

## *An Overview of Fixed and Removable Orthodontic Retainers*

Atefe Saffar Shahroudi<sup>1</sup>,  
Rashin Bahrami<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Dental Research Center, Dentistry Research Institute, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Orthodontic Resident, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

(Received July 18, 2020 ; Accepted September 15, 2020)

### ***Abstract***

**Background and purpose:** One of the main challenges in orthodontic treatment is relapse after treatment and return of the teeth to its original position. Therefore, retainers are an essential part of orthodontic treatment. Fixed and removable retainers are commonly used in orthodontic retention. They prevent relapse and require patient's cooperation in using them. This review study aimed at comparing fixed and removable retainers in orthodontic treatment.

**Materials and methods:** Search was conducted for articles published between 2000 and 2020 in PubMed, Embase, Google Scholar, and Cochrane using the following keywords: relapse, retention, bonded, fixed, removable, orthodontics, and retainers.

**Results:** In terms of success rate, fixed retainers were found to be more effective in preventing relapse than removable retainers. No significant difference was reported between the average times required for effectiveness of the retainers. Removable retainers caused less anxiety and speech disorders than fixed retainers. Difficulty in maintaining hygiene is a major problem of fixed retainers which leads to plaque accumulation and periodontal diseases. No study was found to compare these retainers in terms of survival and failure rates, although they were reviewed separately.

**Conclusion:** The choice of retainers depends on the type of orthodontic treatment, the patient's condition, and the duration of its use.

**Keywords:** fixed orthodontic retainer, removable orthodontic retainer, relapse, failure rate, stability, patient satisfaction, hygiene

**J Mazandaran Univ Med Sci 2020; 30 (191): 166-175 (Persian).**

\* **Corresponding Author: Rashin Bahrami** - Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran  
(E-mail: bahramirashin@yahoo.com)

## مروری بر نگهدارنده های ثابت و متحرک ارتودنسی

عاطفه صفار شاهرودی<sup>۱</sup>

راشین بهرامی<sup>۲</sup>

### چکیده

**سابقه و هدف:** یکی از چالش های اصلی در درمان ارتودنسی ریلپس بعد از درمان و بازگشت وضعیت قبلی دندان ها است، به همین دلیل استفاده از انواع نگهدارنده ها جزء جدایی ناپذیر درمان ارتودنسی می باشد. با توجه به اهمیت استفاده از نگهدارنده بعد از درمان ارتودنسی برای جلوگیری از ریلپس و همچنین لزوم همکاری بیمار برای استفاده از آن، مقایسه این دو نگهدارنده از جهات مختلف بسیار حائز اهمیت است. هدف از مطالعه حاضر مقایسه نگهدارنده های ثابت و متحرک ارتودنسی از جنبه های مختلف بود.

**مواد و روش ها:** در این مطالعه مروری با استفاده از واژگان کلیدی نگهدارنده ثابت، نگهدارنده متحرک، ریلپس، میزان شکست، ثبات، رضایت بیمار و بهداشت، جستجویی بر مقالات موجود در پایگاه های اطلاعاتی PubMed، Embase، Google Scholar و Cochrane صورت گرفت. محدوده جستجوی مقالات از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ میلادی بود.

**یافته ها:** از نظر میزان موفقیت، نگهدارنده ثابت بهتر از نگهدارنده متحرک می تواند در جلوگیری از ریلپس درمان تاثیر گذار باشد. از نظر میانگین مدت زمان لازم برای موثر بودن نگهدارنده های ثابت و متحرک اختلاف معناداری بین دو گروه مورد مطالعه وجود نداشت. با این وجود، نگهدارنده های متحرک می توانند به نسبت نگهدارنده های ثابت اضطراب و اختلالات تکلمی کمتری ایجاد کنند. مشکل عمده نگهدارنده های ثابت دشواری در رعایت بهداشت است چرا که سبب تجمع پلاک و جرم می شود و به تبع آن می تواند باعث تاثیر منفی این نگهدارنده ها بر روی سلامت پرپودنتال شود. مطالعه ای که در بازه مطالعاتی، این دو نگهدارنده را از نظر میزان ماندگاری و شکست مقایسه کرده باشد، انجام نشده است هر چند هر کدام به طور جداگانه بررسی شده اند.

**نتیجه گیری:** انتخاب نگهدارنده ها به نوع درمان ارتودنسی، شرایط بیمار و مدت زمان استفاده از آن بستگی دارد.

**واژه های کلیدی:** نگهدارنده ثابت، نگهدارنده متحرک، ریلپس، میزان شکست، ثبات، رضایت بیمار، بهداشت

### مقدمه

درمان ارتودنسی شامل استفاده از ابزاری است که با اعمال نیروی جهت دار سبب پاسخ سلولی می شود و در نتیجه آن دندان ها حرکت می کنند. زمانی که دستگاه ارتودنسی برداشته می شود، فیبرهای الاستیک کشیده

**مؤلف مسئول: راشین بهرامی:** تهران، امیرآبادشمالی، بالاتر از انرژی اتمی، دانشکده دندانپزشکی تهران، بخش ارتودنسی  
E-mail: bahramirashin@yahoo.com

۱. استادیار، گروه آموزشی ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. دستیار تخصصی، گروه آموزشی ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۴/۲۸ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۹/۵/۱۴ تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۶/۲۵

شده موجود در لثه دندان تلاش می کند که دندان ها را به جایگاه اولیه خود بازگرداند که باعث ریلپس ارتودنسی (Orthodontic Relapse) می گردد. ممکن است مدت زمان طولانی نیاز باشد تا این فیبرها به حالت اصلاح شده تطابق پیدا بکنند. در مطالعات بسیاری در گذشته نشان داده شده است که بعد از یک دوره درمان ارتودنسی در بیش از ۷۰ درصد کیس ها بازگشت دندان به حالت قبل اتفاق می افتد (۱-۳). تعدادی از این ریلپس ها به علت رشد نرمال صورت بوده و بعضی به علت فیبرهای الاستیک لثه و (PDL) periodontal ligament بوده است. مشکل اصلی ارتودنسیست ها در رابطه با این ریلپس ها، عدم توانایی پیش بینی آن در کیس های مختلف می باشد. حتی میزان آن عارضه نیز در افراد متفاوت متغیر بوده و نمی توان درجه خاصی از آن را پیش بینی کرد (۴). نکته قابل توجه این است که عارضه ریلپس ارتودنسی به فاکتورهای زیر مرتبط نمی باشد: نوع ساختار دندان های اینسایزور و مولر یا حالتی که دندان از لثه بیرون می آید (۵، ۶) و میزان فاصله ای که دندان های شخص مراجعه کننده برای درمان ارتودنسی از یکدیگر دارد (۵، ۷-۱۰).

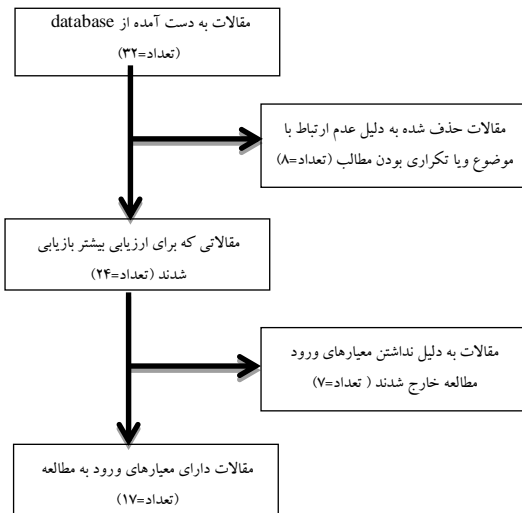
نه تنها پیش بینی این که کدام کیس نیاز به نگهدارنده (retainer) دارد امکان پذیر نیست، بلکه هیچ پیش آگهی در مورد مدت زمان یا بازه استفاده از نگهدارنده و نوع توصیه شده آن وجود ندارد. این حالت سبب شده است که استفاده از نگهدارنده های ارتودنسی برای مدت طولانی حتی چندین سال توصیه شود (۵، ۶). دو نوع اصلی نگهدارنده که امروزه در ارتودنسی مورد استفاده قرار می گیرد شامل نگهدارنده های ثابت و متحرک می باشند. نگهدارنده های ثابت مانند نگهدارنده متصل شونده به دو دندان کاین و نگهدارنده های retainers multi-strand و نگهدارنده متحرک مانند Hawley و فرم داده در خلاء (Essix) می باشند. از نظر میزان موفقیت نگهدارنده ثابت و متحرک، نگهدارنده ثابت بهتر از نگهدارنده متحرک بر روی عدم بازگشت

دندان تاثیر می گذارد (۵). با این وجود عوامل مختلفی وجود دارد که همچنان استفاده از نگهدارنده های متحرک را اجتناب ناپذیر می سازد. تجمع پلاک ها و جرم های دندانی که به علت استفاده طولانی مدت از نگهدارنده های ثابت ایجاد می شود (۱۱) و اختلالات گفتاری از علل مهم نارضایتی بسیاری از بیماران نسبت به استفاده از این نوع نگهدارنده ها و کاهش تمایل به استفاده از این نگهدارنده می باشد. در حالی که استفاده از نگهدارنده های متحرک به دلیل کاهش اضطراب و کاهش اختلالات تکلمی، باعث افزایش میزان اعتماد به نفس در افراد برای حضور در اجتماع و به تبع آن بهبود کیفیت زندگی در زمان استفاده از نگهدارنده ها می گردد (۱۲، ۱۳). با توجه به اهمیت استفاده از نگهدارنده بعد از درمان ارتودنسی برای جلوگیری از ریلپس و همچنین همکاری بیمار برای استفاده از آن، مقایسه این دو نگهدارنده از جهات مختلف بسیار مهم می باشد. هدف از مطالعه حاضر مقایسه نگهدارنده های ثابت و متحرک در ارتودنسی می باشد.

## مواد و روش ها

مطالعه حاضر به صورت مرور شواهد موجود در پایگاه های داده های الکترونیک و با استفاده از واژگان کلیدی نگهدارنده ثابت، نگهدارنده متحرک، ریلپس، میزان شکست، ثبات، رضایت بیمار و بهداشت، صورت گرفته است.

جستجو در میان مقالات موجود در پایگاه های اطلاعاتی PubMed، Embase، Google Scholar، Cochrane انجام شد. محدوده جستجوی مقالات از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ میلادی بود. پس از جستجو با کلیدواژه های ذکر شده و بررسی تک تک این مقالات، ۳۲ مقاله یافت شد که استفاده از نگهدارنده های ثابت و متحرک را مقایسه کرده بودند و از این تعداد ۱۷ مقاله با متن کامل و دارای معیار ورود در دسترس بود. در نمودار شماره ۱ نحوه انتخاب مقالات ذکر شده است.



نمودار شماره ۱: مراحل انتخاب مقالات مندرج در این کار

- در جدول شماره ۱ به اختصار به این مقالات پرداخته شده است. مقالات پس از بررسی جهت مقایسه این دو نگهدارنده در زمینه‌های به شرح زیر تقسیم‌بندی شدند:
- ۱- مقایسه میزان اثر بخشی آنها
  - ۲- مقایسه از نظر میزان شکست و ماندگاری
  - ۳- مقایسه مدت زمان مورد نیاز استفاده از نگهدارنده‌ها
  - ۴- برای کنترل ریلپس
  - ۵- تاثیر بر بافت پرپودنتال و بهداشت
  - ۶- تفاوت این دو در رابطه با رضایت بیماران و تاثیر بر کیفیت زندگی
  - ۶- مقایسه از نظر هزینه‌ها

جدول شماره ۱: خلاصه مقالات از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰

سال انتشار	نویسنده	مورد بررسی	موضوع	نتیجه
۲۰۰۷	Attack (۱۴)	Efficacy	Which way forward? Fixed or removable lower retainers	ریلپس می تواند در قسمت لیپالی متدیل (از نقطه نظر جابجایی نواحی تماس) در صورت استفاده از هر دو نگهدارنده ثابت و متحرک می تواند رخ دهد و میزان ریلپس در هر دو نوع نگهدارنده از نظر آماری متفاوت نیست.
۲۰۱۸	Jin (۱۵)	Efficacy/Survival and failure rates of retainers	Survival analysis of orthodontic retainers	تاثیر کلیکی نگهدارنده ثابت در حفظ موقعیت دندان های مندیبل بیش تر از نگهدارنده متحرک بوده است.
۲۰۱۷	Steinnes (۱۶)	Efficacy/Satisfaction	Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up.	این مطالعه نشان داد نگهدارنده ثابت از نظر ثبات درمان بهتر از نگهدارنده متحرک بر روی عدم ریلپس دندان تاثیر می گذارد و همچنین نشان دادند که بیماران رضایت بیش تری از نگهدارنده های ثابت دارند.
۲۰۱۹	Hussain (۱۷)	Efficacy	Efficacy of removable versus fixed orthodontic retainers. Systematic Review	نگهدارنده های ثابت دارای میزان موفقیت عملکردی بیش تری نسبت به نوع متحرک آن می باشد.
۲۰۱۱	Westerlund (۱۸)	Time	Stability and side effects of orthodontic retainers-a systematic review	میزان ثبات درمان بعد از استفاده از نگهدارنده ثابت بیش تر بوده است ولی در مجموع براساس بررسی انجام شده در بازه زمانی ۵ سال نشان داده است که انتخاب نوع ثابت یا متحرک نگهدارنده بیش تر به شرایط و راحتی بیمار بستگی داشته است.
۲۰۱۱	Rody (۱۱)	Satisfaction/periodontal	Impact of orthodontic retainers on periodontal health status assessed by biomarkers in gingival crevicular fluid	دلیل نارضایتی بسیاری از بیماران نسبت به استفاده نگهدارنده های ثابت، تجمع جرم و پلاک می باشد که اخترا تاویل استفاده بلند مدت از نگه دارنده ثابت را به شدت کاهش داده است و همچنین نشان دادند که تنها وجود نگهدارنده بر روی کیفیت پرپودنتال در بازه زمانی استفاده از نگه دارنده، موثر نیست.
۲۰۱۳	Edman (۱۹)	Periodontal	A randomized controlled trial of three orthodontic retention methods in C lass I four premolar extraction cases—stability after 2 years in retention	تاثیر منفی نگهدارنده های ثابت را بر روی سلامت پرپودنتال مشاهده کردند.
۲۰۱۹	Eroglu (۲۰)	periodontal	Comparative evaluation of salivary microbial levels and periodontal status of patients wearing fixed and removable orthodontic retainers. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics	مطالعه نشان داد که در بین دو نوع نگهدارنده ثابت و متحرک اختلافی از لحاظ سطح میکروبی بزاق دهان و سطح سلامت پرپودنتال وجود ندارد.
۲۰۲۰	Marie-LaureAm (۲۱)	Periodontal	The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: A systematic review	این مطالعه نشان داد نگهدارنده های ثابت ارتودنسی به نظر می رسد نسبتا سازگار با سلامت پرپودنتال است، یا حداقل مربوط به اثرات مضر شدید در پرپودنتال نیست.
۲۰۱۷	Chen (۱۳)	Satisfaction and life style	Speech and orthodontic appliances: a systematic literature review	این مطالعه نشان داد اختلالات گفتاری و تلفظ حروف به صورت ناقص در زمان استفاده از نگهدارنده های ثابت سبب کاهش رضایت از این نوع نگهدارنده شده است.
۲۰۱۳	صالحی (۲۲)	Survival and failure rates of retainers	Comparison of survival time between two types of orthodontic fixed retainer: a prospective randomized clinical trial	میانگین زمان بقا نگهدارنده ثابت از ۴/۴۳ ± ۱۳/۹۶ ماه در نوع Polyethylene woven ribbon fixed retainer و 4.04 ± 15.34 ماه در multistrand stainless steel fixed retainer منفر بوده است.
۲۰۱۱	Ardehsna (۳)	Survival and failure rates of retainers	Clinical evaluation of fiber-reinforced-plastic bonded orthodontic retainers	میانگین زمان بقا نگهدارنده ثابت از ۲/۹۷ ماه در fiber-reinforced thermoplastic fixed retainer و ۱۱/۷۷ ماه در fiber-reinforced fiber-reinforced with polyethylene terephthalate glycol matrix resin fixed retainer و ۱۱/۷۷ ماه در fiber-reinforced fiber-reinforced with polyethylene terephthalate glycol matrix resin fixed retainer with polycarbonate منفر بوده است.
۲۰۰۷	Hichens (۳۴)	Survival and failure rates of retainers/cost	Cost-effectiveness and patient satisfaction: Hawley and vacuum-formed retainers	میزان failure در نگهدارنده های متحرک را در ۶ ماه اول بالای ۱۷ درصد عنوان کرده است.
۲۰۱۴	Tynelius (۲۵)	Cost / Survival and failure rates of retainers	A cost-minimization analysis of an RCT of three retention methods	از نظر هزینه، نگهدارنده ثابت کاتین به نسبت کاتین به تنهایی و این نگهدارنده با نگهدارنده فرم داده در حلاله به ترتیب کم ترین و بیش ترین هزینه را به خود اختصاص داده اند. میزان failure در نگهدارنده های متحرک از نوع فرم داده شده در ۲ ساله ۱۰ درصد بوده است.
۲۰۱۴	Sfondrini (۳۶)	Survival and failure rates of retainers	Clinical evaluation of bond failures and survival between mandibular canine-tocanine retainers made of flexible spiral wire and fiber-reinforced composite	مطالعه نشان داد که نگهدارنده silanized-treated glass fiber-reinforced composite resin fixed retainer و multistrand stainless steel fixed retainer در میزان شکست باوند تنها در طی یک سال پیگیری نداشتند.
۲۰۱۶	نوبی (۳۷)	Survival and failure rates of retainers	Two-year survival analysis of twisted wire fixed retainer versus spiral wire and fiber-reinforced composite retainers: a preliminary explorative single-blind randomized clinical trial	مطالعه نشان داد که نگهدارنده های twisted wire، flexible spiral wire و fiber-reinforced composite اختلاف معنی داری در میزان شکست باوند در طی دو سال پیگیری نداشتند.
۲۰۱۶	گرمی (۳۸)	Periodontal	Displacement and force distribution of splinted and tilted mandibular anterior teeth under occlusal loads: an in silico 3D finite element analysis	این مطالعه نشان داد در دندان های اینسایزو مندیبل تمایل لیبالی داشته باشند، ریتزهای ثابت باعث اعمال استرس های زیادی در ناحیه اپیکال و کرسال این دندان ها در پی وارد شدن نیروهای اکوزالی می شود.

## بحث

## ۱- مقایسه اثربخشی نگهدارنده ثابت و متحرک

جلوگیری از ریلپس درمان ارتودنتیک دلیل استفاده از نگهدارنده ها می باشد و از این جهت مطالعات مختلف بر روی میزان تاثیر نگهدارنده های ثابت و متحرک جهت عدم ریلپس درمان و همچنین مقایسه آن ها پرداخته اند. Atack و همکاران (۲۰۰۷) معتقدند که هیچ الگوی واحدی جهت انتخاب نوع نگهدارنده در بیماران تحت درمان ارتودنسی در دسترس نبوده، بنابراین آنان مطالعه ای جهت مقایسه این دو نگهدارنده، در ۲۹ بیمار انجام دادند. نتایج مطالعه آنان تفاوت معناداری از نظر سلامت پرئودنتال و کراودینگ اولیه در دو گروه نشان نداد. همچنین گزارش کردند که یک ریلپس بعد از درمان ارتودنسی حتی در گروه استفاده کننده از نگهدارنده ثابت مشاهده شد. یافته های مطالعه آن ها نشان داد که ۱۰۰ درصد شرکت کنندگان چه با نگهدارنده ثابت و چه با نگهدارنده متحرک، جابجایی در نقطه تماس را تجربه کرده اند (حتی به مقدار اندک)، که به طور جالبی در برخی از موارد alignment را بهبود بخشیده بود (۱۴).

Steinnes و همکاران (۲۰۱۷) به منظور ارزیابی نتایج استفاده از نگهدارنده ها بر پیامدهای درمان ارتودنسی، ۶۷ بیمار تحت درمان کامل ارتودنسی را انتخاب و به مدت ۸ سال پیگیری نمودند. این محققان از دو معیار peer assessment rating (PAR) و Little's irregularity جهت سنجش پیامدهای استفاده از نگهدارنده ها استفاده نمودند.

یافته های این مطالعه بیان کرد، نگهدارنده ثابت در فک پایین بهتر از نگهدارنده متحرک بر روی عدم بازگشت دندان تاثیر می گذارد اما در فک بالا نتایج بین دو نگهدارنده متفاوت نبود (۱۵). در مطالعه انجام شده توسط Westerlund و همکاران میزان ثبات درمان در بازه زمانی ۵ سال بعد از استفاده از نگهدارنده ثابت بیش تر بوده است (۱۸). با این حال در جمع بندی کلی

مقالات می توان به این نتیجه رسید که در حال حاضر نگهدارنده های ثابت دارای میزان موفقیت عملکردی بیش تری نسبت به نوع متحرک آن می باشد (۱۷)، ولی با بهبود نگهدارنده های متحرک بخصوص از نوع فرم داده در خلاء، رفع مشکلات ساختاری و عملکردی آن ها، می تواند جایگزین نگهدارنده های ثابت شود (۲۹).

با بررسی اکثر مطالعات مشخص می شود که هیچ الگوی واحدی جهت انتخاب نوع نگهدارنده در بیماران تحت درمان ارتودنسی در دسترس نیست (۱۴). اما به طور کلی دلایلی مانند چرخش شدید، فاصله اولیه، درگیری پرئودنتال و انحراف لب جهت انتخاب نوع نگهدارنده پیشنهاد شده اند (۱۱، ۱۳، ۱۴). از طرفی دیگر مطالعات انجام شده جهت ارزیابی اثربخشی استفاده از نگهدارنده های مختلف، معیارهای متفاوتی را به کار گرفته اند. از جمله این معیارها می توان به طول عمر نگهدارنده (۱۵)، peer assessment rating (PAR)، Little's irregularity، سلامت پرئودنتال (۱۴) و رضایت بیمار اشاره نمود.

## ۲- مقایسه میزان ماندگاری و شکست نگهدارنده ها

علل شکست نگهدارنده ها شامل جدا شدن نگهدارنده ثابت، شکسته شدن، از بین رفتن نگهدارنده یا نیاز به تعویض و جابه جایی آن می باشد. متأسفانه مطالعه ای که این دو نگهدارنده را باهم مقایسه کند، تا بحال انجام نشده است؛ در ادامه به تفکیک به بررسی این موضوع در دو نگهدارنده ثابت و متحرک می پردازیم.

Jin و همکاران (۲۰۱۸) مطالعه ای را با هدف ارزیابی طول عمر نگهدارنده های ارتودنسی و دلایل شکست آن ها در ۳۰۹ بیمار (با ۵۹۱ نگهدارنده) انجام دادند. این محققان هر علتی که باعث تعمیر و یا تعویض نگهدارنده شود را طول عمر نگهدارنده تعریف نمودند. طبق یافته های این مطالعه نگهدارنده های ثابت (با میانگین طول عمر ۱۶۰۴ روز) نسبت به سایر نگهدارنده ها طول عمر بیش تری داشتند. بعد از نگهدارنده های ثابت، نگهدارنده های Hawely (با میانگین طول عمر ۱۵۲۹

موفقیت این سه با یکدیگر تفاوت معناداری ندارد، اگرچه میزان شکست و دبانند شدن در طی این دو سال در نگهدارنده‌های fiber-reinforced composite بیشتر از سایرین بود اما این اختلاف معنادار نبوده است؛ با این حال آن‌ها استفاده از نگهدارنده‌های twisted wire را به دلیل کم‌ترین میزان شکست در طی این دو سال، پیشنهاد داده‌اند (۲۷).

مطالعه Sfondrini و همکارانش، بیان کرد که نگهدارنده silanized-treated glass fiber-reinforced composite resin fixed retainer و multistrand stainless steel fixed retainer اختلاف معنی‌داری در میزان شکست باند تنها در طی یک سال پیگیری نداشتند (۲۶).

Ardehsna (۲۰۱۱) نیز با هدف ارزیابی اثربخشی نگهدارنده‌های ارتودنسی تقویت شده با fiber-reinforced thermoplastic (FRP) مطالعه‌ای طراحی نمود. در این مطالعه ۵۶ بیمار به مدت ۳۴ ماه پیگیری شدند. نتایج نشان داد که میانه کلی طول عمر نگهدارنده ۷/۶ ماه بود که بعد از گذشت ۱۲ ماه حدود ۳۳ درصد نگهدارنده‌ها باقی مانده بودند. نگهدارنده‌های ارتودنسی تقویت شده با FRP به‌طور معنی‌داری طولی عمر بیش‌تری را نشان دادند. بیش‌ترین علت شکست مربوط به شکست اتصال enamel-adhesive و یا adhesive-FRP بود. یافته‌های این مطالعه همچنین نشان داد ساخت نگهدارنده زمانی که ضخامت آن از ۰/۵۲ میلی‌متر به ۱/۰۲ میلی‌متر افزایش می‌یابد به‌طور معناداری طول عمر آن را افزایش می‌دهد (۲۳).

Jin و همکاران (۲۰۱۸) معتقد بودند که در هر بررسی باید نقش دندانپزشک (از نظر تجربه و مهارت کاری) لحاظ شود، علاوه بر اینکه برخی از مطالعات نشان داده‌اند که شکست نگهدارنده در درمان‌های انجام شده توسط دندانپزشکان کم‌تجربه بیش‌تر روی می‌دهد (۱۳، ۱۵، ۲۹).

روز)، نگهدارنده‌های ترکیبی (با میانگین طول عمر ۲۵۸ روز) و در نهایت نگهدارنده‌های متحرک (با میانگین طول عمر ۱۰۵ روز) بیش‌ترین طول عمر را داشتند ( $P < 0/001$ ) (۱۵). میانگین طول عمر نگهدارنده‌های ثابت در مطالعه Jin و همکاران (۲۰۱۸)، ۱۶۰۴ روز به دست آمده که بیش‌تر از مطالعات گذشته بود به طوری که طول عمر نگهدارنده ثابت در مطالعه Scheibe و Ruf (۲۰۱۰) ۹۰۰ روز (۳۰)، در مطالعه Lie و همکاران (۲۰۰۸) ۶۰۰ روز (۳۱) گزارش شده بود. این محققان اظهار نمودند که طول عمر نگهدارنده در فک بالا و پایین تفاوت معناداری ندارد (۱۸)، که این نتیجه با یافته‌های مطالعه Al-Nimri و همکاران (۲۰۰۹) همخوانی دارد، اما در مطالعه Segner و Heinrici (۲۰۰۰) مشخص شد که طول عمر نگهدارنده در فک بالا کم‌تر از فک پایین است (۳۲).

صالحی و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه خود با استفاده از معیارهای عمر نگهدارنده و میزان شکست آن به مقایسه پیامدهای استفاده از دو نوع نگهدارنده پرداختند. در این مطالعه بیماران هر سه ماه یکبار به مدت ۱۸ ماه پیگیری شدند و داده‌های مربوطه جمع‌آوری گردید. طبق یافته‌های این مطالعه طول عمر نگهدارنده flexible spiral wire در فک پایین  $0/42 \pm 15/60$  و در فک بالا  $0/47 \pm 15/34$  ماه بود. طول عمر نگهدارنده ribbon نیز در فک پایین  $0/57 \pm 14/26$  و در فک بالا  $0/55 \pm 13/95$  ماه به دست آمد. میزان شکست نگهدارنده ribbon در فک بالا ۵۰ درصد و در فک پایین ۴۲/۶ درصد بود. نگهدارنده flexible spiral wire در فک بالا ۳۶/۵ درصد و در فک پایین ۳۷/۸ درصد شکست را نشان داد. طبق یافته‌ها اختلاف بین دو نگهدارنده معنی‌دار نبود (۲۲). همچنین ثبوتی و همکاران (۲۰۱۶) که در مطالعه‌ای دوساله به بررسی میزان ماندگاری نگهدارنده‌های ثابت flexible spiral wire، fiber-reinforced composite و twisted wire پرداخته بودند، نشان دادند که در طی دوسال میزان ماندگاری و

۱- مقایسه مدت زمان مورد نیاز استفاده از نگهدارنده ها برای کنترل ریلپس

بر اساس بررسی انجام گرفته بر روی میانگین مدت زمان لازم برای موثر بودن نگهدارنده های ثابت و متحرک هر دو نوع نگهدارنده نیاز به مدت زمان حداقلی ۲۱ ماه برای تاثیر دائم دارند که این بازه زمانی اختلاف معنی داری بین دو گروه مورد مطالعه نداشته است (۱۸). به طور کلی اتفاق نظری بین مطالعات مختلف بر سر میزان زمان لازم برای استفاده از ریتینرها وجود ندارد و مطالعات پروتکل های مختلفی را پیشنهاد کرده اند (۵-۷). بر همین اساس به نظر می رسد مدت زمان لازم برای استفاده از نگهدارنده ها بر حسب شرایط بیمار متفاوت خواهد بود.

۲- مقایسه تاثیر نگهدارنده های مختلف بر بافت پرپودنتال و بهداشت دهان

موضوع دیگری که در استفاده از نگهدارنده مهم می باشد تاثیر آن بر سطح بهداشت دهان و تاثیر آن بر بافت پرپودنتال می باشد. استفاده بلندمدت از نگهدارنده ها همچنین با افزایش مشکلات پرپودنتال و بافت های سخت در ارتباط است. بنابراین آنالیز تاثیر نگهدارنده های ثابت و متحرک بر روی سلامت پرپودنتال امری ضروری می باشد.

Rody و همکاران نشان داده اند که صرف وجود نگهدارنده بر روی کیفیت پرپودنتال در بازه زمانی استفاده از نگهدارنده، موثر نیست (۱۱) ولی Edman Tynelius و همکارانش تاثیر منفی نگهدارنده های ثابت را بر روی سلامت پرپودنتال مشاهده کردند (۲۵). اما مطالعه دیگری که بر روی مقایسه دو نوع نگهدارنده بر روی سطح میکروبی بزاق دهان و سطح سلامت پرپودنتال صورت گرفت، نشان داد که در بین دو نوع نگهدارنده ثابت و متحرک اختلافی از لحاظ فاکتورهای نامبرده وجود ندارد (۲۰). بر اساس مطالعه مرور نظام مند که توسط Arn و همکارانش انجام شد، نگهدارنده های

ثابت نسبتا با پرپودنتال سازگار است و یا حداقل سبب مشکلات شدید در پرپودنتال نمی شود (۲۱). مطالعه ای دیگر که به روش آنالیز المان محدود انجام شده است نشان داده است در صورتی که دندان های اینسایزو مندیبل تمایل لیالی داشته باشند وجود ریتینرهای ثابت که دندان ها را اسپلینت می کند باعث اعمال استرس های زیادی در ناحیه اپیکال و کرسنال این دندان ها در پی وارد شدن نیروهای اکلوزالی می شود (۲۸).

مقایسه از نظر رضایت بیماران، تداخل با عملکردهای بیمار و تاثیر بر کیفیت زندگی

از آن جایی که زیبایی افراد تاثیر به سزایی در روابط اجتماعی و برخورد دیگران در جامعه و در نتیجه کیفیت زندگی آن می گذارد، توجه به سلامت دهان و دندان یکی از موارد مهم در این رابطه می باشد.

استفاده از ارتودنسی به خصوص در موارد اختلال دندان های قدیمی افراد تاثیر بسزایی در زیبایی، روابط اجتماعی و کیفیت زندگی این افراد می گذارد. مطالعه گزارش مورد صورت گرفته بر روی دو برادر نشان داد که عدم درمان ارتودنسی تاثیر شگرفی در روابط اجتماعی و کیفیت زندگی آن ها داشته است (۳۳). طبق مطالعه Chen و همکاران (۲۰۱۷) استفاده از نگهدارنده های ثابت می تواند بر گفتار تأثیر منفی بگذارد و این تأثیر بر آواهایی نظیر /i/, /s/, /t/, and /d/ بیش تر است (۱۳).

پلاک ها و جرم های دندانی که به علت استفاده طولانی مدت از نگهدارنده های ثابت ایجاد می شود نیز یکی از علل مهم نارضایتی بسیاری از بیماران برای استفاده از این نوع نگهدارنده ها می باشد و اخیرا تمایل استفاده بلندمدت از نگهدارنده ثابت را به شدت کاهش داده است (۱۱). با این حال، مطالعه دیگری که توسط Steinnes و همکاران صورت گرفته بود نشان داد که با در نظر گرفتن بازه زمانی طولانی (دوره بالای ۸ سال) بیماران، رضایت بیش تری از نگهدارنده های ثابت دارند (۱۶). بررسی انجام شده در بازه زمانی ۵ سال نشان

داده است که انتخاب نوع ثابت یا متحرک نگهدارنده بیش تر به شرایط و راحتی بیمار بستگی داشته است و بسته به نوع بیمار متفاوت است (۱۵).

#### مقایسه هزینه استفاده از نگهدارنده‌های مختلف

از جمله مواردی که در درمان‌های ارتودنسی بسیار حائز اهمیت است شرایط اقتصادی بیماران است، البته مطالعه ای جهت مقایسه نگهدارنده ثابت و متحرک از این نظر یافت نشد. Hichens و همکاران (۲۰۰۷) هزینه و همچنین رضایت مندی استفاده از دو نوع نگهدارنده را بررسی نمودند. در این مطالعه ۳۹۷ بیمار در کشور انگلستان مورد بررسی قرار گرفتند و به مدت ۶ ماه پیگیری شدند. نتایج نشان داد نگهدارنده فرم داده شده در خلاء (VFR: vacuum-formed retainers) نسبت به نگهدارنده‌های Hawley مقرون به صرفه تر هستند و رضایت بیماران از آن نسبت به Hawley بیشتر بود. همچنین بی‌نظمی در دندان‌های پیشین در هر دو فک و همچنین تعداد شکایات بیمار و مراجعات اضافی در گروه نگهدارنده‌های Hawley به‌طور معناداری بیشتر است، اما میزان شکست نگهدارنده‌های Hawley کم‌تر بود (۲۴).

مطالعه Tynelius و همکاران (۲۰۱۴) نیز نشان داد که استفاده از VFR به صورت ترکیبی هزینه بیش تری دارد. این محققان تأکید نمودند که در هنگام استفاده از نگهدارنده‌ها حتما باید به شرایط اجتماعی و اقتصادی بیمار توجه شود (۲۵).

برخی مطالعات انجام شده بر روی میانگین مدت زمان لازم برای موثر بودن نگهدارنده‌های ثابت و

متحرک نشان داده است که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه مورد مطالعه وجود نداشته است. با این وجود، از نظر میزان موفقیت نگهدارنده ثابت و متحرک، نگهدارنده ثابت بهتر از نگهدارنده متحرک می‌تواند در جلوگیری از ریلایس درمان تأثیرگذار باشد.

عوامل مختلفی وجود دارد که همچنان استفاده از نگهدارنده‌های متحرک را اجتناب‌ناپذیر می‌سازد؛ برای مثال اختلالات گفتاری در زمان استفاده از نگهدارنده‌های ثابت گزارش شده که به تبع آن می‌تواند باعث مشکل حضور در اجتماع گردد. در مقابل نگهدارنده‌های متحرک می‌توانند به نسبت نگهدارنده‌های ثابت اضطراب کم‌تر و اختلالات تکلمی کم‌تری ایجاد کنند و تأثیر منفی کم‌تری بر میزان اعتماد به نفس در افراد برای حضور در اجتماع داشته باشند که در نتیجه می‌تواند در مقایسه با نگهدارنده‌های ثابت باعث کیفیت زندگی بهتری در زمان استفاده از آن‌ها گردد.

از دیگر مشکلات نگهدارنده‌های ثابت دشواری در رعایت بهداشت می‌باشد که سبب تجمع پلاک و جرم می‌شود و به تبع آن می‌تواند باعث تأثیر منفی نگهدارنده‌های ثابت بر روی سلامت پرئودنتال گردد که این مورد در نگهدارنده‌های متحرک گزارش نشده است.

از نظر شکست و ماندگاری، طول عمر نگهدارنده ثابت بیش تر تحت تأثیر نوع ماده باندینگ و نوع نگهدارنده می‌باشد. اما مطالعه‌ای که در بازه مطالعاتی به مقایسه این دو نگهدارنده پرداخته باشد، انجام نشده است.

در مجموع موفقیت استفاده از نگهدارنده‌ها بسته به نوع درمان ارتودنسی، شرایط بیمار و مدت زمان استفاده از آن می‌تواند تغییر کند.

## References

- Melrose C, Millett DT. Toward a perspective on orthodontic retention? Am J of Orthod Dentofacial Orthop 1998; 113(5): 507-514.
- Sadowsky C, Sakols EI. Long-term assessment of orthodontic relapse. Am J Orthod 1982; 82(6): 456-463.
- Sadowsky C, Schneider BJ, BeGole EA, Tahir E. Long-term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994; 106(3):243-249.

4. Barlin S, Smith R, Reed R, Sandy J, Ireland AJ. A retrospective randomized double-blind comparison study of the effectiveness of Hawley vs vacuum-formed retainers. *Angle Orthod* 2011; 81(3): 404-409.
5. Shields TE, Little RM, Chapko MK. Stability and relapse of mandibular anterior alignment: a cephalometric appraisal of first-premolar-extraction cases treated by traditional edgewise orthodontics. *Am J Orthod* 1985; 87(1): 27-38.
6. McReynolds DC, Little RM. Mandibular second premolar extraction—postretention evaluation of stability and relapse. *Angle Orthod* 1991; 61(2): 133-144.
7. Artun J, Krogstad O, Little RM. Stability of mandibular incisors following excessive proclination: a study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1990; 60(2): 99-106.
8. Haas A. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. *Angle Orthod* 1980; 50(3): 189-217.
9. Mills J. The long-term results of the proclination of lower incisors. *Br Dent J* 1966; 120(8): 355-363.
10. Moussa R, O'Reilly MT, Close JM. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 108(5): 478-488.
11. Rody Jr WJ, Akhlaghi H, Akyalcin S, Wiltshire WA, Wijegunasinghe M, Nogueira Filho G. Impact of orthodontic retainers on periodontal health status assessed by biomarkers in gingival crevicular fluid. *Angle Orthod* 2011; 81(6): 1083-1089.
12. Gardner GD, Dunn WJ, Taloumis L. Wear comparison of thermoplastic materials used for orthodontic retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(3): 294-297.
13. Chen J, Wan J, You L. Speech and orthodontic appliances: a systematic literature review. *Europ J Orthod* 2017; 40(1): 29-36.
14. Atack N, Harradine N, Sandy JR, Ireland AJ. Which way forward? Fixed or removable lower retainers. *Angle Orthod* 2007; 77(6): 954-959.
15. Jin C, Bennani F, Gray A, Farella M, Mei L. Survival analysis of orthodontic retainers. *European Journal of Orthodontics* 2018; 40(5): 531-536.
16. Steinnes J, Johnsen G, Kerosuo H. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151(6): 1027-1033.
17. Hussain NA. Efficacy of removable versus fixed orthodontic retainers. *Systematic Review* 2019.
18. Westerlund A, Daxberg EL, Liljegren A, Oikonomou C, Ransjö M, Samuelsson O, et al. Stability and side effects of orthodontic retainers—a systematic review. *Dentistry* 2014; 4(9): 1.
19. Edman Tynelius G, Bondemark L, Lilja Karlander E. A randomized controlled trial of three orthodontic retention methods in C lass I four premolar extraction cases—stability after 2 years in retention. *Orthodontics & Craniofacial Research* 2013; 16(2): 105-115.
20. Eroglu AK, Baka ZM, Arslan U. Comparative evaluation of salivary microbial levels and periodontal status of patients wearing fixed and removable orthodontic retainers. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2019; 156(2): 186-192.
21. Arn ML, Dritsas K, Pandis N, Kloukos D. The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: A systematic review.

- American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2020; 157(2):156-164.
22. Salehi P, Zarif Najafi H, Roeinpeikar SM. Comparison of survival time between two types of orthodontic fixed retainer: a prospective randomized clinical trial. *Prog Orthod* 2013; 14: 25.
  23. Ardeshtna AP. Clinical evaluation of fiber-reinforced-plastic bonded orthodontic retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2011; 139(6): 761-767.
  24. Hichens L, Rowland H, Williams A, Hollinghurst S, Ewings P, Clark S, Ireland A, Sandy J. Cost-effectiveness and patient satisfaction: Hawley and vacuumformed retainers. *Eur J Orthod* 2007; 29(4): 372-378.
  25. Tynelius GE, Lilja-Karlander E, Petren S. A cost-minimization analysis of an RCT of three retention methods. *Eur J Orthod* 2014; 36(4): 436-441.
  26. Sfondrini MF, Fraticelli D, Castellazzi L, Scribante A, Gandini P. Clinical evaluation of bond failures and survival between mandibular canine-to-canine retainers made of flexible spiral wire and fiber-reinforced composite. *J Clin Exp Dent* 2014; 6(2): e145-e149.
  27. Sobouti F, Rakhshan V, Saravi MG, Zamanian A, Shariati M. Two-year survival analysis of twisted wire fixed retainer versus spiral wire and fiber-reinforced composite retainers: a preliminary explorative single-blind randomized clinical trial. *Korean J Orthod* 2016; 46(2): 104-110.
  28. Gerami A, Dadgar S, Rakhshan V, Jannati P, Sobouti F. Displacement and force distribution of splinted and tilted mandibular anterior teeth under occlusal loads: an in silico 3D finite element analysis. *Progress in Orthodontics* 2016; 17(1): 16.
  29. Sandhya V, Arun AV, Mahendra S, Chandrashekar B, Shetty B, Mahesh C, et al. Retention protocols and use of vacuum-formed retainers among specialist orthodontists in India. *Journal of the World Federation of Orthodontists* 2019; 8(2): 64-67.
  30. Scheibe K, Ruf S. Lower bonded retainers: survival and failure rates particularly considering operator experience. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie* 2010; 71(4): 300-307.
  31. Lie Sam Foek DJ, Özcan M, Verkerke GJ, Sandham A, Dijkstra PU. Survival of flexible, braided, bonded stainless steel lingual retainers: a historic cohort study. *The European Journal of Orthodontics* 2008; 30(2): 199-204.
  32. Segner D, Heinrici B. Bonded retainers—clinical reliability. *Journal of Orofacial Orthopedics* 2000; 61: 352-358.
  33. Piassi E, Antunes LS, Andrade MRT, Antunes LAA. Quality of life following early orthodontic therapy for anterior crossbite: report of cases in twin boys. *Case reports in dentistry* 2016; 2016.