العنوان

اعتبارات وحلول في معالجة ازدحامات الأسنان الأمامية

Considerations and Treatment options for crowded anterior teeth

مخطط بحث علمي أعد لنيل درجة ماجستير التأهيل والتخصص
في طب الأسنان التجميلي

إعداد الباحثة

روان محمد بشار الشيخة

إشراف

المدرسة الدكتورة: ثريا لاذقاني

المقدمة:

مما لا شك فيه أن المعالجات السنية التجميلية أصبحت المعالجات الأكثر طلباً من قبل المرضى، وذلك نتيجة تزايد الاهتمام بتجميل المظهر الوجهي والحصول على ابتسامة متناغمة (Grzic et al., 2012)، حيث تشكّل الناحية التجميلية الوجهية بشكل عام والسنية بشكل خاص جانباً مهماً يؤثر على صحة الفرد النفسية والاجتماعية، فيزيد تحسينها من ثقة الفرد وقدرته على الاندماج الاجتماعي (Maghaireh et al., 2016)، وتلعب الأسنان الأمامية المرتصفة دوراً كبيراً في خلق ابتسامة جميلة، كونها أول ما يظهر عند الابتسام.(Quaglio et al., 2011)

يمكن تعريف الازدحام على أنه التناقض بين حجم القوس السنية وحجم الأسنان التي تشغلها، مما يؤدي إلى خلل في ارتصاف هذه الأسنان، ولا يعتبر الازدحام السني مرضاً بحد ذاته إلا أنه يشكّل عاملاً مسبباً لعدة أمراض أخرى مثل أمراض النسج حول السنية، النخور السنية، بعض المشاكل المفصلية، إضافة إلى المشكلة التجميلية الناجمة عنه وبشكل خاص عند تركّزه في المنطقة الأمامية (Yan-Vergnes et al., 2013)، فخلل ارتصاف الأسنان الأمامية وانحرافها عما يعتبر بصورة اعتيادية إطباق طبيعي هو الدافع الأول للكثير من المرضى لطلب العلاج. (Quaglio et al., 2011)

ولم يُفهم الانتشار الكبير لازدحام الأسنان بشكل كامل حتى الآن، إلا أن العديد من الدراسات تؤيد دور التطور المؤدي إلى تناقص حجوم البنى الوجهية ومن ضمنها الأقواس السنية بدون تناقص متناسب لحجوم الأسنان، أو أن يكون شيوع الازدحام ناتجاً عن اعتماد الإنسان المعاصر على الأطعمة الطرية، وبالتالي عدم الحاجة إلى قوة مضغية كبيرة مما أدى إلى الانتقال التدريجي نحو أقواس سنية أصغر وازدياد شيوع الازدحام. (Normando et al., 2013)

بغض النظر عن أسباب انتشار هذه المشكلة إلا أن حلها مطلب شائع من قبل المرضى، حيث تتوفر العديد من طرائق العلاج المدروسة لمشكلة ازدحام المنطقة الأمامية، من حركات تقويمية، وقلع بعض الأسنان، وتعديل الشكل بالترميمات أو حتى بالتيجان، ولكل طريقة استطبابها ولكل حالة ما يناسبها. لذا تم في هذا البحث تسليط الضوء على هذه المشكلة التجميلية، أسبابها، طرق تقييمها، وخيارات المعالجة المتاحة للحصول على أفضل نتيجة تجميلية مناسبة لكل مريض.

الإهداء

أهدي بحثي هذا

إلى من حملتني في قلبها قبل أحشائها ... إلى النور الذي ينير لي درب النجاح

أمي

إلى من علمني أن الأعمال الكبيرة لا تتم إلا بالصبر والعزيمة والإصرار إلى مثلي الأعلى

أبي

إلى من هم عزي وسندي ... أخوتي

رؤى، كنان، كريم، أويس

إلى من جمعتني بهم أجمل الذكريات ... أصدقائي

الشكر

بسم الله الرحمن الرحيم

رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ

صدق الله العظيم

الشكر أولا والحمد والثناء لله تعالى على ما وهبنا من النعم، فله الحمد دائماً وأبداً ...

وأتوجه بجزيل الشكر والامتنان إلى أساتذتي الذين أعطوا دون حساب وبذلوا الكثير حتى وصلنا إلى هذه المرحلة.

وأخص بالشكر المدرسة الدكتورة ثريا لاذقاني التي تفضلت مشكورة بقبول الإشراف على هذه الأطروحة ولم تدّخر وقتاً أو جهداً في سبيل مساعدتي، ولم تبخل بالتوجيه والنصح لإكمال هذا العمل، فلها جزيل الشكر والعرفان وحق الاحترام وصدق الامتنان.

كما أتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ المساعد الدكتور حسان عاشور والمدرس الدكتور طارق قاسم لتفضلهما بقبول تحكيم هذا العمل وإغنائه بملاحظاتهم القيمة وإدلاء النصح والمتابعة الدائمة فلهما كل التقدير والاحترام.

وأتقدم بالشكر والتقدير لكل أعضاء الهيئة التدريسية في قسم مداواة الأسنان ممثلين بالأستاذة الدكتورة كندا ليوس، وقسم التعويضات الثابتة ممثلاً بالأستاذ الدكتور محمد لؤي مراد، وقسم النسج حول السنية ممثلاً بالأستاذ الدكتور طارق شويكي.

ولا يسعني إلا أن أنحني إجلالاً وإكباراً أمام عظمة جامعة دمشق وأقدم كل الامتنان والتقدير لرئاسة الجامعة وعمادة كلية طب الأسنان ممثلة بالأستاذ الدكتور محمد سالم الركاب عميد كلية طب الأسنان والأستاذة الدكتورة رانيا حداد نائب العميد للشؤون العلمية والأستاذ الدكتور محمد أسامة الجبان نائب العميد للشؤون الإدارية لما يبذلونه من جهد كبير للإرتقاء بالبحث العلمي

1. الفصل الأول

الازدحام وأسبابه

يعتبر الازدحام أحد أكثر أشكال سوء الإطباق شيوعاً (Proffit et al., 2014)، وتتأثر درجة سوء الإطباق هذه بوضعية القواعد العظمية، شكل الأقواس السنية، شكل وبنية كل سن على حده، وعدد الأسنان الموجودة، إضافة إلى شكل وصحة النسج الرخوة، حيث أن الهدف الأمثل للمعالجات السنية هو رصف الأسنان على القواعد العظمية بحيث تؤمن الكفاءة الوظيفية، والتوازن الهيكلي، والتناغم الجمالي للحالة (Jain et al., 2017)، ويمكن الوصول إلى هذه الأهداف

عن طريق تطبيق مفاتيح أندروز الستة (Andrews, 1972) للإطباق المثالي من علاقة رحوية مناسبة، ميلان وتزوي مناسبين للتيجان، عدم وجود دورانات أو فراغات، ومستوى إطباقي مستوي، إضافة إلى مفتاح McLaughlin *et al* السابع، الذي بيّن عدم إمكانية تحقيق التجانس والتناغم الخلفي الأمامي للأسنان بدون تحقيق تناسب لحجومها، حيث أن أبرز أسباب حدوث الازدحام هو التناقض بين حجوم الأسنان والمسافة المتوفرة ضمن القوس السنية أي إما نقص المسافة المتوفرة لارتصاف الأسنان، أو كبر حجم الأخيرة ، وتطابق حجم الأسنان مع أبعاد القوس السنية هو الأساس في حالات الارتصاف المقبولة (Moyers, 1988) حيث تتأثر حجوم الأسنان باختلاف العرق، الجنس، إضافة الى تأثرها بالوراثة. (Bugaighis and Elorfi, 2013, Stanaityte et al., 2014)

وتعتبر بعض أنماط البزوغ الشاذة للأسنان، وبعض العادات الفموية، وفقدان المسافة الناتج عن الفقد المبكر للأسنان المؤقتة، والنخور بين السنية المؤدية إلى هجرة الأسنان من الأسباب الأخرى المؤدية إلى حدوث الازدحام (Bernabe et al., 2005, Stanaityte et al., 2014) . كما وقد يعاني بعض المرضى الذين كانوا يتمتعون بارتصاف طبيعي لأسنانهم حتى نهاية فترة مراهقتهم من حدوث ازدحام متأخر، بشكل خاص في المنطقة الأمامية السفلية(Antoszewska-Smith et al., 2017) ، وقد يحدث هذا الازدحام المتأخر عند المرضى اليافعين ممن أتموا معالجاتهم التقويمية مما يسيء إلى نتيجة هذه المعالجة، ويعود ذلك إلى قفزة النمو الحاصلة خلال فترة البلوغ (Stanaityte et al., 2014)، حيث يكون نمو الفك السفلي أسرع من العلوي ونتيجة لذلك تتضغط الأسنان الأمامية السفلية وتزدحم خلف الأسنان الأمامية العلوية، فالأخيرة ثابتة في مكانها نتيجة لضغط الشفة(Dawson, 2006). و يُمكن للطبيب بالتحليل الدقيق لنمط النمو عن طريق الصور السيفالومترية التنبؤ بإمكانية حدوث هذه المشكلة في بعض الحالات، فيجب

فحص جميع الأطفال عند وجود أي أعراض بدئيه لازدحام أمامي سفلي. (Stanaityte et al., 2014).

أما حدوث الازدحام الأمامي بعد فترة البلوغ فقد ينتج عن تداخلات إطباقية خلفية، تدفع الفك السفلي للأمام فتزدحم القواطع السفلية خلف القواطع العلوية، أو نتيجة عدم وجود مناطق تماس إطباقيه مناسبة وكافية للأسنان الأمامية السفلية، إضافة إلى تأثير العمر والجنس على حدوث الازدحام ، فالخلل بين حجم السن وحجم القوس السنية يزداد مع تقدم العمر حيث يمكن اعتبار الازدحام علامة من علامات تقدم السن(Mauad et al., 2015)، كما أن الإناث يتعرضون لمشكلة الازدحام أكثر من الذكور، حيث أن أبعاد القوس السنية لديهم عادة أصغر منها لدى الذكور (Stanaityte et al., 2014).

قد يترافق الخلل في ارتصاف الأسنان الأمامية مع عدة مشاكل إطباقيه أخرى، فالقواطع المزدحمة تُرى في العضات العميقة، العضات المعكوسة، العضات المفتوحة، وعلى اختلاف العلاقات الإطباقية بين القوسين، حيث أن عدم انتظام القواطع قد يكون ناتجاً عن سوء العلاقة الإطباقية بين القوسين، أو قد يكون هو العامل المُسبب المؤدي إلى سوء الاطباق، وقد يترافق مع علاقة أسنان خلفية مثالية، أو مع خلل ضمن هذه العلاقة، وعلى الرغم من أهمية انسجام الأسنان الأمامية مع الإطباق الخلفي، إلا أنه يُفحص كوحدة وظيفية مستقلة(Dawson, 2006)، و نظراً لأهمية الدليل الأمامي كعامل مُحدِّد للإطباق الخلفي، فإن ارتصاف ووضعية الأسنان الأمامية تكون ذات أهمية كبيرة، فيجب أن تكون نتيجة تصحيح الخلل الأمامي علاقة خلفية مستقرة ، وبنفس الوقت أي تغيير على الارتصاف الأمامي يجب أن يكون منسجماً مع مسار الإغلاق الشفوي، والنطق، وتناغم المنطقة الحيادية. (Dawson, 2006)

2. الفصل الثاني

معايير قياس الازدحام

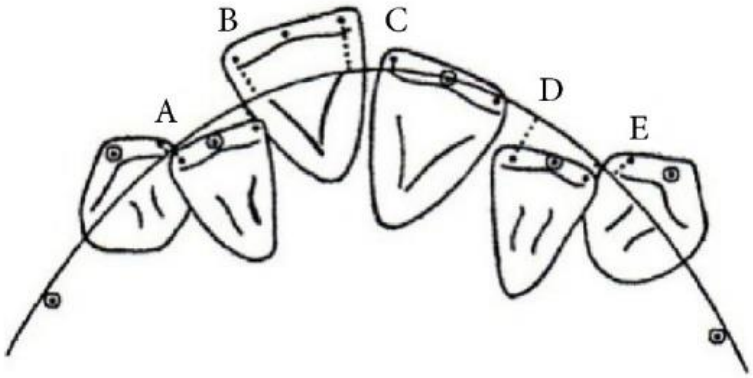
تعتبر القدرة على تحديد درجة الازدحام ميزة تشخيصية، إذ تُسهّل التخطيط للمعالجة، وانتقاء الحل الأمثل لكل حالة. حيث تساعد دراسة حجوم الأسنان و تناسبها على تحديد مكان المشكلة

فيصبح التداخل أسهل ، وقدم عدة علماء مثل Neff ، Ballard ، Steadman دراسات حول الحجوم الطبيعية للأسنان وتناسبها ومقدار التغطية المرافقة لها ، إلا أن دراسة Bolton (Bolton, 1958) كانت الأكثر تطبيقاً، حيث فحص 55 مريضة بإطباق ممتاز وقام بحساب مجموع العرض الأنسي الوحشي ل 12 سن سفلي نسبة ل 12 سن علوي (نسبة بولتون الكلية) وحسب أيضا مجموع العرض الأنسي الوحشي للأسنان الستة الأمامية السفلية نسبة للأسنان الستة الأمامية العلوية (نسبة بولتون الأمامية)، وكانت النتيجة أنه لتحقيق تشابك حدبي أعظمي ممتاز وانسجام للأسنان العلوية مع السفلية بشكل يعطي ناحية تجميلية مقبولة واستقرار إطباقي وتناغم وظيفي يجب أن تكون النسبة الكلية تقارب 91.3 و النسبة الأمامية تقارب 77.2، وشذوذات حجوم بعض الأسنان مثل الرباعيات الوتدية، الأسنان سيئة التشكل، الزيادة أو النقصان في الأبعاد الدهليزية اللسانية أو الأنسية الوحشية، إضافة الى زيادة عمق قوس سبي، وزيادة ميلان القواطع دهليزياً كلها أسباب تؤدي إلى عدم التناغم ضمن القوس وخلل ضمن نسبة بولتون وبالتالي خلل الارتصاف. يمكن استخدام هذه النسب كأدوات تشخيص لتقدير إمكانية الوصول إلى الهدف التجميلي والوظيفي للمعالجة ، فعند كون شكل أو حجم السن هو سبب الخلل يصبح من الضروري تحديد حجوم الأسنان و شذوذاتها قبل البدء بالعلاج.(Bolton, 1962)

بعض المعايير المستخدمة لتقييم درجة الازدحام:

1. معيار LITTLE لسوء الارتصاف LITTLE's Irregularity Index

يُعد معيار LITTLE (Little, 1975) من المعايير التي تعطي قيمة رقمية لمقدار الازدحام و تقترح نمط معالجة تبعاً لهذه القيمة. حيث يعتمد هذا المعيار على نقاط التماس بين الأسنان الأمامية، والتي تكون في حالات الازدحام مُزاحة دهليزياً أو لسانياً، يتم قياس مقدار الإزاحة الخطية الأفقية لنقاط التماس التشريحية عند كل سن، وبجمع هذه القيم الخمسة نحصل على درجة سوء الارتصاف الأمامي، وتستخدم مسطرة خاصة لقياس المسافات على الأمثلة.



شكل-1-طريقة حساب مقدار الإزاحة الخطية الأفقية لنقاط التماس عند كل سن تبعاً لمعيار Little

يقترح هذا المعيار الخيار العلاجي الأنسب تبعاً لدرجة الازدحام مما يُسهل الوصول إلى نتيجة مستقرة مقبولة تجميلياً ووظيفياً، إلا أن سوء التوضع العمودي لا يؤخذ بعين الاعتبار ضمن هذا المعيار. (Antoszewska-Smith et al., 2017)

شكل -2-المسطرة المستخدمة لقياس مقدار الإزاحة على الأمثلة الجبسية

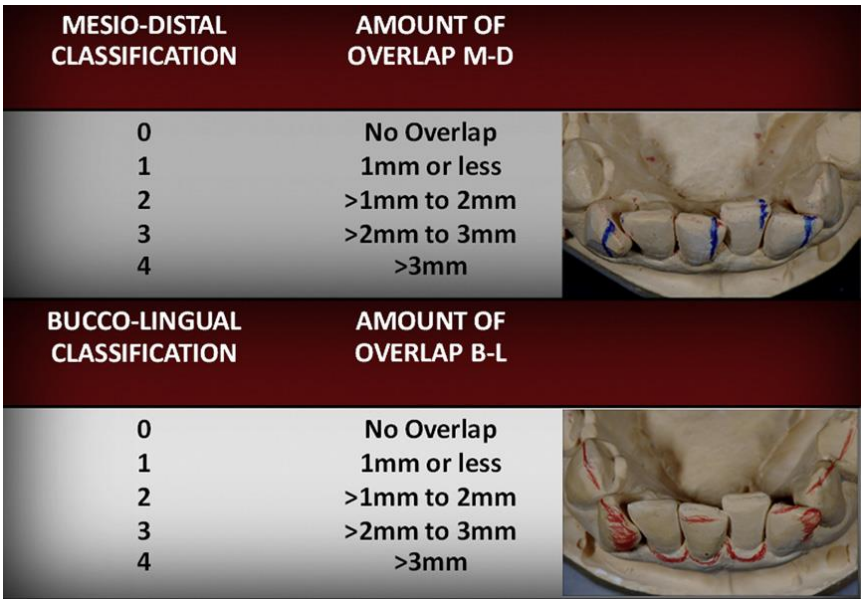


جدول رقم –1–يوضح قيم معيار Little وخيارات العلاج المقترحة

الدرجة	الارتصاف	المعالجة
0	**ارتصاف ممتاز**	
3-1	**ازدحام أصغري**	**توسيع فكي**
6-4	**ازدحام متوسط**	**سحل بين سني**
9-7	**ازدحام شديد**	**قلع**
10	**ازدحام شديد جداً**	

2. معيار Chu Chu's Index:

يعتبر معيار Chu من الوسائل التي تقلل ذاتية تقدير كمية الازدحام وبالتالي تقلل من الاختلافات عند وضع خطة المعالجة، حيث يتم الفحص على مستويين أساسيين، مقدار التراكب الأنسي الوحشي ومقدار التراكب الدهليزي اللساني، وتقاس كمية هذا التراكب بالملم لتصنيف الازدحام حسب شدته (Gurel et al., 2008, Brea et al., 2011)



شكل –3– يوضح كيفية قياس مقدار الازدحام بمعيار CHU على المستويين الأنسي الوحشي،الدهليزي اللساني(Brea et al., 2011)

1. الفصل الثالث

اعتبارات التداخل على الأسنان الأمامية المزدحمة

إن الشرط الأساسي لنجاح أي تداخل هو فحص الإطباق للتأكد من عدم وجود مسببات تؤدي إلى خسارة سنية أو حول سنية ، فلا يجب التداخل على أي حالة ازدحام فقط بسبب الاقتناع بفكرة ثابتة عن كيف يجب أن يكون شكل الإطباق، دون الاهتمام بكيفية توزيع وتفريغ الجهود الناتجة عن بعض العلاقات الإطباقية، فالتقييم الدقيق للمريض سيبني الأساس للخيارات

العلاجية المحتملة له (Franco et al., 2012). وتوجد اعتبارات عديدة يجب مراعاتها قبل تقرير أهمية التداخل على الأسنان الأمامية المزدحمة:

1.3. القدرة على المحافظة على صحة فموية جيدة:

قد تكون الأسنان في حالات الازدحام الشديد غير قابلة للتنظيف، حيث يزيد الازدحام من تراكم البقايا الطعامية ومن ثبات اللويحة وهذا سبب كافي للتداخل والعلاج (Dawson, 2006)، فرصف هذه الأسنان سيؤمن وصولاً أسهل لتطبيق تنظيف كاف على كامل السطوح السنية، وبالتالي تحسين الصحة الفموية ومنع حدوث النخور السنية(Buczkowska-Radlinska et al., 2012) أو مشاكل النسج الداعمة(Deepa et al., 2010).

2.3. الحالة اللثوية وعلاقتها بالازدحام:

من الضروري إجراء فحص دقيق لوضع كل سن في حال وجود التهابات لثوية عند مريض يعاني من مشكلة ازدحام، وذلك للتأكد من كون هذا الازدحام هو أحد مسببات التهاب اللثة، وأن تصحيحه ضروريٌ لحل المشكلة اللثوية، فعندما يكون ازدحام الأسنان هو سبب الالتهابات اللثوية الموجودة، يكون هذا الموجب كافياً للتداخل وحل مشكلة الازدحام (Dawson, 2006).

وضمن مرحلة تخطيط العلاج من الضروري الانتباه إلى أن شكل وموقع المركب السنخي اللثوي يتوافق مع شكل وموقع السن، فيتغير شكله ضمن حالات الازدحام، ولابد أن تحتوي خطة المعالجة على اعتبارات علاجية للشكل اللثوي المرافق(Brea et al., 2011)، كما و تُعتبر الثخانة والنمط اللثوي عاملاً مهماً لتقرير نجاح المعالجات التجميلية التالية، فالفحص الدقيق للثخانة خلال وضع خطة المعالجة يمكن أن يمنع حدوث أي مشاكل أو أمراض لثوية تالية

(Zawawi et al., 2012, Kaya et al., 2017)، حيث أنه كلما زاد التوضع الدهليزي للأسنان قلت معه ثخانة اللثة، وأصبح الميزاب اللثوي ضحلاً أكثر، وتوضعت الحواف اللثوية أقرب للذروة، والعكس صحيح فتوضع السن لسانياً يعني لثة أكثر ثخانة، ميزاب أعمق، وحواف لثوية ذات توضع تاجي أكثر(Zawawi and Al-Zahrani, 2014). كما وتمتاز الأسنان الأمامية السفلية بنمط لثوي رقيق، وازدياد درجة الازدحام ضمن هذه المنطقة يرافقه زيادة مقابلة في الثخانة اللثوية وعرض اللثة المتقرنة على القواطع نتيجة اتجاه بزوغها اللساني إضافة إلى قلة هذه الثخانة عند الأنياب وذلك بسبب جهة بزوغها الدهليزية (Kaya et al., 2017). درست العديد من الأبحاث العلاقة بين الانحسار اللثوي والمعالجات التقويمية حيث تنتشر الانحسارات اللثوية بشكل أكبر عند المرضى المعالجين تقويمياً، وتعاني القواطع السفلية من هذا الانحسار أكثر من باقي الأسنان (Renkema et al., 2013)، فاعتبارات المعالجة في هذه الحالات تتطلب تعديلات للتشكيل اللثوي لتحقيق ابتسامة أكثر تناغماً (Zawawi and Al-Zahrani, 2014, Brea et al., 2011)، أما شكل الحليمة فيتوافق بشكل طبيعي مع شكل الفراغ بين السني ووضع الحافة العظمية (Joshi et al., 2017)، ونتيجة صغر الفرج بين السنية ضمن حالات الازدحام، تنحسر الحليمة بين السنية و يصبح توضعها ذروياً (Brea et al., 2011).

3.3. استقرار العضات المزدحمة:

غالباً ما تكون الأسنان المزدحمة غير مستقرة بسبب غياب نقاط التوقف الإطباقية، ففي حال عدم وجود هذه النقاط وعدم وجود بدائل عنها ستتطاول هذه الأسنان(Skarmeta, 2017)، وأكثر المعالجات المطبّقة على هذه الحالات هي سحل الحدود القاطعة لتسويتها مع بعضها البعض، و لكن لا جدوى لهذا الحل، إذ أن الأسنان ستعاود التطاول في حال عدم وجود مثبّت يجعلها مستقرة (Dawson, 2006).

وفي حالات ازدحام الأسنان مع عدم وجود نقاط توقف إطباقيه كافية، ومع ذلك لم تتطاول هذه الأسنان عندها لابد من وجود أحد المثبّتات التالية:

- وظيفة لامركزية: فتعرض السن لإطباقٍ وظيفيٍ كافٍ، يمنع هذا السن من التطاول.
- الالتصاق: فالأسنان ذات الجذور الملتصقة لن تتطاول.
- OVERLAPPED CINGULUM: إذ تثبّت الأسنان المجاورة السن الواقع خارج الاطباق، فيستقر هذا السن في مكانه ويُمنع من التطاول.
- عادات اللسان والشفة: في حال اعتاد المريض على وضع لسانه أو شفته بين الأسنان، سيمنع الأسنان التي لا تملك تماساً إطباقياً من التطاول.

أما في حال عدم وجود أيٍ مما سبق سيتطاول السن الأمامي غير المنتظم، ووجود هذا الاحتمال هو استطباب كافي للتداخل و تحقيق الاستقرار (Dawson, 2006).

4.3. التداخلات الوظيفية:

يعتبر شائعا رؤية مرضى متقدمين بالعمر بأسنان مزدحمة ومستقرة، دون تعرّض الأسنان غير المنتظمة لضغوطٍ أفقيةٍ شاذة، ويعود السبب في ذلك إلى أنه حتى تكون الأسنان مجهدةً أفقياً على الفك السفلي أن يتحرك بشكلٍ أفقي، وبما أن العضة المزدحمة تُقيِّد الحركات الجانبية فإن المريض يعتاد أنماطاً حركية وظيفية لا تحتوي عنصراً أفقياً، فأنماط الحركة العمودية هي القاعدة الثابتة ضمن علاقات العضة المتشابكة(Dawson, 2006)، ويُعتبر من الشائع وجود علاقة فكية مزدحمة دون أي انحراف وظيفي وذلك من أقصى وضعية فتح فكية وحتى وضعية التشابك الحدبي الأعظمي، حيث يتوضع هذا الازدحام ضمن العلاقة المركزية للفكين، فلا يسبب أي ضغوط أفقية شاذة على الأسنان الأمامية أو الخلفية (Tsiopas et al., 2013).

أما إذا كانت العضة المزدحمة ضمن وضعية فكية منحرفة لا يمكن معها للفك السفلي أن يتحرك أمامياً أو جانبياً دون تدخل مباشر لبعض هذه الأسنان غير المنتظمة (Franco et al., 2012) ستكون النتيجة ظهور مشاكل السحل والاهتراء أو مشاكل النسج حول السنية والتهابات اللثة أو حتى حركة الأسنان، مع بعض الأعراض على المفصل الفكي الصدغي، يمكن منع بعض التداخلات الإطباقية بالسحل الانتقائي، إلا أن رصف الأسنان يكون ضرورياً لحل المشاكل الأخرى (Lima et al., 2010)، وفي حال إمكانية تحقيق علاقة مركزية مستقرة فإن معظم المرضى سيحافظون على أنماطهم الوظيفية العمودية ضمن علاقاتهم الإطباقية(Dawson, 2006)

فبالنتيجة وأياً كان نوع التداخل العلاجي المختار لتصحيح الحالة لابد من الوصول إلى إطباق تالي مستقر، والانتباه إلى عدم تحويل الإطباق المستقر الى إطباق غير مستقر ضمن طور تحسين الناحية التجميلية، فصحة المفصل الفكي الصدغي، الأسنان السليمة والثابتة، واستقرار النسج الداعمة من أهم علامات استقرار الإطباق (Brea et al., 2011).

5.3. حجم القوس السنية المتوفر:

يكون رصف الأسنان بسيطاً في حال كان حجم الأسنان متوافقاً مع حجم القواعد العظمية التابعة لها، فحجم العظم القاعدي هو عامل مقرر لأبعاد القوس السنية المتوفرة للأسنان كي تشغلها (Jain et al., 2017)، ،وأغلب مشاكل ارتصاف الأسنان سببها الأساسي التناقض بين حجم الأسنان والمسافة المتوفرة ضمن القوس السنية، فإذا كان مجموع العرض الأنسي الوحشي لأي منطقة مُقاسة (مثلاً على مستوى نقاط التماس من وحشي الرباعية اليمنى وحتى وحشي الرباعية اليسرى) يقيس أكثر من مساحة القوس السني وذلك عند قياسه بين نقطتين على القوس (حصلنا عليهما من خلال إسقاط خطين عموديين من مستوى نقاط التماس الأنسية للأنياب اليمنى و اليسرى إلى خط اللثة) سيكون توضع الثنايا والرباعيات مختلاً (تزاح لسانياً أو شفوياً) ،ويتم تقييم كل من مساحة القوس والأسنان بالاعتماد إما على الأمثلة الجبسية أو الأمثلة الرقمية لقياس الحجوم بالأبعاد الثلاثة وذلك قبل التداخل (Reuschl et al., 2015, Fernandes et al., 2017).

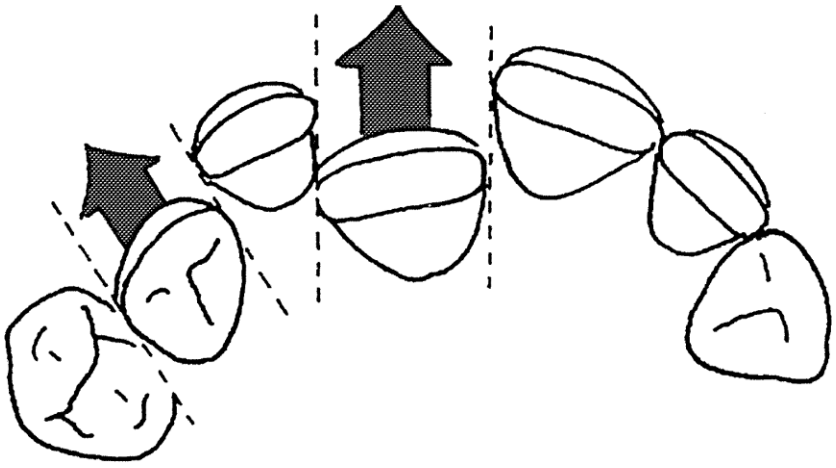
4. الفصل الرابع

طرائق تصحيح العضات الأمامية المزدحمة

يمكن تقسيم الحالات ذات العضات الأمامية المزدحمة إلى قسمين:

1. حالات تكون فيها المسافة ضمن القوس السنية كافية لتشغلها الأسنان الأمامية بعد رصفها.
2. حالات مع عدم وجود مسافة كافية لرصف الأسنان الامامية، والحاجة إلى تعديلات قبل الرصف.

يعتبر القسم الأول سهل الحل، حيث يتضمن بشكل أساسي رصف الأسنان دهليزياً أو لسانياً ضمن المسافات الكافية لعرض هذه الأسنان، ولا حاجة لتوسيع القوس أو كسب المزيد من المسافة، ويمكن الوصول إلى هدف المعالجة باستعمال الأجهزة التقويمية المتحركة وبعض الحركات السنية البسيطة (Dawson, 2006)



شكل –4 –إمكانية رصف الأسنان ضمن المسافات الموجودة ضمن القوس(Dawson, 2006)

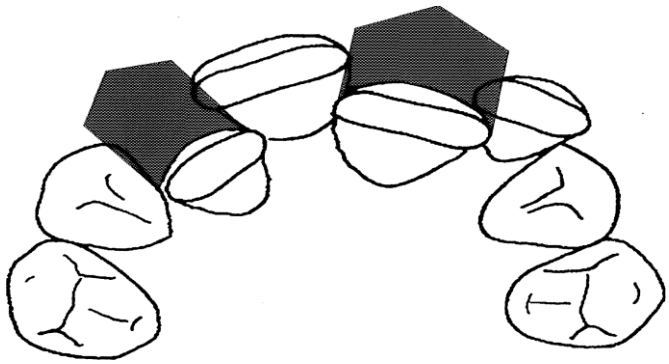
أما في حال عدم وجود مسافة كافية لرصف الأسنان الأمامية تصبح المشكلة أكثر تعقيداً، فلا يمكن ببساطة جر الأسنان دهليزياً أو لسانياً لأن عرض السن أكبر من المسافة المتوفرة

فتصحيح التراكب يتطلب زيادة المسافة المتوفرة

بشكل عام يوجد خمسة حلول ممكنة لمشكلة ضيق المسافة:

1. تقليل عرض الأسنان لتصبح مناسبة للمساحة المتوفرة.

2. زيادة عرض المسافة عن طريق تعديل حجم الأسنان المجاورة.
3. تقليل عدد الأسنان التي نريد رصفها ضمن المسافة الموجودة.
4. زيادة المسافة عن طريق تغيير شكل القوس.
5. تغيير الميلان السهمي للأسنان الأمامية.



شكل -5- يوضح الحاجة لتوسيع المسافة لرصف الأسنان عند عدم وجود مسافة قوسية كافية(Dawson, 2006)

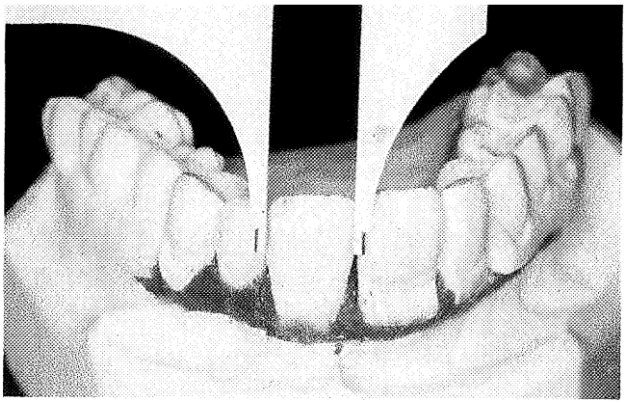
يجب الانتباه إلى علاقة القوسين مع بعضهما عند اختيار الخيار العلاجي، فرصف الأسنان ضمن القوس هو أمر بسيط نسبيا عند اعتبار كل قوس على حده، إلا أن النتيجة و تأثيرها على علاقة القوسين ببعضهما هي ما يعقد الأمر ، فقد يكون من الضروري في بعض الحالات توسيع قوس أو تضييق الآخر حتى يتم تأمين التوازن اللازم. (Dawson, 2006)

كما يُعد من الضروري عند وضع خطة المعالجة التمكن من رؤية النتيجة النهائية وذلك قبل البدء بالعمل، وهنا يأتي دور الأمثلة التشخيصية، وإجراء التغييرات المرسومة على الجبس أولاً، فالأمثلة وسيلة تشخيصية أساسية، تساعد في تحليل كل من حجم وشكل وارتصاف الأسنان، وتسهّل حساب عرض وطول القوس السنية وشكلها إضافة إلى تحليل العلاقات الإطباقية واختبار السبل المختلفة للعلاج واختيار المعالجة الأفضل وذلك قبل التداخل (Gaddam et al., 2015).

1.4. التصحيح بزيادة المسافة المتوفرة:

1.1.4. السحل الميناني:

و ذلك لتقليل عرض الأسنان الموجودة و بالتالي زيادة المسافة المتوفرة لرصف جميع الأسنان، حيث يتم تحليل الحالة على أمثلة الدراسة، ويُفصل كل سن من الأسنان المزدحمة عن المثال ليعاد تثبيته بالشمع ضمن الوضعية الصحيحة، وعلى اعتبار أن المسافة لن تكفي لاحتواء جميع الأسنان المزدحمة ضمن الوضعية الجديدة، يتم ترك سن أخير، وتُحسب المسافة المتبقية، ثم تطرح من عرض السن الذي لم يتم رصفه، سيكون الفرق هو التقليل الكلي بالعرض السني والذي سوف يوزع على جميع الأسنان الأمامية المتبقية، وبالتقسيم على عدد الأسنان ستُعرف الكمية التي يجب تقليلها من عرض كل سن ليلائم المسافة ضمن الرصف الصحيح (Dawson, 2006)



شكل -6- يوضح حساب المسافة بعد رصف الأسنان على المثال الجبسي(Dawson, 2006)

و يعتبر السحل الميناني بين السني خيار مناسب للمرضى الذين يعانون من ازدحام طفيف إلى متوسط حيث يُستغني به عن خيار القلع، حيث أن أهم استطباباته أن يكون نقص المسافة ضمن القوس السنية بين 4 و 8 مم، أو عندما يستدعي شكل الأسنان التعديل للحصول على

نتيجة تجميلية مثل الأسنان مثلثية الشكل، حيث سيحسن السحل من شكل المحيط اللثوي و يساهم في التخلص من مظهر المثلثات السوداء، ويُطبَق هذا الخيار حصراً عند المرضى ذوي الخطورة النخرية المنخفضة والصحة الفموية الممتازة. (Choudhary et al., 2015)



شكل-7- السحل بالشرائط اليدوية المزودة بحامل خاص(Choudhary et al., 2015)

يتم السحل بحدود النصف ملم لكل سطح بيني للأسنان الأمامية، و0.8 ملم للأسنان الخلفية، ولا يتجاوز 50 % من ثخانة الميناء الكلية، مع التأكيد على أهمية أخذ صور شعاعية لكل سن لتحديد الثخانة المُمكن سحلها نتيجة اختلاف ثخانات الميناء، فعادة ما تكون الميناء أثخن وحشي الثنايا والرباعيات وأنسي ووحشي الأنياب، (Almeida et al., 2015)، اقترح Fillon و زملاؤه عدم سحل أكثر من 0.3 ملم من القواطع العلوية ، 0.6 ملم من الأسنان العلوية الخلفية، 0.2 ملم من القواطع السفلية، و 0.6 ملم من السطوح الأنسية للأسنان السفلية الخلفية، كما بينت دراسة Chudasama ، Sheridan (Chudasama and Sheridan, 2007) أن الميناء بين السنية أرق في الرباعيات العلوية والقواطع السفلية، لذا يجب عدم سحل أكثر من 0.5 ملم من الميناء من سطوح التماس، وأشارت دراسة Sheridan، Leroux بأنه يمكن

كسب مسافة تصل إلى 6.4 ملم من السحل بين السني لثمانية سطوح ملاصقة للضواحك و الأرحاء، و أكد Stroud و زملاؤه إمكانية الوصول إلى مسافة 9.8 ملم باتباع نفس الطريقة.

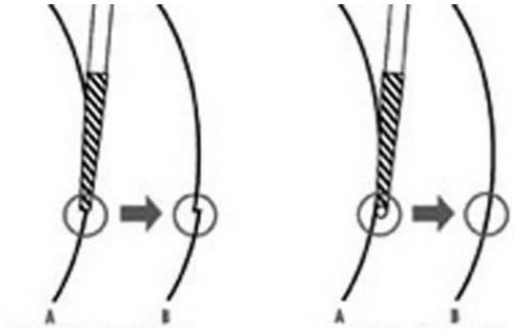
ويعتمد مقدار السحل بشكل مطلق على درجة الازدحام الموجودة ومقدار نقص المسافة عند المرضى، حيث لا ضرورة لإجراء السحل على كلا القوسين بنسب متساوية، فاختلاف نسب السحل بين القوسين على اختلاف الحالات أمر أكيد و ذلك للوصول إلى التشابك المقبول بين القوسين العلوي و السفلي(Nakhjavani et al., 2017).



شكل -8- السحل المينائي باستخدام الأقراص المطاطية(Choudhary et al., 2015)

يجب مراعاة عدم إجراء السحل لكل الأسنان في نفس الجلسة، حيث يتم استعمال مطاط فصل لخلق مسافة بين سنية مما يحسن الرؤية ويُسهل الوصول إلى نقاط التماس، ويُجرى السحل تحت التبريد المائي والهوائي. يُغير السحل من الشكل التشريحي للسن لذا لابد من وضع نقاط التماس بين السنية في الموقع التشريحي الصحيح وترميم المحيط السني ليماثل شكله الأصلي قدر الإمكان(Choudhary et al., 2015).

تتوفر أدوات يدوية وآلية للسحل بين السني (أقراص فصل رقيقة مطاطية أو ماسية، أو شرائط سحل أو فاصل آلي) ويعتمد اختيار التقنية على درجة الازدحام ومواقع الأسنان ضمن القوس السنية، ومن الضروري اتخاذ الوسائل المناسبة لحماية النسج الرخوة عند اختيار طريقة السحل(Choudhary et al., 2015).



شكل –9– استعمال سنابل ذات رؤوس غير عاملة للسحل و ذلك لتجنب حفر الأخاديد على السطوح الملاصقة (Choudhary et al., 2015)

يُستبعد هذا الخيار العلاجي في حال كان مقدار نقص المسافة أكثر من 8 مم، أو في حالات سوء التصنع الميناائي، الحساسية السنية الزائدة للبرودة، الأسنان متعددة الترميمات، وعند المرضى صغيري السن حيث الحجر اللبية واسعة، والمرضى ذوي الخطورة النخرية العالية و العناية الفموية السيئة وذلك لمنع حدوث نخور جديدة(Choudhary et al., 2015).

2.1.4. القلع:

يكون من الصعب في بعض الحالات حل مشكلة الحجم السني السنخي مع المحافظة على كامل الأسنان ضمن الفم، فيتم اللجوء إلى القلع بهدف الوصول إلى نتيجة تجميلية وظيفية مستقرة عند عدم القدرة على تحقيق ذلك بوسيلة أخرى، وبشكل اعتيادي عند أخذ قرار القلع يتم اختيار الضاحك الأول أو الثاني نتيجة لموقعهم بالنسبة للمنطقة الأمامية حيث أن قلع أحد

هذه الأسنان يُسهل من عملية رصف وتصحيح الأسنان الأمامية، إلا أن كل حالة يجب أن تُشخص و تُحلّل بحيث يتم الوصول إلى النتيجة المرغوبة من القلع (Yanez-Vico et al., 2017).

بعض أساليب القلع الغير اعتيادية:

1.2.1.4.قلع قاطعة سفلية:

في حالات الإطباق الخلفي المستقر، يكون خيار القلع الإنتقائي لقاطعة سفلية خطوة عملية لحل مشكلة الازدحام الأمامي في الفك السفلي، ففي حال كان مجموع عرض الأسنان الثلاثة المتبقية مساوياً للمسافة المتوفرة ضمن القوس السنية مع وجود نقاط تماس إطباقية مستقرة لكل سن، لا يوجد عندها مضاد استطباب يمنع خيار القلع في هذه الحالة(Dawson, 2006).

فيستطب قلع قاطعة سفلية في الحالات التالية: (Yanez-Vico et al., 2017)

1. الازدحام الأمامي الشديد المترافق مع إطباق خلفي صحيح ومستقر.
2. إطباق صنف أول مع عضة أمامية مفتوحة نتيجة ازدحام وبروز القواطع السفلية.
3. حالات الميل للصنف الثالث مع ازدحام طفيف وقواطع ذات شكل غير مثلثي.
4. العضات الأمامية المعكوسة.
5. قواطع بعلاقة حد لحد مع ميل لعضة مفتوحة أمامية.

أي بشكل عام في حالات نقص البروز والتغطية (Almeida et al., 2015).

ويُميز هذا الخيار اختصار الوقت الكلي للمعالجة، وإعطاء نتيجة أكثر استقراراً وديمومةً ضمن المنطقة الأمامية مع المحافظة على بروفيل النسج الرخوة(Beycan and Acar, 2016).

إلا أنه يتسبب بمظهر غير تجميلي واضح خلال فترة العلاج نتيجة قلع سن أمامي، إضافة إلى فقدان التوازن بين الخط الناصف العلوي والسفلي، وظهور مثلث أسود بين الأسنان نتيجة لفقدان الحليمة، فلابد من الأخذ بعين الاعتبار جميع هذه العوامل قبل إدخال قلع قاطعة سفلية ضمن خطة العلاج(Beycan and Acar, 2016).

يعتمد اختيار القاطعة التي ستُقلع على درجة سوء توضعها، حالة النسج حول السنية المحيطة بها، مقدار تغيير لونها، ووجود نخور أو صدوع أو كسور في هذه القاطعة (Almeida et al., 2015)، ومشكلة وجود ثلاث أسنان فقط تشغل مكان أربع أسنان في الفك السفلي لا تشكّل أي أهمية تجميلية أو وظيفية ، أو حتى على صعيد استقرار الحالة طالما تم التمكن من جر باقي الأسنان إلى الوضعية الأمامية الصحيحة (Dawson, 2006)، أما في حال وجود فرق بسيط في الحجم بين الأسنان الثلاثة المتبقية والمسافة المتوفرة ضمن القوس السنية يمكن حل هذه المشكلة عن طريق سحل مناطق التماس لكسب المزيد من المسافة، أو التتويج أو الترميم لزيادة هذا العرض في حال كان هناك زيادة في المسافة، وقد يتم الاستعانة بأجهزة التقويم الثابتة في حال الحاجة إلى تحريك السن بمجال كبير بعد القلع الإنتقائي، حيث ترصف الحاصرات الأسنان بشكل يحافظ فيها السن على وضعية مستقيمة و مستقرة (Dawson, 2006).

2.2.1.4.قلع جميع القواطع السفلية:

يمكن لحالات معينة أن تبرر قلع جميع القواطع السفلية في حال ازدحامها، حيث يمكن استبدالها بجسر ثابت، فعندما يؤدي التهاب النسج حول السنية إلى خسارة عظمية كبيرة حول

هذه الأسنان المزدحمة يصبح من الصعب ترميم السن ذو الجذر المكشوف إلا في حالة كون محور السن مثالياً، ويكون الإبقاء على نسج حول سنية سليمة أمر معقد نتيجة لازدحام هذه الأسنان خاصة في حال قرب سطوح الجذور من بعضها أو كون مستوى العظم السنخي غير منتظم، فيمكن لخيار قلع القواطع أن يوفر الكثير من الوقت والجهد والكلفة المبذولة لمحاولة الحفاظ على القواطع السفلية الميؤوس منها والتي يمكن التعويض عنها بجسر ثابت بشكل فعال وبطريقة أكثر عملية، حيث أن صعوبة تنظيف المناطق الملاصقة للقواطع السفلية سبب كاف لاقتراح جسر ثابت في حال وجود مشاكل حول سنية كبيرة (Dawson, 2006).

3.2.1.4. قلع قاطعة علوية:

على الرغم من شيوع فقدان الرباعيات العلوية (الرباعيات العلوية هي أكثر الأسنان المفقودة بعد الأرحاء الثالثة) إلا أن اختيار قلعها كخيار علاجي هو أمر نادر جداً، إلا في الحالات المرضية الخاصة مثل الامتصاص الجذري الشديد أو الأمراض اللبية أو اللثوية التي تستدعي قلع هذا السن(Yanez-Vico et al., 2017)، ونُدرة هذا الخيار العلاجي ناتجة عن المشكلة التجميلية التي سيخلفها هذا القلع، و لكن يجب تحليل كل حالة بشكل حيادي، ففي بعض الحالات من الممكن قلع كلتا الرباعيتين لتحقيق رصف جيد(Dawson, 2006)، ولاتخاذ قرار قلع إحدى الرباعيات العلوية لحل مشكلة الازدحام لابد من الأخذ بعين الاعتبار نوع المشكلة الإطباقية الموجودة، العلاقة الإطباقية الخلفية، حجم الازدحام الموجود ومقدار عوز المساحة ضمن القوس السني، موقع الأنياب قبل المعالجة ، مقدار البروز الفكي ،عرض و ارتفاع خط الابتسام وشكل الحواف اللثوية عند الناب الذي سوف يحل محل الرباعية المقلوعة(Yanez-Vico et al., 2017).

بعد إغلاق المسافة الناتجة عن القلع قد يكون هناك حاجة إلى إعادة تشكيل الحواف اللثوية وسحل أو ترميم الناب ليبدو بشكل الرباعية، فالجمع بين القلع الإنتقائي وإعادة تشكيل المحيط السني يعطي نتائج جيدة في علاج الأسنان الأمامية المزدحمة بشدة مع استقرار الإطباق الخلفي (Yanez-Vico et al., 2017).

أما بالنسبة للجزء الوظيفي لهذا الخيار العلاجي من المهم معرفة أن الضواحك العلوية الأولى ستحل محل الأنياب، و نتيجة قصر جذور الضواحك نسبة للأنياب من الممكن أن لا تتحمل القوى الإطباقية بالسهولة التي تتحملها الأنياب، و لهذا السبب يتم إلغاء أي تداخل لحدباتها اللسانية عن طريق الإمالة الدهليزية الكافية للجذر، مما يعطي بنفس الوقت مظهر أقرب لشكل الناب مُحسناً الناحية الجمالية (Yanez-Vico et al., 2017, Sriram et al., 2014)

اتخاذ القرار بقلع أي سن هو خسارة كبيرة لا يجب تطبيقه إلا عندما تفوق إيجابيات هذا القلع سلبياته (Dawson, 2006).

2.4.إغلاق المسافة المكتسبة والرصف تقويمياً:

بعد الحصول على المسافة اللازمة لتصحيح سوء الإطباق عن طريق قلع السن أو الإزاحة الوحشية للأرحاء ، أو توسيع الأقواس السنية، أو السحل بين السني يجب على الطبيب توظيف هذه المسافة ضمن خطة معالجته، فالقدرة على إغلاق المسافة وبشكل خاص المسافة الناتجة عن القلع من المهارات الأساسية المطلوبة خلال العلاج التقويمي وتطبيق تقنيات الإغلاق دون معرفة وإحاطة بسبل تحريك الأسنان يمكن أن تؤدي إلى الفشل في تحقيق إطباق مثالي، فمن المهم فهم قواعد إغلاق المسافة الأساسية والتي تُحدد بشكل أساسي عن طريق القوى الحيوية الميكانيكية المطبّقة على السن، واختلاف مقدار القوة والعزم المطبق، ونسبة القوة للعزم(Ribeiro and Jacob, 2016).

بعض طرائق إغلاق المسافة:

1.2.4. الدفع الاصبعي:

من التطبيقات السهلة و السريعة حيث يطبِّق المريض ضغط بإصبعه على السن لتحريكه بالاتجاه الصحيح عدة مرات يومياً، و ذلك بعد تأمين المسافة المناسبة للسن(Dawson, 2006, Philippe, 2011).

2.2.4. الأربطة المطاطية:

يمكن استعمال الأربطة المطاطية لرصف الأسنان الأمامية، حيث يمكن أن تستخدم لوحدها في بعض الحالات، ولكن عادة ما يتم المشاركة بينها و بين أسلاك قوسية للحفاظ على شكل القوس (Dawson, 2006).

3.2.4. الأجهزة التقويمية المتحركة:

هو التداخل الأبسط، حيث يتم تطبيق ضغط موجه على السن فيتحرك بالاتجاه المرغوب ويمكن تطبيق هذه الضغط بالعديد من الطرائق مثل :النوابض الأصبعية باستعمال المطاط، الأجهزة المحملة بالنوابض والقضبان القوسية المضغوطة (Dawson, 2006)، إلا أن تطبيق هذه الضغط على تيجان القواطع قد يؤدي إلى فتل السن حول محور دوران متوضع قرب مركز الجذر، فعادة ما تتزامن الحركة المطبقة عن طريق الأجهزة التقويمية المتحركة والتي تدفع

السن لسانياً مع حركة شفوية لجذر هذا السن، والعكس أيضاً صحيح فدفع التاج دهليزياً يتزامن مع حركة لسانية للجذر (Ribeiro and Jacob, 2016).

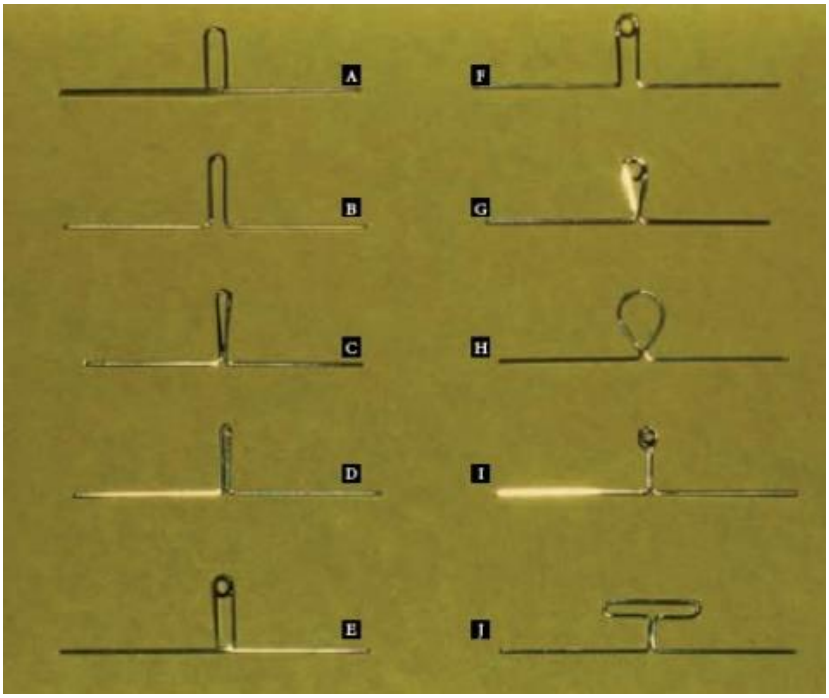
4.2.4. الأجهزة الثابتة:

تسمح الحاصرات أو الأطواق بتطبيق حركة مضبوطة لكل من التاج والجذر فتمنع دوران أو انفتال السن، ويمكن تطبيق تقنيتين أساسيتين لإغلاق المسافة بالأجهزة التقويمية الثابتة، إما بدون احتكاك Frictionless mechanics أو مع احتكاك أو ما يسمى بتقنية الانزلاق Frictional mechanics (Monini Ada et al., 2013) و بكلا الطريقتين لابد من ضبط الدعم anchorage (والذي هو القدرة على تثبيت سن أو عدة أسنان ، مع تحريك سن أو مجموعة أخرى من الأسنان بنفس الوقت) بشكل مناسب لضمان نجاح العلاج التقويمي، فحركة السن تعتمد على طبيعة نظام القوة المطبق، و يتضمن هذا النظام القوة ذاتها، وكيفية تطبيقها ضمن الحاصرة، وتوزع هذه القوة على النسج حول السنية(Ribeiro and Jacob, 2016).

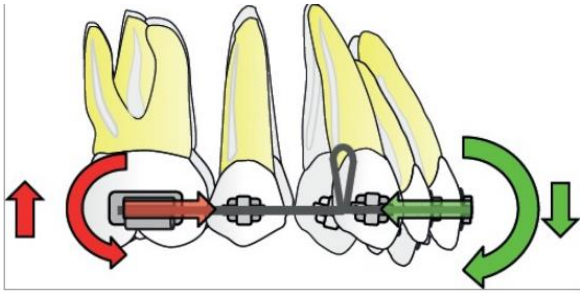
الرصف التقويمي بتقنية الاحتكاك هو النظام الأكثر استخداماً بسبب بساطته، حيث يتم جر الحاصرات عبر الأسلاك أو انزلاق الأسلاك ضمن الحاصرات أو الأطواق وبالتالي تحريك السن وإغلاق المسافة، إلا أن فعالية القوة المطبقة تقل نتيجة للاحتكاك الحاصل بين الحاصرة والسلك التقويمي وبالتالي ضياع جزء من القوة المطبقة من قبل الطبيب. (Kojima et al., 2012)

أما الرصف بالتقنية عديمة الاحتكاك يعتبر أكثر تعقيداً حيث يقوم طبيب التقويم بثني حلقات مستمرة ضمن السلك القوسي بغرض تطبيق قوة تعمل على إغلاق المسافة، وهذه الحلقات

تؤمن نسبة القوة إلى العزم المطلوبة، وبالتالي تعطي تحكم كبير لحركة الإزاحة المستمرة للأسنان، ونتيجة لإلغاء فعل الاحتكاك لا يحدث أي ضياع بالقوة المطبقة(Ribeiro and Jacob, 2016).



شكل-10- أكثر أشكال الحلقات المستخدمة لإغلاق المسافة (Ribeiro and Jacob, 2016)

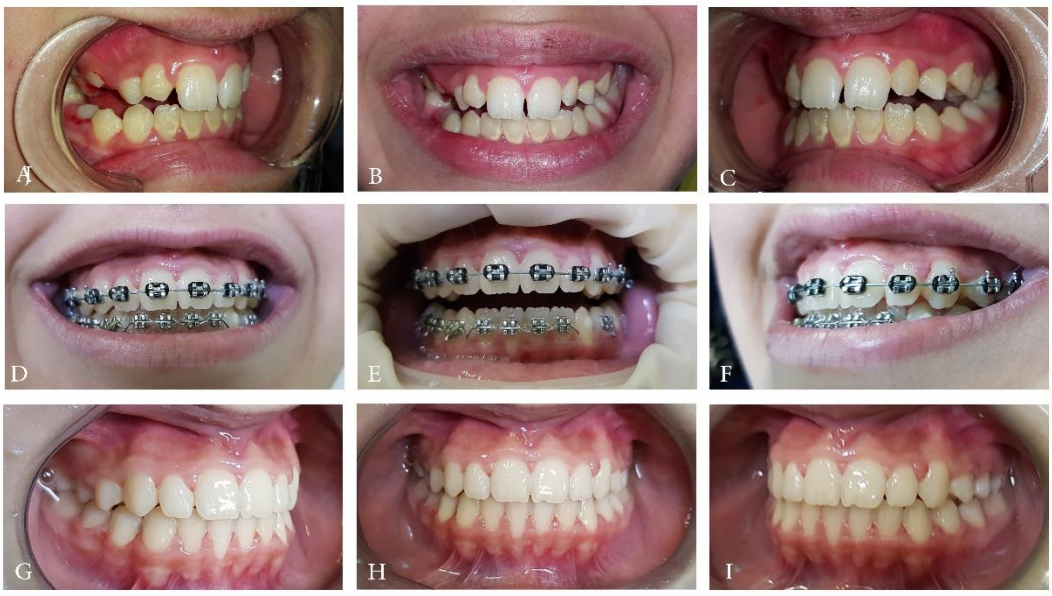


شكل-11- تأثير الحلقة على قوة السحب و إغلاق المسافة حيث بوضعها بشكل أقرب للمنطقة الأمامية تؤمن تحكم أكبر لحركة الجذر و القدرة على تفعيل نفس السلك أكثر من مرة خلال عملية الإغلاق(Ribeiro and Jacob, 2016)

كما يمكن إغلاق المسافة على مرحلتين حيث يتم إرجاع و رصف الأنياب بشكل مفصول، ثم يُتبع برصف القواطع الأربعة حيث تحافظ هذه الطريقة على الدعم الخلفي، و ذلك نتيجة

إمكانية تطبيق قوة أخف ضمن كل مرحلة، وتستخدم هذه الطريقة بكثرة في حالات القواطع المزدحمة أو مشاكل الخط المنصف، إلا أن زيادة فترة العلاج الناتجة عن الرصف على مرحلتين وبالتالي المظهر التجميلي غير المقبول على المنطقة الأمامية لفترة طويلة، إضافة إلى زيادة التأثيرات الجانبية مثل بروز القواطع الناتج عن إمالة تيجان الأنياب تعد من أهم سلبيات هذه التقنية(Heo et al., 2007).

فالسبل الموجودة للوصول إلى الرصف المطلوب عن طريق الأجهزة التقويمية الثابتة كثيرة، حيث يتم الحصول على الحركة والتحكم المطلوبين من خلال تطبيق القوة على السن عن طريق الحاصرة، وعلى الرغم من إمكانية استعمال الأجهزة التقويمية المتحركة للحصول على أي حركة سنية مرغوبة، إلا أن استخدام الحاصرات والأجهزة الثابتة هو الخيار الأكثر عملية، خاصة عند الحاجة إلى سرعة وضبط لفتل السن.



حالة سريرية نُفذت ضمن قسم طب الأسنان التجميلي بالمشاركة مع قسم التقويم : A ,B ,C) طفلة بعمر 11 سنة تعاني من ازدحام بالاسنان الأمامية مع مشاكل اطباقية خلفية ، D ,E ,F) بعد سنة من العلاج التقويمي ، G, H, I) بعد فك التقويم مباشرة ، استغرق العلاج سنة و ثمان أشهر

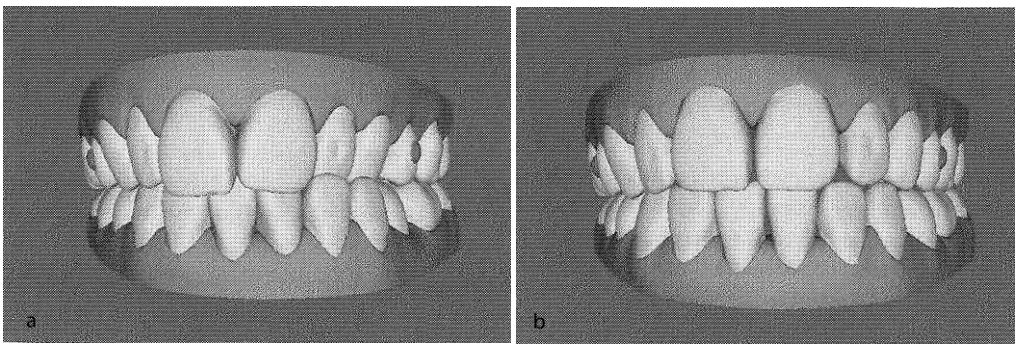
5.2.4. الأجهزة اللامرئية:

تهدف هذه الأجهزة إلى التخلص من شكل الحاصرات والأسلاك التقويمية، وكانت البدايات باستخدام جهاز فينيلي طري عند الحاجة لحركات سنية بسيطة جداً، حيث تُفصل الأسنان على المثال الجبسي و يُعاد تثبيتها بالوضعية المرادة ثم يُصنع الجهاز الفينيلي على المثال المُصحح ويرتديها المريض مثل واقي الفم الخاص بالرياضيين ، يتجلى تأثيرها بتطبيق ضغط خفيف على السن المراد تحريكه، كما يمكن ارتدائها كجهاز لتثبيت الحالة(Dawson, 2006) ، و مع تطور تقنيات تطبيق هذه المواد لإجراء حركات تقويمية أكبر على الأسنان، وزيادة الطلب على أجهزة مقبولة من الناحية التجميلية وأكثر راحة للمرضى، برز العلاج بالأجهزة الشفافة والذي يضم مجالاً واسعاً من الأجهزة التي تعمل ضمن مجال واسع من الفعاليات، وتختلف بطرائق التصنيع، و طرائق تصحيح المشاكل الإطباقية المختلفة (Weir, 2017)، والنقطة المشتركة بينها هي القدرة على الحصول على أي حركة تقويمية مرغوبة دون تركيب حاصرات.

- **Invisalign:**

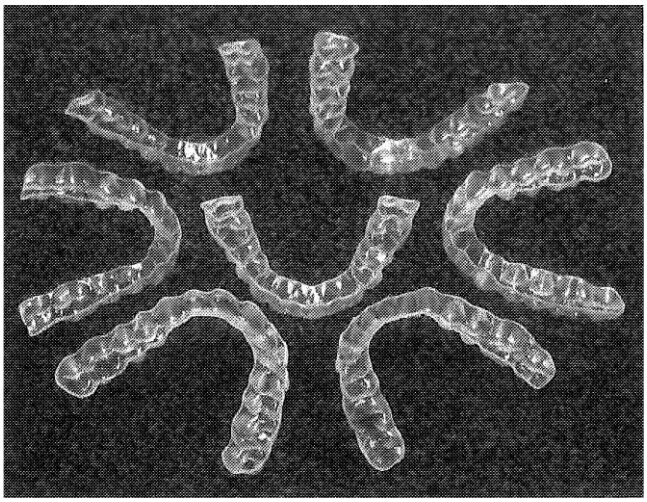
انتشر هذا النظام عالمياً في السنوات العشر الأخيرة كبديل تجميلي للأجهزة التقويمية الثابتة، وذلك بعد إدخال تقنيات ال CAD–CAM والبناء الرقمي ثلاثي الأبعاد للوضع السريري

(Krieger et al., 2012)، حيث تُبنى على المسح الالكتروني للأسنان أو الطبعة، وتستخدم سلسلة متعاقبة لحركات السن، مدروسة عن طريق الحاسوب ويمكن للطبيب تعديلها، و ذلك لتحقيق رصف مثالي للسن ضمن كلا القوسين ، لكل خطوة من هذه السلسلة يتم صنع قالب من مادة



مرنة عالية الدقة، يتضمن هذا القالب تغييرات بسيطة على وضعية السن، ويقود حركات السن خطوة بخطوة حتى الوصول الى العلاقة الإطباقية المطلوبة، عند اكتمال الحركة الخاصة بكل قالب يتم الانتقال إلى القالب التالي لتحقيق الحركة المطلوبة منه و ذلك حتى الوصول الى النتيجة النهائية (Dawson, 2006, Weir, 2017)

شكل 12- a) المسح الالكتروني للطبعة أو ضمن الفم للحالة قبل التداخل. b) هدف المعالجة و كيف يجب أن يكون الارتصاف بعد انتهاء العلاج(Dawson, 2006)



شكل -13- سلسلة من قوالب invisalign تطبق بشكل متعاقب(Dawson, 2006)

إلا أن مدى فعالية هذه القوالب والقدرة على استخدامها لمعالجة المشاكل الإطباقية المختلفة يبقى مدعى للتساؤل، حيث أن الدراسات المحكّمة قليلة، و معظم المقالات المنشورة هي عبارة عن توثيق حالات و شرح لطريقة تطبيق هذا النظام (Zheng et al., 2017) ، فمن الصعب مقارنة فعاليتها بفعالية المعالجة بالأجهزة الثابتة، ويجب على الأطباء الممارسين ممن سيلجؤون لهذا الخيار في علاج مرضاهم أن يعتمدوا على خبرتهم السريرية، ورأي المختصين، والأدلة القليلة المنشورة .

أكدت إحدى الدراسات قدرة نظام Invisalign على حل مشاكل الازدحام الأمامي (Krieger et al., 2012)، وبينت دراسة أخرى فعالية هذا النظام في اختصار الوقت الكلي للمعالجة بالمقارنة مع التقويم التقليدي(Zheng et al., 2017)، حيث أن الوقت ضمن العيادة، وعدد المواعيد، والزيارات الإسعافية خلال فترة العلاج كانت أقل بما يقارب النصف تقريباً لمرضى نظام

Invisalign، فالمرضى المعالجين بهذا النظام يراجعون العيادة مرة كل 10 إلى 12 أسبوع مقارنة مع مرة كل 6 أسابيع لمرضى التقويم التقليدي، كما أن حالة النسج حول السنية كانت أفضل عند المرضى المعالجين بنظام Invisalign على اعتبار أنها أجهزة متحركة مما يُسهل العناية الفموية ويُقلل من السطوح التي تثبّت اللويحة(Rossini et al., 2015,).

بينما تفوّق العلاج التقويمي التقليدي على Invisalign عند تقييم نتائج المعالجة في إحدى الدراسات وذلك تبعاً لدرجة الميلان الدهليزي اللساني للأسنان، وضع نقاط التماس، العلاقات الإطباقية، و البروز، و تبعاً للدراسة نفسها لم يعالج Invisalign سوء الإطباق بنفس فعالية الأجهزة الثابتة، و كان من الصعب على هذا النظام تصحيح المشاكل الإطباقية المعقدة وبخاصة حالات القلع، والاستقرار التالي للمعالجة كان أقل ضمن الحالات المعالجة بال Invisalign حيث كان النكس أكثر ظهوراً (Zheng et al., 2017, Gu et al., 2017)

جدول -2-مقارنة بين التقويم التقليدي ونظام Invisalign يوضح النقاط الإيجابية والسلبية لكل منهما

الميزة	التقويم التقليدي	Invisalign
الناحية الجمالية		✓
الوقت اللازم للمعالجة أقل		✓
عدد الزيارات أقل		✓
راحة المريض		✓
تصحيح المشاكل المعقدة	✓	
النكس التالي أقل	✓	
صحة النسج حول السنية أفضل		✓



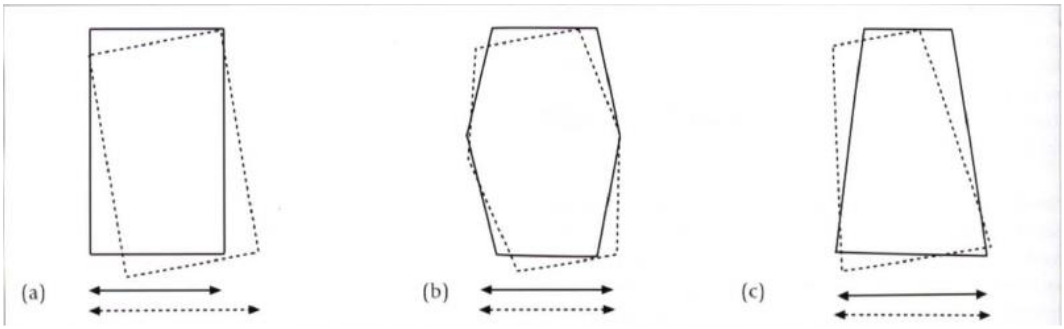
شكل -14- مريض يعاني من ازدحام الأسنان الأمامية العلوية و السفلية a-h توضح قبل و بعد المعالجة بنظام invisalgn لمدة 16 شهراً (Bouchez, R, 2011)

- Clear Correct من أنظمة العلاج بالأجهزة الشفافة والتي برزت مؤخراً عام 2006، اختلافه الأساسي عن نظام Invisalign أنه يغطي اللثة الملتصقة، و ذلك لتحسين ثبات الجهاز، إلا أنه يتطلب تفاصيل أكثر ضمن الطبعة أو المسح، كما أن تغطية اللثة من الممكن أن تضر بصحة النسج حول السنية (Weir, 2017) .

فبشكل عام تفوقت الأجهزة التقويمية الشفافة على الأجهزة التقويمية الثابتة من الناحية التجميلية، وراحة المريض، وتقليل فترة العلاج، وصحة النسج حول السنية، وأعطت نتائج جيدة في تصحيح مشاكل الازدحام الأمامية البسيطة و المتوسطة. (Weir, 2017)

3.4.التحكم بتزوي وميلان الأسنان الأمامية:

وضّح Andrews أهمية ميلان (التوضع الدهليزي اللساني) وتزوي (التوضع الأنسي الوحشي) تيجان الأسنان على المسافة التي يشغلها هذا السن ضمن القوس السنية، وبشكل خاص ضمن الفك العلوي و ذلك نتيجة لشكل الأسنان الأقرب لشبه المنحرف (Andrews, 1972, Andrews, 1989) فالمسافة التي يشغلها تاج السن المُزوى بالاتجاه الأنسي الوحشي تكون أكبر من السن المستقيم .

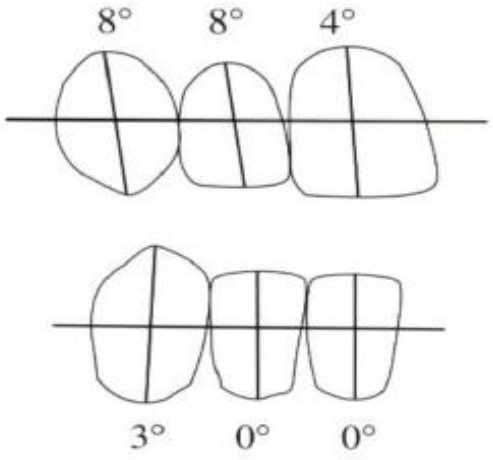


شكل -15- يوضح تأثير شكل السن على مقدار المسافة التي يشغلها و ذلك تبعاً لدرجة التزوي a) مستطيلة الشكل الأكثر تأثراً. b) الأسطواني . c) المثلثي الأقل تأثراً

كما يتأثر حجم الازدحام بمقدار ميلان الأسنان، فبالنظر من الناحية الإطباقية للقوس السنية تُرى الحدود القاطعة للأسنان العلوية مشكلة قوس، ونصف قطر هذا القوس يحدد عرض القوس السني والأبعاد القوسية، فالميلان الدهليزي للقواطع العلوية يضع نقاط التماس بشكل دهليزي أكثر وبالتالي قوس أعرض، وبالعكس تتوضع نقاط تماس القواطع المائلة لسانياً بشكل لساني أكثر و بالتالي تعطي أبعاد قوس أضيق(Jain et al., 2017).

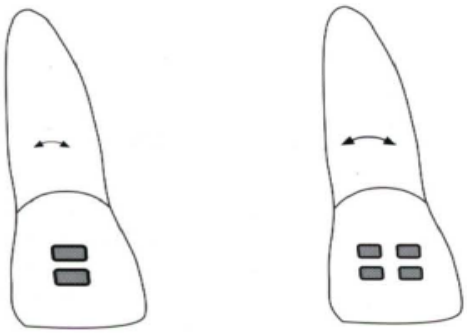
1.3.4. التحكم بتزوي الأسنان :

تُقلل زيادة التزوي للقواطع العلوية بمقدار عشر درجات من المسافات بين السنية بما يقارب 0.12 ملم ، و بينت دراسة (Hussels and Nanda, 1987) أنه يمكن إغلاق مسافة 1 ملم بين القواطع العلوية بزيادة تزوي هذه القواطع بمقدار 3 درجات، ويمكن كسب مسافة بمقدار 2 ملم وذلك بتعديل تزوي القواطع العلوية، حيث أن درجة التزوي المنصوح بها للأسنان الأمامية في الفك العلوي هي(8 ، 8 ، 4) و للسفلي (3 ، 0 ، 0)، مع الإنتباه الى أن درجات التزوي الكبيرة ممكن أن تُسبب مظهر المثلثات السوداء بين الأسنان.



شكل -16- يوضح القيمة المثالية لتزوي الأسنان الأمامية العلوية و السفلية

تؤمن الأجهزة التقويمية الثابتة السيطرة المُثلى على تعديل تزوي الأسنان بشكل جيد، كما أن تعديل التزوي الحاصل باستعمال الحاصرات المزدوجة هو الأمثل نتيجة القدرة على تطبيق تحكم أكبر، حيث الحاصرات الأصغر و الحاوية على جناح واحد فقط تعطي تحكم أقل. (Jain et al., 2017)



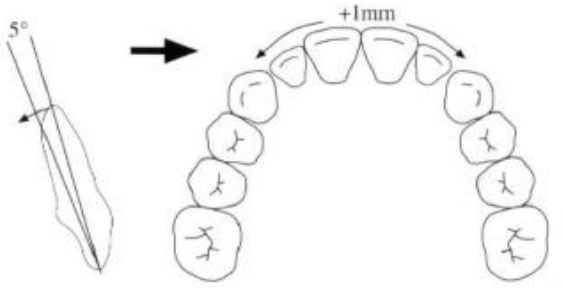
شكل-17- يوضح الفرق بين الحاصرة المزدوجة و الحاصرة ذات الجناح الواحد و مقدار التحكم بالتزوي

2.3.4. التحكم بميلان الأسنان:

زيادة الميلان بمقدار80 درجة تخفف من المسافة بين السنية بمقدار 1.77 ملم، وزيادتها بمقدار 108 درجات تخفف المسافات بين السنية بمقدار 2.16 ملم، فبزيادة الميلان الدهليزي تزداد المسافة التي تشغلها الأسنان على القوس السنية، وفي حالات الازدحام يمكن كسب المسافة عن طريق الإمالة اللسانية للأسنان، ويتم تقدير حدود هذه الإمالة عن طريق عرض

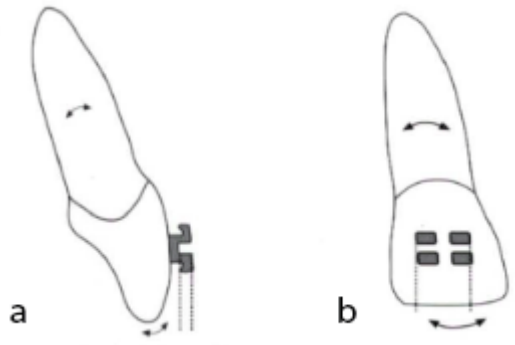
العظم السنخي المتوفر، حيث يمكن الوصول إلى مسافة 1 ملم عن طريق الإمالة اللسانية للقواطع العلوية المستقيمة. (Jain et al., 2017)

وحسب OHiggins (O'Higgins et al., 1999) زيادة الميلان بمقدار 5 درجات تزيد المساحة التي تشغلها القاطعة بمقدار 1 ملم، ويؤثر شكل تاج القاطعة على أهمية ميلان الأسنان و المسافة التي تشغلها، فالقواطع المثلثية لا تتأثر بتغيير درجة الميلان، أما القواطع الإسطوانية يكون التأثير فيها أقل من القواطع المتوازية التي تتأثر بشكل كبير، كما أن فعالية الإمالة تنقص في حال كان حجم السن صغيراً بالأساس.



شكل -18- يوضح زيادة الميلان الدهليزي و تأثيره على المسافة التي تشغلها الأسنان

تحقيق التحكم بالإمالة أصعب من التزوي و ذلك بسبب كبر مساحة السطح الذي تطبق عليه قوة الأسلاك بهدف تغيير التزوي، أما السطح الذي تطبق عليه قوة التحكم بالإمالة سطح ضيق، لذا يعتبر تحقيق إمالة مناسبة للقواطع من الأمور الصعبة والتي تتطلب الكثير من الدقة والصبر للوصول للرصف المطلوب (Jain et al., 2017).



شكل -19-مقارنة بين حجم السطح الذي تطبق عليه القوة وذلك خلال حركات تعديل a) الإمالة و b) التزوي

3.4.الجمع بين التقويم والتعويض:

من غير المستطب بشكل عام التداخل الترميمي أو التعويضي على أي سن في حال كانت المعالجة التقويمية كافية لتجنب تحضيره، إلا أنه في الحالات التي يكون فيها الترميم ضرورياً، يصبح الجمع بين الترميم والتقويم هو الخيار الأمثل للوصول إلى النتيجة المطلوبة، فالقدرة على تقليل عرض السن أو تقصيره غالباً ما تُسهّل حركته ضمن المسافات التي لن تتسع له بغير ذلك، وعندما يصل السن إلى المكان المرسوم يمكن ترميمه لتعويض نقاط التماس والإطباق(Dawson, 2006).

يمكن الجمع بين المعالجة التقويمية والتعويضية في عدة حالات منها:

1. الازدحام مع انحراف الخط المنصف: انطباق الخط المنصف السني العلوي على الخط المنصف الوجهي شرط من شروط الابتسامة المتناغمة، وعند انطباق هذين الخطين لا يسبب انحراف يصل ل 4 ملم بين الخطين السنيين المنصفين العلوي والسفلي أي مشكلة تجميلية ظاهرة. وتصحيح انحراف الخط المنصف السني العلوي عن الخط الوجهي بالتعويض لوحده لن يعطي النتيجة التجميلية المطلوبة، حيث أن النسج الداعمة قد لا تتكيف مع التغيير التعويضي المُطبّق ،أما بمشاركة التقويم وتعديل الخط المنصف ثم تطبيق التعويض على الأسنان سيئة الشكل يتم الحصول على أفضل نتيجة تجميلية ممكنة (Al Taki, 2015) (Miro et al., 2015).

2. عدم تناظر الحواف اللثوية: حيث يعتمد جمال الابتسامة بدرجة كبيرة على شكل وتناسق الحواف اللثوية الظاهرة، وهذا المظهر اللثوي يتبع البناء العظمي الواقع تحته والذي يتأثر بشكل مباشر بكل من وضع السن ضمن العظم، نوع النسج اللثوية، شكل السن، وشكل الملتقى المنيائي الملاطي (ففي الابتسامة المثالية تكون الثنايا متماثلة بالطول و الرباعيات أقصر

بالمقارنة معها، وتتوضع الحواف اللثوية للرباعيات بشكل تاجي أكثر نسبة للحواف اللثوية للثنايا، أما الأنياب فلها نفس طول الثنايا حيث أن قمة الحدبة للناب مسايرة للحد القاطع للثنية، و الحافة اللثوية للأنياب على نفس مستوى الحافة اللثوية للثنايا)، وفي حالات الازدحام تتحرك الأسنان دهليزياً أو لسانياً و تتحرك معها مستويات الحواف اللثوية معطيةً مظهراً تجميلياً غير مرضي، واستخدام التقويم لتحريك الأسنان وتصحيح سوء التوضع يؤثر على المركب اللثوي السنخي التابع لهذه الأسنان عن طريق إعادة تشكيل النسج اللثوية والعظمية بين السنية والدهليزية المركزية، وبالتالي تجنب التداخلات الجراحية التالية التي سيتم اللجوء لها في حال إجراء الترميم بدون تقويم وذلك بهدف تحسين موقع الحافة اللثوية (Brea et al., 2011, Al Taki, 2015)، حيث أن اللثة تتحرك بنفس اتجاه الحركة التقويمية المطبقة على السن وبالتالي يتحسن المحيط اللثوي لهذه الأسنان، فالمعالجة التقويمية مع التعويض المناسب تعطي نتيجة تجميلية جيدة في حالات عدم تناظر المستويات اللثوية(Al Taki, 2015)، وبشكل عام ضبط خطة المعالجة وتطبيق المعالجة التقويمية ضمن استطباباتها قبل المعالجات الترميمية والتعويضية يُضفي مزايا وظيفية وتجميلية على النتيجة النهائية(Brea et al., 2011).

4.4.التصحيح بالتعويض:

لا يؤمن العلاج التقويمي الهدف التجميلي المثالي بشكل دائم، إذ هناك بعض الحالات التي تتطلب تعديلات على شكل السن وحجمه، مثل الأسنان المتلونة بشدة أو الأسنان المتهدمة أو الحاوية على ترميمات معيبة (Brea et al., 2011, Hotchandani et al., 2014)، بالإضافة إلى اعتبار استقرار نتيجة المعالجة التقويمية على المدى الطويل وبشكل خاص ضمن حالات الازدحام

محط تساؤل حتى مع استعمال المثبتات(Steinnes et al., 2017)، حيث أن فيزيولوجية الأقواس السنية تميل باتجاه التخفيف التدريجي لأبعادها وبالتالي زيادة ازدحام القواطع مع الزمن، وتتوقف هذه التغييرات بشكل مؤقت بالعلاج التقويمي، ولكن بعد انتهاء المعالجة يُعاود القوس عملية نضوجه(Lopez-Areal and Gandia, 2013)، فتؤثر كل من محدودية الخيار التقويمي واحتمال نكس المعالجة، إضافة إلى عمر المريض وحجم الوقت المتاح للحصول على النتيجة المطلوبة على القرار في وضع خطة المعالجة المناسبة، فوجود مضاد استطباب للعلاج التقويمي، أو رفض المريض له لأسباب اجتماعية أو زمنية يدفع إلى اللجوء للخيارات الترميمية المتاحة (Scopin de Andrade et al., 2012)، حيث تقوم المعالجات الترميمية بإعادة شكل ووظيفية التاج السريري بشكل متوافق مع الناحية التجميلية المطلوبة، بشرط الحفاظ على صحة النسج حول السنية والمفصل الفكي الصدغي، وتحقيق العوامل المحددة لجمال الابتسامة من شكل وحجم ولون وارتصاف وتناظر الأسنان والحواف اللثوية وشكل الحليمات بين السنية، فلابد للطبيب المُعوض من أن يكون على علم بأشكال الأسنان واللثة الأساسية، وأن يُسخِّر هذه المعلومات ضمن تطبيقاته السريرية لإرضاء المرضى بتعويضات مشابهة للطبيعة وموافقة للنواحي التجميلية والوظيفية(Song et al., 2017).

1.4.4. تحديد كمية التصحيح المطلوبة لاختيار نوع الترميم المناسب:

إن تحديد نوع ومقدار التصحيح المطلوب على محيط الأسنان هو أساس اختيار الأسلوب التعويضي الأنسب، وذلك للتحقق من الصعوبات و الحدود السريرية للمعالجة و تحقيق النتيجة التجميلية المطلوبة(Sheen, 2002)، حيث يجب الانتباه عند استخدام القواعد الحسابية الخاصة بتصميم الابتسامة ضمن حالات الازدحام، فالنسبة الذهبية مثلاً هي وسيلة تشخيصية ممتازة،

إلا أنها تفشل بتحقيق النواحي التجميلية المطلوبة في حالات الازدحام حيث أنها تتبع عرض السن فقط في بناء التناسب، وهذه المحدودية تشكل مشكلة بشكل خاص في تصميم الابتسامة المزدحمة، فلا يوجد قاعدة أساسية باتباعها يتم الحصول على التناغم المثالي للمنطقة الأمامية المزدحمة، وضمن كل حالة يُؤخذ بعين الاعتبار كل من رأي المريض، الحدود السريرية، والحلول الموجودة وذلك لإيجاد أفضل نتيجة ممكنة (Brea et al., 2011) .

2.4.4. تحديد نوع التعويض الأنسب:

تتعدد الخيارات العلاجية أمام الطبيب في حالات تصحيح ازدحام الأسنان دون اللجوء إلى الحل التقويمي، حيث تتضمن التعديل على الشكل المحيطي للأسنان، الترميمات المباشرة، الوجوه الخزفية و التيجان، وإن حالة الأسنان قبل العلاج هي عامل أساسي في تحديد أي خيار ترميمي هو الخيار الأمثل(Small, 2012)، فالأسنان الخالية من الترميمات أو النخور يجب معاملتها بشكل محافظ قدر الإمكان، وإذا كانت الحالة تتطلب فقط بعض التعديلات على محيط الأسنان للوصول إلى النتيجة المرجوة يكون عندها إعادة بناء المحيط التجميلي والترميم بالحشوات الضوئية هو الخيار الأقل خسارة للنسج السنية، كما يمكن إضافة الترميمات الصغيرة الموجودة إلى الخيار العلاجي المُختار، ووجود النخور على الأسنان المعالجة يؤدي إلى الإنتقال إلى الترميمات الأقل محافظة مثل الوجوه الخزفية أو التيجان الكاملة، حيث يعدل حجم ومكان هذه النخور من تصميم هذه الترميمات، إضافة إلى أن وجود أسنان معالجة لبياً مع أو بدون قلوب وأوتاد أي وجود الحاجة إلى زيادة دعم النسج السنية المتبقية يدفع تجاه خيار التتويج وخاصة في حالات ازدحام الأسنان، فالقدرة على تعديل مكان تاج السن إلى موقع

مثالي تجميلي بالاعتماد على الخيار التعويضي تُصبح أسهل على الأسنان المعالجة لبياً (Sheen, 2002).

1.2.4.4. التصحيح بالترميمات التجميلية:

إن تطور ونجاح ترميمات الكومبوزت جعل من تصحيح الأسنان المزدحمة بشكل مباشر أمراً ممكناً(Sheen, 2002)، و ذلك نتيجة سهولة تطبيقه وإمكانية استخدامه لإعادة البناء التشريحي للسن(Dietschi, 2008) وتشكيل التفاصيل الشخصية الموجودة على الأسنان الطبيعية بطريقة مُرضية تجميلياً ومطابقة للأسنان الطبيعية إلى حد بعيد. (Ozel et al., 2008)

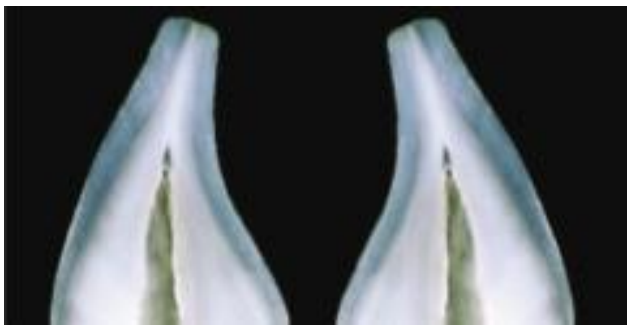
- اعتبارات خاصة في معالجة الأسنان المزدحمة بالحشوات التجميلية:

اختيار لون السن: فالسن الطبيعي هو بنية متعددة الألوان حاوية على الكثير من التفاصيل الدقيقة (Terry, 2003)، وليس من السهل إعادة تشكيل هذه التفاصيل بالترميم، فعلى الطبيب أن يملك حساً فنياً عالياً ليحدد الاختلافات المميزة لكل سن ويتمكن من إعادة تشكيلها، وعملية اختيار اللون المناسب تؤثر بشكل كبير على النتيجة التجميلية النهائية، فهي ليست عبارة عن اختيار رقم أو حرف محدد إنما يجب تحليل اللون الى عناصره الأساسية (Dietschi, 2008)، فللعاج والميناء الطبيعيين تركيب غني يحتوي الكثير من التفاصيل، يكون فيها العاج هو المسؤول عن الدرجة اللونية الأساسية للسن Hue، ولكن لا يتم تلقي هذا اللون بشكل كامل من قبل الناظر حيث أن الميناء تعدل كل من الكثافة Chroma والقيمة اللونية Value للون الأساسي حسب ثخانتها، فالمناطق التي تحوي ثخانة رقيقة من الميناء مثل الثلث العنقي تميل لتكون أغمق بالمقارنة مع الثلثين المتوسط والقاطعي نتيجة لقلة تأثير الميناء على اللون و بالتالي تكون هذه المنطقة هي المنطقة المُثلى لاختيار الدرجة اللونية، ومع زيادة ثخانة الميناء

في الثلثين المتوسط والقاطع تنخفض الكثافة والقيمة اللونية بشكل تدريجي فسماكة الميناء تتدخل بإدراك لون العاج وتعطيه درجة إشباع أقل، وبالتالي لون السن يحدده العاج و تعدله الميناء(Nahsan et al., 2012)، فلا تُغير الميناء درجة اللون بل تؤثر فقط على درجة إشباعه وذلك حسب ثخانتها، أما القيمة اللونية فيمكن التلاعب بها عن طريق تطبيق ثخانة مناسبة من الكومبوزت المناسب لإعادة تشكيل كل من الميناء والعاج مما يعطي الترميم حيويته المطلوبة(Pontons-Melo et al., 2011) ، ومن الضروري الانتباه إلى توضع السن ضمن القوس السنية وتأثير هذا التوضع على تلقّي اللون من قبل الناظر، فالأسنان البارزة تبدو بدرجة لونية أفتح، أما الأسنان ذات التوضع اللساني تبدو بدرجة لونية أغمق(Schmeling, 2016)، وعلى الطبيب أخذ هذا التأثير يعين الاعتبار عند اختيار لون الكومبوزت، فمن الممكن أن تُبنى الأسنان ذات التوضع اللساني بلون أفتح والأسنان البارزة بلون أغمق(Chu et al., 2010) .

.

شكل -20-اختلاف لون السن تبعاً لاختلاف ثخانة الميناء المغطية(Schmeling, 2016)





شكل-21-يبدو السن البارز بلون أفتح أما السن المتراجع لسانياً فيبدو بلون أغمق(Chu et al., 2010)

من الضروري الانتباه إلى عدم اختيار اللون باستعمال دليل ألوان الخزف، فهي مصنوعة من مواد مختلفة كلياً عن الكومبوزت، ومن الصعب إيجاد لون يطابق بشكل كامل اللون الموجود في دليل الخزف، يمكن اســتعمال دليل ألوان خاص بنوع الكومبوزت المســتعمل، أو تطبيق كميات صغيرة من الكومبوزت على النسج السنية المتبقية و اختيار اللون الأنسب(Nahsan et al., 2012)



شكل-22-تطبيق كريات صغيرة من الكومبوزت على سطح سني نظيف ورطب لاختيار اللون الأنسب لكل منطقة سنية(Nahsan et al., 2012)

اختيار الراتنج المناسب: تقدّر كمية الضوء المارة من الميناء ب 70.1% مما يعطي النسج مظهر شفاف، بالمقارنة مع ما يمر من العاج 52.6% مما يجعله أكثر عتامة، ولتحقيق مظهر مشابه للطبيعة عند إعادة تشكيل الأسنان يجب اختيار كومبوزت شفاف لبناء الميناء وكومبوزت أكثر عتامة لبناء العاج (Peyton, 2002)، حيث تُقسّم معظم الشركات مجموعاتها للميناء إلى (E–enamel, T–translucent)، وللعاج إلى (D–dentine, B–body, O–opaque)، كما أنها توفر أنواع من الراتنج بألوان خاصة مما يسمح بتشكيل تأثيرات مثل شفوفية الحد القاطع، أماكن فرط التكلس أو التبقع الفلوري(Nahsan et al., 2012).

فترميمات الكومبوزت تعطي نتيجة مُرضية من الناحية التجميلية و تسمح بتحضير محافظ، إلا أن استقرار لونها ومقاومتها للاهتراء أقل من الترميمات الخزفية (Scopin de Andrade et al., 2012) ولابد من تنبيه المريض ليس فقط على محدودية هذه الترميمات والتوقعات التجميلية للنتائج بل أيضاً على العناية التي يجب أن يوليها و زيارات المتابعة الضرورية لها(Sheen, 2002).

2.2.4.4. التصحيح بالوجوه الخزفية:

شرحت العديد من الدراسات مدى استقرار وديمومة المعالجة باستعمال الوجوه الخزفية وذلك عند التخطيط السليم للحالة والتطبيق الصحيح لها، حيث تعتمد هذه التقنية على تحضير السن واستخدام الوجه لإعادة تشكيل الأبعاد السنية بشكل متوافق مع الناحية الجمالية والوظيفية المطلوبة، فالخواص التجميلية العالية للوجوه ومحاكاتها للمظهر الطبيعي لتيجان الأسنان تسمح بإحداث تغيير على موقع أو حجم السن وإعطاء نتيجة تجميلية مقبولة (Turkaslan and Ulusoy, 2009)، إلا أن أكثر مشكلة تواجه الطبيب في هذا الخيار كحل لمشكلة الازدحام هي صعوبة

تصوّر النتيجة أو مقدار التحضير اللازم للحصول على الهدف التجميلي والوظيفي المطلوب (Turkaslan and Ulusoy, 2009)، لذا من المهم جداً فحص وتحليل البنى السنية الموجودة والدقة في مراعاة حجم السن ومكان التحضير ومقداره، إضافة إلى التعاون الكبير بين الطبيب والفني لتحقيق نتائج خطة المعالجة المطلوبة (Scopin de Andrade et al., 2012).

إن أبرز أسباب فشل الوجوه الخزفية هي إما فشل الإلصاق أو الكسر، وللحد من حدوث هذه المشاكل لابد من تأمين أقل ثخانة ممكنة لكل من الخزف واسمنت الالصاق(Mainjot et al., 2012)، إضافة إلى التحليل الجيد للإطباق و المراجعات الدورية بهدف حل أي مشكلة قبل تفاقمها(Albanesi et al., 2016).

- اعتبارات خاصة في معالجة الأسنان المزدحمة بالوجوه الخزفية:

من الضروري الانتباه إلى نقص المسافة ضمن القوس بكلا الجهتين، مثلاً انفتال الرباعيات بنفس الدرجة لكلا الجهتين يعني نفس نقص المسافة لكلا طرفي القوس، أما إذا تراكبت واحدة من الرباعيات بشكل أكبر من الأخرى ستكون المسافة القوسية غير متناظرة والتصحيح قد يتطلب تعديلاً للزوايا الخطية ضمن التعويض النهائي لخلق تمويه بتساوي الأبعاد(Norling, 2010)، فإحدى مميزات تطبيق الوجوه الخزفية عوضاً عن الترميمات المباشرة هي تَمكّن الفني من إعطاء تناسب جمالي لهذه للترميمات، حيث أن النتيجة مُرضية من الناحية التجميلية و تتطلب مراجعات و تعديلات أقل(Sheen, 2002).

إذا أدت إعادة تشكيل الأسنان ضمن المسافة الأمامية إلى أسنان ضيقة جداً يمكن بناء هذه الأسنان بشكل شفوي أكثر، حيث أنه كلما كان السطح الدهليزي متوضعاً أمامياً ستبدو الأسنان أعرض وهذه السماكة المضافة لن تكون ملاحظة في حال طُبّقت أثناء تصنيع التعويضات

وأعطت نتيجة بأن القوس بأكمله متوضع شفويا من الضاحك للضاحك(Jain et al., 2017,Sheen, 2002).

عندما تكون الأسنان منفتلة أو مزاحة بدرجة كبيرة، سينكشف العاج عند التحضير، و بالتالي تقل قوة ارتباط الوجه بالسن والتي تكون معتمدة بشكل أساسي على الميناء، إضافة إلى مشكلة الحساسية العاجية الناتجة عن الانكشاف واحتمال رض المركب اللبي، لذا يتم إجراء تغطية مباشرة على أماكن انكشاف العاج، حيث تعمل المادة المغطية على حماية المركب العاجي اللبي، وتمنع الحساسية التالية للتحضير، كما أنها تزيد من قوة الارتباط مع اسمنت الإلصاق (Yazigi et al., 2017).

وعند تطبيق الوجوه الخزفية لعلاج ازدحام أمامي سفلي لابد من الانتباه إلى خواص المنطقة السفلية والتي تؤثر بشكل كبير على حجم التحضير المطبّق، حيث تتراوح سماكة الميناء في المنطقة الملاصقة بين 0.44 إلى 1.28 ملم، مع التأكيد على أهمية أخذ صور شعاعية للتأكد من ثخانة الميناء لكل من السطوح الملاصقة والحدود القاطعة مما يؤمن القدرة على تحضير أكثر سماكة ممكنة دون كشف العاج، فأقل ثخانة تحضير يمكن معها تطبيق الوجوه الخزفية تتراوح بين 0.5 إلى 1 ملم، لذا لا بد من تحضير السن بشكل دقيق ليتوافق مع خطة العلاج المقترحة (Scopin de Andrade et al., 2012)،

ويُصحب سوء توضع الأسنان عادة باختلاف في مستويات الحواف اللثوية، وإهمال النسيج اللثوي عند تخطيط و تطبيق المعالجة يؤدي إلى التعدي على العرض الحيوي وفشل الناحية التجميلية (Scopin de Andrade et al., 2012)، فيجب الالتزام بحدود إمكانية تصحيح سوء التوضع وعندما تكون الأسنان مزدحمةً بشدة والتحضيرات الجائرة ستؤدي إلى تهدم البنى التاجية

والحاجة إلى علاج لبي وضرر النسج اللثوية يعتبر عندها الخيار التقويمي هو الخيار العلاجي الوحيد(Scopin de Andrade et al., 2012).

3.2.4.4. التصحيح بالتيجان:

معالجة حالات الازدحام هو تحدي بحد ذاته، وبشكل خاص عند اختيار التيجان كحل تعويضي، حيث أن هناك حدود لدرجة تخفيف البنى السنية قبل أن تتسبب هذه الإزالة بأذية لبية أو لثوية، والتشميع التشخيصي هو الحل الأنسب للتأكد من نتيجة المعالجة قبل بدء التحضير، مع أخذ كمية كافية من المعلومات التشخيصية لتكون دليلاً عند بناء الشكل النهائي للتعويض، حيث يكون الهدف هو الوصول إلى متطلبات المريض ضمن الحدود والاعتبارات الوظيفية والبيولوجية. (Arias et al., 2015)

- أهم الاعتبارات الواجب مراعاتها في علاج ازدحام الأسنان بالتيجان:

الاهتمام بحجوم وتناسق الأسنان مع بعضها البعض، فكل سن يجب أن يكون أو على الأقل يوحي بالتناسب والتناسق، وكلما زاد عدد الأسنان المتوجة كلما قل التشوه وعدم التناغم بينها، هذا يعني أنه إذا تم تتويج سن أو سنين فقط سيكون هناك اختلاف واضح بين الأسنان المتوجة (والتي ستكون أصغر) والأسنان غير المتوجة، وذلك اعتماداً على المسافة المشغولة من قبل هذه الأسنان قبل التحضير، ولكن من الممكن تحقيق التناغم بينها عن طريق التحضير الدقيق للأسنان المتوجة و تعديل الأسنان المجاورة غير المتوجة لتعطي حجوم سنية متناغمة (Sheen, 2002).

الإزالة المفرطة للنسج السنية بهدف وضع ترميم مقبول من الناحية التجميلية قد تؤدي إلى هدم النسج السنية المتبقية وبالتالي خسارة السن، فالنسج الدهليزية لسن متوضع دهليزياً ستتعرض لتحضير كبير ليتم رصف هذا السن ضمن الموقع المرغوب، والأسنان المتوضعة لسانياً ستحتاج إلى تحضير كمية كبيرة من النسج اللسانية حتى لا تكون نتيجة التعويض حدود قاطعة سميكة جداً، أما ديمومة الأسنان المنفتلة والتي تحتاج إلى إزالة لسانية دهليزية من الجهة الأنسية والوحشية تزيد من كمية النسج السنية المحضرة(Brea et al., 2011)، لذا لابد من أخذ ثلاث جوانب أساسية بعين الاعتبار:

1. الاستقرار اللبي: وفحص الحالات اللبية المشكوك بها والتنبؤ بالحاجة إلى معالجة الأقنية الجذرية، خاصة في الحالات التي تتطلب تحضير كمية كبيرة من النسج السنية لإعادة رصف السن، حيث يجب الانتباه إلى مواد الحشو الجذري و إبعادها عن الثلث العنقي والحجرة اللبية حتى لا تؤثر سلباً على لون أو شفافية السن. (Savadi et al., 2011)
2. الاستقرار البنيوي: للبنى السنية المتبقية وقدرتها على تقديم الدعم اللازم للتعويض المقرر والإطباق الجديد، فكلما كان تحضير السن أكثر محافظة كان دعم السن البنيوي للترميم أفضل. (Brea et al., 2011)
3. الاستقرار حول السني: وردة فعل النسج الداعمة على تغيير التعويض لشكل السن. (Sriram et al., 2014)



حالة سريرية نُفذت ضمن قسم طب الأسنان التجميلي لمريض عمر 23 سنة بشكوى لتحسين ابتسامته : a,b,c) صور داخل فموية قبل التداخل ، d) تحضير الأسنان العلوية لاستقبال تيجان ، e) تحضير الأسنان السفلية ، f,g,h) التعويض النهائي



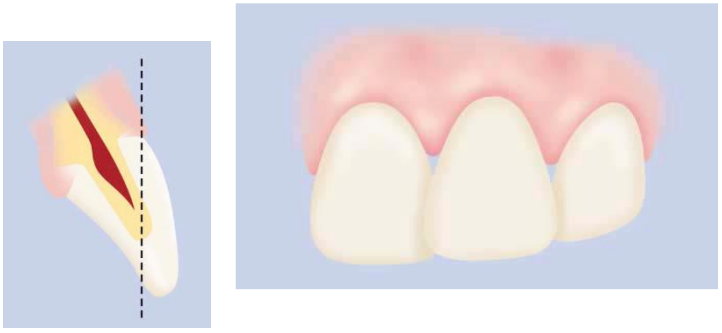
شكل-23-حالة سريرية لمريضة تعاني من ازدحام أسنانها الأمامية السفلية a) الحالة قبل التداخل. c،b) تحديد مقدار الازدحام على المثال الجبسي على المستويين الأنسي الوحشي و الدهليزي اللساني. d) تحضير المثال الجبسي لتحديد كمية التحضير اللازمة للحصول على ارتصاف مناسب. e) التحضير تبعاً للدليل السليكوني المصنع بعد تشميع المثال الجبسي. f) التعويض النهائي (Kim et al., 2004)

4.4.4. حلول بعض الحالات الخاصة:

1.4.4.4. السن البارز:

في ترميم القواطع المزدحمة باتجاه الشفة، التحضير الدقيق يمكن أن يجعل السن البارز يبدو بوضعية لسانية أكثر، حيث يُحضّر السطح الدهليزي ضمن المسافة المحدودة التي

لا تؤذي اللب، مع تخفيف كمية بسيطة جداً من الجهة اللسانية، ولا يُخفف الحد القاطع قبل إنهاء كامل التحضير بشكل تقريبي وذلك لتجنب التحضيرات القصيرة، وفي حال الانزياح الشفوي الكبير جداً من الممكن الاضطرار إلى إجراء معالجة لبية (Sheen, 2002).



شكل-24- السن البارز و الحاجة إلى تخفيف الجدار الدهليزي بشكل كبير لرصفه(Sheen, 2002)

2.4.4.4. السن المتراجع لسانياً:

هدف العلاج هو تحقيق موقع دهليزي أكثر للسن، فيكون من الضروري تخفيف محيط السن المقابل لخلق مسافة للسن المرمم بوضعيته الجديدة، وتعتبر الوجوه الخزفية الاستطباب المناسب في هذه الحالة، حيث لا حاجة إلى تحضير ميناء السطح الدهليزي بل يُكتفى بتعديل بسيط على الحد القاطع لإعادة تشكيل السن (Savadi et al., 2011)



شكل-25- توضع السن المتراجع لسانياً بشكل كبير(Sheen, 2002)

أما في حال التراجع اللساني الشديد من الممكن اللجوء إلى العلاج اللبي ومن ثم تثبيت قلب ووتد لتعديل محور التاج، ولكن يجب الإنتباه إلى أن التعويض الخزفي سيُبنى بأبعاد كبيرة على السطح الدهليزي، وكتف هذا التعويض سيكون مغطياً للثة الدهليزية، فلابد من تحذير المريض على دقة وأهمية عنايته وتنظيفه لهذا التعويض(Sheen, 2002).

5. الفصل الخامس

علاقة الازدحام الأمامي بالعلاقة الإطباقية الخلفية

عندما تكون الأسنان الخلفية مستقرة مع وجود نقاط إطباقية جيدة ضمن العلاقة المركزية، لا داعي للتداخل عليها إذا أمكن رصف الأسنان الأمامية دون التأثير على الإطباق الخلفي (Dawson, 2006)، فإذا كان بالإمكان عن طريق السحل بين السني أو الترميم والتعويض

الحصول على مسافة كافية لرصف الأسنان الأمامية ضمن علاقة دليل أمامي مقبولة، لا داعي عندها لإدخال الأسنان الخلفية ضمن خطة العلاج حتى لو لم تكن الأسنان الخلفية بعلاقة صنف أول (Skarmeta, 2017)، فمن الممكن أن تكون الأسنان الخلفية مستقرة ضمن عشرات من العلاقات المختلفة، بدءاً من الصنف الأول التقليدي (قمة حدبة لوهدة) إلى علاقة حد لحد أو حتى علاقة بعضة معكوسة، فالاستقرار يعتمد على اتجاه الضغوط و الجهود المطبقة، وتوزع نقاط الإيقاف الإطباقية وليس على علاقات محددة مثل قمة حدبة لوهدة، فيمكن اعتبار علاقة الصنف الأول علاقة مثالية و لكنها ليست ضرورية للاستقرار (Skarmeta, 2017).

تُدرس كل حالة بشكل دقيق وعلى المستويين الأمامي والخلفي حتى تكون خطة المعالجة المطبقة هي المُثلى، فإذا أمكن تصحيح الارتصاف الأمامي دون تداخلات على الأسنان الخلفية فهذا أمر جيد، أما في حال الحاجة إلى توسيع الفك لتحسين العلاقة يتم التداخل على الإطباق الخلفي، وإذا لم يكن بالإمكان حل المشكلة دون قلع عندها لابد من التأكد من أن المحيط الوجهي والدعم الشفوي وخط الابتسام والجماليات العامة ستكون أفضل مع القلع و أسوء بدونه، أي التأكد من عدم القدرة على الحصول على إطباق مستقر إلا بالقلع، ويتم اتخاذ قرار القلع بناءاً على تحليل سن لسن من حيث جهات الجهود المطبقة واستقرار نقاط الإطباق الموجودة أو النقاط المحتملة والتي ستتحقق من خلال إعادة بناء المحيط السني والترميمات والتعويضات (Dawson, 2006)، وتسمح الأمثلة التشخيصية بتجربة جميع الخيارات العلاجية قبل أي تداخل يؤثر على إطباق المريض.

الاستنتاجات:

أي الخيارين أفضل الخيار التقويمي أم الخيار التعويضي؟

للإجابة على هذا التساؤل، من الضروري وفي كل حالة التأكد من خمس نقاط أساسية:

- حاجة الأسنان إلى الترميم حتى بعد المعالجة التقويمية : فمن أهم ميزات العلاج التقويمي قدرته على إلغاء الحاجة للمعالجة الترميمية، والذي هو توفير كبير سواء على صعيد البُنى السنية أو على صعيد المادة، ولكن إذا كان السن بحاجة للترميم سواء تم إجراء المعالجة التقويمية أم لم تُجرى، عندها لابد من وجود سبب يدفع لاختيار المعالجة التقويمية، أي أن تقدم المعالجة التقويمية ما لا يمكن للمعالجة الترميمية لوحدها تقديمه(Jacobson and Frank, 2008).
- القدرة على معالجة الإطباق والوصول إلى الرصف المطلوب بدون علاج تقويمي: أي القدرة على الوصول إلى إطباق مقبول من الناحية الوظيفية دون اللجوء إلى العلاج التقويمي، وهذا لا يعني بالضرورة الوصول إلى إطباق مثالي، والطريقة الوحيدة لمعرفة إمكانية التصحيح بدون تقويم هي إجراء تشميع تشخيصي (De Backer et al., 2007).
- موقع الحليمة بين السنية: فيعتبر جر الحليمة ذروياً بطريقة جراحية أمراً سهلاً، ويكون هذا الإجراء ضرورياً في حالات الازدحام الأمامي، حيث تتوضع الأسنان دهليزياً أو لسانياً محركة معها موقع الحليمة، ولكن تحريك الحليمة تاجياً بالجراحة يعتبر صعباً في حال الحاجة إلى هذه الإزاحة نتيجة كون الأسنان سيئة الارتصاف، فإذا كان موقع الجزء الأقرب للذروة من الحليمة على مستوى غير مقبول من الناحية التجميلية، يكون الحل التقويمي عندها هو الحل الأمثل، حيث يتم جر السن إلى موقعه المناسب وبسبب كون المشكلة في

الحليمة ناتجة عن وضع السن وليس نتيجة لفقدان عظم، بمجرد رصف الأسنان ستتحرك الحليمة إلى وضعيتها المثالية، وهذا ينطبق أيضا في حال توضع الحليمة ذروياً نتيجة لخسارة العظم بين السني فجر الأسنان المجاورة ومساواة حدودها القاطعة يجر معه النسج العظمية والرخوة بالاتجاه التاجي (Sarver, 2016, Chatzopoulou and Johal, 2015).

- موقع الحافة اللثوية: فعملية تغطية أماكن الانحسارات الدهليزية تطبيق سهل باستعمال الطعوم وذلك لجر الحافة اللثوية تاجياً، أي إذا كانت الحافة اللثوية منحسرة ووضعية السن مثالية نلجأ للطعوم، أما إذا كان مستوى الحافة اللثوية غير مقبول نتيجة عدم بزوغ الأسنان بالشكل السليم مع عدم وجود أي انحسارات، يكون الحل التقويمي هو الحل الأمثل حيث يتم تبزيغ هذا السن مع النسج المحيطة بالاتجاه التاجي (Renkema et al., 2013, Arias et al., 2015).
- كمية النسج السنية المحضرة في حال اختيار الخيار التعويضي: فعند الحاجة لتحضير سن من أجل تصحيح الرصف هل سيؤدي هذا التحضير إلى إجراء معالجة لبية أو معالجات لثوية إضافية للحصول على النتيجة المطلوبة، عندها يُفضل إجراء معالجة تقويمية.

فاتخاذ القرار الأنسب لوضع الخطة الأنجح للمعالجة يعتمد على التحليل الكامل للحالة والموازنة بين سلبيات وإيجابيات كل حل.

الخلاصة:

التداخل المنظّم والمدروس وتحليل الحلول العلاجية ونتائج كل منها هو أساس المعالجة الناجحة، فلا يوجد خطة معالجة مثالية باتباعها تُحل مشكلة الازدحام الأمامية، وإنما يجب تحليل كل حالة وتعديل خطة العلاج وفقاً لها للحصول على نتيجة ملائمة وظيفياً وتجميلياً، مع مراعاة المحافظة على صحة فموية جيدة ومستقرة فهي الهدف الأهم للمعالجة، ولايجب أن يتعدى التصحيح التجميلي على أهمية الحفاظ على صحة فموية مستقرة.

المراجع:

A

AL TAKI, A. 2015. Orthodontic Considerations Prior to Ceramic Veneers Placement: An Updated Review. *EC Dental Sci-ence,* 3**,** 472-482.

ALBANESI, R. B., PIGOZZO, M. N., SESMA, N., LAGANA, D. C. & MORIMOTO, S. 2016. Incisal coverage or not in ceramic laminate veneers: A systematic review and meta-analysis. *J Dent,* 52**,** 1-7.

ALMEIDA, N. V. D., SILVEIRA, G. S., PEREIRA, D. M. T., MATTOS, C. T. & MUCHA, J. N. 2015. Interproximal wear versus incisors extraction to solve anterior lower crowding: A systematic review .*Dental press journal of orthodontics,* 20**,** 66-73.

ANDREWS, L. F. 1972. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod,* 62**,** 296-309.

ANDREWS, L. F. 1989. *Straight wire: the concept and appliance*, LA Wells Company,13-24.

ANTOSZEWSKA-SMITH, J., BOHATER, M., KAWALA ,M. & SARUL, M. 2017. Treatment of Adults with Anterior Mandibular Teeth Crowding: Reliability of Little's Irregularity Index. 6.

ARIAS, D. M., TRUSHKOWSKY, R. D., BREA, L. M. & DAVID, S. B. 2015. Treatment of the Patient with Gummy Smile in Conjunction with Digital Smile Approach. *Dent Clin North Am,* 59**,** 703-16.

B

BERNABE, E., DEL CASTILLO, C. E. & FLORES-MIR, C. 2005. Intra-arch occlusal indicators of crowding in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 128**,** 220-5.

BEYCAN, K. & ACAR, A. 20 .16Mandibular incisor extraction: a 5-year follow-up. *J Istanb Univ Fac Dent,* 50**,** 62-66.

BOLTON, W. A. 1958. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *The Angle Orthodontist,* 28**,** 113-130.

BOLTON, W. A. 1962 .The clinical application of a tooth-size analysis. *American Journal of Orthodontics,* 48**,** 504-529.

Bouchez, R., *Clinical success in Invisalign orthodontic treatment*. 2011: Paris, Chicago: Quintessence Publishing. 17.

BREA, L., OQUENDO, A. & DAVID, S. 2011. Dental crowding: the restorative approach. *Dent Clin North Am,* 55**,** 301-10.

BUCZKOWSKA-RADLINSKA, J., SZYSZKA-SOMMERFELD, L. & WOZNIAK, K. 2012. Anterior tooth crowding and prevalence of dental caries in children in Szczecin, Poland. *Community Dent Health,* 29**,** 168-72.

BUGAIGHIS, I. & ELORFI, S. 2013. An odontometric study of tooth size in normal, crowded and spaced dentitions. *Journal of orthodontic science,* 2**,** 95.

C

CHATZOPOULOU, D. & JOHAL, A. Management of gingival recession in the orthodontic patient. Seminars in Orthodontics, 2015. Elsevier, 15-26.

CHOUDHARY, A., GAUTAM, A. K., CHOUKSEY, A., BHUSAN, M., NIGAM, M & .TIWARI, M. 2015. Interproximal Enamel Reduction in Orthodontic Treatment: A Review. *Journal Of Applied Dental and Medical Sciences,* 1**,** 3.

CHUDASAMA, D. & SHERIDAN, J. J. 2007. Guidelines for contemporary air-rotor stripping. *J Clin Orthod,* 41**,** 315-20.

CHU, S. J., DEVIGUS, A., PARAVINA, R. D. & MIELESZKO, A. J. 2010. *Fundamentals of Color: Shade Matching and Communication in Esthetic Dentistry*, Quintessence Publishing Company Incorporated. 32.

D

DAWSON, P. E. 2006. Treating Crowded,Irregular,interlocking Anterior Teeth. *Functional Occlusion-E-Book: From TMJ to Smile Design.* Elsevier Health Sciences, 525-545.

DE BACKER, H., VAN MAELE, G., DECOCK, V. & VAN DEN BERGHE, L. 2007. Long-term survival of complete crowns, fixed dental prostheses, and cantilever fixed dental prostheses with posts and cores on root canal-treated teeth. *International Journal of Prosthodontics,* 20**,** 229-234.

DEEPA, D., MEHTA, D., PURI, V. K. & SHETTY, S. 2010. Combined periodontic-orthodonticendodontic interdisciplinary approach in the treatment of periodontally compromised tooth. *Journal of Indian Society of Periodontology,* 14**,** 139.

DIETSCHI, D. 2008. Optimising aesthetics and facilitating clinical application of free-hand bonding using the 'natural layering concept'. *Br Dent J,* 204**,** 181-5.

F

FERNANDES, L. Q. P., NUNES, L. K. F., ALVES, L. S., RIBEIRO, F. D. A. C. & CAPELLI JúNIOR, J. 2017. Three-dimensional evaluation of mandibular anterior dental crowding in digital dental casts. *Dental press journal of orthodontics,* 22**,** 64-71.

FRANCO, A. L., DE ANDRADE, M. F., SEGALLA, J. C., GONCALVES, D. A. & CAMPARIS, C. M. 2012. New approaches to dental occlusion: a literature update. *Cranio,* 30**,** 136-43.

G

GADDAM, R., ARYA, S. & SHETTY, K. S. 2015. Incidence of Tooth Size Discrepancy in Different Groups of Malocclusion and its Relation to Extraction. *Journal of international oral health: JIOH,* 7**,** 48.

GRZIC, R., SPALJ, S., LAJNERT, V., GLAVICIC, S., UHAC, I. & PAVICIC, D. K. 2012. Factors influencing a patient's decision to choose the type of treatment to improve dental esthetics. *Vojnosanit Pregl,* 69**,** 978-85.

GU, J., TANG, J. S., SKULSKI, B., FIELDS, H. W., JR., BECK, F. M., FIRESTONE, A. R., KIM, D. G. & DEGUCHI, T. 2017. Evaluation of Invisalign treatment effectiveness and efficiency compared with conventional fixed appliances using the Peer Assessment Rating index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 151**,** 259-266.

GUREL, G., CHU, S. & KIM, J. 2008. Restorative space management. *Aesthetic restorative dentistry practice principles and practice*. *405-425.*

H

HEO, W., NAHM, D. S. & BAEK, S. H. 2007. En masse retraction and two-step retraction of maxillary anterior teeth in adult Class I women. A comparison of anchorage loss. *Angle Orthod,* 77**,** 973-8.

HOTCHANDANI, A., DESAI, H. & NIRMAL, N. 2014. Orthodontic and prosthodontic interrelationship for a comprehensive esthetic outcome. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences,* 3**,** 9913-9918.

HUSSELS, W. & NANDA, R. S. 1987. Effect of maxillary incisor angulation and inclination on arch length. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 91**,** 233-9.

J

JACOBSON, N. & FRANK, C. A. 2008. The myth of instant orthodontics: an ethical quandary. *J Am Dent Assoc,* 139**,** 424-34.

JAIN, M., VYAS, M. & SINGH, J. R. 2017. Effect of Crown Angulation of Maxillary Incisor on Effective Arch Perimeter. *J Clin Diagn Res,* 11**,** 92-96.

JOSHI, K., BAIJU, C. S., KHASHU, H., BANSAL, S. & MAHESWARI, I. B. 2017. Clinical assessment of interdental papilla competency parameters in the esthetic zone. *J Esthet Restor Dent,* 29**,** 270-275.

K

KARKHANECHI, M., CHOW, D., SIPKIN, J., SHERMAN, D., BOYLAN, R. J., NORMAN, R. G., CRAIG, R. G. & CISNEROS, G. J. 2012. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. *The Angle Orthodontist,* 83**,** 146-151.

KAYA, Y., ALKAN, Ö. & KESKIN, S. 2017. An evaluation of the gingival biotype and the width of keratinized gingiva in the mandibular anterior region of individuals with different dental malocclusion groups and levels of crowding. *The Korean Journal of Orthodontics,* 47**,** 176-185.

KIM, J., CHU, S., GUREL, G. & CISNEROS, G. 2004. *Restorative space management: Treatment planning and clinical considerations for insufficient space*.

KOJIMA, Y., KAWAMURA, J. & FUKUI, H. 2012. Finite element analysis of the effect of force directions on tooth movement in extraction space closure with miniscrew sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 142**,** 501-8.

KRIEGER, E., SEIFERTH, J., MARINELLO, I., JUNG, B. A., WRIEDT, S., JACOBS, C. & WEHRBEIN, H. 2012. Invisalign® treatment in the anterior region. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie,* 73**,** 365-376.

L

LIMA, A. F., CAVALCANTI, A. N., MARTINS, L. R. M. & MARCHI, G. M. 2010. Occlusal Interferences: How Can This Concept Influence The Clinical Practice? *Eur J Dent,* 4**,** 487-91.

LITTLE, R. M. 1975. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod,* 68**,** 554-63.

LOPEZ-AREAL, L. & GANDIA, J. L. 2013. Relapse of incisor crowding: a visit to the Prince of Salina. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal,* 18**,** e356-61.

M

MAGHAIREH, G. A., ALZRAIKAT, H. & TAHA, N. A. 2016. Satisfaction with Dental Appearance and Attitude toward improving Dental Esthetics among Patients attending a Dental Teaching Center. *J Contemp Dent Pract,* 17**,** 16-21.

MAINJOT, A. K., SCHAJER, G. S., VANHEUSDEN, A. J. & SADOUN, M. J. 2012 .Influence of veneer thickness on residual stress profile in veneering ceramic: measurement by hole-drilling. *Dent Mater,* 28**,** 160-7.

MAUAD, B. A., SILVA, R. C. & ARAGóN, M. 2015. Changes in lower dental arch dimensions and tooth alignment in young. 20**,** 64.8-

MIRO, A. J., SHALMAN, A., MORALES, R. & GIANNUZZI, N. J. 2015. Esthetic Smile Design: Limited Orthodontic Therapy to Position Teeth for Minimally Invasive Veneer Preparation. *Dent Clin North Am,* 59**,** 675-87.

MONINI ADA, C., GANDINI JUNIOR, L. G., DOS SANTOS-PINTO, A., MAIA, L. G. & RODRIGUES, W. C. 2013. Procedures adopted by orthodontists for space closure and anchorage control. *Dental Press J Orthod,* 18**,** 86-92.

MOYERS, R. E. 1988. Analysis of the dentition and occlusion. *Handbook of orthodontics*.

N

NAHSAN, F. P. S., MONDELLI, R. F. L., FRANCO, E. B., NAUFEL, F. S., UEDA, J. K., SCHMITT, V. L. & BASEGGIO, W. 2012. Clinical strategies for esthetic excellence in anterior tooth restorations: understanding color and composite resin selection. *Journal of Applied Oral Science,* 20**,** 151-156.

NAKHJAVANI, Y. B., NAKHJAVANI, F. B. & JAFARI, A. 2017. Mesial Stripping of Mandibular Deciduous Canines for Correction of Permanent Lateral Incisors. *International journal of clinical pediatric dentistry,* 10**,** 229.

NORLING ,N. A. 2010. Combining prep-less and conservatively prepared veneers to correct enamel defects and asymmetry. *Journal of Cosmetic Dentistry*.

NORMANDO, D., ALMEIDA, M. A. & QUINTAO, C. C. 2013. Dental crowding: the role of genetics and tooth wear. *Angle Orthod,* 83**,** 10-5.

O

O'HIGGINS, E. A., KIRSCHEN, R. H. & LEE, R. T. 1999. The influence of maxillary incisor inclination on arch length. *Br J Orthod,* 26**,** 97-102.

OZEL, E., KAZANDAG, M. K., SOYMAN, M. & BAYIRLI, G. 2008. Two-year follow-up of fractured anterior teeth restored with direct composite resin: report of three cases. *Dent Traumatol,* 24**,** 589-92.

P

PEYTON, J. H. 2002. Direct restoration of anterior teeth: review of the clinical technique and case presentation. *Pract Proced Aesthet Dent,* 14**,** 203-10.

PHILIPPE, J. 2011. Pierre Fauchard the “inventor” of orthodontics. *Journal of Dentofacial Anomalies and Orthodontics,* 14.

PONTONS-MELO, J. C., FURUSE, A. Y. & MONDELLI, J. 2011. A direct composite resin stratification technique for restoration of the smile. *Quintessence Int,* 42**,** 205-11.

PROFFIT, W. R., FIELDS, H. W. & SARVER, D. M. 2014. *Contemporary Orthodontics-E-Book*, Elsevier Health Sciences, 167-233.

Q

QUAGLIO, C. L., DE FREITAS, K. M., DE FREITAS, M. R., JANSON, G. & HENRIQUES, J. F. 2011. Stability and relapse of maxillary anterior crowding treatment in class I and class II Division 1 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 139**,** 768-74.

R

RENKEMA, A. M., FUDALEJ, P. S., RENKEMA, A. A., ABBAS, F., BRONKHORST, E. & KATSAROS, C. 2013. Gingival labial recessions in orthodontically treated and untreated individuals: a case–control study. *Journal of clinical periodontology,* 40**,** 631-637.

REUSCHL, R. P., HEUER, W., STIESCH, M., WENZEL, D. & DITTMER, M. P. 2015. Reliability and validity of measurements on digital study models and plaster models. *European journal of orthodontics,* 38**,** 22-26.

RIBEIRO, G. L. U. & JACOB, H. B. 2016. Understanding the basis of space closure in Orthodontics for a more efficient orthodontic treatment. *Dental Press Journal of Orthodontics,* 21**,** 115-125.

ROSSINI, G., PARRINI, S., CASTROFLORIO, T., DEREGIBUS, A. & DEBERNARDI, C. L. 2015. Periodontal health during clear aligners treatment: a systematic review. *Eur J Orthod,* 37**,** 539-43.

S

SARVER, D. M. 2016. ORTHODONTICS & ESTHETIC DENTISTRY :MISSION POSSIBLE! A Broader Approach to Interdisciplinary Esthetic Treatment. *Journal of Cosmetic Dentistry,* 31.

SAVADI, R. C., SAVADI, A. R. & KUMAR, P. S. 2011. Crowns to Create Esthetics for Mal-Aligned Central Incisors: A Case Report. *The Journal of the Indian Prosthodontic Society,* 11**,** 121-124.

SCHMELING, M. 2016. *Color Selection and Reproduction in Dentistry Part 2: Light Dynamics in Natural Teeth*, 23 .

SCOPIN DE ANDRADE, O., ALVES FERREIRA, L., HIRATA, R., HENRIQUE PERLATTI D'ALPINO, P., DI HIPóLITO ,V. & PIRES RODRIGUES, F. 2012. Esthetic and functional rehabilitation of crowded mandibular anterior teeth using ceramic veneers: A case report. *Quintessence International,* 43.

SHEEN, G. W. G., RONALD E.; HACKMAN, STEVEN T 2002. Restorative treatment of crowded teeth. *Esthetics in Dentistry, in Esthetics in Dentistry, 733.*

SKARMETA, N. P. 2017. Occlusal stability and mandibular stability: The major part of dentistry we are still neglecting. *Cranio,* 35**,** 201-203.

SMALL, B. W. 2012. Anterior restorations: Crowns, veneers, or direct composite--How do you decide? *Gen Dent,* 60**,** 179-81.

SONG, J.-W., LEESUNGBOK, R., PARK, S.-J., CHANG, S. H., AHN, S.-J. & LEE, S.-W. 2017. Analysis of crown size and morphology, and gingival shape in the maxillary anterior dentition in Korean young adults. *The Journal of Advanced Prosthodontics,* 9**,** 315-320.

SRIRAM, G., NAGALAKSHMI, S., BALACHANDAR, K. & MADHUSUDAN, K. 2014. Interdisciplinary approach for improved esthetic results. *J Pharm Bioallied Sci,* 6**,** 192-5.

STANAITYTE, R., TRAKINIENE, G. & GERVICKAS, A. 20 .14Do wisdom teeth induce lower anterior teeth crowding? A systematic literature review. *Stomatologija,* 16**,** 15-8.

STEINNES, J., JOHNSEN, G. & KEROSUO, H. 2017. Stability of orthodontic treatment outcome in relation to retention status: An 8-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 151**,** 1027-1033.

T

TERRY, D. A. 2003. Dimensions of color: creating high-diffusion layers with composite resin. *Compend Contin Educ Dent,* 24**,** 3-13.

TSIOPAS, N., NILNER, M., BONDEMARK, L. & BJERKLIN, K. 2013. A 40 years follow-up of dental arch dimensions and incisor irregularity in adults. *Eur J Orthod,* 35**,** 230-5.

TURKASLAN, S. & ULUSOY, K. U. 2009. Esthetic rehabilitation of crowded maxillary anterior teeth utilizing ceramic veneers: a case report. *Cases J,* 2**,** 8329.

W

WEIR ,T. 2017. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J,* 62 Suppl 1**,** 58-62.

Y

YAN-VERGNES, W., VERGNES, J.-N., DUMONCEL, J., BARON, P., MARCHAL-SIXOU, C. & BRAGA, J. 2013. Asynchronous dentofacial development and dental crowding: a cross-sectional study in a contemporary sample of children in France. *Journal of Physiological Anthropology,* 32**,** 22.

YANEZ-VICO, R. M., CADENAS DE LLANO-PERULA, M. & SOLANO-REINA, E. 2017. Unusual Case of Extraction of Maxillary Lateral Incisors and Mandibular Central Incisors. *Case Rep Dent*, 248-274.

YAZIGI, C., KERN, M. & CHAAR, M. S. 2017. Influence of various bonding techniques on the fracture strength of thin CAD/CAM-fabricated occlusal glass-ceramic veneers. *J Mech Behav Biomed Mater,* 75, 504-511.

Z

ZAWAWI, K. H., AL-HARTHI, S. M. & AL-ZAHRANI, M. S. 2012. Prevalence of gingival biotype and its relationship to dental malocclusion. *Saudi Med J,* 33, 671-5.

ZAWAWI, K. H. & AL-ZAHRANI, M. S. 2014. Gingival biotype in relation to incisors' inclination and position. *Saudi medical journal,* 35, 1378.

ZHENG, M., LIU, R., NI, Z. & YU, Z. 2017. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. 20, 127-133.