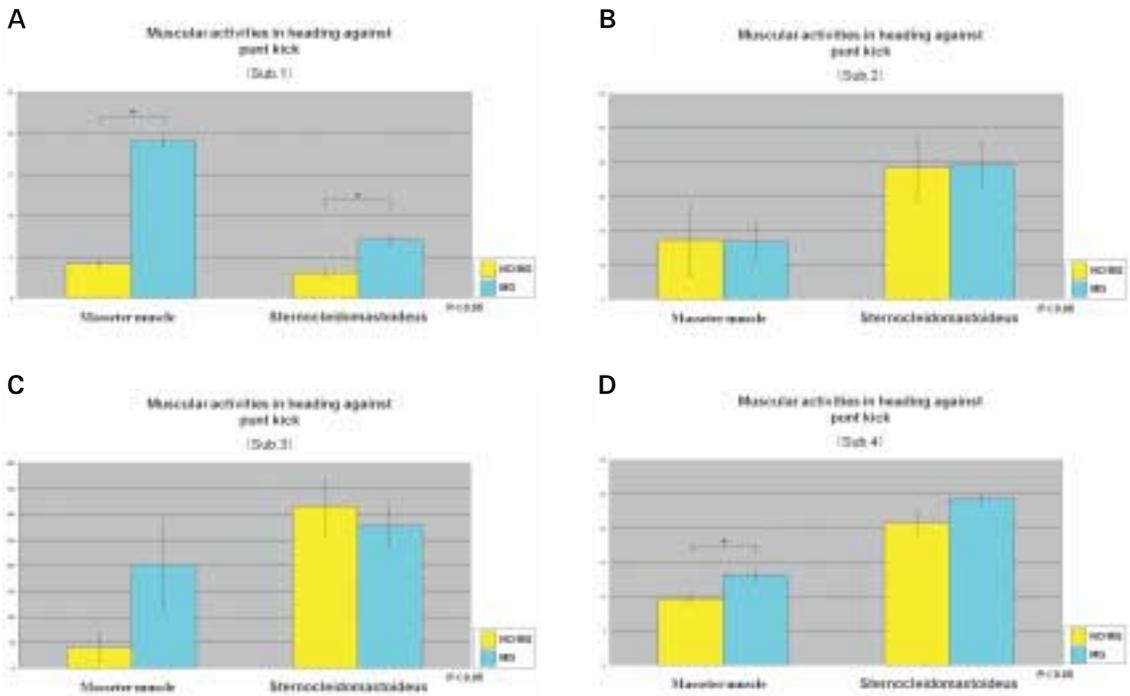


Fig. 5a-b

구강과 전신운동기능

石上惠一

동경치과대학 스포츠 치의학 연구실

역. 박인임

I. 서 론

구강의 최대 역할은 저작이다. 저작은 기본적으로 신체적, 정신적으로 건강한 생활을 영위하기 위한 활동 중의 하나이다. 저작에는 말초효과기로서 두경부의 여러 기관, 특히 치아, 치주조직, 악골, 악관절, 구순, 혀, 치은, 저작근, 경근, 설, 대소 타액선, 인두 등이 관여한다고 알려져 있고, 이들 여러 기관이 중추신경계로부터 명령을 받아 협조적인 활동을 함으로서 저작행위는 드디어 시작된다. 그리고 중추로부터의 명령은 이들 여러 기관에 존재하고 있는 여러 감각수용기로부터의 정보에 의해 조절되고, 저작운동이 이루어진다. 窪田¹⁾는 저작기능은 각종 다양한 요소가 종합적으로 관여한 종합 시스템으로서의 생체기능이라고 하였고, 또한 운동 출력계로 이루어지는 종합 시스템이 있어서, 이들 각 기관계가 종합적으로 활동함으로서 리드미컬한 저작운동이 이루어진다고 하였다. 이 저작 종합 시스템에는 이들을 구성하는 말초효과기 시스템, 감각입력 시스템, 중추처리 시스템, 운동출력 시스템은 서로 뒤엎히면서 기능하고, 거기에 구조 · 기능 · 대사면에서도 상호 성장하고, 외부환경요인의 영향을 받으면서 시간에 따라 성장하고 변화해 간다고 한다. 바꾸어 말하면, 저작 시스템의 발달은

전신 생체기능 시스템에도 강한 영향을 받으며, 균형 잡힌 신체로 발달하기 위해서는 어린 시절부터 올바른 저작(구강기능) 시스템의 육성과 동시에 기본적으로 전신의 기능 시스템의 육성도 고려하지 않으면 안된다. 이들이 균형 잡히게 함께 성장함으로써 구강기능과 신체(운동)기능과의 관계가 성립하게 된다.

II. 교합과 전신운동기능과의 관계

치아로부터의 구심성 정보를 생각해 보면 치아 그 자체는 자극을 받아도 감수성이 없는 범랑질로 표면이 둘러 쌓여있다. 그러나 치아의 표면을 만지면 만졌다는 것을 민감하게 느낄 수 있다. 이것은 치근막에 풍부하게 존재하는 촉각이나 압각의 수용기가 자극되기 때문으로 이 감각을 뇌로 전달하는 신경은 삼차신경이고, 치근막에 분포하는 말초신경으로서 감각 수용기로 되어 있다. 즉 치아는 치근막 섬유에 의해 치조골 사이에 유지되지만, 이 섬유상에 감각신경의 종말이 분포 되어있다는 것이다. 치아에 힘이 가해지면 치아는 약간 움직이고, 축 · 압 자극을 느낀다. 이 때문에 치근막 섬유가 끌어당겨져서 감각 수용기가 약간 변형하고 말초신경을 흥분시켜서 전기신호를 보낸다. 이 신호는 삼차신경을 통해 뇌간

Reprint request to : **Park Innim**
 Good face dental clinic
 1685-8 2F Seochodong Seochogu
 Seoul Korea parkpro@hanmail.net

의 연수나 중추에 전달되고, 또한 반대측의 시상을 경유하여 대뇌의 감각영역에 도달하게 된다.

河村¹⁾는 씹는다(저작)라고 하는 기능은 생리적 기본 요소인 치아, 치열 및 악관절의 3요소의 활동에 의해 영위되고, 이들 구조는 항상 하나의 기능 단위로서 하나의 조직이 되어 활동하고, 어느 기능에 장애가 생기면 다른 요소에 악영향을 미치고, 결과적으로 바르게 씹는다라는 동작을 저해하게 되어 있다. 바꾸어 말하면, 치아 및 치열에 기능적 장애가 생기면 악관절까지도 장애를 초래하게 된다. 악관절은 관절원판이 하악와와 하악두의 사이에 삽입되고, 관절을 상부 관절강과 하부 관절강으로 나누어 관절원판의 상하 양면 표층은 활액막으로 덮인 구조로 되어 있다는 것은 알려진 사실이다. 악관절을 구성하는 것은 하악두이지만, 이것은 외이도나 이관에 근접한 단위이기 때문에 씹는다라는 운동 시 그 운동에 의한 진동 혹은 기능적 이상에 의한 부하 등은 용이하게 중이나 뇌로 전달된다.

하악두의 후면과 하악와 사이에는 치밀하지 않은 탄력성을 가진 결합조직으로 되어 있고, 이 부분에는 악관절을 지배하는 신경이나 혈관이 다수 존재하고 있다고 알려졌다. 이 부위는 저작에 의한 하악두의 움직임이 있더라도 건강한 상태에서는 강한 힘이 가해지지 않는다. 그러나 하악두가 악관절과 내에서 이상한 상태가 되거나 기능적으로 이상한 움직임을 하는 경우에는 악관절 부위를 지배하는 신경, 혈관, 게다가 이관이 압박되어 악관절에 위화감이나 동통 등이 발생하거나, 중이까지 영향을 주어 악관절 증상을 일으키게 된다. 이들은 평형감각에도 영향을 끼치게 된다.

스포츠의 기본 자세는 직립자세유지, 즉 평형감각·균형에 의해 유지된다는 점에서 선수에게 있어 매우 중요한 의미를 갖는다. 그러므로 불균형 교합이 하악두의 기능적 이상을 일으킨 경우, 앞에서 서술한 그러한 영향은 스포츠를 할 때 평형 균형 감각에까지 영향을 주게 된다. 또한 불균형 교합은 말초로부터의 감각정보를 충분히 뇌로 전달할 수 없고, 그 결과 말초로부터의 정보는 적은 정보량만 피드백(feedback) 할 수 밖에 없게 되어 전신의 골격근의 근력을 발휘할 때 선수 자신의 성과(performance)에 영향을 주게 된다.

1. 교합과 신체 평형기능, 특히 중심동요에 미치는 영향

1) 신체의 평형유지

스포츠를 할 경우, 평형기능이 흐트러지거나 변화하는 것은 운동의 기본 자세를 무너지게 하고, 그 영향은 경기성적에도 크게 영향을 끼치게 되므로 선수는 고차원적인 균형감각이 절대적으로 필요²⁾하다.

이러한 균형, 즉 평형감각은 눈으로부터 들어온 시각 입력, 내이의 전정기로부터 들어온 평형감각 입력, 그리고 근육의 신장수축 등의 고유감각 입력, 또한 피부로부터 들어온 체표 입력을 통합시킴으로서 유지된다. 이들 입력이 뇌간, 소뇌 등의 중추에서 통합·제어되어 최종 효과기인 근육(사지근, 안근)에 출력되어 평형을 담당한다.

또한, 인간의 직립자세유지는 발바닥의 좁은 지지면과 비교적 무거운 두개가 척추의 최상부에 위치하고, 물리적으로 불안정한 상태에서 가동성이 높은 관절에 의해 척추와의 위치관절을 유지하고 있기 때문에 두개의 위치에 의한 영향을 받기 쉽다는 것을 알 수 있다. 이러한 자세유지는 골격근의 항중력적인 긴장에 의해 사지, 체간의 관절을 고정시킴으로서 물리적으로 불안정한 골격구조를 중력의 영향에 대해 불안정화시킨다. 또한 항중력적인 긴장을 보여주는 골격근은 상태에 따라 항중력근으로서 작용할 가능성이 있다. 이것은 두부의 위치안정을 위한 경부, 건부의 근육군과 함께 저작 근육군이 항중력근의 하나로서 기여한 점, 및 악관절이 해부학적, 발생학적으로도 평형기능유지, 즉 자세의 반사성 제어의 말초수용기의 하나인 내이(미로)와 인접해 있어서, 교합의 불균형에 의한 저작계의 기능적 이상이 저작근의 근육 과긴장을 일으키는 경우에 구개범장근의 긴장이 높아지고 내이에 존재하는 반고리관에도 영향을 끼치게 되어, 평형감각의 전정 입력에 그 영향이 나타나서 직립자세유지를 불안정하게 한다고 생각된다.

(1) 중심동요

인간은 항상 신체에 동요(흔들림)를 가지고 있다. 이 흔들림에 대해 항상 몸의 중심을 이동시키면서 잡고 있는 것이 체평형의 균형제어이다. 신체의 좌우, 전후로의

움직임에 대해 중심이동으로 보정이 이루어지지 않으면 불안정한 자세, 전도가 실제 일어나게 된다. 신체의 흔들림을 단적으로 표현한 것이 신체중심위치의 변동을 바닥에서 포착한 중심동요이다. 이 흔들림의 형태나 흔들림의 길이(중심이동거리)가 어느 정도인가를 평가함으로써 전정계나 소뇌에의 영향, 기타 신경계로의 영향을 발견할 수 있고, 생리적으로 의미가 있는 측정이 되어 이들 정보는 여러 갈래로 걸쳐있다. 인간이 서 있는 것 뿐 일지라도 이 균형을 잡기 위한 정보는 중심동요 중에 제어의 결과이다.

(2) 중심동요계

직립자세유지를 객관적, 정량적으로 평가하는 방법으로서 평형기능 검사장치의 하나인 중심동요계가 있다. 본 측정장치는 Flat form 검출대 및 Microcomputer 내장 애플 ECE-1010DS7로 구성되어 있다. 이 검출대에는 3곳에서 4곳에 load cell이 배치되어 검출대에 가해지는 발의 압력에 따라 각각의 load cell이 반응하고, 그 전기적 변화가 지시부에 보내진다. 그리고 지시부로부터 보내진 출력신호에 따라 컴퓨터에서 XYZ축의 삼차원 변위방향에 대한 중력모멘트가 계산된다. 이 아날로그 신호는 AD 컴퓨터 ADC-116에서 디지털화 한 후, GP-인터페이스를 사이에 두고 개인용 컴퓨터 PC-9801로 전송되어 기록, 보존, 각종 해석이 시행될 수 있다. 측정 조건은 가급적 일본현기증 평형의학회 (전 일본평형 신경과학회)에 의한 중심동요검사의 기준을 표준으로 한다.

(3) 임상 및 실험 검토

a. 하나의 임상증례

임상에서 교합상태의 균형이 좋지 않으며 불안정한 하악위를 가진 선수 A (그림1)에 대해 중심동요계를 사용하여 중심동요계적으로부터 직립자세유지로의 영향에 대해 검토했다.

결과의 분석은 특정적인 중심동요의 면적형태를 얻고, 각각 비교검토가 가능한 중심동요면적으로서 외주에서 둘러 쌓인 면적(S)에 대해서 분석했다. 측정조건은 전술한 바와 같이 일본현기증 평형의학회에 의한 중

심동요검사의 기준에 가급적 맞게 시행하였다. 데이터 샘플링은 주파수 20Hz에서 60초간으로 설정하여 눈을 감은 후 약 20초 경과한 후 개시하였다.

선수 A의 성적을 그림2에 보여준다. 일반적으로 건강한 사람에 비해 REST(상하의 치아가 접촉하지 않고 안정된 상태) 및 CL(상하의 치아가 가볍게 접촉한 상태)의 값이 다같이 높았고, 신체의 흔들림이 크다는 것을 알 수 있다. 바꾸어 말하면 건강한 사람 보다 균형 감각이 나쁘게 되어 스포츠 선수로서의 자질을 묻게 된다.

b. 하나의 피험 증례

피험자 및 방법

실험적으로 교합의 균형을 깨기 때문에 전신적으로 건강하고 구강내, 악관절 및 두경부의 여러 근육군 등 주위조직에 자각적, 타각적으로 이상이 보이지 않은 20대의 남성 5명을 피험자로 하고, 교합상태변화로써 피험자의 하악 주저작측 제1대구치 교합면에 50 μ m 두께의 overlay 형태의 실험 교합간섭(이후 간섭)을 부여하여 간섭부여 전, 부여 24시간 후, 간섭제거 24시간 후의 3단계에 대해 각각 10회씩 중심동력계측을 측정하였다.

그림 3에 간섭전의 중심동요를 100%로 한 때의 중심이동면적(S)의 성적을 보여준다. 세로에 변화율을 가로에 피험자를, 그리고 교합간섭 부여 후를 검정막대로, 간섭제거 24시간 후를 백색 막대로 표시하였다. 결과로서는 간섭부여 24시간 후에 중심이동면적의 값이 증가되었고, 간섭제거 24시간 후에는 감소를 보였다.

2) 요약

인간의 해부학적 특징인 직립자세로부터 두위의 변화가 자세에 큰 영향을 준다는 것은 쉽게 추측된다. 악구강계의 하나의 요소인 저작근육군은 두위를 결정하고 있는 항중심근으로서도 작용하여, 자세와 관계가 깊은 근육군으로서 중요한 역할을 다하고 있다³⁾. 그러므로 교합간섭이 존재함으로써 긴장성 치근막 교근반사의 향진이 발생되고, 저작근육군 등 항중력근의 신경근구에 불균형을 초래하여 자세전체에 영향을 준다고 생각된다.

또한 이 영향 이외에 악관절에서는 정상인 아닌 응력

이 가해져 악관절 주위에 분포한 신경⁴⁾뿐 아니라, 악관절 후방에 위치한 미로계에도 장애를 가져온다고도 생각된다. 미로계는 자세반사기구에서 수용기로서 매우 중요한 기관이다. 자세반사는 미로계를 주된 것으로 하여 시각계, 심부 시각계의 자기수용기 등에 의해 자세상태를 파악하고, 소뇌, 뇌간망상체를 중심으로 한 중추제어를 거쳐 추체로 및 추체의외계가 관여하여 항중력근을 제어한다는 매우 복잡한 반사기구를 형성하고 있다⁵⁾. 그러므로 미로계의 장애는 직접 자세유지를 혼란에 빠트리는 것과 연결된다고 추측된다.

씹는 것에 의한 악운동의 과정에서 교합간섭이 존재하고, 기능적 이상상태가 계속되면 악기능부전증으로서 여러 증상을 일으킨다고 알려져 있지만, 그 하나의 증상으로서 평형이상 등도 보고되고 있다⁶⁾. 이번의 간섭은 500 μ g으로 과도한 간섭이지만 명백한 변화가 즉시 중심동요계적의 변화로서 나타났다. 변화의 정도에는 개인차가 있지만 변화가 나타났다는 사실은 교합의 불균형은 직립자세, 특히 중심동요계적에 영향을 준다는 것이 시사되었다. 인간의 평형기능, 즉 균형감각은 눈, 미로, 그리고 관절, 피부, 귀에 갖추어져 있는 고유수용기로부터의 구심성입력을 제어함으로서 주로 성립된다.

정확한 균형조절은 모든 시스템이 원활히 협력하여 기능하고 또한 전정부위의 핵에 보내어지는 정보가 모두 바르게 조정되었을 때야 비로소 가능하다. 스포츠에는 다양한 것이 있고, 각각 요구되는 자질은 다르지만, 적어도 건전한 자세제어기능은 필요한 요소이다. 이런 의미에서 교합의 균형은 자세, 특히 중심동요에 영향을 부여하는 하나의 요인이 된다고 생각되며, 신체의 움직임, 특히 스포츠를 하는 사람에게 있어서는 매우 중요한 것이 된다.

2. 교합과 전신의 근력, 특히 골격근에 미치는 영향

1) 골격근

어깨나 발의 근육에는 굽히는 근육과 펴는 근육이 있고, 양자는 반대로 작용한다. 그러므로 구부리는 경우에는 구부리는 근육을 수축시키지만, 여기에 더해 펴는 근육을 완화할 필요가 있다. 골격근에는 근섬유가 다발로 되어있다.

근원섬유가 빠져 들어 감으로서 근육이 수축한다.

골격근 섬유에는 적색의 근섬유와 백색의 근섬유가 있다. 적색의 근섬유는 지구력은 강하지만 순발력이 약하고, 역으로 백색의 근섬유는 지구력이 약하지만 순발력이 강하다고 알려졌다. 인간의 골격근은 적색과 백색의 근섬유가 혼재되어 있으므로 몸을 지지하거나 자세를 유지시키는 근육은 휴식이 없이 활동을 계속하므로 적색의 섬유비율이 많게 된다.

2) 대뇌와 운동기능

전신에서 얻어진 감각자극은 최종적으로는 대뇌피질에 있는 신경세포체 (감각 뉴론)를 흥분시킴으로서 감각으로서 성립한다. 또한 몸을 움직이는 것은 대뇌피질에 있는 신경세포체 (운동뉴론)의 흥분으로 시작한다. 이렇게 대뇌피질은 감각·운동의 최고중추이다. 대뇌피질은 우반구와 좌반구로 나누어져 있고 4개로 나누어진다. 1. 운동중추는 전두엽에, 2. 체성감각(촉각이나 통각)의 중추는 두정엽에, 3. 시각중추는 후두엽에, 그리고 4. 청각중추는 측두엽에 있다.

인간의 운동능력은 항상 전신 각 부위의 기능적인 협력이 필요하게 되지만, 저작근에서도 같은 협력이 필요하다고 말할 수 있다. 즉 저작근 등이 담당하는 악운동은 수의운동과 불수의운동이 있고, 그 운동의 조정은 사지의 골격근 운동과 같이 대뇌피질 운동영역으로부터 교묘하면서도 강력한 지배를 받고 있다. 또한 인간이 전신 혹은 전신의 일부에 강한 힘을 줄 경우 대부분은 치아를 꼭 악물어서 저작근이 무의식적으로 강하게 수축한다. 그러나 강한 이악물기에 의해 대뇌피질의 저작운동영역의 흥분이 격렬한 경우에는 쉽게 다른 부위로 흥분이 전달되고, 또한 연수망상체에서 전신의 골격근의 긴장유지에 관여하는 세포활동을 광범위하게 초래시킬 가능성이 높고⁷⁾, 더욱 강하게 악물 때에는 운동뉴론을 포함한 척수반사경로의 흥분성이 항진한다는 보고⁸⁾도 있다. 즉, 저작근의 수축에 영향을 주는 듯한 강한 이악물기는 전신의 골격근 근력발현에 큰 영향을 주게 된다. 그러나 만약 치아가 결손 되어, 즉 교합력 지지영역이 충분하지 않은 경우에는 당연히 씹는 것에 의한 악구강 영역으로부터의 정보는 감소하고, 대뇌피질의 저작운동영역

역으로의 흥분을 높이는 것이 가능하지 않게 된다. 그 결과 스포츠 성적(performance)에 적지 않게 영향을 줄 것이라는 것이 추측된다.

(1) 교합지지영역의 대소가 등근력(골격근)에 미치는 영향

골격근의 대표로서 등근력은 등의 여러 근육, 어깨, 상완의 여러 근육 및 요부의 여러 근육의 공동최대근력을 나타낼 수 있다. 그래서 등근력에 의한 측정은 교합지지영역의 변화에 대한 전신의 근력변화를 검토하는 방법으로서 적당하다고 생각된다.

a. 실험 검토

피험자는 전신적으로 건강하고 정상교합을 가진 유치아자로, 악구강계에 자각적 및 타각적 이상이 없는 20대로 운동부에 소속된 남성 8명으로 하였다.

교합지지영역의 대소는 그림 4에 보여주는 금속프레임과 스플린트를 피험자마다 제작하여 시행하였다⁹⁾. 즉 교합지지영역의 설정에는 전 치열형 스플린트를 이용하여, 좌우 제2대구치까지 덮은 것(이후 7+7로 표기) 우측 대구치 부위가 없는 것(이후 5+7로 표기), 좌측 대구치 부위가 없는 것(이후 7+5로 표기), 우측 대소구치가 없는 것(이후 3+7로 표기), 좌측 대소구치가 없는 것(이후 7+3), 우측 편측이 모두 없는 것(이후 | 1-7), 좌측 편측이 모두 없는 것(7-1 |) 등 이상 7조건으로 하고, 측정조건은 구강 내 측정조건으로서 위약효과를 고려하여 프레임만을 장착한 교두감합위(이후 ICP로 표기) 및 전술한 7 조건의 스플린트를 포함한 8 조건으로 하였다. 측정은 1일에 각 측정조건을 무작위로 2회씩 총 16회를 시행하였고, 주 1회의 빈도로 7회, 총 112회 측정을 하였고, 그 날의 최대치를 측정치로 하였다.

각 조건 하에서의 측정간격은 피로 등을 고려하여 5분간으로 하였다. 또한 실험 전에 충분한 연습을 시행하여 최대 이악물기를 시행하였고, 근력발현 시에는 소리를 내지 않도록 지시하였다

등근력의 분석은 5초간의 등근력의 파형에서 최대치를, 미리 설정한 100kg의 Calibration에 대한 비례식을 구하여 등근력치로 하였다. 그리고 각 날 별로 7회의 등근력 측정치의 평균치와 표준편차를 구하여 각 측정조건

간 5% 위험률에서 평균치의 차이의 검정을 시행하여 ICP, 7+7, 5+7, 7+5, 3+7, 7+3, | 1-7 및 7-1 | 에 대해서 검토하였다.

또한 등근력 측정은 strain gauge를 내장한 등근력 측정장치(다케이기기공업[®])를 이용하였다.

그림 5에 대표피험자의 등근력치를 보여준다. 5+7과 7+5사이, 3+7과 7+3사이, | 1-7과 7-1 | 사이에서는 유의차를 보이지 않았다. 이것은 다른 피험자에서도 같았다. 또한 거의 모든 피험자에서 3+7 및 7+3과 | 1-7 및 7-1 | 사이에도 유의차는 보이지 않았다. 게다가 모든 피험자의 각 조건에서 7+7은 다른 7 조건과 비교하여 5% 위험율에서 유의하게 큰 수치를 보여주었고, 5+7, 7+5, 3+7, 7+3, | 1-7, 7-1 | 과 교합지지영역이 감소함에 따라 수치가 감소하는 경향이 있었다.

(3) 요약

교합지지영역의 감소, 즉 치아 결손의 대소가 신체 각 부위의 골격근에 미치는 영향에 대해서 생각해 보면, 치아 결손 등에 의한 교합지지영역의 감소, 혹은 불균형 교합은 교합을 불안정하게 하고 교합력 발현의 주동근육인 교근의 주행과 이악물기에 의해 발생하는 교합력의 작용방향의 불일치를 초래하여 근활동을 감소시킨다. 또한 동통회피작용, 즉 구치결손에서 강하게 이악물 때 하악두가 내려가는 것을 심부의 지각 수용기가 동통으로 인식하는 것, 교합에 관여하는 치아의 감소로 압력을 받는 치근막이 과부하가 되어 동통이 되는 것을 피하는 작용 등으로 저작근군, 설골상골근 등의 활동이 억제됨으로 이악무는 힘, 교합력의 저하가 일어난다고 생각된다. 이러한 교합력의 저하가 등근력에도 영향을 주는 것이 아닐까 생각한다. 전술한 바와 같이 이악물기에 의해 대뇌피질의 저작운동영역의 흥분이 심한 경우에는 쉽게 다른 부위로 전달되고 또한 연수망상체 부위에서 전신의 골격근 긴장에 관여하는 세포활동이 촉진된다⁷⁾는 것 및 척수의 운동뉴론 pool의 흥분성을 보여주는 H반사에 대해서, 이악물기 때에 H반사의 촉진이 현저하게 보임으로서 이악물기 때 발생하는 상위 뇌로부터의 운동명령이 폐구근군의 운동뉴론 뿐 아니라 척수를 하강하여 하지의 영역까지 영향을 준다⁸⁾는 것 등의 저작근

육근, 삼차신경영역과 경부와의 관련에 의해 2차적으로 등근력에도 영향을 부여한다고 생각한다.

저작근의 최대수의 수축억제에 의한 골격근의 반응에 관해, 宮原 등⁸⁾은 구순의 자극에 의해 교근의 지속적 수축을 억제한 경우, H반사 촉진량의 감소를 확인하고 있고, 구강영역으로부터의 감각정보의 변화가 전신의 근력, 즉 등근력의 근활동에도 영향을 준다는 것을 고려하였다. 어떠한지 간에 불균형 교합이 하악위의 불안정을 증가시켜 충분한 이악물기가 될 수 없게 되어 그 결과 하악위의 불안정을 초래하고 두경부의 근활동의 저하를 일으키게 된다. 더욱이 체측의 균형에까지 영향을 부여하게 되어 등근력의 근활동을 감소시키는 것이 된다고 생각한다.

Ⅲ. 결 론

인간의 전신운동능력에는 다양한 것이 있고 각각 요구되는 자질이 다르다. 그러나 적어도 건전한 자세억제는 요구되고, 특히 중심동요에 영향을 주는 하나의 요인으로서 교합의 균형은 중요하다. 한편, 치아는 치근막에 의해 치조골 사이에 유지되어 있고, 치아에 힘이 가해지면 치아는 생리적으로 약간 움직여 치근막섬유가 당겨져 치근막에 존재하는 촉각이나 압감각의 감각수용기가 자극된다. 그 결과 말초신경이 흥분하여 그 전기신호가 삼차신경을 통해서 뇌간의 연수, 중뇌에 전달되고, 반대측의 시상을 경유하여 대뇌의 감각영역에 도달하며 그 정보를 제공하게 된다. 이런 의미에서는 스포츠 치의학¹⁰⁾의 관점에서도 구강 내를 바르게 기능할 수 있도록 항상 유지하는 것은 전신운동기능에서 매우 중요한 의미를 갖게 된다.

이상 본 논문은 지금까지의 연구를 재검토하면서 그 내용의 일부를 발췌하여 정리한 것이다.

참고문헌

1. 河村洋二郎 : 「咬合を考える」 世界医道別冊 : 11 ~ 31, 1973
2. 石上恵一ら : 「咬合と重心制御」 J. J. SPORTS, SCI, 11 : 360 ~ 364, 1992
3. 中後忠男 訳 : 「グレーバー 歯科矯正学-理論と実際-(土)」 : 143 ~ 197, 医歯薬出版, 東京, 1976
4. 小澤英治 訳 : 「リーボット 歯科医のための解剖学的」 : 267, 百村書店, 新潟, 1984
5. 田近由美子 : 「重心動揺距離と重心動揺区 (X 軸長, Y 軸長) についての研究」 金沢大学+全医学会雑誌, 88 : 122 ~ 137, 1979
6. 小林義典ら : 「咬合と全身の機能との関係」 純理誌, 40 : 1 ~ 23, 1996
7. 河村洋二郎ら : 「かみしめ」により生じる身体機能変化に就いて, 阪大歯誌, 1 : 47 ~ 58, 1956
8. 宮原隆雄ら : 噛むことと運動機能, 歯科ジャーナル, 36 : 547 ~ 555, 1982.
9. 物原秀明 : 顎口控系の状態と全身状態との関連に関する研究 - 片側性咬合支那領域の左右および大小の違いが骨筋力と咬筋活動量とに及ぼす影響 -, 純理誌, 41 : 560 ~ 570, 1997.
10. 日本スポーツ歯科医学会編 : スポーツ歯科臨床マニュアル : 医学情報社, 東京, 2007

사진부도



그림 1. 선수 A의 구강 내

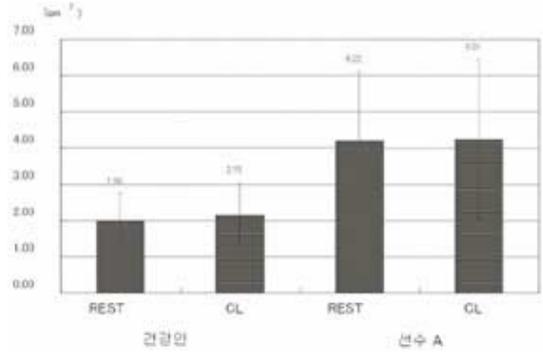


그림 2. 건강한 사람과 선수 A와의 중심동요(S)의 비교

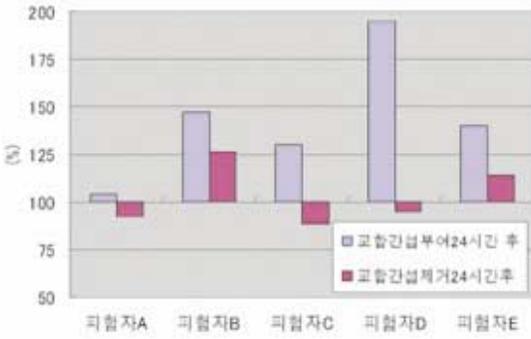


그림 3. 교합간섭에 의한 중심동요의 변화율



그림 4. 금속프레임 및 스플린트

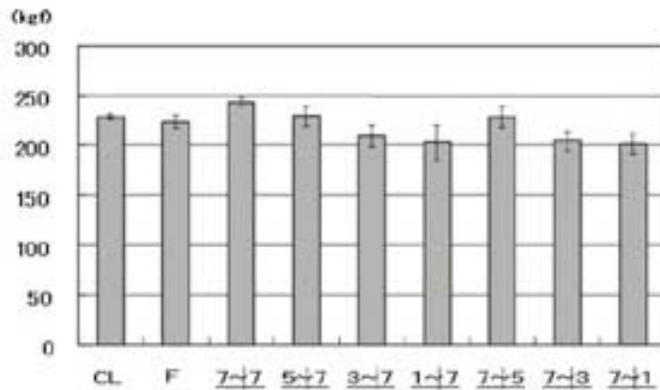


그림 5. 등근력

口腔と全身運動機能

石上 憲一

東京歯科大学スポーツ歯学研究室

はじめに

口腔の最大の営みは、いわゆる咀嚼である。咀嚼は、身体的、精神的に健康な生活を営むための基本的な働きの一つである。咀嚼には、末梢効果器として、頭・頸部の感覚器官、特に歯、歯齶組織、顎骨、顎関節、口唇、頬、歯肉、咀嚼筋、顔面筋、頸筋、舌、大小口腔腺、咽頭などが関与しているといわれ、これらの感覚器官が、中枢神経系からの司令で協調的な活動を行うことによって、咀嚼行動は初めて発現する事になる。そして、中枢からの司令は、これら感覚器官系に存在するいろいろな感覚受容器からの情報によって調節され、咀嚼運動が行われる。窪田¹⁾は咀嚼機能は、このような多種多様な要素が、総合的に関与した総合システムとしての生体機能であるとし、咀嚼システムには、末梢効果器系とそれから起こる感覚入力系、さらに中枢処理系、ならびにその運動出力系とからなる総合システムであって、これらの各系が総合的に働いてこそ、リズムカルな咀嚼運動が行われるとした。この咀嚼総合システムには、これらを構成する末梢効果器システム、感覚入力システム、中枢処理システム、運動出力システムは相互に絡み合いながら機能し、しかも構造・機能・代謝の面からも相互に成長し、外部環境要因の影響を受けながら経年的に成長変化していく事になるという。言い換えば、咀嚼システムの発達、全身の生体機能システムにも強い影響を

受けるという事であり、バランスのとれた身体の発達を遂げるには、子供の頃から正しい咀嚼(口腔機能)システムの育成と同時に全身の機能システムの育成もその基本として考えなくてはならない事になる。これらがバランスよく共に成長する事により口腔機能と身体(運動)機能との関係が確立する事になる。

1. 咬合と全身運動機能との関係

歯からの求心性情報を考えてみると歯そのものは、刺激を受けても感受しないエナメル質で表面がおおわれている。しかし、歯の表面をさわると触ったことを新故に感じることが出来る。これは歯根頸部に豊富に存在する触覚や圧覚の受容器が刺激されるためで、この感覚を歯に伝える神経は三叉神経であり、歯根頸部に分布する末梢神経として感覚受容器となっている。すなわち歯は、歯根頸感維によって歯槽骨間に保持されているが、この線維上に感覚神経の終末が分布しているということである。歯に力が入ると歯はわずかに動き、触・圧刺激を感じる。そのため歯根頸線維が引っ張られ、感覚受容器がわずかに変形し、末梢神経が興奮させられることにより電気信号を発信する。この信号は、三叉神経を通じて脳幹の延髄や中枢に伝えられ、さらに反対側の視床を經由して、大脳の感覚領に達することになる。

同様に、咬む(咀嚼)という機能は、生理的基本要素である歯、歯列および顎関節の3つの要素の働きにより営まれ、これらの構造は常に一つの機能的単位として、一つの組織となって働き、そのいずれの構造が障害されても他の要素に影響を及ぼし、結果として正しく咬むという動作を営むることになるとしている。言い換えれば、歯および歯列に機能的障害が及べば、顎関節までにも、障害をもたらすことになる。この顎関節は、関節形態が下顎窩と下顎頭の間に挿入され、関節を上顎関節と下顎関節に分け関節面の上下両面表面は鏡面状でおおむね連続していることは、周知の事である。さて顎関節を構成する下顎窩であるが、これは外耳道や耳管に近接した位置にあるため、咬むという運動に際して、その運動による振動、あるいは、機能的異常による負荷などは容易に中耳や脳に伝達されることとなる。

下顎窩の後面と下顎窩との間には、粗な弾力性の結合組織があり、この部分には、顎関節を支配する神経や血管が多数存在しているといわれる。同部に対しては、健康状態では咀嚼による下顎窩の動きがあっても痛みは加わらない。しかし、下顎窩が顎関節窩内において異常な状態にあったり、機能的に異常な動きをするような場合には、顎関節を支配する神経、血管さらには耳管が圧迫され、顎関節に違和感や疼痛などが生じたりし、中耳まで影響を及ぼし、いわゆる顎関節症状を呈することになる。これらはさらに平衡感覚にもその影響を及ぼすことになる。

さて、スポーツの基本姿勢は直立姿勢維持、すなわち平衡感覚・バランスにより維持されるといわれるところから選手にとっては、非常に重要な意味を持つことになる。したがって、アンバランスな咬合が下顎窩の機能的異常を起こすような場合、上述したようにその影響はスポーツ時の平衡・バランス感覚にまで影響することになる。また、アンバランスな咬合は末梢からの感覚情報を十分に脳に伝える事が出来ず、その結果末梢からの情報は少ない情報量としてしかフィードバックすることが出来ない事になり、全身の骨格筋的機能維持などにおいて、選手自身のパフォーマンスに影響をおよぼす事にもなる。

1. 咬合と身体平衡機能、特に重心動揺へ及ぼす影響

(1) 身体の平衡維持

スポーツを行う場合、平衡機能が乱れたり、変化したりすることは、運動の基本姿勢を崩すことになり、その影響は競技成績に大きくかかわるものと思われ、選手には高次のバランス感覚が絶対的に必要²⁾といわれている。

このバランス、すなわち平衡感覚は、目から入る視覚入力、内耳の前庭器から入る平衡感覚入力、そして筋の伸び縮みなど固有感覚入力、さらには皮膚から入る体感入力を統合することにより維持される。これらの入力が脳幹、小脳などの中枢で統合・制御され最終的器官である筋肉四肢筋、眼筋に出力され平衡を司るとされている。

また、ヒトの直立姿勢の中核は、足の裏の狭い支持面と比較的重い頭蓋が骨性の最上段に位置し、物理的に不安定な状態で可動性の高い関節により脊柱との位置関係を保っているため、頭蓋の位置による影響を受けやすいことが考えられる。このような姿勢の維持は、骨格筋の抗重力筋群により、正視、体幹の関節を固定することで、物理的に不安定な骨格構造を、重力の影響に対して不安定化させている。また抗重力筋群を示す骨格筋は、状態によっては、抗重力筋として働く可能性がある。このことは頭蓋の位置安定のための頸筋、肩筋の役割とともに咀嚼筋も抗重力筋の一つとして言及していること、および顎関節の解剖学的、発生学的にも平衡機能維持、すなわち姿勢の反射性制御の末梢-受容器の一つである内耳迷路と隣接していることから、咬合のアンバランスによる咀嚼系の機能的異常が、咀嚼筋の筋緊張をおこすような場合、口蓋乳歯の緊張が高まり、内耳に存在する半規管にも影響を及ぼすことになり、平衡感覚の前庭入力にその影響が現れ、直立姿勢維持を不安定にするものと考えられる。

(2) 重心動揺

ヒトは、常に身体にいわゆる揺らぎをもっている。この揺らぎに対して常に体の重心を移動させながら行っているのが体平衡のバランスの状態である。身体の左右、前後への揺れに対し、重心動揺により補正が出来なければ、不安定姿勢、転倒が実際におこる事になる。身体を揺らぎを端的に表しているのが身体重心位置の変動を採面で捉えた

重心動圈)である。この揺れの量や揺れの長さ(重心移動距離)がどのくらいなのか評価する事で、前庭系や小脳への影響、その他神経系への影響を見つける事ができ、生理学的に意義ある測定という事となり、これら情報は、多岐にわたる。ヒトが立っているだけでもそのバランスをとるための情報が重心動感の中に、制御の結果としてある。

(2) 重心動感計

直立姿勢維持を客観的、定量的に評価する方法として平衡機能検査装置の一つ、重心動感計がある。本装置装置は、プラットフォーム型検査台およびマイクロコンピュータ内蔵アンプICM-1010DSJより構成されている。この検査台には、3ヶ所から4ヶ所にロードセルが設置され、検査台に加わる足圧に依り、各々のロードセルが反転し、その電気的変化が指示部に送られる。そして、指示部よりおられた出力信号よりコンピュータによりXYZ軸の三次元変位方向に対する重力モーメントが計算される。このアナログ信号は、ADコンバータADC-1116にてデジタル化後、GP-インターフェイスを介してパーソナルコンピュータPC-9801へ転送され、記録、保存、各種解析を行うことが出来る。測定条件は、日本めまい平衡医学会(旧日本平衡神経科学会)による重心動感検査の基準に可及的に準拠する。

(3) 臨床および実験的検討

a.一般検討

臨床面より咬合状態のバランスが悪く不安定そうな顎位を持つ選手A(図1)について、重心動感計を用いて重心動感軌跡から直立姿勢維持への影響について検討を行った。

結果の分析は、重心動感の特徴的な面積形状が得られ、さらにそれぞれを比較検討可能な重心動感面積として外周で囲まれた面積(S)について分析を行った。測定条件は、上述したように日本めまい平衡医学会による重心動感検査の基準に可及的に準拠して行った。データサンプリングは、周波数20Hzで60秒間に設定し閉回路約20秒経過した後開始した。

選手Aの成績を図2に示す。一般健康者に比べ、REST(上下の歯が接触せず支持にした状態)及びL(上下

の歯が軽く接触している状態)の値は共に高く、身体の揺れが大きい事がわかる。言い換えれば、健康者よりバランス感覚が悪いことになり、スポーツ選手としての資質がとられることになる。

b.一般検討

被験者および方法

実験的に咬合のバランスを崩す為、全身的に健康で口腔内、顎関節および頸部の諸病群などの原因疾患に自覚的、他覚的に異常認められない20歳代の男性6名を被験者とし、咬合の状態変化として被験者の下顎主咬線側第一大臼歯咬合部に対し50mmの厚さのオーバーレイタイプ の4mm咬合干渉板(2枚、干渉と略)を付与し、干渉付与前、付与24時間後、干渉除去24時間後の3状態についてそれぞれ10回ずつ重心動感軌跡を測定した。

図3に干渉前の重心動感を100%としたときの重心移動面積(S)の成績を示す。総て変化率を横に被験者を、そして咬合干渉付与24時間後を黒のコラムで、干渉除去24時間後を白のコラムで示した。結果として、干渉付与24時間後に重心動感面積の値の増加が見られ、干渉除去24時間後においては減少が見られた。

2) まとめ

ヒトの直立姿勢の解剖学的特徴より、顎位の変化が姿勢に大きな影響を及ぼすことは容易に推測される。顎口腔系の一要素である咀嚼筋群は顎位を決定している抗重力筋としても働き、姿勢と繋がりが深い筋群として重要な役割を果たしている。⁹⁾したがって、咬合干渉が存在することにより緊急性な咀嚼咬筋反射の亢進が生じ、咀嚼筋群等抗重力筋の神経筋接合に不均衡を生じさせ、姿勢制御に影響を与えるものと思われる。

また、この影響以外に顎関節においては異常な外力が加わり顎関節周囲に分布する神経¹⁰⁾のみならず、顎関節前方に位置する迷路系をも障害することも考えられる。迷路系は姿勢反射機構における受容器として非常に重要な器官である。姿勢制御は、迷路系を主として、視器、深部感覚系の自己受容器等により姿勢状態を把握

し、小脳、脳幹網球体を中心として中枢情報を経て、髄体筋および髄体外筋系が関与して抗重力筋を制御するという非常に複雑な反射機構を形成している。⁸⁾したがって、送達系への障害は直接姿勢維持を乱すことに繋がるものと推測される。

咬むことによる顎運動の過剰において咬合に干渉が存在し、機能的異常の状態が持続せば顎機能不全症として、さまざまな症状を引き起こすことが知られているが、その一つ症状として平衡異常なども報告されている。⁹⁾今回の干渉は、500kgと過高と認められる干渉ではあるが、明らかな変化が同時に重心動揺軌跡の変化として現れた。その変化の度合いには、個人差はあるものの変化が現れた事実も、咬合のアシバランスは直立姿勢、特に重心動揺軌跡に影響を及ぼすことが示唆される。ヒトの平衡機能、すなわちバランス感覚は眼、送達、そして関節、皮膚、耳に備わっている固有受容体からの求心性入力を制御することで主に成り立っている。

バランスの正確なコントロールは、すべてのシステムがうまく協力して稼働し、また前庭部との間に送られる情報がすべて正しく調整される時、初めて可能とされている。

スポーツにはさまざまなものがあり、それぞれ要求される素質は異なるが、少なくとも健全な姿勢制御機能は、必要な要素である。その意味で、咬合のバランスは姿勢、特に重心動揺に影響を与える一要因になると思われ、身体の動き、特にスポーツを行うヒトにとっては、非常に重要であるという事になる。

2. 咬合と全身の筋力、特に骨格筋に及ぼす影響

1) 骨格筋

腕や足の筋肉には、曲げる筋肉と伸ばす筋肉があり両者は、反対向きの作用をする。したがって曲げる場合は、曲げる筋肉を収縮させるが、それに加え、伸ばす筋肉をゆるめる必要がある。骨格筋は筋線維が束になったもので、筋線維がすべり込む事で、筋肉が収縮する。骨格筋線維には、赤色の筋線維と白色の筋線維とがある。赤色の筋線維は持久力が強いが瞬発力は弱いといわ

れ、逆に白色の筋線維は持久力は弱い瞬発力は強いといわれている。ヒトの骨格筋は、赤色と白色の筋線維とが混じっている。体を支えたり姿勢を保っている筋肉は、休みなく動きつづけねばならないので、赤色の筋線維の割合が多くなっている。

2) 大脳と運動機能

全身から得られる感覚情報は、最終的には大脳皮質にある神経細胞体(知覚ニューロン)を興奮させる事により感覚として成立する。また、体を動かすのは、大脳皮質にある神経細胞体(運動ニューロン)の興奮から始まる。このように大脳皮質は感覚・運動の最高中枢である。大脳皮質は、右半球と左半球に分かれていて大きく4つに分けられる。1. 運動中枢は前頭葉に2. 体性感覚(触覚や痛覚)の中枢は側頭葉に、3. 視覚中枢は後頭葉に、そして4. 聴覚中枢は側頭葉にある。

ヒトの運動能力は、常に全身各部の機能的な筋力が必要ということになるが、咀嚼筋においても同様なことがいえる。すなわち、咀嚼筋などによって知られている、顎運動は、咬筋運動と不咬筋運動があり、その運動の調整は、四肢の骨格筋運動と同様、大脳皮質運動領から巧妙かつ強力な支配を受けている。また、ヒトが全身あるいは全身の一部に強い力を入れる場合、多くは歯を強く咬みしめ、咀嚼筋を無意識に強く収縮させる。しかし強い咬みしめによって大脳皮質咀嚼運動領の興奮が激しい場合には、容易に他部に興奮が伝達し、また延髄網球体における全身の骨格筋の緊張維持に関与する運動活動を広く招来させる可能性が高い⁷⁾更に強い咬み合せ時には、運動ニューロンを含む脊髄反射回路の興奮性が亢進するという報告⁸⁾もある。すなわち咀嚼筋の収縮に影響を与えるような強い咬みしめは、全身の骨格筋筋力の発現に大きな影響を与えることになる。しかし、もし歯欠損すなわち咬合力支持領域が十分でない場合は、当該咬むことによる顎口腔領域からの情報は減少し、大脳皮質咀嚼運動領への興奮を高めることが出来ないことになる。その結果、スポーツパフォーマンスに少なからず影響を及ぼすことが推測される。

(1) 咬合支持領域の大小が、背筋力(骨格筋)へ及ぼす影響

骨格筋の代表として背筋力は、背部筋群、肩、上腕筋群および腰背筋群の共同最大筋力を測ることが出来る。そこで背筋力による影響は、咬合支持領域の変化に対する全身の筋力の変化を検討する方法として選んでいると考えられる。

■実験的検討

被験者は、全身的に健康であり、歯生正常咬合を有する有歯顎者で、顎口腔系に自費的および社会的に異常が認められない20代の運動的に所属する男生8名とした。

咬合支持領域の大小は図4に示すメタルフレームとスプリントを被験者ごとに製作し、行った^{2,3)}。すなわち咬合支持領域の状況には、全歯列型スプリントを用い、左右第二大臼歯間まで覆うもの(以後、7+7と略記)、右側第一大臼歯が無いもの(以後、5+7と略記)、左側第一大臼歯の無いもの(以後、7+5と略記)、右側大小臼歯間が無いもの(以後、3+7と略記)、左側大小臼歯部の無いもの(以後、7+3)、右側歯列すべてが無いもの(以後、1-7と略記)、左側歯列すべてが無いもの(以後7-1)と略記)の以上7条件とし、測定条件は口腔内測定条件としてプラモが効果を考慮し、フレームだけを装着した咬合紙合位(以後、ICPと略記)および上述の7条件のスプリントを合わせた8条件とした。測定は、1日に各測定条件をランダムに2回ずつ計16回行ない、週1回の頻度で7回、計112回測定を行ない、その日の最大値を測定値とした。

各条件下での測定手順は、疲労などを考慮して、5分間とした。また測定の前に十分練習を行ない、最大咬みしめを行なわせ、筋力発揮時には、声を出さないよう指示した。

背筋力の分析は、5秒間の背筋力の被用における最大値を、あらかじめ設定した100kgのCalibrationに対する比例式で求め、背筋力値とした。そして各日ごとの7回の背筋力測定値の平均値と標準誤差を求め、各測定条件間の5名危険率における平均値の差の検定を行ない、ICP、7+7、5+7、7+5、3+7、7+3、1-7および7-1

1について検定をおこなった。

尚、背筋力測定は、ストレインゲージを内蔵した背筋力測定装置(竹井機器工業)を用いた。

図5に代表被験者の背筋力値を示す。5+7と7+5間、3+7と7+3間、1-7と7-1間では有意差が認められなかった。これは、他の被験者においても同様であった。またほとんどの被験者において、3+7および7+3と1-7および7-1の間にも有意差は認められなかった。さらに、すべての被験者の各条件において7+7は他の7条件に比べ5名危険率にて有意に大きな値を示し、5+7、7+5、3+7、7+3、1-7、7-1と咬合支持領域が減少するにつれて、値も減少していく傾向であった。

(3) まとめ

咬合支持領域の減少、すなわち歯欠損の大小が身体各部の骨格筋に及ぼす影響について考えてみると、歯欠損などによる咬合支持領域の減少、或はアンバランスな咬合は、咬合を不安定にし、咬合力発揮の主動筋である咬筋の走行と咬みしめにより生ずる咬合力の作用方向の不一致を招き、筋活動を減少させる。さらに咀嚼回腸作用、すなわち、臼歯欠損における後歯の咬みしめ時の下顎隅の咬み込みを深部咬度センサーが検知と認識すること、咬合に関与する歯の減少により圧を受ける歯根膜が負相運動となり疼痛となることを避ける作用などで、咀嚼筋群、舌骨上筋群などの活動が抑制されることにより咬み締め力、咬合力の低下が起こるものと思われる。この咬合力の低下が、上述したように咬みしめることによって、大殿皮咀嚼運動系の興奮が強い場合には容易に後部に興奮が伝達し、また延髄咬球体部における全身の骨格筋緊張に關与する咀嚼活動が促進される²⁾ことならびに骨格筋の運動ニューロンプール⁴⁾の興奮性を示す自反射について、咬みしめ時に自反射の促進が顕著に見られることにより、咬みしめ時に生ずる上位脳からの運動指令が、開口筋群の運動ニューロンだけなく背筋を下降して、下肢の領域にまで影響を及ぼしている⁵⁾ことなどの咀嚼筋群、三叉神経領域と顎関節との関連により、二次的に背筋力にも影響を与えたのではないかとと思われる。

咀嚼筋の最大随意収縮抑制による骨格筋の反応に関して、宮原ら⁸⁾は口唇の刺激により、咬筋の持続的収縮を抑制した場合、H反射筋活動量の減少を確認しており、口腔領域からの感覚情報の変化が全身の筋力、すなわち背筋力の筋活動にも影響を及ぼす事が考えられた。いずれにしても、アンバランスな咬合が、顎位の不安定さを増加させ、十分な噛みしめが出来なくなり、その結果顎位の不安定さを招き、顎関節の筋活動の低下を引き起こすことにもなる。さらに体軸のバランスにまで影響を与えることにもなり、背筋力の筋活動を減少させる事になると思われる。

おわりに

ヒトの全身運動機能には、様々なものがあり、それぞれ要求される資質を異にする。しかし、少なくとも健全な姿勢制御は要求され、特に重心動揺に影響を及ぼす一要因として咬合のバランスは重要である。一方、歯は歯根膜によって歯槽骨間に保持されており、歯に力が入ると歯は生理的にわずかに動き、歯根膜線維が引っ張られ歯根膜に存在する触覚や圧感覚の感覚受容器が刺激される事になる。その結果、末梢神経が興奮しその電気信号が三叉神経を通じて脳幹の起髄、中脳に伝えられ、さらに反対側の視床を経由して大脳皮質の感覚野に達し、その情報を提供することになる。その意味では、スポーツ歯学⁹⁾の観点からも口腔内を正しく機能できるよう常に維持する事は、全身運動機能においては、非常に重要な意味を持つ事になる。尚、本論文はこれまでの研究をレビューしながらその内容の一部を抜粋し整理したものである。

参考文献

- 1) 河村洋二郎：「咬合を考える」歯界展望別冊：11～31,1973
- 2) 石上恵一ら：「咬合と重心動揺」JJ.SPORTS.SCI,11：360～364,1992
- 3) 中後忠男 訳：「グレーバー—歯科矯正学理論と実際(土)」：143～197,医歯薬出版,東京,1976
- 4) 小澤英治 訳：「リープゴット歯科医の為の解剖学的」：267,西村書店,新潟,1984
- 5) 田近由美子：「重心動揺距離と重心動揺図(X軸長、Y軸長)についての研究」金沢大学全米学会誌88：122～137,1979
- 6) 小林義典ら：「咬合と全身の機能との関係」補綴誌40：1～23,1996
- 7) 河村洋二郎ら：「かみしめにより生じる身体機能変化に就いて」阪大歯誌 1：47～58, 956
- 8) 宮原隆雄ら：「噛むことと運動機能」歯科ジャーナル, 36：547～555, 1992.
- 9) 柿沼秀明：顎口腔系の状態と全身状態との関連に関する研究—片側性咬合支持領域の左右および大小の違いが背筋力と咬筋活動量とに及ぼす影響—, 補綴誌, 41：560～570, 1997.
- 10) 日本スポーツ歯科医学会編：スポーツ歯科臨床マニュアル：医学社,東京, 2007



図1 選手Aの口腔内

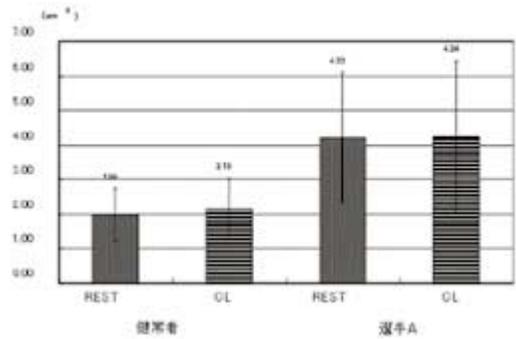


図2 健康者と選手Aとの重心動揺 (S) の比較

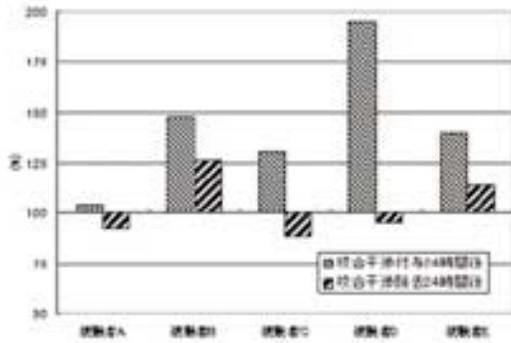


図3 咬合干渉による重心動揺の変化率



図4 メタルフレームおよびスプリント

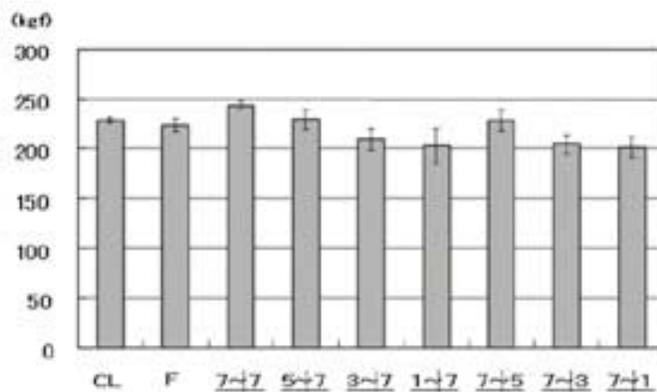


図5 背筋力

대한스포츠치의학회 회칙

2003년 7월 4일 제정
2004년 7월 4일 개정
2006년 7월 3일 개정
2007년 7월 7일 개정

제1장 총 칙

제1조 (명칭 및 사무소)

본회는 대한스포츠치의학회 (The Korean Academy of Sports Dentistry, KASD 이하 “본회”라 칭한다)라 칭하며 본부를 서울특별시 에 두고, 각 광역시 및 도에 지부를 둘 수 있다.

제2조 (설립근거)

본회는 대한치과의사협회 정관 제 61조에 의하여 설립한다.

제2장 목적 및 사업

제3조 (목적)

본회는 스포츠치의학의 발전향상과 회원 상호간의 유대강화 및 친목을 도모함을 목적으로 한다.

제4조 (사업)

1. 스포츠치의학 연구 발전에 관한 사항
2. 학술지 발간에 관한 사항
3. 스포츠치의학 정보의 수집 및 교환에 관한 사항
4. 국제스포츠치의학 교류에 의한 사항
5. 스포츠치의학 교육 및 지도에 관한 사항
6. 기타 본회 목적 달성에 필요한 사항

제3장 회원

제5조 (구성)

본회 회원은 정회원, (평)회원, 특별회원, 학생회원을 둘 수 있다.

제6조 (자격)

1. 정회원은 스포츠의학 분야에 종사하거나 관심이 있는 치과의사로서 본회의 목적에 적극적으로 찬동, 협조하고 소정의 입회절차를 밟은 자로 한다.
2. (평)회원은 스포츠의학 분야에 종사하거나 관심이 있는 치과기공사, 치과위생사 및 이에 준하는 자격을 가진 자로서 본회의 목적에 적극적으로 찬동, 협조하고 소정의 입회절차를 밟은 자로 한다.
3. 특별회원은 본회의 취지에 찬동하여 본회 발전과 스포츠치의학분야에 관심이 있는 단체나 개인으로서 이사회 의 인준을 받아야 한다.
4. 학생회원은 스포츠치의학에 관심이 있는 치과대학 및 치의학전문대학원 재학생으로 한다.

제7조 (입회 및 자격)

본회에 입회하고자 하는 자는 본회 임원 2인 이상의 추천을 받아 소정의 입회원서를 제출한 후, 이사회 의 인준을 얻어야 한다. 단 인준에 필요한 세부사항은 이사회에서 별도로 정한다.

제8조 (의무와 권리)

1. 본회의 회원은 회칙을 준수하고, 소정의 입회비 및 연회비와 기타의 부담금을 납부하여야 하며, 본회의 제사업 및 회무에 협조할 의무가 있다.
2. 정회원은 선거권 및 피선거권을 가지며, 본회 제반 행사에 참여할 권리를 가진다.
3. (평)회원, 특별회원, 학생회원은 선거권과 피선거권은 없으나, 본회 제반 행사에 참여할 권리를 가진다.

제9조 (자격상실)

본회 회원 중 본회의 취지에 어긋나는 행위를 하여 본회의 명예를 실추시킨 경우 또는 특별한 사유 없이 3년 이상 회비를 체납하였을 경우에는 이사회 의 결의를 거쳐 회원의 자격을 박탈할 수 있다.

제4장 조직 및 임원

제10조 (구성)

본회는 회장:1인, 차기회장:1인, 부회장:6인, 이사 20인 이내, 감사:2인의 임원을 둔다.

제11 조 (임무)

1. 회장은 본회를 대표하고 제 회무를 총괄하며 본회 제 회의 의 의장이 된다.
2. 차기회장은 회장을 보좌하고 회장 임기 만료 또는 회장 유고 시 회장직을 승계하며, 회장이 참가하는 모든 업무에 참석하여 회무를 파악한다.
3. 부회장은 회장을 보좌하며 회장이 참가하는 모든 업무에 참석하여 회무를 파악하고, 차기회장 유고 시 회장이 지명하는 부회장이 차기회장직을 승계한다.
4. 학술대회장은 정기학술대회를 대표하고 학술대회의 제반업무를 관장하며, 업무상 필요에 따라 위원 약간 명을 선임할 수 있다.
5. 상임이사는 특별임원 및 평이사와 함께 이사회를 구성하고 본회의 제3조에 의한 주요 회무를 심의 의결하며, 총무, 학술, 재무, 연구, 정보통신, 공보, 섭외, 국제, 편집, 법제, 자재, 홍보, 기획 등의 분야를 각각 분장한다.
6. 총무이사는 회장을 보좌하여 본회 회무를 통괄하며 본회의 기획업무, 지부설치 및 다른 부서에 속하지 아니하는 사항을 관장한다.
7. 본 회의의 목적달성을 원활하게 하기 위하여 각 업무를 분장한 상임이사 밑에 그에 상응한 부서를 설치하고 간사 및 약간 명의 위원을 선정할 수 있다.
8. 이사는 이사회 및 총회에 참석하며, 필요 시 회무 보고를 하여야 한다.
9. 감사는 본회의 업무 및 회계를 감사하고 총회에 출석하여 감사보고를 하여야 하며, 필요한 때에는 이사회 또는 총회의 소집을 회장에게 요구할 수 있으며, 소집을 요구할 때에는 소집 사유를 문서로 제시하여야 한다.

제12조 (임기)

1. 회장 및 임원의 임기는 2년으로 하며 연임할 수 있다.
2. 보궐 선임된 임원의 임기는 전임자 임기의 잔여기간으로 한다.
3. 차기회장을 제외한 모든 임원은 그 임기가 만료되어도 후임자가 결정될 때까지는 그 직무를 집행하여야 한다.

제13조 (임원선출)

1. 회장, 차기회장 및 감사는 정회원 중에서 총회에서 선임한다.

- 2. 부회장 6인 중 2인 및 이사는 회장이 임명한다.
- 3. 학술대회장은 이사회 의결로 회장이 선임한다.

제14조 (보선)

임원의 결원이 생길 때 보궐선출은 이사회에서 하며 제14조 제1항의 임원은 총회의 추인을 받는다.

제15조 (고문)

- 1. 본회에 고문 약간 명을 추대할 수 있다.
- 2. 고문은 본회의 발전에 공로가 지대하거나 할 수 있다고 판단되는 자로서 이사회 의 인준을 거쳐 회장이 추대하며, 임기는 임원의 임기와 동일하며 연임할 수 있다.

제16조 (위원회)

본회의 원활한 업무수행을 위하여 필요할 경우, 회장은 각종 위원회 및 연구소를 둘 수 있으며, 그 위원장 및 연구소장은 회장이 임명한다.

- 학술위원회 : 학술대회, 연수교육 및 기타 학회, 학술 집회에 관한 사항 등
- 편집위원회 : 학회지 편집위원회의 구성과 운영에 관한 사항
- 스포츠 치의학연구소 : 스포츠치의학의 연구 및 기획에 관한 사항
- 기타 시대상황에 필요하다고 인정되는 위원회

제5장 회 의

제17조 (종류)

총회, 이사회, 각 위원회 및 분과 연구회로 한다.

제6장 총 회

제18조 (구분 및 소집)

- 1. 총회는 정기총회와 임시총회로 구분한다.
- 2. 정기총회는 매년 1회 개최하며 회장은 그 의장이 된다.
- 3. 임시총회는 회장이 필요하다고 인정하거나, 이사회 의 결의 또는 정회원 3분의1이상의 요구가 있는 경우에 회장이 개최한다.
- 4. 총회는 재적정회원 총회로 하며, 재적정회원의 과반수이상 출석으로 성립된다.

제19조 (의결)

총회는 출석회원 과반수의 찬성으로 의결하며 가부동수 일 때에는 의장이 결정권을 행사한다.

제20조 (의결사항)

- 1. 예산 및 결산에 관한 사항
- 2. 회칙 개정 및 제정에 관한 사항
- 3. 사업계획에 관한 사항
- 4. 임원선출에 관한 사항
- 5. 입회비, 연회비 및 기타 부담금에 관한 사항
- 6. 회장 또는 이사회에서 제출한 사항
- 7. 기타사항

제7장 이사회 및 위원회

제21조 (이사회 구성)

이사회는 회장, 차기회장, 부회장 및 각 부서의 이사로 구성된다.

제22조 (이사회 임무)

이사회는 과반수이상이 출석하여 성립하고 다음 사항을 심의, 의결한다.

- 1) 본 회의 사업계획 및 운영방침에 관한 사항
- 2) 업무 집행에 관한 사항
- 3) 예산 및 결산에 관한 사항
- 4) 지부설치와 운영에 관한 사항
- 5) 회칙 개정에 관한 사항
- 6) 회장 또는 총회에서 건의된 사항
- 7) 각종 위원회에서 제출한 사항
- 8) 기타 중요한 사항

제23조 (위원회 구성)

위원회는 위원장 및 위원으로 구성된다.

제24조 (위원회 임무)

위원회는 이사회의 의결로 부여된 사항을 연구, 검토하며, 위원회에서 결정된 사항을 이사회에 보고하여야 한다.

제8장 재정 및 회계

제25조 (수입)

본 회의 재정은 다음 수입으로써 충당한다.

- 1) 입회비
- 2) 연회비
- 3) 보조금 및 찬조금
- 4) 기타 수입

제26조 (재정관리)

현금은 회장명의로 금융기관에 예치하고 증서를 재무이사가 보관한다.

제27조 (회계연도)

본회 회계연도는 7월 1일 부터 다음해 6월 30일까지로 한다.

제9장 부 칙

제28조 (정관의 개정)

본 회의 회칙을 개정하고자 할 때에는 이사회의 승인을 거쳐 총회에서 출석회원 3분의 2이상의 찬성으로 의결한다.

제29조 (기타 사항)

본 회칙에 규정되지 않은 사항은 일반 관례에 준하되, 이사회의 동의를 거쳐야 한다.

대한스포츠치의학회지 투고 규정

1. 투고 자격

대한스포츠치의학회 회원 및 편집위원회에서 인정하는 자에 한한다.

2. 투고 원고의 종류

본 학회지에 게재 가능한 원고는 스포츠 치의학과 관련된 원저, 증례보고, 종설 등으로 나눌 수 있으며, 이에 속하지 않는 것은 편집위원회에서 게재 여부를 심의 결정한다.

3. 원고의 게재

원고의 게재 여부 및 게재순서는 본 학회 편집위원회에서 심의 후 결정하며, 편집위원회는 투고예정 원고의 학문적 의의, 논리성, 창의성, 독창성 및 윤리성 등을 심사하여 게재 여부를 결정하며, 필요한 경우 수정이나 보완 그리고 일부 삭제를 저자에게 요구할 수 있다. 수정된 논문은 재심사하여 편집위원회가 게재 여부를 결정하며, 저자가 수정을 거부할 경우에는 게재될 수 없다. 편집위원회에서는 투고 원고 중에서 게재가 불가능한 것은 그 이유서와 함께 원고를 저자에게 반송한다.

4. 원고는 한글 또는 영문으로 작성한다.

한글 원고인 경우에는 가능한 모든 단어를 한글로 기록하고 번역이 곤란한 것은 영문으로 기록하며 번역어인 경우에는 이해를 돕기 위하여 첫 인용 단어 다음에 괄호로 원어를 병기한다.

5. 원고 형식

원고의 첫 장은 원고의 제목(국문/영문), 저자(들) 이름과 학위(국문/영문), 각 저자의 소속(국문/영문) 및 연락처, 초록(국문 또는 영문), 연구비 지원 내용(필요 시 초록 하단에) 순으로 작성한다. 원고의 제목은 간결하며 논리적으로 작성되어서, 원고의 내용을 쉽게 알 수 있도록 한다. 저자는 가능한 한 총 5명 이내로 한다.

6. 초록

초록은 한글 원고인 경우에는 영문 초록을, 영문 원고인 경우에는 한글 초록을 작성한다. 초록의 내용으로는 Purpose, Materials and Methods, Results, Conclusion, Key Words 순으로 간결하면서도 구체적인 자료와 함께 제시되어야 한다. 분량은 한글인 경우에는 500자 이내로 영문인 경우에는 600단어 이내로 한다. 단, 약어는 사용하지 않는다. 초록 하단에 주요 단어(key words)를 6개 이내로 가나다(영문인 경우에는 알파벳) 순으로 작성한다.

7. 연구에 이용된 상품명을 인용 방법

연구에 이용된 상품의 상품명을 인용할 경우에는 처음 인용 시에 상품의 이름, 제조도시 명, 나라 순으로 괄호 안에 기록한다.

8. 원고의 분량 및 글씨체

원고는 HWP 98 이상으로 작성하며 글씨체는 명조체, 글씨 크기는 10point, 줄간격은 160으로 작성하여 페이지가 기록된 2매의 복사본과 CD를 함께 제출한다. 원고의 양은 원저인 경우에는 15쪽, 증례 보고 등 기타 원고는 7쪽 전후로 하며 원고의 분량이 지나치게 많은 경우에는 편집위원회에서 이에 대한 수정을 저자에게 요구할 수 있다. 원고의 구성은 본 학회지 편집 방향에 따라 편집위원회에서 이를 조정할 수 있다.

9. 원고의 작성 순서

원저인 경우는

- ① 제목 ② 소속 및 저자명 ③ 초록, 주요 단어 ④ 연구비 지원내용 ⑤ 서론 ⑥ 연구 재료 및 방법 ⑦ 연구성적
- ⑧ 총괄 및 고안(고찰) ⑨ 결론(또는 요약) ⑩ 참고문헌 ⑪ 책임 및 교신 저자의 주소 및 연락처 순으로 작성하는 것을 원칙으로 하며 임상 증례, 종설 등의 원고도 이에 준하여 작성한다.

10. 참고문헌

원칙적으로 출판되었거나 게재 완료된 문헌만을 참고문헌으로 사용할 수 있다. 가급적 초록(abstract) 인용은 피한다. 본문 중에서 기록 순서는 인용 순서대로 인용문 끝에 어깨 번호를 붙여 표기하는데 문장인 경우는 쉼표나 마침표 뒤에 그리고 특정 명사이나 연구자 이름인 경우는 바로 뒤에 번호를 붙인다. 한 인용 문에서 3개 이상 참고문헌이 제시될 경우에는 처음 문헌 번호와 마지막 문헌 번호를 “-” 로서 표시한다(예: -라고 주장했다.3, 9-13). 본문 중에서 저자는 성만 기입하는데 2명인 경우는 모두 병기하고 3명 이상인 경우에는 1명만을 명기하고 나머지는 ‘등’ 으로 표기한다(예: 김과 박²⁾은, 오 등³⁾은).

참고문헌은 별도의 장에 본문에서 인용된 번호 순으로 다음과 같이 작성한다. 논문인 경우는 “저자명. 제목. 잡지명 발행년도;권(호):페이지(시작-끝)”의 형식과 순으로, 책인 경우에는 “저자명. chapter제목. editor이름. 책제목. 출판도시: 출판사; 연도: 인용페이지(시작-끝)”의 형식과 순으로 작성한다.

예) Iwama CY, Preston JD. Cobalt-chromium-titanium alloy for removable partial dentures. *Int J Prosthodont* 1997;10:309-317.

예) Hilton TJ. Direct posterior composite restorations. In: Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW (eds). *Fundamentals of Operative Dentistry*. Chicago: Quintessence; 1996:207-228.

국내문헌을 영문으로 표기한다.

예) Hong DH, Lee SB, Choi DG. The effect of human appendage muscle strength on increase in vertical dimension from intercuspal position of mandible. *J Korean Acad Stomato Func Occl* 2003;19(3):169-184.

저자가 5명 이상인 경우에는 처음 3명만 기록하고 나머지는 et al로 한다. 저자명은 성 그리고 이름의 첫 자를 대문자로 표기한다(예: Sorensen JA, Choi DK).

11. 사진

사진의 크기는 3×5(또는 5×7) inch로 하고 사진 뒷면에 연필로 사진번호와 상하 구분을 사진에 손상이 가지 않도록 가볍게 기록한다. 사진은 현상도가 우수한 2 장의 광택 인화지 사진과 (슬라이드) 필름을 동시에 보내야 하며 필요한 경우 그림파일(조건: 해상도, 크기 등)로 대체할 수 있다. 슬라이드 필름은 반송하나 사진이나 파일은 저자가 특별히 요구하지 않으면 반송하지 않는다. 방사선 사진은 원 사진을 보내야 한다. 칼라 사진인 경우에는 슬라이드로 제출하지 말고 광택 사진으로 현상된 2장과 필름을 제출하고, 가능한 칼라 사진은 두 페이지 이내로 제한한다.

12. 사진 설명

필요한 사진 설명은 별지에 작성하여 제출하고, 현미경 사진은 배율, 염색 방법 등을 반드시 기록해야 한다.

13. 도표 및 그래프

컴퓨터로 작성된 것을 사진이나 레이저 프린터로 출력하여 제출한다. 손으로 그릴 경우는 조잡하지 않도록 하고, 만약 조잡하다고 판단되면 편집위원회는 반송하여 컴퓨터 그래픽으로 재 제출하도록 요청할 수 있다.

14. 사용 단위

사용 단위는 미터법을 원칙으로 하며 타 단위를 사용한 경우에는 처음 기술 시에 괄호 안에 미터법으로 환산하여 기록한다.

15. 책임 저자

원고의 책임저자(Corresponding author)를 영문으로 표기하여 참고문헌 다음에 기입해야 한다. 내용은 추후에 연락이 가능하도록 이름, 학위, 주소(연락처), 팩스, e-mail 주소 등이 명확히 기재되어야 한다.

예) Reprint request to:

Sang-Chun Oh, D.D.S., M.S.D. Ph.D.

Department of Prosthodontics, College of Dentistry, Wonkwang University

1142, Sanbon-Dong, Gunppo, Kyunggi-Do, 435-040, Korea

TEL : 82 31 390 2777 FAX : 82 31 390 2776 E-mail : scoh@wonkwang.ac.kr

16. 게재료

기본적으로 게재료는 부과되지 않으나 컬러 사진이 포함된 경우 사진 분해 등에 필요한 실비가 요구될 수 있다. 별책은 별도로 저자의 요구가 있을 경우에만 실비로 제공한다.

17. 원고마감

1년에 1회 12월 30일에 발간되므로 원고는 11월 29일까지 접수된 것을 우선으로 편집위원회에서 게재 여부 및 순서를 정한다.

18. 원고 접수

원고는 등기 우편으로 접수되는 것을 원칙으로 한다.

주소: 황선홍치과의원

서울 강남구 수서동 713 현대 벤처빌 209호

편집이사 황선홍

TEL) 02-2040-7528 FAX) 02-2040-7529

E-mail : openmargin@freechal.com

2009년도 대한스포츠치의학회 임원 명단

회 장	안창영	재 무 이 사	안 용	자 재 이 사	이정민
차 기 회 장	정 훈	연 구 이 사	박수연	이 사	김우식
부 회 장	강동완	편 집 이 사	황선홍	이 사	김재호
부 회 장	김 신	정보통신이사	권태훈	이 사	문대웅
부 회 장	이상호	공 보 이 사	김용호	이 사	박영채
부 회 장	정필훈	섭 외 이 사	한 영	이 사	연용흠
부 회 장	한성희	국 제 이 사	박인익	이 사	전명섭
교학연구소장	이성복	국 제 이 사	이준석	이 사	한광령
총 무 이 사	권금록	법 제 이 사	양승욱	감 사	박준우
학 술 이 사	이석형	법 제 이 사	맹명호	감 사	성채린
학 술 이 사	임영준	홍 보 이 사	이우식		



대한스포츠치의학회지

The Korean Academy of Sports Dentistry

발행인 : 안창영
 편집인 : 황선홍
 발행처 : 대한스포츠치의학회

Publisher : Chang-Young An
 Editor in Chief : Sun-Hong Hwang
 Journal of The Korean academy of Sports Dentistry

제 4권 1호 2008년
 2008년 12월 23일 인쇄
 2008년 12월 31일 발행

Vol. 4, No. 1, 2008

발행처 주소 영문

발행처 주소 :
 전화번호 팩스 이메일