



ABRIR CAPÍTULO V

VI.RESULTADOS

Los resultados serán expuestos siguiendo el siguiente esquema:

VI. 1. Características demográficas de la muestra

VI. 2. ELECTROMIOGRAFIA:

VI. 2.1 Test de reproducibilidad

VI. 2.2 Reposo clínico

VI. 2.3 Máximo apretamiento

En las dos últimas situaciones se comparan:

Grupo control: lado derecho - izquierdo

Grupo mordida cruzada derecha: lado derecho - izquierdo

Grupo mordida cruzada izquierda: lado derecho – izquierdo

Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha

Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda

VI. 3. KINESIOGRAFIA

VI. 3.1 Reposo clínico

VI. 3.2 Apertura - Cierre

VI. 3.3 Desviación funcional mandibular

VI. 3.4 Protrusiva

VI. 3.5 Lateralidades

En las cinco situaciones se comparan entre sí:

Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha

Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda

VI. 4. TOMOGRAFIAS

VI. 4.1 Distribución del espacio articular medio

VI. 4.2 Distribución normalizada del espacio articular

En ambas situaciones se comparan en el Grupo mordida cruzada derecha:

Lado homolateral (derecho) - lado contralateral (izquierdo)

VI. 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRAFICAS DE LA MUESTRA

La tabla I presenta la descripción de las características de las tres muestras de sujetos incluidos en el estudio.

		<i>M.x. dcha.</i>	<i>M.x. izda.</i>	<i>Controles</i>
<i>Número de sujetos</i>		20	10	30
<i>Sexo</i>		7 V (35%) 13 M (65%)	4 V (40%) 6 M (60%)	15 V (50%) 15 M (50%)
<i>Edad en años</i>	<i>moda (amplitud)</i>	13 (10 a 14)	13 (10 a 13)	13 (10 a 15)
<i>ANB en grados</i>	<i>media (DE)</i>	2,4 (0,53)	2,65 (0,53)	2,5 (0,62)
<i>Convexidad en mm</i>	<i>media (DE)</i>	2,07 (0,57)	2,45 (0,89)	2,15 (0,83)
<i>Wits en mm</i>	<i>media (DE)</i>	0,92 (0,54)	1,45 (0,49)	1,13 (0,68)
<i>Coc. alt.fac. en %</i>	<i>media (DE)</i>	63,37 (0,81)	63,33 (0,69)	63,5 (0,9)
<i>Pl.mand en grados</i>	<i>media (DE)</i>	24,5 (1,1)	24,8 (1,23)	25,13 (1,41)

Tabla I. Características demográficas de las muestras

Al realizar el análisis estadístico comparativo entre las tres muestras para cada una de las variables registradas (posibles variables de confusión) se obtuvieron resultados que no eran estadísticamente significativos. Por tanto, inicialmente las tres muestras eran homogéneas y similares respecto a los parámetros estudiados.

VI. 2. ELECTROMIOGRAFIA

VI.2.1 REPRODUCIBILIDAD DE LOS DATOS EMG

La tabla II presenta los valores medios y desviaciones estándar obtenidos en las mediciones consecutivas del reposo clínico realizadas en cuatro días diferentes para determinar la reproducibilidad de la prueba.

MUSCULOS	DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4	
	x	DS	x	DS	x	DS	x	DS
Temporal Ant. Izquierdo	2,82	0,64	3,31	0,53	2,87	0,62	2,68	0,57
Temporal Ant. Derecho	2,07	0,75	2,61	0,58	2,63	0,51	2,38	0,61
Temporal Post. Izquierdo	3,87	1,07	4,05	1,17	3,42	1,21	4,25	1,02
Temporal Post. Derecho	4,90	1,11	4,25	1,24	4,54	1,18	4,87	1,01
Masetero Medial Izquierdo	2,59	0,62	2,48	0,41	2,87	0,43	2,10	0,23
Masetero Medial Derecho	3,15	0,73	2,78	0,60	2,84	0,54	2,80	0,34
Digástrico Ant. Izquierdo	2,33	0,30	2,55	0,41	2,34	0,38	2,57	0,36
Digástrico Post. Derecho	2,21	0,26	2,36	0,51	2,48	0,47	2,65	0,33

TABLA II. Comparación de la actividad EMG medida en cuatro días diferentes en la posición de reposo clínico para evaluar la reproducibilidad de la prueba.

Al comparar los datos del primer día con los de los otros tres días mediante la *t* de Student no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las cuatro pruebas.

VI.2.2. REPOSO CLINICO

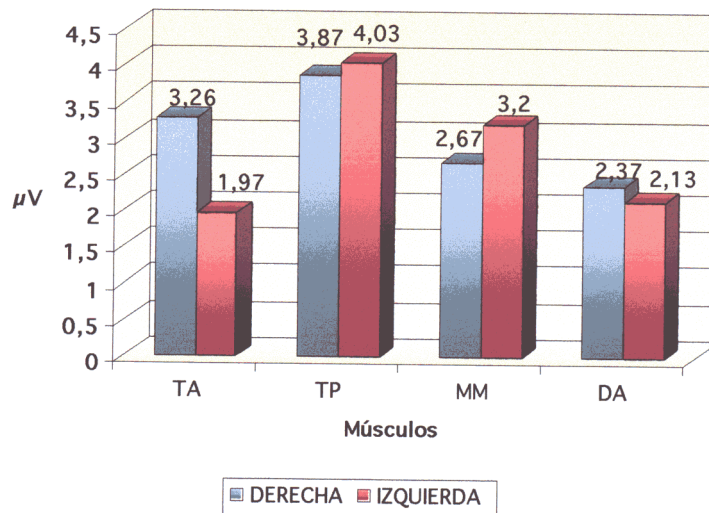
VI.2.2.1. Grupo control: lado derecho - lado izquierdo.

La Tabla III y la Gráfica 1 representan los valores electromiográficos de los músculos masticatorios derechos e izquierdos durante el reposo mandibular en el grupo control.

Los valores más elevados corresponden a los músculos temporales posteriores, mientras que los digástricos anteriores son los que tienen una menor actividad en reposo. A pesar de tratarse de una población normoclusiva, no existe una simetría entre la actividad muscular de ambos lados. Incluso existe una diferencia estadísticamente significativa entre los músculos temporales anteriores ($p < 0,001$), siendo mayor la actividad en el derecho (3,26 μV) que en el izquierdo (1,97 μV).

MUSCULOS	LADO DCHO x DS	LADO IZDO x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Anterior	3,26 1,6	1,97 0,99	$p < 0,001$ S	(-0,67 a -1,87)
Temporal Posterior	3,87 2,36	4,03 3,29	$p = 0,74$ NS	(1,16 a -0,84)
Masetero Medial	2,67 2,26	3,2 4,11	$p = 0,90$ NS	(1,69 a -0,63)
Digástrico Anterior	2,37 1,19	2,13 1,41	$p = 0,96$ NS	(0,21 a -0,67)

TABLA III. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo control durante el reposo.



GRAFICA 1. .Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo control durante el reposo.

VI.2.2.2. Grupo con mordida cruzada derecha: lado derecho - lado izquierdo.

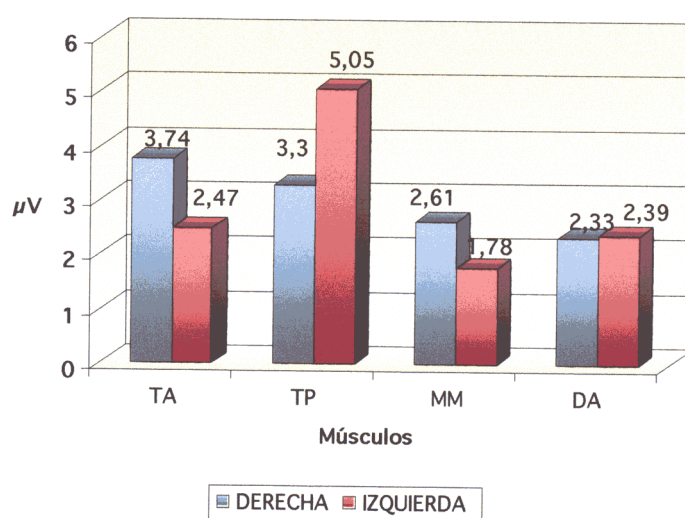
La Tabla IV y la Gráfica 2 representan los valores de los potenciales de acción de los músculos masticatorios derechos e izquierdos durante el reposo mandibular en el grupo con mordida cruzada en el lado derecho.

Los valores más elevados corresponden a los músculos temporales posteriores y anteriores. Los menores potenciales de acción en reposo corresponden a maseteros y digástricos anteriores, con valores similares.

De nuevo existe asimetría entre la actividad muscular de ambos lados. El temporal posterior del lado izquierdo presenta como media una actividad electromiográfica más alta (5,05 μ V) que el del lado derecho (3,3 μ V, $p=0,05$). Esta diferencia significativa indica que en los pacientes con mordida cruzada en el lado derecho el temporal posterior del lado opuesto a la mordida cruzada está más activo que el temporal posterior del mismo lado.

MUSCULOS	LADO DCHO x DS	LADO IZDO x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Anterior	3,74 3,46	2,47 1,65	p =0,08 NS	(0,12 a -2,64)
Temporal Posterior	3,3 2,75	5,05 5,07	p =0,05 S	(3,57 a 0,07)
Masetero Medial	2,61 3,4	1,78 1,4	p =0,12 NS	(0,35 a -2,01)
Digástrico Anterior	2,33 1,23	2,39 1,09	p =0,76 NS	(0,44 a -0,32)

TABLA IV. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo con mordida cruzada derecha durante el reposo.



GRAFICA 2 Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo con mordida cruzada derecha durante el reposo.

VI.2.2.3. Grupo con mordida cruzada izquierda: lado derecho - lado izquierdo.

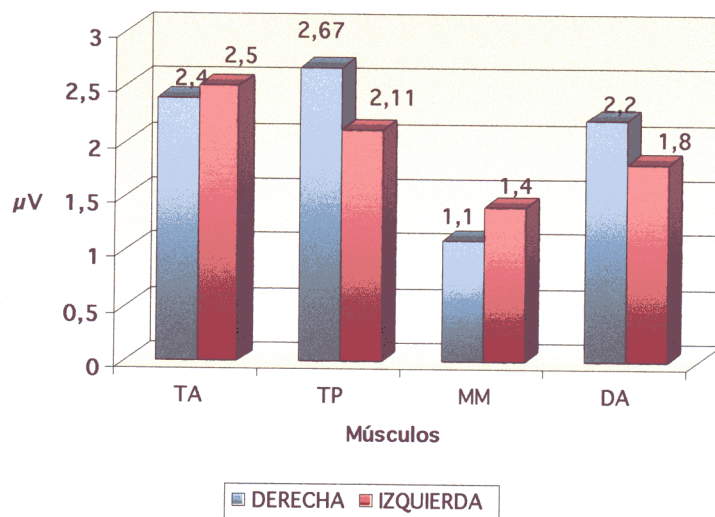
La Tabla V y la Gráfica 3 representan los valores de los potenciales de acción de los músculos masticatorios derechos e izquierdos durante el reposo mandibular en el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo.

Los músculos más activos siguen siendo los temporales posteriores y anteriores, seguidos de los digástricos anteriores y maseteros.

Aunque no existen diferencias significativas entre ambos lados, los músculos temporales anteriores y posteriores siguen la misma tendencia que en el grupo con mordida cruzada derecha: el temporal posterior del lado contralateral a la mordida cruzada (en este caso el derecho) presenta una actividad mayor que el homolateral. En el temporal anterior los valores son muy similares, aunque el homolateral (izquierdo) tiene una actividad ligeramente mayor que el contralateral (derecho).

MUSCULOS	LADO DCHO x DS	LADO IZDO x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Anterior	2,4 1,17	2,5 1,08	p =1 NS	(0,86 a -0,66)
Temporal Posterior	2,67 1,12	2,11 0,78	p =0,28 NS	(0,34 a -1,54)
Masetero Medial	1,1 0,74	1,4 0,7	p =0,39 NS	(0,97 a -0,37)
Digástrico Anterior	2,2 1,23	1,8 1,32	p =0,34 NS	(0,4 a -1,2)

TABLA V. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo con mordida cruzada izquierda durante el reposo.



GRAFICA 3. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo con mordida cruzada izquierda durante el reposo.

VI.2.2.4. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha.

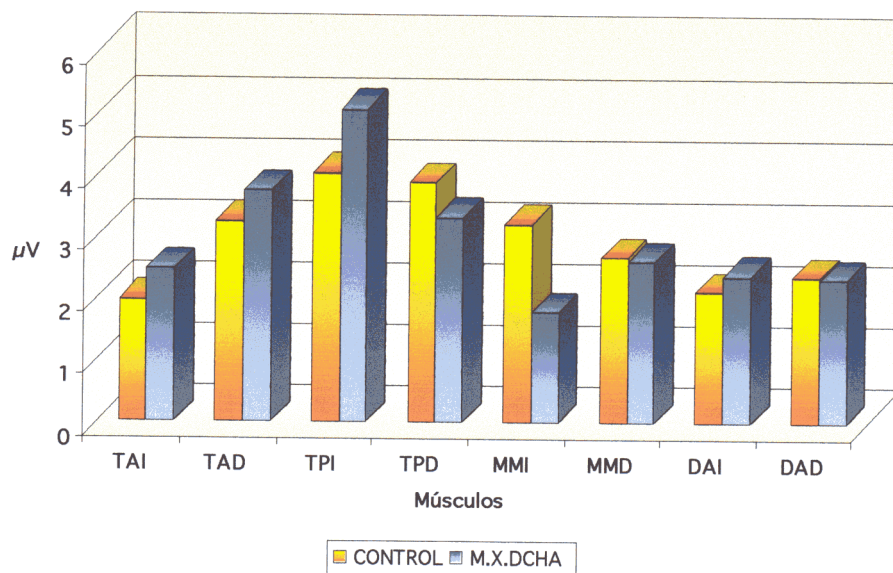
La Tabla VI y la Gráfica 4 representan los valores de los potenciales de acción de los músculos estudiados durante el reposo mandibular, tanto en el grupo control como en el grupo con mordida cruzada derecha.

En el grupo control los músculos que presentan una mayor actividad son los temporales posteriores, seguidos de los maseteros, temporales anteriores y digástricos anteriores. En el grupo con mordida cruzada derecha, la secuencia es temporales posteriores, temporales anteriores, digástricos anteriores y maseteros. Se observa una gran variabilidad entre los datos y unas desviaciones estándares muy amplias.

La comparación músculo a músculo muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, aunque observando los datos se aprecia que el grado de asimetría es mayor en el grupo con mordida cruzada derecha que en grupo control.

MUSCULOS	CONTROL x DS		M.X.DCHA x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Ant. Izquierdo	1,97	0,99	2,47	1,65	p =0,24 NS	(1,34 a -0,34)
Temporal Ant. Derecho	3,23	1,69	3,74	3,46	p =0,81 NS	(2,65 a -0,92)
Temporal Post. Izquierdo	4,03	3,29	5,05	5,07	p =0,56 NS	(3,57 a -1,55)
Temporal Post. Derecho	3,87	2,36	3,3	2,75	p =0,41 NS	(-2,07 a 0,93)
Masetero Medial Izquierdo	3,2	4,11	1,78	1,4	p =0,34 NS	(-1,36 a 0,64)
Masetero Medial Derecho	2,67	2,26	2,61	3,4	p =0,25 NS	(-1,85 a 1,75)
Digástrico Ant. Izquierdo	2,13	1,41	2,39	1,09	p =0,20 NS	(1,77 a -0,23)
Digástrico Post. Derecho	2,37	1,19	2,33	1,23	p =0,92 NS	(-0,75 a 0,69)

TABLA VI. Comparación de la actividad EMG medida durante el reposo en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha



GRAFICA 4. Comparación de la actividad EMG medida durante el reposo en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

VI.2.2.5. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda.

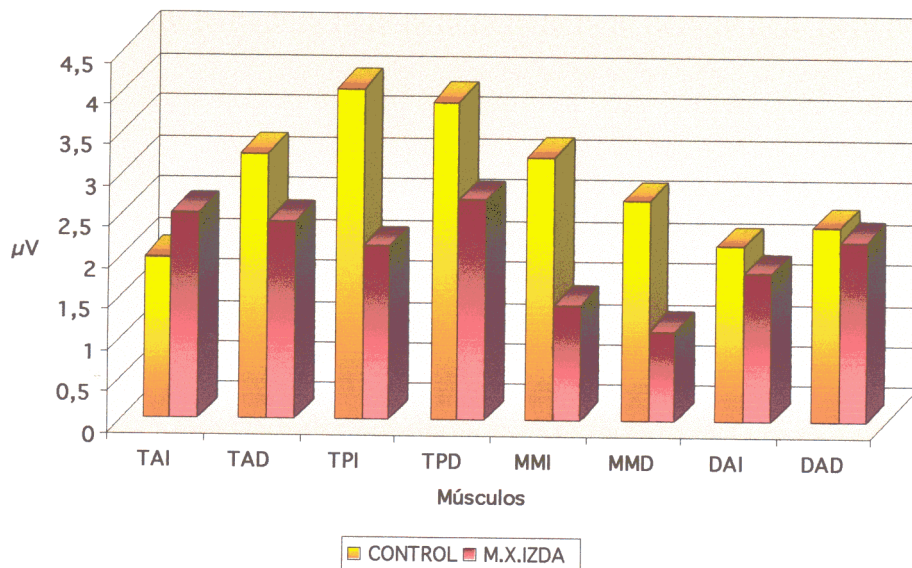
La Tabla VII y la Gráfica 5 representan los valores de los potenciales de acción de los músculos estudiados durante el reposo mandibular, tanto en el grupo control como en el grupo con mordida cruzada izquierda.

En el grupo con mordida cruzada izquierda los músculos que presentan una mayor actividad son los temporales anteriores, temporales posteriores (muy similares), digástricos anteriores y maseteros. En el grupo control, la secuencia es temporales posteriores, seguidos de los maseteros, temporales anteriores y digástricos anteriores. Se observa de nuevo una gran variabilidad entre los datos y unas desviaciones estándares muy amplias.

La comparación músculo a músculo entre ambos grupos muestra que existen dos diferencias estadísticamente significativas: tanto el masetero derecho como el izquierdo del grupo control presentan unos potenciales de acción en reposo significativamente mayores que en el grupo con mordida cruzada izquierda ($p=0,05$ y $p=0,02$ respectivamente).

MUSCULOS	CONTROL x DS		M.X.IZDA x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Ant. Izquierdo	1,97	0,99	2,50	1,65	p =0,20 NS	(1,31 a -0,25)
Temporal Ant. Derecho	3,23	1,69	2,4	1,17	p =0,2 NS	(0,13 a -1,79)
Temporal Post. Izquierdo	4,03	3,29	2,11	0,78	p =0,02 NS	(0,51 a -2,97)
Temporal Post. Derecho	3,87	2,36	2,67	1,12	p =0,09 NS	(0,07 a -2,26)
Masetero Medial Izquierdo	3,2	4,11	1,40	0,7	p =0,02 S	(-1,04 a -2,56)
Masetero Medial Derecho	2,67	2,26	1,1	0,74	p =0,05 S	(-0,97 a -2,17)
Digástrico Ant. Izquierdo	2,13	1,41	1,8	1,32	p =0,55 NS	(0,65 a -1,31)
Digástrico Post. Derecho	2,37	1,19	2,2	1,23	p =0,94 NS	(0,71 a -1,05)

TABLA VII. Comparación de la actividad EMG medida durante el reposo en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 5. Comparación de la actividad EMG medida durante el reposo en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

VI.2.3. MAXIMO APRETAMIENTO

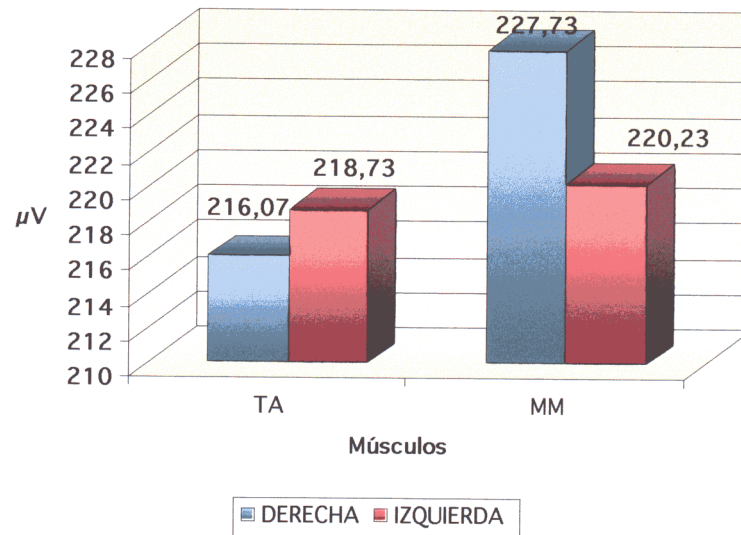
VI.2.3.1. Grupo control: lado derecho - lado izquierdo.

La Tabla VIII y la Gráfica 6 presentan la comparación entre los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo control durante máximo apretamiento.

La comparación entre ambos lados muestra la escasa variabilidad que existe entre los músculos derechos e izquierdos. Los músculos maseteros son más activos que los temporales anteriores.

MUSCULOS	LADO DCHO x DS		LADO IZDO x DS		GRADO DE SIGNIFICACION		I. CONFIANZA AL 95
Temporal Anterior	216,07	95,62	218,73	93,06	p =0,86	NS	(32,77 a -27,43)
Masetero Medial	227,73	90,12	220,23	101,67	p =0,59	NS	(20,46 a -35,46)

TABLA VIII. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo control durante máximo apretamiento



GRAFICA 6. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo control durante máximo apretamiento

La Tabla IX presenta los ratios de actividad en cada lado. Los resultados indican que la contribución de los maseteros es ligeramente mayor que la de los temporales durante el máximo apretamiento (cociente >1).

RATIO DCHO x DS		RATIO IZDO x DS		GRADO DE SIGNIFICACION		I. CONFIANZA AL 95
1,05	0,64	1,01	0,53	p =0,63	NS	(-0,05 a 0,13)

TABLA IX. Ratios de actividad durante máximo apretamiento en el grupo control

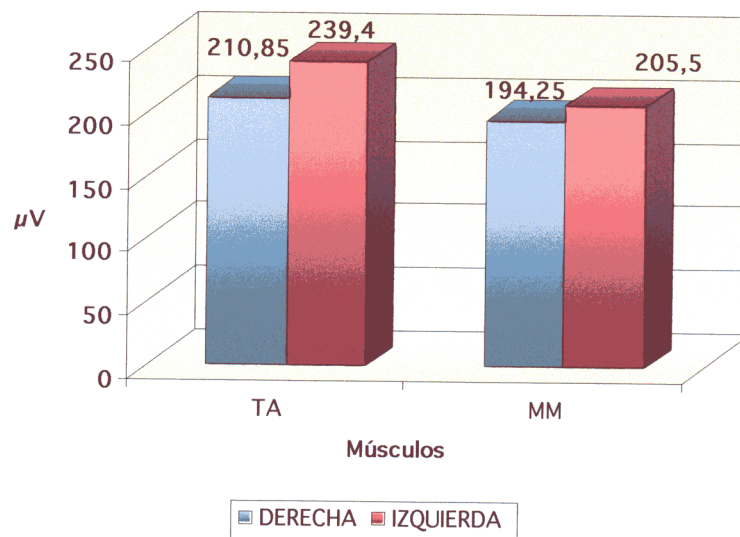
VI.2.3.2. Grupo mordida cruzada derecha: lado derecho - lado izquierdo.

La Tabla X y la Gráfica 7 presentan la comparación entre los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo mordida cruzada derecha durante máximo apretamiento.

En este caso, los músculos temporales anteriores son más activos que los maseteros. Al comparar ambos lados, observamos que tanto el temporal anterior como el masetero contralaterales a la mordida cruzada son más activos que los homolaterales. Aunque este hecho es más acentuado en el músculo temporal anterior, en ambos casos las diferencias no son estadísticamente significativas.

MUSCULOS	LADO DCHO x DS		LADO IZDO x DS		GRADO DE SIGNIFICACION		I. CONFIANZA AL 95
Temporal Anterior	210,85	72,67	239,4	81,86	p =0,13	NS	(64,65 a -7,55)
Masetero Medial	194,25	94,94	220,23	91,47	p =0,46	NS	(41,71 a -19,21)

TABLA X. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo mordida cruzada derecha durante máximo apretamiento



GRAFICA 7. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo mordida cruzada derecha durante máximo apretamiento

La Tabla XI presenta los ratios masetero/temporal en cada lado. Observamos que la contribución de ambos temporales anteriores derecho e izquierdo es mayor que la de los maseteros durante máximo apretamiento (0,92 y 0,86 respectivamente), siendo más elevado el del lado homolateral.

RATIO DCHO x DS		RATIO IZDO x DS		GRADO DE SIGNIFICACION		I. CONFIANZA AL 95
0,92	0,46	0,86	0,51	p =0,27	NS	(-0,04 a 0,16)

TABLA XI. Ratios de actividad durante máximo apretamiento en el grupo mordida cruzada derecha

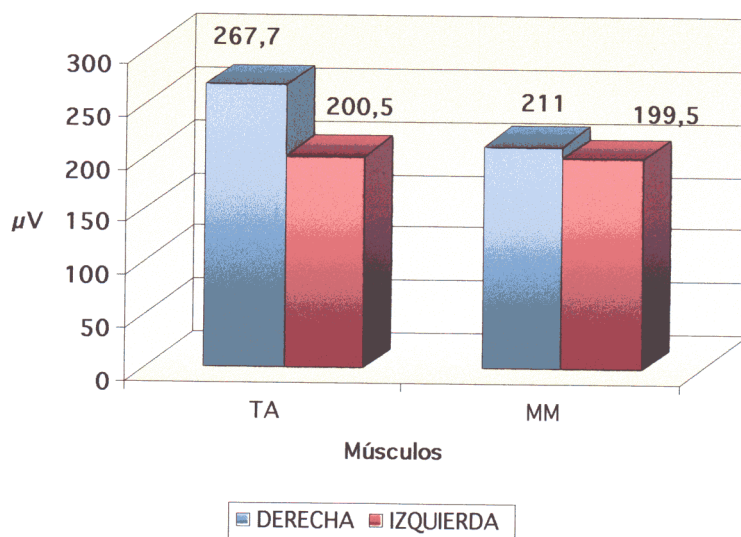
VI.2.3.3. Grupo mordida cruzada izquierda: lado derecho - lado izquierdo.

La Tabla XII y la Gráfica 8 presentan la comparación entre los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo mordida cruzada izquierda durante máximo apretamiento.

De nuevo, los músculos temporales anteriores son más activos que los maseteros. Al comparar el lado derecho e izquierdo, observamos que tanto el temporal anterior como el masetero contralaterales a la mordida cruzada son más activos que los homolaterales. La diferencia entre la actividad EMG del temporal anterior derecho (267,7 μ V) y el izquierdo (200,5 μ V) sí es estadísticamente significativa ($p=0,01$).

MUSCULOS	LADO DCHO x DS		LADO IZDO x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95
Temporal Anterior	267,7	92,17	200,5	76,63	$p = 0,01$ S	(-24,72 a -109,6)
Masetero Medial	211	103,,54	199,5	80,84	$p = 0,46$ NS	(58,34 a -81,34)

TABLA XII. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo mordida cruzada izquierda durante máximo apretamiento



GRAFICA 8. Comparación de la actividad EMG medida en los músculos del lado derecho e izquierdo del grupo mordida cruzada izquierda durante máximo apretamiento

La Tabla XIII presenta los ratios masetero/temporal en cada lado. Observamos que la contribución de ambos temporales anteriores derecho e izquierdo es mayor que la de los maseteros durante máximo apretamiento (0,79 y 0,99 respectivamente), siendo más elevado el del lado homolateral. Esta diferencia es estadísticamente significativa.

RATIO DCHO x DS		RATIO IZDO x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95
0,79	0,53	0,99	0,49	p =0,04 S	(-0,11 a -0,29)

TABLA XIII. Ratios de actividad durante máximo apretamiento en el grupo mordida cruzada izquierda

VI.2.3.4. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha.

La Tabla XIV y la Gráfica 9 recogen la actividad electromiográfica durante máximo apretamiento de los músculos maseteros y temporales anteriores de los grupos control y mordida cruzada derecha.

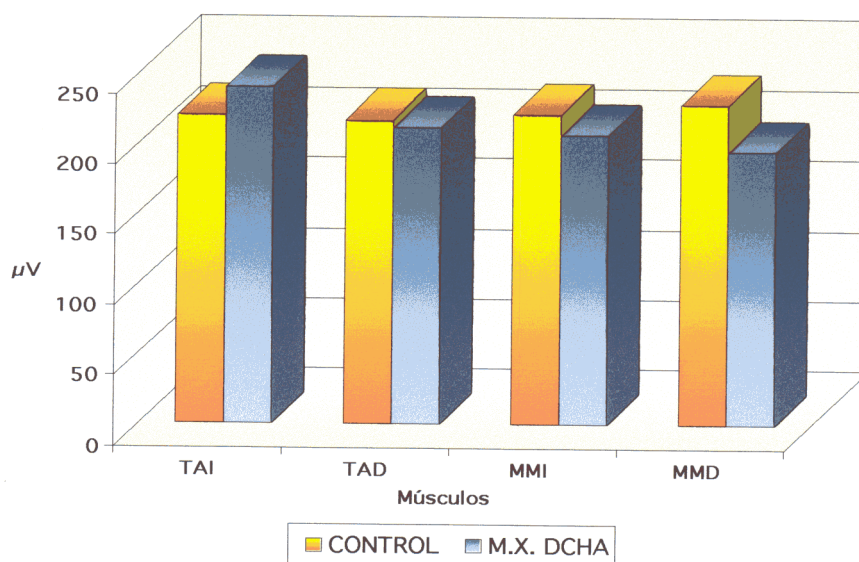
En el grupo control, todos los valores son muy similares. En el grupo con mordida cruzada derecha la variabilidad es mayor.

Se observan algunas diferencias, aunque no son estadísticamente significativas. El músculo temporal anterior contralateral a la mordida cruzada (izquierdo) es más activo en el grupo experimental (239,4 μ V) que en el control (218,73 μ V). El temporal anterior homolateral (derecho) muestra la tendencia contraria, aunque los valores son más parecidos: es menos activo en el grupo experimental (210,85 μ V) que en el control (216,07 μ V).

Ambos músculos maseteros presentan una menor actividad en el grupo experimental al compararlos con los del grupo control, siendo más marcada esta diferencia en el masetero homolateral a la mordida cruzada (194,25 μ V frente a 227,73 μ V).

MUSCULOS	CONTROL x DS		M.X.DCHA x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Ant. Izquierdo	218,73	93,06	239,4	81,86	p =0,32 NS	(70,5 a -29,34)
Temporal Ant. Derecho	216,07	95,62	210,85	72,67	p =0,97 NS	(-52,91 a 42,49)
Masetero Izquierdo	220,23	101,67	205,5	91,47	p =0,64 NS	(-69,97 a 40,51)
Masetero Derecho	227,73	90,12	194,25	94,94	p =0,24 NS	(-87,18 a 20,22)

TABLA XIV. Comparación de la actividad EMG medida durante máximo apretamiento en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha



GRAFICA 9. Comparación de la actividad EMG medida durante máximo apretamiento en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

La Tabla XV muestra la comparación entre los ratios de actividad masetero/temporal del grupo control y del grupo mordida cruzada derecha durante máximo apretamiento, calculados dividiendo la actividad de los maseteros entre la de los temporales. En el grupo control, la contribución de los maseteros al apretamiento es ligeramente mayor que la de los temporales. El ratio en el grupo experimental está invertido, siendo mayor la actividad de los temporales anteriores, especialmente en el lado izquierdo. Estas diferencias son estadísticamente significativas.

RATIOS	CONTROL x DS		M.X.DCHA x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Maset/ Temp Derecho	1,05	0,64	0,92	0,46	p = 0,04 S	(0,03 a 0,05)
Maset/Temp Izquierdo	1,01	0,53	0,86	0,51	p = 0,03 S	(0,06 a 0,24)

TABLA XV. Comparación de los ratios masetero/temporal durante máximo apretamiento entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

VI.2.3.5. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda.

La Tabla XVI y la Gráfica 10 recogen la actividad electromiográfica durante máximo apretamiento de los músculos maseteros y temporales anteriores de los grupos control y mordida cruzada izquierda.

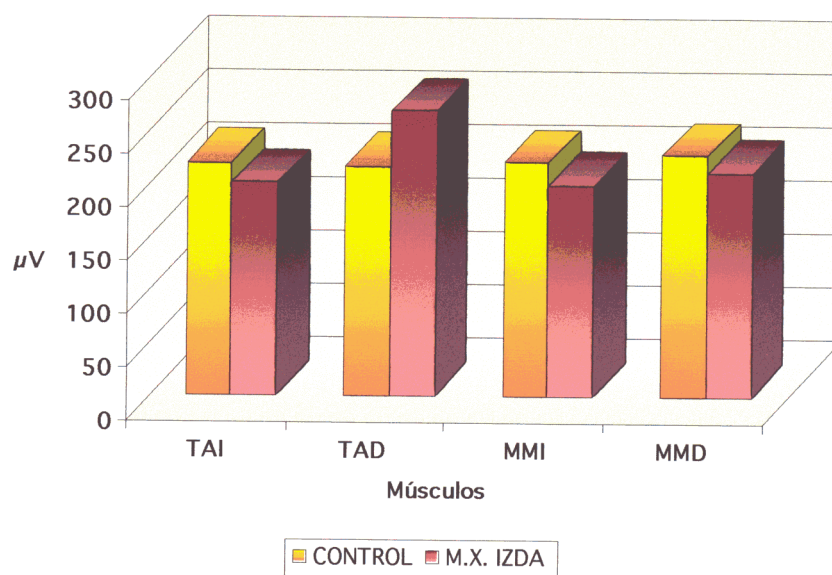
Existe homogeneidad en la actividad EMG de los músculos masticatorios del grupo control durante máximo apretamiento. Sin embargo, los valores de actividad del grupo con mordida cruzada izquierda son más heterogéneos.

De nuevo, las diferencias observadas no alcanzan el grado de significación establecido. El músculo más activo es el temporal anterior derecho del grupo experimental, es decir, el contralateral a la mordida cruzada (267,7 μ V). Al compararlo con el mismo músculo del grupo control (216,07 μ V), la diferencia es casi significativa ($p=0,07$). El temporal anterior homolateral (izquierdo) del grupo experimental tiene una actividad ligeramente menor (200,5 μ V) que en el grupo control (218,73 μ V).

Los músculos maseteros derecho e izquierdo del grupo experimental presentan una actividad menor que los del grupo control, siendo mayor esta diferencia en el músculo homolateral a la mordida cruzada (199,5 μ V frente a 220,23 μ V).

MUSCULOS	CONTROL x DS		M.X.IZDA x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Temporal Ant. Izquierdo	218,73	93,06	200,5	73,63	$p=0,47$ NS	(40,97 a -77,43)
Temporal Ant. Derecho	216,07	95,62	267,7	92,17	$p=0,07$ NS	(119,6 a -16,37)
Masetero Izquierdo	220,23	101,67	199,5	80,84	$p=0,53$ NS	(42,47 a -83,93)
Masetero Derecho	227,73	90,12	211,0	103,54	$p=0,72$ NS	(56,47 a -73,2)

TABLA XVI. Comparación de la actividad EMG medida durante máximo apretamiento en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 10. Comparación de la actividad EMG medida durante máximo apretamiento en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

La Tabla XVII muestra la comparación entre los ratios de actividad masetero/temporal del grupo control y del grupo mordida cruzada izquierda durante máximo apretamiento. En el grupo control, la contribución de los maseteros al apretamiento es ligeramente mayor que la de los temporales (cociente >1). De nuevo, el ratio en el grupo experimental está invertido, siendo mayor la actividad de los temporales anteriores. Al comparar el ratio de los músculos derechos de ambos grupos, la diferencia es estadísticamente significativa.

RATIOS	CONTROL x DS		M.X. IZDA x DS		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	I. CONFIANZA AL 95%
Maset/ Temp Derecho	1,05	0,64	0,79	0,53	p =0,01 S	(0,17 a 0,35)
Maset/Temp Izquierdo	1,01	0,53	0,99	0,49	p =0,96 NS	(-0,08 a 0,12)

TABLA XVII. Comparación de los ratios masetero/temporal durante máximo apretamiento entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

VI. 3. KINESIOGRAFIA

VI.3.1. REPOSO CLINICO

VI.3.1.1. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha

La Tabla XVIII y la Gráfica 11 muestran las tres variables incluidas en el análisis de la posición mandibular de reposo clínico, comparando los valores del grupo control con los del grupo con mordida cruzada derecha.

En el plano vertical medimos el espacio libre o la dimensión vertical en reposo (distancia en mm desde máxima intercuspidadación hasta el reposo clínico). Observamos que sus dimensiones son muy similares en ambos grupos (2,63 mm en el grupo control y 2,7 mm en el grupo con mordida cruzada derecha), no existiendo diferencias significativas entre ambas poblaciones.

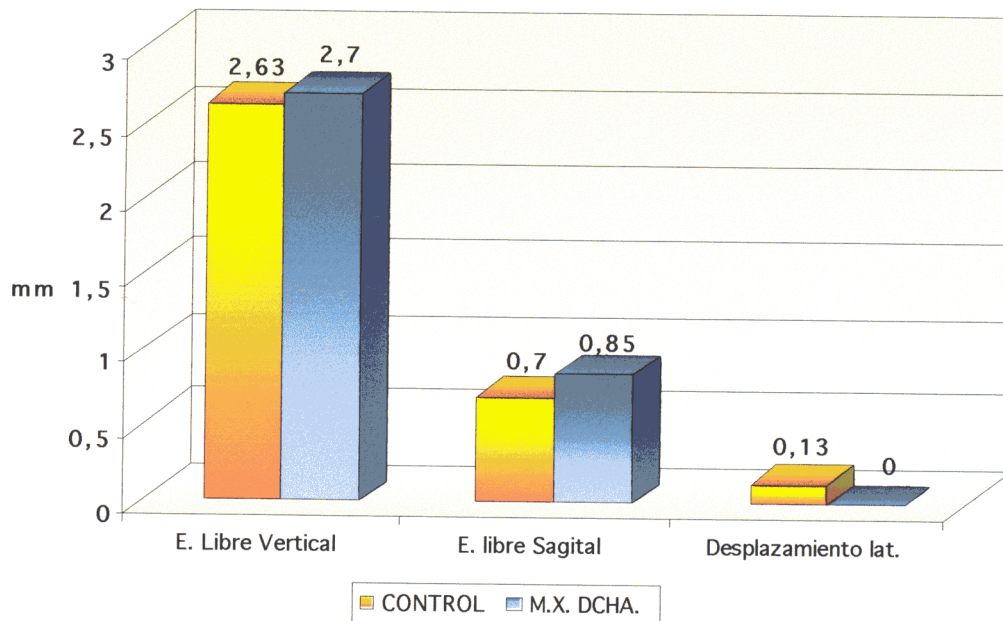
En el plano sagital se analiza el desplazamiento anteroposterior de la mandíbula al pasar de reposo a máxima intercuspidadación. Valores positivos indican que la mandíbula se adelanta y valores negativos indican que se retruye. En ambos grupos este desplazamiento es mínimo y las diferencias entre ellos no son significativas.

En el plano transversal medimos la desviación lateral de la mandíbula al pasar del reposo clínico a máxima intercuspidadación. Valores positivos indican un

desplazamiento a la derecha y valores negativos a la izquierda. En el grupo con mordida cruzada derecha el movimiento desde reposo a máxima intercuspidadación se realiza sin ningún desplazamiento lateral, pues la media de este desplazamiento es de 0 mm. En el grupo control, la mandíbula se mueve 0,13 mm hacia la derecha. Las diferencias entre ambos grupos de nuevo no son significativas.

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.DCHA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Espacio libre en el plano vertical	2,63 1,38	2,70 1,13	p = 0,86 NS	(0,02 a -0,16)
Espacio libre en el plano sagital	0,70 0,84	0,85 0,81	p = 0,47 NS	(0,05 a -0,35)
Desplazamiento lateral	0,13 0,43	0,00 0,56	p = 0,37 NS	(-0,77 a 0,33)

TABLA XVIII. Comparación de la posición mandibular durante el reposo clínico en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha



GRAFICA 11. Comparación de la posición mandibular durante el reposo clínico en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

VI.3.1.2. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda

La Tabla XIX y la Gráfica 12 muestran las tres variables incluidas en el análisis de la posición mandibular de reposo clínico, comparando los valores del grupo control con los del grupo con mordida cruzada izquierda.

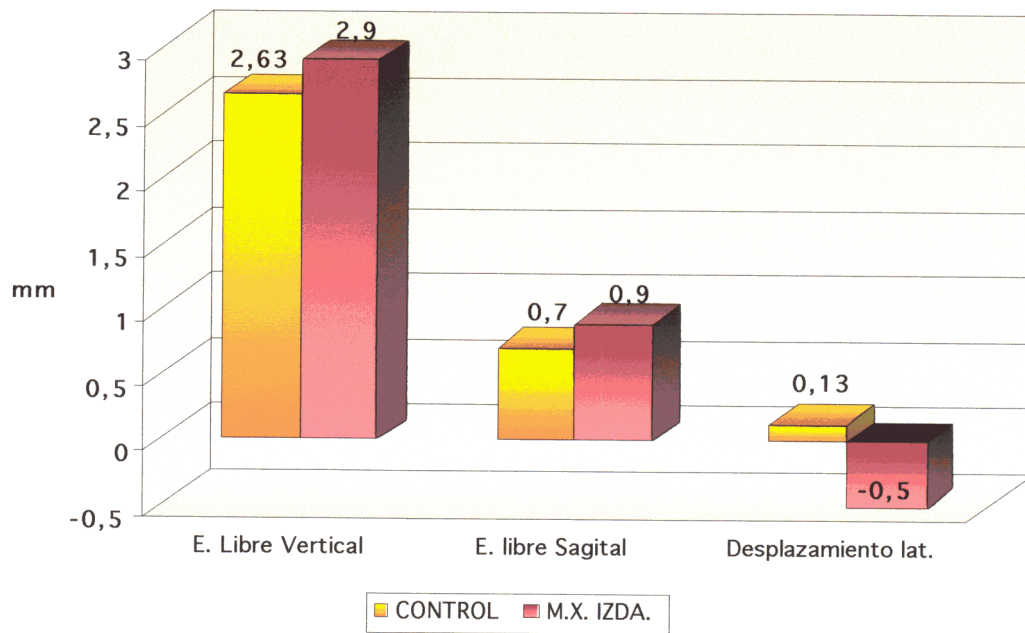
En el plano vertical no hemos hallado diferencias significativas en las dimensiones del espacio libre entre ambos grupos.

En el plano sagital el desplazamiento en ambos grupos es muy pequeño (<1mm). La mandíbula se adelanta ligeramente desde el reposo a máxima intercuspidación, sin que existan diferencias entre ambos grupos.

En el plano transversal, en el grupo con mordida cruzada izquierda la mandíbula se desplaza 0,5 mm hacia la izquierda cuando pasa de reposo a máxima intercuspidación. En el grupo control, se desplaza mínimamente a la derecha (0,13 mm). La diferencia no es estadísticamente significativa ($p=0,07$).

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X. IZDA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Espacio libre en el plano vertical	2,63 1,38	2,90 1,59	$p = 0,8$ NS	(0,03 a -0,57)
Espacio libre en el plano sagital	0,70 0,84	0,90 0,57	$p = 0,47$ NS	(0,03 a -0,48)
Desplazamiento lateral	0,13 0,43	-0,50 0,53	$p = 0,07$ NS	(-0,01 a 1,27)

TABLA XIX. Comparación de la posición mandibular durante el reposo clínico en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 12. Comparación de la posición mandibular durante el reposo clínico en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

VI.3.2. MAXIMA APERTURA – CIERRE

VI.3.2.1. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha



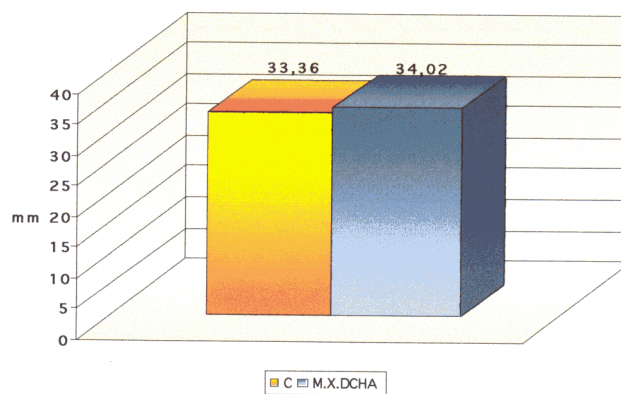
En el estudio kinesiógráfico de la apertura y cierre mandibular hemos considerado dos variables que aparecen en la Tabla XX y Gráficas 13 y 14.

En sentido vertical podemos observar la máxima apertura mandibular cuantificada en mm desde máxima intercuspidadación. Esta distancia es de 33,36 mm en el grupo control y de 34,02 mm en el grupo con mordida cruzada derecha, no existiendo diferencias significativas entre ambas muestras.

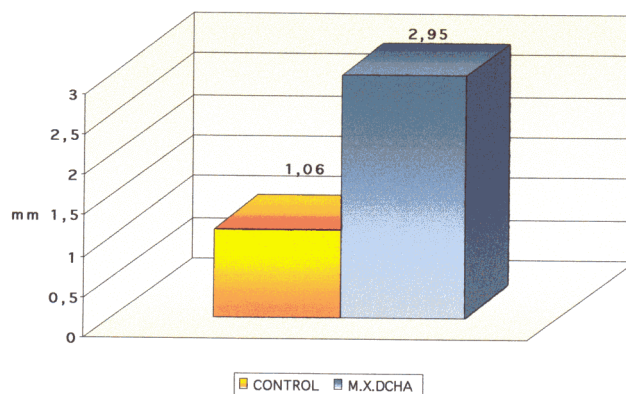
En el plano frontal se analiza el desplazamiento funcional de la mandíbula desde máxima apertura a máxima intercuspidadación. Consideramos que en máxima apertura desaparecen las desviaciones funcionales mandibulares. En el grupo con mordida cruzada derecha aparece una desviación de 2,95 mm hacia la derecha (el mismo lado que la mordida cruzada). La desviación funcional en el grupo control es de 1,1 mm, es decir, la mandíbula se desplaza ligeramente a la derecha cuando se aproxima a máxima intercuspidadación. La diferencia entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p=0,017$).

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.DCHA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Apertura vertical	33,36 2,19	34,02 1,98	p =0,6 NS	(-1,36 a 0,04)
Desplazamiento lat.	1,06 2,60	2,95 1,13	p =0,017 S	(-0,99 a -2,79)

TABLA XX. Comparación de la posición mandibular durante máxima apertura en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha



GRAFICA 13. Comparación de la posición mandibular durante máxima apertura en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha. Sentido vertical.



GRAFICA 14. Comparación de la posición mandibular durante máxima apertura en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha. Sentido lateral.

VI.3.2.2. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda



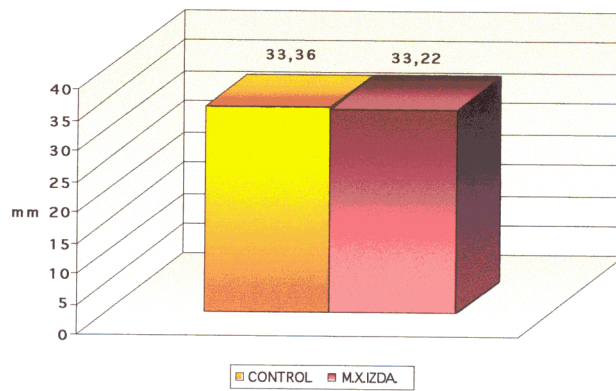
La Tabla XXI y Gráficas 15 y 16 reflejan la comparación entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda respecto a las variables registradas durante máxima apertura.

En sentido vertical el rango de movimiento mandibular en ambos grupos es similar (33,36 mm en el grupo control y 33,22 mm en el grupo con mordida cruzada izquierda).

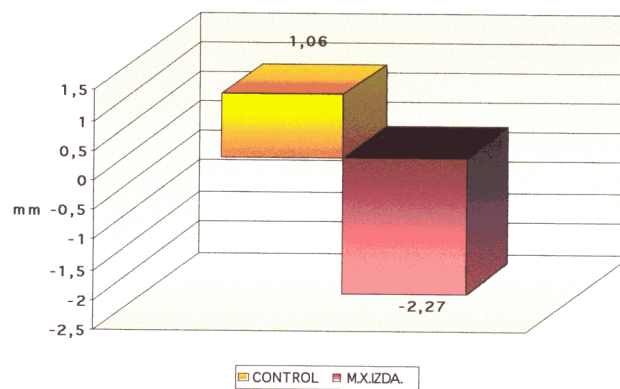
En sentido lateral el grupo con mordida cruzada izquierda presenta una desviación mandibular de 2,27 mm hacia la izquierda (-2,27 mm), es decir, hacia el lado de la mordida cruzada. Al compararla con la desviación del grupo control (1,06 mm), la diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0,01$).

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.IZDA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Apertura vertical	33,36 2,19	33,22 2,06	$p=0,9$ NS	(-0,05 a 0,33)
Desplazamiento lat.	1,06 2,60	-2,27 1,87	$p = 0,015$ S	(2,43 a 4,23)

TABLA XXI. Comparación de la posición mandibular durante máxima apertura en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 15. Comparación de la posición mandibular durante máxima apertura en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda. Sentido vertical.



GRAFICA 16. Comparación de la posición mandibular durante máxima apertura en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda. Sentido lateral.

VI.3.3. DESVIACION FUNCIONAL MANDIBULAR

VI.3.3.1. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha

La Tabla XXII y Gráfica 17 presenta la comparación de las variables empleadas para el estudio de la desviación funcional mandibular en el grupo control y en el grupo con mordida cruzada derecha.

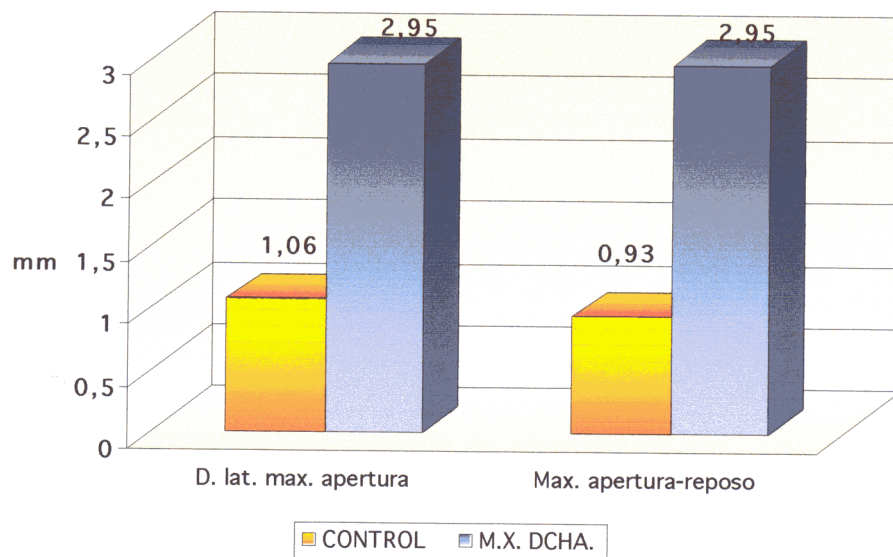
El desplazamiento transversal de la mandíbula desde máxima apertura (donde consideramos que desaparece la desviación funcional) a máxima intercuspidad ya ha sido analizado en el apartado anterior. A partir de esta variable y del desplazamiento lateral mandibular desde la posición de reposo a máxima intercuspidad (también analizado previamente), hemos generado la variable “diferencia” para observar dónde se producía la desviación funcional, es decir, para medir si en reposo la mandíbula ya estaba desviada respecto a su posición de referencia en máxima apertura o si, por el contrario, la mayoría de la desviación funcional se producía entre la posición de reposo clínico y máxima intercuspidad.

En el grupo control la diferencia es de 0,93 mm, lo que indica que en reposo la mandíbula ya está desviada (seguirá desviándose 0,13 mm más hasta llegar a máxima intercuspidad). En el grupo con mordida cruzada derecha esta medición es de 2,95 mm. Este valor, al compararlo con la desviación en máxima intercuspidad, indica que toda la desviación mandibular ocurre desde máxima apertura hasta la posición de reposo clínico. Al comparar ambos grupos respecto a estas variables la diferencia entre ambos grupos estadísticamente significativa ($p=0,015$).

Estos resultados indican que aunque la mayor desviación mandibular está presente en la posición de máxima intercuspidad, durante el reposo clínico persiste dicha desviación (en mayor grado en el grupo con mordida cruzada derecha).

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.DCHA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
D. lat. max. apertura	1,06 2,60	2,95 1,13	p =0,017 S	(-3,09 a -0,69)
D. lat. max. apertura (-) D. lat. reposo	0,93 1,36	2,95 1,78	p =0,015 S	(-2,92 a -1,12)

TABLA XXII. Comparación de la desviación funcional mandibular en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha



GRAFICA 17. Comparación de la desviación funcional mandibular en el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

VI.3.3.2. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda

La Tabla XXIII y Gráfica 18 presenta la comparación de las variables empleadas para el estudio de la desviación funcional mandibular en el grupo control y en el grupo con mordida cruzada derecha.

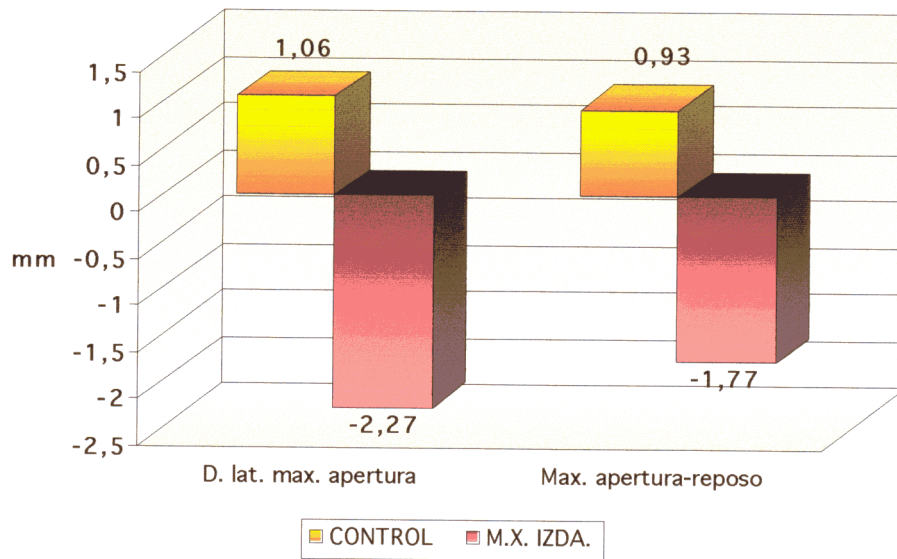
La variable diferencia muestra que en el grupo con mordida cruzada izquierda la mandíbula se sigue desviando desde la posición de reposo clínico hasta máxima intercuspidad 0,5 mm más hacia la izquierda. Al comparar esta variable con el grupo control observamos que la diferencia también es significativa ($p < 0,001$)

Estos valores indican que aunque la mayor parte de la desviación mandibular hacia la izquierda que presenta el grupo con mordida cruzada izquierda ocurre desde máxima apertura hasta la posición de reposo clínico (-1,77 mm), todavía sigue desviándose 0,5 mm más hacia la izquierda hasta alcanzar la desviación presente en máxima intercuspidad.

Si recordamos los valores del grupo con mordida cruzada derecha, el valor medio de la desviación desde reposo a máxima intercuspidad es de 0 mm, lo que indica que, a diferencia del grupo con mordida cruzada izquierda, la mandíbula en la posición de reposo presenta la misma desviación que en máxima intercuspidad.

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.IZDA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
D. lat. max. apertura	1,06 2,60	-2,27 1,87	$p < 0,001$ S	(2,81 a 3,85)
D. lat. max. apertura (-) D. lat. reposo	0,93 1,36	-1,77 0,94	$p < 0,001$ S	(2,39 a 3,01)

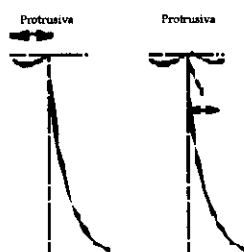
TABLA XXIII. Comparación de la desviación funcional mandibular en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 17. Comparación de la desviación funcional mandibular en el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

VI.3.4. PROTRUSIVA

VI.3.4.1. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha



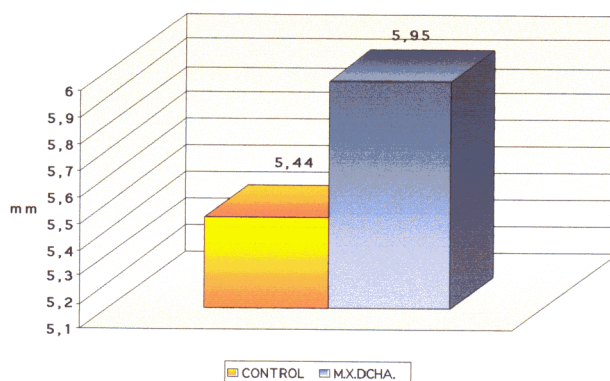
En el estudio kinesiográfico del movimiento de protrusión mandibular hemos considerado dos variables que aparecen registradas en la Tabla XXIV Y Gráficas 19 y 20.

En sentido anteroposterior podemos observar la protrusión mandibular cuantificada en mm desde máxima intercuspidadación. Esta distancia es de 5,44 mm en el grupo control y de 5,95 mm en el grupo con mordida cruzada derecha, no existiendo diferencias significativas entre ambas muestras.

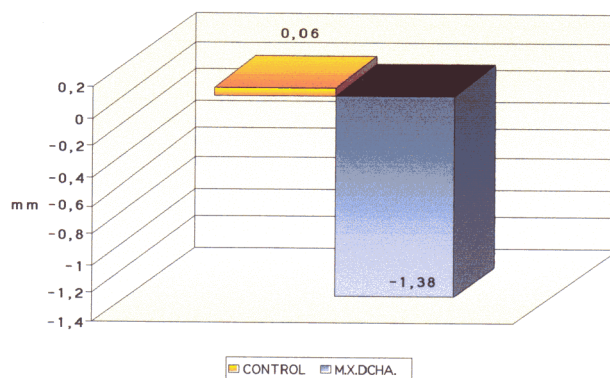
En el plano frontal se analiza el desplazamiento funcional de la mandíbula desde máxima intercuspidadación a protrusiva. En el grupo con mordida cruzada derecha aparece una desviación de -1,38 mm hacia la izquierda (el lado contrario a la mordida cruzada). La desviación en el grupo control es de 0,06 mm (prácticamente despreciable). La diferencia entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.DCHA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Desplazamiento ant. en protrusiva	5,44 2,34	5,95 2,63	p =0,3 NS	(-1,19 a 0,17)
Desplazamiento lat. en protrusiva	0,06 1,07	-1,38 1,68	p<0,01 S	(0,36 a 2,52)

TABLA XXIV. Comparación de la posición mandibular en protrusiva entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

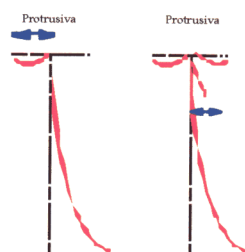


GRAFICA 19. Comparación de la posición mandibular en protrusiva entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha. Plano sagital



GRAFICA 20. Comparación de la posición mandibular en protrusiva entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha. Plano frontal

VI.3.4.2. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda



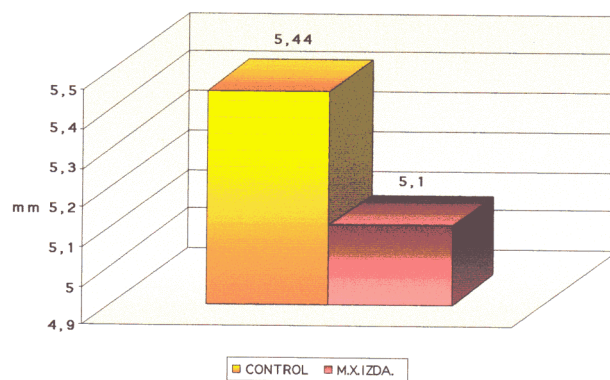
La Tabla XXV y Gráficas 21 y 22 muestran las variables consideradas en el estudio de la protrusión mandibular en los grupos control y mordida cruzada izquierda.

En sentido anteroposterior, la protrusión mandibular cuantificada en mm desde máxima intercuspidadación 5,44 mm en el grupo control y de 5,1 mm en el grupo con mordida cruzada derecha, no existiendo diferencias significativas entre ambas muestras.

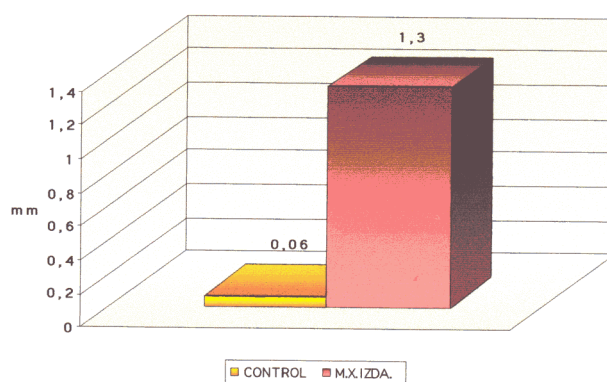
En el plano frontal, el desplazamiento funcional de la mandíbula desde máxima intercuspidadación a protrusiva en el grupo con mordida cruzada izquierda es de 1,3 mm hacia la derecha (el lado contrario a la mordida cruzada). La desviación en el grupo control es de 0,06 mm (prácticamente despreciable). La diferencia entre ambos grupos es estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.IZDA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Desplazamiento ant. en protrusiva	5,44 2,34	5,10 3,11	$p = 0,52$ NS	(-0,15 a 0,83)
Desplazamiento lat. en protrusiva	0,06 1,07	1,30 1,53	$p = 0,001$ S	(-1,32 a -1,16)

TABLA XXV. Comparación de la posición mandibular en protrusiva entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 21. Comparación de la posición mandibular en protrusiva entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda. Plano sagital



GRAFICA 22. Comparación de la posición mandibular en protrusiva entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda. Plano frontal

VI.3.5. LATERALIDADES

VI.3.5.1. Grupo control - Grupo mordida cruzada derecha

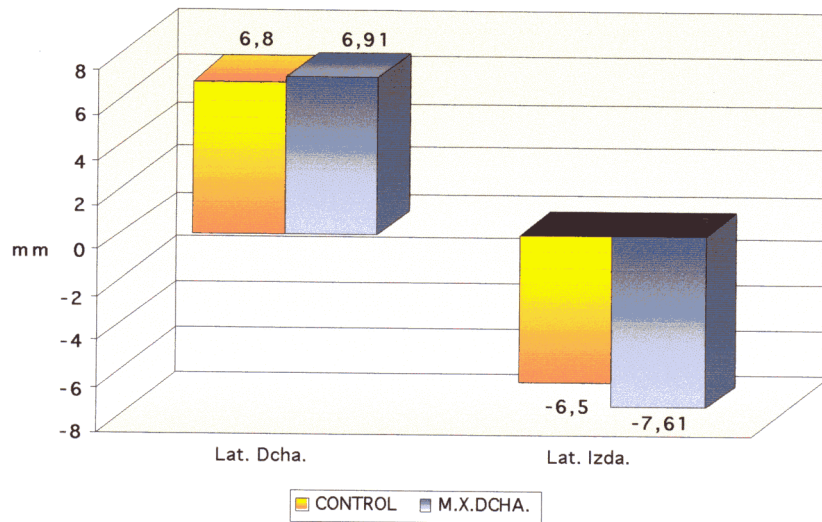


En el estudio de los movimientos de lateralidad mandibulares analizamos los mm de desplazamiento desde máxima intercuspidación hasta máxima lateralidad derecha e izquierda (con contactos dentarios). Estos resultados aparecen en la Tabla XXVI y Gráfica 23 para el grupo control y el grupo mordida cruzada derecha. Valores positivos indican movimientos hacia la derecha y valores negativos hacia la izquierda.

En ambos grupos los movimientos de lateralidad hacia el lado derecho e izquierdo son similares, sin encontrarse diferencias significativas entre ellos.

PARAMETROS (mm)	CONTROL x DS	M.X.DCHA x DS	GRADO DE SIGNIFICACION	I.CONFIANZA AL 95%
Lateralidad dcha.	6,8 1,27	6,91 1,08	p =0,67 NS	(-1,04 a 0,82)
Lateralidad izda	-6,5 0,98	-7,61 1,22	p =0,34 NS	(-3,24 a 1,02)

TABLA XXVI. Comparación de los movimientos de lateralidad entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha



GRAFICA 23. Comparación de los movimientos de lateralidad entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada derecha

VI.3.5.2. Grupo control - Grupo mordida cruzada izquierda

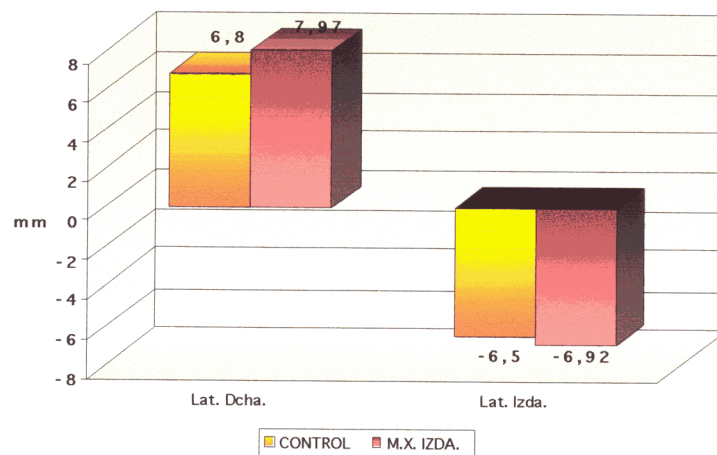


Los movimientos de lateralidad mandibulares del grupo control y del grupo con mordida cruzada izquierda se presentan en la Tabla XXVII y Gráfica 24. Valores positivos indican movimientos hacia la derecha y valores negativos hacia la izquierda.

De nuevo, en ambos grupos los movimientos de lateralidad hacia el lado derecho e izquierdo son similares, sin encontrarse diferencias significativas entre ellos.

PARAMETROS (mm)	CONTROL		M.X. IZDA		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
x	DS	x	DS			
Lateralidad dcha.	6,8	1,27	7,97	1,59	p =0,48 NS	(-3,81 a 1,47)
Lateralidad izda	-6,5	0,98	-6,92	1,66	p =0,73 NS	(-0,17 a 1,01)

TABLA XXVII. Comparación de los movimientos de lateralidad entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda



GRAFICA 24. Comparación de los movimientos de lateralidad entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

VI. 4. TOMOGRAFIAS

VI.4.1. DISTRIBUCION DEL ESPACIO ARTICULAR MEDIO

Para evaluar la posición estática de los cóndilos mandibulares en máxima intercuspidad en el grupo con mordida cruzada derecha comparamos las dimensiones en mm del espacio articular derecho e izquierdo medido cada 2 grados, medido a partir de tomografías sagitales.

La tabla XXVIII muestra la comparación de los promedios del espacio articular del cóndilo homolateral a la mordida cruzada (derecho) con el contralateral (izquierdo).

Encontramos que el espacio es menor en el cóndilo homolateral (2,85 mm) que en el cóndilo contralateral (3,11 mm), Esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0,001$).

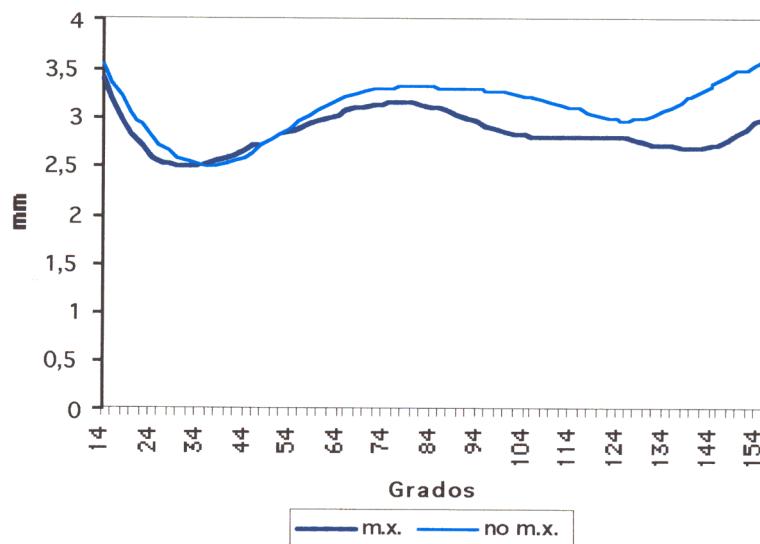
Para intentar determinar en qué dirección ocurría la mayor diferencia, analizamos la Gráfica 25 y observamos que la zona donde la diferencia es menor era alrededor de los 144 grados. Los valores descriptivos del espacio articular correspondientes al intervalo 140 – 148 grados se presentan en la Tabla XXIX.

PARAMETROS (mm)	LADO M.X. x DS		LADO NO M.X. x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
Espacio articular medio	2,85	0,19	3,11	0,28	p<0,001	(-0,35 a -0,17)

TABLA XXVIII. Espacio articular medio en el lado homolateral y contralateral a la mordida cruzada derecha

GRADOS °	LADO M.X. x DS		LADO NO M.X. x DS		GRADO DE SIGNIFICACION	I. CONFIANZA AL 95%
140	2,69	0,61	3,22	0,78	p<0,01	(-0,69 a -0,37)
142	2,7	0,61	3,28	0,82	p<0,01	(-0,75 a -0,41)
144	2,71	0,61	3,33	0,86	p<0,01	(-0,81 a -0,43)
146	2,74	0,62	3,38	0,89	p<0,01	(-0,82 a -0,41)
148	2,78	0,63	3,42	0,92	p<0,01	(-0,73 a -0,49)

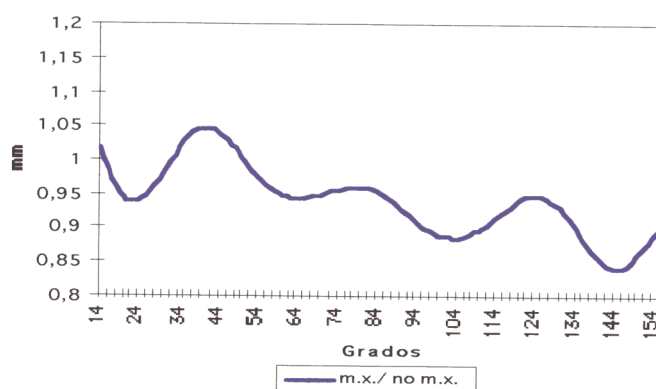
TABLA XXIX. Valores del espacio articular en el rango de 140 a 148 grados



GRAFICA 25. Distribución del espacio articular medido cada 2 grados en el cóndilo homolateral y contralateral a la mordida cruzada

VI.4.2. DISTRIBUCION NORMALIZADA DEL ESPACIO ARTICULAR

La Gráfica 26 presenta la distribución del espacio articular normalizado, calculado dividiendo el espacio del cóndilo homolateral a la mordida cruzada entre el espacio del cóndilo contralateral a la mordida cruzada.



GRAFICA 26. Distribución normalizada del espacio articular.

Esta gráfica confirma los datos presentados anteriormente: el cociente es menor alrededor de los 144 grados. Las mediciones en esta dirección (144 grados) registran el menor espacio en el lado homolateral y el mayor espacio en el lado contralateral ya que al calcular el cociente se obtiene el resultado más pequeño.

La Tabla XXX presenta los valores descriptivos correspondientes al espacio articular normalizado del intervalo 140-148 grados.

GRADOS		LADO M.X./LADO NO M.X.				
	media	DS	Mediana	Q1	Q2	amplitud
140	0,86	0,12	0,82	0,76	0,91	0,15
142	0,85	0,13	0,82	0,74	0,89	0,15
144	0,84	0,14	0,82	0,73	0,9	0,17
146	0,84	0,14	0,81	0,73	0,91	0,18
148	0,85	0,15	0,82	0,73	0,93	0,21

TABLA XXX. Valores del espacio articular normalizado en el rango de 140 a 148 grados

VII.DISCUSION

La discusión se presentará siguiendo la siguiente estructura:

- SELECCIÓN DE LA MUESTRA
 - Técnica de muestreo
 - Tamaño de la muestra
 - Criterios de inclusión y exclusión
- SELECCIÓN DE LA TÉCNICA
 - Electromiografía
 - Kinesiografía
 - Tomografía
- ANÁLISIS DE LOS DATOS
 - Electromiografía
 - Reposo clínico
 - Máximo apretamiento
 - Kinesiografía
 - Reposo clínico
 - Apertura-cierre: desviación funcional mandibular
 - Protrusiva
 - Lateralidades
 - Tomografías
 - Distribución del espacio articular medio y normalizado

VII.1. SELECCION DE LA MUESTRA

VII.1.1. TECNICA DE MUESTREO

En nuestro estudio empleamos una técnica de muestreo no probabilística: la inclusión consecutiva de casos. El muestreo consecutivo, que consiste en seleccionar a los pacientes que cumplen el protocolo de estudio a medida que acuden a la consulta durante un periodo de tiempo determinado, asume que la muestra está libre de sesgos y que es representativa de la población de referencia. Cumpliéndose esta condición, el muestreo consecutivo es tan válido como cualquier técnica probabilística (ARMIGÓN Y JIMÉNEZ, 1998). Este tipo de muestreo está especialmente indicado cuando los pacientes que cumplen los requisitos del estudio no son muy numerosos y, por lo tanto, no son fáciles de reclutar. La desventaja es que no todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser incluidos en el estudio.

VII.1.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para poder determinar de forma exacta el tamaño de la muestra necesitábamos saber, entre otras cosas, la variabilidad de los parámetros que deseábamos medir basándonos en los datos de estudios previos. Al revisar los escasos estudios sobre mordida cruzada posterior unilateral encontramos resultados contradictorios.

INGERVALL Y THILANDER (1975) estudiaron 19 individuos maloclusivos y emplearon un grupo control de 52 sujetos sin maloclusión. Sin embargo, el grupo experimental no lo formaban sólo pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, sino que el criterio de selección fue la presencia de desviación funcional de la mandíbula.

TROELSTRUP Y MÖLLER (1970), MÖLLER Y TROELSTRUP (1975) sólo utilizaron 12 casos para valorar electromiográficamente la actividad de los músculos temporales y maseteros en niños con mordida cruzada posterior unilateral, cuyas edades estaban comprendidas entre los 8 y los 12 años. No emplearon un grupo control de referencia para comparar los resultados.

En un estudio más reciente COLANGELO Y COLS. (1987) estudiaron un grupo de 18 individuos con laterodesviación mandibular y lo compararon con un grupo control de 10 sujetos con clase I esquelética y dentaria. Las edades de los pacientes estudiados abarcaban desde los 7 hasta los 28 años; tan amplio margen incluye niños, adolescentes y adultos, con lo cual los resultados fueron muy variables. Además el grupo de estudio estaba formado por sujetos con diversas clases óseas.

Se puede observar la heterogeneidad de los grupos analizados, diversidad de edades, ausencia de grupos control en algunos casos e inespecificidad de criterios de inclusión en otros.

Considerando los estudios previos sobre el tema, decidimos incluir en nuestro estudio un total de 60 pacientes, distribuidos de la forma siguiente: 30 pacientes con mordida cruzada posterior unilateral en el lado derecho ($n=20$) o en el lado izquierdo ($n=10$) y 30 sujetos normoclusivos.

Todos los pacientes fueron seleccionados en el Servicio de Recepción de pacientes y en el Máster de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.C.M. En total exploramos un promedio de 1400 niños por año (600 en Recepción y 900 en el Máster). Para conseguir los 60 sujetos que cumplían los criterios de selección establecidos requerimos un total de 3 cursos académicos, lo que supuso la revisión de aproximadamente 3000 sujetos. De esto deducimos que la frecuencia de presentación del sujeto "tipo" de nuestro estudio fue del 0,52% de los individuos explorados.

VII.1.3. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

La dificultad que encontramos a la hora de reclutar el número de participantes necesario para el estudio estriba en los estrictos criterios de selección establecidos. Con esta estrategia pretendíamos eliminar posibles variables de confusión como son el patrón de crecimiento, la relación ósea antero-posterior y la presencia de asimetrías esqueléticas, de forma que si existían diferencias entre ambos grupos fueran posiblemente debidas únicamente a la presencia o ausencia de mordida cruzada posterior.

BOILEAU (1992) señaló que las maloclusiones transversales suelen estar asociadas a otro tipo de dismorfosis, bien sean sagitales o verticales, de modo que es difícil clarificar sus repercusiones concretas sobre el sistema neuromuscular debido a las diferencias en las actividades electromiográficas entre sujetos con

distintas clases óseas. Son numerosos los estudios que constatan diferencias en las actividades electromiográficas entre sujetos con clase I, II o III ósea (KAYUKAWA, 1992; MIRALLES Y COLS., 1991; SOLANO, 1989; SHAUGHNESSY Y COLS., 1989; MICHLER Y COLS., 1988; LOWE Y TAKADA, 1984; PANCHERZ, 1980) y entre sujetos dólicos y braquifaciales (BAKKE Y MICHLER, 1991; SOUTHARD Y COLS., 1990; MICHLER Y COLS., 1988; FIELDS Y COLS., 1986; PROFFIT Y COLS., 1983; DARQUE Y COLS., 1978; LOWE, 1980; AHLGREN Y COLS., 1973).

Por ello establecimos como criterios de inclusión que los pacientes presentaran clase I esquelética y un patrón de crecimiento mesofacial. Durante la etapa de selección de los sujetos que iban a formar los grupos de estudio tuvimos que rechazar un gran número de casos, ya que la mayor parte de los niños con mordida cruzada presentaba relaciones anteroposteriores de clase II o clase III ósea, o bien incluían mordidas abiertas o síndromes verticales.

El tercer criterio de inclusión establecido fue la edad: consideramos que el intervalo debía estar comprendido entre los 10 y los 15 años, ambos incluidos. Queríamos excluir a los pacientes que estuvieran por debajo del límite inferior con el objeto de que las estructuras articulares estuviesen lo suficientemente desarrolladas. Por otro lado, no queríamos rebasar los 15 años de edad debido a que, como resultado de la maduración neuromuscular, aparecen diferencias fisiológicas en las actividades electromiográficas de los músculos masticatorios, como señalaron VITTI Y BASMAJIAN (1975) y PROFFIT Y COLS. (1983) en sus experimentos con niños y adultos. Estas diferencias desde la infancia hasta la edad adulta se deben a los importantes cambios cualitativos y cuantitativos que ocurren en la musculatura craneofacial (BAKKE, 1993; JONES Y ROUND, 1990).

Otro motivo para establecer como límite superior la edad de 15 años fue para evitar las posibles repercusiones de la mordida cruzada posterior unilateral sobre el crecimiento óseo (BROWN, 1961; MIURA, 1974; SCHMID Y COLS., 1991; THILANDER, 1985; FUSHIMA Y COLS., 1989). Por esta razón añadimos además como criterio de exclusión la presencia de asimetrías óseas, situación en la que los patrones neuromusculares son distintos (DAHAN, 1990; COLANGELLO Y COLS., 1987; DAHLSTROM Y HARALDSON, 1986; KREIBORG Y COLS., 1978; ROGERS, 1958). Asumimos que en el grupo control no existían asimetrías, hecho que constatamos mediante la exploración clínica de los sujetos, comprobando la ausencia de desviaciones. En el grupo experimental se analizaron las radiografías de Hirtz para

descartar la presencia asimetrías que pudieran afectar nuestro resultados. Ningún paciente presentó valores anómalos que denotaran ningún tipo de asimetría morfológica ni postural.

Debido a que distintos autores recomiendan la corrección temprana de las mordidas cruzadas posteriores unilaterales (PALMA Y COLS., 1991; PURCELL, 1985; SCHRÖDER Y SCHRÖDER, 1984; MYERS, 1970), la mayoría de los pacientes que acudían al servicio de Recepción o al Máster y que habían presentado una mordida cruzada posterior unilateral ya la tenían corregida a la edad de 10 años. Además, la edad media de los niños que acudían al servicio de Recepción general de pacientes era inferior al límite de 10 años. Todo ello dificultó y prolongó el tiempo de selección de la muestra.

La selección del grupo control tampoco fue sencilla. Al ser sujetos normoclusivos, no acudían a solicitar tratamiento ortodóncico. En su mayoría eran casos de revisión o bien casos de niños que precisaban tratamientos preventivos o conservadores, situación en la cual nos vimos obligados a rechazar numerosos pacientes por estar afectados de procesos odontodestructivos en estado avanzado, en ocasiones con grave pérdida de estructura dentaria y afectados de dolor. Estas circunstancias podían interferir con la función normal que nosotros queríamos cuantificar electromiográfica y kinesiográficamente, ya que los estímulos nociceptivos derivados de la patología cariosa podían inhibir la función muscular como reflejo protector para evitar el dolor (OKESON, 1995; GOLDARACENA Y COLS., 1984).

VII.2. SELECCION DE LA TECNICA

VII.2.1. ELECTROMIOGRAFIA

El método elegido para estudiar las características musculares de los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral fue la electromiografía de superficie.

La electromiografía de superficie ha sido durante mucho tiempo el “estándar de oro” para monitorizar la actividad muscular de los músculos masticatorios en reposo y durante la función. Su valor diagnóstico ha sido claramente expresado por DE LUCA (1988): “La electromiografía de superficie, mediante el uso de electrodos colocados sobre la piel, permite al clínico monitorizar de forma directa y exacta la actividad muscular. Este método es mucho más exacto que la palpación manual convencional, que únicamente proporciona una valoración somera de la actividad muscular”.

Muchas investigaciones han confirmado la seguridad, la eficacia y el valor de este método. El primero en introducirlo en el campo de la odontología fue MOYERS (1949), y desde entonces los instrumentos y los electrodos han variado

significativamente. Existen numerosos estudios que apoyan las bases fisiológicas del empleo de la EMG de superficie como instrumento para valorar la función / disfunción muscular. (MOYERS, 1949; LIPPOLD, 1952; PERRY, 1955; MÖLLER, 1966; BAKKE Y MÖLLER, 1980; SHEIKHOESLAM Y COLS., 1982; JANKELSON, 1992).

Hay que mencionar a otro grupo de autores que, por el contrario, opinan que la electromiografía de superficie se debe utilizar con mucha cautela debido al amplio margen de error de los registros (CERERE Y COLS., 1995; BÖHMER Y COLS., 1992)

Existen una serie de factores que influyen en la reproducibilidad de los registros electromiográficos, que deben ser controlados a la hora de establecer un protocolo estandarizado y realizar una técnica de registro correcta (FERRARIO Y COLS., 1991; BURDETTE Y GALE, 1990; GARNICK, 1975; RALSTON, 1965; ANGELONE Y COLS., 1960). Entre ellos figuran la posición del cuerpo y de la cabeza, la resistencia de la piel, la temperatura y la humedad, la fatiga muscular, factores emocionales, la actividad continua de los músculos orbiculares y la localización topográfica de los electrodos sobre el área muscular. Al comparar la variabilidad entre los registros repetidos de la actividad EMG de maseteros y de temporales, fueron los primeros los que presentaron un coeficiente de correlación mayor (BURDETTE Y GALE, 1990).

Por todo ello, en nuestro estudio hemos intentado controlar las variables que pueden afectar a la reproducibilidad de los registros siguiendo distintas estrategias. En primer lugar, el examinador fue entrenado y calibrado para colocar los electrodos con precisión, según la técnica descrita por JANKELSON (1990). En segundo lugar, se estandarizaron las instrucciones verbales utilizadas con los pacientes para evitar crearles sensación de ansiedad. Las condiciones de registro siempre fueron las mismas, en un ambiente relajado, oscuro y ausente de ruidos. Se limpió la piel antes de colocar los electrodos y se aplicó gel conductor para facilitar la transmisión de la señal eléctrica. La posición de los sujetos durante los registros también fue controlada.

La fiabilidad de las pruebas electromiográficas fue probada realizando mediciones repetidas de la actividad EMG durante el reposo. Los resultados mostraron una escasa variación entre los registros de los diferentes días (concordancia intraobservador). A pesar de ello, para asegurar la validez de los datos, cada medición se realizó dos veces y se calculó la media de los dos

registros. Cuando los registros en dos mediciones consecutivas eran muy diferentes, se volvía a realizar la prueba repitiendo de nuevo las instrucciones verbales al paciente para que las ejecutara correctamente.

VII.2.1.1. ELECTRODOS

En los trabajos que estudian la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios se emplean generalmente dos tipos de electrodos: electrodos de superficie o electrodos de aguja, según sea el objetivo del estudio

En nuestra investigación empleamos electrodos de superficie bipolares desechables ya que no queríamos registrar la actividad de unas unidades motoras concretas, sino la actividad general del músculo. Otro motivo importante fue que, al tratarse de niños, quisimos evitar las molestias y efectos psicológicos adversos que produce la colocación de los electrodos de aguja para que se alterase la función muscular.

El principal problema de los electrodos de superficie es la interferencia que producen las actividades electromiográficas de músculos vecinos. A la hora de registrar la actividad del músculo masetero, pueden influir la del platisma, zigomático mayor y menor, risorio, orbicularis oris, elevador anguli oris, pterigoideo medial, buccinador y en ocasiones incluso el pterigoideo lateral. En el caso del temporal anterior pueden influir el músculo epicráneo y los músculos periorbitales (orbicularis oris, elevador del párpado superior y depresor supraciliar), especialmente si el sujeto parpadea durante el registro o mantiene los ojos abiertos. Para evitarlo, durante el registro, los pacientes permanecían con los ojos cerrados. Al registrar la actividad EMG de los músculos digástricos anteriores normalmente también se registra la actividad del milohioideo, genihiioideo, platisma y geniogloso.

Otro inconveniente de la electromiografía de superficie es la imposibilidad de registrar las porciones profundas de los músculos que se estudian.

En un estudio en el que se valoró el uso de electrodos de superficie para registrar la actividad electromiográfica de maseteros y temporales anteriores, se compararon los datos obtenidos en pruebas realizadas dentro de la misma sesión y

en diferentes sesiones con dos semanas de intervalo, y se consideró satisfactoria la reproducibilidad de los datos obtenidos (BURDETTE Y GALE, 1987).

VII.2.2. KINESIOGRAFIA

Para estudiar la posición de reposo mandibular y los movimientos mandibulares durante apertura y cierre, protrusiva y lateralidad empleamos un kinesiógrafo mandibular (K6, sistema Myotronics ®).

Frente a la exploración clínica convencional, este sistema presenta una serie de ventajas: utiliza protocolos clínicos programados en el ordenador de forma que las mediciones en milímetros son calculadas de forma automática y exacta, tanto en el plano frontal como en el sagital; no interfiere con los movimientos del paciente y permite registrar de forma simultánea la actividad electromiográfica durante el movimiento.

Además de las maniobras manuales de registro de los movimientos mandibulares, existen sistemas mecánicos (GIBBS Y COLS., 1971), por luz (OLSSON Y COLS., 1986) y magnéticos (JANKELSON, 1975; MCCALL Y ROHAN, 1977, LEWIN Y COLS., 1974), incluso sistemas que emplean radionucleótidos (BATES Y COLS., 1975; HANNAM, 1979) para el registro.

CLARK Y MOODY (1985) compararon la precisión de dos aparatos de rastreo mandibular: un sistema electromagnético que utilizaba un imán como fuente del movimiento y un sistema con sensores de luz que recogían el movimiento de un diodo mandibular que emitía luz. La ventaja del sistema magnético frente al sistema de luz es que el primero permite registrar los movimientos mandibulares en los tres planos del espacio, mientras que el segundo únicamente realiza registros en dos planos. Sin embargo, el sistema magnético presentaba una distorsión mayor: el máximo movimiento que se podía conseguir con menos de un 5% de distorsión era de 30 mm. El sistema por luz era capaz de registrar movimientos de 30 mm sin ninguna distorsión. Concluyeron que el uso del sistema por luz tiene la ventaja de la

precisión, pero el inconveniente de ser capaz de registrar movimientos sólo en dos planos del espacio. Ambos sistemas presentaron limitaciones para registrar los movimientos de máxima apertura mandibular.

Otros autores también han comprobado que, cuando se sobrepasa un rango de movimiento en sentido anteroposterior o transversal, existe cierta distorsión de las dimensiones, de forma que el sistema magnético registra menos mm de los que se desplaza la mandíbula realmente (MICHLER Y COLS., 1987; HANNAM Y COLS., 1980). Este problema se ha solucionado incorporando al sistema un programa de corrección geométrica (NEILL Y HOWELL, 1986; JANKELSON, 1980) que garantiza una medición lineal.

Los instrumentos magnéticos de registro más recientes son el Sirognathograph (LEWIN Y COLS., 1974) y el kinesiógrafo mandibular K6 (JANKELSON Y COLS., 1975), ambos basados en la señal magnética de un imán que se adhiere a las caras vestibulares de los incisivos inferiores, recogida por un sistema de sensores adaptado a la cabeza del paciente, tomando como referencia la posición de máxima intercuspidad. Aunque ambos instrumentos funcionan de forma similar, distintos trabajos (MICHLER Y COLS., 1987; NEILL Y HOWELL, 1986; NEILL, 1984) han demostrado que el kinesiógrafo K6 es más versátil.

Para que las mediciones sean lo más exactas posibles, hay que controlar una serie de variables (JANKELSON, 1980):

La alineación del sistema de sensores debía ser paralela al plano bipupilar y al plano de Frankfurt. Esta comprobación se realizaba visualmente antes de comenzar cada registro. Cuando la posición de los sensores no es correcta, existe el riesgo de que aparezcan artefactos (JANKELSON, 1990). Por ello se debe evitar su desplazamiento durante el registro y comprobar mediante el software del sistema que están colocados en la zona de máxima precisión (opción "Align sensor array" del programa).

El aparato debe estar fuera de la influencia de fuentes ferromagnéticas o electromagnéticas. Para ello despojamos al paciente y al operador de elementos metálicos y cuidamos que en la zona de registro no existieran elementos que pudieran interferir.

El ambiente en la habitación de registro debía ser un ambiente relajado. Hay que tener en cuenta la instantánea respuesta propioceptiva de los músculos al ambiente, que puede modificar su comportamiento habitual. Por ello, JANKELSON (1990) aconseja eliminar de los registros todos los movimientos influidos por el entorno. Por este motivo, los trazados irregulares fueron eliminados, y todos los trazados fueron repetidos al menos dos veces para comprobar que los datos eran homogéneos y reproducibles, evitando así trazados anómalos. Para eliminar el stress generado por la toma de registros en los pacientes (JEMT Y OLSON, 1984) se les proporcionó una información sencilla para que se familiarizaran con las pruebas.

El operador fue entrenado para utilizar las mismas instrucciones con los pacientes. Durante la fase de registro, al igual que durante la fase de recogida de los datos electromiográficos, desconocía el tipo de paciente del que se trataba, para evitar sesgos durante la toma de registros.

VII.2.3. TOMOGRAFIA

Para evaluar la posición del cóndilo mandibular empleamos tomografías de la articulación temporomandibular.

Existen básicamente cuatro técnicas radiográficas que se pueden utilizar de forma rutinaria en las consultas dentales para evaluar las articulaciones temporomandibulares (ATM). Estas son la radiografía panorámica, la transcraneal lateral, la transfaríngea y la transmaxilar (AP). Otras técnicas más sofisticadas, que normalmente requieren la colaboración de un radiólogo maxilofacial, son la tomografía, artrografía y tomografía computerizada (CT) (OKESON, 1992). Frente a las cuatro primeras, la tomografía lateral proporciona una visión más exacta de las ATM ya que elimina la superposición de estructuras. Otra ventaja de esta técnica es que es más exacta que la panorámica o las radiografías transcraneales para identificar anomalías o cambios óseos (BEAN, 1977). Debido a que es una vista sagital pura, se puede evaluar la posición del cóndilo en la fosa de forma más precisa que con la vista transcraneal (NOLAN Y LUDLOW, 1990). Entre las

desventajas figuran el coste, la necesidad de desplazamiento del paciente y el mayor nivel de exposición a la radiación frente a las técnicas convencionales mencionadas.

La artrografía se caracteriza por la inyección de un medio de contraste en el espacio articular que permite delimitar las estructuras de los tejidos blandos y diagnosticar perforaciones del disco articular (LYDIATT, 1986). Otra ventaja de la artrografía es que, mediante la fluoroscopia, permite visualizar los movimientos dinámicos del disco y del cóndilo (DELFINO Y EPPLEY, 1986). Entre sus desventajas figuran el coste, que son invasivas, que exponen al paciente a niveles relativamente altos de radiación y que predisponen a un cierto desplazamiento anterior del disco incluso en articulaciones sanas.

Otra técnica diagnóstica desarrollada en la década pasada es la tomografía computerizada (CT). Los scanners CT producen datos digitales midiendo la extensión de la transmisión de los rayos X a través de los distintos tejidos. Estos datos se transforman en una escala de densidades y se usan para generar una imagen visual. La principal ventaja es que proporciona imágenes tanto de los tejidos duros como blandos (CHRISTIANSEN, 1987; MANCO Y MESSING, 1986). Algunas ventajas frente a la artrografía son que no distorsiona las relaciones anatómicas y no es invasiva. Sin embargo, el coste, el tiempo de exposición y las altas dosis de radiación son algunas de sus desventajas.

Son escasos los estudios que utilizan tomografías computerizadas para evaluar la posición condilar. PIRTINIEMI Y COLS. (1991) utilizaron esta técnica radiográfica en pacientes adultos para relacionar las asimetrías oclusales con la posición bicondilar. Sin embargo, los estudios realizados en niños con mordida cruzada posterior utilizan en su mayoría tomografías convencionales para evaluar la morfología (TADEJ Y COLS., 1989) y la posición condilar (HESSE Y COLS., 1997; CHEN Y COLS., 1997).

Por todo ello decidimos emplear en nuestro estudio tomografías de ATM para evaluar la posición estática de los cóndilos en máxima intercuspidadación en un grupo de niños con mordida cruzada posterior.

Existen distintos métodos para evaluar las relaciones cóndilo-fosa a partir de tomografías. PULLINGER Y HOLLENDER (1986) realizaron un estudio para comparar

varias técnicas de evaluación de la posición condilar y concluyeron que los métodos que utilizaban mediciones lineales del espacio articular son superiores a los métodos que miden áreas y a los métodos subjetivos.

En nuestro estudio las mediciones del espacio articular fueron realizadas siguiendo la técnica digitalizada descrita por KUBOKI Y COLS. (1996). La principal ventaja de medir la magnitud y dirección de los cambios en la posición condilar y en el espacio articular a partir de tomografías utilizando este sistema de imagen computerizado es su gran resolución (0,10 mm). Considerando que otros sistemas de tomografías con imágenes digitales (tomografía computerizada - CT - , resonancia magnética) no proporcionan más de 0,5 mm de resolución, esta técnica de imagen análoga computerizada tiene una capacidad relativamente alta de detectar mínimos desplazamientos condilares y cambios en el espacio articular (AZUMA Y COLS., 1993). Otra ventaja es que al tratarse de un sistema automatizado, evita el sesgo en la medición del resultado. Además, el operador que realizó las mediciones desconocía las condiciones experimentales.

VII.3. ANALISIS DE LOS DATOS

VII.3.1. ELECTROMIOGRAFIA

VII.3.1.1. REPOSO CLINICO

Lo primero que llama la atención al observar los datos electromiográficos del reposo clínico es la gran variabilidad interindividual, reflejada en las grandes desviaciones estándar, tanto en el grupo control como en los dos grupos experimentales. Esta variabilidad también está presente en otros estudios electromiográficos (AHLGREN, 1986; AHLGREN Y COLS., 1985; PANCHERZ, 1980), y se atribuye a la variabilidad biológica del ser humano.

En nuestro estudio la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios estudiados durante el reposo mandibular oscilaba entre 1,10 μ v y

5,05 μ v en todos los sujetos estudiados. Estos datos indican que durante el reposo clínico existe actividad electromiográfica. El músculo que presentó una actividad electromiográfica más elevada, tanto en el grupo control como en los grupos con mordida cruzada posterior, fue el temporal posterior, lo que indica su papel relevante en el mantenimiento de la posición postural de reposo. Los valores electromiográficos medios estuvieron en torno a los 4 μ v, salvo en el grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo, cuyos valores medios oscilaron en torno a los 2,5 μ v.

Al comparar estos datos con la escasa literatura publicada observamos que nuestros valores son ligeramente superiores a los publicados por FERRARIO Y COLS. (1993) y por JANKELSON (1990). Destaca la ausencia de estudios sobre valores electromiográficos en población normoclusiva infantil. El estudio de FERRARIO (1993) se realizó en una población adulta joven, estudiando únicamente el músculo temporal anterior y el masetero; los rangos de normalidad propuestos por JANKELSON (1990) son poco precisos ya que no describe ni la edad ni características esqueléticas y oclusales de la muestra estudiada.

Nuestros resultados confirman que en la posición de reposo mandibular existe actividad muscular, aunque sea mínima. Estos hallazgos están en consonancia con otros estudios realizados tanto en humanos (FERRARIO Y COLS., 1993; MIRALLES, 1991; RUGH Y DRAGO, 1981) como en monos rhesus (MILLER Y CHIERICI, 1977; McNAMARA, 1974; MILLER Y COLS., 1985).

Existen varias teorías acerca de los factores que influyen en la posición de reposo mandibular. Mientras que algunos autores defienden la contribución de fuerzas pasivas al mantenimiento de la posición de reposo (control pasivo), otros abogan por el papel que juegan distintos tipos de fuerzas activas (control activo). Los datos de nuestro estudio se podrían enmarcar dentro de la teoría del control activo.

Los defensores del "control pasivo" sostienen que la resistencia al movimiento de la mandíbula, que contrarresta la fuerza gravitacional que la hace descender, reside en los componentes elásticos de los ligamentos y de los músculos que rodean la articulación (YEMM Y BERRY, 1969). Estos tejidos blandos proporcionan una fuerza pasiva que estabiliza la mandíbula en una región del espacio y están bajo una tensión elástica continua, sin existir activación de los músculos de cierre

(DRAGO, 1979; FELDMAN Y COLS., 1978; YEMM, 1976; YEMM Y NORDSTROM, 1974; LYNN Y YEMM, 1971; SHPUNTOFF Y SHPUNTOFF, 1956).

Sin embargo, todos estos estudios que asocian un patrón electromiográfico de silencio eléctrico a la posición de reposo mandibular fueron realizados cuando la técnica electromiográfica no estaba lo suficientemente perfeccionada. Podría ser que los elevados niveles de ruido de los aparatos ocultaran los bajos niveles de actividad electromiográfica. Incluso cuando la actividad registrada hubiese sido nula, no se puede concluir que no exista actividad muscular ya que existen fibras lentas que normalmente no producen potenciales de acción, de modo que puede existir actividad eléctrica en reposo y no detectarse electromiográficamente.

La teoría del "control activo" se basa en el concepto de que la posición de reposo mandibular está determinada de forma activa por el nivel de reclutamiento de unidades motoras dentro de los músculos elevadores y depresores mandibulares (SESSLE, 1978; GANS Y FORMIAK, 1978; GOLDBERG Y DERFLER, 1977). A su vez, este tono muscular se puede alterar por cambios en la posición de la cabeza (LUND Y COLS., 1970) y por estímulos visuales (KAWAMURA Y FUJIMOTO, 1957; MILLER Y CHIERICI, 1982), especialmente al cerrar los ojos o al disminuir la intensidad de la luz ambiente.

Algunos argumentos en contra de este control activo sugieren que los sujetos sometidos a estudios EMG están en un ambiente de laboratorio que les produce el stress suficiente para inducir una actividad muscular baja en los músculos masticatorios (YEMM, 1969).

A la hora de analizar las características electromiográficas del grupo control normoclusivo, nuestros datos indican que los músculos más activos eran los temporales posteriores y los menos activos eran los digástricos anteriores. Tanto los maseteros como los temporales anteriores presentaron niveles EMG similares. A pesar de ser una población normoclusiva, existía cierta asimetría en la actividad muscular de ambos lados. El temporal anterior del lado derecho mostraba una actividad más elevada que el del lado izquierdo. A pesar de que esta diferencia era estadísticamente significativa, al valorar los intervalos de confianza podemos afirmar, con una confianza del 95%, que esta diferencia oscilaba entre 0,67 y 1,87 μ v, lo que clínicamente no es relevante.



La observación de que el músculo temporal posterior es el principal músculo postural está de acuerdo con los hallazgos de MCCARROLL Y COLS. (1989), JIMENEZ (1987), AHLGREN Y COLS. (1985), DUBRULL (1980), AHLGREN Y COLS. (1973), LATIF (1957) y CARLSÖÖ (1952). Su activación proporciona a la mandíbula una mayor estabilidad durante el reposo que la activación de la porción anterior del músculo, ya que la porción anterior está más alejada del eje de la articulación temporomandibular (AHLGREN Y COLS., 1985). Aunque no se han encontrado diferencias en el tipo de fibras que forman la porción anterior y posterior del músculo temporal, sí se han encontrado diferencias entre el tipo de fibras musculares que componen su porción profunda (principalmente fibras Tipo I, lentas) y su porción superficial (Tipo I, lentas, y Tipo II, rápidas) (ERIKSSON Y THORNELL, 1983). Si tenemos en cuenta este hecho, se podría afirmar que la porción profunda del temporal sería el músculo postural por excelencia. Sin embargo, nuestros hallazgos electromiográficos no nos permiten confirmar esta hipótesis, posiblemente debido a que registramos los potenciales de acción de la porción superficial y no de la profunda.

La mayoría de los estudios EMG en población normoclusiva revisados analizan la actividad del músculo temporal anterior y posterior y del músculo masetero en reposo. En un estudio con niños normoclusivos, INGERVALL Y THILANDER (1974) encontraron que el músculo más activo fue el temporal posterior, seguido del masetero y del temporal anterior, cuyos valores fueron muy similares. Estos resultados coinciden con los encontrados en nuestro trabajo. En otro estudio realizado en adultos jóvenes con distintas clases esqueléticas, MIRALLES Y COLS. (1991) estudiaron los músculos temporal anterior y masetero durante distintas funciones. Al analizar los sujetos con clase I esquelética durante el reposo, observaron que la actividad del músculo masetero era ligeramente mayor que la del temporal anterior.

FERRARIO Y COLS. (1993) realizaron un trabajo con una muestra joven normoclusiva con el objetivo de establecer un rango normal de variabilidad en la actividad EMG de los músculos masticatorios, su simetría y contribución relativa a la fuerza muscular. Encontraron que la actividad del temporal anterior era ligeramente mayor (1,9 μ v) que la del masetero (1,45 μ v) durante la posición de reposo mandibular. La mayor actividad del temporal indicaba que la fuerza aportada por el masetero no era suficiente para mantener la mandíbula durante el reposo clínico. Nuestros resultados coinciden con estas apreciaciones. Igualmente,

observaron que la mayoría de los sujetos eran asimétricos, siendo menos asimétrico el temporal anterior que el masetero, especialmente a niveles bajos de actividad (en reposo). Para evaluar la asimetría, calcularon los índices de asimetría (NAEIJÉ Y COLS., 1989) totales y para cada músculo por separado. Observaron que el índice total era menor que los índices separados, sugiriendo que existe una compensación entre los dos músculos, cuyas asimetrías presentaban signos contrarios. Los datos de nuestro estudio sugieren también esta hipótesis: aunque únicamente el temporal anterior presentó una diferencia significativa entre el músculo del lado derecho y el del lado izquierdo, los cuatro músculos estudiados presentan entre sí asimetrías de signo contrario. El masetero y el temporal posterior izquierdos eran más activos que los derechos, mientras que el temporal anterior y el digástrico anterior derechos eran más activos que los izquierdos. FERRARIO Y COLS. (1993) sugieren que estas asimetrías podrían producir una cupla con un efecto de laterodesviación de la mandíbula, lo que implicaría a su vez un efecto de torque.

Existen opiniones opuestas sobre el papel que juega el digástrico anterior, junto con el resto de músculos suprahioides (genihioideo y milohioideo), durante la posición de reposo. Mientras que algunos autores opinan que es un músculo activo en el reposo mandibular (GARNICK Y RAMFJORD, 1962; CARLSÖO, 1956), otros piensan lo contrario (WIDMALM Y COLS., 1988; DUTHIE Y YEMM, 1982; KÖNING Y COLS., 1978; JARABAK, 1957). En nuestro trabajo los digástricos anteriores mostraron actividad durante el reposo. Al tratarse de músculos depresores, no contribuyen al sostenimiento de la mandíbula, sino que actuarían junto con la fuerza de la gravedad proporcionando la apertura bucal, en equilibrio con los músculos elevadores, que tienden a cerrar la boca. Otra posible función de este músculo en el reposo mandibular es el mantenimiento del hueso hioides, papel que se invierte al iniciarse la deglución faríngea, durante la cual la mandíbula sirve de apoyo a los músculos suprahioides mientras el complejo hioideo se eleva.

Los datos electromiográficos sobre el reposo mandibular en la muestra con mordida cruzada posterior derecha son bastante similares a los obtenidos en los sujetos con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo. Los valores electromiográficos más elevados corresponden a los músculos temporales posteriores y anteriores. Los menores potenciales corresponden a los digástricos

anteriores y a los maseteros. En el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo estos dos últimos músculos no presentan valores similares, siendo menor la actividad de los maseteros. El patrón asimétrico encontrado en el grupo control se repite en los sujetos con mordida cruzada posterior; sin embargo, en este caso los músculos que presentan asimetría del mismo signo son, por un lado, los temporales posteriores y los digástricos anteriores, y por otro, los temporales anteriores y los maseteros. De nuevo, encontramos una diferencia estadísticamente significativa al comparar la actividad del temporal posterior derecho e izquierdo en el grupo con mordida cruzada derecha, pero al valorar el intervalo de confianza de la diferencia (de 3,57 a 0,07 μ v) observamos que clínicamente esta diferencia no es relevante. En ambos grupos experimentales, el temporal posterior contralateral a la mordida cruzada fue más activo que el homolateral. Lo mismo ocurre al analizar el músculo digástrico anterior, aunque la diferencia en el grupo con mordida cruzada posterior derecha es mínima. Los músculos temporal anterior y masetero homolaterales a la mordida cruzada presentan una actividad más elevada que los contralaterales tanto en los sujetos con mordida cruzada derecha como en los sujetos con mordida cruzada izquierda.

Debido a que el músculo temporal posterior es el músculo postural por excelencia, es posible que la asimetría encontrada en este músculo en los sujetos con mordida cruzada posterior sea debida a que la mandíbula durante el reposo presenta una desviación funcional, como veremos posteriormente al analizar los datos kinesiográficos. La desviación funcional mandibular es menor en el grupo con mordida cruzada posterior izquierda que en el grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho, lo que explicaría que en el primer grupo la diferencia fuese menor debido a que la asimetría postural no llega a manifestarse en términos estadísticamente significativos.

Los resultados de los escasos estudios que analizan el patrón electromiográfico de los músculos masticatorios en pacientes con mordida cruzada posterior, en relación con la actividad del músculo temporal posterior, no coinciden con nuestros datos (TROELSTRUP Y MÖLLER, 1970; MÖLLER Y TROELSTRUP, 1975; INGERVALL Y THILANDER, 1975).

TROELSTRUP Y MÖLLER (1970) estudiaron 6 niñas y 6 niños con edades de 8 a 11 años, con mordida cruzada posterior unilateral de los primeros molares totalmente erupcionados, que presentaban además una desviación de los incisivos

centrales mandibulares de 0,5 a 3,5 mm hacia el lado de la mordida cruzada en máxima intercuspidadación. Utilizaron electrodos de superficie para registrar la actividad de los temporales anteriores y posteriores y de los maseteros, en reposo y máximo apretamiento. Los datos EMG mostraron que el temporal anterior presentaba una menor actividad postural en el lado de la mordida cruzada al compararlo con el lado contralateral, mientras que el temporal posterior era más activo en el lado de la mordida cruzada que en el lado opuesto. El masetero no presentó diferencias entre ambos lados. En máximo apretamiento, sólo persistía la asimetría en el músculo temporal posterior. Los autores explican que esta asimetría en máximo apretamiento se debe a la desviación lateral presente en máxima intercuspidadación; sin embargo, este hecho no explica la asimetría encontrada durante el reposo clínico, ya que, según los autores, en esta posición no existe desviación lateral mandibular. La asimetría en reposo la atribuían a una diferente innervación motora (distinto número de unidades motoras activas) de los temporales debido a un pequeño cambio en la posición mandibular, que no afectaba a la innervación de los músculos maseteros (MÖLLER, 1966).

Cinco años más tarde, los mismos autores (MÖLLER Y TROELSTRUP, 1975) ampliaron el estudio a 12 niñas y 11 niños de las mismas edades, encontrando resultados similares al evaluar tanto la asimetría funcional como la morfológica.

INGERVALL Y THILANDER (1975) realizaron otro estudio con 19 niños de 8 a 12 años con desviación funcional mandibular en máxima intercuspidadación que oscilaba entre 0,3 y 3,7 mm (16 presentaban además mordida cruzada posterior unilateral y 3 presentaban desviación funcional mandibular sin presencia de mordida cruzada posterior). Estudiaron la actividad del temporal anterior y posterior y del masetero en reposo, máximo apretamiento, masticación y deglución, comparando ambos lados dentro del mismo grupo y comparando los datos de los sujetos de este estudio con los de otro estudio previo (INGERVALL Y THILANDER, 1974), donde los sujetos eran normoclusivos y sirvieron como grupo control. Considerando toda la muestra del estudio (19 niños), no encontraron diferencias entre los músculos del lado de la desviación y los contralaterales. Sin embargo, cuando analizaron únicamente los niños con una desviación mayor de 1 mm (10 casos), encontraron que la actividad del temporal posterior en el lado de la desviación era mayor que en el lado contrario. Estos hallazgos son similares a los encontrados por TROELSTRUP Y MÖLLER (1970) y MÖLLER Y TROELSTRUP (1975).

Durante mucho tiempo, estos estudios han sido la referencia obligada empleada para justificar la asimetría muscular que producían las desviaciones funcionales mandibulares, y cómo, por esta vía, se podían generar asimetrías morfológicas y problemas disfuncionales en las articulaciones temporomandibulares (BEN-BASSAT Y COLS., 1993; VADIAKAS Y ROBERTS, 1991; SCHRÖDER Y SCHRÖDER, 1984).

Existe otro estudio más reciente, realizado por COLANGELO Y COLS. (1987), en el que estudiaron la actividad EMG de maseteros y temporales anteriores en reposo y máximo apretamiento en un grupo control formado por 10 pacientes con clase I esquelética (5 en dentición permanente y 5 en dentición mixta) y en un grupo experimental compuesto por 18 pacientes con desviación mandibular, que presentaban distintas clases esqueléticas. Independientemente de la clase esquelética, encontraron que en el grupo experimental el temporal anterior del lado de la desviación presentaba una mayor actividad que el del lado opuesto, patrón que se invertía para el músculo masetero. Sin embargo, añaden que las conclusiones sobre el estado de reposo no son definitivas porque la muestra es pequeña y la situación de reposo no es reproducible.

Al comparar nuestros resultados con los de los estudios precedentes, coincidimos al encontrar asimetría postural en el músculo temporal posterior, lo que confirma su papel posicionador y estabilizador de la mandíbula. Pero en nuestro estudio fue más activo el contralateral a la mordida cruzada. Estas diferencias se deban probablemente al menor número de sujetos y a los distintos criterios de selección empleados en los estudios anteriores.

Otro músculo implicado en los cambios posturales de la mandíbula es el pterigoideo lateral (MILLER, 1991; WIDMALM Y COLS., 1987; WOOD Y COLS., 1985), que actúa sinérgicamente con el temporal posterior desviando lateralmente la mandíbula. Sin embargo, en nuestro estudio no lo hemos analizado ya que su estudio requiere el empleo de electrodos de aguja.

RIISE Y SHEIKHOESLAM (1982) sugirieron la hipótesis de que el temporal anterior también está implicado activamente en el control postural de la mandíbula. Comprobaron que su actividad electromiográfica en reposo se elevaba significativamente tras introducir una interferencia oclusal experimental. La presencia de interferencias oclusales en las mordidas cruzadas posteriores fue

estudiada por DARQUE Y COLS. (1992), quienes señalaron que las mordidas cruzadas extensas producen importantes interferencias oclusales que afectan a la actividad del músculo temporal, siendo necesaria su eliminación para conseguir una función normal. Aunque la mayoría de los estudios indican que existe una relación evidente entre el estado oclusal y la actividad de los músculos masticatorios (BAKKE, 1993), para INGERVALL Y CARLSSON (1982) las interferencias oclusales pueden afectar o no al sistema masticatorio dependiendo de cómo se adapte la persona y cómo reaccione ante ellas.

Al comparar los datos del grupo control con los encontrados en el grupo con mordida cruzada posterior derecha no observamos diferencias significativas. Un análisis más detallado de los datos indica que la actividad el temporal posterior izquierdo en el grupo experimental está elevada respecto al grupo control, siendo más activo el temporal del lado contrario a la mordida cruzada, y que la actividad del masetero izquierdo (lado contrario a la mordida cruzada) está disminuida en el grupo experimental respecto al grupo control. Igualmente, el masetero derecho presenta una actividad ligeramente menor en el grupo experimental que en el grupo control. Pensamos que la presencia de estas diferencias pueden ser debidas en parte a la variabilidad fisiológica presente en el grupo control, que justifica que los sujetos controles sean asimétricos.

Cuando comparamos el grupo control con el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo observamos que las diferencias en las actividades electromiográficas de ambos maseteros son estadísticamente significativas. Los sujetos con mordida cruzada posterior registraron una menor actividad en el masetero derecho e izquierdo que los sujetos controles. Valorando los intervalos de confianza, observamos que las diferencias oscilan entre 0,97 y 2,17 μv y entre 1,04 y 2,56 μv respectivamente. La diferencia es ligeramente mayor en el lado derecho, que es el lado contralateral a la mordida cruzada.

Esta menor actividad en los maseteros de los grupos experimentales también se refleja en los datos recogidos durante máximo apretamiento, y puede ser debida a la existencia de un reflejo protector inhibitorio de la actividad de los maseteros generado por la inestabilidad oclusal que acompaña a la mordida cruzada posterior unilateral. Esta inhibición se extendería más allá de las funciones en las que se requiere fuerza, como es el máximo apretamiento, y afectaría también al reposo como reflejo de una situación adaptativa. El hecho de que estas diferencias sean

menores en el grupo con mordida cruzada derecha podría deberse a una mayor estabilidad oclusal, conseguida a costa de una mayor desviación funcional mandibular (como indica el análisis kinesiográfico de la posición de reposo mandibular, que se discutirá más adelante).

VII.3.1.2. MAXIMO APRETAMIENTO

Según distintos autores, la función de máximo apretamiento es la que proporciona una información más demostrativa y clara sobre la situación muscular de un individuo (BALCIUNAS Y COLS., 1987; MACDONALD Y HANNAM, 1984; WOOD Y TOBIAS, 1984; MOSS Y CHALMERS, 1974), no sólo en pacientes sanos sino también en aquellos con signos de disfunción temporomandibular (CHOI, 1992; SHEIKHOESLAM Y COLS., 1982). La validez y reproducibilidad de los registros electromiográficos de la musculatura de cierre durante el máximo apretamiento estático en máxima intercuspidad han sido igualmente demostradas (CHRISTENSEN, 1989; LINDAUER Y RENDELL, 1991).

Durante la función de máximo apretamiento el nivel de reclutamiento de los músculos de cierre depende de la dirección en la que se desarrolla la fuerza a través de la dentición y de las articulaciones (BELSER Y HANNAM, 1986; AHLGREN, 1986). El apretamiento en sentido vertical en máxima intercuspidad produce una activación máxima del temporal anterior y medio y del masetero; una activación alta, pero no máxima, del pterigoideo medial y de la cabeza superior del pterigoideo lateral; y una actividad baja de la cabeza inferior del pterigoideo lateral y de los músculos digástricos (GIBBS Y COLS., 1984; WOOD, 1987).

En nuestro estudio hemos registrado la actividad electromiográfica de los músculos maseteros y temporales anteriores. Los valores para todos los músculos oscilaban entre 216µv y 227µv. Los datos obtenidos en el grupo control muestran, en primer lugar, que la contribución de los maseteros al apretamiento es ligeramente superior que la de los temporales anteriores (ratio derecho =1,05; ratio izquierdo =1,01). La comparación entre ambos lados muestra la escasa variabilidad que existe entre los músculos del lado derecho y los del lado izquierdo, presentando un patrón prácticamente simétrico. En nuestra opinión, estos

resultados son el reflejo de una oclusión normal y unos contactos oclusales estables.

A la hora de comparar los datos de nuestro trabajo con rangos de normalidad debemos tener presente la edad media de nuestra muestra, ya que tanto la fuerza de mordida como la máxima actividad muscular aumentan desde la infancia hasta la edad adulta (AHLGREN, 1966; INGERVALL Y THILANDER, 1974; MOSS Y CHALMERS, 1974; BAKKE Y COLS., 1990).

En muestras normoclusivas de mayor edad (media 23 años) se han encontrado valores ligeramente superiores a los nuestros durante máximo apretamiento, con un predominio de la actividad de los maseteros frente a los temporales anteriores (MIRALLES Y COLS., 1991).

Existen varios estudios sobre la actividad del músculo temporal durante máximo apretamiento. AHLGREN (1986, 1985) analizó las tres porciones del músculo temporal en pacientes jóvenes normoclusivos (edad media de 24 años), encontrando valores que oscilaron entre 272 μ v y 360 μ v durante el apretamiento máximo en la posición de máxima intercuspidadación. No encontró diferencias significativas entre las tres partes del músculo (anterior, media y posterior): al aumentar la fuerza del apretamiento, la actividad aumentaba proporcionalmente en las tres porciones, pero este patrón no era homogéneo en todos los sujetos. Distintos autores han llegado a conclusiones diferentes: mientras que algunos afirman que la actividad del temporal anterior predomina (GREENFIELD Y WYKE, 1956; MÖLLER, 1966; VITTI Y BASMAJIAN, 1975), otros mantienen que la actividad está equilibrada en todas las partes del músculo (MOYERS, 1949; LATIF, 1957; VISSER Y COLS., 1992). Esta variabilidad puede ser debida a pequeñas variaciones en patrones oclusales que producen pequeñas desviaciones funcionales durante máxima intercuspidadación o a las variaciones individuales en la morfología craneofacial.

Los valores encontrados por FERRARIO Y COLS. (1993) en una población normoclusiva joven (edad media de 22 años) fueron ligeramente inferiores a los encontrados en nuestro estudio, especialmente en mujeres. Los índices de asimetría encontrados durante máximo apretamiento fueron menores que los encontrados durante el reposo, situación que se reproduce también en nuestro trabajo. Los índices de actividad, que comparan la contribución de maseteros y

temporales al apretamiento, mostraban un predominio de los maseteros en los varones y un predominio de los temporales en las mujeres.

En estudios previos (NAEIJÉ Y COLS., 1989; MCCARROLL Y COLS., 1989) se demostró que tanto la participación del temporal anterior y del masetero en el apretamiento como la asimetría en la actividad muscular dependían del nivel de apretamiento. A niveles bajos, dominaba la actividad del músculo temporal anterior, mientras que a niveles altos predominaba la actividad del masetero. Al aumentar el nivel de apretamiento, la asimetría de los maseteros era mayor que la de los temporales anteriores.

Al comparar los ratios de actividad EMG de maseteros/ temporales con otros estudios encontramos que existen pocos datos. FERRARIO Y COLS. (1993) mencionan un valor fisiológico de 1,5, que posiblemente corresponde a un índice de actividad del 17-20% (NAEIJÉ Y COLS., 1989). HICKMAN Y COLS. (1993) encontraron en población normoclusiva joven ratios de 0,9 durante máximo apretamiento en máxima intercuspidadación, afirmando que el equilibrio en la musculatura sinérgica era importante para una función muscular eficiente. Distintos estudios realizados con pacientes disfuncionales muestran ratios de actividad bajos (BAKKE Y MICHLER, 1991; COOPER Y LUCENTE, 1989; JANKELSON Y PULLEY, 1984; SHEIKHOESLAM Y RIISE, 1983; SHEIKHOESLAM Y COLS., 1980), que reflejan una menor contribución del masetero al apretamiento. En otro estudio realizado en niños con edades en torno a los once años, en el que se valoraba la actividad del temporal anterior y del masetero durante máximo apretamiento, se encontraron ratios de actividad temporal/ masetero de 1,1 (PANCHERZ, 1980), valores muy similares a los nuestros. Al comparar los datos con una muestra de clase II, los sujetos maloclusivos presentaron ratios de 1,9 a favor del temporal, debido a una disminución en la actividad de los maseteros. El autor relacionaba esta falta de equilibrio en la acción muscular con la falta de estabilidad oclusal, más que con el número de contactos dentarios presentes o con la posición mandibular (JIMENEZ, 1987; 1989).

Son numerosos los estudios que relacionan la estabilidad de los contactos oclusales con la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios durante máximo apretamiento (MÖLLER, 1976; BAKKE Y MÖLLER, 1980; FREESMEYER Y MANNS, 1985; JIMENEZ, 1987). MÖLLER Y BAKKE (1988) demostraron que la máxima actividad alcanzable en el temporal anterior y en el masetero durante máximo apretamiento estaba influida significativamente por el número, distribución y

localización de los contactos oclusales. También demostraron que la máxima actividad de los elevadores coincide con la máxima estabilidad oclusal. MANNS Y COLS. (1989) concluyeron que es importante establecer contactos oclusales simétricos y bilaterales de los dientes posteriores para permitir el desarrollo de fuerzas oclusales óptimas en máxima intercuspidad.

CHOI (1992) encontró una correlación positiva entre la estabilidad de los contactos oclusales dinámicos y la actividad muscular durante máximo apretamiento al comparar pacientes sanos y disfuncionales. La falta de estabilidad oclusal se traducía en una actividad asimétrica de los músculos temporales anteriores; la actividad simétrica de estos músculos tenía mayor efecto sobre la estabilidad oclusal durante máximo apretamiento que la actividad de los maseteros. Estos hallazgos coinciden con los encontrados por SHEIKHOESLAM Y COLS. (1982).

Otros autores dan prioridad al papel de los maseteros en la correlación con la estabilidad oclusal. BAKKE Y COLS. (1980, 1990, 1992) encontraron que la contracción potente de los maseteros en pacientes sanos implica una oclusión estable. Sugirieron que las correlaciones entre la estabilidad oclusal y la función de los elevadores estaban basadas posiblemente en mecanismos de "feedback" de los presoeptores periodontales.

Al analizar los datos de los pacientes con mordida cruzada posterior en el lado derecho y en el lado izquierdo observamos que ambos grupos presentan patrones de actividad idénticos. Durante máximo apretamiento en máxima intercuspidad, los músculos temporales anteriores son más activos que los maseteros. Al comparar ambos lados dentro de cada grupo observamos que tanto al temporal anterior como el masetero contralaterales a la mordida cruzada son más activos que los músculos homolaterales. Esta diferencia es más acusada para el músculo temporal anterior tanto en el grupo con mordida cruzada en el lado derecho como en el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo, donde la diferencia es estadísticamente significativa.

Al valorar la contribución de maseteros y temporales al apretamiento mediante los ratios de actividad, observamos de nuevo que en los dos grupos experimentales se repite el mismo patrón: es mayor la contribución de los

temporales anteriores que la de los maseteros. Esta falta de equilibrio en la acción muscular posiblemente sea debida a la falta de estabilidad oclusal (JIMENEZ, 1987; 1989). Comparando ambos lados dentro de cada grupo, vemos que el desequilibrio entre los dos músculos sinérgicos es más acusado en el lado contralateral a la mordida cruzada, tanto en los pacientes con mordida cruzada derecha (ratio derecho = 0,92; ratio izquierdo = 0,86) como en los pacientes con mordida cruzada izquierda (ratio derecho = 0,79; ratio izquierdo = 0,99). Pensamos que esta disminución en los ratios de actividad es debida tanto a un aumento de la actividad de los músculos temporales, que además de contribuir al apretamiento deben estabilizar la mandíbula, como a una disminución de la actividad de los maseteros, debida posiblemente a un reflejo inhibitorio producido por la relativa inestabilidad oclusal que presentan estos pacientes.

En pacientes normoclusivos con una oclusión estable, el apretamiento en máxima intercuspidad con una fuerza dirigida lateralmente altera el máximo reclutamiento de los músculos de cierre mandibulares. El temporal y el masetero se separan de forma bilateral: el masetero y el temporal homolaterales a la dirección de la fuerza mantienen una actividad EMG alta, pero no máxima, mientras que el temporal contralateral se silencia y el masetero contralateral demuestra una actividad EMG baja. La actividad del pterigoideo medial homolateral es baja, pero la del contralateral se mantiene alta. La cabeza inferior del pterigoideo lateral homolateral cesa su actividad, mientras que el pterigoideo lateral contralateral presenta una actividad máxima (MACDONALD Y HANNAM, 1984; WOOD Y COLS., 1986; WOOD, 1987). Estos datos no concuerdan con nuestros resultados, posiblemente debido a que la estabilidad oclusal de los pacientes con mordida cruzada no es la misma que la de sujetos normoclusivos, aunque el apretamiento tenga un componente lateral.

Cuando existe una oclusión estable, el masetero es capaz de demostrar su máxima contracción isométrica. Sin embargo, cuando no existe estabilidad oclusal debido por ejemplo a un contacto prematuro, los músculos masticatorios deben estabilizar la mandíbula y proporcionar a la vez la fuerza de mordida necesaria para el apretamiento. Bajo estas condiciones la actividad potencial del masetero se reduce de forma severa, posiblemente para evitar dañar las estructuras involucradas en la estabilización compensatoria. La actividad del temporal anterior se divide entre la estabilización de la mandíbula y los requerimientos para generar fuerzas de mordida (JIMENEZ, 1987). Este hecho podría explicar en parte nuestros

resultados. Como hemos señalado anteriormente en la discusión, en nuestra muestra el grupo con mordida cruzada posterior derecha presenta una mayor estabilidad oclusal a costa de una mayor desviación mandibular (como se analizará posteriormente con los datos kinesiógráficos), y por ello los ratios de actividad son mayores que en el grupo con mordida cruzada izquierda, al ser menor la inhibición del músculo masetero.

Al comparar nuestros resultados con los pocos trabajos que estudian la actividad electromiográfica durante máximo apretamiento en pacientes con mordida cruzada posterior, observamos que los resultados son diferentes (TROELSTRUP Y MÖLLER, 1970; MÖLLER Y TROELSTRUP, 1975; INGERVALL Y THILANDER, 1975).

TROELSTRUP Y MÖLLER (1970) recogieron la actividad electromiográfica de los músculos masetero, temporal anterior y temporal posterior durante máximo apretamiento, encontrando que sólo el temporal posterior presentó asimetría, con una actividad menor en el lado contralateral a la mordida cruzada. Sin embargo, en un número menor de pacientes encontraron el patrón inverso: la actividad era menor en el lado homolateral a la mordida cruzada. La activación de ambos temporales anteriores y maseteros fue uniforme. Los resultados ampliados cinco años más tarde (MÖLLER Y TROELSTRUP, 1975) muestran los mismos datos: el temporal posterior homolateral a la mordida cruzada era el músculo más activo.

INGERVALL Y THILANDER (1975) encontraron los siguientes resultados en niños con desviación mandibular: los músculos menos activos durante el apretamiento fueron los maseteros, siendo menor la actividad en el lado contrario a la desviación. Los temporales anteriores presentaban una actividad mayor que los maseteros, e igualmente eran asimétricos al comparar los lados. El lado más activo era el homolateral a la desviación.

La interpretación de nuestros datos, a la vista de estos resultados, es que, durante la función de máximo apretamiento existe una disminución de la actividad de los maseteros en ambos lados debido a un reflejo inhibitorio (BAKKE Y COLS., 1992; BELSER Y HANNAM, 1985), que se traduce en unos ratios de actividad a favor de los temporales anteriores. En segundo lugar, podría existir una mayor estabilidad oclusal en el lado homolateral a la mordida cruzada conseguida a expensas de la desviación funcional mandibular. La menor estabilidad oclusal en el lado contralateral a la mordida cruzada explicaría la presencia de una mayor

actividad de los temporales anteriores contralaterales a la mordida cruzada. La comparación de los grupos experimentales con el grupo control también apoya esta hipótesis.

Al comparar los pacientes del grupo control con los pacientes con mordida cruzada, tanto derecha como izquierda, se observan algunas diferencias que no son significativas estadísticamente. El músculo temporal anterior contralateral es más activo en ambos grupos experimentales (239,4 μ v en el grupo con mordida cruzada derecha y 267,07 μ v en el grupo con mordida cruzada izquierda) que en el grupo control (218,73 μ v y 216,07 μ v respectivamente). El temporal anterior homolateral muestra la tendencia contraria, aunque los valores son más parecidos. Este dato corrobora lo discutido anteriormente respecto a los pacientes con mordida cruzada posterior. Ambos músculos maseteros de los pacientes con mordida cruzada derecha e izquierda presentan una menor actividad que los del grupo control, siendo esta diferencia más marcada en el masetero homolateral a la mordida cruzada. De nuevo, estos resultados apoyan la hipótesis propuesta anteriormente.

La comparación de los ratios de actividad de los grupos experimentales y del grupo control confirma la mayor participación de los maseteros en el apretamiento en el grupo control y la mayor participación de los temporales en ambos grupos experimentales.

VII.3.2. KINESIOGRAFIA

VII.3.2.1. REPOSO CLINICO

El estudio kinesiográfico tridimensional de la posición de reposo mandibular completa la información obtenida a partir de los registros electromiográficos de los músculos masticatorios durante dicha función.

En nuestro estudio registramos el cambio que sufre la mandíbula desde la posición de reposo hasta la posición de máxima intercuspidad en el plano vertical (espacio libre o dimensión vertical), sagital (desplazamiento anteroposterior) y transversal (desviación lateral).

Las dimensiones del espacio libre encontradas en el grupo control normoclusivo fueron similares a las halladas en los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, tanto en el lado derecho como en el izquierdo. El espacio libre oscilaba entre 2,63 y 2,9 mm en los tres grupos. Estas cifras están dentro de los rangos de normalidad definidos en estudios previos (FERRARIO Y COLS., 1992; NIELSEN Y COLS., 1990; JANKELSON, 1990; SUAREZ, 1987; RUGH Y DRAGO, 1981). Mientras que algunos autores encontraron que los pacientes varones presentaban una dimensión vertical ligeramente mayor (1 mm) que las mujeres (FERRARIO Y COLS., 1992), otros no encontraron diferencias entre sexos (RUGH Y DRAGO, 1981; NIELSEN Y COLS., 1990). En nuestro estudio no hemos querido subdividir los grupos para no modificar su tamaño. Por otro lado, pensamos que aunque pudiesen existir mínimas diferencias, debido a que los tres grupos de pacientes están balanceados respecto a la distribución de la variable sexo, estas diferencias no afectan a nuestros resultados.

No nos ha extrañado el hecho de no encontrar diferencias entre el espacio libre de los sujetos normoclusivos y el de los pacientes con mordida cruzada posterior porque ambos grupos presentan un patrón facial similar. Varios autores han afirmado que la dimensión vertical de la posición de reposo clínico es menor en pacientes dólicofaciales que en pacientes braquifaciales (KONCHACH Y COLS., 1987; PETERSON Y COLS., 1983; WESSBERG Y COLS., 1982). Otras posibles fuentes de variación son la posición de la cabeza, la pérdida de dientes, la tensión emocional, el envejecimiento y el tipo de respiración entre otros (RUGH Y DRAGO, 1981; MOHL, 1978; BRILL Y TRIDE, 1974; TALLGREN, 1972), todos ellos factores que se han intentado controlar en este trabajo mediante unos criterios de selección estrictos y un protocolo definido.

El análisis transversal de la posición de reposo mandibular ofrece unos resultados muy interesantes. Tanto en el grupo control como en ambos grupos experimentales, la mandíbula apenas se desplaza en sentido lateral desde el reposo hasta máxima intercuspidad (0,1 mm; 0 mm y 0,5 mm respectivamente para cada grupo). Las pequeñas diferencias entre los tres grupos no son significativas. Este dato corrobora el hecho de que cuando la mandíbula está desviada en máxima intercuspidad, sigue desviada en la posición de reposo y no se centra. Más adelante, al discutir los datos kinesiógráficos relativos a máxima apertura y desviación funcional, volveremos a mencionar este hallazgo. Estos datos explican la asimetría encontrada en los músculos temporales posteriores durante el reposo, que reflejan la desviación mandibular mantenida durante la posición de reposo mandibular.

En sentido sagital, la mandíbula se adelanta de 0,7 a 0,9 mm al pasar de la posición de reposo clínico a la posición de máxima intercuspidad. Tampoco hemos encontrado diferencias entre los tres grupos estudiados.

Los trabajos revisados que estudian la posición de reposo mandibular se centran en el análisis del espacio libre y no mencionan rangos de normalidad para el desplazamiento anterior y lateral de la mandíbula al pasar de la posición de reposo a la posición de máxima intercuspidad.

VII.3.2.2. APERTURA-CIERRE: DESVIACION FUNCIONAL MANDIBULAR

El movimiento de máxima apertura desde máxima intercuspidadación fue analizado en sentido vertical, valorando los milímetros de apertura, y en sentido lateral, cuantificando los milímetros de desviación lateral en el plano frontal.

La apertura vertical fue similar en los sujetos normoclusivos (33,36 mm) y en los sujetos con mordida cruzada posterior derecha (34,02 mm) e izquierda (33,22 mm). Nuestros valores son ligeramente menores a los encontrados en otros estudios. Así, FERRARIO Y COLS. (1992) encontraron valores en torno a los 36-37 mm de apertura máxima y ISHIGAKI Y COLS. (1989) alrededor de 45 mm. Por el contrario, NIELSEN Y COLS. (1990) hallaron valores discretamente menores (31,5 mm).

Es difícil comparar los datos de los distintos estudios debido a las diferencias en los protocolos y en las técnicas de medición del espacio. En primer lugar, nuestros datos fueron recogidos durante ciclos funcionales del apertura-cierre, sin forzar nunca a los pacientes a realizar una máxima apertura fuera del rango funcional. En segundo lugar, las edades de nuestros pacientes fueron en todos los casos menores que las de las muestras de los otros trabajos. Además, en los estudios en los que las mediciones se realizaron con calibres o reglas directamente en boca, se puede introducir cierta tensión pasiva que puede modificar la apertura del paciente. Utilizando registros kinesiográficos no se altera la función normal.

Las aplicaciones clínicas de las evaluaciones dinámicas de los movimientos mandibulares al diagnóstico son tema de controversia. Algunos autores niegan el uso extendido de la kinesiografía para el diagnóstico de alteraciones temporomandibulares (CLARK Y LYNN, 1986; MONTEIRO Y COLS., 1987; MOHL Y DIXON, 1994), mientras que otros defienden que los trazados kinesiográficos computerizados son una herramienta clínica diagnóstica e incluso pronóstica (ISHIGAKI Y COLS., 1989; HOWELL Y COLS., 1993; KUWAHARA Y COLS., 1995). A la hora de relacionar la extensión del movimiento de máxima apertura en sentido vertical con la presencia o ausencia de desórdenes craneomandibulares existen opiniones encontradas. En el estudio realizado por NIELSEN Y COLS. (1990) compararon los

movimientos mandibulares de sujetos sanos y de pacientes con alteraciones craneomandibulares asociadas a dolor muscular. No encontraron diferencias significativas en la extensión del movimiento de máxima apertura entre los dos grupos. TOOLSON Y SADOWSKY (1991) hallaron resultados similares al comparar sujetos con ruidos articulares con sujetos sanos. Sin embargo, en otro trabajo realizado en pacientes con alteraciones temporomandibulares antes y después de la cirugía articular SINN Y COLS. (1996) encontraron que un año después de la cirugía el movimiento de apertura, que antes estaba restringido, aumentaba significativamente. ROBERTS Y COLS. (1985) afirmaron que los pacientes con un desplazamiento del disco sin reducción presentaban una menor apertura que los pacientes normales y que los pacientes con desplazamiento del disco con reducción. ISHIGAKI Y COLS. (1989), al comparar pacientes disfuncionales y sujetos sanos observaron que la extensión del movimiento de máxima apertura era similar en ambos grupos, pero existían diferencias en cuanto al patrón del movimiento.

En nuestro estudio, aunque los sujetos con mordida cruzada posterior presentan una posición condilar asimétrica, como se discutirá más adelante, pensamos que se trata de una adaptación funcional a la situación oclusal y que este hecho no limita el movimiento de apertura en esta fase del desarrollo craneofacial.

El segundo parámetro estudiado durante el movimiento de apertura y cierre fue la desviación funcional. Consideramos que en máxima apertura la mandíbula está centrada y que al cerrar en máxima intercuspidadación puede existir un desplazamiento lateral que analizamos en el plano frontal.

En el grupo control encontramos que la desviación funcional era de 1,06 mm hacia la derecha. Consideramos que esta desviación está dentro del rango de variabilidad fisiológica. En el grupo con mordida cruzada en el lado derecho, la desviación encontrada fue de 2,95 mm hacia el lado derecho. Al compararla con el grupo control la diferencia fue significativa y el intervalo de confianza del 95% indicaba que la diferencia podía oscilar entre 0,99 mm y 2,79 mm, lo que clínicamente también es significativo. Los pacientes con mordida cruzada en el lado izquierdo presentaron una desviación de -2,27 mm hacia la izquierda, que al

compararla con el grupo control la diferencia también fue significativa (IC 95%: 2,43 mm a 4,23 mm).

En los trabajos revisados también se ha encontrado cierta desviación funcional en población normal. FERRARIO Y COLS. (1992) hallaron un valor medio de 1,7 mm hacia la derecha, con una gran variación que oscilada hacia los dos lados. Incluso encontraron desplazamientos de más de 2 mm, que es el umbral discriminatorio clásico utilizado en la clínica. ISHIGAKI Y COLS. (1989) encontraron que un 35% de los sujetos normales presentaban desviaciones mandibulares de más de 2 mm durante los ciclos de apertura y cierre, que podían reflejar cierta asimetría en la forma de la fosa articular y del cóndilo. KANG Y COLS. (1991) encontraron desviaciones funcionales de hasta 1,3 mm en estudiantes normoclusivos.

Los trabajos con pacientes disfuncionales también presentan resultados dispares. Al comparar pacientes con ruidos articulares con sujetos sanos se vio que los primeros presentaban una mayor desviación (3,2 mm) que los segundos (2,2 mm), siendo la diferencia estadísticamente significativa (TOOLSON Y SADOWSKY, 1991). ATHANASIOU Y COLS. (1989) compararon pacientes con deformidades dentofaciales con sujetos normales y observaron que, aunque los primeros presentaban una desviación funcional mayor que los segundos, las diferencias no eran significativas.

Pensamos que a la hora de asociar la desviación funcional con la presencia de disfunción craneomandibular no sólo es importante considerar los milímetros de desviación, sino también el trazado kinesiográfico del movimiento para poder analizar si existe durante el ciclo de apertura y cierre una trayectoria irregular. En este trabajo no hemos realizado una clasificación cualitativa de los trazados porque todos eran bastante homogéneos y no observamos ningún patrón anómalo.

A parte de conocer la desviación funcional desde máxima apertura hasta la posición de máxima intercuspidad nos interesaba saber qué grado de esta desviación persistía durante la posición de reposo mandibular. Para ello calculamos la diferencia entre el desplazamiento lateral desde máxima apertura a máxima intercuspidad menos el desplazamiento desde la posición de reposo a máxima

intercuspidación (datos discutidos anteriormente). Si esta diferencia era cero significaba que la mandíbula en reposo estaba igual que en máxima apertura, es decir, estaba centrada.

En el grupo control la diferencia era de 0,93 mm, lo que indica que la mandíbula está desviada casi 1 mm en la posición de reposo (recordemos que al pasar de reposo a máxima intercuspidación sólo se desviaba 0,13 mm y que en máxima intercuspidación presentaba una desviación de 1,06 mm). En el grupo con mordida cruzada en el lado derecho la diferencia era de 2,95 mm (desde el reposo hasta máxima intrcuspidación no se desviaba nada, y en máxima intercuspidación presentaba una desviación de 2,95 mm), lo que indica que toda la desviación funcional ocurre desde máxima apertura hasta el reposo, posición donde la mandíbula está igual de desviada que en máxima intercuspidación. Al comparar los datos de ambos grupos encontramos diferencias estadísticamente significativas. El tercer grupo, formado por pacientes con mordida cruzada en el lado izquierdo, presentó una diferencia de 1,77 mm (desde el reposo hasta máxima intercuspidación se desviaba 0,5 mm y en máxima intercuspidación presentaba una desviación de 2,27 mm), lo que indica que desde máxima apertura hasta el reposo ocurre la mayoría de la desviación funcional, aunque en este caso la mandíbula sigue desviándose 0,5 mm más hasta llegar a máxima intercuspidación.

Estos datos son importantes para comprender la asimetría muscular observada durante el reposo clínico. El hecho de que en los pacientes con mordida cruzada en el lado izquierdo la mandíbula esté más centrada durante el reposo que en los pacientes con mordida cruzada en el lado derecho puede justificar que las diferencias entre los músculos temporales posteriores del primer grupo no fueran estadísticamente significativas, puesto que por un lado la desviación funcional de la mandíbula era menor (2,27 mm frente a 2,95 mm) y por otro lado la mandíbula estaba menos desviada durante el reposo clínico.

HAMERLING Y COLS. (1991) realizaron un estudio con niños con mordida cruzada posterior y desviación lateral en máxima intercuspidación. Comprobaron que al eliminar los contactos oclusales durante los ciclos de apertura y cierre mediante el uso de férulas planas, la desviación se mantenía. Este hallazgo corrobora el hecho de que en nuestros pacientes también persista la desviación funcional a pesar de no existir contactos oclusales. Esto puede ser debido a que

existen unos patrones neuromusculares generados oclusalmente que persisten temporalmente aunque se elimine la propiocepción dictada por la oclusión.

VII.3.2.3. PROTRUSIVA

El movimiento de protrusión desde máxima intercuspidadación fue analizado en el plano sagital, midiendo los milímetros de avance anterior, y en el plano frontal, cuantificando la desviación lateral mandibular durante este movimiento.

Respecto al primer parámetro no hemos encontrado diferencias entre los tres grupos, aunque las desviaciones estándar para cada uno de ellos eran muy grandes, indicando que existe una variabilidad importante. El avance registrado en los tres grupos oscilaba entre los 5,1 mm y 5,95 mm.

De nuevo, a la hora de comparar los datos de nuestro estudio con otros trabajos de referencia, hemos tenido que recurrir a muestras adultas debido a la falta de estudios en pacientes con rangos de edad similares a los nuestros. Este dato es importante al considerar los movimientos de protrusiva y lateralidad porque en niños más jóvenes (en dentición infantil o mixta) son bastante diferentes a los encontrados en adultos. En un trabajo realizado por HAYASAKI Y COLS. (1998) observaron que en dentición temporal la mandíbula se mueve más horizontal y anteriormente al realizar estos movimientos, con un descenso mínimo, al compararlo con los movimientos en dentición adulta.

En estudios realizados con pacientes adultos se han encontrado valores normales ligeramente superiores a los nuestros. Así, CLARK Y LYNN (1986) obtuvieron un valor medio de 6,1 mm; NIELSEN Y COLS. (1990) encontraron un rango de 4 a 10 mm, con una media de 6,9 mm y KANG Y COLS. (1991) valores de 9,5 mm.

Existen pocos datos acerca de la relación entre disfunción craneomandibular y la extensión del movimiento de protrusiva. Mencionaremos que en el trabajo de NIELSEN Y COLS. (1990) no se encontraron diferencias en la longitud de este movimiento entre sujetos sanos y sujetos con disfunción. Sin embargo, CLARK Y LYNN (1986) observaron que en pacientes disfuncionales este movimiento era ligeramente menor.

Al analizar la desviación lateral durante el movimiento de protrusión sí hemos encontrado diferencias significativas entre los tres grupos estudiados. De nuevo, las grandes desviaciones estándar dan idea de una gran variabilidad. En el grupo control esta desviación fue prácticamente despreciable (0,06 mm, DE: 1,07 mm), mientras que los pacientes con mordida cruzada posterior presentaban una desviación hacia el lado contrario a la mordida cruzada de aproximadamente 1,3 mm. Debido a que la mandíbula está desviada en la posición de máxima intercuspidación, es lógico que, al eliminarse los contactos dentarios posteriores y siguiendo la guía definida por el contacto entre los incisivos superiores y los inferiores, la mandíbula sufra un desplazamiento lateral.

En la mayoría de los estudios realizados en sujetos normoclusivos se ha encontrado cierto grado de desviación lateral durante el movimiento de protrusiva. FERRARIO Y COLS. (1992) afirmaron que sólo un 27% de los varones y un 4% de las mujeres estudiados presentaban una trayectoria simétrica. KANG Y COLS. (1991) midieron el ángulo que formaba la trayectoria del movimiento de protrusión con la línea media y obtuvieron un valor medio de 3,2 grados. Por el contrario, NIELSEN Y COLS. (1990) apuntaron que el movimiento de protrusión era simétrico, encontrándose a medio camino entre las trayectorias de lateralidad derecha e izquierda. Pensamos que es fisiológico encontrar cierto grado de desviación lateral durante este movimiento ya que al estar guiado por las superficies dentarias de los incisivos, es fácil que estos contactos no sean totalmente simétricos y que por tanto exista cierta desviación. En nuestra muestra es importante considerar que aunque el valor medio es prácticamente cero, la desviación estándar nos habla de cierta desviación, que al producirse aleatoriamente hacia ambos lados, tienda a anularse al calcular la media.

VII.3.2.4. LATERALIDADES

No hemos encontrado diferencias entre las lateralidades derecha e izquierda registradas en el grupo control y las registradas en los grupos con mordida cruzada posterior unilateral. En el grupo control, ambos movimientos fueron similares (6,8 mm y 6,91 mm) aunque no idénticos. En los dos grupos experimentales, la lateralidad hacia el lado contrario a la mordida cruzada fue aproximadamente 1 mm mayor en ambos casos que el movimiento de lateralidad realizado hacia el mismo lado de la mordida cruzada. Este hecho se explica fácilmente si pensamos que en máxima intercuspidad la mandíbula está desviada hacia el lado de la mordida cruzada y por lo tanto, al realizar la lateralidad, tiene un mayor rango de movimiento hacia el lado contralateral a la mordida cruzada, ya que debe corregir los milímetros de desviación en sentido contrario.

Otros autores han estudiado el movimiento de lateralidad en sujetos normoclusivos, encontrando unos rangos de normalidad similares a los nuestros. FAULKNER Y ATKINSON (1984) obtuvieron valores de 5 a 6,2 mm para la lateralidad izquierda y de 5,9 a 8,2 mm para la lateralidad derecha, señalando la falta de suavidad y simetría en los trazados. La presencia de asimetría al comparar ambas lateralidades es el denominador común de distintos trabajos (FERRARIO Y COLS., 1992; KORIOTH, 1990; NIELSEN Y COLS., 1990; INGERVALL, 1971). Una explicación a estos pequeños cambios de dirección puede ser la presencia de restauraciones en los dientes posteriores, ya que los contactos oclusales son determinantes durante este movimiento (NISHIGAWA Y COLS., 1992; KOYANO Y COLS., 1997).

Si comparamos la extensión del movimiento de protrusión con los movimientos de lateralidad, observamos que la amplitud de estos últimos es mayor que la extensión del movimiento de protrusión. Este hecho coincide con los datos de CLARK Y LYNN (1986), tanto en pacientes sanos como disfuncionales. Sin embargo, NIELSEN Y COLS. (1990) encontraron que la amplitud de ambos movimientos era muy similar.

También se han relacionado los movimientos de lateralidad con la máxima apertura vertical. Algunos trabajos afirman que en sujetos sanos, las lateralidades son aproximadamente un 30% de la máxima apertura (NIELSEN Y COLS., 1990). Otros establecen un ratio de 4,4 a 1 a favor del movimiento de máxima apertura

(HOCHSTEDLER Y COLS., 1996). Los datos obtenidos en el grupo normoclusivo están en consonancia con estas afirmaciones.

FARRAR (1983) estudió más extensamente la correlación entre la cantidad de apertura vertical / movimiento de lateralidad y la presencia o ausencia de disfunción temporomandibular. Afirmaba que cuando el ratio era mayor de cuatro a uno podía existir un problema en los músculos, tendones o ligamentos extracapsulares; pero cuando era de cinco a uno, incluso de seis a uno, la causa posiblemente fuese intracapsular. Se ha encontrado que individuos con dolor y disfunción presentaban una adaptación al movimiento de lateralidad, que era asimétrico, de tres tipos: restricciones en la extensión del movimiento, trayectorias diferentes desde y hacia la posición de máxima intercuspidad y alteración de la pendiente de la trayectoria del movimiento (NIELSEN Y COLS., 1990). Otros autores, sin embargo, afirman que no existen diferencias significativas entre los movimientos de lateralidad de sujetos sanos y de pacientes disfuncionales (CLARK Y LYNN, 1986).

No existen trabajos similares al nuestro en pacientes con mordida cruzada posterior. FERRARIO Y COLS. (1996) realizaron un estudio con pacientes que presentaban una desviación funcional importante (5 mm) y analizaron la pendiente de las trayectorias de lateralidad, encontrando que las trayectorias eran más planas hacia el mismo lado hacia donde se desviaba la mandíbula al cerrar. Una posible explicación a este hecho puede ser la correlación entre una proyección lateral insuficiente y una disfunción temporomandibular, con una menor movilidad homolateral. Si trasladamos los datos de este estudio a nuestro trabajo, podríamos esperar que las lateralidades realizadas hacia mismo lado de la mordida cruzada (lado hacia donde está desviada la mandíbula) fuesen más planas que las contralaterales, posiblemente debido a alteraciones en la posición condilar (parámetro que se discutirá posteriormente). Sin embargo, en nuestro trabajo no hemos analizado las pendientes de las trayectorias de este movimiento.

VII.3.3. TOMOGRAFIA

VII.3.3.1. DISTRIBUCION DEL ESPACIO ARTICULAR MEDIO. DISTRIBUCION NORMALIZADA

Al comparar el espacio articular del cóndilo homolateral (2,85 mm) con el cóndilo contralateral (3,11 mm) a la mordida cruzada observamos que es mayor en el lado contralateral, siendo esta diferencia estadísticamente significativa (I.C. 95%: de 0,35 a 0,17 mm).

Un estudio detallado de las curvas de distribución del espacio articular para cada uno de los cóndilos muestra que la diferencia es mayor alrededor de los 144 grados. Si consideramos el cóndilo y la fosa articular como una semicircunferencia dividida en intervalos de dos grados y adjudicamos el valor 0 a una línea horizontal desde el centro del cóndilo hasta la porción más anterior de la fosa y el valor 180 a otra línea horizontal desde el centro del cóndilo hasta la porción más posterior de la fosa, el hecho de que la mayor diferencia entre el espacio articular de un lado y otro ocurra en torno al valor 144 indica que el cóndilo del lado de la mordida cruzada (donde el espacio es menor) está desplazado en esa dirección, es decir, hacia atrás y hacia arriba; el cóndilo contralateral (donde el espacio es mayor) se encuentra desplazado en la misma dirección pero en sentido contrario, es decir, hacia delante y hacia abajo.

El cálculo de la distribución normalizada del espacio articular confirma los datos anteriores, ya que el cociente entre el espacio articular del cóndilo homolateral y el del cóndilo contralateral toma los valores más pequeños alrededor de los 144 grados, indicando que las mediciones en esa dirección registran el menor espacio en el cóndilo homolateral y el mayor espacio en el contralateral.

GERBER (1971) y WEINBERG (1972) consideran que los espacios articulares asimétricos son evidencia de disfunción y asocian la posición concéntrica bicondilar con una función normal. FARRAR (1978) y BLASCHKE Y COLS. (1980) opinan además que una posición condilar posterior se encuentra frecuentemente asociada a un desplazamiento anterior del disco articular. ATHANASIOU Y COLS. (1989) encontraron una alta prevalencia de asimetrías condilares en pacientes funcionalmente sintomáticos. Sin embargo, otro grupo de autores ha afirmado que no existen evidencias suficientes para suponer que una situación excéntrica del cóndilo en la fosa sea un signo diagnóstico de alteración temporomandibular (GRIFFITHS, 1983), ya que en un estudio realizado con estudiantes jóvenes sanos encontraron que únicamente un 50 a 65% de ellos presentaban cóndilos concéntricos radiográficamente, con un gran rango de variabilidad (PULLINGER Y COLS., 1985). En esta línea se encuentran los hallazgos de PIRTINIEMI Y COLS. (1991), que afirman la existencia de asimetría condilar en adultos jóvenes sanos, correlacionada con una asimetría oclusal.

CHEN Y COLS. (1997) estudiaron la posición y los movimientos condilares de 11 niños con mordida cruzada posterior con edades de 7 a 9 años. Sus hallazgos son similares a los nuestros: al medir el espacio articular en tomografías, vieron que el cóndilo del lado de la mordida cruzada se encuentra en una posición más superior y posterior que el cóndilo contralateral. No encontraron diferencias significativas en los movimientos condilares durante el movimiento de apertura y de protrusión, pero el desplazamiento de los cóndilos durante los movimientos de lateralidad fue asimétrico. Aunque en nuestro trabajo no hemos analizado los movimientos condilares, los datos del estudio kinesiógráfico durante el movimiento de lateralidad concuerdan estos resultados.

Otro estudio interesante que analiza la asimetría en la trayectoria condilar es el realizado por PIRTINIEMI Y COLS. (1990) en pacientes adultos con mordida cruzada posterior tratada y sin tratar. Encontraron que la trayectoria condilar durante el movimiento de protrusión era asimétrica tanto en los sujetos tratados

como en los sujetos sin tratar, siendo más pronunciada en el lado de la mordida cruzada. Si se analizan estos resultados podemos pensar que una de las razones puede ser que el cóndilo homolateral a la mordida cruzada esté en una posición de partida (máxima intercuspidadación) más elevada que el contralateral y, por lo tanto, tenga que descender más para adelantarse. De nuevo, esta hipótesis estaría en consonancia con nuestros hallazgos. El grado de asimetría era dos veces mayor en el grupo sin tratar que en el grupo tratado, lo que recalca la importancia del tratamiento precoz de las mordidas cruzadas posteriores.

Existen dos estudios más que analizan la posición condilar en niños con mordida cruzada posterior, cuyos resultados coinciden con los nuestros. MYERS Y COLS. (1980) estudiaron 10 niños con esta maloclusión y concluyeron que el cóndilo del lado de la alteración estaba en una posición más superior y posterior que el contralateral. Tras la corrección de la maloclusión, la posición vertical y horizontal de ambos cóndilos fue similar. HESSE Y COLS. (1997) estudiaron una muestra mayor formada por 22 niños antes y después de la corrección de la mordida cruzada posterior unilateral. Encontraron que el cóndilo contralateral a la mordida cruzada se desplazó hacia atrás y hacia arriba tras el tratamiento, mientras que en el cóndilo homolateral no se observaron cambios. Antes de la corrección, el espacio articular superior era mayor en el cóndilo contralateral a la mordida cruzada y su posición era comparativamente más anterior. Tras el tratamiento la posición relativa de ambos cóndilos fue similar.

A la vista de estos trabajos podemos pensar que la asimetría encontrada en nuestro estudio se trata de una asimetría postural que se corrige con el tratamiento. Sin embargo, desconocemos si existe ya alguna alteración estructural. Un trabajo realizado en niños de 8 a 12 años (HAMERLING Y COLS., 1991) nos hace pensar que a estas edades aún no se han producido alteraciones estructurales. Los autores afirman que la desviación funcional presente en sus pacientes no había desarrollado asimetría entre los ligamentos y las cápsulas articulares de las articulaciones temporomandibulares de ambos lados.

Otra razón por la que no podemos responder a la pregunta formulada en el apartado anterior es que en nuestra investigación no hemos considerado el estudio de la morfología condilar, únicamente su posición relativa en la fosa glenoidea. En el trabajo de TADEJ Y COLS. (1987), al estudiar la morfología condilar en relación con distintas maloclusiones en niños, afirman que las desviaciones de línea media producen una alteración en el tamaño condilar durante el crecimiento, afectando a su anchura medio-lateral pero no a su dimensión anteroposterior. Esta afirmación es importante ya que nos permite asegurar que si existe algún cambio en la morfología condilar, no afecta a su posición anteroposterior, que es la que hemos considerado en nuestro trabajo.

VIII.CONCLUSIONES

Las conclusiones que hemos alcanzado tras analizar los resultados obtenidos en nuestro trabajo son las siguientes:

1ª. Existen diferencias en la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios en reposo y durante máximo apretamiento entre el grupo control normoclusivo y los grupos con mordida cruzada posterior unilateral.

2ª Aunque se encontró cierto grado asimetría muscular en los sujetos controles durante el reposo y en máximo apretamiento, los pacientes con mordida cruzada posterior presentaron patrones asimétricos específicos.

3ª. En los pacientes con mordida cruzada posterior existía una actividad asimétrica de los músculos posturales durante el reposo clínico. El temporal posterior contralateral a la mordida cruzada fue más activo que el homolateral.

4ª. Durante máximo apretamiento en máxima intercuspidad los pacientes con mordida cruzada posterior presentaron un ratio de actividad masetero/temporal invertido, con un predominio de la actividad de los temporales anteriores frente a la de los maseteros.

5ª. En los grupos con mordida cruzada posterior tanto el temporal anterior como el masetero contralaterales a la mordida cruzada fueron más activos durante máximo apretamiento que los homolaterales.

6ª La desviación funcional de la mandíbula presente en máxima intercuspidad en los pacientes con mordida cruzada posterior se mantuvo durante el reposo clínico.

7ª Las dimensiones del espacio libre interoclusal fueron similares en los sujetos normoclusivos y en los pacientes con mordida cruzada posterior.

8ª. No hubo diferencias en la extensión de los movimientos de apertura y cierre y protrusiva en ambos grupos; sin embargo, todos los pacientes con mordida cruzada posterior presentaron una desviación lateral durante estos movimientos.

9ª Los pacientes con mordida cruzada posterior presentaron un movimiento de lateralidad más amplio hacia el lado contrario a la mordida cruzada que hacia el mismo lado.

10ª. En máxima intercuspidad los pacientes con mordida cruzada posterior presentaron una posición condilar asimétrica. El cóndilo homolateral a la mordida cruzada estaba en una posición más posterior y superior que el cóndilo contralateral.

IX. BIBLIOGRAFIA

- ADRIAN E.D. y BRONK D.W. (1929): The discharge of impulses in motor nerve fibers. Part II. The frequency of discharge in reflex and voluntary contractions. *J. Physiol.* 67: 119-151
- AHLGREN J. (1986): EMG pattern of temporalis in normal occlusion. *Eur. J. Orthod.* 8: 185-191
- AHLGREN J.; SONESSON B.; BLITZ M. (1985): An electromyographic analysis of the temporalis function of normal occlusion. *Am. J. Orthod.* 87(3): 230-239
- AHLGREN J.; INGERVALL B.; THILANDER B. (1973): Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am. J. Orthod.* 64: 445-455
- ALAVI D.G.; BEBOLE E.A.; SCHNEIDER B.J. (1988): Facial and dental arch asymmetries in class II subdivision malocclusion. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 93: 38-46
- AL-EMRAN S.; WISTH P.J.; BÖE O.E. (1990): Prevalence of malocclusion and need for orthodontic treatment in Saudi Arabia. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 18: 253-255
- ALTONEN M.; RAUTA R.; KIPAAVALNIEMI P. (1978): Midface deviation due to mandibular fractures. *J. Maxillofac. Surg.* 6: 143-147
- ANGELONE L.; CLAYTON J.A.; BRANDHORST W.S. (1960): An approach to quantitative electromyography of the masseter muscle. *J. Dent. Res.* 39(1): 17-23
- ARGIMON J.M.; JIMENEZ J. (1998): Arquitectura de una investigación. En Argimón J.M. y Jiménez J. (eds): Diseño de investigaciones en ciencias de la salud. Ed. Signo. Barcelona.
- ARONS M.S.; SOLITARE G.B.; GRUNT J.A. (1970): The macroglossia of Bechwith's syndrome. *Plast. Reconstr. Surg.* 45: 341-345
- ASENSI C. (1988): Maloclusiones transversales En Canut J.A.: Ortodoncia clínica. Salvat Editores. Barcelona.
- ATHANASIOU A.E.; MELSEN B.; MAVREAS D.; KIMMEL F.P. (1989): Stomatognathic function of patients who seek orthognathic surgery to correct dentofacial deformities. *Int. J. Adult Orthod. Orthogn. Surg.* 4: 239-254
- AZUMA Y.; GOTO S.; NAKAGIRI Y. (1993): A computer-aided system for image diagnosis of the temporomandibular joint tomograms: auto-binaryzation and analysis of the tomograms. *J. Okayama Dent. Soc.* 12: 265-72
- BACA A.; BACA P.; CARREÑO J. (1989): Valoración de las necesidades de tratamiento ortodóncico en una muestra de 517 escolares de Albuñol (Granada). *Rev. Esp. Ortod.* 19: 147-157
- BACKLUND E. (1963): Facial growth and the significance of oral habits, mouth breathing and soft tissues for malocclusion. *Acta Odontol. Scand.* 21: suppl 36
- BAKKE M. (1993): Mandibular elevator muscles: physiology, action, and effect of dental occlusion. *Scand. J. Dent. Res.* 101: 314-331

- BAKKE M.; HOLM B.; JENSEN B.L.; MICHLER L.; MÖLLER E. (1990): Unilateral, isometric bite force in 8-68-year-old women and men related to occlusal factors. *Scand. J. Dent. Res.* 98: 149-158
- BAKKE M.; MICHLER L.; MOLLER E. (1992): Occlusal control of mandibular elevator muscles. *Scand. J. Dent. Res.* 100: 284-291
- BAKKE M. Y MICHLER L. (1991): Temporalis and masseter muscle activity in patients with anterior open bite and craniomandibular disorders. *Scand. J. Dent. Res.* 99: 219-28.
- BAKKE M.; MICHLER L.; HAN K.; MOLLER E. (1989): Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscle. *Scand. J. Dent. Res.* 97: 539-551
- BAKKE M. y MOLLER E. (1980): Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. *Scand. J. Dent. Res.* 80: 67-75
- BAKKE M.; MOLLER E.; THORSEN N.M. (1980): Occlusal contact and maximal muscle activity in natural mandibular positions. *J. Dent. Res. Abs.* 59: 653 (Special issue)
- BALCIUNAS B.A.; STALING L.M.; PARENTE F.J. (1987): Quantitative electromyographic response to therapy for myo-oral facial pain: A pilot study. *J. Prost. Dent.* 58: 366-369
- BARBER T.K. (1982): Odontología Pediátrica. Ed. Manual Moderno. México D.F.
- BARBERIA E.; BOJ J.R.; CATALÁ M.; GARCÍA C.; MENDOZA A. (1995): Odontopediatría. Ed. Masson. Barcelona.
- BARTON R.T. (1957): Benign masseteric hypertrophy. *J. Am. Med. Assoc.* 10: 1646-1650
- BASMAJIAN J.V. (1979): Muscles alive: their functions revealed by electromyography. 4ª edición. Ed. Williams and Wilkins. Baltimore.
- BATES J.F.; STAFFORD G.D.; HARRISON A. (1975): Masticatory function - a review of the literature. I. The form of the masticatory cycle. *J. Oral Rehabil.* 2: 281-301
- BATES J.F.; STAFFORD G.D.; HARRISON A. (1975): Masticatory function - a review of the literature. II. Speed of movement of the mandible, rate of chewing and forces developed in chewing. *J. Oral Rehabil.* 2: 349
- BEAN L.R. (1977): Comparison between radiologic observations and macroscopic tissue changes in temporomandibular joints. *Dentomaxillofac. Radiol.* 6:90
- BEHFELT K.; LINDER-ARONSON S.; McWILLIAM J.; NEANDER P.; LAAGE-HELLMAN J. (1989): Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur. J. Orthod.* 11: 416-429
- BELANGER G. (1992): Razones e indicaciones de equilibrado en dentición primaria. *Quintessence Int.* 23: 169-174

BELSER U.C. y HANNAM A.G. (1986): The contribution of the deep fibers of the masseter muscle to selected tooth-clenching and chewing tasks. *J. Prosthet. Dent.* 56(3): 629-635

BELSER U.C. y HANNAM A.G. (1985): The influence of altered working-side occlusal guidance on masticatory muscles and related jaw movements. *J. Prosthet. Dent.* 53: 406-413

BEN-BASSAT Y.; YAFFE A.; BRIN L.; FREEMAN J.; EHRILCH Y. (1993): Functional and morphological occlusal aspects in children treated for unilateral posterior cross-bite. *Eur. J. Orthod.* 15: 57-63

BIGLAND-RITCHIE B. (1981): EMG/force relations and fatigue of human voluntary contractions. *Exerc. Sport. Sci. Rev.* 9: 75-117

BIGLAND B.; LIPPOLD O.C.J. (1954): The relation between force, velocity and integrated electrical activity in human muscles. *J. Physiol.* 123: 214-224

BILLETER R.; WEBER H.; LUTZ H.; HOWALD H.; EPPENBERGER H.; JENNY E. (1980): Myosin types in human skeletal muscle fibres. *Histochemistry.* 65: 249

BISHARA S.E. y STALEY R.N. (1987): Maxillary expansion: clinical implications. *Am. J. Orthod.* 91: 3-13

BJÖRK A.; KREBS A.; SOLOW B. (1964): A method for epidemiological registration of malocclusion. *Acta Odontol. Scand.* 22: 28-40

BLANKENSHIP J.R.; RAMFJORD S.P. (1976): Lateral displacement of the mandible in Rhesus monkeys. *J. Oral Rehab.* 3: 83-99

BLASCHKE D.D.; SOLDBERG W.K.; SANDERS B. (1980): Arthrography fo the temporomandibular joint: Review of current status. *J. Am. Dent. Assoc.* 100: 388-392

BÖHMER P.; MICHLER L.; BAKKE M. (1992): Equipment for electromyography in general practice of dentistry. *Tandlaegebladet.* 96: 794-800

BOILEAU M.J. (1992): Características neuro-musculares de las diferentes dismorfosis. *Ortod. Esp.* 33(supl.): 48-72

BOUCHET T. y CUIILLERET P. (1994): Anatomía descriptiva, topográfica y funcional. Cara, cabeza y órganos de los sentidos. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

BOWDEN B.D. (1966): A longitudinal study of the effects of digit and dummy-sucking. *Am. J. Orthod.* 52(dec): 887-901

BRADLEY R.M. (1984): Fisiología oral. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.

BRAVO L.A.; BARRACHINA C.; BRAVO B. (1987): Evaluación epidemiológica de la maloclusión en 1000 pacientes ortodóncicos de diferentes regiones españolas. *Rev. Esp. Ortod.* 17: 219-240

- BRESOLIN D.; SHAPIRO P.A.; SHAPIRO G.G.; CHAPKO M.K.; DASSEL S. (1983): Mouth breathing in allergic children: Its relationship to dentofacial development. *Am. J. Orthod.* 83(4): 334-340
- BRILL N. y TRYDE G. (1974): Physiology of mandibular positions. *Front. Oral Physiol.* 199-237
- BRIN Y.; BEN-BASSAT Y.; BLUSTEIN Y.; EHRLICH J.; HOCHMAN N.; MARMARY Y.; YAFFE A. (1996): Skeletal and functional effects of treatment for unilateral posterior crossbite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 109: 173-179
- BROWN W. (1961): The diagnosis, supervision and treatment of minor malocclusion and arch irregularities. *Clin. Dent. Nort. Amer.* 5: 723-731
- BUCHTHAL F. (1991): Electromyography in the evaluation of muscle diseases. *Methods Clin. Neurophysiol.* 2: 25-45
- BUCHTHAL F. (1960): The general concept of the motor unit. In Adams R.D. y Shy G.M. (eds.): Neuromuscular disorders. Ed. Williams and Wilkins. Baltimore.
- BUCHTHAL R.; ERMINIO F.; ROSENFALCK P. (1959): Motor unit territory in different human muscles. *Acta Physiol. Scand.* 45: 72-87
- BUCHTHAL F. (1957): An introduction to electromyography. Ed. Scandinavian University Books. Copenhagen.
- BUCHTHAL F.; GULD C.; ROSENFALCK P. (1954): Action potential parameters in normal human muscle and their dependence on physical variables. *Acta Physiol. Scand.* 32: 200-218
- BUCK D. (1970): The fixed W arch for correction of posterior crossbites in children. *J.A.D.A.* 81: 1140-1142
- BURDETTE B.H. y GALE E.N. (1987): Intersession reliability of surface electromyography. *J. Dent. Res.* 66 Abst #1370
- BURDETTE B.H. y GALE E.N. (1990): Reliability of surface electromyography of the masseteric and anterior temporal areas. *Arch. Oral Biol.* 35: 747-51
- CANUT J.A. (1988): Ortodoncia clínica. Ed. Salvat Editores. Barcelona.
- CANUT J.A. y VILA F. (1975): Distribución de maloclusiones en pacientes ortodóncicos. *Rev. Esp. Ortod.* 5: 85-92
- CARLSÖÖ S. (1956): An electromyographic study of the activity of certain suprahyoid muscles (mainly the anterior belly of digastric muscle) and the reciprocal innervation of the elevator and depressor musculature of the mandible. *Acta Anat.* 26: 81
- CARLSÖÖ S. (1952): Nervous coordination and mechanical function of the mandibular elevators. *Acta Odontol. Scand.* 10. Suppl. 11

CAROL-MURILLO J. y ALVAREZ M.T. (1987): Epidemiología de las maloclusiones en la población escolar de Barcelona. *Ortod. Esp.* 28: 17-26

CARPENTIER P; YUNG J.P.; MARGUELLES-BONNET R; MEUNISSIER M. (1988): Insertions of the lateral pterigoid muscle: an anatomic study of the human temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofacial. Surg.* 46: 477-482

CASAL S. y CARREÑO J. (1989): Prevalencia de las maloclusiones en la población escolar de Barcelona y Granada. *Ortod. Esp.* 30: 23-28

CECERE F.; RUF S.; PANCHERZ H. (1995): Is quantitative electromyography reliable? *Eur. J. Orthod.* 17(5): 432

CHACONAS S. J. (1982): Ortodoncia. Ed. El Manual Moderno. México D.F.

CHACONAS S.J. (1982): Ectopic eruption and other transitional problems. In Stewart R.E.; Barber T.K.; Troutman K.C. (eds.): *Pediatric Dentistry. Scientific Foundations and clinical practice.* Ed. Mosby Co. St. Louis.

CHATAIN I. y BUSTAMANTE J. (1986): Anatomía macroscópica y funcional. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. México D.F.

CHEN P.; SANTO PINTO A.; GALLUP A.I.; THROCKMORTON G.; BUSCHANG P.H. (1997): Condylar position and movements in children with posterior unilateral crossbites. *J. Dent. Res.* 76 (special issue) Abs #1875: 248

CHENG M.D.; ENLOW D.H.; PAPSIDERO M.; BROADBENT B.H.; OYEN O.; SABAT M. (1988): Development effects of impaired breathing in the face of the growing child. *Angle Orthod.* 58: 309-320

CHOI J. (1992): A study on the effects of maximal voluntary clenching on the tooth contact points and masticatory muscle activities in patients with temporomandibular disorders. *J. Craniomand. Disord.* 6: 41-46

CHRISTENSEN F.G. (1969): Some anatomical concepts associated with the temporomandibular joint. *Ann.Austr. Coll. Dent. Surg.* 2: 39

CHRISTENSEN L.V. (1989): Reliability of maximum static work efforts by the human masseter muscle. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 95: 42-45

CHRISTIANSEN E.L. (1987): Computed tomography of condylar and articular disk positions within the temporomandibular joint. *Oral Surg.* 64: 757

CHU J.; CHAN R.C.; BRUYNINCKX F. (1986): Effects of the EMG amplifier filter settings on the motor unit potential parameters recorded with concentric and monopolar needles. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 26: 627-639

CHU J. y CHAN R.C. (1985): Changes in motor unit action potential parameters in monopolar recording related to filter settings of the EMG amplifier. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 66: 601-604

- CLARK G.T. y MOODY D. (1985): A comparison of two jaw tracking methods. *J. Dent. Res.* Abs#1492: 340
- CLARK G.T. y LYNN P. (1986): Horizontal plane jaw movements in controls and clinic patients with temporomandibular dysfunction. *J. Prosthet. Dent.* 55: 730-5
- CLINCH L. (1966): Development of deciduous and mixed dentition. *Dent. Practitioner.* 17: 135-145
- COLANGELO G.G.; FESTA F.; GIOVANNELLI S. (1987): Importanza clinica della analisi elettromiografica nella laterodeviiazione mandibolare. *Mondo Ortod.* 12: 79-86
- COOK J.T. (1980): Asymmetry of the cranio-facial skeleton. *Br. J. Orthod* 7: 33-38
- COOPER B.C. y LUCENTE F.E. (1989): Craniomandibular disorders. En Management of facial, head and neck pain (eds. Cooper B.C y Lucente F.E.) 153-254. Saunders, Philadelphia, PA.
- DA SILVA O.G.; FREITAS S.F.; CAVASSAN A. (1991): Prevalencia de oclusao normal e maloclusao em escolares da cidade de Bauru (Sau Paulo). Parte I - Relação sagital. *Rev. Fac. Odont. USP*
- DA SILVA O.G.; GOMES R.M.; AJALMAR F. (1991): Sucking habits: Clinical management in dentistry. *J.Clin. Pediatr. Dent.* 15: 137-156
- DAHAN J. (1990): Latéromorphoses mandibulaires. Editions techniques. Encyclopedie Medico Chirurgicale Stomatologie. 23472 F¹⁰
- DARQUE J.; DARQUE F.; PUJOL A.; SAULUE P. (1992): Terapéutica ortodóncica y musculatura. *Ortod. Esp.* 33(supl.): 177-186
- DARQUE J. y BERTRAND-BRANGIER N. (1978): Divergence des bases squelettiques et deonnées Électromyographiques. *Orthod. Fr.* 49: 769-772
- DAUBE J.R. (1978): The description of motor unit potentials in electromyography. *Neurology.* 28: 623-625
- DAY A.J. y FOSTER T.D. (1971): An investigation into the prevalence of molar crossbite and some associated aetiological conditions. *Dent. Pract. Dent. Record.* 21: 402-410.
- DELFINO J.J. y EPPLEY B.L. (1986): Radiographic and surgical evaluation of internal derangement of the temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 44: 260
- DESSEM D. y TAYLOR A. (1989): Reflex effects of periodontal mechanorreceptors on trigeminal motoneurons. In Van Steenberghe D Y de Laat a. (eds.): Electromyographic of jaw reflexes in man. Leuven University Press. Leuven.
- DRAGO C. (1979): Anatomy of the facial musculature and electrode placement. 10 th Annual Meeting of the biofeedback Society of America. San Diego.G
- DUBNER R.; SESSLE B.J.; STOREY A.T. (1978): The neural basis of oral and facial function. Ed. Plenum. New York.

DUBRULL E.L. (1980): Sicher's oral anatomy. 7ª edición. Ed. C.V. Mosby. St. Louis.

DUCHENNE G. (1867): Physiologie des mouvements démontrée d'aide de l'experimentation électrique et de l'observations cliniques et applicable a l'étude de paralysies et des déformations. In: Kaplan E.B. (ed.). Ed. W.B. Saunders. Philadelphia.

DURAN J. (1983): Interrelación entre el crecimiento maxilofacial y el síndrome de obstrucción respiratoria. A propósito de un caso. *Rev. Esp. Ortod.* 13: 35-44

DUTHIE N. y YEMM R. (1982): Muscles involved in voluntary mandibular retrusion in man. *J. Oral Rehabil.* 9: 155

ECKERDAL O. (1973): Tomography of the Temporomandibular Joint. Correlation between tomographic image and histologic sections in a three-dimensional system. *Acta Radiol. Suppl.* 329

EGERMARK-ERIKSSON Y.; CARLSSON G.E.; MAGNUSSON T.; THILANDER B. (1990): A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur. J. Orthod.* 12: 399-407

EGERMARK-ERIKSSON I. (1982): Malocclusion and some functional recordings of the masticatory system in Swedish Schoolchildren. *Swed. Dent. J.* 6: 9-20

EGERMARK-ERIKSSON I. y INGERVALL B. (1982): Anomalies of occlusion predisposing to occlusal interference in children. *Angle Orthod.* 52(4): 293-299

EKSTEDT J. y STALBERG E. (1973): How the size of the needle electrode leading-off surface influences the shape of the single muscle fibre action potential in electromyography. *Computer Prog. Biomed.* 3: 204-212

EKSTEDT J. (1964): Human single muscle fibre action potentials. *Acta Physiol. Scand.* 61 (suppl.226): 1-91

EKSTEDT J. y STALBERG E. (1963): A method of recording extracellular action potentials of single muscle fibres and measuring their propagation velocity in voluntarily activated human muscle. *Bull Am. Assoc. Electromyogr. Electrodiagn.* 10: 16

ERB W. (1883): Handbuch der electrotherapie. FCW Vogel, Leipzig. In: Putzel L. (ed.). Ed. William Wood and Company. New York.

ERIKSSON P.O. y THORNELL L.E. (1987): Relation to extrafusal fibre-type composition in muscle-spindle structure and location in the human masseter muscle. *Arch. Oral Biol.* 32: 483-491

ERIKSSON P.O. y THORNELL L.E. (1983): Histochemical and morphological muscle fibre characteristics of the human masseter, the medial pterygoid and the temporal muscles. *Arch. Oral Biol.* 28: 781-795

ERIKSSON P.O.; ERIKSSON A.; RINGQVIST M.; THORNELL L.E. (1982): Histochemical fibre composition of the human digastric muscle. *Arch. Oral Biol.* 27: 207-215

ERIKSSON P.O.; ERIKSSON A.; RINGQVIST M.; THORNELL L.E. (1981): Special histochemical muscle fibre characteristics of the human lateral pterygoid muscle. *Arch. Oral Biol.* 26: 495-507

ERTÜRK N. y DOĞAN S. (1992): The effect of neuromuscular diseases on the development of dental and occlusal characteristics. *Quintessence Int.* 22: 317-321

EVERSAUL G.A. (1977): Clinical management of head, neck and TMJ pain and dysfunction. Ed. WB Saunders. Philadelphia.

FARRAR W.B. (1983): Craniomandibular practice: The state of the art: Definition and Diagnosis. *J. Craniomandib. Pract.* 1: 4-12

FARRAR W.B. (1978): Characteristics of the condylar path in internal derangements of the TMJ. *J. Prosthet. Dent.* 39: 319-27

FAULKNER K.D. y ATKINSON H.F. (1984): Mandibular movements in lateral excursions. *J. Oral Rehabil.* 11: 103-9

FAWCETT D.W. (1987): Tratado de Histología. 11ª edición. Ed. Interamericana. Madrid.

FELDMAN S.; LEUPOLD R.J.; STALING L.M. (1978): Rest vertical dimension determined by electromyography with biofeedback as compared to conventional methods. *J. Prosthet. Dent.* 84: 216

FERNER H. y STAUBESAND J. (1982): Sobotta. Atlas de anatomía humana. Vol. 1: cabeza, cuello y extremidades superiores. 18ª edición. Ed. Médica Panamericana. Madrid.

FERRARIO V.F.; SFORZA C.; D'ADDONA A.; MIANI A. (1991): Reproducibility of electromyographic measures: a statistical analysis. *J. Oral Rehabil.* 18: 513-521

FERRARIO V.F., SFORZA C.; MIANI A.; D'ADDONA A.; TARTAGLIA G. (1992): Statistical evaluation of some mandibular reference positions in normal young people. *Int. J. Prosthodont.* 5: 158-65

FERRARIO V.F., SFORZA C.; MIANI A.; SERRAO G. (1992): Kinesiographic three-dimensional evaluation of mandibular border movements: a statistical study in a normal young non patient group. *J. Prosthet. Dent.* 68: 672-6

FERRARIO V.F., SFORZA C.; MIANI A.; D'ADDONA A.; BARBINI E. (1993): Electromyographic activity of human masticatory muscles in normal young people. Statistical evaluation of reference values for clinical applications. *J. Oral Rehabil.* 20: 271-280

FERRARIO V.F.; SFORZA C.; SIGURTA D.; DALLOCA L.L. (1996): Temporomandibular joint dysfunction and flat lateral guidances: a clinical association. *J. Prosthet. Dent.* 75: 534-9

FERRO A. y PERILLO L. (1991): La morfología dell'arcata superiore nel morso incrociato posteriore unilaterale. *Mondo Ortod.* 16: 137-140

FIELDS H.W.; PROFFIT W.R.; CASE J.C.; VIG W.L. (1986): Variables affecting measurement of vertical occlusal force. *J. Dent. Res.* 65: 135-138

FIELDS H.W. (1985): Treatment of non-skeletal problems in preadolescent children. En Proffit W.R. y Fields H.W. (eds.): Contemporary Orthodontics. C.V. Mosby. St. Louis.

FIGUN M.E. y GARINO R.R. (1986): Anatomía odontológica funcional y aplicada. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.

FINN R.A.; THROCKMORTON G.S.; GONYEA W.J.; BARKER D.R.; BELL W.H. (1980): Neuromuscular aspects of vetical maxillary dysplasias. En Bell W.H., Proffit W.R., White R.P. (eds.): Surgical Correction of Dentofacial Deformities. W.B. Saunders, Philadelphia.

FOSBERG C.T.; BURSTONE C.J.; HANLEY K.J. (1984): Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental vertical radiograph. *Am. J. Orthod.* 85: 224-237

FOSTER T.D. (1969): Occlusion in the primary dentition. Study of children at 2,5 and 3 years of age. *Br. Dent. J.* 126: 17-19

FREEMAN G.L. y JOHNSON S. (1967): Allergic diseases in adolescents. I. Description of survey; prevalence of allergy. *Am. J. Dis. Child.* 107: 549-559

FREESMEYER W.B. y MANNS A. (1985): Einfluss experimenteller Okklusionsstorungen auf die elektromyographische Aktivitat der Elevatoren. *Deutsche Zahn. Zeits.* 40: 875

FROMMER H.H. (1992): Radiología para el auxiliar dental. Mosby. St. Louis

FUNAKOSHI M. (1981): Pathways for the jaw muscle reflexes induced by periodontal mechanical stimulation in the rat. In Kawamura Y. y Dubner R. (eds.): Oral-facial sensory and motor functions. Ed. Quintessence. Tokio.

FUSHIMA K.; AKIMOTO S.; TAKAMOTO K.; SATO S.; SUZUKI Y. (1989): Morphological feature and incidence of TMJ disorders in mandibular lateral displacement cases. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi.* 3: 322-323

GANS C. (1982): Fiber architecture and muscle function. *Exer. Sport. Sci. Rev.* 10: 160-207

GANS D. y FORMIAK G.C. (1978): Concepts of muscle and introduction to the intact animal: Muscle adaptation in the craniofacial region. University of Michigan. Ann Arbor.

GARCÍA J.I. y TRAVESÍ J. (1993): Manifestaciones clínicas y cefalométricas de la mordida cruzada posterior. *Ortod. Esp.* 34: 312-318

GARCÍA J.I. (1992): Análisis clínico y cefalométrico del síndrome de maloclusión óseo-dentaria de clase I. Aplicación de la taxonomía numérica (análisis de Cluster). Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

GARDINER J.H. (1982): An orthodontic survey of Libyan schoolchildren. *Br. J. Orthod.* 9: 59-61

GARNICK J.J. (1975): Reproducibility of the electromyogram. *J. Dent. Res.* 54(4): 867-871

GARNICK J.J. y RAMFJORD S.P. (1962): Rest position an electromyographic and clinical investigation. *J. Prosthet. Dent.* 12: 895

- GASSER H.S. y ERLANGER J. (1922): A study of the action currents of nerve with the cathode ray oscillograph. *Am. J. Physiol.* 62: 496-524
- GEORGE J.P. y BOONE M.E. (1979): A clinical study of rest position using the kinesiograph and Myomonitor. *J. Prosthet. Dent.* 41: 456-62
- GERBER A. (1971): Kiefergelenk und Zahnokklusion. *Dtsch. Zahnarzt. Z.* 26: 119-23
- GIBBS C.H.; MAHAN P.E.; WILKINSON T.M.; MAUDERLI A. (1984): EMG activity of the superior belly of the lateral pterygoid muscle in relation to other jaw muscles. *J. Prosthet. Dent.* 51: 691
- GIBBS C.H.; MESSERMAN T.; RESWICK J.B.; DERDA H.J. (1971): Functional movements of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 26: 604-620
- GOLDARACENA P.; REY R.; MARTINEZ C. (1984): Dental caries and chewing side preference in May Indians. *J. Dent. Res.* 63: 182. *Abstr.* 106
- GOLDBERG J. y DERFLER B. (1977): Relationship among recruitment order, spike amplitude and twitch tension of single motor units in human masseter muscle. *J. Neurophysiol.* 879-890
- GOODGOLD J. y EBESTEIN A. (1972): Electrodiagnosis of neuromuscular diseases. Ed. Williams and Wilkins. Baltimore.
- GRABER T.M. (1983): Ortodoncia. Teoría y Práctica. 3ª edición. Ed. Interamericana. México.
- GRANT P.G. (1978): An atlas of human anatomy. 7ª edición. Ed. Williams and Wilkins. Baltimore.
- GRANT P.G. (1973): Lateral pterygoid: two muscles? *Am. J. Anat.* 138: 1-10
- GRANT P.G. (1973): Biomechanical significance of the instantaneous center of rotation: the human temporomandibular joint. *J. Biomech.* 6: 109
- GREENFIELD B.E. y WYKE B.D. (1956): Electromyographic studies of some muscles of mastication. *Br. Dent. J.* 100: 129
- GRIFFITHS R.H. (1983): Report on the president's conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. *J. Am. Dent. Assoc.* 106: 75-82
- GROVES C.P. y HUMPHREY N.K. (1973): Asymmetry in gorilla skulls: evidence of lateralized brain function. *Nature.* 244: 53-54
- GULD C.; ROSENFALCK A.; WILLISON R.G. (1970): Report of the committee on EMG instrumentation: Technical factors in recording electrical activity of muscle and nerve in man. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 28: 399-413
- GYDIKOV A.; GERILOVSKY L.; KOSTOV K.; GATEV P. (1980): Influence of some features of the muscle structure on the potentials of motor units, recorded by means of different types of needle electrodes. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 20: 299-321
- HAHN G.W. (1955): Treatment in the deciduous dentition. *Am. J. Orthod.* 41: 255-261

- HAMERLING K.; NAEIJE C.; MYRBERG N. (1991): Mandibular function in children with a lateral forced bite. *Eur. J. Orthod.* 13: 35-42
- HANNAM A.G. y McMILLAN A.S. (1994): Internal organization in the human jaw muscles. *Critic. Rev. Oral Biol. Med.* 5(1): 55-89
- HANNAM A.G.; DeCOU R.E.; SCOTT J.D. (1980): The kinesiographic measurement of jaw displacement. *J. Prosthet. Dent.* 44: 88-93
- HANNAM A.G. (1979): Mastication in man. In: Bryant P.; Gale E.; Ruth J. (Eds.): Oral Motor Behaviours: Impact on oral conditions and dental treatment. NIH Publication N° 79: 1745, Washington
- HANNAM A.G.; DECOU R.E.; SCOTT J.D.; WOOD W.W. (1977): The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. *Arch. Oral Biol.* 22: 25-32
- HANNUKSELA A.; LAURIN A.; LEHMUS V.; KOURI R. (1988): Treatment of cross-bite in early mixed dentition. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 3: 175-182
- HANNUKSELA A. y VÄÄNÄNEN A. (1987): Predisposing factors for malocclusion in 7 year-old children with special reference to atopic diseases. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 92: 299-303
- HANNUKSELA A. (1983): The effect of atopy on the dentition. *Eur. J. Orthod.* 5: 279-285
- HARALABAKIS V. y LOUFTY S. (1964): An electromyographic analysis of a series of fifty treated posterior crossbites. *Trans. Eur. Orthod. Soc.* 40: 206-220
- HARALDSON T.; CARLSSON G.E.; DAHLSTRÖM L.; JANSSON T. (1985): Relationship between myoelectric activity in masticatory muscles and bite force. *Scand. J. Dent. Res.* 93: 539-545
- HARO (de) M.D. y TRAVESI J. (1994): Epidemiología de la maloclusión en una población escolar andaluza. *Rev. Iberoamericana Ortod.* 13(2): 76-97
- HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ I. y KOPEC J. (1984): EMG parameters changes in the effort pattern at various load in dystrophic muscle. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 24: 121-136
- HAYAKASI H.; YAMASAKI Y.; NISHIJIMA N.; NARUSE K.; NAKATA M. (1998): Characteristics of protrusive and lateral excursions of the mandible in children with the primary dentition. *J. Oral Rehabil.* 25: 311-20
- HEIKINHEIMO K. (1978): Need of orthodontic treatment in 7-year-old Finnish children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 6: 129-134
- HELM S. (1970): Prevalence of malocclusion in relation to development of the dentition. *Acta Odontol. Scand.* 28 (Suppl.58)
- HELM S. (1968): Malocclusion in Danish children with adolescent dentition. An epidemiologic study. *Am. J. Orthod.* 54: 352-366

- HERMENS H.J.; BOON K.L.; ZILVOLD G. (1986): The clinical use of surface EMG. *Medica Physica*. 9: 119-130
- HERRING S.W.; GRIMM A.F.; GRIMM B.R. (1984): Regulation of sarcomere number in skeletal muscle: a comparison of hypothesis. *Muscle Nerve* 7: 161
- HESSE K. L.; ÅRTUN, J.; JOONDEPH D.R.; KENNEDY D.B. (1997): Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 111: 410-8
- HICKMAN D.M.; CRAMER R.; STAUBER W.T. (1993): The effect of four jaw relations on electromyographic activity in human masticatory muscles. *Archs. Oral Biol.* 38 (3): 261-4
- HOCHSTEDLER J.L.; ALLEN J.D.; FOLLMAR M.A. (1996): Temporomandibular joint range of motion: a ratio of interincisal opening to excursive movement in a healthy population. *Cranio*. 14: 296-300
- HOFMANN W.W. (1980): Mechanisms of muscular hypertrophy. *J. Neurol. Sci.* 45: 205
- HOWELL P.G.T.; ELLIS S.; JOHNSON C.W.L.; WATSON I.B.; KLINEBERG I. (1993): The recording and analysis of EMG and jaw tracking. II. Reproducibility of jaw tracking. *J. Oral Rehab.* 20: 33-43
- HYLANDER W.L. (1975): The human mandible: lever or link? *Am. J. Phys. Anthropol.* 43: 227
- INFANTE P.F. (1975): Malocclusion in the deciduous dentition in white, black and Apache Indian children. *Angle Orthod.* 45: 213-218
- INGERVALL B.; MEYER D.; STETTLER B. (1992): Tooth contacts in eccentric mandibular positions and facial morphology. *J. Prosthet. Dent.* 67: 317-322
- INGERVALL B. y CARLSSON G.E. (1982): Masticatory muscle activity before and after elimination of balancing side occlusal interference. *J. Oral Rehabil.* 9: 183-192
- INGERVALL B. y THILANDER B. (1975): Activity of temporal and masseter muscles in children with a lateral forced bite. *Angle Orthod.* 45(4): 249-258
- INGERVALL B. y THILANDER B. (1974): Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J. Oral Rehab.* 1: 131-147
- INGERVALL B. (1974): Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts. *Acta Odontol. Scand.* 32:83-92
- INGERVALL B.; SEEMAN L.; THILANDER B. (1972): Frequency of malocclusion and need of orthodontic treatment in 10-year old orthodontic children in Gothenburg. *Swed. Dent. J.* 65:7-21
- INGERVALL B. (1971): Variation of the range of movement of the mandible in relation to facial morphology in young adults. *Scand. J. Dent. Res.* 79: 133-40

ISHIGAKI S.; NAKAMURA T.; AKANISHI M.; MARUYAMA T. (1989): Clinical classification of maximal opening and closing movements. *Int. J. Prosthodont.* 2: 148-154

IYER V.S. y DESAI D.H. (1963): Acceptable deviations in normal dentitions. *Angle Orthod.* 33: 253-257

JAMES D. (1985): Maxillofacial injuries in children. In Rowe W.L. y Williams J.L. (eds.): *Maxillofacial injuries*. Vol 1. De. Churchill-Livingstone. Edimburg.

JANKELSON R.R. (1990): *Neuromuscular dental diagnosis and treatment*. Ed. Ishiyaku EuroAmerica, Inc. St. Louis.

JANKELSON R.R. (1992): Validity of surface electromyography as the "gold standard" for measuring muscle postural tonicity in TMD patients. *Anthology of Craniomandibular Orthopedics* Vol. II. Ed. Coy, R. 103-125.

JANKELSON R.R. y PULLEY M.L. (1984): Clinical application of the EM2 electromyograph. En *Electromyography in clinical dentistry*, 25-26. Myotronics Research, Seattle, WA

JANKELSON B. (1980): Measurement accuracy of the mandibular kinesiograph - A computerized study. *J. Prosthet. Dent.* 44(6): 656-666

JANKELSON B.; SWAIN C.S.; CRANE P.F.; RADKE J.C. (1975): Kinesiometric instrumentation: A new technology. *J. Am. Dent. Assoc.* 90: 835

JANKELSON B.; SPARKS S.; CRANE P.F.; RADKE J.C. (1975): Neural conduction of the Myo-monitor stimulus: a quantitative analysis. *J. Prosthet. Dent.* 34: 245-53

JARABAK J.R. (1957): An electromyographic analysis of muscular behaviour in mandibular movements from rest position. *J. Prosthet. Dent.* 7: 682

JASPER H.H.; JHONSTON R.H.; GEDDES L.A. (1945): *Electromyograph, portable mark II*. Ed. National Research Council of Canada. Montreal.

JEMT T. y OLSSON K. (1984): Computer-based analysis of the single chewing cycle during mastication in repeated registrations. *J. Prosthet. Dent.* 52(3): 437-443

JIMENEZ I.D. (1987): Dental stability and maximal masticatory muscle activity. *J. Oral Rehabil.* 14: 591-598

JIMENEZ I.D. (1989): Electromyography of masticatory muscles in three jaw registration positions. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 95(4): 282-8

JONES D.A. y ROUND J.M. (1990): *Skeletal muscle in health and disease*. Manchester University Press. Manchester.

JUNIPER R.P. (1981): The superior lateral pterygoid muscle. *Brit. J. Oral Surg.* 19: 121

KANG J.H.; CHUNG S.CH.; FRICTON J.R. (1991): Normal movements of mandible at the mandibular incisor. *J. Prosthet. Dent.* 66: 687-92

- KANTOMAA T. (1988): The shape of the glenoid fossa affects the growth of the mandible. *Eur. J. Orthod.* 10: 249-254
- KARLSSON U.L. (1976): The structure and distribution of muscle spindles and tendon organs in the muscles. In: Anderson D.J. y Matthews B. (eds.): *Mastication*. Ed. John Wright. Bristol.
- KAWAMURA Y. y FUJIMOTO J. (1957): Some physiologic considerations on measuring rest position of the mandible. *Med. J. Osaka Univ.* 8: 247
- KAYUKAWA H. (1992): Malocclusion and masticatory muscle activity: a comparison of four types of malocclusion. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 16(3): 162-177
- KEELING S.D.; GIBBS C.H.; LUPKIEWICZ S.M.; KING G.J.; JACOBSON A.P. (1991): Analysis of repeated-measure multicycle unilateral mastication in children. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 99: 402-408
- KELLY J.E.; SANCHEZ M.; VAN KIRK L.E. (1973): An assessment of the occlusion of teeth of children. *Washington D.C., National Center for Health Statistics, U.S. Public Health Service, DHEW Publication N° (HRA) 74-1612*
- KELLY J.E. y HARVEY C. (1977): An assessment of the occlusion of teeth of youths 12-17 years. *Washington D.C., National Center for Health Statistics, U.S. Public Health Service, DHEW Publication N° (HRA) 74-1644*
- KENEDY W.R. (1970): Innervation of normal human muscle spindles. *Neurology.* 20: 463-475
- KEROSUO H. (1990): Occlusion in the primary and early mixed dentitions in a group of Tanzanian and Finnish children. *J. Dent. Child.* 57: 293-298
- KEROSUO H.; LAINE T.; KEROSUO E.; NGASSAPA D.; HONKALA E. (1988): Occlusion among a group of Tanzanian urban schoolchildren. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 16: 306-309
- KIMURA J. (1989): *Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practice*. 2ª edición. Ed. Davis Company. Philadelphia.
- KILIARIDIS S.; MEJERSJO C.; THILANDER B. (1989): Muscle function and craniofacial morphology: a clinical study in patients with myotonic dystrophy. *Eur. J. Orthod.* 11: 131-138
- KING D.L. (1978): Functional posterior crossbite in the deciduous and early mixed dentition. *Gen. Dent.* 26: 36-40
- KISLING E. (1981): Occlusal interferences in the primary dentition. *J. Dent. Child.* 48: 181-191
- KLEIN I.E.; BLATTERFEIN L.; MIGLINO J.C. (1970): Comparison of the fidelity of radiographs of mandibular condyles made by different techniques. *J. Prosth. Dent.* 24: 419
- KLINEBERG I. (1980): Influences of temporomandibular articular mechanoreceptors on functional jaw movements. *J. Oral Rehabil.* 7: 307-317

KÖHLER L. y HOLST K. (1973): Malocclusion and sucking habits of four-year-old children. *Acta Paediat. Scand.* 62: 1-7

KONCHAK P.A.; THOMAS N.R.; LANIGAN D.; DEVON R. (1987): Vertical dimension and freeway space. A kinesiographic study. *Angle Orthod.* 57: 145-154

KÖNING J.R.; VITTI M.; BERZIN F.; CAMARGO A.M.; FORTINGUERRA C.R. (1978): Electromyographic analysis of the digastric muscle. *Ciencia e Cultura.* 30: 463

KORIOTH T.W.P. (1990): Analysis of working-side occlusal contacts. *Int. J. Prosthodont.* 3: 349-55

KOYANO K.; OGAWA T.; SUETSUGU T. (1997): The influence of canine guidance and condylar guidance on mandibular lateral movement. *J. Oral Rehabil.* 24: 802-7

KREIBORG S.; JENSEN B.L.; MOLLER E.; BJÖRK A. (1978): Craniofacial growth in a case of congenital muscular dystrophy. *Am. J. Orthod.* 74: 207-215

KUBOKI T., AZUMA Y., ORSINI M.G. TAKENAMI Y., YAMASHITA A. (1996): Effects of sustained unilateral molar clenching on the temporomandibular joint space. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 82: 616-24

KUBOTA K. y MASEGI (1977). Muscle spinle supply to the human jaw muscle. *J. Dent. Res.* 56: 910-919

KUROL J. y BERGLUND L. (1992): Longitudinal study and cost-benefit analysis of the effect of early treatment of posterior cross-bite in the primary dentition. *Eur. J. Orthod.* 14: 173-179

KUTIN G. y HAWES R.R. (1969): Posterior cross-bites in the deciduous and mixed dentitions. *Am. J. Orthod.* 56: 491-504

KUWAHARA T.; BESSETTE R.W.; MARUYAMA T. (1995): Chewing pattern analysis in TMD patients with and without internal derangements: Part I. *J. Craniomandib. Pract.* 13: 8-14

De LAAT A. (1987): Reflexes elicitable in jaw muscle and their role durign jaw function and dysfunction: a review of the literature. I. *Craniomandib. Pract.* 5: 139-151

LANG A.H. y TUOMOLA H. (1974): The time parameters of motor unit potentials recorded with multi-electrodes and the summation technique. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 14: 513-525

LARSSON E. (1987): The effect of finger-sucking on the occlusion. A review. *Eur. J. Orthod.* 9: 279-282

LARSSON E. (1986): The effect of dummy-sucking on the occlusion: A review. *Eur. J. Orthod.* 8: 127-130

LARSSON E. (1983): Prevalence of crossbite among children with prolonged dummy- and finger-sucking habit. *Swed. Dent. J.* 7: 115-119

LARSSON E. (1975): Dummy and finger sucking habits in 4-year-olds. *Swed. Dent. J.* 68: 219-224

- LATIF A. (1957): An electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected positions and movements of the mandible. *Am. J. Orthod.* 43: 577
- LAVIGNE G.; KIM J.S.; VALIQUETTE C.; LUND J.P. (1987): Evidence that periodontal pressoreceptors provide positive feedback to jaw-closing muscles during mastication. *J. Neurophysiol.* 58: 342-358
- LEIGHTON B.C. (1966): The early development of crossbites. *Dent. Pract. Dent. Record.* 17: 145-152
- LEWIN A.; VAN RENSBURG L.B.; LEMMER J. (1974): A method of recording the movement of a point on the jaws. *J. Dent. Assoc. S. Afr.* 29: 395
- LIDDELL E.G. y SHERRINGTON C.S. (1925): Recruitment and some other features of reflex inhibition. *Proc. R. Soc. B.* 97: 488-518
- LINDAUER T.G. y RENDELL J. (1991): Electromyographic-force characteristics in the assessment of oral function. *J. Dent. Res.* 70 (11): 1417-21
- LINDER-ARONSON S. (1979): Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br. J. Orthod.* 6: 59-71
- LINDER-ARONSON S. (1963): Dimensions of the face and palate in nose breathers and in habitual mouth breathers. *Odontol. Rev.* 14: 187
- LINDNER A. y HELLSING E. (1991): Cheek and lip pressure against maxillary dental arch during dummy sucking. *Eur. J. Orthod.* 13: 362-366
- LINDNER A. y MODÉER T. (1989): Relation between sucking habits and dental characteristics in preschoolchildren with unilateral cross-bite. *Scand. J. Dent. Res.* 97: 278-283
- LINDNER A. (1989): Longitudinal study on the effect of early interceptive treatment in 4 year-old children with unilateral crossbite. *Scand. J. Dent. Res.* 97: 432-438
- LIPPOLD, O.C.J.(1952): The relationship between integrated action potentials in a human muscle and its isometric tension. *J. Physiol.* 177: 492-99
- LOGAN W.H. (1975): Odontología para el niño y el adolescente. Ed. Labor. Barcelona
- LOWE A.A. y TAKADA K. (1984): Associations between anterior temporal, masseter and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children. *Am. J. Orthod.* 86(4): 319-330
- LOWE A.A. (1980): Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open-bite subjects. *Am. J. Orthod.* 78: 89-98
- De LUCA, C.J. (1988): The Musculature. In De Luca, C.J. (eds.): A Textbook of Occlusion. Quintessence. Berlin.

LUND J.P. (1985): Sensorimotor integration in the control of mastication. In Klineberg I. y Sessle B. (eds.): Oro-facial pain and neuromuscular dysfunction. mechanisms and clinical correlates. Advances in the Biosciences. Vol. 52. Ed. Pergamon Press. Oxford.

LUND J.P. y MATTHEWS B. (1981): Responses of temporomandibular joint afferents recorded in the gasserian ganglion of the rabbit to passive movements of the mandible. In Kawamura Y. y Dubner R. (eds.): Oral-facial sensory and motor functions. Ed. Quintessence. Tokio.

LUND P.; NISHIYAMA T.; MOLLER E. (1970): Postural activity in the muscles of mastication with the subject upright, inclined, or supine. *Scand. J. Dent. Res.* 78:417

LYDIATT D. (1986): Morbidity associated with temporomandibular joint arthrography in clinically normal joints. *J. Oral Maxillofac. Surg* 44:8

LYNN A.M.J. y YEMM R. (1971): External forces required to move the mandible of relaxed human subjects. *Arch Oral Biol.* 16: 1443

MACDONALD J.W.C y HANNAM A.G. (1984): Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part I *J. Prost. Dent.* 52: 718-29

MAHAN P.E.; WILKINSON T.M.; BIGGS C.H. (1983): Superior and inferior bellies of the lateral pterygoid muscle EMG activity of basic jaw positions. *J. Prosthet. Dent.* 50: 710-718

MAILLET M. (1980): Histología e histofisiología humanas. Ed. AC. Madrid.

MANCO L.G. y MESSING S.G. (1986): Splint therapy evaluation with direct sagittal computed tomography. *Oral Surg.* 61: 5

MANNS A.; GARCIA C.; MIRALLES R.; RULL R.; ROCABADO M. (1991): Blocking of periodontal afferents with anesthesia and its influence on elevator EMG activity. *J. Craniomandib. Pract.* 9: 212-219

MANNS A.; MIRALLES R.; VALDIVIA J.; BULL R. (1989): Influence of variation in anteroposterior occlusal contacts on electromyographic activity. *J. Prosth. Dent.* 61: 617-23

MANNS A.; CHAN C.; MIRALLES R. (1987): Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. *J. Prosthet. Dent.* 57: 494-501

MANNS A.; MIRALLES R.; PALAZZI, C. (1979): EMG, bite force, and elongation of the masseter muscle under isometric voluntary contraction and variations of vertical dimension. *J. Prosthet. Dent.* 42: 674

MANRIQUE M.C.; MENENDEZ M.; GONZALEZ I. (1992): Tratamiento ortodóncico en dentición temporal. *Odontología Pediátrica.* 1(3): 141-148

MAO J.; STEIN R.B. y OSBORN J.W. (1992): The size and distribution of fiber types in jaw muscles: A review. *J. Craniomandib. Dis. Facial Oral Pain.* 6: 192-201

MARIN J.M. (1992): Las funciones normales. *Ortod. Esp.* 33 (supl.): 73-79

- MARINACCI A.A. (1955): Clinical electromyography. Ed. San Lucas Press. Los Angeles.
- MARTENSSON G. (1959): Hypertrophy of the masseter muscless. *Acta Otolaryngol.* 50: 1646-1650
- MATTHEWS B.H.C. (1934): A special purpose amplifier. *J. Physiol.* 81: 28-29
- McCALL W.D. Jr; ROHAN E.A. (1977): Linear position transducer using a magnet and hall effect devices. *IEEE Trans. Inst. Meas.* 26: 133-136
- McCARROL R.S.; NAEIJE M.; KIM Y.K.; HANSSON T.L. (1989): The immediate effect of splint-induced changes in jaw positioning on the asymmetry of submaximal masticatory muscle activity. *J. Oral Rehabil.* 16: 163-170
- McCONAIL M.A. y BASMAJIAN J.V. (1969): Muscles and Movements: A Basis for Human Kinesiology. *Williams and Wilkins, Baltimore*
- McDONALD R.E. y AVERY D.R. (1995): Odontología pediátrica y del adolescente. 6º Edición. Ed. Mosby-Doyma. Madrid.
- McKEON B.; GANDEVIA S.; BURKE D. (1984): Absence of somatotopic projection of muscle afferents onto motoneurons of some muscle. *J. Neurophysiol.* 51: 185-193
- McKEON B. y BURKE D. (1983): Muscle spindle discharge in response to contraction of single motor units. *J. Neurophysiol.* 49: 291-302
- McKINNON P. y MORRIS J. (1990): Oxford testbook of functional anatomy. Vol. 3. Head and neck. Ed. Oxford University Press.
- McMINN R.M.; HATCHINGS R.T.; LOGAN B.M. (1981): Head and neck anatomy. Ed. Yearbook Medical Publishers. Chicago.
- McNAMARA J.A. (1974): Electromyography of the mandibular resting posture in the rhesus monkey (*Macaca mulatta*). *J. Dent. Res.* 53: 945
- McNAMARA J.A. (1973): Neuromuscular and skeletal adaptations to altered function in the orofacial region. *Am. J. Orthod.* 64: 578
- McNAMARA J.A. (1973): The independent functions of the two heads of the lateral pterygoid muscles. *Am. J. Anat.* 138: 197-205
- MELSEN B.; ATTINA L.; SANTUARI M.; ATTINA A. (1987): Relationship between swallowing pattern, mode of respiration and development of malocclusion. *Angle Orthod.* 57: 113-120
- MELSEN B. (1979): Sucking habits and their influence on swallowing pattern and prevalence as malocclusion. *Eur. J. Orthod.* 1: 271-280
- MEYERNBERG K.; KUBIK S.; PALLA S. (1986): Relationship of the muscle of mastication to the articular disc of the temporomandibular joint. *Helv. Odont. Acta.* 30: 1

MICHLER L.; MÖLLER E.; BAKKE M.; ANDREASSEN S.; HENNINGSEN E. (1988): On-line analysis of natural activity in muscles of mastication. *J. Craniomand. Dis.* 2: 65-82

MICHLER L.; BAKKE M.; MÖLLER E. (1987): Graphic assessment of natural mandibular movements. *J. Craniomand. Disorders: Facial and Oral Pain.* 2(1): 97-114

MILLER A. J. (1991): Craniomandibular muscles: Their role in function and form. Ed. CRC Press, Inc. Boca Raton. Ann Arbor.

MILLER A. J. y FARIAS M. (1988): Histochemical and electromyographic analysis of craniomandibular muscle in the Rhesus monkey, Macaca mulatta. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 46: 767

MILLER A.J.; VAGERVIK K.; PHILLIPS D. (1985): Neuromuscular adaptation of craniofacial muscles to altered oral sensation. *Am. J. Orthod.* 87: 303

MILLER A.J. y CHIERICI G. (1977): The bilateral response of the temporal muscle in the rhesus monkey (Macaca mulatta) to detachment of the muscle and increased loading of the mandible. *J. Dent. Res.* 56: 1620

MILLER A.J. y CHIERICI G. (1982): Concepts related to adaptation of neuromuscular function and craniofacial morphology. En *Craniofacial Anomalies: New Perspectives*, vol 18. SALINAS C., Ed. Alan R. Liss, New York

MIRALLES R.; HEVIA R.; CONTRERAS L.; CARVAJAL R.; BULL R.; MANNS A. (1991): Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthod.* 61(4): 277-284

MIURA F. (1974): The general practitioner and preventive orthodontics. *Int. Dent. J.* 23: 289-291

MODÉER T.; ODENRICK L.; LINDER A. (1982): Sucking habits and their relation to posterior cross-bite in 4-year-old children. *Scand. J. Dent. Res.* 90: 323-328

MODÉER T. (1982): Sucking habit and their relation to posterior crossbite in 4 years old children. *Scand. J. Dent. Res.* 90: 323-328

MOHL N.D. (1978): Neuromuscular mechanisms in mandibular function. *Dent. Clin. North. Am.* 22: 63-71

MOHL N.D. y DIXON D.C. (1994): Current status of diagnostic procedures for temporomandibular disorders. *J Am. Dent. Assoc.* 125: 56-64

MOLE P.A.; COULSON R.L.; CATON J.R.; NICHOLS B.G.; BARSTOW T.J. (1985): In vivo ³¹P-NMR in human muscle: transient patterns with exercises. *J. Applied. Physiol.* 59: 101

MÖLLER E. y BAKKE M. (1988): Occlusal harmony and disharmony: Frauds in clinical dentistry?. *Int. Dent. J.* 61: 617-23

MÖLLER E. y TROELSTRUP B. (1975): Functional and morphological asymmetry in children with unilateral cross-bite. *J. Dent. Res.* 5. *Special Issue A*, L178

- MÖLLER E. (1966): The chewing apparatus. An electromyographic study of the action of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Physiol. Scand.* 69: Suppl. 280
- MONTEIRO A.A.; CLARK G.T.; PULLINGER A.G. (1987): Relationship between mandibular movement accuracy and masticatory dysfunction symptoms. *J. Craniomandib. Disord. Facial Oral Pain* 1: 237-42
- MORENO J.P. (1967): Variaciones del cefalograma de Steiner en las telerradiografías asimétricas. S.E.D.O. Libro de Actas, Vol. XIII.
- MORIMOTO T.; INOUE T.; MASUDA Y.; NAGASHIMA T. (1989): Sensory components facilitating jaw-closing muscle activities in the rabbit. *Exp. Brain Res.* 76: 424-440
- MOSS J.P. y CHALMERS C.P. (1974): An electromyographic investigation of patients with a normal jaw relationship and a class III jaw relationship. *Am. J. Othod.* 66(5): 538-55
- MOYERS R. (1988): Handbook of orthodontics, 4º Ed. Year Book Medical Publisher, Inc. Chicago.
- MOYERS R.E. (1976): Standards of Human Occlusal Development. *Monograph 5, Craniofacial Growth Series, Ann Arbor, University of Michigan, Center for Human Growth and Development.*
- MOYERS R. (1966): Handbook of orthodontics, 2º Ed. Year Book Medical Publisher, Inc. Chicago.
- MOYERS R.E. (1962): The role of musculature in orthodontic diagnosis and treatment planning. In: Kraus B.S. y Riedel R.A. (eds): *Vistas in Orthodontics*. Philadelphia, Lea and Febiger.
- MOYERS R.E. (1949): Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, Division I malocclusions: an electromyographic analysis. *Am. J. Orthod.* 35: 837-857
- MUHL Z.F. y GRIMM A.F. (1977): Isometric lenght-tension sarcomere relations in an oral muscle. *Fed. Procl.* 36: 585
- MUNRO R.R. (1972): Coordination of the two bellies of the digastric muscle in basic jaw movements. *J. Dent. Res.* 51: 1663-1667
- MUÑIZ B.R. (1986): Epidemiology of malocclusion in Argentine children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 14: 221-221
- MYERS D.R. (1970): The diagnosis and treatment of functional posterior crossbites in the primary and early mixed dentition. *Chron. Omaha. Dist. Dent. Soc.* 33: 182-184
- MYERS D.R.; BARENIE J.T.; BELL R.A.; WILLIAMSON E.H. (1980): Condylar position in children with functional posterior crossbites before and after crossbite correction. *Pediatr. Dent.* 2: 190-194
- NAEIJE M.; MCCARROLL R.S.; WEIJS W.A. (1989): Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the intercuspal position. *J. Oral Rehab.* 16: 63

NEILL D.J. y HOWELL P.G.T. (1986): Computerized kinesiography in the study of mastication in dentate subjects. *J. Prosthet. Dent.* 55(5): 629-638

NEILL D.J. (1984): Mandibular kinesiography. An assesment of two systems for monitoring mandibular movement. *Proc. Eur. Prosthet. Assoc.* 8: 108

NGAN P.W. y FIELDS H. (1995): Orthodontic diagnosis and treatment planning in the primary dentition. *J. Dent. Child.* 25-33

NGAN P.W. y WEI S.H.Y. (1990): Treatment of posterior crossbite in the primary and early mixed dentitions. *Quintessence Int.* 21: 451-459

NIELSEN I.L.; MARCEL T.; CHUN D.; MILLER A.J. (1990): Patterns of mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. *J Prosthet. Dent.* 63: 202-17

NIELSEN I.L. y MILLER A.J. (1988): Response patterns of craniomandibular muscles with and without alterations in sensory feedback. *J. Prosthet. Dent.* 59: 352

NISHIGAWA K.; NAKANO M.; BANDO E.; CLARK G.T. (1992): Effect of altered occlusal guidance on lateral border movement of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 68: 965-9

NISWONGER M.E. (1934): The rest position of the mandible and the centric relation. *J. Am. Dent. Assoc.* 21:1934

NOLAN P. y LUDLOW J. (1990): An evaluation of the vertically and horizontally corrected tomographic technique. Abat #1183. *J. Dent.Res.* 69 (special issue): 256

De NOVA M.J.; PLANELLS P.; MARIN J.M.; MANZANEQUE A.; BARBERIA E.; MORENO J.P. (1993): Succión digital: factor etiológico de maloclusión. *Odontol. Pediatr.* 2(2): 85-91

O'DONOVAN M.J.; PINTER M.J.; DUM R.P.; BURKE R.E. (1982): Actions of FDL and FHL muscles in intact cats: functional dissociation between anatomical synergists. *J. Neurophysiol.* 47: 1126

OGAARD B.; LARSSON E.; LINDSTE R. (1994): The effect of sucking habits, cohort, sex, intercanine arch widths and breast or feeding on posterior crossbite in Norwegian and Swedish 3-year-old-children. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 106: 161-166

OKESON J.P. (1992): Management of temporomandibular disorders and occlusion. 3ª Ed. Mosby. St. Luois.

OLSSON K.A.; SASAMOTO K.; LUND J.P. (1986): Modulation of transmission in rostral trigeminal sensory nuclei during chewing. *J. Neurophysiol.* 35: 56-75

ORCHARDSON R. y McFARLANE S.H. (1980): The effect of local periodontal anesthesia on the maximun biting force achieved by human subjects. *Arch. Oral Biol.* 25: 799-804

OSTYN J.M.; MALTHA J.C.; VAN'T HOF M.A.; VAN DER KINDEN F.M. (1995): The role of intercuspidation in the regulation of transverse maxillary development in *Macaca fascicularis*. *Angle Orthod.* 65: 215-222

- OTERO J. (1986): Incidencia de maloclusiones en una muestra de 894 mestizos peruanos. *Rev. Iberoamericana Ortod.* 6(2): 23-29
- OTT K.H. (1983): Zur diagnostik und therapie der masseterhypertrophie. *HNO.* 31: 207-211
- OTTEN E. (1988): Concepts and models of functional architecture in skeletal muscle. *Exer. Sport. Sci. Rev.* 16: 89-137
- OTTENHOFF A.; VAN DER BILT A.; VAN DER GLAS H.W.; BOSMAN F. (1992): Peripherally induced and anticipating elevator muscle activity during simulated chewing in humans. *J. Neurophysiol.* 67: 75-83
- OULIS C.J.; VADIAKAS G.P.; EKONOMIDES J.; DRATSA J. (1994): The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 18(3): 197-201
- ÖWALL B. y MÖLLER E. (1974): Oral tactile sensibility during biting and chewing. *Odontol. Rev.* 25: 327-346
- PADYKULA H.A. y HERNAN E. (1955): The specificity of the histochemical method for adenosine triphosphatase. *J. Histochem. Cytochem.* 3: 170
- PALMA J.C.; ANDRES MC.; PLANELLS P.; MORENO J.P. (1991): Cuando comenzar un tratamiento de ortodoncia. *Avances Odontoestomatol.* 7: 151-155
- PANCHERZ H. (1980): Activity of the temporal and masseter muscles in class II, division I malocclusion. *Am. J. Orthod.* 77(6): 679-688
- PASCUAL A. (1978): Análisis funcional de la respiración. *Rev. Esp. Ortod.* 8: 123-146
- PERRY H.T. (1955): Functional electromyography of the temporal and masseter muscles in class II, division 1 malocclusions and excellent occlusion. *Angle Orthod.* 25: 179-188
- PETERSON T.M.; RUGH J.D.; MCLVER J.E. (1983): Mandibular rest position in subjects with high and low mandibular plane angles. *Am. J. Orthod.* 83(4): 318-320
- PIRTTINIEMI P. (1994): Associations of mandibular and facial asymmetries: A review. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 106(2): 191-200
- PIRTTINIEMI P.; RAUSTIA A.; KANTOMAA T.; PYHTINEN J. (1991): Relationship of bicondylar position to occlusal asymmetry. *Eur. J. Orthod.* 13: 441-455
- PIRTTINIEMI P.; KANTOMAA T.; LAHTELA P. (1990): Relationship between craniofacial and condyle path asymmetry in unilateral cross-bite patients. *Eur. J. Orthod.* 12: 408-413
- POYTON H.G. (1989): Oral Radiology. 2ª Edición. B.C.Decker Inc. Philadelphia y Toronto
- PROFFIT W.R. (1993): Contemporary orthodontics. 2ª Edición. Ed. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis.

PROFFIT W.R.; FIELDS H.W.; NIXON W.L. (1983): Occlusal forces in normal and long-face adults *J. Dent. Res.* 62: 566-71

PROFFIT W.R.; FIELDS H.W.; NIXON W.L. (1983): Occlusal forces in normal and long-face children *J. Dent. Res.* 62: 571-4

PULLINGER A. y HOLLENDER L. (1986): Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation in tomograms. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 62: 719-27

PULLINGER A.; HOLLENDER L.; SOLBERG W.K.; PETERSSON A. (1985): A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J. Prosthet. Dent.* 53: 706-13

PURCELL P. (1985): Effectiveness of posterior crossbite correction during the mixed dentition. *J. Pedodont.* 9: 302-311

RALSTON H.J. (1965): Uses and limitations of electromyography in the quantitative study of skeletal muscle function. *Am. J. Orthod.* 47(7): 521-530

RAVN J.J. (1980): Longitudinal study of occlusion in the primary dentition in 3 to 7 years old children. *Scand. J. Dent. Res.* 88: 165-170

REBOUL M.; PARGUEL P.; DARQUE J. (1978): Sémiologie des anomalies dento-maxillaires du sens transversal. *Encycl. Med. Chir. Stomatol.* 23460 E-10, 12. Ed. Editions Techniques. Paris.

RICHARDSON A. y ANA J.R. (1973): Occlusion and malocclusion in Lagos. *J. Dent.* 1: 134-139

RIISE C. y SHEIKHOESLAM A. (1984): Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during mastication. *J. Oral Rehabil.* 11: 325-333

RIISE C. (1983): Clinical and electromyographic studies on occlusion. *Stomatognathic Physiology*, Karolinska Instituted. Stockholm.

RIISE C. y SHEIKHOESLAM A. (1982): The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. *J. Oral Rehabil.* 9: 419-424

RINGQVIST M. (1974): Fiber types in human masticatory muscles. Relation to function. *Scand. J. Dent. Res.* 82: 333-355

ROBERTS C.A.; TALLENTS R.H.; ESPELAND M.A.; HANDELMAN S.L.; KATZBERG R.W. (1985): Mandibular range of motion versus arthrographic diagnosis of temporomandibular joint. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol* 60: 244-51

ROGERS W.M. (1958): The influence of asymmetry of the muscle of mastication upon the bones of the face. *Anat. Record.* 131: 617-632

ROLLING S. (1966): Registering av okklusionsforhold. Akademisk Forlag. Copenhagen.

ROMANES G.I. (1986): Cunningham's manual of practical anatomy. Vol. 3. Head and neck and brain. 15ª edición. Oxford University Press.

ROMETTE D. (1988): Enquête épidémiologique nationale sur la répartition des malformations buccofaciales chez les enfants des classes des sixième en France. Société Française d'orthopédie dento-faciales, Edition S.I.D. Paris.

ROSENBERG H.M. (1967): Laminagraphy Methods and Applications in Oral Diagnosis. *J. Am. Dent. Assoc.* 74: 89-93

ROSENFALCK P. (1969): Intra- and extracellular potential fields of active nerve and muscle fibers. A physico-mathematical analysis of different models. Thesis, Copenhagen: Akademisk Forlag.

ROSS M.H.; REITH E.J.; ROMRELL L.J. (1992): Histología. Texto y atlas color. 2ª edición. Ed. Médica Panamericana. México D.F.

ROSSIGNOL S.; LUND J.P.; DREW T. (1988): The role of sensory inputs in regulating patterns of rhythmic movements in higher vertebrates. A comparison between locomotion, respiration and mastication. In Cohen A.H.; Rossignol S.; Grillner S. (eds.): Neural control of rhythmic movements in vertebrates. Wiley's Series in Neurobiology. New York.

RUGH J.D. y DRAGO C.J. (1981): Vertical dimension: A study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J. Prosthet. Dent.* 45(6): 670-675

SANTOS L. y del RIO F. (1991): Morfología funcional del sistema cráneo-gnático. Claves conceptuales. Ed. Complutense. Madrid.

SCHMID W.; MONGINI F.; FELISIO A. (1991): A computer based assesment of structural and displacement asymmetries of the mandible. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 100: 19-34

SCHRÖDER U. y SCHRÖDER I. (1984): Early treatment of unilateral posterior crossbite in children with bilaterally contracted maxillae. *Eur. J. Orthod.* 6: 65-69

SESSLE B.J. y GURZA S.C. (1982): Jaw movement related activity and reflexly induced changes in the lateral pterygoid muscle of the monkey. *Arch. Oral Biol.* 28: 167-173

SESSLE B.J. (1978): Sensory regulation of brain stem motoneurons. Oral Physiology and Occlusion. Ed. Pergamon Press. New York.

SESSLE B.J. y SCHMITT A. (1972): Effects of controlled tooth stimulation on jaw muscle activity in man. *Arch. Oral Biol.* 17: 1597-1607

SHAUGHNESSY T.; FIELDS H.; WESTBURY J. (1989): Association between cranio-facial morphology and fiber-type distribution in human masseter and medial pterygoid muscle. *Int. J. Adult. Orthod. Orthogn. Surg.* 4: 145-155

SHEIKHOESLAM A., MOLLER E.; LOUS, I. (1982): Postural and maximal activity in elevators of mandible before and after treatment of functional disorders. *Scan. J. Dent Res.* 90: 37-46.

SHEIKHOLESAM A. y RIISE C. (1983): Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during submaximal and maximal bite in the intercuspal position. *J. Oral Rehabil.* 10: 207-214

SHEIKHOLESAM A., MOLLER E.; LOUS, I. (1980): Pain tenderness and strength of human elevators. *Scan. J. Dent Res.* 88: 60-6.

SILVER I.A. (1958): Other electrodes, In Donaldson P. (ed.): *Electronic Apparatus for biological research*. London: Butterworth.

SIM J. (1972): *Minor tooth movement in children*. Ed. Mosby Co. St. Louis.

SINN D.P.; DE ASSIS E.A.; THROCKMORTON G.S. (1996): Mandibular excursions and maximum bite forces in patients with temporomandibular joint disorders. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 54: 671-9

SISSONS H. (1974): Anatomy of the motor unit. In Walton J.N. (ed.): *Disorders of voluntary muscles*. 3ª edición. Ed. Churchill Livingstone. London.

SLAVIN R.G. y SMITH L.J. (1980): Epidemiologic considerations in atopic disease. In Bierman D.W. y Pearlman D.S. (eds.): *Allergic diseases of infancy, childhood and adolescence*. W.B. Saunders Company. Philadelphia.

SMITH A.M. (1981): The co-activation of antagonistic muscle. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 59: 733-747

SMITH R.J. (1978): Mandibular biomechanics and temporomandibular joint function in primates. *Am. J. Phys. Anthropol.* 49: 341

SNAUDER K.D. (1984): *Manual de Odontopediatría clínica*. Ed. Labor. Barcelona.

SNELL R. (1981): *Clinical anatomy for medical students*. 2ª edición. Ed. Little, Brown and Company.

SOLANO E. (1989): Actividad muscular: morfología y desarrollo facial en el síndrome de clase II. *Rev. Iberoamericana Ortod.* 9(1): 41-46

SOLBERG W.K.; BIBB C.A.; NORDSTROM B.B.; HANSSON T.L. (1986): Malocclusion associated with temporomandibular joint changes in young adults at autopsy. *Am. J. Orthod.* 89(4): 326-330

SOLOW B. y TALLGREN A. (1976): Head posture and craniofacial morphology. *Am. J. Phys. Anthropol.* 44: 417-436

SOUTHARD T.E.; BEHRENTS R.G.; TOLLEY E.A. (1990): La composante antérieure de la force occlusale. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 2: 14-22 (ed. franc.)

STALBERG E. y TRONTELJ J. (1979): *Single fibre electromyography*. Ed. The Miraville Press Limited. Old Woking. Surrey.

SUAREZ D. (1987): Posición de reposo mandibular. *Rev. Esp. Ortod.* 17: 63-76

- SVEDMYR B. (1977): Dummy sucking. A study of its prevalence, duration and malocclusion consequences. *Swed. Dent. J.* 3: 205-210
- TABARY J.C.; TARDIEU C.; TARDIEU G.; TAVARY C.; GAGNARD, C. (1976): Functional adaptation of sarcomere number of normal cat number. *Angle Orthod.* 32(1): 27-37
- TADEJ G.; ENGSTROM C.; BORRMAN H.; CHRISTIANSEN E.L. (1989): Mandibular condyle morphology in relation to malocclusions in children. *J. Physiol. (Paris)*. 72: 277
- TALLGREN A. (1972): The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed longitudinal study covering 25 years. *J. Prosthet. Dent.* 27: 120-132
- TAYLOR A.; CODY F.W.; BOSLEY M.A. (1973): Histochemical and mechanical properties of the jaw muscles of the cat. *Exp. Neurol.* 38: 99-109
- TEENIER T.J.; THROCKMORTON G.S.; ELLIS E. (1991): Effects of local anesthesia on bite force generation and electromyographic activity. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 49: 360-365
- TEJERO A.; PLASENCIA E.; LANUZA A. (1991): Estudio biométrico de la dentición temporal. *Rev. Esp. Ortod.* 21: 167-179
- TELLE E.S. (1951): A study of the frequency of malocclusion in the county of Hedmark, Norway. *Trans. Europ. Orthod. Soc.* 192-198
- TESTUT L. y LATARJET A. (1986): Tratado de anatomía humana. Tomo I. 9ª edición. Ed. Salvat Editores. Barcelona.
- THILANDER B. (1985): Temporomandibular joint problems in children. In Carlsson D.S. y McNamara J.A. (eds.): Developmental aspects of temporomandibular joint disorders, Monograph 16, Craniofacial Growth Series. Center for Human Growth and Development. University of Michigan. Ann Arbor.
- THILANDER B.; WAHLUND S.; LENNARTSSON B. (1984): The effect of early interceptive treatment in children with posterior crossbite. *Eur. J. Orthod.* 6: 25-34
- THILANDER B. y MYRBERG N. (1973): The prevalence of malocclusion in Swedish schoolchildren. *Scand. J. Dent. Res.* 81: 12-20
- THOMPSON J.R. (1946): The rest position of the mandible and its significance to dental science. *J. Am. Dent. Assoc.* 33: 151
- THROCKMORTON G.S. y DEAN J.S. (1994): The relationship between jaw-muscle mechanical advantage and activity levels during isometric bites in humans. *Arch. Oral. Biol.* 39: 429-37
- THROCKMORTON G.S.; FINN R.A.; BELL W.H. (1980): Biomechanics of differences in lower facial height. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthoped.* 77: 410-423
- TOOLSON G.A. y SADOWSKY C. (1991): An evaluation of the relationship between temporomandibular joint sounds and mandibular movements. *J. Craniomandib. Disord.* 5: 187-96

- TROELSTRUP B. y MÖLLER E. (1970): Electromyography of the temporalis and masseter muscles in children with unilateal cross-bite. *Scand. J. Dent. Res.* 78: 425-430
- VADIAKAS G.P. y ROBERTS M. (1991): Primary posterior crossbite: diagnosis and treatment. *J. Clinic. Pediatric. Dent.* 16(1): 1-4
- VAN DER LINDEN F.M. (1986): Facial growth and facial orthopedics. *Kingston-upon-Thames. Quintessence.*
- VAN STEENBERGHE D. (1979): The structure and function of periodontal innervation. A review of the literature. *J. Periodont. Res.* 14: 185-203
- VAN STEENBERGHE D. y DE VRIES J.H. (1978): The influence of local anaesthesia and occlusal surface area on the forces developed during repetitive maxilmal clenching efforts. *J. Periodont. Res.* 13: 270-274
- VIG P.S. y HEWITT A.B. (1975): Asymmetry of the human facial skeleton. *Angle Orthod.* 45: 125-129
- VISSER A.; McCARROLL R.S.; NAEIJE M. (1992): Masticatory muscle activity in different jaw relations during submaximal clenching efforts. *J.Dent. Res.* 71: 372-9
- VITTI M. y BASMAJIAN J.V. (1975): Muscles of mastication in smal children: an electromyographic analysis. *Am. J. Orthod.* 68(4): 412-419
- WALMSLEY B.; HODGSON J.A.; BURKE R.E. (1978): Forces produced by medial mastrocneuius and soleus muscles during locomotion in freely moving cats. *J. Neurophysiol.* 41: 1203
- WALTON J.N. (1952): The electromyogram in myopathy: Analysis with the audio-frequency spectrometer. *J. Neurosurg. Psychiatry.* 15: 219-226
- WEIJS W.A. y HILLEN, B. (1984): The relationship between the physiological cross-section of the human jaw muscles and their cross-sectional area in computer tomograms. *Acta Anat.* 118: 129
- WEIJS W.A. y VAN DER WIELEN-DRENT T.K. (1983): The relationship between sarcomere lenght and activation pattern in the rabbit masseter. *Arch. Oral. Biol.* 28: 307
- WEINBERG L.A.: Correlation of temporomandibular dysfunction with radiographic findings. *J. Prosthet. Dent.* 28: 519-25
- WERTZ R.A. (1967): Rapid palatal expansion (slide tape sequence). *St. Louis, American Association of Orthodontics*
- WESSBERG G.A.; WASHBURN M.C.; EPKER B.N.; DANA K.O. (1982): Evaluation of mandibular rest position in subjets with diverse dentofacial morphology. *J. Prosthet. Dent.* 48(4): 451-460
- WEST E.E. (1969): Treatment objetives in the deciduous dentition. *Am. J. Orthod.* 55: 617-632

WIDMALM S.E.; LILLIE J.H.; ASH M.M. (1988): Anatomical and electromyographic studies of the digastric muscle. *J. Oral Rehabil.* 15: 3-21

WIDMALM S.E.; LILLIE J.H.; ASH M.M. (1987): Anatomical and electromyographic studies of the lateral pterygoid muscle. *J. Oral Rehabil.* 14: 429-446

WIECHERS D.O.; BLOOD J.P.; STOW R.W. (1979): EMG needle electrodes: electrical impedance. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 60: 364-369

WILKINSON T.M. y CHAN E.K. (1989): The anatomic relationship of the insertion of the superior lateral pterygoid muscle to the articular disc in the temporomandibular joint of human cadavers. *Austr. Dent. J.* 34: 315-322

WILKINSON T.M. (1988): The relationship between the disk and the lateral pterygoid muscle in the human temporomandibular joint. *J. Prosthet. Dent.* 60: 715-724

WILLIAMS B.H. (1983): Oriented Lateral Temporomandibular Joint Laminagraphs. *Angle Orthod.* 53: 228-233

WILLIAMS P.E. y GOLDSPIK G. (1971): Longitudinal growth of striated muscle fibers. *J. Cell. Sci.* 9: 751

WILLIAMS P.L. y WARWICK R. (1992): Gray Anatomía. Tomo I. Ed. Alhambra Longman. Madrid.

WITZIG J.W. y SPAHL T.J. (1993): Ortopedia maxilofacial. Clínica y aparatología. Articulación temporomandibular. Tomo III. Ed. Ediciones Científicas y Técnicas. Barcelona.

WOO T.L. (1931): On the asymmetry of the human skull. *Biometrika.* 22: 324-341

WOOD A. (1962): Anterior and posterior cross-bites. *J. Dent. Child.* 29: 280-286

WOOD W.W. (1987): A review of masticatory function. *J. Prosthet. Dent.* 57: 222-232

WOOD W.W. (1986): A functional comparison of the deep and superficial parts of the human anterior temporal muscle. *J. Dent. Res.* 65: 924-926

WOOD W.W. (1986): Medial pterygoid muscle activity during chewing and clenching in man. *J. Prosthet. Dent.* 55: 615-621

WOOD W.W.; TAKADA K.; HANNAM A.G. (1986): The electromyographic activity of the inferior part of the human lateral pterygoid muscle during clenching and chewing. *Arch. Oral Biol.* 31: 245-43

WOOD W.W. y TOBIAS D.I. (1984): EMG response to alteration of tooth contacts on occlusal splints during maximal clenching. *J. Prosthet. Dent.* 51: 394-6

YEMM R. (1976): The role of tissue elasticity in the control of mandibular resting posture. En Mastication. ANDERSON D.J. y Matthews B Eds. John Wright, Bristol, 81.

YEMM R. (1969): Variations in the electrical activity of the human masseter muscle occurring in association with emotional stress. *Arch. Oral Biol.* 14: 873

YEMM R. y NORDSTROM S.H. (1974): Forces developed by tissue elasticity as a determinant of mandibular resting posture in the rat. *Arch Oral Biol.* 19:347

YEMM R. y BERRY D.C. (1969): Passive control in mandibular rest position. *J. Prosthet. Dent.* 22: 30