

Relación del reflejo masetérico con el dolor y la apertura mandibular

Keyword: inhibiting masseteric reflex, pain, mandibular opening, adults, temporomandibular joint.

Descriptor: reflejo inhibitorio masetérico, dolor, apertura mandibular, adultos, articulación temporomandibular.

Carmen Osorno Escañero*

Xochilt Díaz Trejo**

Patricia Alfaro Moctezuma***

Gabriela Romero Esquiliano****

Fernando Ángeles Medina*****

Alberto Cruz Vallejo*****

*UAM-X. Autora responsable

**UNITEC y UEO SEDENA México

***UAM-X

****UAM-X

*****Facultad de Odontología DEPol, UNAM

*****UEO SEDENA México

Resumen

Objetivo. Identificar cambios del reflejo inhibitorio masetérico (RIM) asociados al dolor y limitación de apertura mandibular. **Material y métodos.** Se estudiaron 35 sujetos (edad = 30.6211.57 años), de ambos sexos, en quienes se registró, la limitación de apertura mandibular clasificada en dos grupos (grupo 1 ≥ 40 mm y grupo 2 <40 mm), el grado de dolor en movimientos mandibulares en la ATM y a la palpación muscular. El RIM se obtuvo mediante técnicas electromiográficas, registrando bilateralmente la duración y amplitud de la inhibición y de la potenciación. **Resultados.** El grado de dolor no afectó significativamente al RIM; éste tuvo diferencias significativas asociadas a la limitación de apertura mandibular. El grupo 1 presentó valores más altos en duración de inhibición derecha ($F=4.42$; $p=0.043$) e izquierda ($F=7.39$; $p=0.010$), y en la amplitud de inhibición derecha ($F=3.811$; $p=0.059$) e izquierda ($F=3.145$; $p=0.085$); el grupo 2 presentó valores más altos en duración de potenciación derecha ($F=5.280$; $p=0.028$) e izquierda ($F=4.117$; $p=0.051$), y en amplitud de potenciación derecha ($F=5.171$; $p=0.030$) e izquierda ($F=1.791$; $p=0.190$). **Conclusiones:** El grado de dolor no explicó las variaciones del RIM, en contraste, la limitación de apertura mandibular disminuye la duración de la inhibición y aumenta la duración de la potenciación.

Introducción

El reflejo inhibitorio masetérico (RIM) es un reflejo masticatorio que puede ser evocado por estimulación aferente de receptores periodontales, de la articulación temporomandibular (ATM) e incluso de la mucosa bucal y del oído interno¹. El RIM se produce durante contracción muscular y es evaluado en el electromiograma (EMG) masetérico. La evaluación de la respuesta refleja se basa en dos componentes principales: periodo de silencio (inhibición), seguido de un periodo de excitación (potenciación)^{2,3}. El papel del RIM consiste en la protección de dientes y de la ATM cuando se mastica material duro, además de su participación neuromuscular durante la masticación⁴.

La clasificación de severidad de la disfunción de la ATM fue propuesta por Helkimo⁵, basándose en la cantidad y conjunción de signos y síntomas: la limitación de apertura mandibular, el grado de dolor a los movimientos mandibulares, a la palpación de la ATM y dolor muscular. Ángeles y col⁶, retomando esta propuesta, demostraron que la disfunción severa de la

● Osorno, E.C., Díaz, T.X., Alfaro, M.P., Romero, E.G., Ángeles, M.F., Cruz, V.A. Relación del reflejo masetérico con el dolor y la apertura mandibular. Oral Año 7. Núm. 22. Verano 2006. 336-340

abstract

Objective: To identify the changes that occur in the IMR associated to pain and mandibular opening limitation. **Material and methods.** 35 subjects (mean age 30.62 $\pm$ 15.57 years old), male and female were studied. Mandibular opening was classified in two groups (group 1 ≥ 40 mm, group 2 ≤ 40 mm), mandibular movements, TMJ and muscular palpation pain were studied. The IMR was obtained bilaterally with electromyography techniques. Inhibitory/potentiatory wave duration was measured. **Results.** Pain did not affect significantly the IMR; this had statistically significative differences associated to mandibular opening limitation. Group 1 presented higher values in duration of right inhibition ($F=4.42$; $p=0.043$), left ($F=7.39$; $p=0.010$); amplitude of right inhibition ($F=3.811$, $p=0.059$) and left ($F=3.145$, $p=0.085$); group 2 presented higher values in duration of right potentiation ($F=5.280$, $p=0.028$) left ($F=4.117$, $p=0.051$) and in amplitude of right potentiation ($F=5.171$, $p=0.030$) left ($F=1.791$, $p=0.190$). **Conclusions:** Pain did not explain the IMR variations, in contrast the opening mandibular limitation decrease the inhibition duration and increase the duration of the potentiation.

ATM produce en el RIM una reducción del periodo de silencio y un aumento del periodo de excitación, lo que significa que ante esta disfunción se responde con un exceso de fuerza en vez de relajación, es decir, que las alteraciones del RIM se incrementan con la severidad de la enfermedad; lo que implicaría que los reflejos masticatorios están mediados por neuronas multireceptivas que también están involucradas en la nocicepción trigeminal. Elrriich y col.^{6,7} y Aramideh y Ongerboer⁸, llevaron a cabo una revisión de los reflejos trigeminales para dilucidar las trayectorias aferentes y eferentes, ya que dichos reflejos son excelentes herramientas fisiológicas para el estudio de los núcleos de los nervios craneales; la nocicepción trigeminal puede ser, por lo tanto, investigada usando estos reflejos.

El propósito de esta investigación fue identificar los cambios del RIM asociados con la limitación de apertura mandibular, con el grado de dolor muscular, con el dolor a los movimientos mandibulares y con el dolor a la palpación de la ATM. Dado que los cambios en estas variables son indicadores de la disfunción de la ATM, su análisis permitirá un diagnóstico más objetivo y al mismo tiempo facilitará la evaluación de los mecanismos de protección de las estructuras de la articulación temporomandibular.

Material y métodos

Se estudiaron 35 sujetos cuya edad fue de 30.62 ± 11.57 años; 85.71% mujeres y 14.28% hombres. Se realizó un estudio observacional y transversal en el que se incluyeron pacientes de la Unidad de Especialidades Odontológicas (SEDENA, México), diagnosticados con disfunción de la ATM y que aceptaron participar en el estudio.

Se utilizaron las variables clínicas propuestas por Helkimo⁵, clasificadas de la siguiente manera:

- Limitación a la apertura mandibular:** que corresponde a la máxima capacidad de apertura; igual o mayor a 40 mm (grupo 1) y menor a 40 mm (grupo 2). Se registró pidiendo al paciente que abriera la boca al máximo posible, colocando las puntas del vernier entre los bordes iniciales de los incisivos centrales superiores e inferiores derechos.
- Dolor al movimiento mandibular:** al realizar movimientos de apertura, protrusión y laterales derecho e izquierdo. Clasificado como sin dolor, dolor moderado (dolor en un movimiento) y dolor severo (dolor en dos o más movimientos).
- Dolor a la palpación de la ATM:** al presionar durante uno o dos segundos la región postero-lateral de la ATM. Clasificado como sin dolor, dolor moderado (sensibilidad a la palpación lateral) y dolor severo (sensibilidad a la palpación posterior).
- Dolor a la palpación muscular:** experimentado al realizar palpación en los músculos temporales, pterigoideo externo, maseteros derecho e izquierdo, esternocleidomastoideo y trapecio. Clasificado como sin dolor, dolor moderado (sensibilidad a la palpación en uno a tres músculos) y dolor severo (sensibilidad a la palpación en cuatro o más músculos).

El RIM fue obtenido y procesado con el equipo computarizado Reflexodent® cuyas características de diseño y funcionamiento han sido previamente reportadas^{2,3,4}. Para capturar la señal del EMG se colocaron dos electrodos de superficie desechables (MEDI TRACE Kendall), bilateralmente sobre el músculo masetero siguiendo el eje longitudinal del mismo; para la tierra se colocó otro electrodo sobre las apófisis mastoides. Previo a la colocación de los electrodos la piel fue frotada con alcohol. Sobre un esfuerzo submáximo de mordida (40%-60% de la máxima capacidad voluntaria), mantenido durante tres segundos, se disparó

automáticamente un martillo electromecánico en sentido ascendente sobre el mentón del paciente cuya velocidad final fue de 1.9 m/seg con una fuerza de 2 Newtons. Un ejemplo del registro EMG obtenido se muestra en la figura 1.

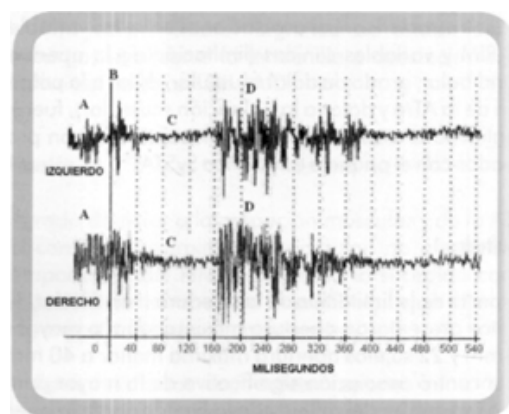


Figura 1
Señal electromiográfica del RIM

A) esfuerzo de mordida voluntaria, B) estímulo, C) período de silencio electromiográfico (inhibitorio) y D) período electromiográfico excitatorio (potenciador).

Se realizaron 20 repeticiones de captura de la señal EMG en cada sujeto las cuales se rectificaron y promediaron con el mismo programa Reflexodent hasta obtener el reflexigrama que consiste en el trazo de ondas negativas o inhibitorias (período silente) y positivas o potenciadoras (figura 2).

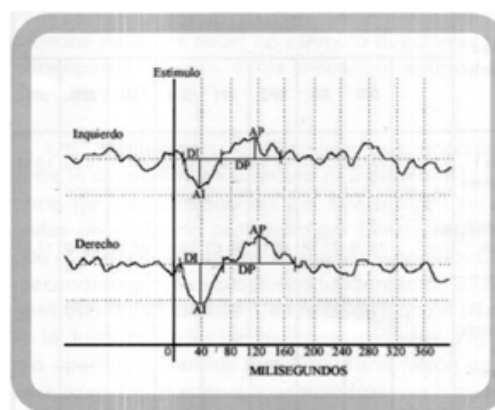


Figura 2
Reflexigrama

(DI) Duración de la inhibición derecha e izquierda, medida en ms. (AI) Amplitud de la inhibición derecha e izquierda, medida en mV. (DP) Duración de la potenciación derecha e izquierda, medida en ms. (AP) Amplitud de la potenciación derecha e izquierda, medida en mV.

Sobre el reflexigrama se identificaron las variables del RIM:

- Duración de la inhibición derecha (DID) e izquierda (DII), medida en ms.

- b)Amplitud de la inhibición derecha (AID) e izquierda (AII), medida en mV.
 c)Duración de la potenciación derecha (DPD) e izquierda (DPI), medida en ms.
 d)Amplitud de la potenciación derecha (APD) e izquierda (API), medida en mV.

Análisis estadístico. Las asociaciones entre las variables del RIM y variables clínicas (limitación de la apertura mandibular, grado de dolor muscular, dolor a la palpación de la ATM y dolor a la palpación muscular), fueron identificadas mediante ANOVA, los datos fueron procesados con el paquete estadístico SySTAT⁹.

Resultados

Respecto de la limitación de la apertura mandibular, 13 sujetos presentaron apertura máxima igual o mayor a 40 mm y 22 sujetos apertura máxima menor a 40 mm. Se encontró asociación significativa de la mayor parte de las variables del reflejo con la limitación de la apertura mandibular (tabla 1). Los sujetos con mayor apertura tuvieron duración de inhibiciones mayores y duración de potenciaciones menores que los sujetos con apertura limitada. Las amplitudes de la inhibición fueron más altas en los sujetos con mayor apertura, mientras que la amplitud de las potenciaciones fue menor (diferencia estadística significativa para AID y APD).

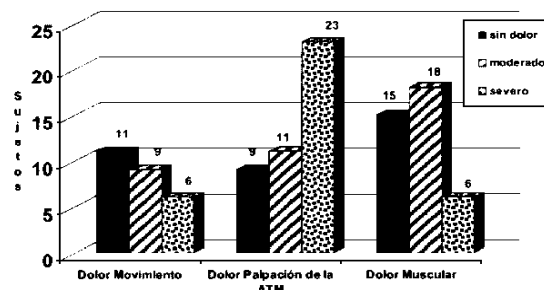
Tabla 4
Distribución del dolor a la palpación muscular y su asociación con los componentes del RIM

Apertura mandibular	Variables del RIM								
		DID	DII	DPD	DPI	AID	AII	APD	API
Grupo 1 Movimiento de apertura ≥ 40mm	media DE	92.07	97.92	41.84	45.53	53.61	50.15	16.92	16.61
		25.08	27.78	48.42	48.62	19.61	22.54	18.32	17.61
Grupo 21 Movimiento de apertura > 40mm	media DE	75.27	75.86	89.72	85.13	39.77	37.18	32.36	24.86
		21.43	20.09	65.08	59.49	20.63	19.91	20.00	17.61
Valor de F		4.42	7.39	5.28	4.11	3.81	3.14	5.17	1.79
Valor de p		0.043	0.010	0.028	0.051	0.059	0.085	0.030	0.190

DID. Duración inhibición derecha.
 DII. Duración inhibición izquierda.
 DPD. Duración potenciación derecha.
 DPI. Duración potenciación izquierda.
 AID. Amplitud inhibición derecha.
 AII. Amplitud inhibición izquierda.
 APD. Amplitud potenciación derecha.
 API. Amplitud potenciación izquierda.

En cuanto a la presencia de dolor al movimiento de la ATM, predominaron los sujetos con dolor severo (42.8%); a la palpación de la ATM prevalecieron los sujetos con dolor severo (51.4%); mientras que con dolor a la palpación muscular, los sujetos con dolor moderado (65.7%) fueron los más frecuentes (figura 3).

Figura 3
Distribución de los sujetos con disfunción de la ATM de acuerdo con la presencia y severidad del dolor



La relación del dolor al movimiento de la ATM con los componentes del RIM mostró que los sujetos con dolor severo presentaron valores altos en la DID y DII, mientras que en los sujetos sin dolor las DPD y DPI fueron mayores. Los sujetos que presentaron dolor moderado, tuvieron valores más altos en la AID y AII (tabla 2). En los sujetos que presentaron dolor severo a la palpación de la ATM se observaron valores mayores en la DID y DII; la AID, AII, APD y API fueron menores respecto de los pacientes sin dolor o con dolor moderado (tabla 3).

Tabla 2
Distribución del dolor de la ATM al movimiento mandibular y su asociación con los componentes del RIM

Variables		DID	DII	DPD	DPI	AID	AII	APD	API
Sin dolor	media DE	72.90	71.18	85.63	84.81	33.18	36.18	34.18	25.18
		23.05	23.49	56.80	45.25	21.80	26.28	19.44	10.16
Dolor moderado	media DE	85.88	83.00	56.77	79.44	52.00	45.66	21.77	28.55
		21.96	23.49	56.88	45.35	21.80	26.28	19.44	19.16
Dolor severo	media DE	85.20	94.13	71.00	54.46	43.26	44.06	24.00	15.26
		25.54	26.15	52.09	60.47	23.58	23.28	17.10	17.37
Valor de F		1.04	2.92	.50	1.0	2.7	.58	1.12	1.9
Valor de p		0.36	0.06	0.60	0.37	0.07	0.56	0.33	0.15

DID. Duración inhibición derecha.
 DII. Duración inhibición izquierda.
 DPD. Duración potenciación derecha.
 DPI. Duración potenciación izquierda.
 AID. Amplitud inhibición derecha.
 AII. Amplitud inhibición izquierda.
 APD. Amplitud potenciación derecha.
 API. Amplitud potenciación izquierda.

Tabla 3
Distribución del dolor a la palpación de la ATM y su asociación con los componentes del RIM

Variables		DID	DII	DPD	DPI	AID	AII	APD	API
Sin dolor	media DE	79.50	82.66	76.00	91.83	45.16	45.66	28.50	34.33
		31.49	26.49	75.19	53.97	23.97	22.94	24.53	21.97
Dolor moderado	media DE	82.36	78.27	72.00	86.09	53.90	40.63	30.72	27.27
		11.21	22.96	31.37	61.98	19.78	25.05	24.02	16.45
Dolor severo	media DE	81.66	88.66	70.55	53.72	39.33	41.61	23.50	14.27
		27.92	26.87	75.75	55.34	20.12	20.00	16.50	14.11
Valor de F		0.02	0.50	.01	1.59	1.69	0.10	0.43	0.43
Valor de p		0.97	0.60	0.98	0.21	0.19	0.90	0.65	0.65

DID. Duración inhibición derecha.
DII. Duración inhibición izquierda.
DPD. Duración potenciación derecha.
DPI. Duración potenciación izquierda.
AID. Amplitud inhibición derecha.
AII. Amplitud inhibición izquierda.
APD. Amplitud potenciación derecha.
API. Amplitud potenciación izquierda.

El dolor a la palpación muscular en su relación con el RIM, mostró que todos los componentes del reflejo fueron mayores en los sujetos con dolor severo comparados con los casos sin dolor o con dolor moderado. En sujetos con dolor severo se presentaron valores más altos en DID y DII; los sujetos sin dolor presentaron valores más altos en DPD y DPI, mientras que en los sujetos con dolor moderado AID y AII fueron los más altos (tabla 4).

Tabla 4
Distribución del dolor a la palpación muscular y su asociación con los componentes del RIM

Variables		DID	DII	DPD	DPI	AID	AII	APD	API
Sin dolor	media DE	76.83	77.83	93.16	96.33	36.33	33.00	24.50	27.83
		36.83	30.38	115.44	72.07	24.22	12.55	22.57	19.38
Dolor moderado	media DE	81.43	84.95	69.21	62.08	48.26	43.65	25.78	21.13
		19.48	24.19	51.26	54.09	20.22	21.90	16.97	18.46
Dolor severo	media DE	86.50	86.83	61.16	76.50	40.66	44.66	32.00	22.33
		28.60	28.03	39.52	62.23	21.80	27.82	32.49	16.64
Valor de F		0.234	0.222	0.432	0.853	0.903	0.622	0.245	0.055
Valor de p		0.79	0.80	0.65	0.43	0.41	0.54	0.78	0.94

DID. Duración inhibición derecha.
DII. Duración inhibición izquierda.
DPD. Duración potenciación derecha.
DPI. Duración potenciación izquierda.

AID. Amplitud inhibición derecha.
AII. Amplitud inhibición izquierda.
APD. Amplitud potenciación derecha.
API. Amplitud potenciación izquierda.

En contraste con los resultados observados en la limitación de apertura mandibular la asociación entre la presencia y severidad del dolor con los componentes del RIM no presentaron significancia estadística, sin embargo, se observó la tendencia a asociación significativa del dolor con DII y AID.

Discusión

El grado de dolor a la palpación muscular y de la ATM, así como al movimiento mandibular, no afectó a los componentes del RIM, contrario a lo sucedido con la limitación de la apertura mandibular que alteró la mayor parte de dichos componentes.

Estos resultados contradicen reportes como el de Glaros y Burton⁹, quienes estudiaron la actividad EMG ante diferentes fuerzas de mordida en pacientes con dolor muscular y de la ATM, reportando que el dolor está correlacionado con la disminución en la actividad del músculo masetero, ocasionando modificaciones en el EMG; sin embargo De Laat y col.¹⁰, describieron que la fuerza de mordida no tiene la capacidad que tienen los reflejos trigeminales para evaluar los procesos pónicos y medulares del dolor. Esta controversia fundamenta el interés en realizar el estudio del RIM, ya que el reflejo permite evaluar de forma integral los mecanismos de protección de las estructuras del aparato estomatognático en presencia de lesiones^{2,6,7,8}.

El método empleado para la captura del RIM tiene la ventaja de no ser invasivo, ya que el golpe al mentón no provoca dolor; es decir, no estimula directamente vías nociceptivas, pero sí a los mecanorreceptores periodontales y de la ATM³.

Las asociaciones significativas que encontramos entre la capacidad de apertura mandibular y la mayor parte de los componentes del RIM pueden ser explicadas por la teoría propuesta por Ellrich⁷ respecto de que el periodo silente tiene importante contribución de mecanorreceptores; esto puede fundamentar los hallazgos descritos en la tabla 1, en relación a que el aumento en la duración de las inhibiciones se asocian a la máxima apertura, mientras que, una disminución en la apertura no logra estimular adecuadamente a los receptores y por tanto se observan menores inhibiciones.

Existe una serie de investigaciones que continúan analizando en diferentes condiciones experimentales la modificación de los reflejos ante la presencia de dolor, Wang y col.¹¹, estudiaron pacientes con dolor asociado a disfunción de la ATM usando lidocaína y encontraron que el reflejo no fue afectado por el efecto del anestésico. Ellrich⁷ y Svensson y col.¹² apoyan que los reflejos trigeminales (o alguno de sus componentes), no se modifican ante la presencia de dolor, por lo que tal condición no parece modular la excitabilidad de las

motoneuronas que actúan sobre los circuitos reflejos del tallo cerebral; es decir que, aunque el dolor afecta las respuestas fisiológicas, los reflejos que forman el sistema de protección de las estructuras neuromusculares continúan presentes y se verán afectados sólo cuando el dolor sea muy intenso, momento en el que aparecen mecanismos de compensación para disminuir o inhibir el dolor. La limitación en la apertura mandibular puede formar parte de estos mecanismos y, en consecuencia, modificar algunos de los componentes reflejos.

Ante los hallazgos previos se hace necesario continuar con el análisis de la asociación del RIM con el dolor, utilizando nuevas formas de registrar y clasificar al dolor, que permitan avanzar en el entendimiento de los mecanismos fisiológicos subyacentes.

Por otro lado, lo observado en este estudio respecto de los efectos de la limitación de la apertura mandibular tendientes a disminuir la inhibición y aumentar la potenciación (respuesta de exceso de fuerza en vez de relajación), son similares a los efectos de la disfunción de la ATM moderada y severa reportados por Ángeles y col.², en cuya clasificación se consideró tanto al dolor como a las limitaciones en los movimientos. Es importante enfatizar que en este estudio la limitación de la apertura mandibular, por sí misma, tuvo el mismo comportamiento sobre el RIM que el cuadro clínico completo de disfunción de la ATM reportada por Ángeles y col.²

Conclusiones

El grado de dolor muscular y de la ATM no explicó las variaciones del RIM, en contraste con la limitación de la capacidad de apertura mandibular que disminuye la inhibición y aumenta la potenciación.

Bibliografía

- 1.-Van Steenberghe, Jacobs R. Role of periodontal ligament receptors in the tactile function of teeth: a review. *J Periodontol Res* 1994; 29 (3): 153-167.
- 2.-Ángeles, M.F., Nuño, A., Alfaro, M.P., Osorno, E.C. Development and application of reflexodent in the quantitative functional evaluation of chewing control in patients with temporomandibular joint dysfunction and a control group. *Arch of Med Res* 2000; 31(2): 197-201.
- 3.-García, C., Ángeles, M.F., González, G.H., Nuño, L.A., García, R.J., Galicia, A.A., Rodríguez, E.M. Improved automatized recording of masticatory reflexes through analysis of effort trajectory during biofeedback. *Med Prog Technol* 1994; 20 (1-2): 63-67.
- 4.-Lund, J.P., Olsson, K.A. The importance of the reflexes and their control during jaw movement. *Tin Neuro Science* 1983; 6: 458-463.
- 5.-Helkimo, M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. 3. Analyses of anamnestic and clinical recordings of dysfunction with the aid of indices. *Sven. Tandlak Tidskr.* 1974 May; 67(3): 165-81.
- 6.-Ellrich, J., Andersen, O., Messlinger, K., Arendt-Nielsen, L. Convergence of meningeal and facial afferents onto trigeminal brainstem neurons: an electrophysiological study in rat and man. *Pain* 1999 Sep; 82(3): 229-237.
- 7.-Ellrich, J. Brain Stem reflexes: probing human trigeminal nociception. *News Physiol Sci* 2000; 15 (2): 94-97.
- 8.-Aramideh, M., Ongerboer de Visser, B.W. Brainstem reflexes: electrodiagnostic techniques, physiology, normative data, and clinical applications. *Muscle Nerve* 2002; 26 (1): 14-30.
- 9.-Glaras, A., Burton, E. Parafunctional clenching, pain and effort in temporomandibular disorders. *J Behav Med* 2004; 27 (1): 91-100.
- 10.-De Laat, A., Svensson, P., Macaluso, G. Are jaw and facial reflex modulated during clinical or experimental orofacial pain? *J Orofac Pain* 1998 fall; 12 (4): 260-27.
- 11.-Wang, K., Arendt-Nielsen, L., Jensen, T., Svensson, P. Reduction of clinical temporomandibular joint pain is associated with a reduction of the jaw-stretch reflex. *J Orofac Pain* 2004 winter; 18 (1): 33-40.
- 12.-Svensson, P., De Laat, A., Graven, T., Arendt-Nielsen, L. Experimental jaw muscle pain does not change heteronymous H-reflex in the human temporalis muscle. *Exp Brain Res* 1998 Aug; 121 (3): 311-318.