# استفاده از الکترومایوگرافی در تشخیص سندرم مفصل گیجگاهی فکی

مجله نظام پزشکی
سال هشتم ، شماره ۵ ، صفحه ۳۴۲ ، ۱۳۶۱

دکتر محمد رضا معینی *

**مقدمه :**

سندرم مفصل گیجگاهی فکی ـ Temporomandibular ) ( joint dysfunction syndrome ناراحتی خاصی است که از نیمه اول قرن بیستم مورد توجه متخصصان گوش و حلق و بینی و دندانپزشکان قرار گرفته است . درطی این مدت عقاید ونظرات متفاوتی راجع به این ناراحتی ابرازشده بطوریکه Costen در سال ۱۹۳۴ یك رشته علائم مانند ناراحتی‌های گوش ، سردرد و اختلالات حسی درحلق، زبان واطراف بینی تحت‌عنوان ـ Costen's syndrome بیان کرده بنظر او Overbite شدید ناشی‌ازدست‌دادن دندانهای‌خلفی ویا تمام دندانها باعث فشار کندیل ( Condyle ) روی اعصاب مفصل و بافتهای اطراف آن گردیده که سبب بروز ناراحتیهای فوق میگردد (۱). Sicher در سال ۱۹۴۸ ضمن رد نظریات Costen ، براساس شواهد تشریحی نشانداد که فشار کندیل روی عروق و اعصاب مربوط بعلت Overbite امکان‌پذیر نیست. نامبرده پیشنهاد کرد که‌درد درناحیه گوش بعلت اسپاسم عضلات جونده ناشی از فشار دندانها ( Clenching) میباشد ( ۲ـ۳ ). Schwartz پس‌ازمطالعات وتحقیقات زیاد درسال ۱۹۵۷ گزارش داد که این ناراحتی در نتیجه کشیدن سریع و یا مداوم عضلات جونده بوجود می‌آید . کشیده شدن عضلات ممکن است متعاقب بازشدن ناگهانی دهان(خمیازه کشیدن)، یا فشاردندانها به‌یکدیگر ( Clenching ) و یا بازبودن دهان بطور مداوم ( درمانهای طولانی دندانپزشکی دریك‌جلسه ) باشد. براساس‌همین نظریه بود که نامبرده اصطلاح‌سندرم اختلال‌عملی‌ودرد مفصل گیجگاهی‌فکی Temopromandibular joint paindysfunction syndrome را پیشنهاد کرد که‌امروزه‌بطور گسترده‌ای‌جهت‌معرفی‌این‌ناراحتی بکارمی‌رود (۴ـ۵). Laskin ضمن حمایت از نظریه Schwartz براساس نقش و تاثیر Stress برروی عضلات جونده اصطلاح ( M P D ) Myofascial pain dysfunction syndrome را در مورد این بیماری بکاربرد. نامبرده معتقد است که اسپاسم عضلات جونده که بعلت انقباض بیش‌ازحد (Overcontraction)، کشیده شدن بیش از حد ( Overextension ) و خستگی عضلات ( Muscle fatigue ) شروع و بوجود می‌آید سبب بروز علائم این بیماری‌میگردد (۶). درتحقیقات‌دیگری‌تنها فشارهای‌روحی وروانی بعنوان عامل بروز اسپاسم عضلات جونده وعلائم مربوط به این ناراحتی گزارش‌شده‌اند (۷ـ۸).

**علائم بیماری :**

این بیماری معمولا دارای علائم متعددی است که شایعترین آنها عبارتند از:

۱ـ دردگنگ‌ومقاوم درناحیه مفصل ویا عضلات جونده که ممکن است یکطرفه ویا دوطرفه باشد.

۲ـ محدودیت‌حرکات فك پائین که ممکن است‌همراه با انحراف فك بهنگام بازکردن دهان باشد.

۳ـ صداهای فك شامل Click و Crepitus در خلال بازکردن دهان .

۴ـ درد عضلات ومفصل گیجگاهی فکی بهنگام معاینه‌ولمس‌کردن ( Tenderness ).

* دانشکده دندانپزشکی دانشگاه مشهد .

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-12 ]

درد درناحیه مفصل وعضلات جونـده ممکن است همراه سر درد باشد. این‌درد یکطرفه ویا دوطرفه بوده بطوریکه اغلب در محل اتصال یك یا چند عضله به‌استخوانها حس میگردد. بیماران آنرا به شکل دردی مداوم و گنگ که اغلب صبحها شدت آن بیشتر است ویا اینکه درد بهنگام صبح‌متوسط بوده ولی‌شدت آن درخلال‌روز زیاد میشود بیان می کنند. Tenderness علامت مشخص و شایع این ناراحتی است کـه نه تنها بیمار بـه آن اشاره می کند بلکه بوسیله معاینه وجودآن مشخص‌میگردد. این‌حالت که بعلت اسپاسم عضلات‌جونده مخصوصاً عضله‌رجلی‌خارجی(Lateral pterygoid) بوجود می‌آید درنواحی زاویـه فك پائین، برجستگی گیجگاهی ( Temporal crest ) ، بـرآمدگی خلفی استخوان فك بـالا (Maxillary tuberosity) ومحل‌اتصال‌عضله ماضغه(Masseter) نیزحس میگردد. صداهای فك Click و Crepitus غالباً بهمراه سایرعلائم ملاحظه میگردد که تا بعد از درمان ناراحتی مفصل و عضلات‌ادامه دارد. این‌صداها بعلت تغییرات بافتی وساختمانی‌در دیسك وسطوح مفصلی ، دررفتگی فك ( Subluxation ) و عـدم هم‌آهنگی عضلات بوجود می‌آید . عدم هم‌آهنگی درانقباض‌قسمت فوقانی و قسمت تحتانی عضله رجلی خـارجی باعث اختلال عمل دیسك وکندیل شده که نتیجتاً این‌صداهارا بوجود می‌آورد (۹). محدودیت‌درباز کردن دهان‌وانحراف فك پائین بهنگام‌باز کردن که اکثر بیماران از آن شکایت دارند یکی دیگرازعلائم مشخص بیماری بشمارمی‌آید که بعلت اسپاسم عضلات‌جونده‌حادث‌میگردد بطوریکه پس از درمـان اسپاسم عضلات ، این حـالات غیرعادی ( انحراف فك وبا محدودیت دربـازکردن فك) از بین می‌رود. علائم دیگری مثل‌سرگیجه ، دردهای انتقالی، واختلالات‌شنوائی بهمراه این‌بیماری گزارش‌شده است (۱۰-۱۱).

علت این بیمـاری هنوز مورد بحث و گفتگو است زیرا شواهد علمـی در تأییـد عواملی که سبب بـروز این بیمـاری میگردد بدست نیامده است . تابحال نظرات متفاوتی درباره این سندرم گزارش‌شده که اهم‌آنها عبارتند ازعدم هم‌آهنگی‌اکلوژن ومفصل گیجگاهی‌فکی(۱۶-۱۷-۱۸-۱۹) تئوری روانی فیزیولوژیکی (Psychophysiologic Theory) (۷-۱۳-۲۰-۲۱) ویاترکیبی از دو حالت فوق ، اکلوژن و عوامل روانـی ( ۲۲-۲۳-۲۴-۲۵ ) . بهرحال حامیان و طرفـداران هریك از نظرات فوق معتقدند که اکثر علائم این سندرم در عضلات جونده بیشتر در « مفصل » متمرکزمیباشد (۱۲-۱۳-۱۴-۱۵).

**تشخیص سندرم مفصل گیجگاهی فکی :**

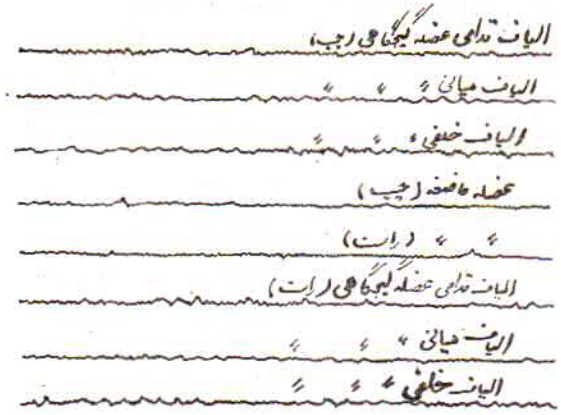
تشخیص‌این سندرم براساس: ۱ـ مطالعه دقیق تاریخچه بیماری. ۲ـ بررسی هیجانات بیمار . ۳ـ معاینـه حرکات فك پائین . ۴ـ اندازه‌گیری فاصله دندانهای قدامی بهنگام بازبودن دهان. ۵ـ معاینه و لمس مفصل و عضلات جونده . ۶ـ معاینه دهان و دندانها. بررسی اکلوژن بیمار می‌باشد . بررسی مجموعه این معاینـات سبب تشخیص افتراقی این سندرم از دردهای دهانی ، دردهای دنـدانی ، عفونت سینوسهـای فك بالا و سایر دردهای عصبی میگردد . براساس گزارشهای Bessette وهمکاران (۲۶) تغییرات بافتی و رادیوگرافی این سندرم در اکثر بیماران در مراحل اولیه دیده نمی‌شود بهمین‌دلیل‌تشخیص این‌سندرم‌براساس معاینات بالینی صورت می‌پذیرد . نظر به اینکه اسپاسم عضلات جونده یکی از علائم شایع این سندرم میباشد عده‌ای از محققین این‌حالت را ازطریق الکترومایوگرافی مورد مطالعه قرارداده وبتدریج بااستفاده ازاین روش تفهیم بهتری راجع به‌علت،روش تشخیص و درمان این سندرم فراهم گردیده‌است.

**الکترومایوگرافی سنـدرم مفصل گیجگاهی فکی :**

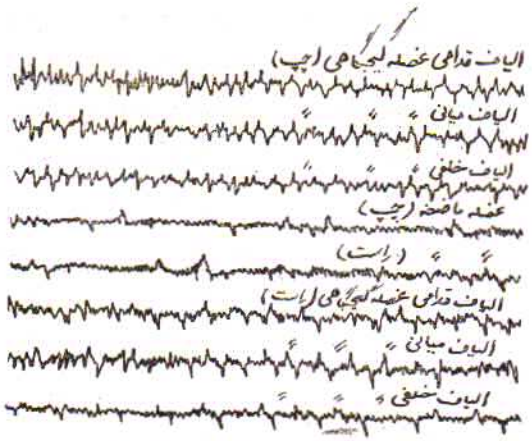
Moyer درسال ۱۹۴۸ (۲۷) برای اولین بار فعالیتهای عصبی عضلانی سیستم جونـده را با استفاده از الکترومایوگرافی مورد مطالعه قرار داده‌است. نامبرده ضمن مقایسه نوسانات وتغییرات الکتریکی عضله گیجگاهی در دوگروه (دارای اکلوژن طبیعی و اکلوژن غیرطبیعی) مشاهده کرد که منحنی الکترومایوگرافی آنها متفاوت میباشد . Perry (۲۸) عضلات ماضغه وگیجگاهی ۲۲۶ بیماررا که دارای‌این‌سندرم‌بودند بوسیله‌الکترومایوگرافی بررسی کرد براساس شواهد بدست آمده عضلات فوق‌الذکر در حالت استراحت فك پائین از خود فعالیت و تغییرات الکتریکی دال بروجود اسپاسم نشان دادند. Ramfjord (۱۴) ارتباط‌بین اختلالات اکلوزالی و سندرم مفصل گیجگاهی فکی را از نظـر بالینی و الکترومایوگرافی بررسی کرد . در افرادی که فاقد این سندرم هستند منحنی الکترومایوگرافی عضلات جونـده در حالت استراحت فك پائین مطابق (شکل شماره ۱) نشان دهنده حداقل فعالیت عضلانی میباشد درحالیکـه در ۳۲ بیمـار مورد مطالعه، نامبرده مشاهده نمودکه منحنی‌الکترومایوگرافی‌عضلات جونده درحالت استراحت فك پائین دیگر مانند شکل شماره ۱ نبوده بلکـه مطابق شکل شماره ۲ نشان دهنـده فعالیت عضلانی میباشد .

ازنظربالینی‌همه بیماران بااستفاده ازاسپلینت (Splint) وتصحیح اکلوژن(Occlusal adjustment) بهبود پیدا کردند بطوریکه بعداز درمان کامل، منحنی‌الکترومایوگرافی درحالت استراحت بشکل طبیعی درآمد. Bessette و همکاران درسال ۱۹۷۱ضمن

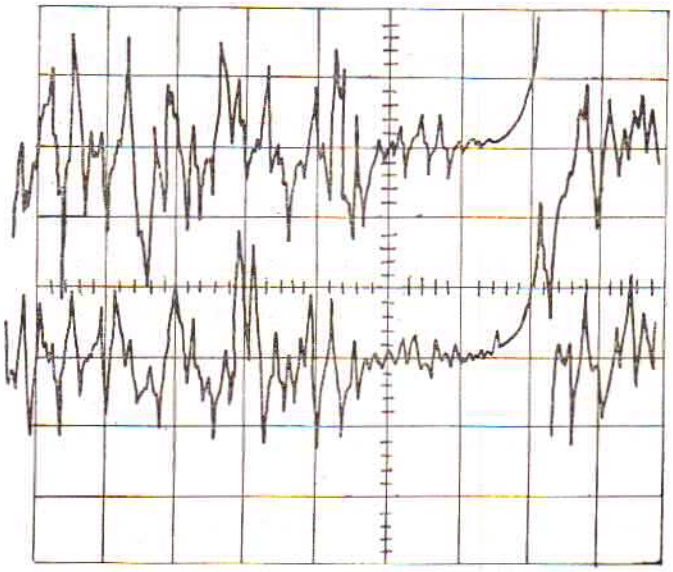
[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-12 ]



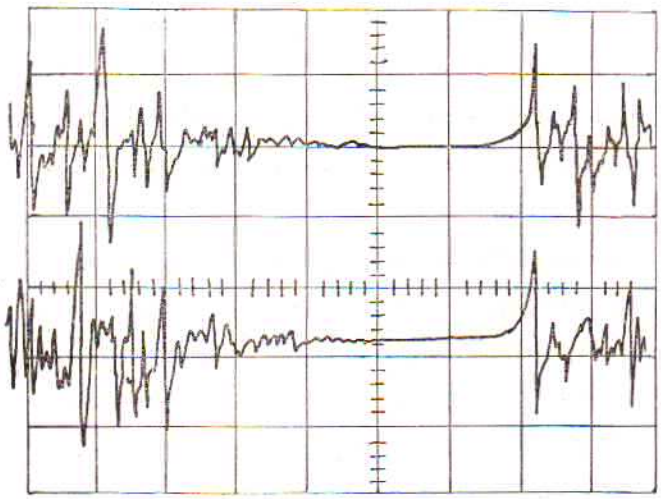

شکل شماره ۱- الکترومایوگرام عضلات ماضغه و گیجگاهی درحالت استراحت فک پائین (طبیعی) که نشان‌دهنده حداقل فعالیت عضلانی میباشد،




شکل شماره ۲- الکترومایوگرام عضلات ماضغه گیجگاهی درحالت استراحت فک پائین ( بیماری که درد و ناراحتی عضلانی دارد ) نشان دهنده فعالیت بیشتر عضلانی در مقایسه با شکل‌شماره ۱ میباشد .



شکل‌شماره ۳- الکترومایوگرام عضلات ماضغه و گیجگاهی بهنگام واردآوردن ضربه به برجستگی چانه در حین انقباض ارادی‌کامل عضلات بالابرنده فک در اشخاص فاقد سندرم مفصل گیجگاهی فکی.



شکل‌شماره ۴- الکترومایوگرام عضلات ماضغه و گیجگاهی بهنگام واردآوردن ضربه به برجستگی چانه در حین انقباض ارادی کامل عضلات بالابرنده فک با سندرم مفصل گیجگاهی فکی .

بررسی عکس‌العمل انقباضی فک پائین(Jaw jerk reflex) برای اولین بار متوجه شدند که اگر ضربه‌ای به برجستگی چانه (Symphysis) در حین انقباض ارادی کامل عضلات بالابرنده فک پائین (Clenching) وارد آید ، منحنی الکترومایوگراف عضلات ماضغه و گیجگاهی از حالت بسیار متغیر که نشان دهنده فعالیت الکتریکی‌عضلات بهنگام انقباض‌است، به‌شکل خط مستقیم درمی‌آید وپس‌ازمدت کوتاهی بحالت‌اولیه برمیگردد (شکل۳). نکته جالبی که دراین آزمایش مورد توجه قرارگرفت فقدان فعالیت الکتریکی عضلات برای مدت کوتاهی(خط مستقیم) براثر ضربه روی برجستگی چانه درحالی که عضلات مزبور درحال انقباض ارادی کامل می‌باشند . این‌آرامش فعالیتهای الکتریکی عضلات، Silent period (دوره سکوت) نامیده شد. آزمایش‌فوق در یك گروه ۱۰ نفری کاملا سالم ( فاقد هرگونه : اختلالات اکلوزالی ، سابقه درد و ناراحتی در مفصل و عارضه دندانی) انجام پذیرفت و میانگین زمان Silent period ۲۴ میلی‌ثانیه ، حد اکثر آن ۳۰ میلی ثانیه ، و حداقل آن ۲۰ ثانیه بود . همانطوریکه درشکل‌شماره ۳ملاحظه میگردد الکترومایوگرافی، نوسانات‌الکتریکی متغیری که معرف انقباض ارادی‌عضلات‌ماضغه وگیجگاهی میباشد نشان میدهد ضربه‌ای به‌برجستگی چانه وارد آمده علیرغم انقباض ارادی عضلات Silent period درتعقیب آن دیده میشود.

عین آزمایش فوق دریك گروه ۱۷ نفری که به‌سندرم مفصل

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-12 ]

گیجگاهی‌فکی مبتلا بودند، انجام گردید. براساس شکل‌شماره ۴ میانگین زمان Silent period (۲۴ میلی‌ثانیه در اشخاص سالم فاقد این سندرم) به ۶۰ میلی‌ثانیه دراشخاصیکه این سندرم را داشتند افزایش‌یافت. نکته دیگری کـه دراین بـررسی ملاحظه گردید افزایش زمان Silent period ارتبـاط مستقیمی با شدت بیماری‌دارد بطوریکه‌درمراحل پیشرفته این‌سندرم زمان Silent period طولانی‌تر از موقعی است که این سندرم با علائم خفیفی همراه باشد (۲۶–۲۹). ازآنجائیکه‌شدت‌علائم این‌سندرم‌معمولا دردوطرف صورت به‌یك اندازه نمیباشد چنین تصورشد که زمان Silent period عضلات‌ماضغه‌وگیجگاهی درطرفی که‌علائم‌شدیدتر است باید بیشتر از طرف مقابل باشد در حالیکـه الکترومایو- گرافی نشانداد که این زمان درهر دوطرف تقریباً مساوی است (۲۶–۳۰–۳۱).

بیماران‌فوق که بااستفاده ازاسپلنیت وتصحیح اکلوژن مداراشدند نه‌تنها علائم وناراحتیهای آنها بعداز یك الی دوهفته ازبین رفت بلکـه میانگین زمان Silent period بحد طبیعی کاهش یـافت (۲۶–۳۲–۳۷).

**بحث :**

منشاء پاتوفیزیولـوژی ( Pathophysiology ) سندرم مفصـل گیجگاهی فکی هنوز ناشناخته است و نظـر به اینکه اکثر این بیماران فاقد علائم رادیوگرافی می‌باشند، تشخیص دقیق آن‌مشکل است . براساس تحقیقات اخیر اسپاسم عضلات جونده یکی‌ازعلائم مشخصه این سندرم بشمارمی‌رود (۱۲–۱۶) بنابراین علمی‌ترین طریقه تشخیص آن الکترومایوگرافـی و اندازه‌گیری زمـان Silent period عضلات‌ماضغه‌وگیجگاهی می‌باشد. معمولامیانگین زمان Silent period دربیماران ۶۰ میلی ثانیه بوده در حالیکه میانگین آن درافراد سالم درحدود ۲۴ میلی ثانیه گزارش شده است (۲۶–۳۰) . درحال‌حاضر شواهد علمی‌کافی موجوداست که این سندرم سبب افـزایش زمان Silent period از حد طبیعی میگردد (۲۶–۲۹–۳۰–۳۲) مضافاً به‌اینکه افزایش‌آن بـستگی به‌شدت بیماری دارد بدیـن معنی‌که هر چقدر علائم این سندرم شدیدتر باشد زمان Silent period بیشتر خـواهد بود . علائم این‌سندرم دربیماران فوق‌بعداز گذاشتن‌اسپلنیت و تصحیح‌اکلوژن بعد از یك‌یا دوهفته ازبین رفته بعلاوه بعد از این بهبود زمـان افزایش یافته Silent period بحدطبیعی برمیگردد . باتوجه به نتایج درمان چنین می‌توان نتیجه‌گرفت کـه فقدان هم‌آهنگی‌بین اکلوژن ومفصل‌گیجگاهی فکی سبب بروز ایـن سندرم میگردد بدین معنی‌که اختلالات اکلوزالی درحالت Centric relation وNon-working باعث تغییر موقعیت فك پائین شده کـه نتیجتاً سبب اسپاسم عضلات جونده میگردد . تحت این‌شرایط اختلالاتی درسیستم نوروفیزیولوژی عضلات‌فوق پیداشده که منجر به‌افزایش زمان‌Silent period میگردد. براساس‌تحقیقاتی که‌اخیراً صورت گرفته (۳۱) گذاشتن اسپلنیت اکریلی فك‌بالا و یاقطعاتی از آن دردهان اشخاص سالم (فاقد علائم سندرم مفصل گیجگاهی فکی) سبب افزایش فاصله‌عمودی فکین ، افزایش طول عضلات‌بالا برنده فك و افزایش فشار ناشی از انقباض عضلات فوق روی دندانهای درحال تماس بااسپلنیت شده که منجر به‌بروزاختلالاتی دردستگاه نوروفیزلوژی عضلات‌مربوطه گشته نتیجتاً زمان Silent period از۳۵ میلی‌ثانیه‌به۵۰ میلی ثانیه افزایش می‌یابد. ازمطالعات‌فوق می‌توان چنین نتیجه‌گرفت که اگـر تحت شرایطی ، اختلالات سریع و ناگهانی در اکلوژن اشخاص سالم و طبیعی بروز نماید بطوریکه تعدادی ازدندانها بجای تمام دندانها در تماس بـاشند سبب افزایش‌زمان Silent period میگردد که ممکن‌است‌مربوط به‌عدم ثبات اکلوژن باشد کمااینکه چنین عدم ثبات اکلوژن در نتیجه اختلالات اکلوزالی در این سندرم دیده میشود بطوریکـه زمان Silent period افزایش می‌یابد.

در مورد مکانیسم Silent period احتمالا تحـریك انتهای آزاد اعصاب حسی زیر:

۱ – Periodontal receptors در الیاف پـریودونت (۳۴ – ۳۵)

۲ – Golgi tendon organ درمحل اتصال عضلات به‌استخوان (۳۰)

۳ – Muscle spinale درعضلات جونده (۳۰)

۴ – Joint receptors درمفصل گیجگاهی‌فکی (۳۶) وغیره‌سبب بروز آن میگردد بطوریکه اگر این اعصاب حسی بعلت عواملی مثل ضربه بهنگام انقباض عضلات جونده تحریك شوند بلافاصله این‌تحریك‌ازطریق اعصاب‌حسی‌بمرکز جلوگیری کننده‌نورونی (Inhibiting interneuron) انتقال یافته وازآنجاسبب‌تـوقف فعالیتهای الکتریکی عضلات برای مدت کوتاهی ازطریق مرکز حرکتی عصب زوج پنجم (Motor nucleus of nerve V) میگردد که درمنحنی الکترومایوگرافی بشکل خط مستقیمی‌دیده میشود . ضمناً اعصاب حسی عضلات جونده (Muscle spindle) مستقیماً بامرکز حرکتی‌عصب زوج پنجم درارتباط بوده وانقباض شدید عضله سبب‌کاهش فعالیت این اعصاب حسی و نتیجتاً سبب‌کاهش فعالیت مرکز حرکتی و کاهش فعالیتهای الکتریکی عضلات شده که‌منجر به‌بروز Silent period میگردد (۳۵ و ۳۶) و اما در بیمارانی که‌این‌سندرم را دارند چنین پیشنهاد شده‌است که اسپاسم عضلات جـونده سبب افزایش‌فعالیت ( Golgi tendon organ) ودر نتیجه سبب افزایش زمان توقف فعالیتهای الکتریکی عضلات جونده (افزایش زمان Silent Period) میگردد وهرچه اسپاسم

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-12 ]

اسپاسم شدیدتر باشد این زمان طولانی‌تر خواهد بود ( ۲۶ ) . مطالعات و تحقیقات بیشتری جهت تعیین دقیق مکانیسم Silent period وافزایش‌آن در این سندرم ضرور بنظرمیرسد.

**خلاصه:**

سندرم مفصل گیجگاهی فکی یك ناراحتی خاصی است که دارای علائم متعددی میباشد که شایعترین آنها عبارتند از : دردگنگ ومداوم درناحیه مفصل و عضلات جونده ، محدودیت حرکات فك پائین که ممکن‌است همراه‌باانحراف فك پائین بهنگام بازکردن باشد، صداهای فك شامل Click و Crepitue درخلال بازکردن ودرد عضلات ومفصل بهنگام معاینه ولمس ، چون تغییرات بافتی و رادیوگرافی‌درمراحل اولیه این‌بیماری دیده نمی‌شود تشخیص آن براساس معاینات بالینی صورت میگیرد. مطالعات وتحقیقات الکترومایوگرافی‌نشان داده که زمان Silent period درسندرم مفصل گیجگاهی فکی ازحد طبیعی افزایش می‌یابد و پس‌ازدرمان مجدداً بحد طبیعی بر میگردد و چنین پیشنهاد شده است که افزایش زمان Silent period می تواند وسیله‌ای برای تشخیص این سندرم باشد.

REFERENCES :


1- Costen, J . B.; A Syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon disturbed function of the temporomandibular joint. Ann. Otol. Rhin. and Laryng., 43: 1, 1934.

2- Sicher, H.: Temporomandibular articulation in mandibular overclosure. J. Am. Dent. A ., 36 : 131, 1934.

3- Sicher, H.: Some aspects of the anatomy and Pathology of the temporomandibular articulation . N. Y. Dent. J., 14: 451, 1948.

4- Schwartz, L. Temporomandibular joint syndrome. J. Prosth. Dent., 7: 489, 1957.

5- Schwartz, L.: Conclusion of the temporomandibular joint clinic at Columba. J. Periodontic., 29: 210, 1958.

6- Laskin, D. M.: Etiology of the pain - dysfunction syndrome. J. Am. Dent. A., 79: 147, 1969.

7- Lupton, D. E.: Psychological aspects of temporomandibular joint dysfunction. J. Am. Dent. A., 79: 131, 1969,

8- Moulton, R.: Emotional factors in non-organic temporomandibular joint pain. Dent. Clin. North Am., P. 605, 1966.

9- Shore, N. A : Education program for patients with temporomandibular joint dysfunction - Clicking and its prevention. J. Prosthet. Dent. 24, 77. 1970.

10- Bernstein, M. D., Mohl, N. D., and Spiller, H.: Temporomandibular joint dysfunction masquera - ding as disease of the ear, nose and throat. Trans. Amer. Acad. Ophthal. , Otolaryng . 73: 1208 - 1217, 1969.

11- Kelly, H. T., and Goodfriend, D . J.: Vertigo attributable to dental and temporomandibular joint causes. J. Pros. Dent. 14: 159, 1964.

12- Frauks , A . S . T . Masticatory muscle hyperactivity and temporomandibular joint dysfunction. J . Prosth. Dent., 15: 1122, 1965.

13- Laskin, D.M.: Etiology of the pain-dysfunction syndrome. J. Am. Dent. A., 79: 147, 1969.

14- Ramfjord, S. P.: Dysfunctional temporomandibular joint and muscle pain. J. Prosth. Dent . , 11 : 353, 1961.

15- Travell, J.: Temporomandibular joint referred from muscles of the head and neck. J. Prosth. Dent. 10: 745, 1960.

16- Thompson, J. R.: Tempromandibular disorders: Diagnosis and dental treatment. In Sarnat , B. G. (ed.) The temporemandibular joint . Springfield, Ill, Charles, C. Thomas, P. 122-144. 1951.

17- Granger, E. R.: Occlusion in temporomandibular joint pain, J. Am. Dent. A., 56: 659, 1958.

18- Lindbolm, G. Disorders the temporomndibular joint. Acta Odont. Scandinav., 11: 61, 1953 .

19- Posselt, U. and Addiego , B . J.: A gnatho - thesiometric study of various mandibular positions in individuals with normal and abnormal function of the temporomandibular joint. Odont. Rev., 9 No 1:1, 1958.


[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-12 ]

20- Munro, R. R.: Electromyography of the masseter and anterior temporalis muscles in subjects with potential temperomandibular joint dysfunction. Aust. Dent. J., 17: 209, 1972.
21- Schwartz, L.: Disorders of the temporomandibular joint. W. B. Saunders Co. Philadelophia, 1959.
22- Ramfjord, S. P. and Ash, M. M., Jr.: Occlusion. Second Edition. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1971.
23- McCall, C. M., Jr., Szmyd, L., and Ritter, R. M.: Personality charactersitics in patients with temporomandibular joint dysfunction. J. Am. Dent. A., 62: 694, 1961.
24- Moulton, R.: Psychiatric considerations in maxillofacial pain. J. Am. Dent. A., 51: 408, 1955.
25- Terry, H. T., Lammie, G. A., Main, J., and Tuescher. G. W.: Occlusion in the stress situation. J. Am. Dent. A. 60: 629, 1960.
26- Besrette, R., BishoP, B.. and Mohl, N.: Duration of masseteric silent period in patients with TMJ syndrome. J. Appl. Physiol, 30: 864, 1971.
27- Moyers, R. E.: Tempromandibular muscle contraction patterns in angle class II, division 1 malocclusion: An electromyographic analysis. Am. J. Orthodont, 35: 837, 1949.
28- Perry, T.: Muscular changes associated with temporomandibular joint dysfunction. J. Am. Dent. A. 54: 644, 1957.
29- McCall, W. D, Uthman, A. A., Goldberg, S. B., and Mohl, N. D.: Symptom severity and silent periods. N. Y. S. Dental Journal, 58. Feb. 1978.
30- Widmalm, S. E.: The silent period in the masseter muscle of patients with TMJ dysfunction. Acta Odont. Scand., 34: 43. 1976.
31- Moini, M. R.: The effect of the splint on the jaw muscle electromyographic silent period. M. S. Thesis. State University of New York at Buffalo, Schoul of Dentistry, Buffalo, New York, 1978.
32- Beemsterbor, P. L., McNamara, D C., Holden, S. and Ash, M. M., Jr.: The effect of the bite plane splint on the electromyographic silent period duration. J. Oral Rehab., 3: 349, 1976.
33- Moini, M. R., MaCall, W. D., Jr., and Mohl, N. D.: Jaw muscle silent period: The effect of acrylic splint. J. Dent. Res. In Press 1980.
34- Mohl. N., Bessette, R. and Bishop, B.: Contribution of Periodontal receptors to the masseteric silent period. J. Dent, Res., 53: 1196, 1974.
35- Sessle, B. J., and Schmitt, A.: Effects of controlled tooth stimulation on Jaw muscle activity in man, Arch. Oral Biol., 17: 1597, 1972.
36- Klineberg, I. J., Greefield, B.E., and Wyke, B. O.: Contribution to the reflex control of mastication from mechanoreceptors in the TMJ capsule. Dent. Prac., 21: 73, 1970.
37- McNamara, D. C.: Electrodiagnosis at median occlusal position for human subjects with mandibular joint dysfunction. Arch. Oral Biol., 21: 325, 1976.

[ Downloaded from jmciri.ir on 2026-11-12 ]