

Occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders: A narrative review study

Ezatollah Jalalian^{1,*}, Shiva Mahboubi², Verishe Rastin³

1- Associate Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Prosthodontist, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Kurdistan University of Medical Sciences, Sanandaj, Iran

3- Post-Graduate Student, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info	Abstract
<p>Article type: Review Article</p>	<p>Background and Aims: Temporomandibular disorders refer to a set of musculoskeletal problems that affect the temporomandibular joint, masticatory muscles, and surrounding anatomical structures. These disorders are associated with symptoms such as pain, click, asymmetry, or reduced maximum opening. The etiology of many temporomandibular disorders is complex, for this reason the initial treatments must be reversible and non-invasive. The use of occlusal splints is effective in reducing symptoms, and therefore, it is recommended in early and even long-term treatment of these disorders. These appliances play major role in developing conditions such as stabilizing joint position, creating favorable occlusal conditions that lead to normal muscle function, and protecting teeth and supporting structures against dental wear. The purpose of this article was to present a comprehensive review of occlusal splints in Persian language.</p> <p>Materials and Methods: A search on Pubmed and Google scholar databases was done and the keywords "occlusal splints" and "temporomandibular disorders" were used. The inclusion criterion was articles published in English in the field of the types of occlusal splint between 1980 and 2020.</p> <p>Conclusion: In this review, the occlusal splints and their applications have been introduced. The success or failure of treatment with occlusal splints depends on various factors such as the correct selection of patients, the process of manufacturing, occlusal adjustment of splints, and the patients' cooperation.</p> <p>Keywords: Occlusal splint, Temporomandibular disorder, Occlusion</p>
<p>Article History: Received: 12 Jan 2024 Accepted: 25 May 2024 Published: 1 Jun 2024</p>	
<p>Corresponding Author: Ezatollah Jalalian</p> <p>Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Azad University of Medical Sciences, Tehran, Iran</p> <p>(Email: E.jalalian.40@gmail.com)</p>	
<p>Cite this article as: Jalalian E, Mahboubi Sh, Rastin V. Occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders: A narrative review study. J Dent Med-TUMS. 2024;37:5.</p>	



انواع اسپلینت‌های اکلوزالی در درمان اختلالات مفصل گیجگاهی - فکی: یک مطالعه روایی مروری

عزت الله جلالیان^{۱*}، شیوا محبوبی^۲، و ریشه راستین^۳

- ۱- دانشیار گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران
 ۲- استادیار گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان، سنندج، ایران
 ۳- دستیار تخصصی گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران

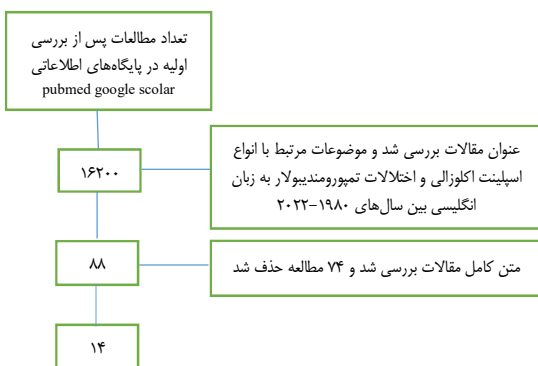
اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: مقاله مروری</p> <p>دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۲ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۰۵ انتشار: ۱۴۰۳/۰۳/۱۲</p>	<p>زمینه و هدف: اختلالات تمپورومندیبولار به مجموعه‌ای از مشکلات عضلانی اسکلتی اطلاق می‌شود که مفصل گیجگاهی - فکی (تمپورومندیبولار)، عضلات چونه و ساختارهای آناتومیک اطراف را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این اختلالات با علائمی از جمله درد، صدای مفصلی، آسیمتری یا کاهش بازشدگی مندیبل همراه می‌باشند. اتیولوژی بسیاری از اختلالات مفصل تمپورومندیبولار پیچیده است به همین دلیل درمان‌های اولیه باید قابل برگشت و غیرتهاجمی باشند. استفاده از اسپلینت‌های اکلوزالی در کاهش سمپتوم‌ها مؤثر واقع شده و به همین دلیل در درمان اولیه و حتی طولانی مدت بسیاری از این اختلالات مورد تجویز واقع می‌گردد. هدف این مقاله ارائه یک بررسی جامع از انواع اسپلینت‌های اکلوزالی به زبان فارسی بود.</p> <p>روش بررسی: برای یافتن مطالعات مرتبط جستجو در پایگاه اطلاعاتی Pubmed و Google scholar انجام شد و از کلید واژه‌های "اسپلینت‌های اکلوزالی" و "اختلالات تمپورومندیبولار" استفاده شد. معیار ورود مطالعه، مقالات چاپ شده به زبان انگلیسی، در زمینه انواع اسپلینت‌های اکلوزالی در محدوده سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۲ بود.</p> <p>نتیجه گیری: در این مطالعه به معرفی اسپلینت‌های اکلوزالی و کاربردهای هر کدام از آن‌ها پرداخته شده است. موفقیت یا شکست درمان با اسپلینت‌های اکلوزالی به عواملی چون انتخاب صحیح بیماران جهت درمان، فرآیند ساخت و تنظیم اکلوزالی اسپلینت‌ها و نیز همکاری بیماران بستگی دارد.</p> <p>کلید واژه‌ها: اسپلینت اکلوزالی، اختلالات تمپورومندیبولار، اکلوزن</p>
<p>نویسنده مسؤول: عزت الله جلالیان</p> <p>گروه آموزشی پروتزیهای دندان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی، تهران، ایران</p> <p>(Email: E.jalalian.40@gmail.com)</p>	

مقدمه

مداخلات درمانی وسیعی برای درمان اختلالات مفصل تمپورومندیبولار وجود دارد که شامل درمان‌های محافظه کارانه تا انجام جراحی می‌باشد. اسپلینت‌های اکلوزالی به عنوان یک درمان محافظه کارانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. اسپلینت‌ها ابزارهای کلینیکی هستند که بر روی تمامی و یا قسمت بیشتر دندان‌ها در یک قوس دندانی به کار می‌روند و در طرح‌های مختلفی در دسترس می‌باشند، که می‌تواند بر اساس نیاز بیماران تهیه شود اسپلینت‌های اکلوزالی یک وسیله متحرک داخل دهانی می‌باشد که با نام‌های دیگری چون نایت‌گارد، بایت‌گارد و اپلاینس‌های داخل دهانی شناخته می‌شود. اسپلینت‌ها از آکریل سخت ساخته می‌شود و بر روی سطح اکلوزال و انسیزال دندان‌ها قرار می‌گیرد و باید دارای تماس اکلوزالی دقیق با دندان‌های سمت مقابل باشد. این اپلاینس‌ها در ایجاد شرایطی چون ثابت کردن موقعیت مفصلی، ایجاد شرایط مطلوب اکلوزالی که منجر به فانکشن نرمال عضله می‌شود و نیز محافظت از دندان و ساختارهای ساپورت کننده در برابر سایش دندانی نقش دارند. (۱،۲). در جستجوی منابع فارسی مطالعه ای با هدف معرفی و بررسی جامع این اسپلینت‌ها یافت نشد. بنابراین این مطالعه با هدف ارائه یک بررسی جامع از انواع اسپلینت‌های اکلوزالی به معرفی اسپلینت‌های اکلوزالی و کاربردهای هر کدام از آن‌ها به زبان فارسی پرداخته شده است.

روش بررسی

برای یافتن مطالعات مرتبط جستجو در پایگاه اطلاعاتی Pubmed و Google scholar انجام شد، و از کلید واژه‌های "اسپلینت‌های اکلوزالی" و "اختلالات تمپورومندیبولار" استفاده شد. این مطالعه در پاییز سال ۱۴۰۲ انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه، شامل تمام مقالاتی بود که به زبان انگلیسی در مورد اسپلینت‌های اکلوزالی در این پایگاه‌های اطلاعاتی در دسترس بود و در سال‌های بین ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۲ انجام شده بودند. مقالاتی که به موضوع مورد نظر نمی‌پرداختند و مقالاتی که به زبان انگلیسی نبودند، از مطالعه حذف شدند. با توجه به معیارهای ورود و خروج ۸۸ مطالعه انتخاب شد که پس از بررسی متن کامل مقالات از توضیحات ۱۴ مقاله جهت معرفی اسپلینت‌های اکلوزالی در متن حاضر استفاده شد.



موارد استفاده از اسپلینت اکلوزالی

- بیماران با میالژیای عضلات جونده یا آرتراژیای مفصل تمپورومندیبولار (۳).
- بیماران با میواسپاسم یا میوزیت (۳).
- بیماران با یک تاریخچه از تروما یا التهاب مفصل و یا وجود عادات پارافانکشنال مثل براکسیسم (۳،۴،۵).
- بیماران با شرایط اکلوزنی ناپایدار (۳).
- بیماران با دردهایی در ارتباط با استرس مانند سردردهای تنشی و درد گردنی با منشا عضلانی (۶،۷)
- بر مبنای طبقه بندی داوسون اسپلینت‌ها به سه دسته کلی تقسیم بندی می‌شوند (۸).

- Permissive Splints
- Directive Splints (Non-Permissive Splints)
- Pseudo Permissive Splints

اسپلینت‌های اکلوزالی permission دارای سطح صاف در هر طرف می‌باشند و به عضلات اجازه می‌دهند تا مندیبل در موقعیت مرکزی بدون اینترفرنس قرار دهد و موجب جدا شدن کامل کندیل‌ها با تماس‌های همزمان دندانی می‌شود که موجب بالانس فانکشن عضلانی و حذف کانتکت‌های اکلوزالی نامناسب می‌شود که در نتیجه فعالیت عضلانی کنترل می‌شود (۹). این دسته را خود می‌توان به دو نوع تقسیم بندی کرد که شامل اپلاینس‌های ثابت دهنده با پلن صاف (Flat plane stabilization splint) است که به آن اسپلینت میشیگان (Michigan splint) هم گفته می‌شود و باعث افزایش ثبات اکلوزالی و استراحت عضلات می‌شود. موارد استفاده اسپلینت میشیگان شامل

حرکات پارافانکشنال و نیز کشش مفصل تمپورومندیولار می‌شود. این وسیله از کلنچینگ به وسیله جلوگیری از حرکات فانکشنال و غیرفانکشنال دندان‌های خلفی جلوگیری می‌کند. از عوارض جانبی آن سوپرااپشن دندان‌های خلفی می‌باشد (۱۳، ۱۲) (شکل ۲).



شکل ۲- بایت پلن قدامی معمولی A: سطح بافتی B: سطح خارجی
C: نمای قدامی بایت پلن D: نمای طرفی بایت پلن قدام (۱۱)

بایت پلن قدامی کوچک فقط با انسیزورهای ماگزایلا در تماس است و به عضلات اجازه استراحت می‌دهد. این اسپلینت بیشتر در بیمارانی که درد عضلانی به صورت حاد یا مزمن دارند پیشنهاد می‌شود و تحت عنوان NTI (Nociceptive trigeminal inhibitor) شناخته می‌شود. این اسپلینت موجب باز شدن فک از طریق تحریک گیرنده‌های مهارکننده درد عصب تری ژمینال موجود در لیگامان پرپودنتال دندان‌های قدامی فک پایین می‌شود و در نتیجه باعث مهار انقباضات عضلات بالابرنده از طریق عصب تری ژمینال می‌شود (۱۴) (شکل ۳).



شکل ۳- بایت پلن قدامی کوچک (mini) (۱۱)

استفاده در ناهنجاری و درد مفصلی گیجگاهی و عضلانی، براکسیسم شدید، تشخیص و درمان ترومای اکلوژن و ثابت سازی موقعیت ایده آل مندیبیل قبل از ایجاد اکلوژن نهایی می‌باشد، همچنین در موارد مورد نیاز جهت تغییر در ابعاد عمودی صورت و نیز بعد از بازسازی دندان‌های و درمان ارتودنسی کاربرد دارد (۱۰) (شکل ۱).



شکل ۱- A: اسپلینت میشیگان B: نمای فرونتال اسپلینت میشیگان
C: نمای لترال اسپلینت میشیگان (۱۱)

دسته دوم از اسپلینت‌های اکلوزالی permission، بایت پلن قدامی (Anterior bite plane) می‌باشند که در صورت وجود اختلالات عضلانی مربوط به بی‌ثباتی ارتوپدیک یا تغییر ناگهانی در وضعیت اکلوژنی استفاده می‌شود. این اسپلینت خود به دو نوع بایت پلن قدامی معمولی (Traditional anterior bite plane) و کوچک (Mini anterior splint) تقسیم بندی می‌شود. بایت پلن قدامی معمولی جنس آن از آکریل سخت است، که ۶ یا ۸ دندان خلفی را با طراحی نعل اسبی (Horse shape) را در فک بالا را در بر می‌گیرد. اسپلینت باعث کاهش نیروی کلنچینگ روی عضلات،



شکل ۴- اسپلینت ریپوزیشن قدامی A: سطح بافتی B: سطح خارجی
C: نمای قدامی D: نمای طرفی (۱۱)

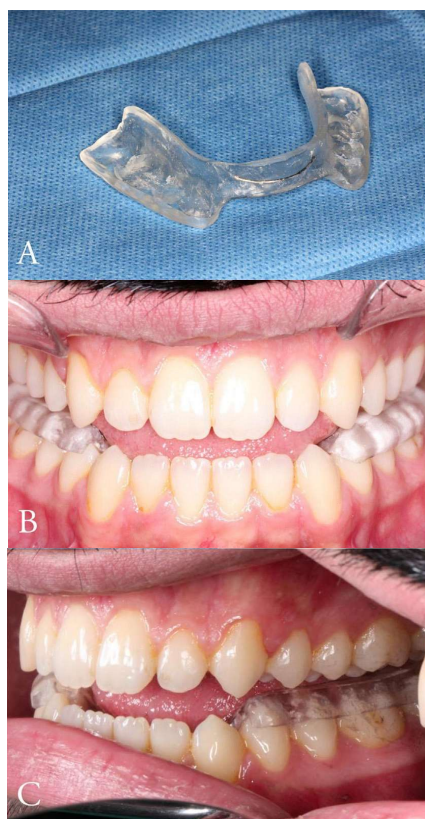
اسپلینت‌های NTI و لوشیا جیگ تحت عنوان (Amcps (Anterior midpoint contact permissive splints)) شناخته می‌شوند. این وسیله فقط دندان‌های قدامی را پوشش می‌دهد، بنابراین احتمال رویش بیش از حد دندان‌های خلفی وجود دارد که می‌تواند منجر به اینترود شدن دندان‌های قدامی بالا شود. اسپلینت مینیاتوری احتمال ایجاد تغییرات نامطلوب اکلوزالی با آن دراستفاده مداوم و طولانی‌مدت بیشتر است. این احتمال وجود دارد که دندان‌های قدامی بالا به دلیل درگیر بودن با این اپالینس و دندان‌های قدامی پایین به دلیل ایجاد تماس با اپالینس دچار لقی شوند، همچنین احتمال بلعیده شدن این اپالینس به دلیل کوچک بودن آن وجود دارد (۱۴) (شکل ۳).

اسپلینت‌های اکلوزالی هدایت کننده (Directive)

این اسپلینت فک پایین را به موقعیت اکلوزالی مشخص شده هدایت می‌کند، در مواردی استفاده می‌شود که یک موقعیت کندیلی قطعی مورد نیاز است. هنگامی که درد مفصل رخ می‌دهد، اسپلینت مندیبل را به جلو می‌کشد و موجب کاهش درد می‌شود. این اسپلینت‌ها در دو موقعیت کلینیکی مفید هستند: ترومای شدید با افیوژن رترودیسکال و جابجایی دردناک دیسک که از بین نمی‌رود. اسپلینت‌های هدایت‌کننده سه نوع عمده دارند (۳،۹،۱۱). اسپلینت جا به جا کننده قدامی (Anterior repositioning splint) این اسپلینت‌ها کلیک دو طرفه را درمان می‌کنند همچنین موقعیت دیسک- کندیل را ثابت و فشار بافت رترودیسکال را با جابجایی قدامی موقعیت کندیل از حالت سنتریک از بین می‌برد. به نظر می‌رسد تأثیر مثبت این اسپلینت‌ها در بیماران با آرتروز مفصل تمپورومندیبولار به دلیل بازآرایی ارتباط نرمال دیسک - کندیل و جلوگیری از فشردن بافت‌های رترودیسکال است (۱۲،۱۳) (شکل ۴).

اسپلینت با بایت پلن خلفی (Posterior bite plane)

این اپالینس‌ها از مواد آکریلی سخت و برای فک پایین ساخته می‌شود، بر روی دندان‌های پره‌مولر و مولر در هر دو سمت قوس ساخته شده و توسط بلاک لینگوالی به هم وصل می‌شوند. در مواردی چون به‌دست آوردن یک موقعیت ماگزیلومندیبولار افقی، در افراد با تغییرات عمودی شدید و تغییرات قرارگیری مندیبل کاربرد دارد. مشخص شده در موارد با از دست رفتن شدید ارتفاع عمودی یا هنگامی که تغییرات قابل ملاحظه در موقعیت قرارگیری قدامی مندیبل وجود دارد این اسپلینت

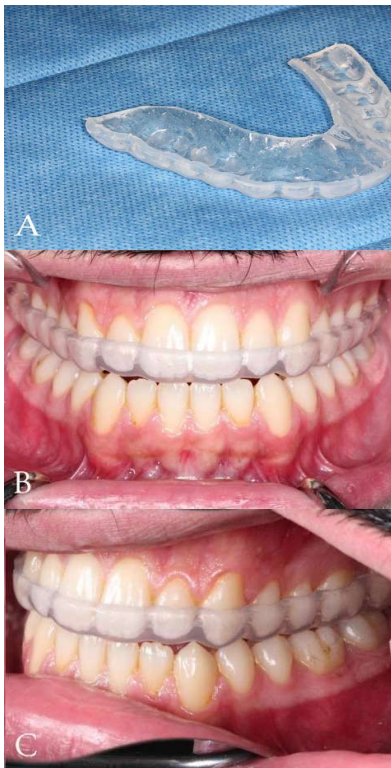


شکل ۵- بایت پلن خلفی. A: نمای بافتی B: نمای فرونتال
C: نمای طرفی (۱۱)

فقط روی دندان‌های خلفی قرار گرفته و دندان‌های قدامی را از هم جدا می‌کند، یکی از معایب این اپالینس‌ها ایجاد این‌بایت خلفی است.



شکل ۶- اسپلینت کششی. A: نمای بافتی B: نمای فرونتال C: نمای طرفی (۱۱)



شکل ۷- A: اسپلینت‌های نرم رابری B: نمای فرونتال C: نمای لترال (۱۱)

هر چند شواهد علمی کافی وجود ندارد اما تعدادی از نویسندگان اعتقاد دارند که این نوع اسپلینت باعث بهبود ظاهر ورزشکاران از طریق افزایش قدرت فیزیکی می‌شود (۱۵،۱۶) (شکل ۵).

اسپلینت‌های کششی (Distraction splint) (محوری)

اسپلینت مندیبولار تماس اکلوژالی را فقط با خلفی‌ترین دندان‌های خلفی در دو سمت قوس ایجاد می‌کند این اسپلینت‌ها در درمان اختلالات داخلی دیسک و التهاب خارج کپسولی کاربرد دارد. در هنگام کلنچینگ بر روی اسپلینت، کندیل به طرف پایین فشرده شده که موجب می‌شود فشار تروماتیک حذف گردد و به دیسک اجازه می‌دهد که در موقعیت نرمال قرار بگیرد، همچنین هنگامی که مندیبل حول اسپلینت می‌چرخد باعث کاهش فشار در مفصل می‌شود.

علاوه بر این می‌توان از آن به عنوان یک اسپلینت محوری یک طرفه با تماس‌های اکلوژالی یک طرفه که تا حد ممکن عقب قرار می‌گیرد استفاده کرد. وقتی که دهان بسته می‌شود این اپلاینس نیروها را به سمت مخالف وارد می‌کند و مقداری نیروها را در همان سمت کمتر می‌کند (۳،۱۷،۱۸) (شکل ۶).

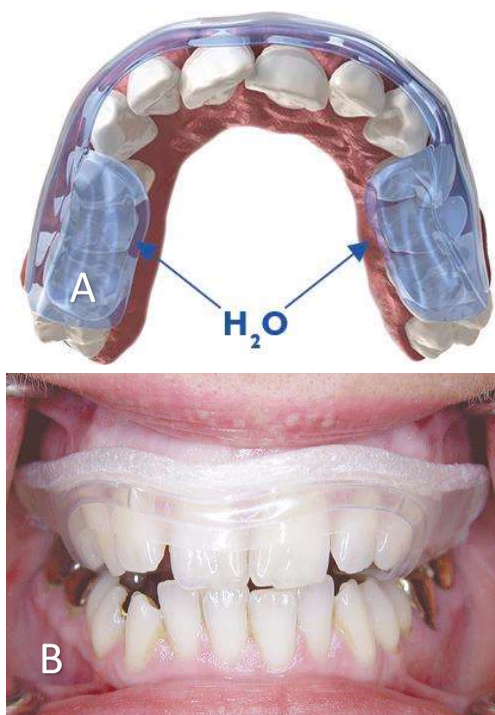
Pseudo Permissive Splints

این اسپلینت‌ها معمولاً برای دندان‌های ماگزایلا ساخته می‌شوند و جنس آن‌ها از مواد قابل ارتجاع است. عملکرد این اسپلینت‌ها از انواع permission متفاوت است بدین صورت که این اسپلینت‌ها ممکن است براکسیسم را بدتر کند زیرا باعث تماس‌های اکلوژالی غیریکنواخت خلفی می‌شوند (۳،۱۷). بیماران با اختلالات مفصلی حاد می‌توانند به صورت اورژانسی و در کمترین زمان با این اسپلینت‌ها درمان شوند. در این دسته اسپلینت‌های نرم (Soft splint) و اسپلینت‌های هیدرواستاتیک (Hydrostatic splint) قرار می‌گیرند (۱۹،۲۰).

اسپلینت‌های نرم

یک اسپلینت قابل انعطاف که تماس‌های یکنواخت و هماهنگ را با دندان‌های مقابل به منظور برطرف کردن درد، ناراحتی، میالژیا، براکسیسم و کلنچینگ برقرار می‌کند. این اسپلینت به راحتی ساخته می‌شود و به عنوان یک درمان فوری برای بیماران با اختلالات فکی حاد و در ورزشکاران به عنوان یک اپلاینس محافظتی کاربرد دارد، با این وجود در درمان آرتروزهای مفصل تمپورومندیبولار کارا نمی‌باشد (۲۱) (شکل ۷).

شود. استفاده مداوم از اسپلینت‌ها ممکن است باعث تغییرات غیرقابل برگشت در اکلوزن شود.



شکل ۸- اسپلینت‌های هیدرواستاتیک A: نمای اکلوزالی
B: نمای فروتنالی (۱۵)

نتیجه گیری

اسپلینت‌های اکلوزالی دارای انواع و کاربردهای مختلف هستند که در تسکین علائم و جلوگیری از عوارض جانبی اختلالات مفصل تمپورومندیبولار نقش دارد. موفقیت یا شکست اسپلینت درمانی به انتخاب بیمار، نحوه ساختن و ادجاست آن و نیز همکاری بیمار در استفاده منظم از آن بستگی دارد.

References:

- 1- Reyes-Sevilla M, Kuijs R, Werner A, Kleverlaan C, Lobbezoo F. Comparison of wear between occlusal splint materials and resin composite materials. *J Oral Rehabil.* 2018;45(7):539-44.
- 2- Benli M, Eker Gütmüş B, Kahraman Y, Gökçen-Rohlig B, Evlioğlu G, Huck O, et al. Surface roughness and wear behavior of occlusal splint materials made of contemporary and high-performance polymers. *Odontology.* 2020;108(2):240-50.
- 3- Yadav S, Karani JT. The essentials of occlusal splint therapy. *Int J Prosthet Dent.* 2011;2(1):12-21.
- 4- Dylina TJ. A common-sense approach to splint therapy. *The J prosth dent.* 2001;86(5):539-45.
- 5- Perea-Lowery L, Gibreel M, Vallittu PK, Lassila LV.

اسپلینت‌های هیدرواستاتیک (اکوالایزر) (Aqualizer)

این اسپلینت بیش از سی سال پیش توسط لرمین معرفی شد و با اسم تجاری اکوالایزر شناخته می‌شود. اکوالایزر یک اسپلینت پیش ساخته است که معمولاً به قالبگیری نیازی ندارد. دارای دو مخزن آب است که با مایع پر شده و با یک پلیت کامی آکریلی به هم متصل شده و روی دندان‌های خلفی قرار می‌گیرد و در درمان دردهای مفصلی، سردرد، درد گردن و شانه و ریپوزیشن مندیبل استفاده می‌شود. این اسپلینت از مواد الاستیک ساخته شده و ناتوانی در ایجاد تماس‌های اکلوزالی هماهنگ باعث کارایی و استفاده کمتر در اسپلینت تراپی شده است (۲۱، ۲۰، ۱۸، ۳) (شکل ۸).

دوره‌های استفاده:

بر اساس یافته‌های موجود قانون مشخصی برای مدت زمان استفاده از اسپلینت اکلوزالی وجود ندارد (۳)، هرچند تعدادی از مطالعات مدت زمان استفاده از آن بر اساس نوع درمان و میزان مهار فعالیت‌های ناخودآگاه پارافانکشنال مانند براکسیسم و کلنچینگ متغیر می‌دانند اما توصیه می‌شود که بیماران در طول شب از اسپلینت استفاده کنند با این وجود در صورتی که بعضی از بیماران در طول روز نیز کلنچینگ یا براکسیسم دارند می‌توانند در طول روز از آن استفاده کنند. در بیماری که به خاطر عادت‌های پارافانکشنالی که دارند به اسپلینت خود یک وابستگی منفی پیدا کرده‌اند باید مدت استفاده از آن به دو ماه محدود شود. اما در بیماری که استفاده از اسپلینت موجب بازگشت فعالیت‌های پارافانکشنال شده اسپلینت باید به صورت مداوم در شب استفاده شود. اسپلینتی که همه دندان‌ها را پوشش نمی‌دهد و یک کانتکت هماهنگ با دندان‌های مقابل ایجاد نمی‌کند نباید برای بیش از ۴ تا ۶ هفته استفاده

3D-printed vs. heat-polymerizing and autopolymerizing denture base acrylic resins. *Materials.* 2021;14(19):5781.

6- Kurita H, Kurashina K, Kotani A. Clinical effect of full coverage occlusal splint therapy for specific temporomandibular disorder conditions and symptoms. *J prosth dent.* 1997;78(5):506-10.

7- La Touche R, Boo-Mallo T, Zarzosa-Rodríguez J, Paris-Alemany A, Cuenca-Martínez F, Suso-Martí L. Manual therapy and exercise in temporomandibular joint disc displacement without reduction. A systematic review. *Cranio®.* 2022;40(5):440-50.

9- Dawson PE. Functional occlusion: from TMJ to smile design:

Elsevier Health Sciences; 2006.

7- Alqutaibi AY, Aboalrejal AN. Types of occlusal splint in management of temporomandibular disorders (TMD). *J Arthritis*. 2015;4(176):2.

8- Al-Moraissi E, Farea R, Qasem K, Al-Wadeai M, Al-Sabahi M, Al-Iryani G. Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int j maxillofac surg*. 2020;49(8):1042-56

9- Boero RP. The physiology of splint therapy: a literature review. *The Angle Orthodontist*. 1989;59(3):165-80.

10- Dhannawat P, Shrivastav S, Ranjit K, Banerjee S. Different types of occlusal splint used in management of temporomandibular joint disorders-A review. *Eur J Mol Clin Med*. 2020;7(7):1787-94.

11- Mahdavy-Izady Z, Jalalian E, Neshandar M, Arazm-Sa A, Meyhami A. Die dimension variation in three impression taking methods. *J Iranian Dent Assoc*. 2009;20(4):286-91.

12- de Baat C, Verhoeff MC, Ahlberg J, Manfredini D, Winocur E, Zweers P, et al. Medications and addictive substances potentially inducing or attenuating sleep bruxism and/or awake bruxism. *J Oral Rehabil*. 2021;48(3):343-54.

13- Kui A, Pop S, Buduru S, Negucioiu M. The use of occlusal

splints in temporomandibular disorders- an overview. *Acta Stomatologica Marisiensis J*. 2020;3(2):3-8.

14- Hobson J, Esser B. Utilizing an Aqualizer® appliance to address back pain through a dental/physical therapy approach. Taylor & Francis; 2022. 93-4.

15- Stapelmann H, Türp JC. The NTI-tss device for the therapy of bruxism, temporomandibular disorders, and headache—Where do we stand? A qualitative systematic review of the literature. *BMC Oral Health*. 2008;8(1):1-23.

16- Saha FJ, Pulla A, Ostermann T, Miller T, Dobos G, Cramer H. Effects of occlusal splint therapy in patients with migraine or tension-type headache and comorbid temporomandibular disorder: A randomized controlled trial. *Medicine*. 2019;98(33).

17- Al-Moraissi E, Farea R, Qasem K, Al-Wadeai M, Al-Sabahi M, Al-Iryani G. Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Oral maxillofac surg*. 2020;49(8):1042-56.

18- Dawson PE. Functional occlusion: from TMJ to smile design: Elsevier Health Sciences; 2006.

19- Cooper BC, Kleinberg I. Relationship of temporomandibular disorders to muscle tension-type headaches and a neuromuscular orthosis approach to treatment. *CRANIO®*. 2009;27(2):101-8.