

بررسی آناتومیک و مورفولوژیک ناحیه انشعاب ریشه‌ها در دندانهای مولر اول دو فک بالا و پایین

دکتر وحید اصفهانیان* - دکتر محمد کتابی* - دکتر مریم حافظی بختیاری** - دکتر شادی اشتیری**

*- استادیار گروه آموزشی پرودنتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان).

** - دندانپزشک.

چکیده

زمینه و هدف: پلاک میکروبی به عنوان عامل اصلی ایجاد بیماریهای پرودنتال شناخته شده است. آناتومی و مورفولوژی خاص ناحیه انشعاب ریشه‌ها در دندانهای چندریشه‌ای از جمله عواملی است که تجمع بیشتر پلاک را باعث می‌شود. هدف از این مطالعه تعیین خصوصیات آناتومیک و مورفولوژیک دندانهای مولر اول فک بالا و فک پایین می‌باشد.

روش بررسی: جهت این مطالعه که از نوع توصیفی است ۱۵۱ دندان مولر اول فک بالا و ۲۲۲ دندان مولر اول فک پایین پس از جمع‌آوری به روش تصادفی از نظر طول تنه ریشه در سطوح مختلف، قطر مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌ها و میزان تقعر سطوح داخلی ریشه‌ها بررسی شدند. جهت اندازه‌گیری مورد اخیر، ریشه دندانها در چهار میلی‌متری آپیکال ناحیه انشعاب برش داده شد.

یافته‌ها: در مولرهای پایین میانگین قطر مدخل و میانگین طول تنه ریشه‌ای در سطح باکال بیشتر از سطح لینگوال (به ترتیب ۰/۵۳ در برابر ۰/۴۹ و ۴/۲۸ در برابر ۲/۹۴ میلی‌متر) اندازه‌گیری شد. همچنین میانگین تقعر ریشه مزیال بیشتر از ریشه دیستال (۰/۹۸ در برابر ۰/۵۴ میلی‌متر) بود. در مولرهای بالا میانگین قطر مدخل دیستال از سایر مدخلها بیشتر (۰/۷۲ میلی‌متر) و مدخل باکال از بقیه کمتر (۰/۵۴ میلی‌متر) بود. همچنین میانگین طول تنه ریشه‌ای سطح مزیال بیشتر از سطوح باکال و دیستال برآورد شد (۳/۲۲ در برابر ۲/۷۴ و ۲/۹۳ میلی‌متر). ریشه مزیال میانگین تقعر بالاتری داشت (۰/۲۵ میلی‌متر) و ریشه‌های پالاتال و دیستال به ترتیب در ۳۷/۷٪ و ۸٪ موارد دارای تحدب بودند.

نتیجه‌گیری: ناحیه انشعاب ریشه مولرهای اول در اکثر موارد با کورت‌های استاندارد (با قطر تیغه یک میلی‌متر) قابل دسترسی و تمیز شدن نیست.

کلید واژه‌ها: مولر اول فک بالا - مولر اول فک پایین - ناحیه انشعاب ریشه‌ها - مدخل ناحیه انشعاب - تنه ریشه‌ای - تقعر ریشه

پذیرش مقاله: ۱۳۸۴/۹/۱۵

اصلاح نهایی: ۱۳۸۴/۸/۱

دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۳/۳

نویسنده مسئول: گروه آموزشی پرودنتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان (خوراسگان) esfahanian@khuif.ac.ir

مقدمه

پرودنتال هستند که می‌توانند موضعی و یا سیستمیک باشند. (۲)، عوامل موضعی شامل تجمع پلاک میکروبی، جرم و پوسیدگیهای سطح ریشه می‌باشد. تجمع پلاک و جرم شاید خود یکی از عوامل ایجاد کننده پوسیدگیهای سطح ریشه نیز باشد؛ زیرا پلاک، به عنوان مجموعه به هم پیوسته متابولیکی

بیماریهای لثه و پرودنتال، از جمله بیماریها و مشکلات رایج دهان و دندان به حساب می‌آیند و درمان این بیماریها، یکی از اهداف اصلی اعمال دندانپزشکی است. (۱)

با مطالعات انجام شده در این زمینه، مشخص شده است که عوامل متعددی زمینه‌ساز ایجاد بیماریهای لثه و مشکلات

است که سیستم باکتریایی آن به شدت سازمان یافته و شامل توده‌های متراکم میکروارگانیسم‌های محصور شده در یک ماتریکس بین میکروبی است، که در مواردی می‌تواند رابطه میزبان - پارازیت را به هم زده و سبب پوسیدگی‌های دندانی از جمله در سطوح ریشه و بیماری‌های پریودنتال گردد. (۳)

تجمع پلاک در نواحی مختلف دهان تحت تأثیر عوامل متعددی است که دو عامل مهم آن عبارتند از (۱):

۱- عدم رعایت بهداشت مناسب

۲- عدم امکان دسترسی به ناحیه تجمع پلاک توسط شخص بیمار و دندانپزشک به علت آناتومی خاص دندانها

از میان عوامل فوق، آناتومی و مورفولوژی خاص ناحیه انشعاب ریشه‌ها در دندانهای چندریشه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. زیرا با بررسی شواهد و مطالعات آناتومیک و مورفولوژیک دندانها مشخص شده است که دندانهای چندریشه‌ای در محل انشعاب ریشه‌های خود، از شکل و فرم ویژه‌ای برخوردار هستند که بیشتر به صورت تحدب و تقعر در سطوح ریشه نمایان می‌شود. این تحدبها و تقعرهای موجود در سطوح ریشه‌ای محل انشعاب زمینه‌ای مساعد را برای تجمع پلاک و پوسیدگی سطح ریشه و متعاقب آن، ایجاد بیماری‌های پریودنتال پیشرفته فراهم می‌سازد. (۴)، همچنین مجاورت محل انشعاب با محل اتصال سمان - مینا، وجود کانال‌های فرعی پالپ و وجود زوائد عمودی در محل از عوامل مؤثر در ابتلای محل انشعاب به شمار می‌آید. علاوه بر آن زمانی که درگیری ناحیه انشعاب ایجاد شد امکان دسترسی بیمار و دندانپزشک جهت تمیز کردن ناحیه بسیار مشکل می‌گردد.

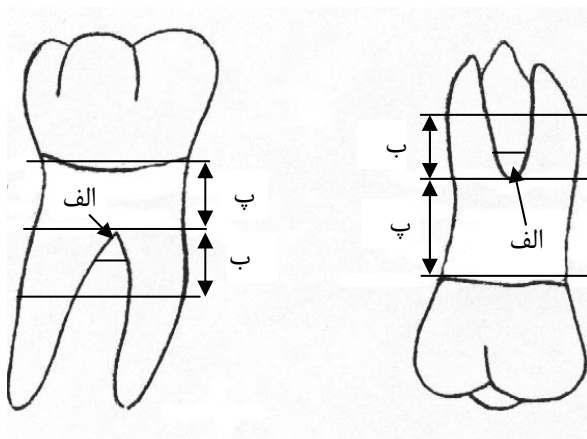
از میان دندانهای چندریشه‌ای، مسئله تجمع پلاک و درگیری ناحیه انشعاب در دندانهای مولر اول فک بالا و پایین از اهمیت بیشتری برخوردار است. (۵)، چرا که مولرهای اول فک بالا و فک پایین، کلید اکلوژن بوده و در عمل مضغ نقش مهمی

دارند. با توجه به اهمیت و نقش مورفولوژی ناحیه انشعاب در ایجاد و پیشرفت بیماری‌های پریودنتال، شناخت دقیق خصوصیات آناتومیک این ناحیه ضروری به نظر می‌رسد. هدف بررسی حاضر ارزیابی و اندازه‌گیری ویژگی‌های آناتومیک و مورفولوژیک ناحیه انشعاب ریشه‌ها از طریق تعیین اندازه‌های طول تنه ریشه‌ای، قطر مدخل و تقعر سطوح داخلی ریشه‌های دندانهای مولر اول فک بالا و فک پایین بوده است.

روش بررسی

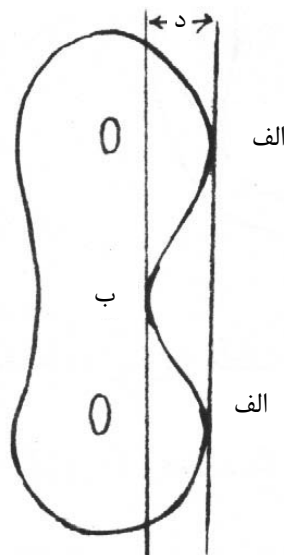
نمونه‌های این مطالعه که یک مطالعه مشاهده‌ای - توصیفی است، شامل ۳۷۳ دندان مولر اول فک بالا و پایین بود و به صورت تصادفی از میان دندانهای خارج شده از بیماران مرد و زن ۲۰-۶۰ ساله مراجعه کننده به کلینیک‌های دولتی استان اصفهان انتخاب شدند. از آنجا که این مطالعه اندازه‌گیری متغیرهای مورفولوژیک ریشه‌های مولرهای اول هدف خود قرار داده، انتخاب تصادفی دندانها امکان تعمیم نتایج را به جامعه آماری مورد بررسی فراهم می‌آورد. حجم کلی نمونه و زیر گروههای آن با توجه به مطالعات قبلی به ویژه مطالعه Bower (۴-۵) برآورد گردید.

دندانهای جمع‌آوری شده باید ساختمان ریشه‌ای سالمی داشته و فاقد پوسیدگی ناحیه CEJ و فورکا و نیز بدون شکستگی می‌بودند. دندانها بدون تماس با اجسام خارجی، بلافاصله پس از خارج شدن، در شیشه‌های حاوی گلیسرین و ایزوپروپیل الکل (نسبت یک به یک) نگهداری شدند. پس از جمع‌آوری، دندانهای مورد نظر به دو گروه مولرهای اول فک بالا برابر ۱۵۱ عدد و مولرهای اول فک پایین برابر ۲۲۲ عدد تفکیک و شماره‌گذاری گردیدند. سپس تمامی دندانها ابتدا با نیروبی ملایم توسط کورت‌های گریسی و سپس با دستگاه اولتراسونیک در تمام سطوح، به جز سطوح داخلی ریشه‌ها، در



شکل ۱:

الف: اندازه‌گیری قطر مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌های مربوط به مولرهای اول بالا و پایین،
ب: برش عرضی ریشه‌های مربوط به مولرهای اول بالا و پایین در چهار میلی‌متری آپیکال ناحیه انشعاب ریشه‌ها،
پ: اندازه‌گیری طول تنه ریشه‌های مولرهای اول بالا و پایین



شکل ۲: اندازه‌گیری میزان تقعر سطح داخلی ریشه‌ها (د) با استفاده از برجسته‌ترین (الف) و فرورفته‌ترین (ب) نقاط در مقطع عرضی ریشه

ناحیه انشعاب از هر گونه جرم و بافت اضافی پاک شدند. در مرحله بعد، قطر مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌ها با کولیس‌هایی با دقت 0.02 میلی‌متر اندازه‌گیری شد (شکل ۱-الف). متعاقب آن ریشه دندانها از فاصله چهار میلی‌متری آپیکال ناحیه انشعاب با دیسک‌های کاربراندنم مقطع داده شدند (شکل ۱-ب). پس از آن بر روی ریشه‌های هر دندان در محل قطع شدگی، برجسته‌ترین و فرورفته‌ترین نقاط با مارکرهای نوک باریک علامت‌گذاری شد تا تعیین عمق تقعر هر ریشه در ناحیه انشعاب توسط رتیسل (رتیسل واحد اندازه‌گیری مخصوص لام‌های میکروسکوپی می‌باشد که از صفحاتی شفاف با واحد اندازه‌گیری 0.1 میلی‌متر ساخته شده است) امکان‌پذیر باشد. سپس هر دندان زیر صفحه رتیسل قرار گرفت و میزان تقعر هر ریشه اندازه‌گیری شد (شکل ۲). همچنین، طول تنه ریشه‌های همه نمونه‌های موجود در سطوح باکال، مزیال و دیستال مولرهای اول بالا و سطوح باکال و لینگوال مولرهای اول پایین با کولیس‌هایی با دقت 0.02 میلی‌متر اندازه‌گیری گردید (شکل ۱-پ).

شایان ذکر است که اندازه‌گیریها توسط دو نفر از محققان که در بیش از ۹۲٪ موارد توافق داشتند انجام گرفت. هر مورد توسط هر دو نفر اندازه‌گیری شده و چنانچه نتیجه یکسانی به دست نمی‌آمد اندازه‌گیری تکرار می‌شد و باز در صورت عدم توافق، با تعیین اندازه توسط یکی دیگر از محققان، اندازه نهایی ثبت می‌گردید. جهت دسته‌بندی و تحلیل نتایج، ابتدا از شاخصهای آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار، مقادیر حداقل و حداکثر و توزیع فراوانی) استفاده شده و سپس رابطه اندازه مدخلهای انشعاب و نیز اندازه تقعرهای ریشه‌ای با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون (Pearson) محاسبه گردید.

یافته‌ها

این مطالعه سه متغیر طول تنه ریشه‌ای، قطر مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌ها و میزان تقعر سطوح داخلی را در دندانهای مولر اول بالا و پایین مورد بررسی قرار داده است.

اندازه‌گیری این سه متغیر در مولرهای اول بالا نشان داد که در این دندان، طول تنه ریشه‌ای مزایا بیشترین برابر $3/22 \pm 0/63$ میلی‌متر و طول تنه ریشه‌ای باکال کمترین $2/74 \pm 0/14$ میلی‌متر است. از سوی دیگر قطر مدخل ناحیه انشعاب دیستال بیشترین معادل $0/72 \pm 0/22$ میلی‌متر و قطر مدخل ناحیه انشعاب باکال کمترین $0/54 \pm 0/18$ میلی‌متر است. همچنین اندازه تقعر سطح داخلی ریشه در ریشه مزایا بیشترین $0/25 \pm 0/18$ میلی‌متر و در ریشه دیستال کمترین $0/03 \pm 0/05$ میلی‌متر است. در مولرهای اول پایین نیز مشخص شد که طول تنه ریشه‌ای و قطر مدخل ناحیه انشعاب در سطح باکال به ترتیب $4/28 \pm 0/29$ و $0/53 \pm 0/20$ میلی‌متر و اندازه تقعر سطح داخلی در ریشه مزایا $0/98 \pm 0/37$ میلی‌متر به ترتیب بیشتر از سطح لینگوال $2/94 \pm 0/28$ و $0/49 \pm 0/16$ میلی‌متر و ریشه دیستال $0/54 \pm 0/31$ میلی‌متر است (جدول ۱). بررسی توزیع فراوانی طول تنه ریشه‌ای سطوح مختلف مولرهای اول بالا نشان داد که اندازه تنه ریشه‌ای در سطوح باکال و دیستال در اندازه‌های ۲-۳ میلی‌متر بیشترین درصد به

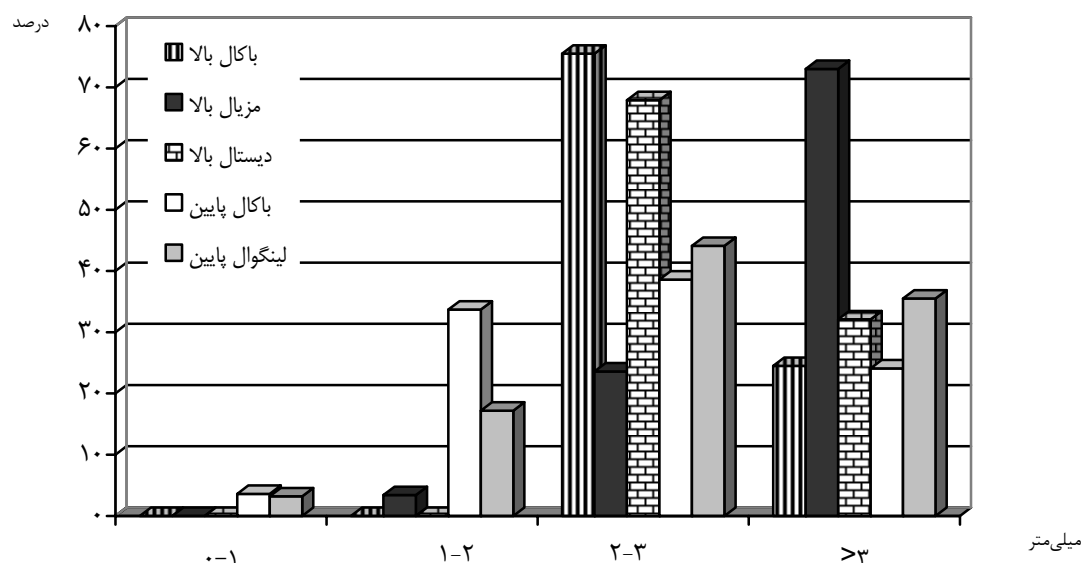
ترتیب $75/5\%$ و $67/9\%$ را به خود اختصاص داده است و تنه ریشه‌ای مزایا در فاصله ۳-۴ میلی‌متر درصد بالایی را معادل 73% نشان می‌دهد. همچنین در مولرهای اول پایین اندازه تنه ریشه‌ای در سطوح باکال و لینگوال بیشترین درصد را در اندازه‌های ۲-۳ میلی‌متر نشان داده که به ترتیب $38/6\%$ و $44/1\%$ و کمترین درصد طول تنه ریشه‌ای در هر دو سطح در اندازه‌های ۰-۱ میلی‌متر به ترتیب $3/6\%$ و $3/2\%$ می‌باشد (نمودار ۱).

از سوی دیگر مشخص شد که در مولرهای اول بالا هر سه مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌ها بالاترین درصد را در اندازه‌های $1-0/5$ میلی‌متر، باکال: $50/3\%$ ، مزایا: $67/5\%$ ، دیستال: $69/5\%$ و در مولرهای اول پایین هر دو مدخل، بالاترین درصد را در اندازه‌های $0-0/5$ میلی‌متر، باکال: 59% ، لینگوال: $61/3\%$ نشان می‌دهند (نمودار ۲).

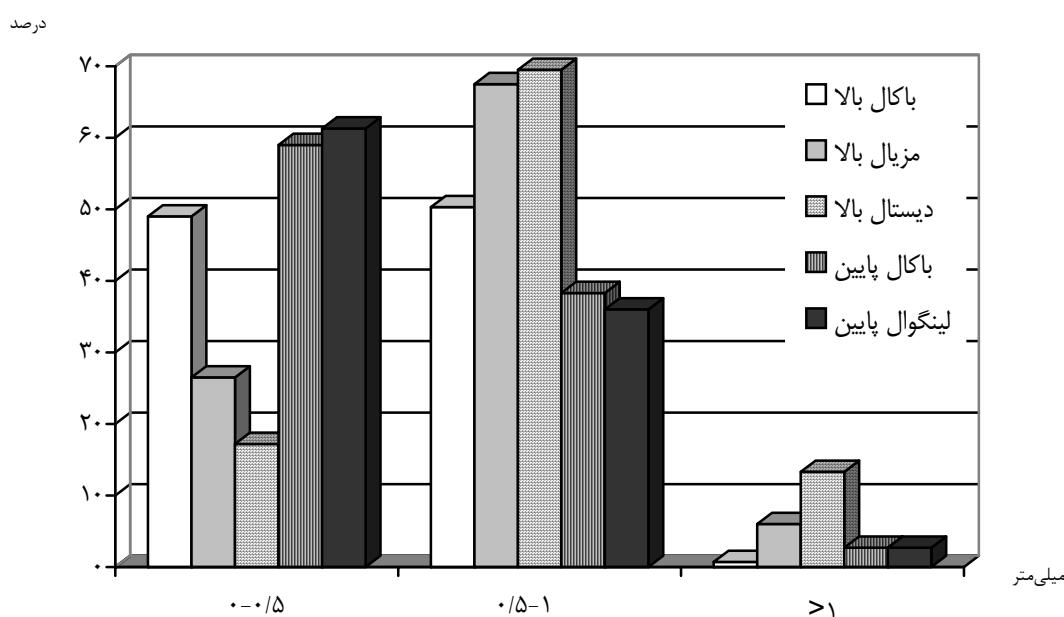
در نهایت توزیع فراوانی اندازه تقعر ریشه‌ها نشان داد که در مولرهای اول بالا تقعر هر سه ریشه در اندازه‌های $0-0/5$ میلی‌متر از درصد بالاتری برخوردار است، مزایا: 94% ، دیستال: 92% ، پالاتال: $61/6\%$. این در حالی است که ریشه‌های پالاتال و دیستوباکال به ترتیب مواردی از تحذب را نشان می‌دهند که برابر $37/7\%$ و 8% است. از سوی دیگر در $67/5\%$ ریشه‌های دیستوباکال، سطح داخلی ریشه فاقد تقعر و

جدول ۱: میانگین $\pm$ انحراف معیار (حداقل - حداکثر) طول تنه ریشه‌ای، قطر مدخل ناحیه انشعاب و میزان تقعر سطح داخلی ریشه در سطوح و ریشه‌های مولرهای اول فک بالا و پایین بر حسب میلی‌متر

طول تنه ریشه‌ای	قطر مدخل ناحیه انشعاب	اندازه تقعر سطح داخلی ریشه
سطح باکال و ریشه پالاتال مولر اول فک بالا	$2/74 \pm 0/14$ (۲-۴)	$0/54 \pm 0/18$ (۰-۱/۱۸)
سطح و ریشه مزایا مولر اول فک بالا	$3/22 \pm 0/63$ (۱/۴۵-۴/۵)	$0/64 \pm 0/25$ (۰-۱/۳۶)
سطح و ریشه دیستال مولر اول فک بالا	$2/93 \pm 0/11$ (۲-۴/۳۸)	$0/72 \pm 0/22$ (۰-۱/۷)
سطح باکال و ریشه مزایا مولر اول فک پایین	$4/28 \pm 0/29$ (۰/۳۹-۴/۸)	$0/53 \pm 0/20$ (۰/۲-۱/۶)
سطح لینگوال و ریشه دیستال مولر اول فک پایین	$2/94 \pm 0/28$ (۰/۷۸-۳/۸)	$0/49 \pm 0/16$ (۰/۱۶-۱/۰۶)



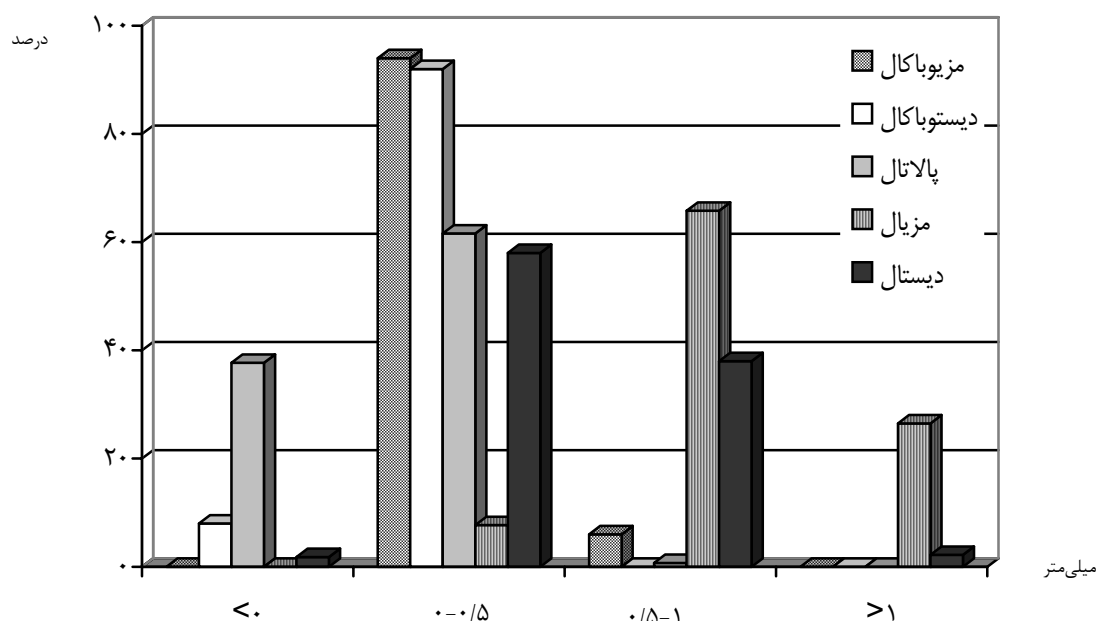
نمودار ۱: توزیع فراوانی طول تنه ریشه‌های سطوح مختلف در مولرهای اول بالا و پایین



نمودار ۲: توزیع فراوانی قطر مدخل ناحیه انشعاب ریشه مولرهای اول بالا و پایین

با محاسبه ضریب همبستگی (r) و ارزش p به دست آمده مشخص شد که در مولرهای اول بالا و پایین رابطه معنی‌دار مستقیمی بین عرض مدخلهای نواحی انشعاب با هم و نیز بین اندازه تفرع سطح داخلی ریشه‌ها با یکدیگر مشاهده می‌شود.

تحدب بود. در مولرهای اول پایین نیز ریشه مزیال از میزان تفرع بیشتری برخوردار بود به گونه‌ای که ۶۵/۸٪ ریشه‌های مزیال تفرعی بین ۰/۵-۱ و در مقابل ۵۸٪ ریشه‌های دیستال تفرعی بین ۰ - ۰/۵ میلی‌متر داشتند (نمودار ۳).



نمودار ۳: توزیع فراوانی اندازه تقعر ریشه‌های مولرهای اول بالا و پایین

است. در مقایسه با مطالعات مشابه که توسط Bower (۴-۵) و Rosenberg (۶) صورت گرفته است تفاوت‌های زیر ملاحظه می‌گردد:

- در بررسی حاضر، طول تنه ریشه‌ای از زیاد به کم در مولرهای اول بالا در سطوح مزیال، دیستال و باکال و در مولرهای اول پایین در سطوح مزیال و دیستال مشاهده شد، در حالی که در مطالعه Rosenberg (۶)، طول تنه ریشه‌ای در مولرهای اول بالا در سطح دیستال بیشترین مقدار بوده و سپس سطوح باکال و مزیال قرار داشتند و در مولرهای اول پایین نیز سطح دیستال تنه ریشه‌ای بلندتری نسبت به سطح مزیال داشته است.

- در مطالعه پیش رو، قطر هر سه مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌های مولر اول بالا همخوان با مطالعه Bower (۵)، بیشترین فراوانی را در محدوده ۰/۵-۱ میلی‌متر داشته‌اند (بر اساس داده‌های Bower، ۶۳٪ مدخل‌های مولرهای اول بالا قطری بین ۰/۵-۰/۷۵ میلی‌متر داشتند). همچنین همانند

مقادیر r و p در مولرهای اول فک بالا به ترتیب برای اندازه مدخل‌های باکال و مزیال ۰/۰۲۵ و ۰/۰۰۲، برای اندازه مدخل‌های باکال و دیستال ۰/۲۶۸ و ۰/۰۰۱ و برای مدخل‌های مزیال و دیستال ۰/۲۷۲ و ۰/۰۰۱ محاسبه شد. همچنین این اعداد به ترتیب برای اندازه تقعر ریشه‌های پالاتال و مزیوباکال ۰/۲۱۸ و ۰/۰۰۷، برای اندازه تقعر ریشه‌های دیستوباکال ۰/۲۵۳ و ۰/۰۰۲ و برای اندازه تقعر ریشه‌های مزیوباکال و دیستوباکال ۰/۳۹۲ و ۰/۰۰۱ به دست آمد. در مولرهای اول فک پایین نیز این مقادیر به ترتیب برای اندازه‌های مدخل‌های باکال و لینگوال به ترتیب ۰/۵۷۸ و ۰/۰۰۱ و برای اندازه‌های تقعر ریشه‌های مزیال و دیستال به ترتیب ۰/۱۶۵ و ۰/۰۰۲ برآورد گردید.

بحث

مطالعه حاضر آناتومی و مورفولوژی ناحیه انشعاب ریشه‌ها را در دندانهای مولر اول فک بالا و فک پایین بررسی و تعیین کرده

ناحیه انشعاب برش داده شدند. نمونه‌های این مطالعه از دندانهای خارج شده افراد ۲۰-۶۰ ساله انتخاب شدند در حالی که در مطالعه Bower محدودیت سنی وجود نداشته است.

نتایج به دست آمده در مورد قطر مدخل ناحیه انشعاب ریشه‌ها در دندانهای مولر بالا و پایین نشان می‌دهد با توجه به اندازه تیغه انواع کورت‌های استاندارد که حدوداً یک میلی‌متر است (۷) تطابق وسیله در ناحیه انشعاب مولرهای اول پایین در مدخلهای باکال و لینگوال در کمتر از ۳٪ و در مولرهای اول فک بالا در کمتر از ۱٪، مدخلهای باکال، ۶٪ مدخلهای مزیاال و ۱۴٪ مدخلهای دیستال امکان‌پذیر است. بنابراین، کورت‌های استاندارد در اکثر موارد قادر به دسترسی به ناحیه انشعاب ریشه‌ها در دندانهای مولر اول بالا و پایین نیستند.

از دیگر یافته‌های مطالعه حاضر ارتباط مستقیم بین عرض مدخلهای ناحیه انشعاب با هم و نیز اندازه تقعر سطح داخلی ریشه‌ها با یکدیگر بود. این یافته‌ها از یک ساختار همگن و یکنواخت در آناتومی و مورفولوژی ریشه‌های دندانهای مولر حکایت دارد.

نتیجه‌گیری

خصوصیات آناتومیک و مورفولوژیک دندانها در جمعیت‌های مختلف الزاماً یکسان نیست و حداقل در برخی از موارد تفاوت‌های قابل توجهی وجود دارد. از این رو لازم است در معاینات و درمانهای دندانپزشکی این تفاوتها مد نظر قرار گرفته و تاثیرشان در ایجاد و تشدید مشکلات و نتایج درمانهای انجام شده مورد توجه واقع گردد.

مطالعه یاد شده، فراوانی مدخلهای باکال این دندانها با قطر ۰/۵ میلی‌متر یا کمتر، بیشتر از مدخلهای مزیاال و دیستال بوده است. اما در مولرهای اول پایین، بیشترین فراوانی قطر مدخلها در محدوده ۰-۰/۵ میلی‌متر به دست آمد که با نتایج بررسی Bower که بیشترین فراوانی را در محدوده ۰/۵-۱ میلی‌متر گزارش کرده تفاوت دارد.

- در مطالعه حاضر، سطح داخلی ریشه‌های پالاتال و دیستوباکال مولرهای اول بالا و ریشه دیستال مولرهای اول پایین در مواردی دارای تحدب بودند در حالی که در بررسی Bower (۴)، تحدب سطح داخلی ریشه‌ها گزارش نشده است. همچنین دامنه میزان تقعر (حداقل - حداکثر) ریشه‌های مولرهای اول بالا و پایین به جز ریشه دیستال مولر اول بالا و پایین وسیعتر و در هر دو جانب حداقل و حداکثر، فراتر از تحقیق Bower بوده است. در ریشه دیستال مولر اول پایین نیز با وجود وسعت کمتر دامنه میزان تقعر، مقدار حداکثر بیش از نتایج Bower برآورد شده است (۱/۲ در برابر یک میلی‌متر). اما در مطالعه حاضر همخوان با مطالعه یاد شده، ریشه مزیباکال مولر اول بالا و ریشه مزیاال مولر اول پایین میزان تقعر بیشتری را نسبت به دیگر ریشه‌های این دندانها چه به صورت میانگین و چه به صورت توزیع فراوانی ریشه‌ها در اندازه‌های مختلف تقعر از خود نشان دادند.

اختلاف نتایج فوق می‌تواند به علل زیر باشد:

۱- تفاوت‌های نژادی و جمعیتی

۲- تفاوت‌های جزیی در روش اجرای مطالعه: در این مطالعه قطع ریشه‌ها در فاصله چهار میلی‌متری ناحیه انشعاب انجام شد، در حالی که در تحقیق Bower ریشه‌ها در دو میلی‌متری

REFERENCES:

1. Newman MG, Takei HH, Carranza FA, Carranza's clinical periodontology. 9th ed. Philadelphia: WB. Saunders Company; 2002,825.

2. Academy Report. The pathogenesis of periodontal disease. J Periodontol 1999Apr;70(4):457-470.
3. Socransky SS, Haffajee AD. The nature of periodontal disease. Annals of Periodontology. 1st ed. Boston: Massachusett; 1996,31.
4. Bower RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment (furcation root surface anatomy). J Periodontol 1970 Apr;50(4):366-374.
5. Bower RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment (furcation entrance architecture). J Periodontol 1970Jan;50(1):23-27.
6. Rosenberg MM. Furcation involvement: periodontic, endodontic and restorative interrelationships. In: Rosenberg MM, Kay HB, Keough BE, Holt RL (eds.). Periodontal and prosthetic management for advanced cases. Chicago: Quintessence; 1988,249-251.
7. Jill S. Fundamentals of periodontal instrumentation. 4th ed. Philadelphia: Williams and Wilkins Company;2000,373.