

## ساخت یک نرم‌افزار رایانه‌ای جهت طراحی پروتزهای پارسیل متحرک بخش اول: نظر سنجی از اعضاء هیئت علمی در مورد قوانین طراحی پروتزهای پارسیل متحرک

دکتر فرحناز نجاتی دانش<sup>†</sup> \* دکتر امید صوابی \* دکتر بابک صراف‌پور \*\* دکتر داریوش میرابی \*\*\*

\*دانشیار گروه آموزشی پروتزهای متحرک دانشکده دندانپزشکی اصفهان

\*\*متخصص آسیب‌شناسی دهان، فک و صورت

\*\*\*دندانپزشک

**Title:** Developing a software for removable partial denture design: Part I: Data collection

**Authors:** Nejatidanesh F. Associate Professor\*, Savabi O. Associate Professor\*, Sarrafpour B. Oral Pathologist, Mirabi D. Dentist

**Address:**\*Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences

**Background and Aim:** Proper designing of partial denture frameworks is the duty of dentists, but this task is often abdicated to technicians because of lack of time and experience. Computer assisted learning and designing can be used for both training dental students and helping dentists design proper frameworks. As the first step to prepare software for framework designing, this study evaluated the agreement on different framework designing principles, among prosthodontists of dental schools in Iran.

**Materials and Methods:** A questionnaire consisting of 121 design rules was sent to 41 prosthodontists at seven dental schools in Iran. The percentage rate of agreement on results was used for data analysis.

**Results:** The percentage of rules accepted by more than 60% of the prosthodontists was 76.2%. It consisted 80% saddle rules, 76.2% rest rules, 78.4% clasp rules, 63.6% maxillary major connector's rules and 80.9% mandibular major connector rules.

**Conclusion:** The percentage of accepted rules by Iranian prosthodontists was 76.2%. Maxillary major connectors had the least acceptance.

**Key Words:** Software; Removable partial denture design; Treatment Plan; Computer assisted design

: طراحی پروتزهای پارسیل متحرک وظیفه دندانپزشک می‌باشد، با این حال بسیاری از دندانپزشکان به علت عدم تجربه کافی و یا کمبود وقت، این وظیفه را به تکنیسین واگذار می‌کنند. جهت طراحی این پروتزها، برای سهولت و تسریع در ارائه طرح درمان و نیز آموزش دانشجویان دندانپزشکی می‌توان از رایانه استفاده کرد. مطالعه حاضر به عنوان گام اول برای یافتن قوانین مورد توافق متخصصین پروتز صورت پذیرفت تا در مرحله بعدی مطالعه یک نرم‌افزار جهت ارائه طرح درمان پروتزهای پارسیل متحرک طراحی شود.

: برای ۴۱ نفر از اعضاء هیئت علمی متخصص پروتزهای دندانی هفت دانشکده دندانپزشکی در سطح ایران، پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۱۲۱ قانون طراحی پروتز پارسیل ارسال شد. برای تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به دست آمده از نسبت درصد استفاده شد.

: از میان ۱۲۰ قانون مطرح شده، ۹۲ قانون (۷۶/۲٪) مورد توافق بیش از ۶۰٪ دندانپزشکان بود که این قوانین به تفکیک شامل، قوانین سدل ۸۰٪، قوانین رست ۷۶/۲٪، قوانین کلاسیپ ۷۸/۴٪، قوانین اتصال دهنده اصلی فک بالا و پایین به ترتیب ۶۳/۶٪ و ۸۰/۹٪ بود.

: متخصصین پروتز عضو هیئت علمی در ایران در مورد ۷۶/۲٪ از قوانین مورد پرسش موافق بودند. کمترین توافق در قوانین مربوط به اتصال دهنده‌های اصلی فک بالا بود که می‌تواند مربوط به تفاوت کتب مرجع و ایده‌های طراحی متخصصین باشد.

<sup>†</sup> مؤلف مسؤول: نشانی: اصفهان - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی پروتزهای متحرک

تلفن: ۱۹-۷۹۲۲۸۹۰ نشانی الکترونیک: nejati@dnt.mui.ac.ir

: طراحی با رایانه؛ نرم‌افزار؛ پروتزه‌های پارسیل متحرک؛ طرح درمان

وصول: ۸۳/۰۱/۱۹ اصلاح نهایی: ۸۵/۰۹/۱۴ تأیید چاپ: ۸۵/۱۰/۰۹

## مقدمه

گنج‌نیده شده در برنامه RaPiD، مورد توافق حداقل ۶۰٪ از دانشکده‌های دندانپزشکی می‌باشد. با توجه به اهمیت طراحی پروتزه‌های پارسیل متحرک در موفقیت درمان و متنوع بودن انواع بی‌دندانی‌ها و شرایط خاص دهانی هر بیمار، طراحی پروتزه پارسیل در بعضی موارد می‌تواند بسیار پیچیده و مشکل باشد، بنابراین طراحی پروتزه پارسیل توسط رایانه می‌تواند جهت تسهیل آموزش دانشجویان دندانپزشکی و کمک و تسریع در ارائه طرح درمان توسط دندانپزشکان کارآمد باشد. هدف از این تحقیق ساخت یک نرم‌افزار (آر پی دی گراف RPD Graph) جهت طراحی پروتزه‌های پارسیل متحرک بود. برای همه‌گیر بودن و اعتبار آن از کتب مرجع و پاسخ متخصصین پروتزه عضو هیئت علمی دانشکده‌های دندانپزشکی ایران به پرسشنامه Davenport جهت تهیه اطلاعات پایه استفاده شد. در بخش اول این مقاله به بررسی و مقایسه نظرات متخصصین پروتزه در ایران و انگلستان و در بخش دوم به معرفی نرم‌افزار آر پی دی گراف پرداخته می‌شود.

## روش بررسی

تحقیق حاضر توصیفی-پیمایشی بود که جامعه آماری آن را متخصصین پروتزه مشغول به تدریس در دانشکده‌های دندانپزشکی کشور تشکیل داد و نمونه‌گیری به شیوه خوشه‌ای از هفت دانشکده دندانپزشکی کشور (تهران، شهید بهشتی، آزاد تهران، مشهد، اصفهان، شیراز و تبریز) انجام شد. در این مطالعه ۴۱ پرسشنامه مشتمل بر ۱۲۱ قانون ساخت پروتزه پارسیل متحرک (بر اساس پرسشنامه Davenport) (۲۱) برای اساتید دانشکده‌های مزبور ارسال گردید.

پرسشنامه‌ها به ترتیب شامل سؤال در خصوص قوانین طراحی سدل (۲۰ پرسش)، رست (۲۱ پرسش)، کلاسپ (۳۷ پرسش)، اتصال دهنده اصلی فک بالا (۲۲ پرسش) و اتصال دهنده اصلی فک پایین (۲۱ پرسش) بود. نمونه پرسشنامه ارسالی همراه با نتایج آن در جدول ۱ آمده است. جهت تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات از نسبت درصد استفاده شد.

طراحی پروتزه‌های پارسیل متحرک بدون شک نقش بسزایی در موفقیت و یا شکست آنها دارد. علی‌رغم این که مسئولیت طراحی پروتزه‌های پارسیل متحرک فقط بر عهده دندانپزشک است، با این حال بسیاری از دندانپزشکان به علت نداشتن اطلاعات کافی یا کمی وقت این مسئولیت را به تکنسین دندانپزشکی واگذار می‌کنند (۱-۷). حتی زمانی که دندانپزشک خود طراحی پروتزه پارسیل را انجام می‌دهد، کیفیت رسم آن ممکن است پایین‌تر از حد مطلوب باشد و تفسیر غلط آن توسط تکنسین می‌تواند منجر به ساخت یک پروتزه پارسیل نامطلوب شود. به علاوه درصد بالایی از دستور کارهای کتبی که برای ساخت فریم پروتزه پارسیل متحرک به لابراتوار ارسال می‌شوند، فاقد موارد لازم جهت ساخت هستند (۸). به این ترتیب طراحی رایانه‌ای پروتزه‌های پارسیل متحرک به علت سهولت و تسریع در کار می‌تواند پاسخگوی نیاز دندانپزشکان برای طراحی فریم‌های پارسیل باشد.

آموزش و خودآزمایی به کمک رایانه به عنوان برنامه کمک درسی استاندارد در دندانپزشکی مقبولیت گسترده‌ای یافته است. بیشتر مطالعات میزان موفقیت روش‌های یادگیری توسط رایانه را مشابه و یا بهتر از روش‌های مرسوم می‌دانند (۹-۱۳). با جایگزینی آموزش توسط رایانه به جای سخنرانی، دانشجویان قادر به فراگیری مطلوب طراحی پروتزه پارسیل متحرک بوده و کاربرد این روش مورد استقبال آنان قرار گرفته است (۱۴، ۱۵). سیستم‌های رایانه‌ای متعددی جهت طراحی پروتزه‌های پارسیل متحرک ارائه شده‌اند (۱۶-۲۳) که از بهترین و کاملترین آنها نرم‌افزار RaPiD می‌باشد که توسط Davenport و همکاران ارائه شده است (۲۱، ۲۲). این برنامه به صورت هوش مصنوعی و با دو زبان برنامه‌نویسی اصلی Lisp و Prolog طراحی شد. در این برنامه ابتدا کاربر طرح پیشنهادی به رایانه ارائه، سپس رایانه مواردی را که با قوانین تعریف شده برای آن متناقض باشد، اعلام و طرح مناسب‌تری پیشنهاد می‌کند. این گروه برای بهبود نرم‌افزار خود، ۱۲۴ قانون به کار گرفته شده در این برنامه را برای نظرخواهی در اختیار ۱۷ دانشکده دندانپزشکی در بریتانیا قرار دادند که این قوانین

۱۴/۲	۴/۸	۸۱/۰	۱۱- اگر تحلیل ناحیه لبیال ریح زیاد باشد سدل قدامی باید فلنج لبیال داشته باشد.	۱۰/۰	۴۵/۰	۴۵/۰	۱- نواحی بی‌دندانی محدود به دندان‌ها باید همیشه بازسازی شود.
۲۳/۸	۹/۵	۶۶/۷	۱۲- اگر تحلیل ناحیه لبیال ریح کم بوده و خط لبخند به اندازه کافی پایین باشد که محل اتصال فلنج و ریح را بپوشاند سدل قدامی باید فلنج لبیالی داشته باشد که ۱ میلی‌متر بالاتر از خط سوروی ریح قرار بگیرد.	۱۹/۰	۰	۸۱/۰	۲- نواحی بی‌دندانی محدود به دندان‌ها نباید با دنچر یک طرفه (Nesbitt) بازسازی شود.
۱۴/۳	۹/۵	۷۶/۲	۱۳- اگر تحلیل لبیال ریح کم و high lip line وجود داشته باشد به نحوی که محل اتصال فلنج و ریح در معرض دید است، سدل قدامی باید از نوع open-face gum fitted design باشد.	۴۲/۹	۲۳/۸	۳۳/۳	۳- سدل‌های متکی بر دندان برای گیر آکریل باید مشبک باشند.
۳۸/۱	۰	۶۱/۹	۱۴- اگر تحلیل ریح در ناحیه لبیال وجود نداشته باشد، سدل قدامی باید از نوع open-face gum fitted design باشد.	۵۲/۴	۲۸/۶	۱۹/۰	۴- سدل‌های با ساپورت دندانی باید از نوع فلزی باشند.
۱۴/۳	۹/۵	۷۶/۲	۱۵- سدل‌های انتهایی آزاد باید برای گیر آکریل شکل مشبک داشته باشند.	۲۸/۵	۴/۸	۶۶/۷	۵- در یک سدل خلفی با ساپورت دندانی که یک دندان مولر جایگزین می‌شود و عرض مزیدستیالی سدل کمتر از ۸ میلی‌متر است باید به جای دندان مصنوعی از پانتیک فلزی استفاده شود.
۱۴/۳	۵۷/۱	۲۸/۶	۱۶- سدل‌های انتهایی آزاد باید از نوع فلزی باشد.	۱۴/۳	۰	۸۵/۷	۶- در یک سدل خلفی متکی بر دندان که یک دندان مولر جایگزین می‌شود و عرض مزیدستیالی سدل بیش از ۸ میلی‌متر است باید به جای پانتیک فلزی از دندان مصنوعی استفاده شود.
۹/۵	۴/۸	۸۵/۷	۱۷- سدل‌های انتهایی آزاد با فرم نردبانی باید یک استاپ نسجی خلفی داشته باشند تا با کرسر ریح کست تماس پیدا کند.	۲۳/۸	۱۹/۰	۵۷/۲	۷- در صورتی که کنترل پلاک خوب باشد صفحه پروگزیمالی با ساپورت دندانی در ناحیه خلفی، باید closed design (یا تماس سطوح راهنما) باشد.
۴/۸	۰	۹۵/۲	۱۸- در سدل‌های انتهایی آزاد باید از دندان‌های مصنوعی با عرض اکلوزالی کم استفاده شود.	۱۹/۰	۲۸/۶	۵۲/۴	۸- اگر کنترل پلاک خوب نباشد، صفحه پروگزیمالی متکی بر دندان در ناحیه خلفی باید open design (قانون ۳ میلی‌متر) باشد.
۴/۸	۰	۹۵/۲	۱۹- سدل‌های انتهایی آزاد فک پایین باید بیسی داشته باشند که رترومولرپد را بپوشاند.	۱۴/۳	۱۰/۰	۶۶/۷	۹- صفحه پروگزیمالی قدامی باید تماس کاملی با سطوح راهنمای دندان‌های پایه داشته باشد تا ظاهر خوب و گیر فراهم شود.
۰	۰	۱۰۰/۰	۲۰- سدل‌های انتهایی آزاد فک بالا باید بیسی داشته باشند که هامولارناچ را بپوشاند.	۲۸/۵	۴/۸	۶۶/۷	۱۰- اگر لبه انسیزال دندان‌های مقابل ۲ میلی‌متر یا کمتر از مخاط ناحیه سدل فاصله داشته باشند، سدل قدامی باید backing داشته باشد.

۳۸/۱	۰	۶۱/۹	۱۲- وقتی که یک سدل قدامی بیش از یک دندان را جایگزین می‌کند، باید در انتها با رست ساپورت شود.	۳۳/۳	۰	۶۶/۷	۱- محور ساپورت سدل باید هر چه ممکن است به خط قوس دندانی نزدیک باشد.
۲۳/۸	۱۴/۳	۶۱/۹	۱۳- اگر سدل قدامی یک دندان را جایگزین می‌کند می‌تواند فقط در یک انتها با رست ساپورت شود.	۹/۵	۰	۹۰/۵	۲- در یک سدل یک طرفه، حداقل یک رست اضافی باید در طرف مقابل قوس وجود داشته باشد.
۴/۸	۰	۹۵/۲	۱۴- سدل‌های محصور خلفی باید در دو انتها به وسیله رست ساپورت شوند.	۲۳/۸	۱۴/۳	۶۱/۹	۳- رست‌ها نباید روی دندان‌های ۱۲، ۲۲، ۳۱، ۳۲، ۴۱ و ۴۲ قرار گیرند.
۹/۵	۵۷/۲	۳۳/۳	۱۵- اگر دندان پایه دیستالی سدل محصور خلفی یک مولر ایزوله باشد، باید در مزیال و دیستال آن رست قرار گیرد.	۲۲/۷	۵۰/۰	۲۷/۳	۴- رست روی کانین پایین باید روی لبه انسیزال قرار گیرد.
۹/۵	۲۸/۶	۶۱/۹	۱۶- اگر یک مولر ایزوله که دندان پایه دیستالی یک سدل محصور خلفی است، پروگنوز خوبی نداشته باشد باید در مزیال و دیستال دندان پایه مزیالی رست قرار دهیم تا اگر دندان پایه دیستالی از دست رفت اجازه تبدیل به سدل با انتهای آزاد را داشته باشیم.	۱۹/۰	۸۱/۰	۰	۵- رست روی کانین پایین باید روی سینگولومی که با کامپوزیت ایجاد کرده‌ایم قرار گیرد.
۲۸/۶	۱۹/۰	۵۲/۴	۱۷- اگر دندان پایه یک سدل انتهای آزاد سالم باشد، باید رست در مزیال آن قرار گیرد.	۴/۸	۹/۵	۸۵/۷	۶- رست باید روی سطوح افقی دندانی قرار گیرد تا نیروهای اکلوژالی در امتداد محور ریشه وارد شده و از ایجاد مؤلفه جلوگیری شود.
۲۸/۶	۰	۷۱/۴	۱۸- اگر دندان پایه یک سدل انتهای آزاد پروگنوز خوبی نداشته باشد باید رست در مزیال دندان قدام دندان پایه قرار گیرد.	۱۹/۰	۰	۸۱/۰	۷- رست‌ها باید روی جایگاه رست که تراشیده شده است قرار گیرند.
۴/۸	۰	۹۵/۲	۱۹- رست نگهدارنده غیرمستقیم باید در سمت مقابل محور چرخش قرار گیرد.	۴/۸	۶۶/۷	۲۸/۵	۸- جایگاه رست فقط باید در مواردی که فضای اکلوژالی وجود ندارد یا سطح دندان شیب دارد، تراشیده شود.
۴/۸	۰	۹۵/۲	۲۰- رست نگهدارنده غیر مستقیم باید هر چه ممکن است از محور چرخش دور باشد.	۴/۸	۹/۵	۸۵/۷	۹- اگر دندان پایه از نظر پریدنتالی سالم باشد، رست‌های ساپورت کننده سدل محصور باید مجاور سدل قرار گیرند.
۴/۸	۰	۹۵/۲	۲۱- یک اتصال دهنده از نوع پلیت که لبه لثه را می‌پوشاند باید در دو انتها بوسیله رست ساپورت شود.	۳۸/۱	۲۳/۸	۳۸/۱	۱۰- اگر نیمی از ساپورت پریدنتال دندان پایه از بین رفته باشد، رست‌های ساپورت کننده سدل محصور نباید روی دندان مجاور سدل، بلکه باید روی دندان بعدی قرار گیرد.
				۹/۵	۴/۸	۸۵/۷	۱۱- اگر مقدار زیادی از ساپورت پریدنتال دندان پایه از بین رفته باشد، رست ساپورت کننده سدل محصور باید روی نزدیکترین ناحیه مناسب روی دندان بعدی قرار گیرد.

۱۹/۰	۱۴/۳	۶۶/۷	۱۲- کلاسپ گیردهنده، معمولاً باید در لینگوال دندانهای مولر پایین قرار گیرند.	۴/۸	۴/۷	۹۰/۵	۱- کلاسپ باید همیشه به وسیله رست ساپورت شود.
۹/۵	.	۹۰/۵	۱۳- کلاسپ گیردهنده معمولاً باید در باکال پره مولرها و کانین های پایین قرار گیرد.	۹/۵	۱۴/۳	۷۶/۲	۲- مجموعه کلاسپ نگهدارنده که در سمت مقابل محور چرخش قرار دارد می تواند عمل نگهدارنده غیر مستقیم را برای سدل انتهای آزاد انجام دهد.
۹/۵	.	۹۰/۵	۱۴- بهترین محل برای بازوهای گیردهنده در کلاسپ های متقابل یک قوس دندانی، سطوح مقابل دندانی است. به طور مثال باکال-باکال، لینگوال-لینگوال	۱۴/۸	۶۱/۹	۲۳/۳	۳- اگر آندرکات دندانی که کلاسپ روی آن قرار می گیرد کمتر از ۰/۲۵ mm باشد، باید با کامپوزیت این آندرکات ایجاد شود.
۴/۸	.	۹۵/۲	۱۵- عمل تقابل باید برای بازوی گیردهنده فراهم گردد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۴- اگر کلاسپ از جنس آلیاژ کروم-کبالت است، میزان آندرکات دندانی باید ۰/۲۵ mm باشد.
۴/۸	.	۹۵/۲	۱۶- اجزاء متقابل، به صورت ایده آل باید روی همان دندان دارای کلاسپ گیردهنده، قرار گیرد.	۳۳/۳	۳۳/۳	۳۳/۳	۵- اگر کلاسپ از جنس آلیاژ کروم-کبالت است، طول آن باید حداقل ۱۵ mm باشد.
۱۴/۲	۴/۸	۸۱/۰	۱۷- اجزاء متقابل باید در روی دندان های دارای کلاسپ و در طرف مقابل نوک ریتینر قرار بگیرد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۶- اگر کلاسپ از سیم مفتولی (wrought wire) باشد باید در آندرکات ۰/۵ میلی متر قرار بگیرد.
۴۷/۶	۱۴/۳	۳۸/۱	۱۸- کلاسپ متقابل باید در تماس با قاعده سطح راهنمای (G.P) دندان دارای کلاسپ باشد.	۲۸/۶	.	۷۱/۴	۷- کلاسپ از جنس سیم مفتولی، باید حداقل ۷ میلی متر طول داشته باشد.
۹/۵	.	۹۰/۵	۱۹- هنگامی که از یک اتصال دهنده پلیت استفاده می شود، تقابل توسط یک پلیت راهنما بر روی اتصال دهنده به دست می آید.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۸- کلاسپ از جنس سیم مفتولی باید به سدل متصل شود، نه به بخشهای پوشیده نشده فریم فلزی.
۳۳/۳	.	۶۶/۷	۲۰- سدل انتهای آزاد یا توسعه دیستال باید دارای یک کلاسپ گیردهنده روی دندان پایه مزبالی باشد.	۹/۵	.	۹۰/۵	۹- نوک کلاسپ نباید کمتر از یک میلی متر با لبه لته فاصله داشته باشد.
۴/۸	۴/۷	۹۰/۵	۲۱- کلاسپ گیردهنده برای سدل انتهای آزاد که روی پره مولر یا کانین قرار می گیرد باید I بار ریختگی و یا سیم مفتولی باشد.	۴/۸	.	۹۵/۲	۱۰- اجزاء گیردهنده، متقابل و ثبات دهنده کلاسپ باید بیش از ۱۸۰ درجه دندان را احاطه کنند.
۱۹/۰	۳۸/۱	۴۲/۹	۲۲- سدل انتهای آزاد باید کلاسپ نگهدارنده I باری داشته باشد که نوک آن در برجسته ترین بخش سطح باکال دندان پایه در جهت مزبودیستالی قرار گیرد.	۱۹/۰	.	۸۱/۰	۱۱- کلاسپ گیردهنده معمولاً باید در سطح باکال دندانهای بالا قرار گیرد.

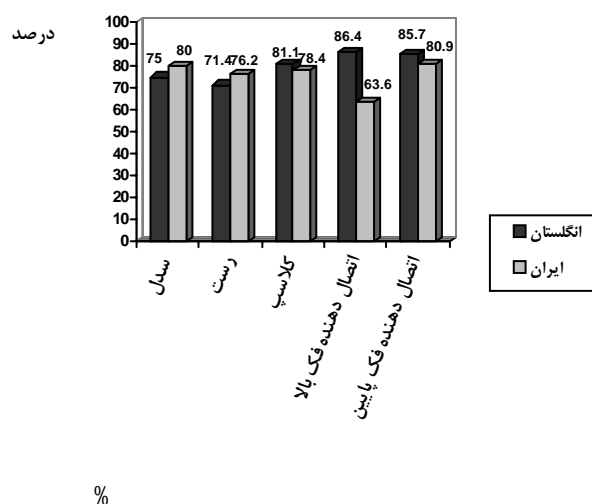
۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۳۱- رینگ کلاسیک مولر که وارد آندرکات لینگوال می‌شود، باید دارای بازوی تقویت کننده باکالی باشد.	۱۹/۰	۰	۸۱/۰	۲۳- در یک انتهای آزاد یک طرفه (کلاس II کندی) باید کلاسیک هر چه نزدیکتر به سدل و دیگری هرچه خلفی‌تر در سوی دیگر قوس باشد.
۲۳/۸	۹/۵	۶۶/۷	۳۲- رینگ کلاسیک مولر باید رست‌های اکلوزالی مزبالی و دیستالی داشته باشد.	۱۹/۰	۲۳/۸	۵۷/۲	۲۴- سدل محصور باید حداقل در یک انتها دارای کلاسیک باشد.
۲۸/۶	۰	۷۱/۴	۳۳- بار کلاسیک‌ها در مواردی که سالکوس باکال کمتر از ۴ میلی‌متر عمق دارد، عدم تجویز دارند.	۳۸/۱	۳۳/۳	۲۸/۶	۲۵- در یک کلاس III کندی، مدیفیکاسیون ۱، دنچر باید دارای ۲ کلاسیک گیردهنده باشد تا محوری تشکیل دهند که تقریباً دنچر را به دو نیم تقسیم کند.
۲۸/۶	۹/۵	۶۱/۹	۳۴- بار کلاسیک در مواردی که آندرکات باکالی روی آلوتول با عمقی بیش از ۱ میلی‌متر در ۳ میلی‌متری مارجین لثه وجود دارد، عدم تجویز دارد.	۱۹/۰	۲۳/۸	۵۷/۲	۲۶- یک دنچر کلاس IV کندی، باید کلاسیک نگهدارنده روی مولر اول داشته باشد (در صورت وجود آندرکات مناسب).
۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۳۵- بار کلاسیک در مواردی که از کلاسیک‌های کروم-کبالت برای پره‌مولرها و کانین استفاده می‌شوند، به کار می‌روند (با فرض این که آناتومی سالکوس مطلوب است).	۵۲/۴	۲۸/۶	۱۹/۰	۲۷- کلاسیک‌های حلقوی در صورتی که دندان پایه پره‌مولر یا کانین باشد، باید از سیم مفتولی ساخته شود.
۳۳/۳	۹/۵	۵۷/۲	۳۶- در صورتی که آناتومی سالکوس مطلوب باشد، سیستم RPI (Rest, Plate, I bar) باید روی دندان‌های پره‌مولر مجاور سدل‌های انتهای آزاد فک پایین به کار رود.	۳۳/۳	۵۷/۲	۹/۵	۲۸- کلاسیک حلقوی تنها در مواردی که دندان پایه مولر باشد، می‌تواند از جنس آلیاژ کروم کبالت باشد.
۳۸/۱	۱۴/۳	۴۷/۶	۳۷- در صورتی که آناتومی سالکوس مناسب باشد، روی دندان‌های پره‌مولر مجاور سدل‌های انتهای آزاد فک بالا باید سیستم RPI به کار رود.	۱۹/۰	۴/۸	۷۶/۲	۲۹- کلاسیک‌های نگهدارنده حلقوی باید از سویی از دندان که حداقل آندرکات را دارد به طرف حداکثر آندرکات برود.
				۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۳۰- در کلاسیک حلقوی گیردهنده، ۱/۳ انتهایی باید وارد آندرکات شود.

۲۳/۸	.	۷۶/۲	۱۲- اتصال دهنده باید لبه لثه را با زاویه قائمه قطع کند.	.	.	۱۰۰/۰	۱- اتصال دهنده باید Rigid باشد.
۲۸/۶	.	۷۱/۴	۱۳- محور اتصال دهنده فرعی باید عمود بر قوس دندانی باشد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۲- اتصال دهنده باید در صورت امکان قرینه باشد.
۳۸/۱	.	۶۱/۹	۱۴- محدوده اتصال دهنده باید قوس دار و بدون زوایای تیز باشد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۳- اتصال دهنده باید خط میانی کام را با زاویه قائمه قطع کند.
۲۳/۸	.	۷۶/۲	۱۵- اتصال دهنده باید شکل ساده داشته باشد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۴- اتصال دهنده باید تا حدی که ساپورت و استحکام کافی اجازه می‌دهد سطح کمتری را بپوشاند.
۳۸/۱	۴۲/۹	۱۹/۰	۱۶- اتصال دهنده برای سدل‌های انتهایی آزاد یک طرفه یا دو طرفه باید یک پلیت توسعه یافته باشد تا در ساپورت شرکت کند. به طور مثال: یک پلیت که لبه لثه را نمی‌پوشاند (هنگامیکه ممکن است) تا خط لرزان در خلف توسعه یابد.	۳۸/۱	۴/۸	۵۷/۱	۵- اتصال دهنده نباید نواحی قدامی کام سخت را بپوشاند.
۳۸/۱	۱۹/۰	۴۲/۹	۱۷- هنگامی که در یک سدل متکی بر دندان، اتصال دهنده فرعی قدامی وجود داشته باشد یا بدون اتصال دهنده فرعی پره مولر یا مولر اول، اتصال دهنده باید پلیت Horseshoe باشد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۶- بوردر اتصال دهنده باید هنگام عبور از روگا، داخل فررفتگی‌های بین روگا قرار گیرد.
۴۷/۶	۹/۵	۴۲/۹	۱۸- اتصال دهنده سدل‌های متکی بر دندان در مواردی که اتصال دهنده فرعی مولر وجود دارد (یا بدون اتصال دهنده فرعی پره مولر) باید پلیت میانی کام باشد.	۲۳/۳	۴۲/۹	۲۳/۸	۷- اتصال دهنده نباید بخش خلفی کام سخت را بپوشاند.
۳۳/۳	.	۶۶/۷	۱۹- اتصال دهنده در موارد سدل‌های محصور متکی بر دندان باید طرح Ring باشد، اگر: الف) اتصال دهنده فرعی در هر کدام از بخشهای دندانی زیر باشد (678)(123)(321) (876) ب) جداسازی پلیت‌های قدامی و خلفی حداقل با فاصله ۱۵ میلی‌متر ممکن باشد.	۲۳/۸	.	۷۶/۲	۸- اتصال دهنده فک بالا باید حداقل ۶ میلی‌متر با لبه لثه فاصله داشته باشد.
۲۳/۸	۴/۸	۷۱/۴	۲۰- هنگامی که توروس کامی وجود دارد باید با پلیت قدامی، پلیت خلفی یا طرح رینگ از آن اجتناب کرد (بسته به محل توروس)	۳۸/۱	۴/۸	۵۷/۱	۹- در صورتی که تنها ۶ دندان قدامی باقیمانده است، اتصال دهنده باید لبه را بپوشاند.
۲۸/۶	۵۲/۴	۱۹/۰	۲۱- استرس بریکر ( stress directing, Flexible major connector, Movable Attachments) در مواردی که کلاس I کندی فک بالا دندانهای (765/567) را جایگزین کند مورد تجویز دارد.	۵۲/۴	۲۸/۶	۱۹/۰	۱۰- هنگامی که یک دندان تکی، یک اتصال دهنده فرعی را از سدل انتهایی آزاد جدا می‌کند، اتصال دهنده باید مارچین لثه را بپوشاند.
۳۳/۵	۴۷/۵	۱۹/۰	۲۲- استرس بریکر در مواردی که کلاس II کندی فک بالا دندان‌های (765 یا 567) جایگزین کند، مورد تجویز دارد.	۴۲/۹	۱۹/۰	۳۸/۱	۱۱- هنگامی که یک دندان تکی، اتصال دهنده فرعی را از سدل با ساپورت دندانی جدا می‌کند، اتصال دهنده باید لبه لثه را بپوشاند.

۲۸/۵	۴/۸	۶۶/۷	۱۲- هنگامی که توروس مندیبل غیرقابل جراحی وجود دارد، پلیت لینگوال تجویز می‌گردد.	۰	۰	۱۰۰/۰	۱- اتصال دهنده فک پایین باید Rigid باشد.
۳۳/۳	۱۴/۳	۵۲/۴	۱۳- اتصال دهنده دندان (modified continuous clasp) باید ۴ میلیمتر ارتفاع و ۲ میلیمتر ضخامت داشته باشد.	۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۲- بار بر پلیت ارجحیت دارد.
۳۸/۱	۰	۶۱/۹	۱۴- طول تاج کلینیکی برای اتصال دهنده دندان، باید ۸ میلیمتر باشد.	۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۳- لبه فوقانی اتصال دهنده بار نباید کمتر از ۳ میلیمتر با لبه لثه فاصله داشته باشد.
۳۳/۳	۹/۵	۵۷/۲	۱۵- اتصال دهنده دندان نیاز به جایگاه مثبت رست دارد.	۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۴- لینگوال بار حداقل نیاز به ۷ میلیمتر عمق سالکوس لینگوال دارد.
۲۳/۸	۴/۸	۷۱/۴	۱۶- اتصال دهنده دندان، هنگامی که دیاستم بین دندان‌ها وجود دارد نباید استفاده شود.	۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۵- حداقل ابعاد مقطع لینگوال بار ۴ میلی‌متر اکلوژوچینجیوالی و ۲ میلیمتر پهنا است.
۳۸/۱	۴/۸	۵۷/۱	۱۷- اتصال دهنده دندان، هنگامی که دندان‌های قدامی دچار crowding زیاد هستند نباید استفاده شود.	۲۸/۶	۰	۷۱/۴	۶- بار زیر زبانی بر لینگوال بار ارجحیت دارد.
۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۱۸- اگر دندان‌های قدامی پایین شدیداً به لینگوال کج شده‌اند، لبیال بار مورد تجویز دارد.	۴۲/۹	۹/۵	۴۷/۶	۷- بار زیرزبانی حداقل به ۵ میلیمتر عمق سالکوس لینگوال نیاز دارد.
۳۸/۱	۵۲/۴	۹/۵	۱۹- کندی (بار) double lingual (bar) منسوخ شده است.	۲۸/۶	۹/۵	۶۱/۹	۸- حداقل ابعاد مقطع بار زیر زبانی ۲ میلیمتر ارتفاع و ۴ میلیمتر پهناست.
۳۸/۱	۱۴/۳	۴۷/۶	۲۰- استرس بریکر، ( stress directing, Flexible major connector, Movable Attachments) در موارد کلاس I کندی فک پایین که دندان‌های 765/567 را جایگزین می‌کند، تجویز می‌شود.	۲۸/۶	۱۴/۳	۵۷/۱	۹- پلیت لینگوال هنگامی که عمق سالکوس کمتر از ۵ میلیمتر باشد تجویز می‌شود.
۴۷/۶	۱۴/۳	۳۸/۱	۲۱- استرس بریکر برای کلاس II کندی فک پایین که دندان‌های 765 یا 567 را جایگزین می‌کند تجویز می‌شود.	۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۱۰- پلیت لینگوال به ساپورت در هر دو سمت توسط رست‌هایی که در جایگاه‌های رست قرار گرفته‌اند، نیاز دارد.
				۲۳/۸	۰	۷۶/۲	۱۱- اگر دندان‌های قدامی پایین پیش‌آگهی بدی داشته باشند، پلیت لینگوالی برای تسهیل اضافه کردن آن تجویز می‌شود.

## یافته‌ها

پرسشنامه‌ها برای ۴۱ نفر از اساتید پروتزهای دندانی هفت دانشکده دندانپزشکی ارسال گردید که تعداد ۳۵ پرسشنامه پاسخ و برگشت داده شد.



%

نسبت درصد پاسخ‌های موافق، مخالف و ممتنع برای هر یک از سؤالها محاسبه شد. از میان کل قوانین تعداد ۹۲ قانون (۷۶/۲٪) که در بین اساتید بیشتر از ۶۰٪ موافق داشت، انتخاب شدند. سپس این درصد در هر گروه از سؤالات اجزا پروتز پارسیل به طور جداگانه محاسبه گردید.

بیشترین موافقت در اتصال دهنده اصلی فک پایین و سدل (حدود ۸۰٪) و کمترین در اتصال دهنده اصلی فک بالا (۶۳/۶٪) دیده شد (نمودار ۱).

## منابع:

- 1- Basker RM, Davenport JC. A survey of partial denture design in general dental practice. *J Oral Rehabil* 1978; 5:215-22.
- 2- Basker RM, Harrison A, Davenport JC, Marshall JL. Partial denture design in general dental practice 10 years on. *Br Dent J* 1988; 165:245-9.
- 3- Hardy F, Stuart LM. A critique of materials submitted by dentists to dental laboratories for the fabrication of removable partial dentures. *Quintessence Dent Technol* 1983; 7:93-5.
- 4- Parker DA, Cheung NH, Richards LC. A survey of removable partial denture prosthodontics: attitudes of dentists to treatment planning. *Aust Dent J* 1987; 32:343-53.
- 5- Owall B. Design of removable partial dentures and dental technician education. *Sven Tandlak Tidskr* 1974; 67:21-32.
- 6- Stafford GD, Glantz PO, Harrison A, Murphy WM. A comparison of some aspects of dental technology in commercial laboratories in England and Sweden. *Swed Dent J* 1982; 6:81-6.
- 7- Grey NJ, MacDonald R. An investigation of aspects of design of partial dentures. *Prim Dent Care* 2004; 11:55-6.
- 8- Lynch CD, Allen PF. Survey of chrome-cobalt RRD design in Ireland. *Int J Prosthodont* 2003; 16:362-4.
- 9- Rosenberg H, Grad HA, Matear DW. The effectiveness of computer-aided, self-instructional programs in dental education: a systematic review of literature. *J Dent Edu*. 2003; 67:524-32.
- 10- Bogacki RE, Best A, Abbey LM. Equivalence study of anatomy computer assisted-learning program. *J Dent Educ* 2004; 68:867-71.

## بحث و نتیجه‌گیری

برای به دست آوردن اطلاعات پایه جهت تهیه نرم‌افزار طراحی پروتز پارسیل متحرک از یک پرسشنامه مشتمل بر ۱۲۱ قانون و کتب مرجع پروتز پارسیل استفاده شد. ۳۵ پرسشنامه توسط متخصصین پروتز دانشکده‌های دندانپزشکی تکمیل گردید. قوانین مورد موافقت بیش از ۶۰٪ متخصصین به کل قوانین ۷۶/۲٪ بود. در مطالعه‌ای که در انگلستان توسط Davenport (۲۱) انجام شد این میزان ۷۸/۵٪ بود. یافته‌های آماری در مورد هر کدام از اجزا پروتز پارسیل در هر دو تحقیق در نمودار ۱ آمده است.

بیشترین اختلاف نظر در قوانین مربوط به اتصال دهنده‌های فک بالا بود، زیرا سیستم طراحی پروتز پارسیل در ایران بر اساس کتب مرجعی چون پروتزهای پارسیل متحرک مک‌کراکن (۲۴) و اصول بالینی پروتزهای پارسیل متحرک استوارت می‌باشد (۲۵)، در حالی که در اروپا کتاب‌های مذکور کمتر به عنوان کتب مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرند. ضمن این که در بسیاری از طرح‌های نرم‌افزاری کشورهای اروپایی همچون انگلستان و فرانسه، این طرح‌ها به خصوص در قسمت اتصال دهنده‌های اصلی فک بالا شباهت کمتری با طرح‌های مورد استفاده در ایران دارند.

داده‌های این مقاله در نرم‌افزار آر پی دی گراف (RPD Graph) به کار رفت که به نظر می‌رسد در امور آموزشی و مشاوره در طراحی پروتزهای پارسیل متحرک، برنامه‌ای موفق و مناسب‌تر از انواع مشابه می‌باشد. معرفی نرم‌افزار و نحوه کار با آن در مقاله دیگری ارائه خواهد شد.

- 11- Aly M, Willems G, Carels C, Elen J. Instructional multimedia program for self-directed learning in undergraduate and postgraduate training in orthodontics. *Eur J Dent Edu* 2003; 7:20-6.
- 12- Khalil MK, Laner CH, Johnson TE. Using computer-based interactive imagery strategies for designing instructional anatomy programs. *Clin Anat* 2005; 18:68-76.
- 13- Rosenberg H, Sander M, Poslun SJ. The effectiveness of computer aided learning in teaching orthodontics: a review of the literature. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 127:599-605.
- 14- Lechner SK, Lechner KM, Thomas GA. Evaluation of a computer-aided learning program in removable partial denture framework designing. *J Prosthodont* 1999; 8:100-5.
- 15- Lechner SK, Thomas GA, Bradshaw M, Lechner KM. Planning oral rehabilitation case-based computer assisted learning in clinical dentistry. *Br Dent J* 2001; 191:152-6.
- 16- Maeda Y, Tsutumi S, Minoura M, Okada M, Nokubi T, Okuna Y. An expert system for designing removable partial dentures. *J Osaka Univ Dent Sch* 1985; 25:79-84.
- 17- Maeda Y, Tsutumi S, Minoura M, Okada M, Nokubi T, Okuna Y. An expert system for designing removable partial dentures. *J Osaka Univ Dent Sch* 1987; 27:75-82.
- 18- Beaumont AJ Jr. Microcomputer-aided removable partial denture design: The next evolution. *J Prosthet Dent* 1989; 62:551-6.
- 19- Wicks RR, Pennell ME. Computer assisted design guide for removable partial denture frameworks. *Trends Tech Contemp Dent Lab* 1990; 51-3.
- 20- Gaillard J, Joudra G. Computer-assisted design in removable partial dentures. Expert system and software for framework tracing. *Rev Odontostomatol Paris* 1991; 20:223-9.
- 21- Davenport JC, Hammond P, DeMattos MG. The acquisition and validation of removable partial denture design knowledge. II. Design rules and experts reaction. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 811-26.
- 22- Davenport JC, Hammond P, Hazlehurst P. Knowledge-based systems removable partial denture design and the development of RaPiD. *Dent Update* 1997; 24:227-33.
- 23- Lindquist TJ, Clancy JM, Johnson LA, Wiebelt FJ. Effectiveness of computer aided removable partial denture design. *J Prosthodont* 1997; 6:122-7.
- 24- Carr AB, McGivney GP, Brown DT. McCracken's removable partial prosthodontics. 11<sup>th</sup>ed; St. Louis, Mosby: 2005.
- 25- Phoenix RD, Cayna DR, Defreest CF. Stewart's clinical removable partial prosthodontics. 3<sup>rd</sup>ed; Chicago, Quintessence Publishing Co: 2003.