



ABRIR CAPÍTULO V

VI. RESULTADOS

*Si se quiere investigar,
no hay que despreciar ninguna fuente*

U. ECO

Los resultados obtenidos se exponen según la siguiente estructura:

ELECTROMIOGRAFÍA	Reposo	Grupo mordida cruzada derecha Grupo mordida cruzada izquierda Grupo control
	Deglución	Grupo mordida cruzada derecha Grupo mordida cruzada izquierda Grupo control
	Masticación	Grupo mordida cruzada derecha Grupo mordida cruzada izquierda Grupo control

En las tres situaciones anteriores se efectúa:

- ▼ Comparación de la actividad de todos los músculos entre:
 - Grupo con mordida cruzada derecha y grupo control.
 - Grupo con mordida cruzada izquierda y grupo control.

- ▼ Comparación de los músculos del lado derecho e izquierdo en:
 - Grupo control.
 - Grupo con mordida cruzada derecha.
 - Grupo con mordida cruzada izquierda.

KINESIOGRAFÍA	<i>Reposo clínico</i>
	<i>Desviación mandibular funcional</i>
	<i>Deglución</i>
	<i>Masticación</i>

En las cuatro situaciones se hace una comparación entre:

- Grupo con mordida cruzada derecha y grupo control.
- Grupo con mordida cruzada izquierda y grupo control.

Los datos electromiográficos se expresan en microvoltios, los kinesiográficos se ofrecen en milímetros y en el caso de la deglución y la preferencia masticatoria en porcentajes.

Todos los resultados obtenidos se presentan en tablas numéricas y porcentuales y se representan en gráficos de barras y gráficos sectoriales.

VI.1. ELECTROMIOGRAFÍA

VI.1.1. ACTIVIDAD ELECTROMIOGRÁFICA DURANTE EL REPOSO CLÍNICO

VI.1.1.1. *Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho y el grupo control durante el reposo.*

Los valores de los potenciales de acción de todos los músculos estudiados en cada paciente durante el reposo mandibular, tanto en el grupo con mordida cruzada posterior derecha como en el control, aparecen listados y comparados en la tabla y gráfico nº 1.

En ambas poblaciones destaca el elevado grado de variabilidad en los valores electromiográficos, con unas desviaciones estándares muy amplias.

En el grupo con mordida cruzada derecha los músculos más activos son temporales posteriores, seguidos de temporales anteriores, digástricos anteriores y maseteros; en el grupo control la secuencia es temporales posteriores, maseteros, temporales anteriores y digástricos anteriores.

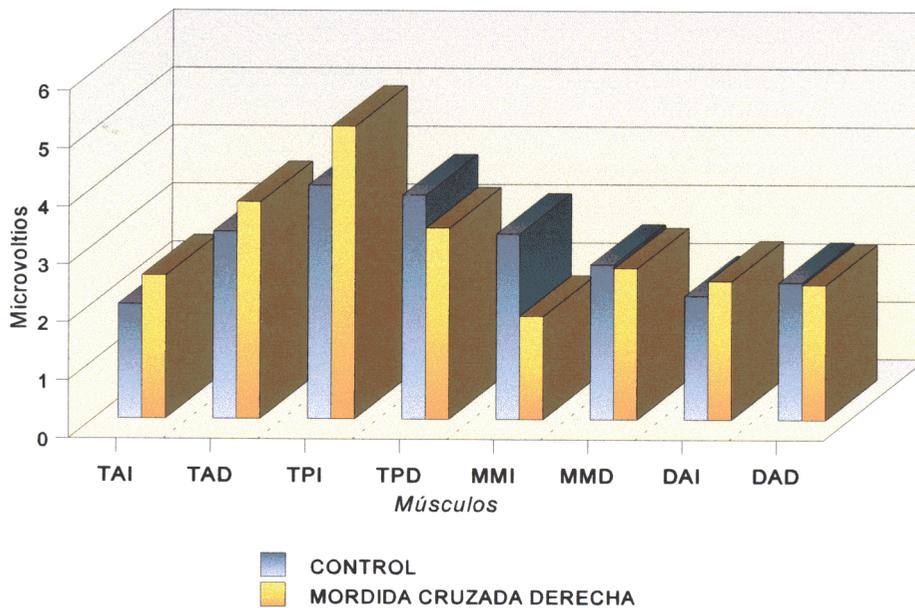
Comparando músculo a músculo hallamos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos, a pesar de que por separado el grado de asimetría es mayor en la población con mordida cruzada posterior en el lado derecho.

TABLA 1

Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del grupo con mordida cruzada derecha y el grupo control durante el reposo (μV)

MÚSCULOS	GRUPO CONTROL		M.C. DERECHA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior Izquierdo	1.97	0.99	2.47	1.65	p=0.24 NS
Temporal Anterior Derecho	3.23	1.68	3.74	3.46	p=0.34 NS
Temporal Posterior Izquierdo	4.03	3.29	5.05	5.07	p=0.71 NS
Temporal Posterior Derecho	3.87	2.36	3.30	2.75	p=0.24 NS
Masetero Medial Izquierdo	3.20	4.11	1.78	1.40	p=0.21 NS
Masetero Medial Derecho	2.67	2.26	2.61	3.40	p=0.25 NS
Digástrico Anterior Izquierdo	2.13	1.41	2.39	1.09	p=0.13 NS
Digástrico Anterior Derecho	2.37	1.19	2.33	1.23	p=0.92 NS

GRÁFICO 1



VI.1.1.2. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo y grupo control durante el reposo.

La tabla y gráfica nº 2 recogen los valores electromiográficos correspondientes al estado de reposo y compara los dos grupos de estudio.

De nuevo hallamos una elevada variabilidad con desviaciones estándares muy amplias en todas las mediciones.

En el grupo con mordida cruzada izquierda los músculos más activos son los temporales posteriores, seguidos de maseteros, temporales anteriores y digástricos; sin embargo en el grupo control el orden es temporales anteriores, temporales posteriores (muy similares), digástricos anteriores y finalmente maseteros.

La representación gráfica del comportamiento muscular durante el reposo en estos dos grupos nos indica, por una parte, que las actividades musculares son en general más elevadas en el grupo control que en el grupo con mordida cruzada; por otro lado también se puede apreciar que los potenciales de acción son muy similares entre los músculos de la población maloclusiva, oscilando los valores entre 1,10 y 2,67 μV , mientras que en el grupo control los valores son más heterogéneos, comprendidos entre 1,97 y 4,03 μV .

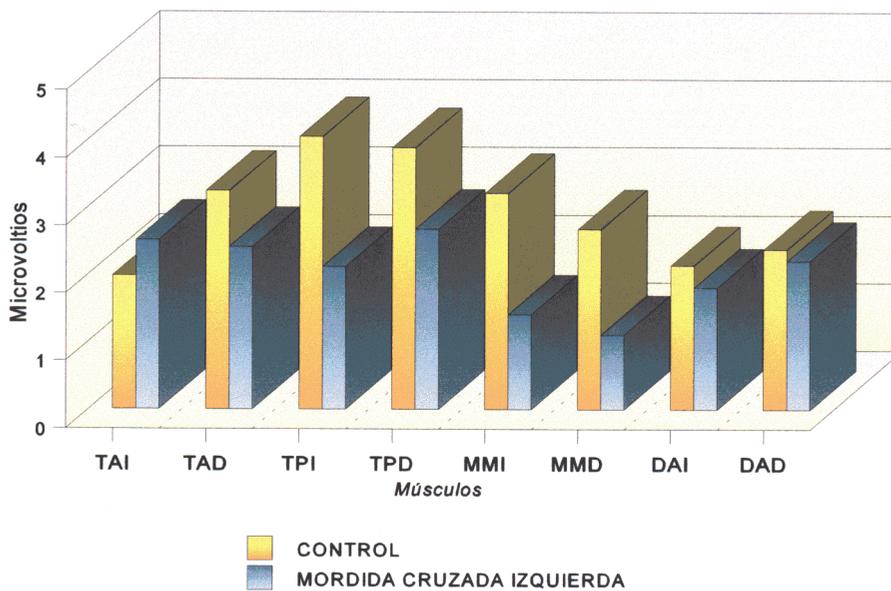
La comparación de las poblaciones indica dos diferencias estadísticamente significativas: tanto el masetero derecho como el izquierdo tienen unos potenciales de acción significativamente mayores en el grupo control que en el grupo con mordida cruzada izquierda ($p=0,004$ y $p=0,02$ respectivamente).

TABLA 2

Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del grupo con mordida cruzada izquierda y el grupo control durante el reposo (Microvoltios)

MÚSCULOS	GRUPO CONTROL		M.C. IZQUIERDA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior Izquierdo	1.97	0.99	2.50	1.65	p=0.20 NS
Temporal Anterior Derecho	3.23	1.68	2.40	1.17	p=0.17 NS
Temporal Posterior Izquierdo	4.03	3.29	2.11	0.78	p=0.25 NS
Temporal Posterior Derecho	3.87	2.36	2.67	1.12	p=0.20 NS
Masetero Medial Izquierdo	3.20	4.11	1.40	0.70	p=0.02 S
Masetero Medial Derecho	2.67	2.26	1.10	0.74	p=0.004 S
Digástrico Anterior Izquierdo	2.13	1.41	1.80	1.32	p=0.64 NS
Digástrico Anterior Derecho	2.37	1.19	2.20	1.23	p=0.87 NS

GRÁFICO 2



VI.1.1.3. Grupo Control: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante el reposo.

La tabla y gráfico nº 3 recogen las actividades electromiográficas de los músculos masticatorios derechos e izquierdos durante el estado de reposo clínico, en el grupo control.

La actividad eléctrica es baja en todos los músculos, pero no nula, de modo que incluso durante el reposo mandibular existe un cierto grado de tensión muscular.

Los valores más elevados corresponden a los músculos temporales posteriores. Los músculos menos activos durante el reposo son los digástricos anteriores, cuyos potenciales de acción registrados sólo superan ligeramente los dos microvoltios.

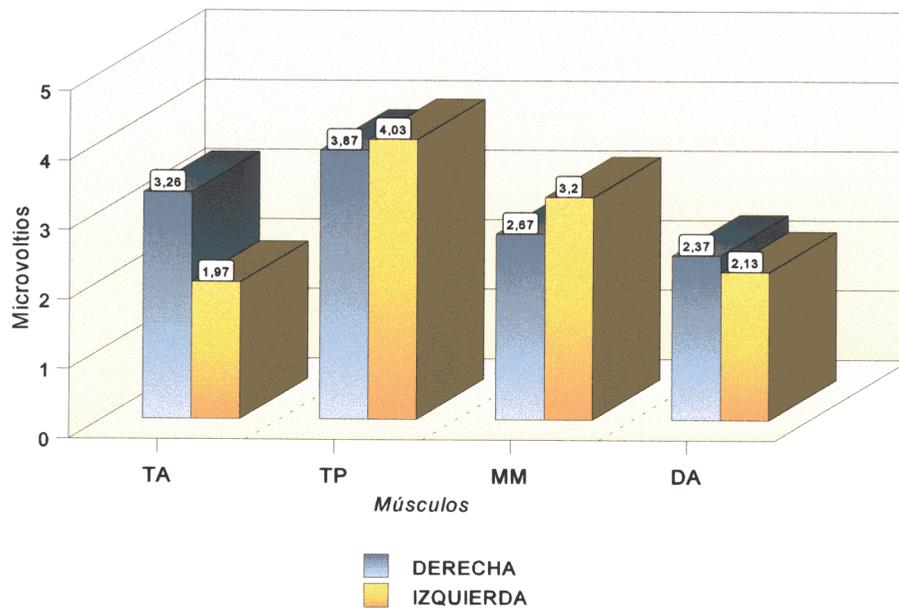
A pesar de tratarse del grupo control, no existe simetría en las actividades musculares de ambos lados, llegando incluso a observarse una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre los músculos temporales anteriores, siendo mayor la actividad en el temporal anterior derecho ($3,26 \mu\text{V}$) que en el izquierdo ($1,97 \mu\text{V}$).

TABLA 3

Grupo control. Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante el reposo. (En μV)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS		
Temporal Anterior	3.26	1.60	1.97	0.99	$p < 0.001$	S
Temporal Posterior	3.87	2.36	4.03	3.29	$p = 0.74$	NS
Masetero Medial	2.67	2.26	3.20	4.11	$p = 0.90$	NS
Digástrico Anterior	2.37	1.19	2.13	1.41	$p = 0.96$	NS

GRÁFICO 3



VI.1.1.4. Grupo con mordida cruzada en el lado derecho: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante el reposo clínico.

La actividad muscular durante el reposo clínico en el grupo experimental con mordida cruzada en el lado derecho queda registrada y presentada en la tabla y gráfico nº 4.

En esta población maloclusiva los músculos más activos siguen siendo los temporales anteriores y posteriores. Los menores potenciales de acción corresponden a maseteros y digástricos anteriores, con valores similares.

Podemos apreciar como el grado de asimetría muscular que describíamos incluso en el grupo control, aquí se acentúa.

El temporal posterior del lado izquierdo presenta una actividad electromiográfica de 5,05 μV , mientras que en el lado derecho es de 3,30 μV . Esta diferencia es estadísticamente significativa ($p=0,05$) indicando que en los pacientes con mordida cruzada posterior en el lado derecho, el temporal posterior del lado opuesto a la mordida cruzada es más activo que el temporal posterior del mismo lado, durante el reposo clínico.

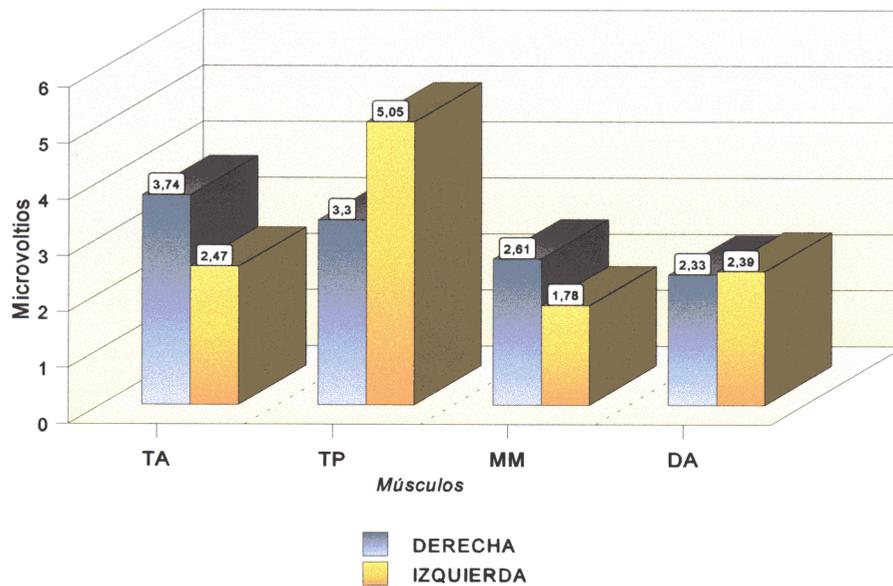
El músculo temporal anterior también refleja un cierto grado de asimetría; en este caso el temporal anterior derecho presenta mayor actividad electromiográfica (3,74 μV) que el temporal anterior izquierdo (2,47 μV); esta diferencia no llega a ser estadísticamente significativa ($p=0,08$) de modo que sólo podemos indicar una tendencia a que el temporal anterior del mismo lado de la mordida cruzada registre más actividad que el temporal anterior contralateral.

TABLA 4

Grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho. Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante el reposo (microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior	3.74	3.46	2.47	1.65	p=0.08 NS
Temporal Posterior	3.30	2.75	5.05	5.07	p=0.05 S
Masetero Medial	2.61	3.40	1.78	1.40	p=0.12 NS
Digástrico Anterior	2.33	1.23	2.39	1.09	p=0.76 NS

GRÁFICO 4



VI.1.1.5. Grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante el reposo clínico.

La tabla y gráfica nº 5 exponen los resultados obtenidos en este grupo.

Los músculos temporales anteriores y posteriores siguen siendo los más activos, seguidos por digástricos anteriores y finalmente los maseteros; no obstante en esta población los rangos de valores electromiográficos de los cuatro grupos musculares están muy cercanos entre sí.

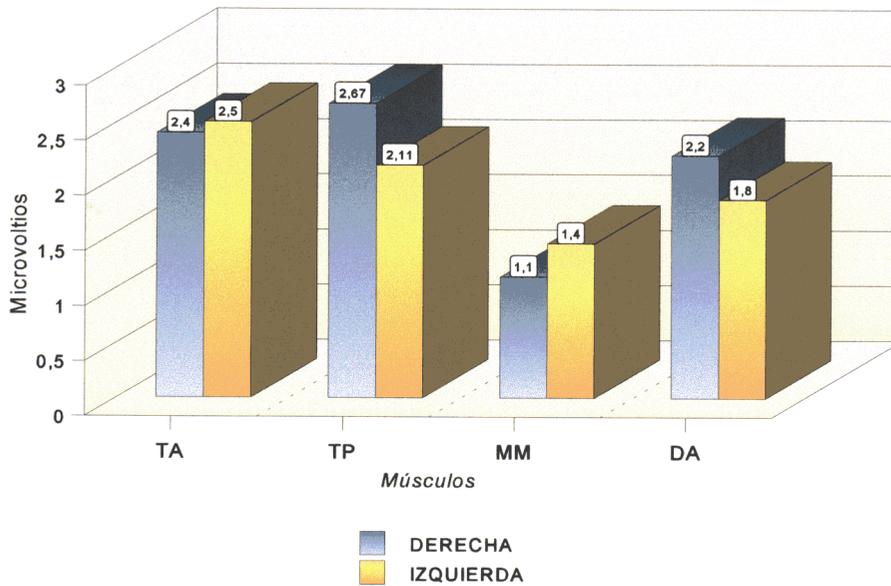
Los valores electromiográficos son muy similares entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo; en el músculo temporal anterior los resultados son prácticamente los mismos (2,40 μ V el derecho frente a 2,50 μ V el izquierdo) y tampoco los músculos temporales posteriores reflejan un comportamiento asimétrico.

TABLA 5

Grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo. Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante el reposo (Microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS		
Temporal Anterior	2.40	1.17	2.50	1.08	p=1	NS
Temporal Posterior	2.67	1.12	2.11	0.78	p=0.28	NS
Masetero Medial	1.10	0.74	1.40	0.70	p=0.39	NS
Digástrico Anterior	2.20	1.23	1.80	1.32	p=0.34	NS

GRÁFICO 5



VI.1.2. ACTIVIDAD ELECTROMIOGRÁFICA DURANTE LA DEGLUCIÓN

VI.1.2.1. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho y el grupo control durante la deglución.

El listado detallado de la media de los picos de máxima actividad electromiográfica durante la deglución, en el grupo con mordida cruzada derecha y en el control, aparecen detallados en la tabla y gráfico nº 6.

En los pacientes con mordida cruzada en el lado derecho las actividades electromiográficas de todos los músculos son mayores que en los sujetos del grupo control, siendo las diferencias estadísticamente significativas en los músculos temporal anterior izquierdo, digástrico anterior izquierdo y digástrico anterior derecho.

El músculo temporal anterior contralateral a la mordida cruzada es significativamente más activo en el grupo experimental (108,85 μV) que el correspondiente músculo en el grupo sin tal maloclusión (43,29 μV) ($p=0,05$).

El digástrico anterior izquierdo es más activo en el grupo con mordida cruzada (137,45 μV) que en la población control (103,52 μV), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0,02$). También es significativamente más activo ($p=0,01$) el digástrico anterior derecho en el conjunto con mordida cruzada (131,90 μV) que en el control (92,31 μV).

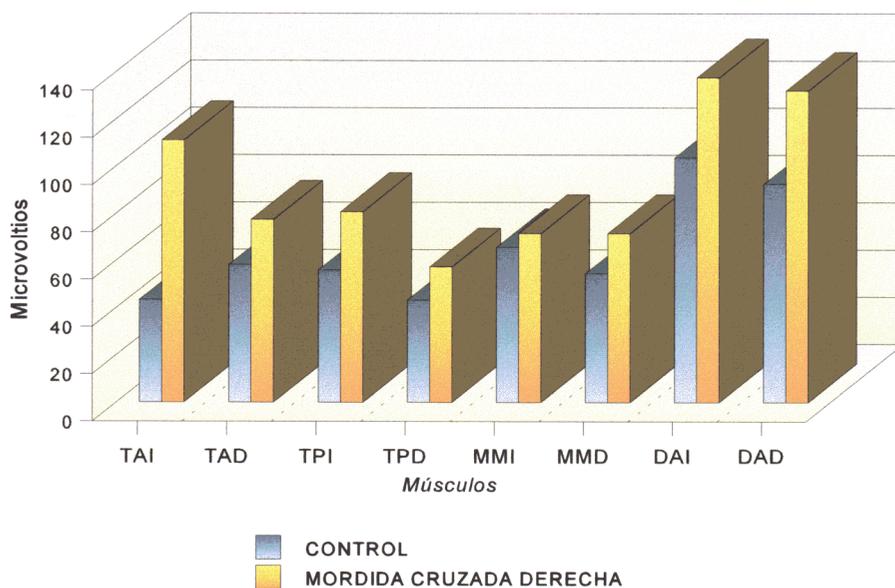
A pesar de ser los músculos dominantes durante la deglución, los digástricos anteriores muestran un inusual incremento de su actividad en los niños con mordida cruzada posterior en el lado derecho.

TABLA 6

Comparación del máximo pico de actividad electromiográfica entre los músculos del grupo con mordida cruzada derecha y el grupo control durante la deglución (μV)

MÚSCULOS	GRUPO CONTROL		M.C. DERECHA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior Izquierdo	43.29	46.27	108.85	126.65	p=0.05 S
Temporal Anterior Derecho	58.14	56.10	77.35	63.83	p=0.1 NS
Temporal Posterior Izquierdo	55.89	49.11	80.65	68.09	p=0.41 NS
Temporal Posterior Derecho	43.21	23.26	57.30	46.29	p=0.57 NS
Masetero Medial Izquierdo	65.53	51.82	71.50	68.08	p=0.84 NS
Masetero Medial Derecho	54.37	28.25	71.50	52.43	p=0.19 NS
Digástrico Anterior Izquierdo	103.52	64.65	137.45	54.18	p=0.02 S
Digástrico Anterior Derecho	92.31	37.74	131.90	58.79	p=0.01 S

GRÁFICO 6



VI.1.2.2. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo y el grupo control durante la deglución.

Los resultados correspondientes a la comparación del máximo pico de actividad electromiográfica entre los grupos con mordida cruzada posterior izquierda y el control, se listan en la tabla y gráfico nº 7, junto al grado de significación estadística de las diferencias.

Los músculos estudiados tienen una tendencia a ser más activos en el grupo experimental maloclusivo que en el control, tal como ocurría con los pacientes portadores de mordida cruzada derecha; sin embargo, en este caso, las diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas en ninguno de los músculos analizados, ni siquiera en los digástricos anteriores.

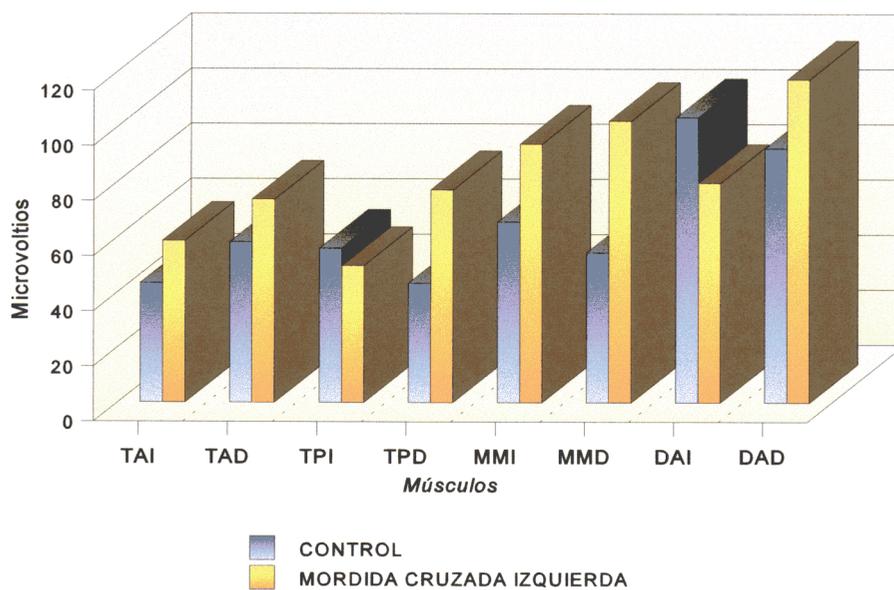
No se aprecia el grado de hipertonicidad en los músculos digástricos anteriores en el grupo con mordida cruzada izquierda durante la deglución, sino que los valores son muy similares a los hallados en el grupo control.

TABLA 7

Comparación del máximo pico de actividad electromiográfica entre los músculos del grupo con mordida cruzada izquierda y el grupo control durante la deglución (μV)

MÚSCULOS	GRUPO CONTROL		M.C. IZQUIERDA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior Izquierdo	43.29	46.27	58.56	51.42	p=0.61 NS
Temporal Anterior Derecho	58.14	56.10	73.67	105.50	p=0.68 NS
Temporal Posterior Izquierdo	55.89	49.11	49.60	42.10	p=0.61 NS
Temporal Posterior Derecho	43.21	23.26	77.20	63.49	p=0.27 NS
Masetero Medial Izquierdo	65.53	51.82	93.80	119.38	p=0.35 NS
Masetero Medial Derecho	54.37	28.25	102.20	120.09	p=0.34 NS
Digástrico Anterior Izquierdo	103.52	64.65	79.80	51.96	p=0.27 NS
Digástrico Anterior Derecho	92.31	37.74	117.30	61.49	p=0.25 NS

GRÁFICO 7



VI.1.2.3. Grupo Control: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante la deglución.

En la tabla y gráfico nº 8 exponemos las medias del máximo pico de actividad electromiográfica de los músculos masticatorios durante la deglución, en el grupo control.

Se aprecia que la mayor actividad electromiográfica corresponde ahora a los músculos digástricos anteriores, indicando el protagonismo de esta musculatura durante la deglución; les siguen los músculos maseteros, temporales anteriores y temporales posteriores, con rangos similares.

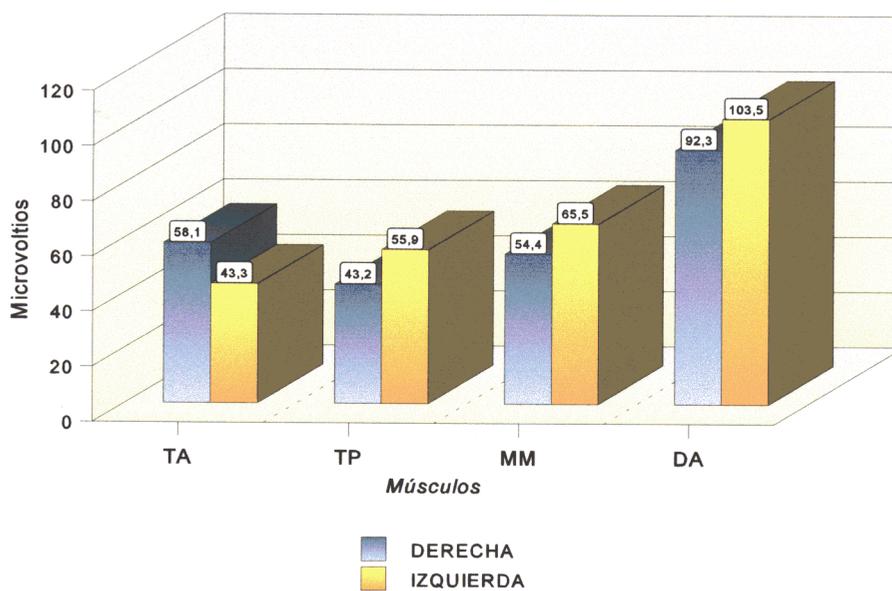
El análisis estadístico nos indica que no existen diferencias significativas entre las actividades de los músculos del lado derecho y los del izquierdo, es decir, la función muscular es ahora más simétrica que durante el estado de reposo en esta población sin mordida cruzada posterior.

TABLA 8

Grupo control. Comparación del máximo pico de actividad electromiográfica entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la deglución (μV)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	p=	NS
Temporal Anterior	58.14	56.10	43.29	46.27	p=0.12	NS
Temporal Posterior	43.21	23.26	55.89	49.11	p=0.31	NS
Masetero Medial	54.37	28.25	65.53	51.82	p=0.58	NS
Digástrico Anterior	92.31	35.74	103.52	64.65	p=0.25	NS

GRÁFICO 8



VI.1.2.4. Grupo con mordida cruzada en el lado derecho: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante la deglución.

El conjunto de resultados correspondientes a esta población maloclusiva queda reflejado en la tabla y gráfico nº 9.

Del mismo modo que en el grupo control son los músculos digástricos anteriores los que desarrollan un mayor pico de actividad electromiográfica, seguidos de temporales anteriores y, con valores similares, los maseteros y temporales posteriores.

Haciendo el estudio comparativo de las funciones musculares del lado izquierdo y derecho hallamos un mayor grado de asimetría que la encontrada en el grupo control, incluso existe una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,05$) entre las actividades de los temporales posteriores, en el sentido de que el temporal posterior del lado izquierdo tiene un pico de actividad más alto ($80,65 \mu\text{V}$) que el temporal posterior del lado derecho ($57,30 \mu\text{V}$). Es decir que el temporal posterior del lado opuesto a la mordida cruzada posterior es más activo que el temporal posterior homolateral a la mordida cruzada durante la deglución.

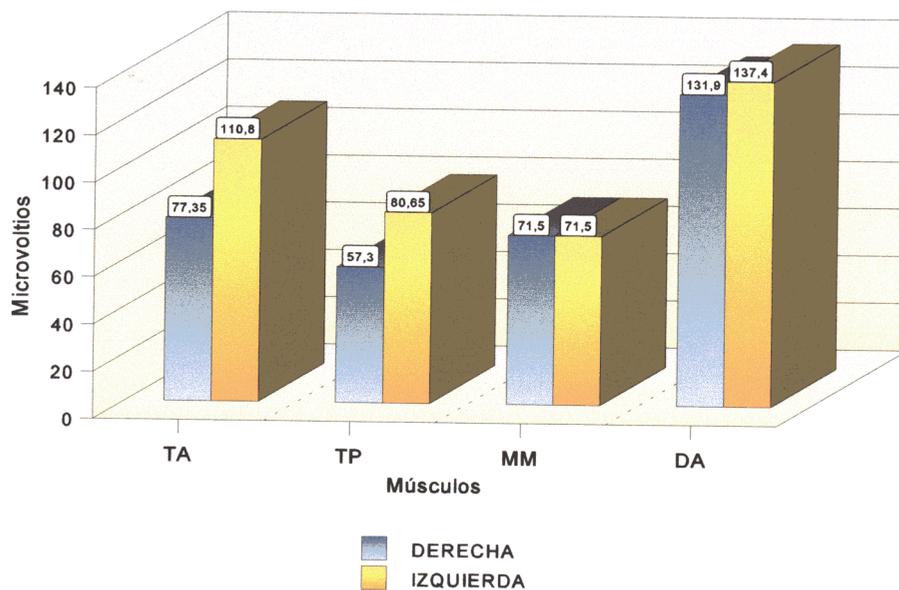
Este patrón de comportamiento muscular asimétrico de los músculos temporales posteriores durante la deglución es el mismo que el observado durante el reposo clínico.

TABLA 9

Grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho. Comparación del máximo pico de actividad electromiográfica entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la deglución (Microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	p=	S
Temporal Anterior	77.35	63.83	110.85	126.65	p=0.50	NS
Temporal Posterior	57.30	46.29	80.65	68.09	p=0.05	S
Masetero Medial	71.50	52.43	71.50	68.08	p=1	NS
Digástrico Anterior	131.90	58.79	137.45	54.18	p=0.64	NS

GRÁFICO 9



VI.1.2.5. Grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante la deglución.

La población afectada de mordida cruzada posterior izquierda registró, durante la deglución, los picos de actividad electromiográfica recogidos en la tabla y gráfico nº 10.

El comportamiento de la musculatura sigue el mismo esquema que el descrito para grupos anteriores, es decir, que los músculos más activos son los digástricos anteriores, si bien en este caso las diferencias no son tan marcadas, seguidos de los maseteros, que se muestran igualmente muy funcionales.

Los músculos del lado derecho tienen unos picos de actividad electromiográfica mayores que los músculos del lado izquierdo, siendo la deglución una función asimétrica en esta población maloclusiva; sin embargo las diferencias entre los dos lados sólo son estadísticamente significativas ($p=0,05$) en los músculos temporales posteriores, siendo el temporal posterior del lado derecho más activo ($77,20 \mu V$) que el izquierdo ($49,60 \mu V$).

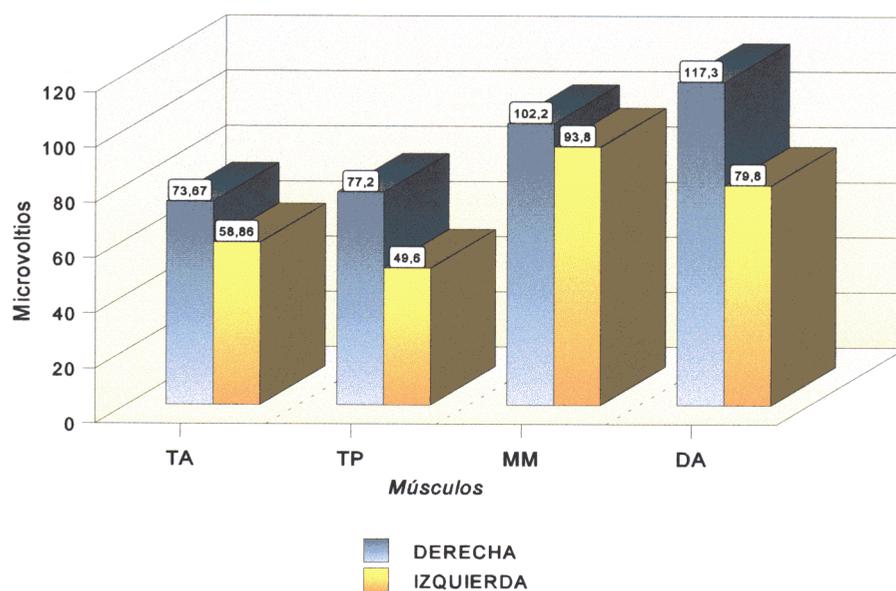
El patrón de comportamiento asimétrico de los músculos temporales posteriores durante la deglución en el grupo con mordida cruzada izquierda, es igual al observado en la población con mordida cruzada en el lado derecho.

TABLA 10

Grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo. Comparación del pico de máxima actividad electromiográfica entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la deglución (Microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS		
Temporal Anterior	73.67	105.50	58.86	51.42	p=0.68	NS
Temporal Posterior	77.20	63.49	49.60	42.10	p=0.05	S
Masetero Medial	102.20	120.09	93.80	119.38	p=0.74	NS
Digástrico Anterior	117.30	61.49	79.80	51.46	p=0.09	NS

GRÁFICO 10



VI.1.3. ACTIVIDAD ELECTROMIOGRÁFICA DURANTE LA MASTICACIÓN

VI.1.3.1. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho y el grupo control durante la masticación.

En la tabla y gráfico nº 11 se detallan las actividades electromiográficas medias obtenidas en todos los músculos analizados en el grupo experimental con mordida cruzada derecha y en el grupo control, así como una comparación de los mismos.

Los músculos maseteros del grupo con mordida cruzada derecha presentan una menor actividad que los del grupo control; esta diferencia llega a ser estadísticamente significativa en el caso de masetero derecho ($p=0,05$). Este resultado indica que la actividad electromiográfica media del masetero derecho del grupo con mordida cruzada derecha es menor ($37,20 \mu V$) que la del grupo control ($47,03 \mu V$).

También existe diferencia estadísticamente significativa ($p=0,04$) en el digástrico anterior derecho (homolateral a la mordida cruzada), que aparece hiperactivo en los sujetos con mordida cruzada ($36 \mu V$) frente a los individuos sin dicha dismorfosis ($26,40 \mu V$).

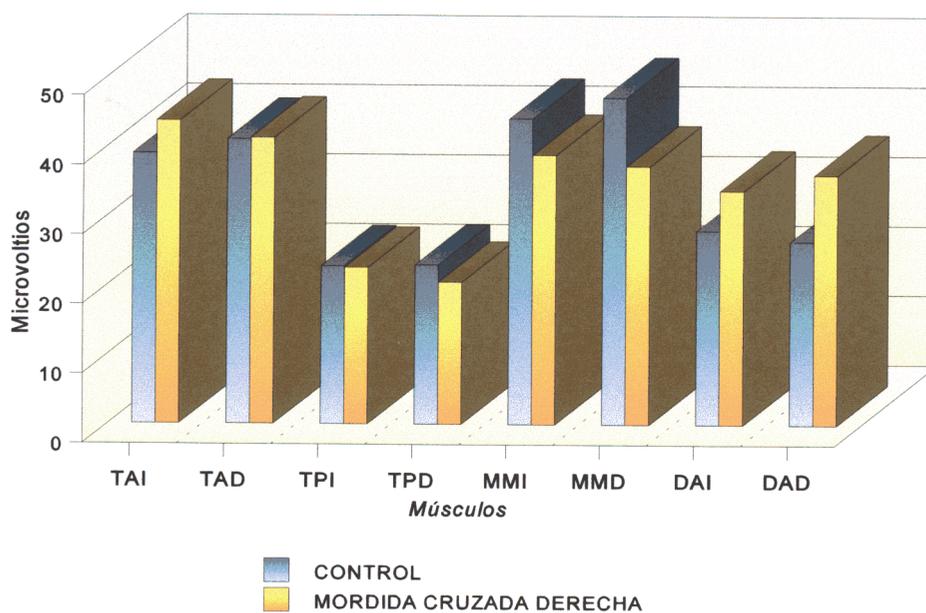
El menor rango de actividad, en ambos grupos de estudio, la presentaron los temporales posteriores.

TABLA 11

Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del grupo con mordida cruzada derecha y el grupo control durante la masticación (μV)

MÚSCULOS	GRUPO CONTROL		M.C. DERECHA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior Izquierdo	38.87	18.48	43.55	16.28	p=0.26 NS
Temporal Anterior Derecho	40.90	18.33	41.15	18.62	p=0.91 NS
Temporal Posterior Izquierdo	22.70	11.26	22.50	12.23	p=0.83 NS
Temporal Posterior Derecho	22.90	7.70	20.45	10.85	p=0.33 NS
Masetero Medial Izquierdo	43.93	18.17	38.75	19.91	p=0.54 NS
Masetero Medial Derecho	47.03	20.82	37.20	22.91	p=0.05 S
Digástrico Anterior Izquierdo	27.93	11.92	33.70	12.95	p=0.22 NS
Digástrico Anterior Derecho	26.40	10.78	36.00	18.22	p=0.04 S

GRÁFICO 11



VI.1.3.2. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo y el grupo control durante la masticación.

Los resultados electromiográficos y la comparación entre los dos grupos se recogen en la tabla y gráfico nº 12.

Tanto el masetero izquierdo como el derecho son menos activos electromiográficamente en el grupo con mordida cruzada izquierda (con unos valores de 31,20 μV en ambos músculos) que en el grupo control (donde los valores son de 43,93 μV y 47,03 μV , respectivamente). Las dos diferencias son estadísticamente significativas ($p=0,03$ en el primer caso y $p=0,05$ en el segundo). Es decir que los maseteros son menos activos en los individuos con mordida cruzada posterior que en la población sin dicha maloclusión, durante la función masticatoria.

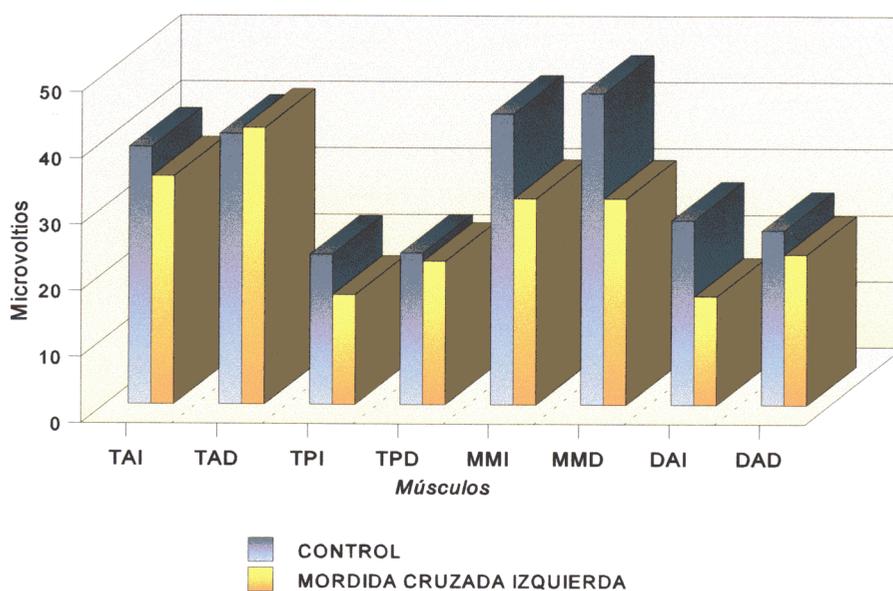
En cuanto al comportamiento de los músculos digástricos anteriores hemos hallado que el digástrico anterior homolateral a la mordida cruzada es significativamente menos activo ($p<0,001$) que el correspondiente en el grupo control.

TABLA 12

Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del grupo con mordida cruzada izquierda y el grupo control durante la masticación (μV)

MÚSCULOS	GRUPO CONTROL		M.C. IZQUIERDA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior Izquierdo	38.87	18.48	34.50	19.43	p=0.66 NS
Temporal Anterior Derecho	40.90	18.33	41.80	22.57	p=0.96 NS
Temporal Posterior Izquierdo	22.70	11.26	16.60	11.19	p=0.19 NS
Temporal Posterior Derecho	22.90	7.70	21.70	8.38	p=0.65 NS
Masetero Medial Izquierdo	43.93	18.17	31.20	13.30	p=0.03 S
Masetero Medial Derecho	47.03	20.82	31.20	20.28	p=0.05 S
Digástrico Anterior Izquierdo	27.93	11.92	16.40	9.62	p<0.001 S
Digástrico Anterior Derecho	26.40	10.78	22.80	11.11	p=0.44 NS

GRÁFICO 12



VI.1.3.3. Grupo control: comparación de los músculos del lado derecho con los del izquierdo durante la masticación.

En la tabla y gráfico nº 13 describimos la actividad electromiográfica media durante la masticación en los individuos del grupo control.

El análisis de los datos nos indica que el comportamiento muscular es prácticamente simétrico durante la función masticatoria en este grupo de estudio. Efectivamente no existe ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo. El proceso masticatorio se realiza por consiguiente de un modo bilateral y equilibrado.

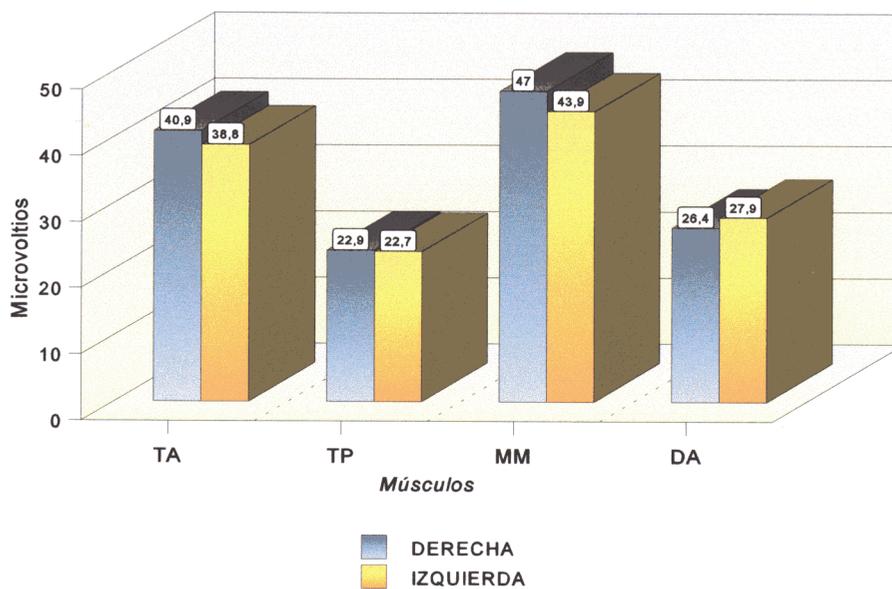
Los músculos más activos son los maseteros de ambos lados (47,03 μ V el derecho y 43,93 μ V el izquierdo) reflejando así su papel preponderante durante la masticación de los alimentos; les siguen los temporales anteriores, con una actividad inferior pero cercana (40,90 μ V el derecho y 38,87 μ V el izquierdo), destacando también su importancia como músculos generadores de fuerza.

TABLA 13

Grupo Control. Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la masticación (microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior	40.90	18.33	38.87	18.48	$p=0.52$ NS
Temporal Posterior	22.90	7.90	22.70	11.26	$p=0.92$ NS
Masetero Medial	47.03	20.82	43.93	18.17	$p=0.46$ NS
Digástrico Anterior	26.40	10.78	27.93	11.92	$p=0.57$ NS

GRÁFICO 13



VI.1.3.4. Grupo con mordida cruzada en el lado derecho: comparación de los músculos del lado derecho con los del lado izquierdo durante la masticación.

Las actividades electromiográficas durante la masticación de los músculos de los pacientes con mordida cruzada en el lado derecho se exponen en la tabla y gráfico nº 14.

Al igual que en el grupo control, los resultados denotan un comportamiento muscular prácticamente simétrico, sin ninguna diferencia estadísticamente significativa entre los músculos derechos e izquierdos.

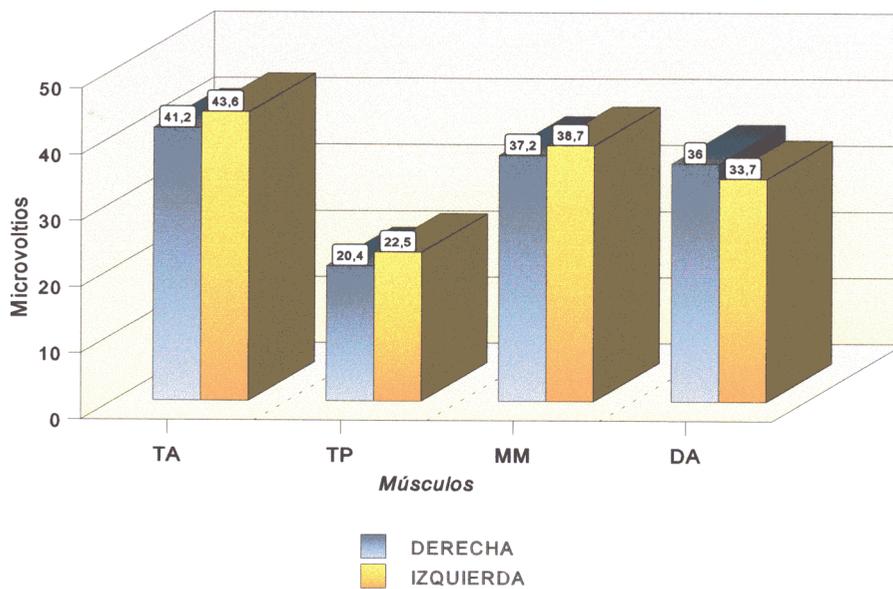
No obstante, en este grupo los músculos más activos no son los maseteros (37,20 μV el derecho y 38,75 μV el izquierdo), como ocurriera en los sujetos sin mordida cruzada posterior, sino que la actividad dominante la ejercen los temporales anteriores (41,15 μV el derecho y 43,55 μV el izquierdo).

TABLA 14

Grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho. Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la masticación (Microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS		
Temporal Anterior	41.15	18.62	43.55	16.28	p=0.50	NS
Temporal Posterior	20.45	10.85	22.50	12.23	p=0.49	NS
Masetero Medial	37.20	22.91	38.75	19.91	p=0.69	NS
Digástrico Anterior	36.00	18.22	33.70	12.95	p=0.65	NS

GRÁFICO 14



VI.1.3.5. Grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo: comparación de los músculos del lado derecho con los del izquierdo durante la masticación.

Como indican los resultados presentados en la tabla y gráfico nº 15 la actividad electromiográfica media es similar en los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la masticación, señalando así la simetría en la función muscular durante esta actividad fisiológica.

No aparece ninguna diferencia estadísticamente significativa entre las actividades medias de los músculos derechos e izquierdos.

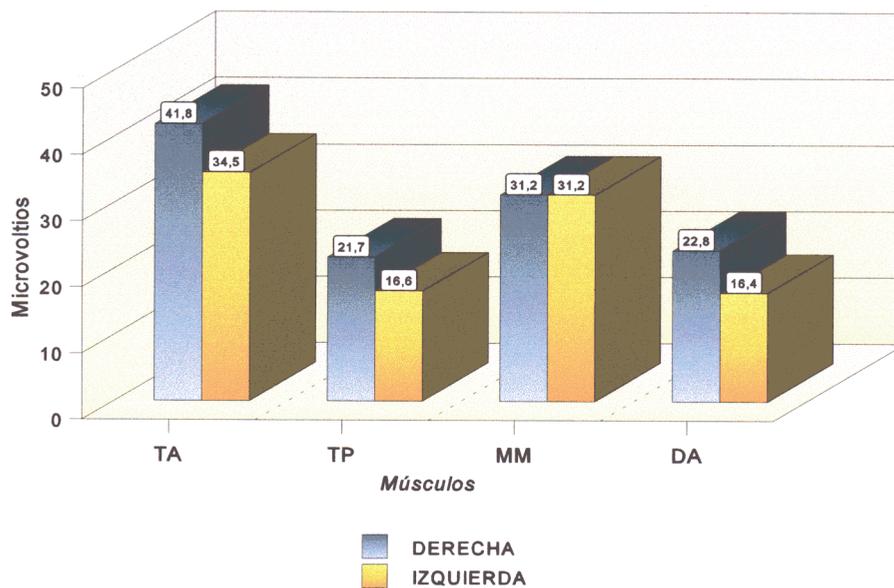
Se da un dominio en la actividad de los músculos temporales anteriores (41,80 μ V el derecho y 34,50 μ V el izquierdo) sobre la de los maseteros (31,20 μ V tanto el derecho como el izquierdo) del mismo modo que ocurre en el grupo con mordida cruzada derecha, y a diferencia del grupo control, dónde los maseteros son los músculos predominantes.

TABLA 15

Grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo. Comparación de la actividad electromiográfica media entre los músculos del lado derecho y los del izquierdo durante la masticación (Microvoltios)

MÚSCULOS	LADO DERECHO		LADO IZQUIERDO		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Temporal Anterior	41.80	22.57	34.50	19.43	p=0.20 NS
Temporal Posterior	21.70	8.38	16.60	11.19	p=0.10 NS
Masetero Medial	31.20	22.28	31.20	13.30	p=0.75 NS
Digástrico Anterior	22.80	11.11	16.40	9.66	p=0.19 NS

GRÁFICO 15



En el plano transversal se investiga la desviación lateral de la mandíbula durante el reposo clínico. Valores positivos indican un desplazamiento a la derecha y negativos a la izquierda.

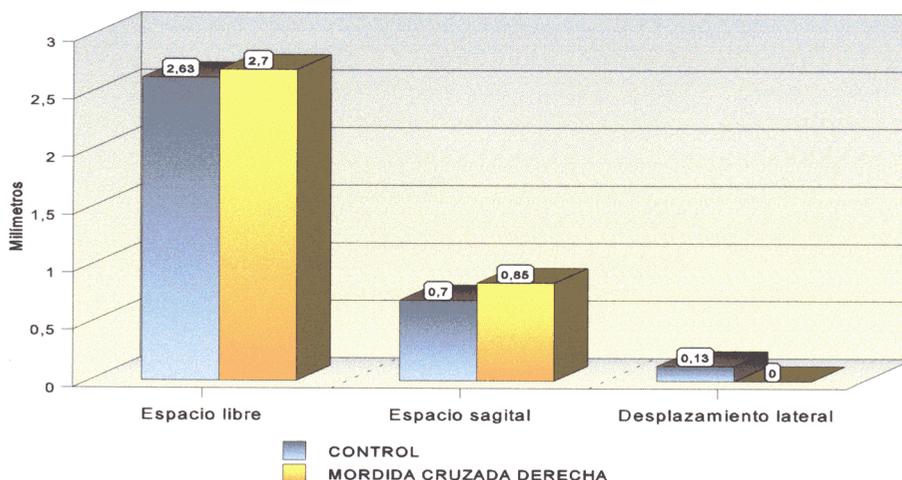
En el grupo con mordida cruzada derecha el movimiento mandibular desde reposo hasta máxima intercuspidadación se realiza sin ningún desplazamiento lateral, pues la media de este parámetro es de 0 mm. En el grupo control encontramos que la mandíbula se mueve 0,13 mm a la derecha, desde posición de reposo hasta máxima intercuspidadación.

TABLA 16

Estudio kinesiográfico de la posición mandibular durante el estado de reposo clínico. Comparación entre el grupo con mordida cruzada derecha y el grupo control

PARÁMETROS (en mm)	GRUPO CONTROL		M.C. DERECHA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Espacio libre (plano vertical)	2.63	1.38	2.70	1.13	p=0.85 NS
Espacio en el plano sagital	0.70	0.84	0.85	0.81	p=0.51 NS
Desplazamiento lateral	0.13	0.43	0.00	0.56	p=0.37 NS

GRÁFICO 16



VI.2. KINESIOGRAFÍA

VI.2.1. ESTUDIO DEL REPOSO CLÍNICO

VI.2.1.1. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho y el grupo control

En el estudio kinesiográfico del reposo clínico hemos incluido tres variables clínicas, cuyos resultados aparecen en la tabla y gráfico nº 16, junto a la comparación entre el grupo experimental con mordida cruzada en el lado derecho y el grupo control.

En el plano vertical podemos observar el espacio libre o dimensión vertical en reposo. Se trata de la distancia en milímetros existente entre la posición de máxima intercuspidad y el estado de reposo, tomando como referencia el imán adherido en la zona vestibular de los incisivos inferiores. Este espacio libre es de 2,70 mm en el grupo con mordida cruzada derecha y 2,63 mm en el grupo control, no existiendo diferencia entre ambas poblaciones.

En el plano sagital se analiza el desplazamiento de la mandíbula cuando va de reposo a máxima intercuspidad. Resultados positivos indican que la mandíbula se retruye y negativos que se adelanta. En el grupo experimental con mordida cruzada derecha, esta variable registra un valor 0,85 mm y en el grupo control 0,70 mm; no existen diferencias entre los dos conjuntos estudiados, ni en la magnitud ni en la dirección del desplazamiento. En ambos casos la mandíbula permanece prácticamente inmóvil, pues valores de 0,8 mm se pueden despreciar desde el punto de vista técnico.

VI.2.1.2. Comparación del grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo y el grupo control durante el reposo clínico.

Los datos kinesiográficos del estado de reposo mandibular referentes al grupo con mordida cruzada izquierda y su comparación con los sujetos controles se detalla en la tabla y gráfico nº 17.

En el plano sagital no hemos hallado diferencias estadísticamente significativas en el espacio libre entre los dos grupos (2,90 mm en el grupo experimental izquierdo y 2,63 mm en el grupo control). En este sentido la posición vertical de la mandíbula, cuando el individuo permanece en reposo, no se ve afectada por la presencia de mordida cruzada posterior en el lado izquierdo.

En el plano sagital el desplazamiento mandibular es mínimo en ambos grupos (sin llegar a 1 mm). En las dos poblaciones la mandíbula se desplaza mínimamente hacia delante, cuando va desde máxima intercuspidad hasta el reposo. La dimensión ánteroposterior no se ve afectada por la existencia de mordida cruzada posterior.

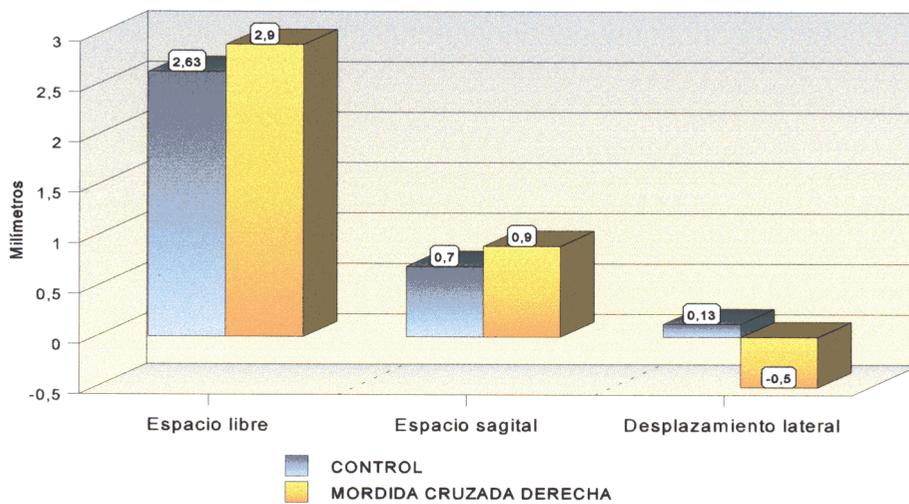
En el plano transversal la mandíbula se desplaza 0,50 mm hacia la izquierda, en el grupo con mordida cruzada izquierda, cuando va desde reposo hasta intercuspidad máxima; en el grupo control este movimiento es de 0,13 mm hacia la derecha (prácticamente despreciable). Esta diferencia entre las dos poblaciones no es estadísticamente significativa ($p=0,07$).

TABLA 17

Estudio kinesiográfico de la posición mandibular durante el estado de reposo clínico.
Comparación entre el grupo con mordida cruzada izquierda y el grupo control

PARÁMETROS (en mm)	GRUPO CONTROL		M.C. IZQUIERDA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Espacio libre (plano vertical)	2.63	1.38	2.90	1.59	p=0.86 NS
Espacio en el plano sagital	0.70	0.84	0.90	0.57	p=0.40 NS
Desplazamiento lateral	0.13	0.43	-0.50	0.53	p=0.07 NS

GRÁFICO 17



VI.2.2. ESTUDIO DE LA DESVIACIÓN MANDIBULAR FUNCIONAL

VI.2.2.1. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho y el grupo control.

Para el estudio kinesiográfico de la desviación funcional mandibular hemos incluido otras dos variables, además del desplazamiento lateral en reposo de la mandíbula. El análisis detallado del estudio referente al grupo con mordida cruzada derecha y al control, aparece en la tabla y gráfico nº 18.

El desplazamiento transversal de la mandíbula desde máxima intercuspidad hasta máxima apertura bucal constituye el desplazamiento funcional de la mandíbula, considerando que en máxima apertura desaparecen las desviaciones mandibulares funcionales.

En el grupo con mordida cruzada derecha aparece una desviación mandibular funcional de 3,15 mm hacia la derecha (mismo lado de la mordida cruzada). La desviación funcional en el grupo control es de 1,10 mm, es decir que la mandíbula se desplaza ligeramente cuando se acerca a máxima intercuspidad. La diferencia entre los dos grupos es estadísticamente significativa ($p=0,002$).

El siguiente parámetro kinesiográfico investigado ha sido el desplazamiento lateral en máxima apertura menos el desplazamiento lateral en reposo. Esta medición fue añadida para analizar si en el reposo clínico la mandíbula se centraba o por el contrario la desviación funcional persistía.

En el grupo control la diferencia es de 0,97 mm lo cual indica que en el reposo la mandíbula se centra pero no completamente. Esta misma medición es de 3,15 mm en el grupo con mordida cruzada en el lado derecho, siendo la diferencia entre los dos grupos estadísticamente significativa ($p=0,002$).

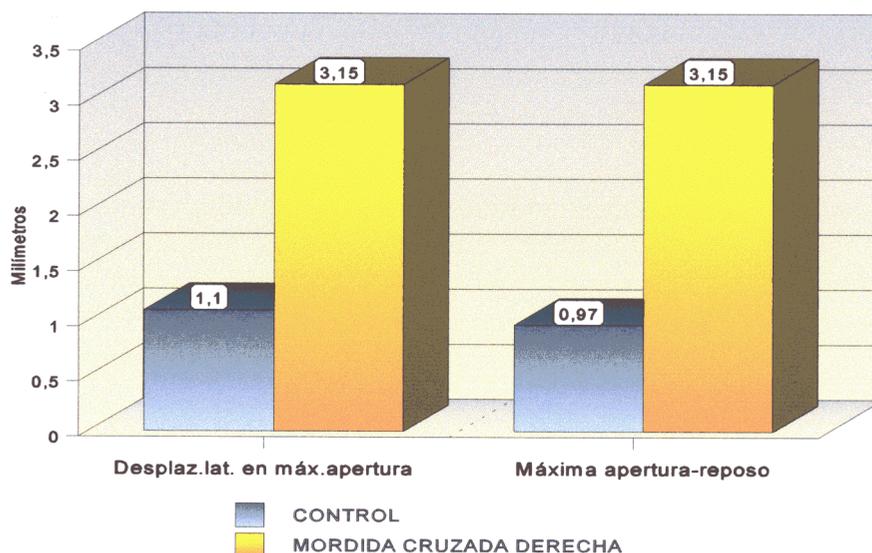
El análisis detenido de estos resultados nos informa que, en el grupo con mordida cruzada, la mandíbula no se centra durante el reposo fisiológico sino que la desviación persiste más allá de la máxima intercuspidad. También en el grupo control subsiste cierto grado de desviación funcional, pero a menor escala.

TABLA 18

Estudio kinesiográfico de la desviación mandibular funcional.
Comparación entre el grupo con mordida cruzada derecha y el grupo control

PARÁMETROS (en mm)	GRUPO CONTROL		M.C. DERECHA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Desplaz. lat. en máx. apertura	1.10	2.60	3.15	2.76	$p=0,002$ S
Desplaz. lat. en máx. apertura (-) Desplaz. lat. en reposo	0.97	2.68	3.15	2.96	$p=0,002$ S

GRÁFICO 18



VI.2.2.2. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo y el grupo control durante el reposo clínico.

El desplazamiento lateral en máxima apertura es significativamente mayor ($p < 0,001$) en el grupo experimental (-2,40 mm) que en el grupo control (1,10 mm), datos y comparación ofrecidos en la tabla y gráfico nº 19.

El grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo muestra una desviación funcional también hacia el lado izquierdo, aunque destacamos que es menor que la presentada por el grupo con la mordida cruzada en el lado derecho (3,15 mm hacia la derecha).

El desplazamiento lateral en máxima apertura menos el desplazamiento lateral en reposo también es estadísticamente diferente en ambos grupos ($p < 0,001$).

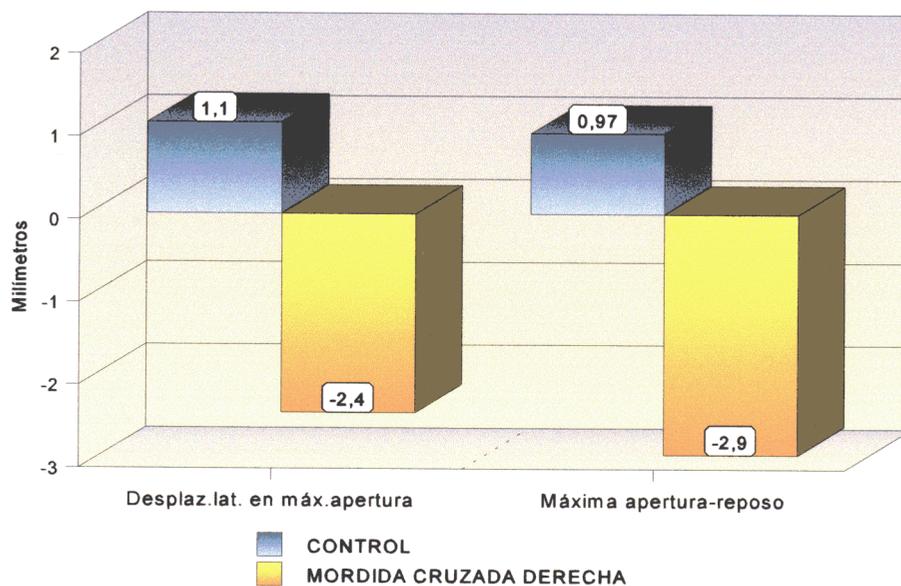
En el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo la mandíbula se centra ligeramente (0,50 mm) cuando adopta la posición de reposo fisiológico. El centrado mandibular es importante con respecto al grupo con mordida cruzada derecha (donde el grado de desviación funcional era mayor) pero no es suficiente para que la desviación funcional desaparezca totalmente durante el reposo mandibular.

TABLA 19

Estudio kinesiográfico de la desviación mandibular funcional.
Comparación entre el grupo con mordida cruzada izquierda y el grupo control

PARÁMETROS (en mm)	GRUPO CONTROL		M.C. IZQUIERDA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	
Desplaz. lat. en máx. apertura	1.10	2.60	-2.40	2.27	p<0.001 S
Desplaz. lat. en máx. apertura (-) Desplaz. lat. en reposo	0.97	2.68	-2.90	2.64	p<0.001 S

GRÁFICO 19



VI.2.3. ESTUDIO DE LA DEGLUCIÓN

El proceso deglutorio ha sido estudiado kinesiográficamente, visualizando la posición y movimientos mandibulares en todo momento, desde el comienzo hasta el final de la deglución. El análisis de la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios se ha complementado con el estudio simultáneo de los movimientos de la mandíbula.

La representación gráfica de los trazados kinesiográfico aporta gran información sobre la naturaleza de la deglución; para simplificar este análisis hemos considerado únicamente una variable cualitativa: el tipo de deglución, estableciendo dos posibilidades, deglución normal o atípica. La deglución es normal cuando se realiza con los dientes en oclusión; denominamos deglución atípica cuando existe separación dentaria en el momento en que el sujeto está tragando el agua.

VI.2.3.1. Comparación entre el grupo con mordida cruzada en el lado derecho y el control durante la deglución.

En la tabla nº 20 se detalla el porcentaje de sujetos que degluten normalmente y los que lo hacen de forma atípica, tanto en el grupo con mordida cruzada derecha como en el control, comparando los resultados de ambas poblaciones.

Un 73,33% de los sujetos controles presentan deglución normal mientras que en el grupo experimental este porcentaje es menor, sólo del 50%, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$). También es significativa la diferencia en el porcentaje de

individuos que degluten con los dientes separados, así en el grupo control son el 26,67% y en el grupo con mordida cruzada es del 50%.

Estos resultados reflejan que en la población con mordida cruzada posterior en el lado derecho, el porcentaje de individuos que degluten de forma atípica es significativamente mayor que en el grupo control.

VI.2.3.2. Comparación entre el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo y el grupo control durante la deglución.

Los datos y comparación del grupo experimental con la mordida cruzada en el lado izquierdo y el grupo control se describen en la tabla nº 21. Tanto en el porcentaje de sujetos con deglución normal, como en el de degluciones atípicas, existen diferencias significativas entre los dos grupos ($p < 0,01$) en el mismo sentido que el descrito anteriormente, es decir el 50% de los individuos con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo presentan deglución atípica.

La mitad de la población con mordida cruzada posterior degluten con los dientes separados, es decir, existiendo una interposición de la lengua entre las arcadas dentarias.

Estos resultados se ofrecen de un modo gráfico y por separado para cada grupo en los gráficos nº 20, 21.1 y 21.2

TABLA 20

Tipo de deglución. Comparación del grupo con mordida cruzada en el lado derecho y el grupo control

Tipo de Deglución	Grupo Control	Grupo M.C. Derecha	SIGNIFICACIÓN
NORMAL	73.33%	50%	p < 0.01 S
ATÍPICA	26.67%	50%	p < 0.01 S

TABLA 21

Tipo de deglución. Comparación del grupo con mordida cruzada izquierda y el grupo control

Tipo de Deglución	Grupo Control	Grupo M.C. Izquierda	SIGNIFICACIÓN
NORMAL	73.33%	50%	p < 0.01 S
ATÍPICA	26.67%	50%	p < 0.01 S

VI.2.4. ESTUDIO DE LA MASTICACIÓN

El análisis kinesiográfico de la masticación se ha realizado mediante cuatro variables cuantitativas y dos cualitativas. Los parámetros cuantitativos incluyen el estudio de la posición y movimientos de la mandíbula durante la masticación en los tres planos del espacio; en el plano vertical valoramos la apertura máxima, en el transversal estudiamos dos variables, el desplazamiento lateral máximo y la amplitud máxima del ciclo masticatorio; en el plano sagital medimos la retrusión máxima de la mandíbula, puesto que en todos los casos la mandíbula se desplazó hacia atrás durante la apertura.

Finalmente incluimos dos variables cualitativas: corresponden al porcentaje de ciclos masticatorios en los que la fase de cierre mandibular se realiza por el lado derecho de la boca (preferencia derecha) y por el izquierdo (preferencia izquierda).

VI.2.4.1. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado derecho y el grupo control durante la masticación.

No existe diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en ninguna de las variables kinesiográficas estudiadas durante la masticación (tabla nº 22 y gráfico nº 22.1).

Del análisis de las variables estudiadas, no se distingue un patrón masticatorio específico de los sujetos con mordida cruzada posterior en el lado derecho, sino que los movimientos y posiciones mandibulares son similares a la población control.

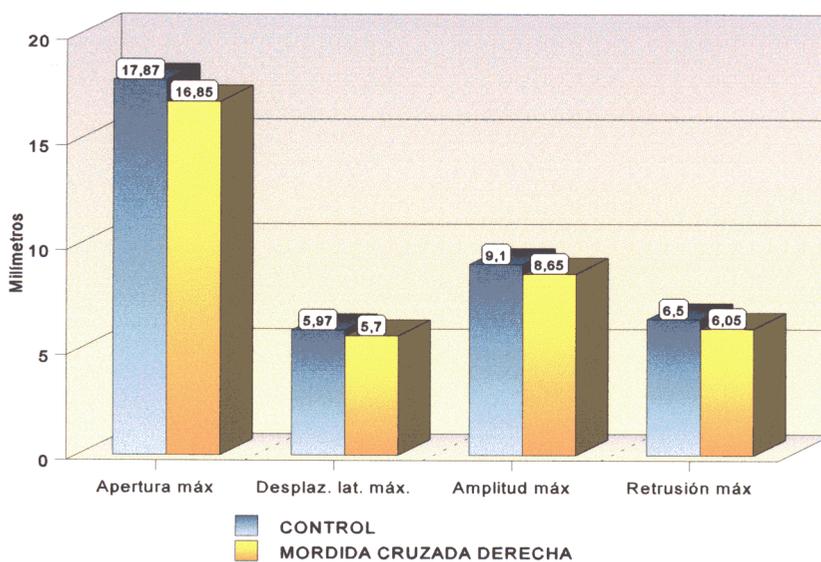
Los dos grupos manifiestan preferencia por masticar por el lado derecho de la boca (el 60,65% de los ciclos masticatorios en el grupo con mordida cruzada en el lado derecho y el 61,27% en el grupo control, tienen su fase de cierre por el lado derecho).

TABLA 22

Estudio kinesiográfico de la mandíbula durante la masticación.
Comparación entre el grupo con mordida cruzada derecha y el grupo control

PARÁMETROS (en mm y %)	GRUPO CONTROL		M.C. DERECHA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS		
Apertura máxima	17.87	4.48	16.85	4.02	p=0.47	NS
Deplazamiento lateral máximo	5.97	2.02	5.70	2.39	p=0.58	NS
Amplitud máxima	9.10	3.02	8.65	3.64	p=0.61	NS
Retrusión máxima	6.50	2.86	6.05	2.14	p=0.55	NS
Preferencia Derecha (%)	61.27	34.14	60.65	37.24	p=0.94	NS
Preferencia Izquierda (%)	38.73	34.14	39.35	37.24	p=0.94	NS

GRÁFICO 22.1



En los gráficos n° 22.2 y 22.3 se visualiza la distribución de ciclos con preferencia derecha e izquierda.

GRÁFICO 22.2
PREFERENCIA MASTICATORIA EN EL GRUPO CONTROL

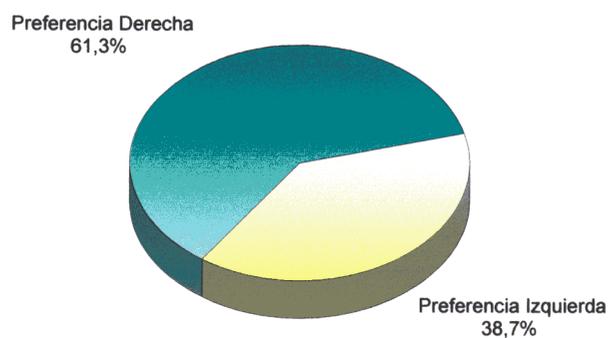
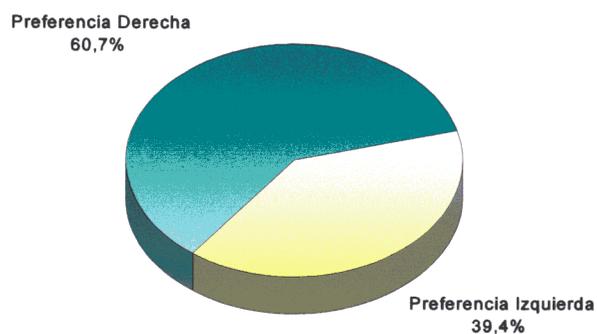


GRÁFICO 22.3
PREFERENCIA MASTICATORIA EN EL GRUPO M.C. DERECHA



VI.2.4.2. Comparación del grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo y el grupo control durante la masticación.

La tabla 23 y los gráficos nº 23.1, 23.2 y 23.3 expresan los resultados obtenidos del estudio kinesiográfico de la masticación en el grupo experimental izquierdo junto a su comparación con el grupo control.

Los resultados son similares en ambos grupos, sin que existan diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros analizados, del mismo modo que ocurre cuando comparamos con el grupo experimental derecho.

El comportamiento mandibular durante la masticación es semejante en los sujetos del grupo control y en los que presentan mordida cruzada en el lado izquierdo, sin aparecer aquí tampoco un patrón masticatorio característico y diferenciador.

La preferencia masticatoria en el grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo se distribuye al igual que en los otros dos grupos, es decir con un 60,30% de preferencia sobre el lado derecho y un 39,70% sobre el izquierdo.

TABLA 23

Estudio kinesiográfico de la mandíbula durante la masticación.
Comparación entre el grupo control y el grupo con mordida cruzada izquierda

PARÁMETROS (en mm y %)	GRUPO CONTROL		M.C. IZQUIERDA		GRADO DE SIGNIFICACIÓN	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS		
Apertura máxima	17.87	4.48	17.50	4.84	p=0.83	NS
Deplazamiento lateral máximo	5.97	2.02	5.60	1.26	p=0.72	NS
Amplitud máxima	9.10	3.02	8.00	1.89	p=0.34	NS
Retrusión máxima	6.50	2.86	6.80	3.15	p=0.89	NS
Preferencia Derecha (%)	61.27	34.14	60.30	37.57	p=0.94	NS
Preferencia Izquierda (%)	38.73	34.14	39.70	37.57	p=0.94	NS

GRÁFICO 23.1

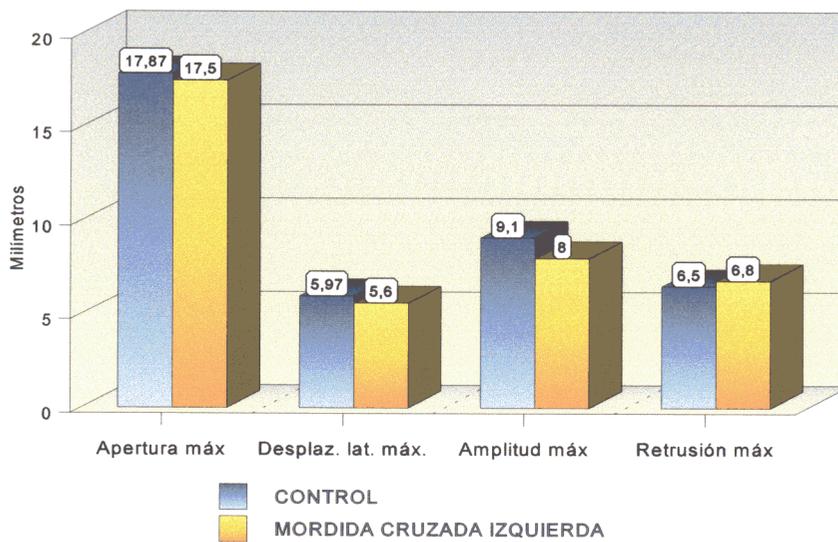


GRÁFICO 23.2
PREFERENCIA MASTICATORIA EN EL GRUPO CONTROL

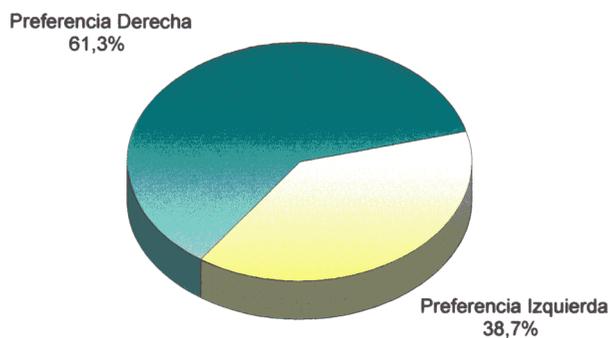
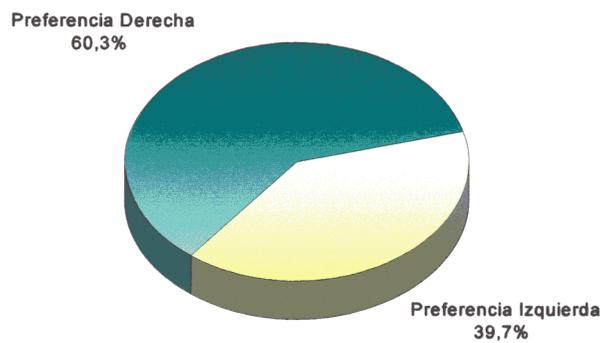


GRÁFICO 23.3
PREFERENCIA MASTICATORIA EN EL GRUPO M.C. IZQUIERDA



VI.2.4.3. Relación entre Preferencia masticatoria y lado de la mordida cruzada

Dado que teníamos la población experimental dividida en dos subgrupos, mordida cruzada posterior en lado derecho y en lado izquierdo, decidimos confirmar si existía o no una relación entre presentar la mordida cruzada en un lado y la preferencia de masticar por ese lado.

Para esta comprobación utilizamos el test Chi-cuadrado (tabla nº 24). En ambos grupos el valor del estadístico fue de cero al comparar la preferencia derecha e izquierda, y por tanto el valor de $p=1$, en las dos poblaciones.

Este resultado es indicativo de que no existe ninguna relación entre ambos parámetros y que por tanto la presencia de la mordida cruzada posterior en uno de los lados, no se relaciona con la preferencia masticatoria.

TABLA 24

Relación entre Preferencia Masticatoria y lado de la mordida cruzada

GRUPOS DE ESTUDIO	PREFERENCIA DERECHA	PREFERENCIA IZQUIERDA	Chi Cuadrado	Grado de Significación
GRUPO M.C. DERECHA	50%	50%	0.00	$p=1$ NS
GRUPO M.C. IZQUIERDA	50%	50%	0.00	$p=1$ NS

VII. DISCUSIÓN

*El concepto más complicado, una vez entendido
adquiere una belleza lógica y sencilla*

A. EINSTEIN

La presentación de la discusión se adapta a la siguiente estructura, similar a la desarrollada en los apartados de material y método y resultados:

Selección de la muestra

Selección de la técnica

ELECTROMIOGRAFÍA

KINESIOGRAFÍA

Análisis de los datos

REPOSO CLÍNICO

Electromiografía

Kinesiografía

DEGLUCIÓN

Electromiografía

Kinesiografía

MASTICACIÓN

Electromiografía

Kinesiografía

VII.1. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Analizando el número de pacientes empleados en los diferentes estudios neuromusculares, apreciamos un déficit cuantitativo importante, especialmente los que hacen referencia a la mordida cruzada posterior unilateral:

TROELSTRUP Y MOLLER (1970), MOLLER 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.

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

Por último COLANGELO Y COLS. (1987) estudiaron recientemente un grupo de 18 individuos con laterodesviación mandibular y lo compararon con un grupo control de 10 sujetos con clase I esquelética y dentaria. Ahora bien, las edades de los pacientes estudiados abarcaban desde los 7 hasta los 28 años; tan amplio margen incluía niños, adolescentes y adultos, con lo cual los resultados fueron muy variables. Además el grupo de estudio lo componían sujetos con diversas clases óseas.

De modo que la literatura se caracteriza por la escasez de estudios específicos sobre la mordida cruzada posterior, heterogeneidad de los grupos analizados, diversidad de edades, ausencia de grupos control en algunos casos e inespecificidad de criterios de inclusión en otros.

En nuestro estudio incluimos un total de 60 sujetos, distribuidos de la forma siguiente: un grupo experimental, formado por pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, en el lado derecho (20) o en el izquierdo (10) y un grupo control, constituido por 30 individuos de características similares pero sin alteración transversal alguna.

Todos los sujetos fueron seleccionados en el servicio de recepción general de pacientes y en el Máster de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.C.M. El servicio de recepción general de pacientes infantiles (hasta los 15 años) funciona dos veces por semana (martes y jueves) de octubre a mayo; cada día se revisan una media de 15 pacientes, lo que supone alrededor de 600 niños al año. El servicio de ortodoncia suele hacer dos recepciones por curso académico, revisando unos 900 sujetos por año. Así pues exploramos unos 1400 niños por año. Para conseguir los 60 casos de nuestro estudio se precisaron 3 cursos académicos, lo que supuso la revisión de aproximadamente 3200 sujetos. La frecuencia de presentación del sujeto "tipo" de nuestro estudio fue del 0,52% de los individuos explorados.

Nosotros pretendíamos que las posibles diferencias halladas entre los dos grupos de estudio se derivasen de la presencia o ausencia de mordida cruzada posterior unilateral y no obedeciesen a otras circunstancias.

Sin embargo las maloclusiones transversales suelen estar asociadas a otro tipo de dismorfosis, bien sean sagitales o verticales (BOILEAU, 1994) siendo difícil clarificar sus repercusiones concretas sobre el sistema neuromuscular, pues 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, 1989; MICHLER Y COLS., 1988; LOWE Y TAKADA, 1984) y entre sujetos dólicos y braquifaciales (SOUTHARD Y COLS., 1990; MICHLER Y COLS., 1988; FIELDS Y COLS., 1986; DARQUE Y BERTRAND-BRANGIER, 1978; LOWE, 1980; AHLGREN Y COLS., 1973).

Así pues no resulta fácil determinar si los efectos sobre el sistema neuromuscular se deben al problema transversal o a la maloclusión anteroposterior o vertical que la acompañe.

Por tanto dispusimos como criterio de inclusión que los sujetos presentasen clase I ósea y un patrón de crecimiento mesofacial o mesobraquifacial. De este modo eliminábamos variables que sabíamos podrían influir en la actividad de los músculos masticatorios, como la relación esquelética o el patrón facial.

Sin embargo no es frecuente encontrar sujetos con mordida cruzada posterior y clase I ósea, porque esta maloclusión suele estar principalmente asociada a clases III y, en menor medida, a clases II esqueléticas.

Tampoco es usual encontrar mordidas cruzadas posteriores unilaterales en sujetos meso o mesobraquifaciales, sino que son más frecuentes en patrones dólícos y síndromes verticales.

Otro de los criterios de inclusión de nuestro estudio fue la edad de los sujetos de la muestra, que debía estar comprendida entre los 10 y los 15 años, ambos incluidos.

En la escala inferior no queríamos niños más pequeños con el objeto de que las estructuras articulares estuviesen lo suficientemente desarrolladas; sin embargo la mayoría de los sujetos que acudían a los servicios de recepción general o al Máster de ortodoncia eran menores de 10 años. Por otra parte casi todos los sujetos que habían presentado una mordida cruzada posterior unilateral ya la tenían corregida a la edad de los 10 años, máxime si habían estado recibiendo asistencia sanitaria en la Facultad de Odontología de la U.C.M.

En cuanto al límite superior no queríamos rebasar los 15 años de edad, para que las posibles repercusiones de la mordida cruzada posterior unilateral no hubiesen conducido a asimetrías óseas, pues éstas constituyen entidades con patrones neuromusculares distintos (DAHAN, 1990; COLANGELO Y COLS., 1987; DAHLSTROM Y HARALDSON 1986; KREIBORG Y COLS., 1978; ROGERS, 1958).

Una razón más para acotar la edad son las diferencias fisiológicas en las actividades electromiográficas de los músculos masticatorios que se producen como resultado de la maduración neuromuscular, como observaron VITTI Y BASMAJIAN (1975), en sus experimentos sobre niños y adultos; y es que desde la infancia hasta la edad adulta tienen lugar importantes cambios cualitativos y cuantitativos en los músculos craneofaciales (BAKKE, 1993; JONES Y ROUND, 1990).

Para la formación del grupo control tuvimos que abastecernos de los casos de revisiones o bien de los niños que precisaban labores de prevención u odontología conservadora, puesto que eran sujetos que al no presentar maloclusión, difícilmente acudían a solicitar tratamiento ortodóncico. En esta situación 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 kinesiógráficamente, especialmente las pruebas funcionales como la deglución y masticación ya que los estímulos nociceptivos derivados de la patología cariosa, probablemente inhiban la función muscular como reflejo protector para evitar el dolor (OKESON, 1995; GOL-DARACENA Y COLS., 1984).

VII.2. SELECCIÓN DE LA TÉCNICA

VII.2.1. ELECTROMIOGRAFÍA

Para estudiar las características musculares de los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral se imponía la necesidad de utilizar un método objetivo y cuantificable. La exploración clínica llevada a cabo rutinariamente en ortodoncia incluye una serie de pruebas funcionales así como la palpación de los grupos musculares accesibles; la información obtenida de este modo es muy útil desde el punto de vista clínico y diagnóstico, sin embargo no nos permite cuantificar el grado de actividad que desarrollan los músculos masticatorios en diferentes situaciones y, por consiguiente, es difícil la comparación entre individuos. El método más adecuado para alcanzar nuestros objetivos nos lo ofrece la electromiografía.

La electromiografía se ha ido perfeccionando en los últimos años gracias al desarrollo de la electrónica para su aplicación en las investigaciones biomédicas, lo que ha supuesto la creación de instrumentos capaces de registrar una gran variedad de señales biológicas (electrocardiografía, electroencefalografía y electromiografía).

En el campo de la odontología han sido especialmente importantes los avances en electromiografía de superficie, electrokinesiografía y más recientemente en la sonografía (FERRARIO Y COLS., 1991; MICHLER Y COLS., 1988; HUTTA Y COLS., 1987; JANKELSON, 1984; HANNAM Y COLS., 1977; VITTI Y BASMAJIAN, 1977).

Con respecto a la electromiografía los instrumentos disponibles en la actualidad permiten la investigación de numerosos músculos accesibles a los electrodos de superficie e implicados en la postura y funciones orales, como la deglución o masticación.

Desde la introducción de la electromiografía en la odontología (MOYERS, 1949) los instrumentos, electrodos y técnicas han sido mejorados y standarizados, de modo que los datos obtenidos pueden ser evaluados estadísticamente (FERRARIO Y COLS., 1993; HANNAM Y COLS., 1977; AHLGREN Y COLS. 1973).

Sin embargo, a pesar de ser el mejor método para nuestros propósitos, la electromiografía plantea una serie de inconvenientes inherentes a la propia técnica, que debían ser perfectamente controlados y es que los valores cuantitativos electromiográficos pueden verse afectados por numerosos factores, incluyendo la colocación de los electrodos, el control de la actividad funcional durante los registros y, para los electrodos de superficie, las propiedades de los tejidos y las características de la interfase piel-electrodo (GARNICK, 1975; RALSTON, 1965; ANGELONE Y COLS., 1960). Un control inadecuado de alguna de estas variables podía hacer que los registros no fuesen reproducibles y, por tanto, invalidar el uso de las medidas electromiográficas.

En este sentido CECERE Y COLS. (1995) concluyeron que los datos electromiográficos de los músculos temporal anterior y masetero estaban afectados de un gran margen de error al repetir los registros; por ello recomiendan ser muy cautos a la hora de utilizar la electromiografía. Sin embargo su estudio estaba basado en una muestra reducida de personas (14 sujetos, 7 varones y 7 hembras) de edades muy heterogéneas (entre los 18 y los 40 años) y además no especifican el protocolo de registro seguido.

Incluso con procedimientos sistemáticos y análisis computerizado la variabilidad de los registros electromiográficos es considerable en los estudios de BÖHMER Y COLS. (1992).

En el polo opuesto, otro grupo más numeroso de autores concluyeron que, aplicando correctamente los protocolos, la exactitud y reproducibilidad de los registros electromiográficos es adecuada (BURDETTE Y GALE, 1991; FERRARIO Y COLS., 1991).

Mención especial merece el experimento realizado por FERRARIO Y COLS. en 1991 para comprobar la reproducibilidad de los registros electromiográficos, inter e intraoperador, del que se desprende que la variabilidad de los datos electromiográficos se redujo considerablemente cuando el operador estaba suficientemente entrenado, tanto en la colocación de los electrodos como en las instrucciones que debía dar a los pacientes.

Por consiguiente la posible variabilidad de los registros electromiográficos se minimiza siguiendo un protocolo correcto, con unas condiciones experimentales standard y reproducibles y un entrenamiento adecuado de los operadores.

En este contexto procedimos al diseño experimental de nuestra investigación, de acuerdo con las pautas de FERRARIO (1991) y JANKELSON (1990), procurando eliminar todas aquellas variables que pudiesen afectar la **REPRODUCIBILIDAD** de las mediciones: los operadores fueron instruidos para la correcta colocación de los electrodos, preparación de la piel y para utilizar las mismas instrucciones verbales en todos los pacientes, todos los registros se hicieron en el mismo lugar, bajo condiciones similares (ambiente tranquilo, silencio y poca luz) y los sujetos se colocaron sentados en una silla manteniendo una posición erecta natural.

El operador que instruía los diferentes tests electromiográficos desconocía en todo momento si el sujeto pertenecía al grupo control (sin mordida cruzada) o si por el contrario era un paciente del grupo experimental, para eliminar los posibles sesgos procedentes de la información de los sujetos de estudio (doble ciego).

Otro de los puntos que debimos considerar durante las mediciones es que la actividad electromiográfica es muy modificable en el tiempo de modo que, para asegurarnos la validez de los datos, se repitieron al menos dos secuencias de cada

una de las pruebas, debiendo permanecer estables los niveles promedio de actividad.

Si las mediciones entre dos secuencias consecutivas de la misma prueba eran muy diferentes considerábamos que había algún error en el protocolo; podía ser que el sujeto no entendiese las instrucciones correctamente o bien que no las ejecutase del modo adecuado. En ambos casos repetíamos las instrucciones y volvíamos a realizar la prueba.

A pesar de todas las precauciones anteriores el tratamiento estadístico de los datos vino a confirmar la variabilidad interindividual de las medidas electromiográficas, representado por unas desviaciones standard muy amplias, tanto en el grupo control como en los dos subgrupos experimentales. Estas variaciones entre los sujetos no son específicas de nuestro estudio sino que son hallazgos comunes en la práctica totalidad de los autores que han utilizado la electromiografía como herramienta de investigación o en clínica (AHLGREN, 1986; AHLGREN Y COLS., 1985; PANCHERZ, 1980) atribuyéndolas a la variabilidad biológica del ser humano.

VII.2.1.1. Electrodo

En nuestra investigación utilizamos electrodos de superficie en lugar de electrodos de aguja por varios motivos: en primer lugar porque no pretendíamos controlar la actividad de unas pocas unidades motoras, sino la actividad general de los músculos masticatorios y, en segundo término, porque los electrodos de superficie no interfieren con la función natural del sujeto y no producen molestias ni efectos psicológicos indeseables para el paciente, como ocurre con los electrodos de aguja (HERMENS Y COLS., 1986; RIISE, 1983).

La desventaja de los electrodos de superficie es la incapacidad para controlar las porciones profundas de los músculos estudiados (temporal anterior, temporal posterior, masetero y digástrico) y los músculos no accesibles desde la piel, como pterigoideo medial y lateral.

La electromiografía de superficie puede verse influenciada por actividades eléctricas procedentes de músculos vecinos a los que estamos estudiando. Así cuando analizamos el temporal anterior hay una señal electromiográfica identificable procedente de los músculos orbiculares del ojo, que aparece si el sujeto mantiene los ojos abiertos y parpadeando; por este motivo en nuestro protocolo era indispensable que los pacientes mantuviesen los ojos cerrados durante el test de reposo.

Del mismo modo los electrodos de superficie colocados para estudiar el músculo digástrico anterior dan una señal electromiográfica procedente de los músculos digástrico anterior, milohioideo, genihioideo, platisma y geniogloso, hecho que se tuvo en cuenta a la hora de interpretar los resultados.

VII.2.2. KINESIOGRAFÍA

El estudio de la posición y movimientos de la mandíbula en reposo, deglución y masticación, fue incluida en nuestra investigación para complementar la información aportada por la electromiografía a cerca de las características neuromusculares de los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral.

Los instrumentos de registro kinesiográfico más empleados en la actualidad son el Sirgonathograph (LEWIN Y COLS., 1974) y el Kinesiógrafo mandibular (JANKELSON Y COLS., 1975). Los dos utilizan un pequeño imán adherido sobre la superficie labial de los incisivos inferiores y sensores colocados sobre un arco facial. Al moverse la mandíbula se desplaza el imán provocando cambios en el campo electromagnético generado por el imán, que son registrados por los sensores.

Ambos permiten el estudio del sistema masticatorio sin afectarse por los movimientos de la cabeza, sin la necesidad de conexiones entre el elemento intraoral (imán) y los sensores y sin afectar las funciones orales, sin embargo en los trabajos de MICHLER Y COLS. (1987), NEILL Y HOWELL (1986) Y NEILL (1984), el kinesiógrafo (K6) ha demostrado ser más versátil, siendo ésta una de las razones por la que lo hemos utilizado en nuestra investigación.

A pesar de sus ventajas, el k6 presenta un inconveniente inherente a su mecanismo y es que distorsiona las dimensiones anteroposterior y transversal (no existe una linealidad en los registros sino que, a medida que se extiende la mandíbula en el sentido ánterorposterior o transversal, el sistema mide menos de lo que la mandíbula se desplaza realmente) como se ha comprobado en los trabajos experimentales de MICHLER (1987) Y HANNAM Y COLS. (1980). No obstante este problema se ha resuelto incorporando un programa de corrección geométrica. Se trata de un pequeño programa de ordenador escrito en lenguaje Basic que corrige los errores y asegura una medición lineal (NEILL Y HOWELL, 1986).

En el estudio kinesiográfico del sistema estomatognático debemos tener en cuenta la instantánea respuesta propioceptiva de los músculos al ambiente, que puede modificar su comportamiento fisiológico habitual. Por este motivo, aunque los movimientos específicos repetidos un cierto número de veces mostrarán una preponderancia de patrones similares, no es de esperar que todo movimiento funcional sea exactamente repetitivo y duplicado. JANKELSON (1990) aconseja identificar y eliminar de los registros todos esos movimientos influenciados por el entorno, para que los datos sean válidos. Por esta razón cuando en los registros aparecían trazados irregulares borrábamos y repetíamos la medición varias veces, si era necesario, hasta obtener un trazado limpio, típico y repetido.

Otro de los problemas que debíamos controlar durante el análisis kinesiográfico de los sujetos estudiados era la aparición de artefactos que alterasen las señales. Los artefactos suelen estar asociados a errores en el posicionamiento de los sensores y a fuentes que provocan interferencias, por esto JANKELSON (1990) indica que evitemos el desplazamiento de los sensores durante la fase de toma de registros, siguiendo dos precauciones: la primera consiste en controlar visualmente la posición de los elementos del equipo (imán y arco facial con el sistema de sensores) y la segunda hace referencia a un control más objetivo y es el ofrecido por el propio sistema; efectivamente, el software lleva incorporada una opción que informa sobre la colocación de los sensores, apareciendo en pantalla un punto de referencia, que representa la mandíbula y que debe permanecer estable antes y después de las mediciones.

En el protocolo diseñado en nuestra investigación se incluyó el seguimiento de estas medidas preventivas de fallos y, en virtud de las mismas, comprobamos el correcto posicionamiento del punto incisal antes y después de cada secuencia de mediciones; si las pruebas detectaban algún error, los registros se desechaban y se reajustaban los elementos auxiliares de medición.

Otra medida de precaución adoptada para asegurarnos la validez de los resultados fue aislar el sistema de fuentes electromagnéticas o ferromagnéticas, tanto en el lugar donde realizamos las pruebas como en posibles objetos que portara el paciente o el operador. En este sentido todos los sujetos fueron despojados de elementos metálicos (cadenas, pulseras, brazaletes, pendientes, diademas, relojes, etc.).

También era importante que los sujetos se familiarizasen con el equipo y el entorno, para favorecer que los movimientos fuesen naturales y evitar el efecto adverso del estrés generado en situaciones experimentales (JEMT Y OLSON 1984). Por esta razón explicamos a los pacientes del estudio todo lo referente al dispositivo kinesiográfico y les invitamos a realizar varios tests en una fase inicial de prueba, antes de proceder a los registros definitivos.

Por su parte, el operador fue entrenado para utilizar las mismas instrucciones en todos los pacientes y se siguió el sistema de estudio a doble ciego, para evitar sesgos por subjetividad, al igual que durante las pruebas electromiográficas.

La toma de registros durante la masticación presentó ciertas particularidades. Los trazados masticatorios son muy variables de unos individuos a otros, siendo difícil establecer medias; para la mayoría de los autores (KEELING Y COLS., 1991; PLESH Y COLS., 1988; PLESH Y COLS., 1987; AHLGREN, 1976) la variabilidad es más la regla que la excepción. Este problema puede reducirse calculando la media de varios registros en varias sesiones; no obstante la repetición de las mediciones presenta un inconveniente, y es que el comportamiento masticatorio individual puede variar en función del entorno (JEMT Y OLSON, 1984; FURUYA Y HEDEGARD, 1981; WIDMALM Y HEDEGARD, 1976).

KEELING Y COLS.(1991) vieron sesgos en la repetición de trazados masticatorios (incremento en la apertura vertical y un incremento en la velocidad máxima de cierre) en diferentes series dentro de la misma sesión.

Para obviar estos inconvenientes incluimos en el protocolo una fase inicial de entrenamiento, hasta conseguir una masticación natural.

VII.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS

VII.3.1. ESTUDIO DEL REPOSO CLÍNICO

VII.3.1.1. Electromiografía

El reposo clínico es la posición que adopta la mandíbula la mayor parte del tiempo, siendo además el punto de inicio y fin de los movimientos mandibulares que acompañan a la masticación, respiración y deglución, de ahí el interés de estudiar la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios en esta situación.

Los resultados de nuestra investigación indican que hay actividad electromiográfica en los músculos masticatorios durante el reposo clínico ya que todos los sujetos estudiados, tanto los del grupo control como los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, presentaban niveles bajos de actividad electromiográfica, oscilantes entre 1,10 μV y 5,05 μV .

Nuestros resultados coinciden con otros estudios que han empleado una metodología similar, tanto en humanos (FERRARIO Y COLS., 1993; MIRALLES, 1991; RUGH Y DRAGO, 1981) como en animales de experimentación (MILLER Y COLS., 1985; MCNAMARA, 1974).

Estos hallazgos estarían en la línea de lo que un grupo numeroso de autores denominan "Control Activo". Se trata de una hipótesis, según la cual, la posición de reposo viene dada por la regulación neuromuscular de los músculos masticatorios elevadores y depresores. Existe un cierto tono muscular en los músculos elevadores que determina la disposición espacial de la mandíbula durante el reposo (SESSLE, 1978; GANS Y FORMIAK, 1978; GOLDBERG Y DERFLER, 1977).

Sin embargo no todos los investigadores han obtenido resultados similares, especialmente los defensores de la hipótesis del "Control Pasivo", quienes sostienen que no existe contracción de los músculos masticatorios, justificando que la mandíbula está a expensas de dos únicas fuerzas; la primera fuerza es la de la gravedad y hace que la mandíbula tienda a descender, la segunda fuerza procede de las propiedades elásticas de los músculos y los tejidos blandos, que contrarrestan la fuerza gravitacional y sostienen la mandíbula (DRAGO, 1979; FELDMAN Y COLS., 1978; YEMM, 1975; VITTI Y BASMAJIAN, 1975; YEMM Y BERRY, 1969).

Ahora bien, estas investigaciones que hallaron actividad electromiográfica nula en los músculos elevadores mandibulares durante el reposo clínico, se realizaron en la década de los años setenta, cuando la técnica no se había perfeccionado lo suficiente. Esta característica puede ser una explicación para que no encontrasen actividad eléctrica pues los equipos utilizados solían tener elevados niveles de ruido y esto, posiblemente, hacía que se oscureciesen las lecturas de los bajos niveles de actividad electromiográfica en reposo.

Incluso en aquellos experimentos que han registrado actividad mínima o nula en los músculos elevadores de la mandíbula durante el reposo clínico, no se puede concluir que no exista actividad muscular pues los músculos masticatorios poseen fibras lentas que no producen normalmente potenciales de acción; así podría existir actividad eléctrica en reposo, no detectada electromiográficamente. Por otra parte estos estudios tampoco han tenido la oportunidad de estudiar todas las regiones de

los músculos másticatorios, sino que se han restringido a áreas superficiales, mientras las profundas también pueden jugar un papel importante en este sentido.

Los músculos más importantes en el mantenimiento de la posición postural de reposo han demostrado ser los temporales posteriores; así lo confirman los mayores niveles de actividad electromiográfica registrados en estos músculos durante el reposo, tanto en el grupo control como en los experimentales. Los valores electromiográficos medios estuvieron en torno a los 4 μV , a excepción del grupo de sujetos con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo, donde los temporales posteriores ofrecían lecturas alrededor de los 2,5 μV .

Nuestros resultados confirman las informaciones aparecidas en la literatura que resaltan el papel de la porción posterior de los músculos temporales como posicionadores y estabilizadores de la mandíbula (MCCARROLL Y COLS., 1989; JIMÉNEZ, 1987; AHLGREN Y COLS. 1985; DUBRUL, 1980; AHGREN Y COLS., 1973; LATIF, 1957; CARLSÓO, 1952).

Igualmente el temporal anterior desempeña una labor importante en el mantenimiento de la mandíbula durante el reposo.

La mayoría de los estudios electromiográficos han registrado las actividades de temporal anterior y masetero, por ser los músculos más accesibles y los que funcionalmente son capaces de desarrollar más fuerza. FERRARIO Y COLS. (1993) observaron que la mayoría de los individuos investigados mantenían la posición mandibular de reposo usando más los temporales anteriores que los maseteros mediales; la mayor activación del temporal anterior mostraba, por sí misma, que la fuerza aportada por el masetero no era suficiente para mantener la mandíbula durante el reposo clínico. Nuestros resultados también están acorde con estas apreciaciones.

En cuanto al papel del músculo digástrico anterior durante el reposo existe cierta controversia de modo que algunos autores como GARNICK Y RAMFJORD (1962) o CARLSÓO (1956) creen que el vientre anterior es activo cuando la mandíbula está en reposo, mientras que otros como WILDMANLM Y COLS. (1988), DUTHIE Y YEMM (1982), KÓNING Y COLS. (1978), o JARABAK (1957), lo niegan.

En nuestra investigación el músculo digástrico anterior presentaba una ligera actividad electromiográfica en todos los sujetos evaluados, con valores en torno a los 2 μ V. A pesar de presentar un cierto grado de actividad durante el reposo, los digástricos anteriores no parecen contribuir al sostenimiento de la mandíbula, de hecho son músculos depresores. Su nivel de tonicidad posiblemente esté relacionado con el mantenimiento del hueso hioides, en sinergismo con el digástrico posterior. También es posible que el digástrico anterior actúe junto a otros músculos suprahioides y a la fuerza de la gravedad, procurando la apertura bucal y manteniendo un equilibrio con los músculos elevadores, que actuarían en el sentido contrario, tendiendo a cerrar la boca.

Tras una detenida revisión de la literatura sorprende la ausencia de valores electromiográficos normativos durante el reposo, esto se debe a la ausencia de estudios electromiográficos de los músculos masticatorios en población "normal" durante el reposo mandibular. Sólomente disponemos de los valores aportados por FERRARIO (1993), pero se refieren a población adulta y sólo describen a los músculos temporales anteriores y maseteros mediales.

También disponemos de los valores propuestos por JANKELSON (1990) como normales, pero con limitaciones, pues no especificó edades ni características esqueléticas ni oclusales de la muestra empleada.

Con respecto a los rangos de normalidad ofrecidos por JANKELSON (1990) los datos de nuestro estudio son, en general, sensiblemente más elevados, salvo los correspondientes al grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo, que prácticamente coinciden.

Valores electromiográficos normales durante el reposo (en microvoltios)
según JANKELSON (1990):

<i>Temporal anterior:</i>	1,5-2,5
<i>Temporal posterior</i>	1-2
<i>Masetero:</i>	1,5-2,5
<i>Digástrico:</i>	1,5-2,5

Comparando el grupo experimental con mordida cruzada en el lado derecho y el grupo control podemos observar que no existen diferencias estadísticamente significativas en las actividades electromiográficas de los grupos musculares estudiados.

No obstante al comparar el grupo control con el experimental con mordida cruzada en el lado izquierdo aparecen diferencias significativas en las actividades de los músculos maseteros durante el reposo. Concretamente los maseteros de los sujetos con mordida cruzada registraron una menor actividad electromiográfica (1,40 μV el izquierdo y 1,10 μV el derecho) que de los individuos del grupo control (3,20 μV el izquierdo y 2,67 μV el derecho).

Estas diferencias también aparecen durante la masticación, como veremos más adelante, así que podríamos explicar este diferente comportamiento considerando que hubiese un reflejo protector inhibitorio de la actividad de los maseteros, debido a la mordida cruzada, que podría generar inestabilidad en la oclusión. Esta inhibición se extendería más allá de las funciones en que se requiere fuerza, como es la masticación, y afectaría también al reposo, como reflejo de una situación adaptativa. El hecho de que estas diferencias no aparezcan en los sujetos con mordida cruzada derecha podría reflejar una mayor estabilidad oclusal en este grupo, a costa de una mayor desviación funcional de la mandíbula (como indica el análisis kinesiógráfico de la posición de reposo, que analizaremos más adelante).

Comparando los músculos del lado derecho con los del izquierdo en cada grupo estudiado hemos visto algunas diferencias estadísticamente significativas:

En el grupo control, el temporal anterior del lado derecho presentó mayor actividad electromiográfica que el del lado izquierdo (3,26 μV frente a 1,97 μV). Este hecho nos llamó poderosamente la atención puesto que estábamos tratando con sujetos con clase I ósea, patrón mesofacial, sin alteraciones transversales y sin problemas disfuncionales. Era de esperar que existiese una perfecta simetría en la actividad muscular durante el reposo y sin embargo encontramos que el temporal anterior, uno de los músculos posicionadores de la mandíbula en este estado de reposo clínico, se activaba asimétricamente; una respuesta a tal situación podemos encontrarla en los trabajos de FERRARIO Y COLS. (1993).

FERRARIO Y COLS. (1993) estudiaron recientemente una muestra de 92 jóvenes con objeto de obtener unos valores electromiográficos de referencia en población normal y poder aplicarlos clínicamente. Se trataba de sujetos de ambos sexos con clase I esquelética y dentición sana, sin signos ni síntomas de disfunción articular. Esta investigación indicó que la población "normal" tiene un cierto grado de asimetría muscular, que se puede considerar fisiológico y perfectamente compatible con una función adecuada. Los músculos que examinaron, maseteros y temporales anteriores, fueron más asimétricos durante bajos niveles de actividad electromiográfica, es decir, en reposo y en oclusión céntrica sin apretar.

Al comparar los músculos del lado derecho con los del izquierdo en los pacientes con mordida cruzada posterior derecha hallamos diferencias estadísticamente significativas en el temporal posterior. Efectivamente, el músculo temporal posterior del lado izquierdo presentaba mayor actividad electromiográfica (5,05 μ V) que el del lado derecho (3,30 μ V), diferencia que resultó significativa ($p < 0,05$). Es decir que el temporal posterior contralateral a la mordida cruzada era más activo que el homolateral.

En el grupo experimental con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo, el temporal posterior del lado opuesto a la mordida cruzada también era más activo que el ipsilateral, sin embargo las diferencias no eran estadísticamente significativas.

Pensamos que la asimetría presente en el músculo temporal posterior obedece a la presencia de desviación mandibular funcional, dado que en el grupo con mordida cruzada posterior izquierda esta desviación era menor que en el grupo con mordida cruzada derecha, la asimetría postural no llegar a manifestarse en términos estadísticamente significativos.

Los resultados obtenidos en nuestra investigación, con respecto al patrón de comportamiento del músculo temporal posterior en los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral durante el reposo, no concuerdan con los ofrecidos en los únicos trabajos que abordan el estudio electromiográfico de los músculos masticatorios en población con mordida cruzada posterior unilateral (INGERVALL Y THILANDER, 1975; MOLLER Y TROELSTRUP, 1975; TROELSTRUP Y MOLLER, 1970).

TROELSTRUP Y MOLLER (1970) estudiaron una población de 6 niñas y 6 niños entre los 8 y los 11 años de edad; los criterios de selección fueron el presentar mordida cruzada unilateral de los primeros molares permanentes totalmente erupcionados. Sobre los modelos de estudio midieron la desviación mandibular funcional, que estaba comprendida entre los 0,5 y 3,5 mm. Analizaron la actividad electromiográfica de los músculos maseteros, temporales anteriores y temporales posteriores, durante el reposo y en máxima intercuspidad. En el reposo observaron que el temporal posterior homolateral a la mordida cruzada era más activo (7,1 μ V) que el del lado contralateral (4,5 μ V), mientras que en los temporales anteriores sucedía lo contrario, es decir que el contralateral presentó más actividad (4,1 μ V) que el homolateral (2,8 μ V). En el masetero no hubo asimetrías. Ellos pensaban que había una diferencia en la inervación motora, que conducía a estas asimetrías en los temporales; un pequeño cambio en la posición de la mandíbula se asociaba con alteraciones en la inervación motora de los temporales mientras que los maseteros permanecían igual. Sin embargo no explicaban porqué esa asimetría postural se mantenía durante el reposo mandibular, en que parecía que la mandíbula se centraba.

Unos años más tarde estos mismos autores, MOLLER Y TROELSTRUP (1975) volvieron a comunicar los mismos resultados en un estudio en que analizaban la asimetría funcional y morfológica en niños con mordida cruzada posterior unilateral.

En ese mismo año, 1975, INGERVALL Y THILANDER hallaron resultados similares en una muestra de 19 niños con desviación mandibular funcional. Además los músculos de los niños con desviación funcional eran menos activos que los niños control. Justificaron estos hallazgos en base al papel del temporal posterior como posicionador mandibular. La mandíbula se desviaba hacia el lado de la mordida cruzada para evitar interferencias oclusales y por eso los temporales se activaban asimétricamente. Tampoco comentaron nada del porqué esta asimetría estaba incluso durante el reposo clínico, en que no existían tales interferencias oclusales.

Finalmente encontramos el estudio más reciente de COLANGELO Y COLS. (1987). Sin embargo ellos solo estudiaron los músculos temporales anteriores y maseteros durante el reposo y máximo apretamiento. El grupo de estudio lo componían sujetos con laterodesviación mandibular, pero con diferentes clases esqueléticas, no limitadas a clase I ósea como es nuestro caso. En sus resultados no ofrecen con-

clusiones sobre el estado de reposo porque piensan que la muestra era pequeña y, además, que la situación de reposo no era reproducible.

En un largo periodo de tiempo estos estudios eran los únicos existentes por lo que han sido referencia básica y obligada cuando se quería justificar la asimetría muscular que producían las desviaciones mandibulares, y cómo por esta vía, se podían generar asimetrías morfológicas y problemas disfuncionales en la articulación temporomandibular (BEN-BASSAT Y COLS., 1993; VADIAKAS Y ROBERTS, 1991; SCHRÖDER Y SCHRÖDER, 1984).

Sin embargo hasta la fecha ninguna de las investigaciones ha estudiado una muestra amplia de sujetos con mordida cruzada posterior unilateral en un estrecho intervalo de edades.

Nosotros también hemos encontrado asimetría postural en el temporal posterior pero el más activo fue el contralateral a la mordida cruzada, contrariamente a los autores precedentes. Estas diferencias probablemente sean debidas al menor número de sujetos y a los distintos criterios de selección muestral empleados en los estudios anteriores.

De cualquier modo la coincidencia en que el músculo que más se afecta es el temporal posterior confirma su papel como posicionador y estabilizador de la mandíbula.

Otro músculo implicado en los pequeños cambios posturales de la mandíbula es el pterigoideo lateral (MILLER, 1991; WIDMALM Y COLS., 1987; WOOD Y COLS., 1986); posiblemente actúe sinérgicamente con el temporal posterior desviando lateralmente la mandíbula, pero no lo hemos podido constatar pues el análisis de estos músculos requería el empleo de electrodos de aguja.

También es probable que el músculo temporal anterior esté activamente implicado en el control postural mandibular; RIISE Y SHEIKHOESLAM (1982) demostraron que el patrón de la actividad postural del temporal anterior se afectaba por la existencia de una interferencia oclusal experimental. Después de una hora había una elevación perceptible de la actividad electromiográfica de reposo. Después de 24

horas había un aumento significativo en la actividad del músculo temporal anterior, que persistió hasta que se eliminó la interferencia.

DARQUE Y COLS. (1992) destacaron que las mordidas cruzadas extensas entrañan una importante interferencia oclusal, que limita la actividad funcional del músculo temporal, y propusieron la eliminación de toda interferencia transversal para volver a encontrar una actividad normal.

En nuestro estudio no hemos hallado diferencias significativas en la actividad electromiográfica del temporal anterior entre el lado izquierdo y el derecho en los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral.

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 o no tener efectos negativos en los componentes del sistema masticatorio, dependiendo de cómo se usen o en cómo se adapte la persona y reaccione ante ellas.

Las personas del presente estudio probablemente se adaptaron bien a la situación oclusal, lo que puede depender del hecho de que las interferencias no fueran muy marcadas y obviamente no eran un serio obstáculo para la función normal. Los patrones funcionales de los músculos masticatorios estudiados en el relativamente joven grupo parece que están bien adaptados a su situación oclusal. Pero parece obvio que hay una relación entre los factores oclusales y la actividad muscular en la postura mandibular.

Finalmente nos queda analizar porqué permanece la asimetría durante el reposo, fuera de las influencias oclusales. La explicación a este hecho es que la desviación mandibular apreciada en máxima intercuspidadación permanece durante el estado de reposo clínico, como habían intuido TROELSTRUP Y MOLLER (1970), MOLLER Y TROELSTRUP (1975) E INGERVALL Y THILANDER (1975) y como confirman nuestros datos kinesiográficos del reposo, que pasamos a analizar.

VII.3.1.2. Kinesiografía del reposo clínico

El hallazgo de la asimetría en los músculos temporales posteriores durante el reposo nos hacía sospechar que la mandíbula permanecía desviada en esta situación, además de en máxima intercuspidad. Esta ha sido una de las explicaciones aportada por los autores de un modo intuitivo, pues ninguno incluyó un análisis simultáneo kinesiográfico de la posición de la mandíbula durante el reposo clínico.

Para JANKELSON (1990) la posición de reposo clínico mandibular está influida por la actividad de los husos musculares, por la actividad reticular y por los cambios en el metabolismo muscular que se producen como respuesta a las demandas propioceptivas creadas por la oclusión habitual existente. La posición adaptativa de reposo suele estar entre los 0,5 y 3 mm de la oclusión céntrica habitual, porque el tono muscular tiende a colocar la parte correspondiente del cuerpo en las proximidades de la zona en la que se producirá la función.

El mismo autor (JANKELSON, 1990) indicó que al elevarse la mandíbula desde la posición de reposo clínico hasta la máxima intercuspidad, no lo hace solamente en la dirección vertical sino que existe un desplazamiento tridimensional de la mandíbula, incluyendo un movimiento anteroposterior y otro lateral.

Por consiguiente el análisis kinesiográfico de nuestros pacientes incluyó tres variables espaciales: el espacio libre interoclusal o dimensión vertical en reposo, desplazamiento anteroposterior de la mandíbula y la desviación lateral de la mandíbula.

Ninguno de los tres parámetros presentó diferencias estadísticamente significativas cuando comparamos las dos poblaciones con mordida cruzada posterior unilateral con el grupo control.

De las tres variables analizadas, el espacio libre es la más destacada en la literatura:

Para algunos autores (MOHL, 1978; MCNAMARA, 1974) la dimensión vertical en reposo, incluyendo el espacio libre, es básicamente un parámetro fisiológico adaptativo. PETERSON Y COLS. (1983) y WEESBERG Y COLS. (1982) encontraron diferencia en la cantidad de espacio libre entre sujetos con diversos patrones craneofaciales, siendo los braquifaciales los que tenían un mayor espacio libre. KONCHACH Y COLS. (1987) también descubrieron una correlación positiva entre el espacio libre y el ángulo SN/plano mandibular.

De acuerdo con las investigaciones de THOMPSON (1946) la posición de reposo se establece en el tercer mes de vida, antes de la erupción dentaria y aunque no es una posición absolutamente constante, las variaciones que sufre son mínimas.

Esta idea de la invariabilidad de la posición de reposo fue asumida durante mucho tiempo, aunque en la actualidad se cuestiona, creyéndose que puede cambiar incluso en un mismo individuo a lo largo del tiempo, dependiendo de factores como: posición de la cabeza, tonicidad y función muscular, oclusión, envejecimiento, etc.

En este sentido RUGH Y DRAGO (1981), MOHL (1978), BRILL Y TRYDE (1974), TALLGREN (1972) indicaron que la posición de la mandíbula durante el reposo estaba influenciada por múltiples factores como la posición de la cabeza, pérdidas dentarias, aparatos intraorales, ejercicios, postura lingual, requerimientos respiratorios, tensión emocional, postura labial, sueño, dolor, edad y características oclusales.

En nuestra investigación no hubo diferencia en el espacio libre interoclusal, mientras la mandíbula estaba en reposo clínico, entre los grupos con y sin mordida cruzada posterior unilateral, por lo que nos inclinamos a pensar que la longitud muscular durante el reposo estaría determinada más por demandas funcionales que por factores oclusales, y por ello la mordida cruzada posterior no influyó en el espacio libre.

Para completar el análisis transversal durante el reposo clínico necesitábamos de otro parámetro, la desviación lateral de la mandíbula en máxima apertura bucal, para poder conocer la desviación mandibular funcional.

Conscientes de que la desviación funcional podía permanecer durante el reposo clínico tuvimos que recurrir a este último parámetro para cuantificar la desviación funcional, y aquí sí encontramos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados.

En el grupo control la desviación funcional era de 1,10 mm. Aunque habíamos previsto que los niños de la muestra control no tuviesen desviaciones funcionales, no nos sorprendimos ante este resultado, que no podíamos valorar clínicamente y solo pudo revelarlo el análisis kinesiográfico. Consideramos que esta ligera desviación forma parte del rango de variabilidad fisiológica entre individuos.

En el grupo con mordida cruzada en el lado derecho la desviación funcional de la mandíbula fue de 3,15 mm, habiendo diferencia estadísticamente significativa ($p=0,02$) con respecto al grupo control. En la población con mordida cruzada en el lado izquierdo la desviación fue de -2,40 mm y la comparación con el grupo control también reflejó diferencia significativa ($p<0,001$).

Estos resultados no nos sorprendieron puesto que la desviación funcional de la mandíbula era, quizá, una de las pocas variables que habíamos comprobado clínicamente en los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral.

Sin embargo lo que más nos interesaba era conocer hasta qué punto la mandíbula permanecía desviada durante el reposo. Por ello procedimos a incluir otra variable espacial, se trata de la diferencia entre el desplazamiento lateral en máxima apertura menos el desplazamiento lateral en reposo. Si esa diferencia era cero o mínima quería decir que la mandíbula estaba igual de desplazada durante la máxima intercuspidación que durante el reposo.

Este parámetro fue de 0,97 mm en el grupo control, indicando que se había centrado ligeramente (0,13 mm), pero no del todo. En el grupo con mordida cruzada en el lado derecho la diferencia fue de 3,50 mm, es decir, que no se había centrado nada. La diferencia entre las dos poblaciones fue estadísticamente significativa ($p=0,02$).

En cuanto al grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo la diferencia fue de -1,90 mm, es decir que se había centrado 0,50 mm y que por tanto la mandíbula

permanecía desviada en el reposo. La diferencia con respecto al grupo control también fue significativa ($p < 0,001$).

El rango de centrado mandibular en el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo es importante, pero no suficiente, para que la desviación funcional desaparezca totalmente en el reposo. No obstante puede justificar el hecho de que en el grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo las diferencias entre los músculos temporales posteriores no fuesen estadísticamente significativas, puesto que por un lado la desviación funcional de la mandíbula era menor y por otra parte se centraba ligeramente en reposo.

A la vista de estos resultados nos inclinamos a considerar que la mandíbula permanece desplazada durante la posición de reposo mandibular y, por este motivo, se registró asimetría en la actividad electromiográfica de los músculos temporales posteriores. El reposo clínico sería pues un parámetro fisiológico adaptativo.

VII.3.2. DEGLUCIÓN

VII.3.2.1. *Electromiografía*

Si la escasez de estudios electromiográficos sobre los músculos masticatorios es la norma, la deglución es sin duda la función oral menos abordada, a pesar de su importancia.

La función deglutoria se inicia precozmente en el desarrollo fetal, hacia la décimosegunda semana de vida intrauterina (LAKARS Y HERRING, 1980). A partir de aquí se va modificando con el tiempo en función de los requerimientos fisiológicos.

El acto de la deglución se repite en las personas adultas entre 1200 y 2400 veces al día (MOYERS, 1988; GRABER, 1983; STRAUB, 1951). DUHART Y FAROUZ (1992) recalcaron la influencia de la función deglutoria sobre el crecimiento, justificándolo también por el gran número de contracciones musculares, que suponen una acción continua sobre el hueso. Para estos autores se realizan de 20 a 80 degluciones por hora durante la vigilia y unas 10 por hora durante el sueño.

Así pues el estudio de la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios durante la deglución es de gran trascendencia debido, entre otros factores, a su frecuencia.

En nuestro estudio registramos el máximo pico de actividad electromiográfica durante la deglución y no la actividad electromiográfica media, como hicimos en el reposo clínico. Este parámetro es el que utilizaron autores como MIRALLES Y COLS. (1991), o INGERVALL Y THILANDER (1975) que analizaron la deglución electromiográficamente. La razón es que la deglución no es un fenómeno fisiológico tan continuo como lo pueda ser el reposo clínico o la masticación, sino que es más puntual y localizado en el tiempo.

Hemos hallado ciertas diferencias en las actividades electromiográficas durante la deglución entre los sujetos con mordida cruzada en el lado derecho y los del grupo control:

Por un lado observamos que el temporal anterior izquierdo (contralateral a la mordida cruzada) fue más activo en los individuos con mordida cruzada ($p=0,05$) que en los del grupo control. Por otro, la actividad de los músculos digástricos anteriores fue mucho mayor en los sujetos con mordida cruzada que en los controles, con diferencias estadísticamente significativas ($p=0,02$ para el izquierdo y $p=0,01$ para el derecho).

Nuestros resultados no coinciden con los aportados por el único artículo que estudia la deglución en niños con mordida cruzada posterior unilateral, correspondiente a INGERVALL Y THILANDER (1975). Ellos observaron una reducción en la actividad de todos los músculos estudiados en pacientes con mordida cruzada con respecto a niños sin tal problema maloclusivo, siendo las diferencias significativas para el temporal posterior contralateral a la mordida cruzada y para el masetero del lado afecto. No obstante debemos señalar que estos investigadores sólo registraron la actividad de los músculos temporal anterior, temporal posterior y masetero, sin incluir el análisis de los digástricos anteriores, pese a su destacado papel en la deglución. Por otro lado tampoco informan del tipo de deglución (normal, o con interposición lingual) que presentaban los niños que estudiaron, tanto en el grupo con mordida cruzada posterior unilateral como en el control.

El incremento en la actividad electromiográfica de los músculos digástricos anteriores durante la deglución, observado en nuestra investigación, puede considerarse normal, dado su destacado papel en la función deglutoria (MUNRO, 1974); sin embargo las diferencias estadísticas entre los dos grupos solo se justifican si analizamos conjuntamente los trazados kinesiográficos durante la deglución. Efectivamente, podemos apreciar que el 50% de los niños con mordida cruzada en el lado derecho deglutían con la lengua interpuesta. Este tipo de deglución atípica se caracteriza por un aumento inusitado en la actividad de los músculos digástricos anteriores, puesto que en las degluciones atípicas los músculos periorales adquieren un mayor protagonismo, frente a los músculos de cierre, porque la deglución se lleva a cabo con los maxilares separados (WILLIAMSON Y COLS., 1990; TULLEY, 1953).

En cuanto a la comparación de los sujetos con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo y los del grupo control no se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en los registros electromiográficos durante la deglución, aún cuando el porcentaje de sujetos que deglutían atípicamente también fue del 50% en esta población maloclusiva. Esta falta de significación puede deberse a la menor desviación funcional mandibular que presentaban los pacientes con mordida cruzada en el lado izquierdo.

Comparando las actividades de los músculos del lado derecho con los del izquierdo, en los tres grupos analizados, es cuando hemos detectado los hallazgos más interesantes:

En el grupo control no existieron diferencias significativas entre los dos lados. La actividad, sin llegar a ser completamente simétrica, estuvo más balanceada que cuando los sujetos estaban en estado de reposo clínico, lo cual puede estar relacionado con el alto porcentaje de degluciones normales (73,33%) observado kinesiográficamente en esta población.

En el grupo con mordida cruzada en el lado derecho apreciamos diferencias estadísticamente significativas ($p=0,05$) en la actividad electromiográfica de los músculos temporales posteriores. Hubo mayor actividad en el temporal posterior del lado izquierdo ($80,65 \mu\text{V}$) que en el del lado derecho ($57,30 \mu\text{V}$).

Igual ocurrió en el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo. El temporal posterior derecho fue más activo ($77,20 \mu\text{V}$) que el izquierdo ($49,60 \mu\text{V}$), siendo la diferencia significativa ($p=0,05$).

Por tanto observamos el mismo patrón de comportamiento en los dos grupos con mordida cruzada: durante la deglución los temporales posteriores contralaterales a la mordida cruzada fueron más activos que los homolaterales.

En el estudio de INGERVALL Y THILANDER (1975) no hubo diferencias significativas durante la deglución entre los músculos homolaterales a la desviación mandibular funcional y los contralaterales.

El comportamiento asimétrico observado en nuestro estudio en la actividad de los músculos temporales posteriores durante la deglución es el mismo que el señalado en el reposo clínico; por tanto pensamos que obedece a la misma causa, es decir, que durante la deglución persiste la desviación lateral de la mandíbula.

La mayoría de los estudios que abordan la presencia o ausencia de contacto dentario durante la deglución concluyen que en la deglución normal los dientes se colocan en máxima intercuspidad (MÜHLEMANN 1971; INGERVALL Y COLS. 1971; PAMEIJER Y COLS. 1970; MOLLER 1966; HICKEY Y COLS 1963). Así pues los sujetos con mordida cruzada que degluten de forma normal estarán en máxima intercuspidad y por tanto la mandíbula desviada funcionalmente, de ahí la actividad asimétrica de los temporales posteriores.

Por otro lado los pacientes con mordida cruzada que degluten de forma atípica también presentan asimetría en los temporales posteriores durante la deglución, lo cual nos inclina a considerar que incluso en estos casos la mandíbula se halla desplazada hacia el lado de la mordida cruzada posterior.

Este hecho podría a su vez explicar porqué en el grupo con mordida cruzada posterior en el lado izquierdo la asimetría en los temporales posteriores no era estadísticamente significativa durante el reposo clínico y sin embargo si lo fue durante la deglución: la desviación funcional que presentaban estos pacientes era ligera; al deglutir de forma atípica la lengua se interpone entre los dientes y los maxilares están separados. La mandíbula parece incrementar la desviación funcional hacia el lado de la mordida cruzada, motivo por el cual la diferencia en la actividad de los músculos temporales posteriores de los dos lados es mayor. Otra razón puede ser que durante la deglución la actividad de los temporales posteriores es mayor y por tanto se incrementa su tendencia hacia un comportamiento asimétrico, en base a la continuidad de la desviación mandibular. En esta línea WILLIAMSON Y COLS. (1990) concluyeron que una deglución con los dientes separados estaba altamente asociada a una desviación lateral de la mandíbula.

HAMERLING Y COLS. (1991) en un estudio sobre 12 pacientes con mordida cruzada posterior unilateral y desviación mandibular funcional entre 0,6 y 2,7 mm, observaron que durante los ciclos de apertura y cierre en máxima intercuspidad, existía una desviación mandibular que se mantenía incluso cuando se colocaba una fé-

rula que eliminaba los contactos oclusales. Concluían que había un desplazamiento permanente de la mandíbula hacia el lado de la mordida cruzada, como fruto de una adaptación del sistema neuromuscular. En su estudio sugieren *«se puede asumir que durante la deglución existe también tal desviación»*.

Nosotros hemos podido constatar este hecho en nuestro estudio por medio de la electromiografía. Al igual que HAMERLING (1991) consideramos que la desviación mandibular corresponde más a un patrón neuromuscular aprendido que a factores oclusales condicionantes, puesto que la desviación aparece tanto en reposo como en deglución sin contacto dentario.

En definitiva las interferencias oclusales que aparecen en sujetos con mordida cruzada posterior generarían patrones neuromusculares que dirigirían la mandíbula hacia el lado de la mordida cruzada durante la máxima intercuspidadación, reposo y deglución.

VII.3.2.2. Estudio Kinesiográfico de la deglución

El estudio kinesiográfico de la deglución nos ha permitido saber si los individuos deglutían de un modo normal, con los dientes en oclusión, o si por el contrario la deglución se realizaba con la lengua interpuesta entre los dientes.

Un 73,3% de los sujetos del grupo control presentaban una deglución normal y el 26,67% restante deglución atípica.

En los pacientes con mordida cruzada posterior en el lado derecho el 50% tenían deglución normal y el otro 50% atípica.

En el grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo los resultados fueron similares, con la mitad de sujetos deglutiendo bien y la otra mitad con interposición lingual.

Las diferencias entre los grupos control y con mordida cruzada son significativas ($p < 0,01$) reflejando la mayor frecuencia de sujetos con deglución atípica entre los pacientes con mordida cruzada.

La deglución atípica es así un rasgo característico de la población con mordida cruzada posterior unilateral estudiada en nuestra investigación.

MELSEN Y COLS. (1987) hallaron un porcentaje de sujetos con deglución atípica ligeramente menor, 34%, en un grupo de individuos con mordida cruzada posterior unilateral, de edades comprendidas entre los 13 y 14 años. Este menor porcentaje con respecto a nuestro estudio puede deberse a que no utilizaron un método objetivo para diferenciar el tipo de deglución sino que lo determinaron por inspección visual y palpación de los músculos mientras los pacientes deglutían agua o saliva; es por tanto menos fiable.

A pesar de todo en nuestro estudio los porcentajes de sujetos con deglución atípica son elevados. Parece ser que pese a los cuidados extremos mantenidos durante el diseño del protocolo experimental y la ejecución de las pruebas, los sujetos

consideraban el imán adherido a la zona vestibular de los incisivos inferiores como un elemento extraño, pudiendo haber influido ligeramente en el modo habitual de desarrollar la deglución.

De acuerdo con STEVEN Y COLS. (1975), SUBTELNY (1965) Y PALMER (1962) está aceptado que los bebés y los niños pequeños normalmente degluten interponiendo la lengua entre los procesos alveolares. Cuando han erupcionado los dientes posteriores la mandíbula se fija mediante la oclusión dentaria y se adopta la deglución del adulto. La punta de la lengua se sitúa sobre los rugos palatinos ejerciendo una presión hacia arriba y hacia atrás de unos 100 gramos por centímetro cúbico (PROFFIT, 1972).

GIBBS Y COLS. (1981) vieron que la mandíbula se cerraba hacia máxima intercuspidación en casi todas las degluciones. Durante la deglución los maxilares permanecen juntos unos 638 msec, considerablemente más que los 194 msec durante la fase oclusal de la masticación.

Cabe la posibilidad de que al ejercer la lengua menos presión en el paladar, los sujetos que degluten de forma atípica, tengan un menor desarrollo dentoalveolar maxilar, puesto que es un proceso mantenido en el tiempo y con una elevada frecuencia de degluciones al cabo del día.

FIEUX Y COLS. (1956) indicaron que cuando la deglución se efectuaba con las arcadas dentarias sin ocluir y con la lengua interpuesta, los procesos alveolares no se ponían en contacto, por lo que se desviaban hacia dentro, dando lugar a una endoalveolia superior y mordida cruzada.

Para MELSEN Y COLS. (1987) la deglución con lengua interpuesta interfiere en la compensación dentoalveolar. La mordida cruzada parece efecto de una inadecuada compensación entre los patrones de crecimiento maxilar y mandibular.

Finalmente OKESSON (1995) indicó que la falta de transición de deglución infantil a adulta podía deberse a una escasez de apoyo dentario como consecuencia de una mala posición de los dientes o de la relación entre las arcadas. La deglución infantil también puede mantenerse cuando se notan molestias al contactar los dientes, debido a caries o sensibilidades dentarias. Normalmente la lengua empuja

los dientes y se genera una mordida abierta anterior. No obstante esto no tiene porqué ocurrir necesariamente, de hecho la mitad de nuestros pacientes con mordida cruzada degluten atípicamente y ninguno presenta mordida abierta.

Este panorama refleja dos posturas: que la persistencia de deglución atípica, probablemente ligado a otros factores como la respiración oral, conduce a mordida cruzada posterior, o bien que la presencia de alteraciones transversales impide la transición a una deglución normal.

De cualquier modo lo que parece claro es que la deglución llevada a cabo con los dientes en contacto ofrece el mejor pronóstico para el desarrollo de una oclusión normal.

VII.3.3. MASTICACIÓN

VII.3.3.1. Electromiografía

Durante la masticación existe un sinergismo entre los músculos elevadores y depresores para guiar correctamente la mandíbula y relacionar los dientes de modo que se trituren bien los alimentos. Cada fase del ciclo masticatorio se caracteriza por reclutar unos grupos musculares concretos para desarrollar la función correcta (apertura, cierre, lateralidad o apretamiento) de modo que las actividades de los músculos se van modificando.

En nuestro estudio hemos valorado la actividad electromiográfica media de los músculos masticatorios durante la masticación ya que nos interesaba analizar el comportamiento muscular global del ciclo masticatorio, más que los detalles puntuales de cada fase del ciclo.

En la población del grupo control los músculos que presentaron una mayor actividad electromiográfica durante la masticación fueron los maseteros, seguidos de temporales anteriores, temporales posteriores y finalmente los digástricos anteriores.

En el grupo con mordida cruzada, tanto derecha como izquierda, los músculos más activos fueron los temporales anteriores, seguidos de maseteros, digástricos anteriores y por último temporales posteriores.

Esta diferencia en la función de los músculos estudiados concuerda con las diferencias aparecidas al comparar los sujetos con mordida cruzada posterior y los controles.

El análisis comparativo del grupo con mordida cruzada en el lado derecho y el control revela que el masetero derecho fue menos activo en la población con mor-

dida cruzada (37,20 μ V frente a los 47,03 μ V del grupo control), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0,05$).

La comparación del grupo con mordida cruzada en el lado izquierdo y el control arroja los mismos resultados, de modo que el masetero izquierdo fue menos activo en el grupo maloclusivo (31,20 μ V) que en el control (43,93 μ V) con un grado de significación de $p=0,03$. Además el masetero del lado derecho también mostró menos actividad electromiográfica en los sujetos con mordida cruzada izquierda ($p=0,05$).

Ante estos resultados podemos indicar que los sujetos con mordida cruzada tienen un patrón masticatorio propio y diferente a los individuos del grupo control.

Un dato característico es que los músculos maseteros no son los más activos sino que este lugar está ocupado por los temporales anteriores. Este hecho probablemente esté relacionado con la función que deben desempeñar los músculos temporales anteriores en los sujetos con mordida cruzada: Son más activos porque tendrían que aportar fuerza al proceso triturador y, a la vez, posicionar la mandíbula (doble misión), hecho que parece no necesario en el grupo control.

Otro hallazgo interesante es que en las personas con mordida cruzada posterior evaluadas en este estudio el masetero homolateral a la mordida cruzada es menos activo que en los sujetos del grupo control.

MUSHIMOTO Y MITANI (1982) en un estudio electromiográfico sobre la masticación concluyeron que los maseteros actúan generando fuerza, temporales anteriores colaboran y temporal posterior estabiliza la mandíbula y participa en los movimientos laterales y retrusivos de la mandíbula.

El comportamiento muscular en el grupo control se adapta a esta descripción, pero no en los pacientes con mordida cruzada.

En los sujetos con mordida cruzada probablemente existe otro orden de prioridades en el sistema neuromuscular, de modo que lo más importante sería tener correctamente posicionada la mandíbula para alcanzar una mayor estabilidad oclu-

sal y, una vez ahí, se ejercería la fuerza necesaria para triturar los alimentos, de ahí que los temporales anteriores sean los más activos.

El hecho de que el masetero del mismo lado a la mordida cruzada sea menos activo que en la población control quizá se deba a un reflejo inhibitorio-protector para evitar perjudicar a las estructuras del sistema estomatognático.

Para algunos autores este reflejo estaría relacionado con los receptores periodontales (BAKKE Y COLS., 1992; DESSEM Y TAYLOR., 1989), aunque nos parece razonable especular que los receptores que controlan la estabilidad tienen varias localizaciones (articulación temporomandibular, músculos, periostio, periodonto y ligamentos) que integran sus informaciones.

Otros autores como INGERVALL Y COLS. (1992) consideran que los sujetos con mordida cruzada posterior tienen pocos contactos oclusales en el lado de trabajo o funcional; siendo así habría menor soporte dentario en el lado de trabajo y explicaría también porque los maseteros de ese lado se activan menos.

Por otro lado son numerosas las investigaciones que han establecido una relación directa entre la estabilidad oclusal y la función de los músculos elevadores durante la masticación (BAKKE Y COLS., 1992; RIISE Y SHEIKHOESLAM, 1984; BAKKE Y COLS., 1982).

Cuando los maxilares se están aproximando y el sistema nervioso va a generar el máximo pico de actividad muscular parece existir una especial sensibilidad a las condiciones oclusales. El contacto dentario en una relación inestable podría originar molestias, incluso dolor, por eso se frenaría la capacidad de generar fuerza a nivel de los maseteros, que son los músculos más potentes.

Nuestros hallazgos estarían en consonancia con el hecho de que *«dos principios que gobiernan cómo funcionan los músculos durante la masticación dependen de las demandas fisiológicas y mecánicas de cada momento»*.

En la investigación de INGERVALL Y THILANDER (1975) los pacientes con desviación mandibular funcional tuvieron una menor actividad en los músculos temporales anteriores y posteriores que la población con oclusión normal; entre los maseteros

no hubo diferencias significativas. Nuestros resultados no coinciden con los de estos autores, si bien hay que señalar que los datos no son directamente comparables porque ellos registraron el máximo pico de actividad electromiográfica durante la masticación y nosotros la actividad media de todo el proceso.

Comparando la actividad electromiográfica de los músculos del lado derecho con los del izquierdo no hemos observado diferencias significativas en ninguno de los grupos. Esto quiere decir que existe simetría en la actividad muscular durante la masticación, reflejo de que la masticación es bilateral. La masticación unilateral se caracteriza por una sustancial diferencia entre en la actividad de los maseteros entre el lado de trabajo y no trabajo.

Estos resultados concuerdan con lo observado en los trazados kinesiográficos de la masticación, que también indican que es bilateral en los tres grupos estudiados.

En este sentido sí coincidimos con INGERVALL Y THILANDER (1975), pues ellos también dedujeron un patrón de masticación bilateral en sus pacientes con desviación mandibular funcional, a pesar de no haber incluido en su estudio un análisis cuantitativo de los movimientos mandibulares durante la masticación.

Los pacientes con desviación mandibular funcional del estudio de INGERVALL Y THILANDER (1975) presentaron asimetría muscular durante la masticación. La actividad del temporal anterior y del temporal posterior fue menor en el lado contralateral a la desviación. Al no encontrar diferencias en las actividades de los maseteros consideraron que la asimetría del temporal no podía deberse a la existencia de masticación unilateral. Los niños con desviación funcional probablemente mastica-sen por los dos lados y la mayor actividad en el temporal del lado desviado pudo deberse a una adaptación para evitar las interferencias cuspídeas, del mismo modo que durante el reposo.

Para KUROL Y BERGLUND (1992) tampoco parece existir masticación unilateral en los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral por el lado afecto, puesto que los músculos maseteros no presentaron asimetría en su actividad electromiográfica.

En el sentido opuesto EGERMARK-ERIKSSON Y COLS. (1990) detectaron que los pacientes de su estudio con mordida cruzada presentaron un mayor porcentaje de masticación unilateral que los sujetos sin tal maloclusión; de ahí concluyeron que la mordida cruzada es una dismorfosis morfológica que predispone a los disturbios funcionales.

La asimetría observada en la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios en los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral puede ser un signo de adaptación a las condiciones oclusales.

Ninguno de los individuos examinados tenía síntomas de disfunción articular ni muscular. Serían necesarias más investigaciones para comprobar si la asimetría en la función muscular detectada puede llegar a producir síntomas con el tiempo. Igualmente sería interesante evaluar si el tratamiento ortodóncico de la maloclusión podría normalizar la función muscular en estos sujetos.

VII.3.3.2. Kinesiografía

El conocimiento kinesiográfico de la masticación parece ayudar a valorar los efectos de las maloclusiones en la función mandibular (ALEXANDER Y COLS., 1984). Por este motivo, para completar el estudio de la posible influencia de la mordida cruzada posterior unilateral sobre la función masticatoria, hemos incluido el análisis de los movimientos mandibulares durante la masticación habitual del individuo.

La masticación ha sido a menudo descrita en términos de un ciclo simple; sin embargo no se han hecho investigaciones que tratasen estadísticamente los datos procedentes de múltiples ciclos, debido a la enorme variabilidad que puede hacer la media difícil de valorar (KEELING Y COLS., 1991).

Uno de los objetivos primordiales de nuestra investigación era hacer un estudio global de las diferentes funciones fisiológicas del individuo, en unas condiciones que fuesen lo más cercanas posibles a como se realizan habitualmente. Por este motivo rehusamos el empleo de pruebas poco familiares para los sujetos. Especialmente en la masticación nos propusimos ofrecer las mínimas instrucciones posibles a los individuos para evitar influenciarles en el modo en que debían masticar.

NEILL Y HOWELL (1986) ya señalaron «un error común en los diseños experimentales que estudian la masticación ha sido obligar a los sujetos a masticar solo por un lado de las arcadas dentarias. A pesar de que esto puede ser necesario para analizar los patrones de movimiento de la mandíbula durante la masticación unilateral para clasificar los trazados masticatorios, cualquier método que investigue la masticación utilizando un aparato que interfiera con la masticación subconsciente o imponga un control voluntario sobre el ciclo masticatorio, introducirá una serie de sesgos que pueden invalidar los resultados obtenidos».

En esta misma línea MONGINI Y COLS. (1986) resaltaron la importancia de valorar la masticación habitual ya que la masticación unilateral (requerida en algunos estudios) incluye una serie de informaciones corticales que pueden modificar algunos de los parámetros examinados (ciclo, frecuencia, duración, etc.).

En el análisis kinesiográfico de la masticación incluimos cuatro medidas cuantitativas: la máxima apertura en sentido vertical, la máxima desviación lateral, la máxima amplitud en sentido transversal y la máxima retrusión mandibular, en sentido sagital. Ninguno de estos cuatro parámetros difirió significativamente entre los sujetos del grupo control y los pacientes con mordida cruzada, derecha o izquierda.

Estos resultados nos indican que las dimensiones del ciclo masticatorio no son esencialmente distintas en individuos con mordida cruzada posterior unilateral respecto al grupo control.

Esto no quiere decir que los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral tengan un patrón masticatorio similar al grupo control, pues existen otras variables como velocidad de la mandíbula en los movimientos, duración del ciclo masticatorio o tipo de ciclo masticatorio, que también deben analizarse.

Nuestros datos confirman los hallazgos de otros investigadores de que la variabilidad en los patrones masticatorios es más la regla que la excepción (KEELING Y COLS., 1991; PLESH Y COLS., 1987; AHLGREN, 1976).

Los valores registrados en la presente investigación están en la línea de los obtenidos en otros estudios sobre población general. En un experimento sobre 97 adultos jóvenes NEILL Y HOWELL (1986) obtuvieron los siguientes datos sobre las dimensiones medias del ciclo masticatorio: rango lateral, entre 4,9 y 6,7 mm; máxima apertura vertical entre 14,5 y 18,7 mm.

Para WICKWIRE Y COLS. (1981) la máxima apertura vertical fue de 16,1 mm y la máxima lateralidad 4,8 mm, en dentición permanente temprana y 16,4 mm y 4,1 mm, respectivamente, en dentición mixta.

GILLING Y COLS. (1973) estudiaron los movimientos mandibulares durante la masticación en 22 jóvenes. La máxima apertura fue 12,8 mm, ligeramente inferior a la observada en nuestro estudio (entre 16,85 mm y 17,83 mm) y la desviación lateral 5,3 mm.

En cuanto al estudio kinesiográfico de la masticación en población con mordida cruzada posterior solo existen dos trabajos y ninguno reúne las condiciones necesarias para poder comparar los datos con los nuestros:

KEELING Y COLS. (1991) incluyeron en su investigación sobre la masticación a 9 sujetos con mordida cruzada posterior y desviación mandibular funcional de edades comprendidas entre los 4,5 y los 15 años. La máxima apertura bucal fue de 16,04 mm y la máxima desviación lateral de 4,32 mm. Concluyeron que la presencia de mordida cruzada posterior unilateral, independientemente del lado donde se localizase, estaba asociada a una mayor variabilidad en los patrones masticatorios (mayor velocidad máxima de cierre y mayor desviación lateral en los ciclos masticatorios). Estos hallazgos concuerdan con los resultados de otros autores según los cuales los sujetos con mordida cruzada a veces cambian su patrón masticatorio en respuesta a la desviación mandibular funcional (INGERVALL Y THILANDER, 1975; TROELSTRUP Y MOLLER, 1970; HARALABAKIS Y LOUTLY, 1964). El problema de esta investigación es que incluye pocos pacientes maloclusivos y de edades muy distantes, siendo una de las razones de la gran variabilidad que reflejan los autores. Otro factor limitante es que emplearon el Replicator System para el estudio de los movimientos mandibulares; el diseño de este sistema es tan complejo que posiblemente influya en la naturalidad de la prueba.

De cualquier modo nosotros no hemos apreciado aumento en la desviación lateral de los ciclos masticatorios en la población con mordida cruzada respecto al grupo control.

El segundo artículo que incluye una referencia a la mordida cruzada posterior es de MICHLER Y COLS. (1987). Estudiaron los ciclos masticatorios con el sirognatograph incluyendo un paciente de 50 años con mordida cruzada posterior unilateral, en el que vieron que los ciclos masticatorios eran más estrechos transversalmente que en sujetos normales. Lógicamente no podemos extraer conclusiones de este estudio ni compararlo con el nuestro.

Preferencia Masticatoria

El siguiente parámetro que introdujimos en el estudio de la masticación era la Preferencia Masticatoria. Tampoco aquí hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. En las tres poblaciones alrededor del 60% de los ciclos masticatorios se llevaron a cabo sobre el lado derecho y el 40% restante sobre el izquierdo.

Tratando de profundizar en la posible influencia de la mordida cruzada sobre la preferencia de elegir un lado para masticar, aplicamos la prueba del Chi-cuadrado en los dos grupos con mordida cruzada. El resultado es que en la población investigada no existe relación entre tener mordida cruzada en un lado y masticar preferentemente por ese lado.

Nuestros resultados están en la línea de lo comunicado por GOLDARACENA Y COLS. (1984). Estos autores correlacionaron el lado preferido para masticar con la presencia o ausencia de caries dental. Concluyeron que la presencia de caries extensas podía afectar el lado preferido. No hallaron correlación entre el lado preferido para masticar y la presencia de mordida cruzada, interferencias en trabajo o balanceo, movilidad dentaria, etc. Indicaron que los factores oclusales pueden ser influyentes si están presentes cuando se están desarrollando los patrones masticatorios fisiológicos en los niños, pero una vez establecidos estos patrones, solamente las sensaciones dolorosas parecen afectarlos.

Sin embargo nuestros hallazgos no coinciden con los de EGERMARK-ERIKSSON Y COLS. (1990), para quienes los sujetos con mordida cruzada masticaban preferentemente por un lado con respecto a los que no tenían mordida cruzada, si bien no especifican por qué lado.

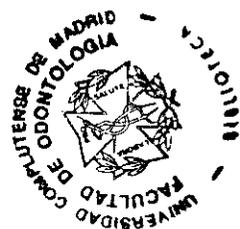
Para algunos autores la preferencia de masticar por un lado está relacionada con factores oclusales (WILDING Y COLS., 1992; WILDING Y LEWIN, 1991; LAGAIDA Y WHITE, 1983); el lado elegido sería aquel en el que hubiese una mejor intercuspidad. En aquellos casos en que la intercuspidad fuese igualmente buena o igualmente alterada bilateralmente, la masticación se ejecutaría por ambos lados de modo alternativo.

Otro factor apuntado como causa principal de masticación unilateral es la presencia de dolor pulpar o gingival (LAGAIDA Y WHITE, 1983).

Finalmente otros autores (WILDING Y LEWIN 1991) han sugerido que la preferencia de masticar por un lado estaría influida por factores centrales corticales, de modo similar a ser diestro o zurdo; sin embargo para otros autores (HOOGMARTENS Y CAUBERGH, 1987) el ser diestro o zurdo se correlacionaría más con la preferencia de usar el ojo, oído y pie del mismo lado, pero el lado preferido para masticar parece ser independiente de estos factores; los primeros estarían determinados por el sistema nervioso central y la preferencia masticatoria por factores periféricos.

Nosotros nos inclinamos a pensar que el efecto de la mordida cruzada sobre el ciclo masticatorio depende de su influencia sobre la estabilidad total de la oclusión durante la función.

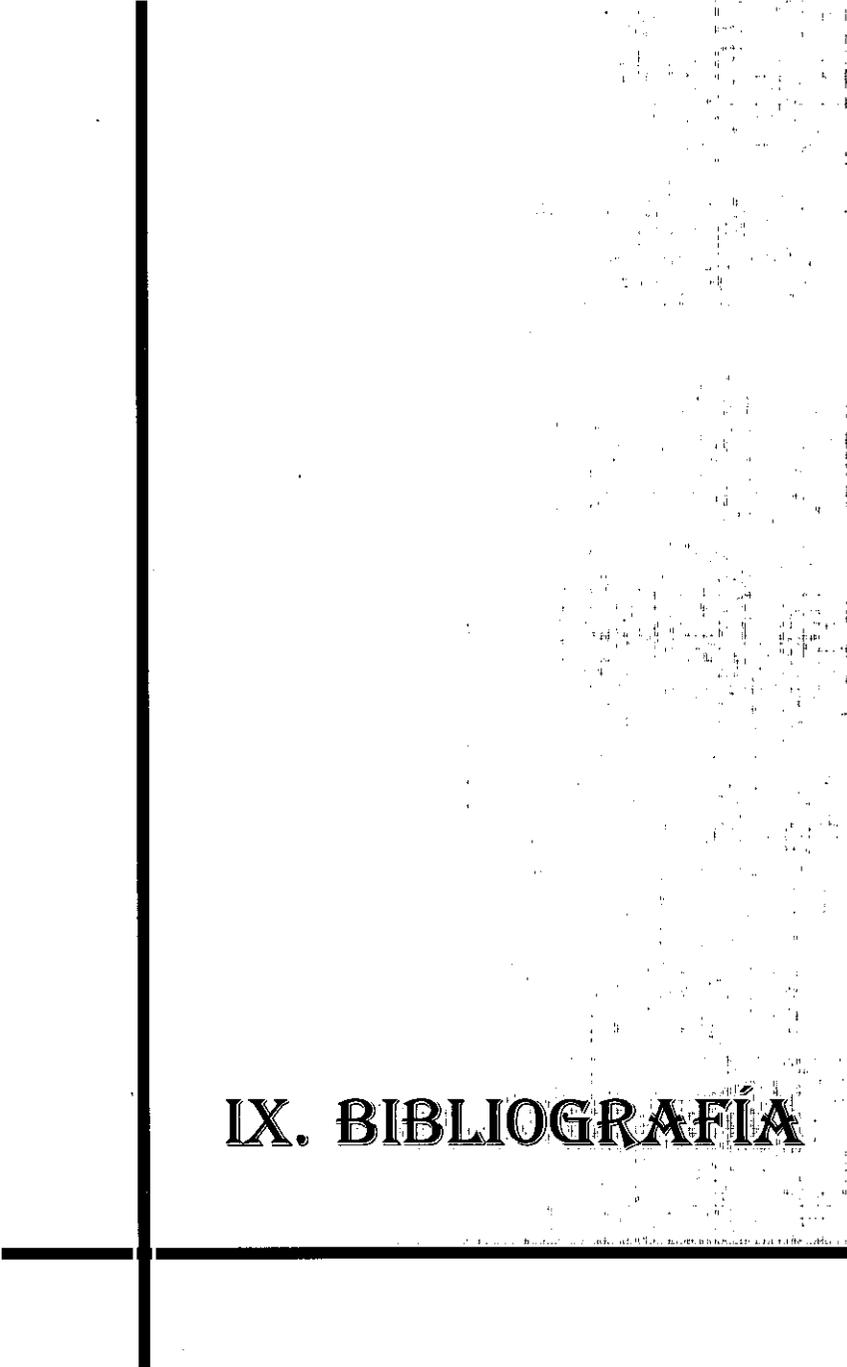
VIII. CONCLUSIONES



A la vista de los resultados obtenidos y tras el análisis de los mismos, podemos formular las siguientes conclusiones:

- 1ª) Se confirma la hipótesis de trabajo planteada, al haberse encontrado diferencias significativas entre los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral y los del grupo control durante el reposo clínico, deglución y masticación.
- 2ª) Durante el reposo clínico hubo asimetría en la actividad electromiográfica del músculo temporal posterior, en pacientes con mordida cruzada posterior unilateral. El temporal posterior contralateral a la mordida cruzada fue más activo que el homolateral.
- 3ª) Durante la deglución la actividad del músculo temporal posterior también fue asimétrica en el grupo de pacientes con mordida cruzada. Al igual que en el reposo clínico, el temporal posterior contralateral a la mordida cruzada, fue más activo que el homolateral.
- 4ª) En la masticación el músculo masetero homolateral a la mordida cruzada posterior fue menos activo en el grupo con mordida cruzada posterior que el masetero correspondiente en el grupo control.
- 5ª) Durante la masticación los músculos temporales anteriores presentaron mayor actividad que los músculos maseteros, en los sujetos con mordida cruzada posterior unilateral, al contrario que en los sujetos del grupo control.
- 6ª) La desviación funcional de la mandíbula presente en máxima intercuspidadación en los pacientes con mordida cruzada posterior, se mantuvo durante el reposo clínico y en la deglución.

- 7ª) La presencia de mordida cruzada posterior unilateral no alteró el espacio libre interoclusal durante el reposo clínico, en los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral, con respecto a los del grupo control.
- 8ª) El porcentaje de sujetos con deglución atípica fue significativamente mayor en el grupo con mordida cruzada posterior unilateral que en el grupo control.
- 9ª) No hubo diferencias en los parámetros de máxima apertura, desviación lateral, amplitud y máxima retrusión mandibular durante la masticación, entre sujetos con mordida cruzada posterior unilateral y los del grupo control.
- 10ª) En los pacientes con mordida cruzada posterior unilateral estudiados no existió relación entre la preferencia de masticar por un lado y la presencia de mordida cruzada posterior en ese mismo lado.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- ACKERMANN V. (1992): Essentials of human physiology. Ed. Mosby Year Book. St. Louis.
- ADAMS S.H. y ZANDER H.A. (1964): Functional tooth contacts in lateral and in centric occlusion. *J. Am. Dent. Assoc.* 69: 465
- 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
- AGERBERG G. y CARLSSON G.E. (1981): Chewing ability in relation to dental and general health. *Acta Odontol. Scand.* 39: 147
- AGNEW W.S. (1984): Voltage-regulated sodium channel molecules. *Annu. Rev. Physiol.* 45: 517
- 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): 220-239
- AHLGREN J. (1976): Mechanisms of mastication in man. In Anderson D.J. y Matthews B. (eds.): Mastication. Ed. John Wright. Bristol.
- AHLGREN J.; INGERVALL B.; THILANDER B. (1973): Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am. J. Orthod.* 64: 445-455
- AHLGREN J. y OWALL B. (1970): Muscular activity and chewing force: a polygraphic study of human mandibular movements. *Arch. Oral Biol.* 15:271
- AHLGREN J. (1967): Pattern of chewing and malocclusion of teeth. A clinical study. *Acta Odontol. Scand.* 25: 3-14
- AHLGREN J. (1966): Mechanism of mastication. *Acta Odontol. Scand.* 24 (Suppl.44): 9
- AHLGREN J. y POSSELT U. (1963): Need of functional analysis and selective grinding in orthodontics. *Acta Odontol. Scand.* 21: 187
- 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
- ANDERSON D.J. y MATTHEWS B. (1976): Mastication. Ed. John Wright. Bristol.
- 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

- ARONS M.S.; SOLITARE G.B.; GRUNT J.A. (1970): The macroglossia of Bechwith's syndrome. *Plast. Reconstr. Surg.* 45: 341-345
- ARSTAD T. (1956): Restrusion facets. *J. Am. Dent. Assoc.* 52: 519
- ASTRAND P.O. y RODAHL K. (1986): Textbook of word physiology. Physiological bases of exercise. Ed. McGraw-Hill.
- ATKINSON H.F. Y SHEPHERD R.W. (1973): Masticatory movement in the absence of teeth in man. *Arch. Oral Biol.* 18: 855
- AVERBACH A. y SACHS F. (1984): Patch clamp studies of single ionic channels. *Annu Rev. Biophys. Bioeng.* 13: 269
- 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
- BAKKE M. (1993): Mandibular elevator muscles: physiology, action, and effect of dental occlusion. *Scand. J. Dent. Res.* 101: 314-331
- BAKKE M.; STOLTZE K.; TUXEN A. (1993): Variables related to masseter muscle function: a maximum R2 improvement analysis. *Scand. J. Dent. Res.* 101: 159-65
- BAKKE M.; MICHLER L.; MOLLER E. (1992): Occlusal control of mandibular elevator muscles. *Scand. J. Dent. Res.* 100: 284-291
- 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.; MICHLER L.; MOLLER E. (1983): Occlusal control of mandibular elevator muscles. *Scand. J. Dent. Res.* 100: 284-291
- BAKKE M.; MICHLER L.; MOLLER E. (1983): Feedback of bolus on elevator activity during mastication. *J. Dent. Res.* 62: 653. *Abstr.*36
- BAKKE M.; MOLLER E.; THORSEN N.M. (1982): Occlusal control of temporalis and masseter activity during mastication. *J. Dent. Res.* 61(1): 257. *Abstr.*704
- BAKKE M. y MOLLER E. (1980): Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. *Scand. J. Dent. Res.* 80: 67-75
- BALLARD C.F. (1955): A consideration of the physiological background of mandibular posture and movement. *Dent. Pract.* 6: 80
- 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.

- BARGMAAN N. (1981): *Histología y anatomía macroscópica humanas*. 4ª edición. Ed. Expans.
- BARIL C. y MOYERS R.E. (1960): An electromyographic analysis of the temporalis muscles and certain facial muscles in thumb and finger-sucking patients. *J. Dent. Res.* 39: 536
- BARNARD R.J.; EDGERTON V.R.; FURUKAWA T.; PETER J.B. (1971): Histochemical, biochemical and contractile properties of red, white and intermediate fibers. *Am. J. Physiol.* 220: 767-770
- BARON P. y DeBUSSY T. (1979): Biomechanical functional analysis of the masticatory muscles in man. *Arch. Oral Biol.* 24: 547-553
- 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.
- BASMAJIAN J.V. (1973): Electrodes and electrode connectors. In Desmedt J.E. (ed.): *New developments in electromyography and clinical neurophysiology*. Vol. 1. Karger. Basel.
- 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.* 1975. 2: 349
- BATINI C.; BUISSERET-DELMAS C.; CORVISIER J. (1976): Horseadish peroxidase localization of masticatory muscle motoneurons in cat. *J. Physiol. (Paris)*: 72: 301
- 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
- BEHFELT K. y LINDER-ARONSON S. (1988): Grobe tonsillen und deren einflub auf die kopf-und zungenhaltung. *Forthschritle der Kieferorthopädie.* 49: 390-398
- 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
- BENJAMIN L.S. (1962): Non nutritive sucking and the development of malocclusion in the deciduous teeth of infant rhesus monkey. *Child. Develop.* 33: 57-64

- BERNTSON G. y HUGHES H.C. (1974): Medullary mechanisms for eating and grooming behaviors in the cat. *Exp. Neurol.* 44: 255
- BERZIN F. (1995): Electromyographic analysis of the sternohyoid muscle and anterior belly of the digastric muscle in jaw movements. *J. Oral Rehabil.* 22: 463-467
- BIGLAND-RITCHIE B. (1981): EMG/force relations and fatigue of human voluntary contractions. *Exerc. Sport. Sci. Rev.* 9: 75-117
- 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
- BISHARA S.E.; FAHL J.A.; PETERSON L.C. (1983): Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: Clinical implications. *Am. J. Orthod.* 84(2): 133-139
- BJÖRK A.; KREBS A.; SOLOW B. (1964): A method for epidemiological registration of malocclusion. *Acta Odontol. Scand.* 22: 28-40
- BJÖRK A. (1960): Deglutition. In Lundström: Introduction to orthodontics. Ed. McGraw-Hill Book Co. Nueva York.
- BLANTON P.L.; BRIGGS N.J.; PERKINS R.C. (1970): Electromyographic analysis of the buccinator muscle. *J. Dent. Res.* 49: 389
- 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
- BOSWELL J.V. (1951): Practical occlusion in relation to complete dentures. *J. Prosthet. Dent.* 1: 307
- BOUCHET T. y CUILLERET 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.
- BRAHAM R. y MORRIS M. (1984): Odontología Pediátrica. Ed. Panamericana. México D.F.
- 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
- BREWER A.A. y HUDSON D.C. (1961): Application of miniaturized electronic devices to the study of tooth contact in complete dentures: A progress report. *J. Prosthet. Dent.* 11: 62
- 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
- BROOKE M.H.; WILLIMASON E.; KAISER K.K. (1971): The behaviour of four fiber types in developing and reinnervated muscle. *Arch. Neurol.* 25: 360-366
- BROOKE M.H. y KAISER K.K. (1970): Muscle fiber types: how many and what kind? *Arch. Neurol.* 23: 369-379
- 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
- BURDETTE B.H. y GALE E.N. (1991): Reliability of surface electromyography of the masseteric and anterior temporal areas. *Arch. Oral Biol.* 35: 747
- BUTLER J.H. y ZANDER H.A. (1968): Evaluation of two occlusal concepts. *Parodontol. Acad. Rev.* 2: 5
- BUTLER-BROWNE G.S.; ERIKSSON P.O.; LAURENT C.; THORNELL L.E. (1988): Adult human masseter muscles fibres express myosin isozymes characteristic of development. *Muscle Nerve.* 11: 610-620
- CAMACHO L. (1984): An investigation of the relationship between electromyographic findings and unilateral chewing in children. *J. Pedont.* 8: 293-299

- 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
- CARLSON D.S. y SCIOTE J.J. (1991): Development and function of myosin isoforms in the muscles of mastication. *J. Dent. Res.* 70: 522
- 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.
- 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
- CHIERICI G. y MILLER A.J. (1984): Experimental study of muscle reattachment following surgical detachment. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 42: 485
- CHRISTENSEN L.V. y RADUE T. (1985): Lateral preference in mastication: An electromyographic study. *J. Oral Rehabil.* 12: 429-434
- CHRISTENSEN L.V. y RADUE T. (1985): Lateral preference in mastication: A feasibility study. *J. Oral Rehabil.* 12: 421-427

- 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
- CLEAL J.F. (1965): Deglutition: A study of form and function. *Am. J. Orthod.* 51: 506
- CODY F.W.; HARRISON L.M.; TAYLOR A.; WEGHOFER B. (1974): Distribution of tooth receptor afferents in the mesencephalic nucleus of the fifth cranial nerve. *J. Physiol. (London).* 239: 49P.
- COLANGELO G.G.; FESTA F.; GIOVANNELLI S. (1987): Importanza clinica della analisi elettromiografica nella laterodeviación mandibolare. *Mondo Ortod.* 12: 79-86
- CUNNINGHAM D.P. y BASMAJIAN J.V. (1969): Electromyography of genioglossus and geniohyoid muscles during deglutition. *Anat. Rec.* 165: 401-410
- DAHAN J. (1990): Latéromorphoses mandibulaires. Editions techniques. Encyclopedie Medico Chirurgicale Stomatologie. 23472 F10
- DAHLSTRÖM L. y HARALDSON T. (1989): Immediate electromyographic response in masseter and temporal muscles to bite plates and stabilization splints. *Scand. J. Dent. Res.* 97: 533-538
- DAHLSTRÖM L. y HARALDSON T. (1986): Facial asymmetry and unstable occlusion due to poliomyelitis. *Swed. Dent. J.* 10: 171-174
- DANGY B.; CARRIER D.; GARRIET-ARCIET G. (1982): Les digastriques pendant la mastication et la deglutition. *Electromyographie. Ortod. Fr.* 53(2): 705-14
- 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
- DELLOW P.G. y LUND J.P. (1971): Evidence for central timing of rhythmic mastication. *J. Physiol. (London).* 10: 215
- DESSEM D. y TAYLOR A. (1989): Reflex effects of periodontal mechanoreceptors on trigeminal motoneurons. In Van Steenberghe D Y de Laat a. (eds.): *Electromyographic of jaw reflexes in man.* Leuven University Press. Leuven.

- DEVLIN H. y WASTELL D.G. (1986): The mechanical advantage of biting with the posterior teeth. *J. Oral Rehabil.* 13: 607-610
- DINHAM G.A. (1984): Myocentric. A clinical appraisal. *Angle Orthod.* 54(3): 211-217
- DORLAND S. (1974): Illustrated Medical Dictionary, 25 edición. Ed. WB Saunders Co. Philadelphia.
- 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.
- DUBOIS-REYMOND E. (1866): On the time required for the transmission of volition and sensation through the nerves. *R. Inst. Great Britain Proc. Vol. 4.* 575-593
- DUBOIS-REYMOND E. (1843): Vorläufiger abrifs einer untersuchung über die elektromotorischen fische. *Annalen der Physik. und Chemie. Series 2.* 58: 1-30
- DUBOWITZ V. (1974): Histochemical aspects of muscle disease. In Walton J.N. (ed.): Disorders of voluntary muscle. 3ª edición. Ed. Churchill Livingstone. Londres.
- DUBRULL E.L. (1980): Sicher's oral anatomy. 7ª edición. Ed. C.V. Mosby. St. Louis.
- DUCHENNE G. (1867): Physiologie des mouvements démontrée d'laide 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.
- DUCHENNE G. (1833): De l'électrisation localisée et de son application a la physiologie, a la phatologie et a la therapetique. Ed. J.B. Bailliere. Paris.
- DUHART A.M. y FAROUZ R. (1992): Funciones (deglución y masticación). *Ortod. Esp.* 33 (supl.): 80-89
- DUTHIE N. y YEMM R. (1982): Muscles involved in voluntary mandibular retrusion in man. *J. Oral Rehabil.* 9: 155
- 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

- EKHOLM A. y SIIRILA H.S.(1960): An electromiographic study of the function of the lateral pterygoid muscle. *Suom. Hammaslaak. Toim.* 56: 90
- 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
- ENGLISH A.W. y TIMMIS D.P. (1991): Development of compartmentalized innervation of masticatory muscles. *J. Dent. Res.*70: 522
- ENLOW D.H. (1992): Crecimiento maxilofacial. 3ª edición. Ed. Interamericana. México.
- 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
- ESCOBAR F. (1990): Odontología Pediátrica. 1ª edición. Ed. Universitaria. Universidad de Concepción. Santiago de Chile.
- EVERSAUL G.A. (1977): Clinical management of head, neck and TMJ pain and dysfunction. Ed. WB Saunders. Philadelphia.
- 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.; 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.; D'ADDONA A.; MIANI A. (1991): Reproducibility of electromyographic measures: a statistical analysis. *J. Oral Rehabil.* 18: 513-521
- FERROA 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. In Proffit W.R. y Fields H.W. (eds.): *Contemporary Orthodontics*. C.V. Mosby. St. Louis.
- FIEUX J.; COUTAND A.; BOUVET J.M.; NETTER J.C. (1956): Les muscles. *Actual. Odontostomatol.* 34: 221-240
- FIGUN M.E. y GARINO R.R. (1986): Anatomía odontológica funcional y aplicada. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- FINN S.B. y SIM J.H. (1982): Odontología Pediátrica. Ed. Interamericana. México D.F.
- 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
- FRÄNKEL R. (1980): A functional approach to orofacial orthopedics. *Br. Dent. J. Orthod.* 7: 41-51
- FRANZINI-AMSTRONG C. (1973): The structure of a simple Z-line. *J. Cell. Biol.* 58: 630-642
- 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
- FRENCH R.J. y HORN R. (1983): Sodium channel gating: models, mimics and modifiers. *Annu. Rev. Biophys. Bioeng.* 12: 319
- FRIEDE H. y FIGUEROA A.A. (1985): The Beckwith-Wiedemann syndrome: a longitudinal study of the macroglossia and dento-facial complex. *J. Cranio-fac. Genet. Dev. Biol. (Suppl.)* 1: 179-187
- FUNAKOSHE M. y AMANO N. (1974): Periodontal jaw muscle reflexes in the albino rat. *J. Dent. Res.* 53: 598

- 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.
- FURUYA R. y HEDEGARD B. (1981): the silent period in the masseter and anterior temporal muscles at repeated registrations. *J. Oral Rehabil.* 8: 377-387
- 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
- GANONG W.F. (1986): Fisiología Médica. 10ª edición. Ed. El Manual Moderno. México D.F.
- 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
- GASPARD M. (1987): Functional structure of the human temporal masseter muscle complex in the fetus and the adult. *Orthod. Fr.* 58(pt.2): 549-565
- 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
- GELB M. (1990): Length-tension relations of the masticatory elevator muscles in normal subjects and pain dysfunction patients. *J. Craniomandib. Pract.* 8: 139-153
- GENESER F. (1987): Atlas color de histología. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- 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.; WICKWIRE N.A.; JACOBSON A.P.; LUNDEEN H.C.; MAHAN P.E.; LUPKIEWICZ S.M. (1982): Comparison of typical chewing patterns in normal children and adults. *J. Am. Dent. Asoc.* 105: 32-42
- GIBBS C.H.; MAHAN P.E.; BREHNAN K. (1981): Occlusal forces during chewing: influence on biting strength and food consistency. *J. Prosthet. Dent.* 46: 561
- GIBBS C.H. (1971): Functional movements of the mandible. *J. Prosthet. Dent.* 26: 604-620
- GILLINGS B.; GRAHAM C.; DUCKMANTON N. (1973): Jaw movement in young adult men during chewing. *J. Prosthet. Dent.* 29(6): 616-627
- GILLINGS B. (1967): Photoelectric mandibulography: A technique for studying jaw movements. *J. Prosthet. Dent.* 17: 109-121
- GILLINGS B. (1963): Contact patterns using miniature radio-transmitters. *J. Dent. Res.* 42: 177
- GLICKMAN I. (1969): Functional occlusion as revealed by miniaturized radio transmitters. *Dent. Clin. North. Am.* 13: 667
- 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
- GOLDBERG L.J. (1972): Excitatory and inhibitory effects of lingual nerve stimulation on reflexes controlling the activity of masseteric motoneurons. *Brain Res.* 39: 95
- GOLDNICK P.D. y HODGSON D.R. (1986): The identification of fiber types in skeletal muscle: a continual dilemma. *Exer. Sport. Sci. Rev.* 14: 81-104
- GOODGOLD J. y EBESTEIN A. (1972): *Electrodiagnosis of neuromuscular diseases*. Ed. Williams and Wilkins. Baltimore.
- GOODWING G.M.; HOFFMAN D.; LUSCHEI E.S. (1978): The strength of the reflex response to sinusoidal stretch of monkey jaw closing muscles during voluntary contraction. *J. Neurophysiol. (London)*. 279: 81
- GRABER T.M. y SWAIN B.F. (1988): *Ortodoncia. Principios generales y práctica*. Ed. Médica Panamericana. Madrid.
- GRABER T.M. (1983): *Ortodoncia. Teoría y Práctica*. 3ª edición. Ed. Interamericana. México.
- GRAF H. y ZANDER H.A. (1963): Tooth contact patterns in mastication. *J. Prosthet. Dent.* 13: 1055
- 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
- GRAYSON B.H.; McCARTHY J.G.; BOOKSTEIN F. (1983): Analysis of craniofacial asymmetry by multiplana cephalometry. *Am. J. Orthod.* 84: 217-224
- GREENFIELD B.E. y WYKE B.D. (1956): Electromyographic studies of some muscles of mastication. *Br. Dent. J.* 100: 129
- GRIMBY G. y SALTIN B. (1983): Mini-review. The ageing muscle. *Clin. Physiol.* 3: 209-218
- 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
- GURZA S.; LOWE A.A.; SESSLE B.J. (1976): Influences on masseter activity of stimuli applied to various sites in cars and Macaque monkeys. *Arch. Oral Biol.* 21: 705
- GUYTON A.C. (1989): Tratado de Fisiología Médica. 7ª Edición. Ed. Interamericana. México D.F.
- 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
- HAM A.W. y CORMACK D.H. (1985): Tratado de histología. 8ª edición. Ed. Interamericana. Madrid.
- 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. y WOOD W.W. (1981): Medial pterygoid muscle activity during the closing and compressive phases of human mastication. *Am. J. Phys. Anthropol.* 55: 359
- HANNAM A.G.; DeCOU R.E.; SCOTT J.D. (1980): The kinesigraphic 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 Behaviour. NIH Publication N° 79: 1745.
- 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
- HEDEGARD B.; LUNDBERG M.; WICTORIN L. (1970): Masticatory function. A cineradiographic study. IV: Duration of the masticatory cycle. *Acta Odontol. Scand.* 28: 859
- HEIKINHEIMO K. y SALMI K. (1987): Need for orthodontic intervention in five-year-old Finnish children. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 83: 165-169
- HEIKINHEIMO K. (1978): Need of orthodontic treatment in 7-year-old Finnish children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 6: 129-134
- HELKIMO E.; CARLSSON G.E.; HELKIMO M. (1978): Chewing efficiency and state of dentition. *Acta Odontol. Scand.* 36: 33
- HELKIMO E.; CARLSSON G.E.; HELKIMO M. (1977): Chewing efficiency and state of the dentition. *Acta Odontol. Scand.* 36: 33-41
- 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
- HESS A. (1970): Vertebrate slow muscle fibers. *Physiol. Rev.* 50: 40-62
- HICKEY J.C.; ALLISON M.L.; WOELFEL J.B.; BOUCHER C.O.; STACY R.W. (1963): Mandibular movements in three dimensions. *J. Prosthet. Dent.* 13: 72-92

- HICKEY J.C.; WILLIAMS B.H.; WOELFEL J.B. (1961): Stability of mandibular rest positions. *J. Prosthet. Dent.* 11: 566
- HICKEY J.C.; STACY R.W.; RINEAR L.L. (1957): Electromyographic studies of mandibular muscles in basic jaw movements. *J. Prosthet. Dent.* 7: 565
- HIEMAE K.M. (1967): Masticatory function in the mammals. *J. Dent. Res.* 46: 883
- HILDEBRAND G.Y. (1931): Studies in the masticatory movement of human lower jaw. *Scand. Arch. Physiol. Suppl.* 61: 7
- HINES M. (1940): Movements elicited from precentralgyrus of adult chimpanzees by stimulation with sine wave currents. *J. Neurophysiol.* 3: 442
- HOBO S. y MOCHIZUKI S. (1983): A kinematic investigation of mandibular border movements by means of an electronic measuring system. Part. I: Development of the measuring system. *J. Prosthet. Dent.* 50: 368-373
- HOFFMANN P. (1922): Untersuchungen über die eigenreflexe (sehnenreflexe). Menschlicher Muskeln. Berlin.
- HÖJENSGAARD E. y WENZEL A. (1987): Dentoalveolar morphology in children with asthma and perennial rhinitis. *Eur. J. Orthod.* 9: 265-270
- HOOGMARTENS M.J. y CAUBERGH M.A. (1987): Chewing side preference in man correlated with handedness, footedness, eyedness and earedness. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 27: 293-300
- HRYCZYSHY A.W. y BASMAJIAN J.V. (1972): Electromyography of the oral stage of swallowing in man. *Am. J. Anat.* 133: 333-340
- HUMBOLD F.A. (1797): Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfasern nebst Vermutungen über den chemischen Process des Lebens in der Thier- und Pflanzenwelt. Vol. 2. Decker, Posen, und Rottman. Berlin.
- HUTTA J.L.; MORRIS T.W.; KATZBERG R.W.; TALLENTS R.H.; ESPELAND M.A. (1987): Separations of internal derangements of the temporomandibular joint using sound analysis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 63: 151
- INFANTE P.F. (1976): An epidemiologic study of finger-sucking habits in preschool children, as related to malocclusion, socioeconomic status, race, sex, and size of community. *J. Dent. Child.* 43: 33-38
- INFANTE P.F. (1975): Malocclusion in the deciduous dentition in white, black and Apache Indian children. *Angle Orthod.* 45: 213
- INFANTE P.F. (1975): An epidemiologic study of deciduous molar relations in preschool children. *J. Dent. Res.* 54: 723-727

- 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.; MEYER D.; STETTLER B. (1975): Tooth contacts in eccentric mandibular positions and facial morphology. *J. Prosthet. Dent.* 67: 317-322
- 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. (1974): Prevalence of dental and occlusal anomalies in Swedish conscripts. *Acta Odontol. Scand.* 32:83-92
- INGERVALL B.; BRATT C.M.; CARLSSON G.E.; HELKIMO M.; LANTZ B. (1971): Positions and movements of mandible and hyoid bone during swallowing. A cineradiographic study of swallowing with and without anesthesia of the temporomandibular joints. *Acta Odontol. Scand.* 29: 549
- IYER V.S. y DESAI D.H. (1963): Acceptable deviations in normal dentitions. *Angle Orthod.* 33: 253-257
- JACOB P.P.; HARIDAS R.; AMMAL P.J. (1971): An electromyographic study of the behaviour of orbicularis oris and mentalis muscle. *Indian J. Med. Res.* 59: 311
- JACOBSEN P.U. y LUND K. (1972): Unilateral overgrowth and remodeling processes after fracture of the mandibular condyle. *Scand. J. Dent. Res.* 80: 68-74
- JACOBSON A. (1975): The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am. J. Orthod.* 67: 125-138
- JACQUIN M.F. y ZEIGLER H.P. (1983): Trigeminal orosensation and ingestive behaviour in the rat. *Behavioral Neuroscience.* 97: 62
- 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 B. (1984): Three dimensional orthodontic diagnosis and treatment. A neuromuscular approach. *J. Clin. Orthod.* 8(9): 627-636
- JANKELSON B. y RADKE J.C. (1978): The myomonitor: Its use and abuse. *Quintessence Int. Dent. Dig.* 9: 47-52
- JANKELSON B.; SWAIN C.S.; DRANE P.F.; RADKE J.C. (1975): Kinesiometric instrumentation: A new technology. *J. Am. Dent. Assoc.* 90: 835

- JANKELSON B.; HOFFMAN G.M.; HENDRON J.A. (1953): Physiology of the stomatognathic system. *J. Am. Dent. Assoc.* 46: 375
- JARABAK J.R. y FIZZELL J.A. (1972): Technique and treatment with light-wire edgewise appliances. 2ª edición. Ed. C.V. Mosby Co. St. Louis.
- 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.
- JEAN A. (1990): Brainstem control of swallowing: localisation and organisation of the central pattern generator. In Taylor A. (ed.): Neurophysiology of the teeth and jaws. Basingstoke: Macmillan Press.
- 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
- JEMT T. y HEDEGARD B. (1982): Reproducibility of chewing rhythm and of mandibular displacements during chewing. *J. Oral Rehabil.* 9: 531-537
- JEMT T. y KARLSSON S. (1982): Computer-analyzed movements in three dimensions recorded by light emitting diodes. A study of methodological errors and of evaluation of chewing behaviour in a group of young adults. *J. Oral Rehabil.* 9: 317-326
- JEMT T.; KARLSSON S.; HEDEGARD B. (1979): Mandibular movements of younger adults recorded by intraorally placed light emitting diodes. *J. Prosthet. Dent.* 42: 669-673
- JENKINS G.N. (1978): The physiology and biochemistry of the mouth. 4ª edición. Ed. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- JHONSON L.R. (1939): The status of thumb-sucking and finger-sucking. *J. Am. Dent. Assoc.* 26(8): 1245-1254
- JHONSTON L.E. (1985): New vistas in orthodontics. Lea and Febiger. Philadelphia.
- JIMENEZ I.D. (1987): Dental stability and maximal masticatory muscle activity. *J. Oral Rehabil.* 14: 591-598
- JONES D.A. y ROUND J.M. (1990): Skeletal muscle in health and disease. Manchester University Press. Manchester.
- JUNNIPER R.P. (1981): The superior lateral pterygoid muscle. *Brit. J. Oral Surg.* 19: 121
- JUNQUEIRA L.C. y CARNEIRO L.C. (1983): Basic histology. Ed. Medical Publishers. Los Altos.

- KAADA B.R. (1951): Somato-motor, automatic and electrocorticographic responses to electrical stimulation of rhinencephalic and other structures in primates, cat and dog. *Acta Physiol. Scand.* 24(Suppl.83): 164
- KANDEL E. y SCHWARTZ J.H. (1985): Principles of neural science. 2ª edición. Ed. Elsevier. Amsterdam.
- KANTOMAA T. (1988): The shape of the glenoid fossa affects the growth of the mandible. *Eur. J. Orthod.* 10: 249-254
- KARLSSON S. (1977): Recording of mandibular movements by intra-orally placed light-emitting diodes. *Acta Odontol. Scand.* 35: 111
- 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. (1974): Neurogenesis of mastication. In: Kawamura Y, (ed.): Physiology of mastication. Ed. Karger. Basel.
- KAWAMURA Y. y TSUKAMOTO S. (1960): Analysis of jaw movements from the cortical jaw motor area and amygdala. *Jpn. J. Physiol.* 10: 471-488
- KAWAMURA Y. y TSUKAMOTO S. (1960): Neural descending pathways from the cortical jaw motor area and amygdaloid nucleus to jaw muscles. *Jpn. J. Physiol.* 10: 489
- 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 D.E. y CAHILL M.A. (1972): Filamentous and matrix components of skeletal muscle Z-disks. *Anat. Rec.* 172: 623-642
- 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.

- KIDD W.L. y NEFF W. (1964): Frequency of deglutition of tongue thrusters compared to a sample population of normal swallowers. *J. Dent. Res.* 42: 363-369
- 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
- KISLING E. y KREBS G. (1976): Patterns of occlusion in 3-year-old Danish children. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 4: 152-159
- KLATSKY M.A. (1940): A cineflouorographic study of the human masticatory apparatus in function. *Am. J. Orthod.* 25: 664
- KLEIN E.T. (1952): Pressure habits, etiological factors in malocclusion. *Am. J. Orthod.* 38(8): 569-587
- 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
- KOIVUMAA K.K. (1961): Cinefluorographic analysis of the masticatory movements of the mandible. *Suom Hamaslaakar Toim.* 57: 306
- KONCHAK P.A.; THOMAS N.R.; LANIGAN D.; DEVON R. (1987): Vertical dimension and freeway sapace. 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. *Ciência e Cultura.* 30: 463
- KRAUSE W. y CUTTS H.J. (1983): Histología. Ed. Médica Panamericana. Madrid.
- KREIBORG S. y BJÖRK A. (1981): Craniofacial asymmetry of a dry skull with plagiocephaly. *Eur. J. Orthod.* 3: 195-203
- 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
- KUBOTA K y MASEGI (1977). Muscle spinle supply to the human jaw muscle. *J. Dent. Res.* 56: 910-919
- KUIPERS H.G. (1958): Some projections from the peri-central cortex to the pons and lower brain stem in monkey and chimpanzee. *J. Comp. Neurol.* 110: 221

- 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
- KURTH L.E. (1942): Mandibular movements in mastication. *J. Am. Dent. Assoc.* 29: 1769
- KUTIN G. Y HAWES R.R. (1969): Posterior crossbites in the deciduous and mixed dentitions. *Am. J. Orthod.* 56: 491-504
- De LAAT A. (1987): Reflexes elicitable in jaw muscle and their role during jaw function and dysfunction: a review of the literature. I. *Craniomandib. Pract.* 5: 139-151
- LAGAIDA M. y WHITE W.E. (1983): Unilateral mastication and facial formation. *J. Pedont.* 7: 127-134
- LAKARS T.C. y HERRING S.W. (1980): Ontogeny of oral function in hamsters. *J. Morph.* 165: 237
- LAM E.; HANNAM A.G.; WOOD W.W.; FACHE J.S.; WATANABE M. (1989): Imaging orofacial tissues by magnetic resonance imaging. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 68: 2-8
- LANDGREN S. y OLSSON K.A. (1976): Localization of evoked potentials in the digastric, masseteric, supra- and intertrigeminal subnuclei of the cat. *Exp. Brain Res.* 26: 299
- 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
- LANGLADE M. (1981): *Diagnostic orthodontique*. Ed. Maloine. Paris.
- 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 pressure-receptors provide positive feedback to jaw-closing muscles during mastication. *J. Neurophysiol.* 58: 342-358
- LEESON T.S.; LEESON C.R.; PAPARO A.A. (1990): *Texto/Atlas de histología*. Ed. Interamericana. México D.F.

- LEIGHTON B.C. (1966): The early development of crossbites. *Dent. Pract. Dent. Record.* 17: 145-152
- LEMMAN J.A.R. y RITCHIE A.E. (1979): Clinical electromyography. Ed. J.B. Lippincott Co., Philadelphia.
- LEMMER J.; LEWIN A.; van RENSBURG L.B. (1979): The measurement of jaw movement. Part I. *J. Prosthet. Dent.* 36: 211-218
- LEWIN A. (1985): Electrognathographics. Atlas of diagnostic procedures and interpretation. Ed. Quintessence Publishing Co., Inc. Chicago.
- 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
- LEWIS S.J. (1930): Thumb-sucking: A cause of malocclusion in deciduous teeth. *J. Am. Dent. Assoc.* 17: 1060
- LIDDELL E.G. y SHERRINGTON C.S. (1925): Recruitment and some other features of reflex inhibition. *Proc. R. Soc. B.* 97: 488-518
- LIMANSKII Y.; Pilyavskii A.I.; GURA E.V. (1971): Corticofugal influences on the trigeminal motoneurons. *Neurofiziologiya.* 3: 512
- LIMWONGSE V. y DESANTIS M. (1977): Cell body locations and axonal pathways of neurons innervating muscles of mastication in the rat. *Am. J. Anat.* 149: 477
- LINDEN F. (1987): Diagnosis and treatment planning in dentofacial orthopedics. Ed. Quintessence Publishing Co. Londres.
- LINDER-ARONSON S. (1979): Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br. J. Orthod.* 6: 59-71
- 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
- LINEAWEAVER W.; VARGERVIK K.; TOMER B.S.; OUSTERHOUT D.K. (1989): Posttraumatic condylar hiperplasia. *Ann. Plast. Surg.* 22: 163-171
- LOGAN W.H. (1975): Odontología para el niño y el adolescente. Ed. Labor. Barcelona
- LONG C.; THOMAS D.; CROCHETIERE W.J. (1964): Objective measurements of muscle tone in the hand. *Clin. Pharmacol. Therap.* 5: 907

- 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
- LUCE C.E. (1889): The movement of the lower jaw. *Boston Med. Surg. J.* 121: 8
- 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 J.P. (1976): Evidence for a central neural pattern generator regulating the chewing cycle. In Anderson D.J. y Matthew B. (eds.): Mastication. Ed. Bristol.
- LUND J.P. y LAMARRE Y. (1974): activity of neurons in the lower precentral cortex during voluntary and rhythmical jaw movements in the monkey. *Exp. Brain Res.* 19: 282
- LUND J.P. y SESSLE B.J. (1974): Oro-facial and jaw muscle afferent projections to neurons in cat frontal cortex. *Exp. Neurol.* 45: 314
- LUND J.P. y DELLOW P.G. (1973): Rhythmic masticatory activity of hypoglossal motoneurons responding to an oral stimulus. *Exp. Neurol.* 40: 243
- LUND J.P. y LAMARRE Y. (1973): Importance of positive feedback from periodontal pressoreceptors for voluntary isometric contraction of jaw closing muscles in man. *J. Biol. Buccale.* 1: 345
- LUND J.P. y DELLOW P.G. (1971): The influence of interactive stimuli on rhythmical masticatory movements in rabbits. *Arch. Oral Biol.* 16: 215
- LUNDEEN H.C. y GIBBS C.H. (1982): Advances in occlusion. Ed. John wright PSG Inc. Boston.
- LUSCHEI E.S.; GOODWIN G.N.; HOFFMAN D.S. (1978): Effects of lesion of jaw muscle spindle afferent on mastication and regulation of the incisal force in monkey. In Perry H. (ed.): International Symposium on oral physiology and occlusion. Ed. Pergamon Press. New York.
- LUSCHEI E.S. y GOODWIN G.M. (1974): Patterns of mandibular movement and jaw muscle activity during mastication in the monkey. *J. Neurophysiol.* 37: 954
- MAGENDIE F. (1822): Expériences sur les fonctions des racines des nerfs rachidiens. *J. Physiol. Exp. Pathol.* 2: 276-279
- MAGNUS O.; PENFIELD W.; JASPER H. (1952): Mastication and consciousness in epileptic seizures. *Acta Psychiat. Scand.* 28: 91

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.

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. y SCHULTE W. (1988): Eckzahnschleifflächen, Eckzahnführung und ihr einfluss auf die unterkieferrelevatoren. Eine elektromyographische untersuchung. *Dtsch. Zahnaerztl. Z.* 43: 971-980

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

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

MARDEN P.M.; SMITH D.W.; McDONALD M.J. (1964): Congenital anomalies in the newborn infant including minor variations. *J. Pediatr.* 64: 357-371

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

MARINACCI A.A. (1955): Clinical electromyography. Ed. San Lucas Press. Los Ángeles.

MARTENSSON G. (1959): Hypertrophy of the masseter muscless. *Acta Otolaryngol.* 50: 1646-1650

MARTONOSI A.N. (1984): Mechanisms of calcio release from sarcoplasmic reticulum of skeletal muscle. *Physiol. Rev.* 64: 1240

MASCARELLO F. y ROWLWRSON A.M. (1992): Myosin isoform transitions during development of extra-ocular and masticatory muscles in the fetal rat. *Anat. Embryol.* 185: 143-153

MATSUDA K.; UEMURA M.; KUME M.; MATSUSHIMA R.; MIZUNO N. (1978): Topographical representation of masticatory muscles in the motor trigeminal nucleus in the rabbit: a HRP study. *Nervosci. Lett.* 8: 1

MATTEUCCI C. (1844): Traité des phénomènes électrophysiologiques des animaux. Fortin. Ed. Masson. Paris.

MATTEUCCI C. (1842): Sur un phénomène physiologique produit par les muscles en contraction. *Ann. Chimie. Physique.* 6: 339-343

- MATTHEWS B. (1975): Mastication. In Lavelle C. (ed.): Applied physiology of the mouth. Ed. Hohn Wright. Bristol.
- MATTHEWS B.H.C. (1934): A special purpose amplifier. *J. Physiol.* 81: 28-29
- MAYORAL J; MAYORAL G.; MAYORAL P. (1990): Ortodoncia. Principios fundamentales y práctica. 6ª Edición. Ed. Labor. Barcelona.
- 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
- McDEVITT W.E. (1989): Functional anatomy of the masticatory system. Ed. Wright. London.
- McDONALD R.E. y AVERY D.R. (1995): Odontología pediátrica y del adolescente. 6ª Edición. Ed. Mosby-Doyma. Madrid.
- McDOUGALL J.D. y ANDREW B.L. (1953): An electromyographic study of the temporalis and masseter muscles. *J. Anat. (London).* 87: 37
- 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. (1984): A method of cephalometric evaluation. *Am. J. Orthod.* 86: 449-469
- McNAMARA J.A.; CARLSSON D.S. (1978): Muscle adaptation in the craniofacial region. Craniofacial growth series. Center for human growth and development. The University of Michigan. Ann Arbor.
- 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
- MENDOZA A. y SOLANO E. (1990): Problemas transversales. *Avances Odontoestomatol.* 6: 285-292
- MEW J. (1995): Comment on mandibular and facial asymmetries. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 108(3): 17A
- MEYER P. (1985): Fisiología humana. Ed. Salvat Editores. Barcelona.
- 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.; MOLLER 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.; MOLLER 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. (1982): Deglutition. *Physiol. Rev.* 62: 129-184
- 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
- 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
- MIRALLES R.; MANNS A.; PASINI C. (1988): Influence of different centric functions on electromyographic activity of elevator muscles. *J. Craniomandib. Prac.* 6: 27-33
- MIRALLES R.; MANNS A.; GUERRERO F. (1980): Study of EMG postural activity in mandibular muscles at different body positions. IRCS Medical Science: Anatomy and human biology, dentistry and oral biology, developmental biology and medicine; nervous system; physiology. 8: 122
- MIURA F. (1974): The general practitioner and preventive orthodontics. *Int. Dent. J.* 23: 289-291

MIYAUCHI S.; NAKAMINAMI T.; NISHIO K.; MARUYAMA T. (1989): Chewing pattern in posterior crossbite. Classification of chewing pattern in the frontal plane. *Nippon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi*. 33(4): 938-951

MIZUNO N.; NOMURA S.; ITOH K.; NAKAMURA Y.; KONISHI A. (1978): Commissural interneurons for masticatory motoneurons: a light and electron microscope study using the horseradish peroxidase tracer technique. *Exp. Neurol*. 59: 254

MIZUNO N.; KONISHI A.; SATO M. (1975): Localizaciton of masticatory motoneurons in the cat and rat by means of retrograde transport of horseradish peroxidase. *J. Comp. Neurol*. 164: 105

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

MOHAMED S.E.; CHRISTENSEN L.V.; HARRISON J.D. (1983): Tooth contact patterns and contractile activity of the elevator jaw muscles durign mastication of two different types of food. *J. Oral Rehabil*. 10: 87

MOHL N.D. (1978): Neuromuscular mechanisms in mandibular function. *Dent. Clin. North. Am*. 22(1): 63-71

MOLLER E. (1985): Muscle hyperactivity leads to pain and dysfunction. In Klineberg Y. Y Sessle B. (eds.): Orofacial pain and neuromuscular dysfunction. Mechanims and clinical correlates. Ed. Pergamon Press. Oxford.

MOLLER E. (1976): Human muscle patterns. In Sessle B.J. y Hannam A.G. (eds.): Mastication and swallowing. Biological and clinical correlates. Ed. University of Toronto Press. Toronto.

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

MOLLER E. (1974): Action of the muscles of mastication. *Front. Oral Physiol*. 1: 121

MOLLER E. (1976): Evidence that the rest position is subject to servo-control. In Anderson D.J. y Matthews B. (eds.): Mastication. Ed. John Wright. Bristol.

MOLLER 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

MONGINI F.; TEMPIA-VALENTA G.; BENVENU G. (1986): Computer-based assessment of habitual mastication. *J. Prosthet. Dent*. 55(5): 638-649

MONGINI F.; FABRIS E.; TEMPIA-VALENTA G. (1984): A computerized system to study masticatory function. *J. Craniomand. Pract*. 2: 225-231

- 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
- MORIMOTO T. y KAWAMURA Y. (1973): Properties of tongue and jaw movements elicited by stimulation of the orbital gyrus in the cat. *Arch. Oral Biol.* 18: 361
- MOUNTCASTLE V.B. (1980): Medical Physiology. Vol. 1. 14ª edición. Ed. Mosby Company. St. Louis.
- MOYERS R. (1988): Handbook of orthodontics, 4th Ed. Year Book Medical Publisher, Inc. Chicago.
- MOYERS R. (1966): Handbook of orthodontics, 2th 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 Riede R.A. (eds): Vistas in Orthodontics. Philadelphia, Lea and Febiger.
- MOYERS R.E. (1950): An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. *Am. J. Orthod.* 36: 481-516
- MOYERS R.E. (1949): Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, Division I malocclusions: an electromyographic analysis. *Am. J. Orthod.* 35: 837-857
- MÜHLEMANN H.R. (1971): Intra-oral radio telemetry. *Int. Dent. J.* 21: 456-465
- MÜLLER F.; HEATH M.R.; KAZAZOGLU E.; HECTOR M.P. (1993): Contribution of periodontal receptor and food qualities to masseter muscle inhibition in man. *J. Oral Rehabil.* 20: 281-290
- MÜLLER H. (1979): Unilateral condylar hyperplasia and acromegaly. *J. Maxillofac. Surg.* 7: 73-76
- MUNRO R.R. (1975): Electromyography of the muscle of mastication. *Monogr. Oral Sci.* 4: 87
- MUNRO R.R. (1974): Activity of the digastric muscle in swallowing and chewing. *J. Dent. Res.* 53(3): 530-537
- 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
- MUSHIMOTO K.; MUSHIMOTO E.; KAKUTANI H.; NISHIMURA I. (1995): Pilot study of the heterogeneous patterns of masticatory muscles coordination in nonpatient population. *J. Prosthet. Dent.* 74: 637-643

- MUSHIMOTO E. y MITANI M. (1982): Bilateral coordination pattern of masticatory muscle activities during chewing in normal subjects. *J. Prosthet. Dent.* 48(2): 191-197
- 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
- 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 kinesiology. An assesment of two systems for monitoring mandibular movement. *Proc. Eur. Prosthet. Assoc.* 8: 108
- NEILL D.J. (1982): Masticatory function. *J. Dent. Assoc. S. Afr.* 37: 631
- 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. y MILLER A.J. (1988): Response patterns of craniomandibular muscles with and without alterations in sensory feedback. *J. Prosthet. Dent.* 59: 352
- 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
- ÖBERG T.; FAJERS C.M.; LYSELL G.; FRIBERG U. (1962): Unilateral hyperplasia of mandibular condylar process. *Acta Odontol. Scand.* 20: 485-504
- OBWEGESER H.L. y MAKEK M.S. (1986): Hemimandibular hyperplasia-hemimandibular elongation. *J. Maxillofac. Surg.* 14: 183-208
- 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. (1995): Oclusión y afecciones temporomandibulares. 3ª Edición. Ed. Mosby. Madrid.
- OLSSON K.A. y WESTBERG K.G. (1989): Interneurons in the trigeminal motor system. In Van Steenberghe D. y De Laat A. (eds.): Electromyography of jaw reflexes in man. Leuven University Press. Leuven.
- OMAR S.M.; McEWEN J.K.; OGDON S.A. (1987): Occlusal function. *Br. J. Orthod.* 14: 85-90

- ORCHARDSON R. y McFARLANE S.H. (1980): The effect of local periodontal anesthesia on the maximum biting force achieved by human subjects. *Arch. Oral Biol.* 25: 799-804
- ORTS F. (1986): Anatomía humana. Tomo I. 6ª Edición. Ed. Científico-Médica. Barcelona.
- 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 MOLLER E. (1974): Oral tactile sensibility during biting and chewing. *Odontol. Rev.* 25: 327-346
- PADYKULA H.A. (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
- PALMER J.M. (1962): Tongue thrusting: a clinical hypothesis. *J. Speech Hear Disord.* 27: 323-333
- PAMEIJER J.H.; BRION M.; GLICKMAN I.; ROEBER F.W. (1970): Intraoral occlusal telemetry. Part IV. Tooth contact during swallowing. *J. Prosthet. Dent.* 24: 396-400
- PANCHERZ H.; WINNBERG A.; WESTESSON P.L. (1986): Masticatory muscle activity and hyoid bone behaviour during cyclic jaw movements in man. *Am. J. Orthod.* 89: 122
- PANCHERZ H. (1980): Activity of the temporal and masseter muscles in class II, division I malocclusion. *Am. J. Orthod.* 77(6): 679-688
- PASLER F.A. (1992): Atlas de radiología odontológica. Ed. Masson. Barcelona.
- PATTON H.D.; FUCHS A.F.; HILLE B.; SCHER A.M.; STEINER R. (1989): Textbook of physiology. Vol. 1. 21ª edición. Ed. Saunders Company. Philadelphia.
- PATTON H.D. (1976): Resting and action potentials of neurons. In Patton H.D.; Sundsten J.W.; Crill W.E.; Swanson P.D. (eds.): Introduction to basis neurology. Ed. WB Saunders. Philadelphia.

- De PERNKOPF (1980): Atlas der topographischen und angewandten anatomie des menschen. Vol. 1. 2ª edición. Ed. Urban y Schwarzenberg. Munich.
- PERRY J.T. (1972): Muscle contraction patterns in swallowing. *Angle Orthod.* 42(1): 66-80
- PERSSON M. (1973): Mandibular asymmetry of hereditary origin. *Am. J. Orthod.* 63: 1-11
- PETERS D.F.; GAVAZZI J.C.; de OLIVEIRA S.F. (1986): Estudo da prevalencia de mordidas cruzadas na dentadura decidua. Relacao com habitos de succao. *Rev. Paul. Odont.* 8: 38-43
- PETERSON T.M.; RUGH J.D.; MCLVER J.E. (1983): Mandibular rest position in subjetscs with high and low mandibular plane angles. *Am. J. Orthod.* 83(4): 318-320
- PINKHAM J.R. (1991): Odontología Pediátrica. Ed. Interamericana. México D.F.
- 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 patiens. *Eur. J. Orthod.* 12: 408-413
- PLANELLS P.; de NOVA M.J.; ECHANIZ R.; RODRIGO M.J.; MORENO J.P.; BARBERÍA E. (1993): Maloclusiones en dentición temporal. *Odont. Pediatr.* 2(2): 77-84
- PLESH O.; BISHOP B.; McCALL W.D. (1988): Comparison of automatic and voluntary chewing patterns and performance. *Expl. Neurol.* 99: 326-341
- PLESH O.; BISHOP B.; McCALL W.D. (1987): Mandibular movements and jaw muscles activity while voluntarily chewing at different rates. *Expl. Neurol.* 98: 285-300
- POIRIER J. (1985): Cuadernos de histología. I. 4ª edición. Ed. Marban. Madrid.
- POLLACK G.H. (1983): The cross-bridge theory. *Physiol. Rev.* 63: 1049
- Di POLO R. y BEAUGE L. (1983): The calcium pump and sodium-calcium exchange in squid axons. *Annu. Rev. Physiol.* 45: 313
- POND L.H.; BARGHI N.; BARNWELL G.M. (1986): Occlusion and chewing side preference. *J. Prosthet. Dent.* 55(4): 498-500
- PROFFIT W.R. (1993): Contemporary orthodontics. 2ª Edición. Ed. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis.
- PROFFIT W.R. (1972): Lingual pressure patterns in the transition from tongue thrust to adult swallowing. *Arch. Oral Biol.* 17: 555-563

- PROSCHEL P. (1987): An extensive classification of chewing patterns in the frontal plane. *J. Craniomand. Pract.* 5: 55
- PRUZANSKY S. (1969): Not all dwarfed mandibles are alike. *Birth Defects.* 5: 120-129
- PURCELL P. (1985): Effectiveness of posterior crossbite correction during the mixed dentition. *J. Pedodont.* 9: 302-311
- RAKHAWY M.T.; SHEHATA S.H.; BEDAWY Z.H. (1986): The points of nerve entry and the intramuscular branchings in the human muscles of mastication. *Acta Anat.* 94: 609-616
- RALSTON H.J. (1965): Uses and limitations of electromyography in the quantitative study of skeletal muscle function. *Am. J. Orthod.* 47(7): 521-530
- RAMFORD S.P. y ASH M.M. (1966): Occlusion. Ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- RANDOW K.; CARLSSON K.; EDLUND J.; ÖBERG T. (1976): The effect of an occlusal interference on the masticatory system. *Odontologisk. Revy.* 27: 245
- RASMUSSEN Y. y HELM S. (1975): Forekomsten of tandstillingsfejl i det primaere tandsaet. *Tandlaegebladet.* 79: 383-388
- 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.
- REICHENBACH E. y BRUCKL H. (1965): Clínica y terapéutica ortopédico-maxilar. Ed. Mundi. Buenos Aires.
- RICHARDSON A. y ANA J.R. (1973): Occlusion and malocclusion in Lagos. *J. Dent.* 1: 134-139
- RICKETTS R.M. (1995): Application de la téléradiographie de face. *Rev. Orthop. Dento Faciale.* 29: 153-172
- RICKETTS R.M. (1986): Syllabus for advanced course in orthodontic phylosophy and technique. Foundation for Orthodontic Research. California.
- RICKETTS R.M. (1961): Cephalometric analysis and synthesis. *Angle Orthod.* 31: 141-156
- RICKETTS R.M. (1960): Cephalometric synthesis. *Am. J. Orthod.* 46: 647-673
- RIISE C. y SHEIKHOLELAM 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 Institutet. Stockholm.
- RIISE C. y SHEIKHOLELAM 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.; RINGQVIST Y.; ERIKSSON P.O.; THORNELL L.E. (1982): Histochemical fibre type profile in the human masseter muscle. *J. Neurol. Sci.* 53: 273-282
- RINGQVIST M. (1974): Fiber types in human masticatory muscles. Relation to function. Thesis. *Scand. J. Dent. Res.* 82: 333-55
- 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): Registrering 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 bucco-faciales chez les enfants des classes des sixième en France. Societe Française d'orthopedie dento-faciales, Edition S.I.D. Paris.
- 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 rhythmical 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.
- ROTH R.H. (1982): Special topics. Temporomandibular joint disturbance and its relation to diagnosis and treatment planning. In Ricketts R.M. (ed.): Orthodontic diagnosis and planing. Their roles in preventive dentistry. Vol. 2. Ed. Rocky Mountain Data System.
- ROTH R.H. (1981): Functional occlusion for the orthodontist. *J. Clin. Orthod.* 15: 32-51
- ROTH R.H. (1974): Conceptos gnatólogicos y objetivos del tratamiento ortodóncico. *Rev. Esp. Ortod.* 4: 39-81
- ROUVIÈRE H. y DELMAS A. (1991): Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. Tomo I. 9ª edición. Ed. Masson. Barcelona.

- ROWLERSON A.; MASCARELLO F.; BARKER D.; SAED H. (1988): Muscle-spindle distribution in relation to the fibre type composition of masseter in mammals. *J. Anat.* 161: 37-60
- RUBENSTEIN L.K. y CAMPBELL R.L. (1985): Acquired unilateral condylar hiperplasia and facial asymmetry: report of case. *J. Dent. Child.* 52: 114-120
- RUCH T.C. y FULTON J.F. (1973): Neurophysiology. 2ª edición. Ed. WB Saunders. Philadelphia.
- 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
- SALOMON J.A.; WAYSENSON B.D.; WARSHAW B.D. (1979): Computer-monitored radionuclide tracking of three dimensional mandibular movements. Part II: Experimental setup and preliminary results-Posselt diagram. *J. Prosthet. Dent.* 41: 463-469
- SALTIN B. y GOLLNICK P.D. (1983): Skeletal muscle adaptability: significance for metabolism and performance. In Peachey L.D.; Adrian R.H.; Geiger S.R. (eds.): Skeletal muscle. Handbook of physiology. A critical, comprehensive presentation of phisyological knowlwdge and concepts, Section 10. Bethesda, MD: American Physiological Society.
- SANTOS L. y del RIO F. (1991): Morfología funcional del sistema cráneo-grático. Claves conceptuales. Ed. Complutense. Madrid.
- SARLANDIERE C. (1825): Memoires sur l'electro-puncture. L'Auteur and Delaunay, M. Paris.
- SATO Y.; SHIMADA K.; EZUE H.; SATO T. (1992): Analysis of the tendinous structure in human masticatory muscles. *Acta Anat.* 143: 205-210
- SCHAMBRUCH H. (1985): Skeletal muscle. Handbook of microscopic anatomy, vol. II, 6. Ed. Springer-Verlag. Berlin.
- SCHMID W.; MONGINI F.; FELISIO A. (1991): A computer bases assesment of structural and displacement asymmetries of the mandibule. *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
- SCHUMACHER G.H. (1989): Inervation pattern in jaw muscles of various mammalian chewing types. *Acta Morphol. Neerlando-Scand.* 27: 139-147
- SCHUMACHER G.H. (1961): funktionelle morphologie der kaumuskulatur. Jena: Veb gustav Fischer Verlag.
- SELKURT E.E. (1985): Fisiología. 5ª edición. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.
- 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. (1979): Mastication in man. Comments and critique. In Bryant P.; Gale E.; Ruth J. (eds.): Oral Motor Behaviour. NIH Publication. N° 79: 1745.
- SESSLE B.J. (1978): Sensory regulation of brain stem motoneurons. Oral Physiology and Occlusion. Ed. Pergamon Press. New York.
- SESSLE B.J. y HANNAM A.G. (1976): Mastication and swallowing. University of Toronto Press. Toronto.
- 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. 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
- SHEPHERD G.M. (1985): Neurobiología. Ed. Labor. Barcelona.
- SHIRINIAN G.H. y STREM B. (1977): Interocclusal distance: A comparison between American caucasians and negroes. *J. Prosthet. Dent.* 37: 394
- SHUPE R.J.; MOHAMED S.E.; CHRISTENSEN L.V.; FINGER I.M.; WEINBERG R. (1984): Effects of occlusal guidance on jaw muscle activity. *J. Prosthet. Dent.* 51: 811-818
- SILVA O.M.; GOMES R.M.; AJALMAR F. (1991): Sucking habits: clinical management in dentistry. *J. Clinic. Pediatric. Dent.* 15(3): 137-156
- SILVER I.A. (1958): Other electrodes, In Donaldson P. (ed.): Electronic Apparatus for biological research. London: Butterworth.
- SILVERMAN S.I. (1956): Denture prosthesis and the functional anatomy of the maxillo-facial structures. *J. Prosthet. Dent.* 6: 305
- SIM J. (1972): Minor tooth movement in children. Ed. Mosby Co. St. Louis.
- SIRIWAT P.P. y JARABAK J.R. (1985): Malocclusion and facial morphology. Is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 55(2): 127-138
- SISSONS H. (1974): Anatomy of the motor unit. In Walton J.N. (ed.): Disorders of voluntary muscles. 3ª edición. Ed. Churchill Livingstone. London.
- SLAVICEK R. (1988): Clinical and instrumental functional analysis for diagnosis and treatment planning. Part. 4: Clinical and instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J. Clin. Orthod.* 22: 556-575

- 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.
- SLOOTWEG P.J. y MÜLLER H. (1986): Condylar hiperplasia. A clinicopathological analysis of 22 cases. *J. Maxillofac. Surg.* 14: 209-214
- SMITH A.M. (1981): The co-activation of antagonistic muscle. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* 59: 733-747
- 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.
- SOBRINO J.A. y SIMON J. (1986): Neurofisiología. Ed. Luzan.
- 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. Antropol.* 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.)
- SPALTEHOLZ W. ; PONS E.; VILAHUR J. (1984): Atlas de anatomía humana. Tomo II. Ed. Labor. Barcelona.
- STALBERG E.; ERIKSSON P.O.; ANTONI L.; THORNELL L.E. (1986): Electrophysiological study of size and fibre distribution of motor units in the human masseter and temporal muscles. *Arch. Oral Biol.* 31: 521-527
- STALBERG E. y TRONTELJ J. (1979): Single fibre electromyography. Ed. The Miraville Press Limited. Old Woking. Surrey.
- STEINER C.C. (1959): Cephalometric in clinical practice. *Angle Orthod.* 29: 8-29
- STEINER C.C. (1953): Cephalometric for you and me. *Am. J. Orthod.* 39: 729-765
- STEVEN J.L.; TAKACH J.J.; TEEN W.K.; TROVATO F.C. (1975): Tongue thrusting and related deviate swallowing: a review of a difficult dental question. *Temple Dent. Rev.* 45: 25-27
- STOHLER C.S. y ASH M.M. (1983): Chewing motor behaviour in TMJ dysfunction syndrome. *J. Dent. Research.* 62: 256. Abstr.809

- STOREY A.T. (1976): Temporomandibular joint receptors. In Andersson D.J. y Matthews B. (eds.): *Mastication*. Ed. Bristol.
- STOREY A.T. (1976): Interactions of alimentary and upper respiratory tract reflexes. In Sessle B.J. y Hannam A.J. (eds.): *Mastication and swallowing: Biological and clinical correlates*. Toronto.
- STRAUB W.J. (1951): The etiology of the perverted swallowing habit. *Am. J. Orthod.* 37: 603-610
- SUAREZ D. (1987): Posición de reposo mandibular. *Rev. Esp. Ortod.* 17: 63-76
- SUBTELNY J.D. (1965): Examination of current philosophies associated with swallowing behaviour. *Am. J. Orthod.* 51: 161-182
- SUIT S.R.; GIBBS C.H.; BENZ S.T. (1976): Study of gliding tooth contacts during mastication. *J. Periodontol.* 47: 331-334
- SUIT S.R. (1975): Study of gliding tooth contacts during mastication. *J. Periodontol.* 47: 331
- SUMI T. (1971): Modifications of cortically evoked rhythmic chewing and swallowing from midbrain and pons. *Jpn. J. Physiol.* 21: 489
- SVEDMYR B. (1977): Dummy sucking. A study of its prevalence, duration and malocclusion consequences. *Swed. Dent. J.* 3: 205-210
- SWERDLOW H. (1965): Vertical dimension: literature review. *J. Prosthet. Dent.* 241
- SWINDLER D.R. y SASSOUNI V. (1962): Open-bite and thumb-sucking in rhesus monkeys. *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. *Angle Orthod.* 59(3): 187-194
- 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.
- TEUSCHER G.W. (1940): Suggestions for the treatment of abnormal mouth habits. *J. Am. Dent. Assoc.* 27: 1703
- THEXTON A.J. (1992): Mastication and swallowing: An overview. *Br. Dent. J.* 173: 197-200
- 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
- THORNELL L.E.; BILLETTER R.; ERIKSSON P.O.; RINGQVIST M. (1984): Heterogeneous distribution of myosin in human masticatory muscle fibers as shown by immunocytochemistry. *Arch. Oral Biol.* 29: 1-5
- THROCKMORTON G.S.; GROHAW G.J.; BOYD S.B. (1990): Muscle activity patterns and control of temporomandibular joint loads. *J. Prosthet. Dent.* 63: 685
- THUROW R.C. (1977): Atlas of orthodontic principles. 2ª edición. Ed. C.V. Mosby. St. Louis.
- TONNDORF M.L.; SASAKI K.; HANNAM A.G. (1989): Single wire recording of regional activity in the human masseter muscle. *Brain Res. Bull.* 23: 155-159
- TROELSTRUP B. y MOLLER E. (1970): Electromyography of the temporalis and masseter muscles in children with unilateral cross-bite. *Scand. J. Dent. Res.* 78: 425-430
- TULLEY W.J. (1953): Methods of recording patterns of behavior of the orofacial muscles using the electromyograph. *J. Dent. Res.* 73: 741
- TUXEN A.; BAKKE M.; KENRAD B. (1992): Histochemical characterization of masseter muscle fibres in a biopsy study of normal young women. *Arch. Oral Biol.* 37: 889-93
- VADIAKAS G.P. y ROBERTS M. (1991): Primary posterior crossbite: diagnosis and treatment. *J. Clin. Pediatric. Dent.* 16(1): 1-4
- 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 maximal clenching efforts. *J. Periodont. Res.* 13: 270-274
- VAN WILLIGEN J.D.; JUCH P.W.; BALLINTIEN C.M.; BROEKHUIJSEN M.L. (1986): A hierarchy of neural control of mastication in the rat. *Neuroscience.* 19: 447
- VAUGHAN H.G. (1982): The neural origins of human even related potentials. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 388: 125-138
- VIGNON D.; PELLISSIER J.F.; SERRATRICE G. (1980): Further histochemical studies on masticatory muscles. *J. Neurol. Sci.* 45: 157-176
- VION P. (1995): Sens transversal et téléradiographie. *Rev. Orthop. Dento Faciale.* 29: 191-229
- VITTI M. y BASMAJIAN J.V. (1977): Integrated actions of masticatory muscles: simultaneous EMG from eight intramuscular electrodes. *Anat. Rec.* 187: 173
- VITTI M. y BASMAJIAN J.V. (1975): Muscles of mastication in small children: an electromyographic analysis. *Am. J. Orthod.* 68(4): 412-419
- VITTI M.; CORREA A.C.; FONTINGUERRA C.; BERZIN F.; KOENING B. (1972): Electromyographic study of the musculus depressor anguli oris. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 12: 119
- WACKENHEIM A. (1969): Essai de classification topographique des asymétries squelettiques de la face. *Rev. Otoneuroophthalmol.* 41: 276-279
- WALKER A. y GREEN E. (1938): Electrical excitability of the motor face area: a comparative study in primates. *J. Neurophysiol.* 1: 152
- WALMSLEY B.; HODGSON J.A.; BURKE R.E. (1978): Forces produced by medial gastrocnemius 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
- WANG-NORDERUD R. y RAGAB R.R. (1977): Unilateral condylar hyperplasia and the associated deformity of facial asymmetry. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* 11: 91-96
- WATANABE M. (1986): Interocclusal bite force in three dimensions of space. *J. Dent. Res.* 65: 804
- WAYSERSON B.D. y SALOMON J. (1977): Three dimensional recordings of envelopes of motion related to mandibular movements. *J. Prosthet. Dent.* 38: 52-60
- WEIJS W.A. y DANTUMA R. (1975): Electromyography and mechanics of mastication in the albino rat. *J. Morph.* 146: 1
- WEISS L. (1986): Histología. Biología celular y tisular. 5ª edición. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.

- WEISS G. (1892): *Technique d'électrophysiologie*. Ed. Gauthier-Villard. Paris.
- WESSBERG G.A. y EPKER B. N. (1983): Comparison of mandibular rest position induced by phonetics, transcutaneous electrical stimulation and masticatory electromyography. *J. Prosthet. Dent.* 49(1): 100-105
- WESSBERG G.A.; WASHBURN M.C.; EPKER B.N.; DANA K.O. (1982): Evaluation of mandibular rest position in subjects with diverse dentofacial morphology. *J. Prosthet. Dent.* 48(4): 451-460
- WESSBERG G.A. (1982): Autorotation of the mandible: Effect of surgical superior repositioning of the maxilla on mandibular resting posture. *Am. J. Orthod.* 81(6): 465-472
- WESSBERG G.A. y EPKER B.N. (1981): Musculoskeletal adaptation to surgical advancement of the mandible. *Int. J. Oral Surg.* 10(6): 417-422
- WESSBERG G.A. (1981): Neuromuscular adaptation to surgical superior repositioning of the maxilla. *J. Maxillofac. Surg.* 9(2): 117-122
- WEST E.E. (1986): *Bases fisiológicas de la práctica médica*. 11ª edición. Ed. Médica Panamericana. Buenos Aires.
- WEST E.E. (1969): Treatment objectives in the deciduous dentition. *Am. J. Orthod.* 55: 617-632
- WICTORIN L.; HEDEGARD B.; y LUNDBERG M. (1971): Cineradiographic studies of bolus position during chewing. *J. Prosthet. Dent.* 26: 236
- WICKWIRE N.A.; GIBBS C.H.; JACOBSON A.P.; LUNDEEN H.C. (1981): Chewing patterns in normal children. *Angle Orthod.* 51(1): 48-60
- WIDMALM S.E.; LILLIE J.H.; ASH M.M. (1988): Anatomical and electromyographic studies of the digastric muscle. *J. Oral Rehabil.* 15: 3
- WIDMALM S.E.; LILLIE J.H.; ASH M.M. (1987): 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
- WIDMALM S.E. y HEDEGARD B. (1976): Reflex activity in the masseter muscle of young individuals.
- WIDMAN A.J.; FLETCHER S.G.; COX B. (1964): Patterns of deglutition. *Angle Orthod.* 34: 271-291
- WIECHERS D.O.; BLOOD J.P.; STOW R.W. (1979): EMG needle electrodes: electrical impedance. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 60: 364-369

- WILDING R.J.C.; ADAMS L.P.; LEWIN A. (1992): Absence of association between a preferred chewing side and its area of functional occlusal contact in the human dentition. *Arch. Oral Biol.* 37(5): 423-428
- WILDING R.J.C. y LEWIN A. (1991): A model for optimum functional human jaw movement based on values associated with preferred chewing patterns. *Arch. Oral Biol.* 36(7): 519-523
- 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 P.L. y WARWICK R. (1992): Gray Anatomía. Tomo I. Ed. Alhambra Longman. Madrid.
- WILLIAMSON E.H.; HALL T.H.; ZWEMER J.D. (1990): Swallowing patterns in human subjects with and without temporomandibular dysfunction. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 98: 507-511
- WILLIGEN J.D.; MORIMOTO T.; BROEKHUIJSE M.L.; BIJL G.K.; INOUE T. (1993): An electromyographic study of whether the digastric muscles are controlled by jaw-closing proprioceptors in man. *Arch. Oral Biol.* 38(6): 497-505
- WITZIG J.W. y SPAHL T.J. (1993): Ortopedia maxilofacial. Clínica y aparatología. Articulación temporomandibular. Tomo III. Ed. Ediciones Científicas y Técnicas. Barcelona.
- WOELFEL J.B.; HICKEY J.C.; STACY R.W.; RINEAR L. (1960): Electromyographic analysis of jaw movements. *J. Prosthet. Dent.* 10: 688
- 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.; 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.* 21: 245-43
- WOOD W.W. (1986): Medial pterygoid muscle activity during chewing and clenching in man. *J. Prosthet. Dent.* 55: 615-621
- WRIGHT E.M. (1984): Electrophysiology of plasma membrane vesicles. *Am. J. Physiol.* 246: f363
- YEMM R. (1975): The mandibular rest position: The roles of tissue elasticity and muscle activity. *J. Dent. Assoc. South Africa.* 30: 203
- YEMM R. y BERRY D.C. (1969): Passive control in mandibular rest position. *J. Prosthet. Dent.* 22: 30