

DOUBLES PÉRIODES DE SILENCE SUR LES MUSCLES
ELEVATEURS DE LA MANDIBULE CHEZ L'HOMME :
UNE ETUDE ELECTROMYOGRAPHIQUE

par

M.-Th. VERKINDERE, J.-Ph. LODTER, X. ALZIEU

Mots-clefs : période de silence double - électromyographie - muscles masséter et temporal - occlusion.

INTRODUCTION

La période de silence (P.S.) électromyographique correspond à une phase d'inhibition, une absence de potentiels, qui se produit sur le muscle contracté au préalable sous l'effet d'une nouvelle stimulation (fig. 1).

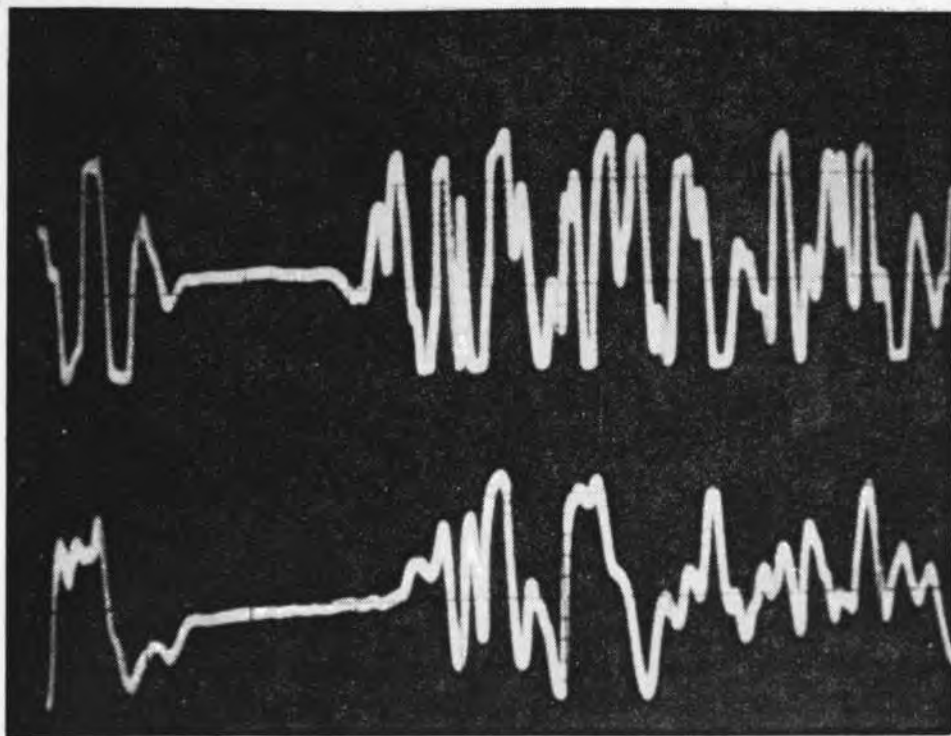


Fig. 1

Période de silence unique observée sur les muscles masséters (1 cm = 10 ms).

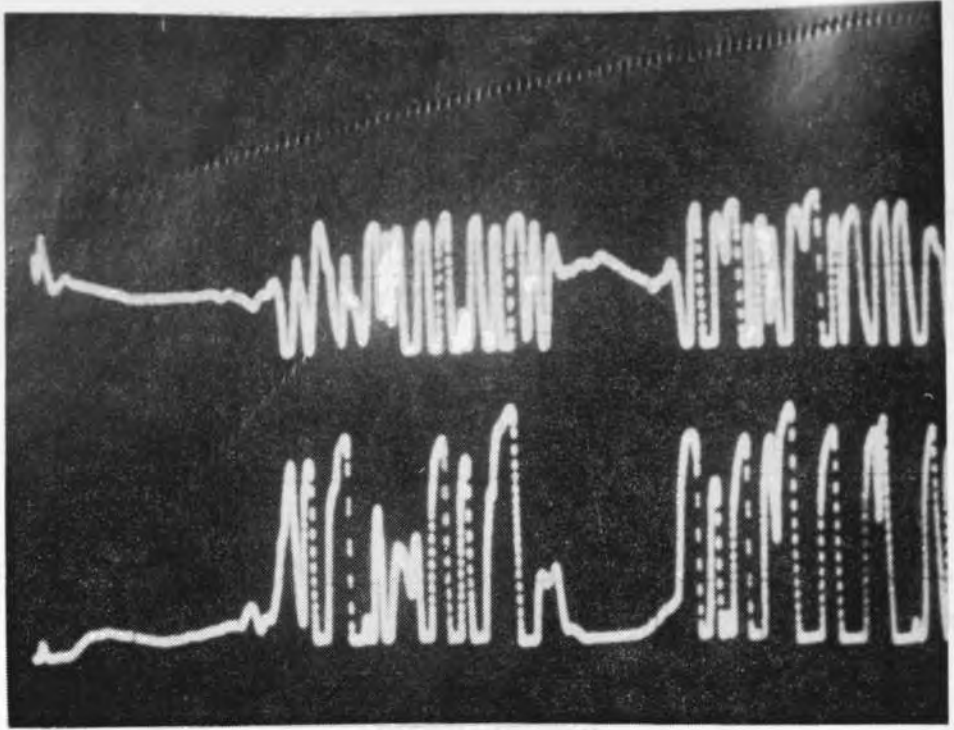


Fig. 2

Deux inhibitions successives observées sur les muscles masséters, chez un homme de 44 ans (1 cm = 10 ms).

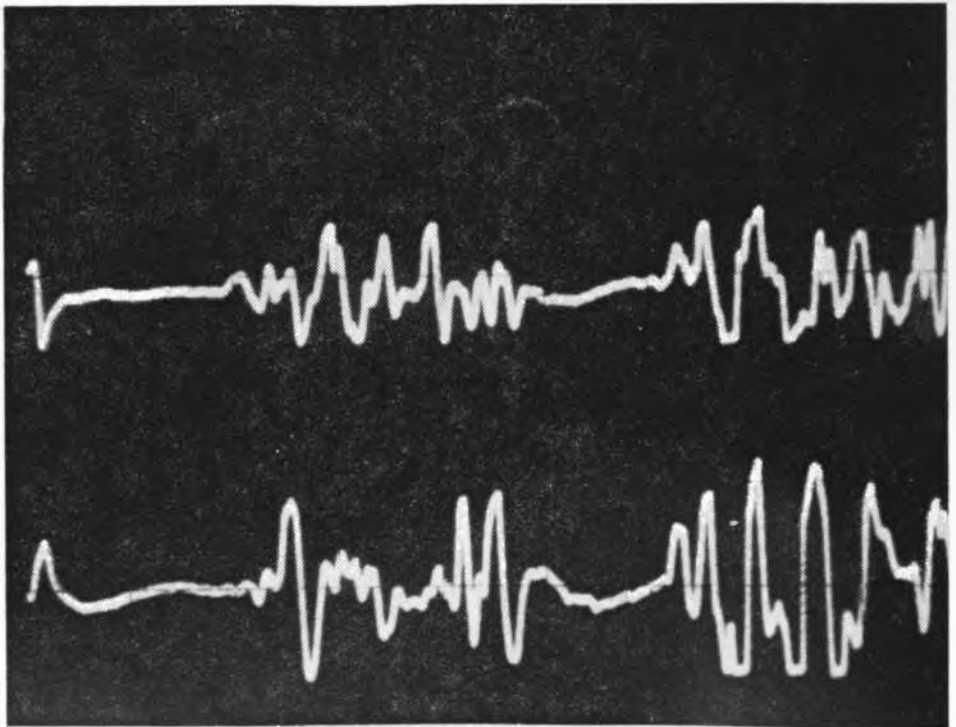


Fig. 3

Deux inhibitions successives observées sur les muscles temporaux, chez un homme de 44 ans (1 cm = 10 ms).

Elle est d'une durée extrêmement variable; et les paramètres évoqués pour être à l'origine de ces variations le sont également; depuis la force de contraction exercée par le sujet (FUNG et coll. 1982, VAN DER GLAS et coll. 1984), jusqu'aux facteurs humains évoqués par LAVIGNE et coll. en 1983, en passant par les paramètres du stimulus ou sa localisation (LUND et coll. 1982, GILLINGS et KLINEBERG, 1975).

Un autre phénomène est relevé par plusieurs chercheurs : parfois la P.S. est double; une seconde d'inhibition suit la première; les 2 inhibitions sont séparées par une bouffée de potentiels qui signale une brève reprise d'activité. Nous avons observé ce fait aussi bien sur les muscles masséters que sur les muscles temporaux (fig. 2 et 3).

Dans ce travail, nous nous appliquons à décrire cette double P.S., à faire le point sur les conditions de son apparition à la place d'une période d'inhibition unique et à déterminer si la formation de 2 P.S. est liée à une particularité de la fonction masticatrice de l'individu.

MATERIEL ET METHODE

Cette étude est réalisée en électromyographie globale. Les électrodes, cutanées, sont en acier inoxydable. Elles sont fixées sur la peau à 1,5 cm de distance, à l'aide d'une bande de Blenderm. Le choc déclenchant la P.S. est porté mécaniquement à l'aide d'un marteau à réflexe de Babinski.

Il est porté sur le menton, d'avant en arrière, par un seul opérateur.

Le patient effectue une contraction volontaire en Position d'Intercuspitation maxima. La force de contraction est contrôlée par *Feed-Back* auditif à partir des plumes du polygraphe.

L'opérateur contrôle la constance de la fréquence et de l'amplitude des potentiels, afin que cette force de contraction reste sensiblement identique tout le long de l'examen. Elle n'est pas maxima.

Le sujet est assis sur un fauteuil d'examen dans une attitude de relaxation, la tête reposant sur un appui-tête.

Les potentiels sont observés sur l'écran de l'oscilloscope, et la période de silence mesurée par un même observateur grâce au quadrillage de l'écran.

RESULTATS ET DISCUSSION

Parmi 81 sujets enregistrés, 14 affichent habituellement une P.S. double sur les 4 muscles élévateurs, ou sur 2 d'entre eux. GILLINGS et KLINEBERG (1975) relèvent une double P.S. fréquente chez 4 patients parmi 31 enregistrés, sur le muscle temporal.

L'observation d'une seconde P.S. reste donc un phénomène exceptionnel pour eux comme pour nous.

Nous avons mesuré la durée des différentes phases d'inhibition et d'activité chez 11 individus. Les valeurs moyennes sont les suivantes.

TABLEAU I

Valeurs moyennes (en millisecondes) sur les 4 muscles élévateurs :

	Durée de la 1ère P.S.	Reprise activité	2ème P.S.
M.G.	30,7	40,6	24,2
M.D.	29,8	36	28,6
T.G.	19,1	27,6	20,2
T.D.	18,9	28,8	19,1

A la lecture de ce tableau, nous notons que :

- Les valeurs de chacune des phases restent très voisines en fonction du muscle, masséter ou temporal. Elles sont voisines de celles rapportées par YU et coll. (1973) et par BRATZLAVSKY (1976).
- Le temps le plus long est la reprise d'activité qui sépare les 2 inhibitions (30-40 ms). Ce temps est plus long que la 1ère et la 2ème P.S. sur les 4 muscles.
- La seconde P.S. est plus courte que la 1ère sur les masséters, ceci corrobore l'observation de BRATZLAVSKY (1976).
- Par contre les 2 inhibitions sont d'une durée sensiblement identique sur les temporaux; GILLINGS et KLINEBERG (1976) ne nous permettent pas de comparer ces durées, car s'ils observent la 2ème P.S. sur les muscles temporaux, ils ne la mesurent pas.
- Les valeurs moyennes exposées sur le tableau I regroupent en fait des valeurs extrêmes très différentes d'un individu à l'autre. Ceci conforte des résultats précédemment évalués; il y a identité de valeurs chez un même sujet, mais d'importantes variations selon les personnes (VERKINDERE et LODTER, 1984).

Quelle explication proposer à l'apparition de ces P.S. doubles ?

Nous avons noté que la P.S. double était obtenue systématiquement chez quelques individus (14 sur 81). Cette remarque nous amène à formuler l'hypothèse selon laquelle ces sujets pourraient présenter un *point commun, à l'origine de cette seconde inhibition*, point commun qu'il nous a semblé logique de rechercher au niveau du système manducateur.

Or parmi les 14 individus qui affichent de façon constante, ou habituelle (3 fois sur 4), deux P.S. successives :

- 4 portent des prothèses adjointes partielles (P.A.P.) en acrylique.
- et 10 ont leur denture naturelle.

Parmi les 4 porteurs de P.A.P. :

- un seul présente deux P.S. qu'il aît les prothèses en bouche ou pas.
- deux présentent deux P.S. avec les prothèses en bouche, mais une P.S. unique lorsqu'ils ont oté leurs appareils.
- un, enfin, affiche deux P.S. successives lorsqu'il ne porte pas ses prothèses et une P.S. simple quand il est appareillé.

Tous ces patients ont des P.S. simples ou doubles, sur les 4 muscles élévateurs, simultanément.

Parmi les 11 sujets qui ont leur denture naturelle :

- deux ont un articulé inversé à partir des 1ères molaires droites (16 et 46) et un bout à bout du bloc incisivo-canin pour l'un, à partir des canines droites (13 et 15) pour l'autre.
- deux autres ont des problèmes psychologiques.
- les six derniers n'ont aucune difficulté de manducation mais affichent tous des interférences occlusales dans leur articulé. Mais nous ne pensons pas que des anomalies de l'occlusion, à elles seules, puissent modifier l'activité des muscles masticateurs, conformément à l'idée que nous avons précédemment émise (VERKINDERE et coll. 1985).
- Si à ces observations odontologiques nous ajoutons que le groupe de 14 patients qui présentent constamment ou habituellement 2 P.S. successives, est constitué de 8 hommes et 6 femmes, âgées de 24 à 73 ans, il est difficile de trouver groupe plus hétérogène.
- L'hypothèse selon laquelle ces individus présenteraient une particularité commune manducatrice qui induirait la formation de la seconde inhibition, ne paraît pas devoir être retenue.
- Quelles sont les explications fournies par les autres auteurs ?

YU et coll. (1973), BRATZLAVSKY (1976), TURKER et MILES (1985) mettent en cause la force du stimulus qui serait douloureux et nocif. La 2ème inhibition correspondrait à un réflexe de protection du système manducateur, dans des conditions nociceptives.

Cependant dans notre travail, le stimulus est un choc mécanique léger, jamais douloureux, et pourtant nous observons des P.S. doubles.

DE LAAT (1985) observe, lui aussi, des inhibitions doubles après un choc mécanique léger porté avec l'ongle du doigt par le sujet lui-même.

L'étiologie du stimulus nociceptif semble donc devoir être aussi réfutée.

Cependant DE LAAT (1985) utilise deux formes de stimulation, mécanique et électrique. Les P.S. doubles seraient obtenues systématiquement par stimulation électrique, et occasionnellement par un choc mécanique. YU, BRATZLAVSKY, TURKER et MILES, usent tous de stimuli électriques dans leurs travaux, ce qui paraît conforter cette explication.

La nature du stimulus déciderait de la forme de la réponse inhibitrice. Cette théorie est séduisante mais n'explique pas pourquoi, de façon occasionnelle, il y a 2 P.S. après stimulation mécanique.

DE LAAT (1985) pense que la formation de 2 P.S. successives correspond « au normal »; dans les cas de fatigue musculaire, il n'y a qu'une seule inhibition. Il ne se forme également qu'une seule P.S. chez les bruxomanes et les sujets présentant une dysfonction de l'A.T.M.; les sujets sains affichent systématiquement deux inhibitions successives. La double P.S. serait alors un signe de bon fonctionnement manducateur.

Cette suggestion qui considère une inhibition unique comme signe de dysfonction, et les doubles P.S. comme la normalité a le mérite de correspondre à la constatation du faible pourcentage d'individus qui ont une occlusion parfaitement équilibrée.

Une autre hypothèse tient compte des multiples récepteurs pouvant être à l'origine de l'inhibition. BAILEY et al. (1977), parlent simplement de récepteurs différents touchés par la stimulation électrique telle que la pratiquent YU et al. (1973); BRATZLAVSKY (1975), TURKER et MILES (1985). DIFRANCESCO et al. (1986) pensent que la stimulation de la muqueuse déclenche une seule P.S., tandis que la stimulation cutanée par jet d'air provoque une P.S. double.

Nous proposons l'hypothèse de 2 trajets inhibiteurs différents selon les récepteurs mis en activité. Un circuit monosynaptique bref, tel celui décrit par WODA (1983). Un circuit polysynaptique plus complexe; ce second circuit pourrait activer des fibres du V3 de petit diamètre, dont la vitesse de conduction est lente ou des fibres d'un autre nerf sensitif de la face, tel le nerf facial. La seconde période de silence serait totalement indépendante de la première et non une répétition de celle-ci.

Cette théorie « neurologique » satisfait à nos observations et à nos connaissances, mais reste une hypothèse.

EN CONCLUSION

- La P.S. double apparaît sur les muscles masséters et les muscles temporaux.
- A partir d'un choc mécanique sur le menton, elle est induite de façon occasionnelle; quelques sujets affichent une double P.S. fréquente, sinon automatique, alors que d'autres n'affichent jamais qu'une P.S. unique.
- Aucune particularité de l'appareil masticateur, ni de l'occlusion de ces individus ne semble en relation avec l'existence de ces P.S. doubles.
- Diverses hypothèses explicatives peuvent être proposées :
 - réponse à un stimulus nocif.
 - réponse à un stimulus électrique.
 - la P.S. unique serait signe de dysfonction.
 - des récepteurs et des trajets nerveux différents seraient concernés par chacune des inhibitions.

Mais aucun de ces postulats ne fait actuellement l'unanimité des chercheurs.

RESUME

Cette étude est effectuée en EMG globale sur les muscles éleveurs de la mandibule, masséters et temporaux. Sur 81 sujets examinés, 14 présentent deux P.S. successives, après une stimulation mécanique unique sur le menton.

La seconde P.S. est décalée dans le temps et séparée de la 1^{ère} par une bouffée de potentiels.

L'hypothèse d'une étiologie ayant son origine dans l'occlusion de l'individu ou dans une particularité de son système manducateur semble devoir être rejetée.

Différentes hypothèses sont proposées par les chercheurs : réponse à un stimulus nocif ou électrique; la P.S. unique serait un symptôme de fatigue ou de dysfonction; des récepteurs et des trajets nerveux différents seraient concernés pour chacune des deux inhibitions.

La formation de deux P.S. successives après une seule stimulation mécanique externe reste un phénomène occasionnel et sans lien direct avec l'articulé du sujet.

SUMMARY

This study is performed during a global E.M.G. on the elevators masseter and temporal muscles of the mandibule.

14 subjects out of a total of 81 present two successive silent periods following a single mechanical stimulation on the chin.

The second silent period occurs after a certain lagtime similar to the one observed by other research workers.

The hypothesis of an etiology in the subjects occlusion or in a specificity of his masticatory function have been rejected.

Various hypothesis are suggested by other research workers :

- Response to a painful or to an electrical stimulation.
- A single silence period could be a weariness or dysfunctionnal symptom.
- Different receptors or nervous pathway could be stimulated for both inhibition.

The observation of two successive silent periods, for a single external mechanical stimulation, is an occasional fact and has no relationship with the subject's occlusion.

REFERENCES

- BAILEY, J., McCALL, W.D. and ASH, M.M., Jr. — The influence of mechanical input parameters on the duration of the mandibular joint electromyographic silent period in man. *Archs. Oral Biol.*, vol. 22, pp. 619-623 (1977).
- PATZLAUSKY, M. — Behaviour of Human Brainstem reflexes in Muscles with antagonistic function. Edited by Sahani Elsevier Amsterdam (1976).
- DE LAAT, A. — Masseteric reflexes and their relationship towards occlusion and temporomandibular joint dysfunction. *Thesis*, 59-97, Leuven, Belgium (1985).
- DI FRANCESCO, G., NARDONE, A. and SCHIEPPATI, M. — Inhibition of jaw closing muscle activity by tactile air jet stimulation of peri- and intra-oral sites in man. *Archs Oral Biol.*, **31** : n° 5, 273-278 (1986).
- FUNG, D.T., HWANG, J.C. and POON, W.F. — Effect of bite force on the masseteric electromyographic silent period in man. *Archs. Oral Biol.*, **27** : 577-580 (1982).
- GILLINGS, B.R. and KLINEBERG, I.J. — Latency and inhibition of human masticatory muscles following stimuli. *J. Dent. Res.*, **54** : n° 2, 269-279 (1975).
- LAVIGNE, G., FRY SINGER, R. and LUND, J.P. — Human factors in the measurement of the masseteric silent period. *J. Dent. Res.*, **62** : 9, 985-988 (1983).
- LUND, J.P., LAVIGNE, G., BISAILLON, J., BLANCHETTE, G. and VEILLEUX. — Factors that alter the length of the masseteric silent period. *I.A.D.R. Abstracts* (1982).
- TURKER, K.S., MILES, T.S. — The effect of stimulus intensity and gape on electrically evoked jaw reflexes in man. *Archs. Oral Biol.*, vol. 30, n° 8, 621-626 (1985).
- VAN DER GLAS, H.W., WEYENS, J.L.F., DE LAAT, A., VAN STEENBERGHE, D. and PARDAENS, J.L. — The influence of clenching level on the post stimulus E.M.G. complex including silent periods of the masseter muscles in man. *Archs. Oral Biol.*, **29** : n° 1, 51-58 (1984).
- VERKINDERE, M.Th., LODTER, J.Ph. — Etude des paramètres physiologiques des réflexes massétérin et temporal chez l'homme. *J. Physiol.*, **79** : 17-21 (1984).
- VERKINDERE, M.Th., LODTER, J.Ph. et CADET D. — Anomalies de l'occlusion et période de silence électromyographique chez des sujets sains. *Les Cahiers de Prothèse*, **49** : 101-111 (1985).
- WODA, A. — Abrégé de Physiologie oro-faciale. Masson, Ed. Paris (1983).
- YU, S.K.J., SCHMITT, A., SESSLE. — Inhibitory effects on jaw muscle activity of innocuous and noxious stimulation of facial and intraoral sites in man. *Archs Oral Biol.*, **18** : 861-870 (1973).

Adresse des auteurs : Faculté de Chirurgie Dentaire, 3, Chemin des Maraichers, 31400 Toulouse (France).