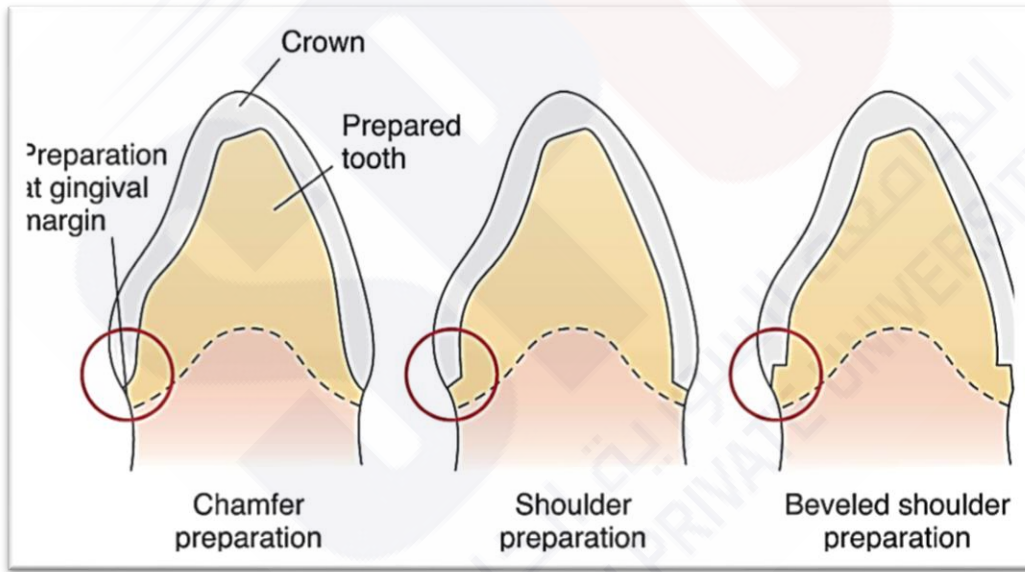
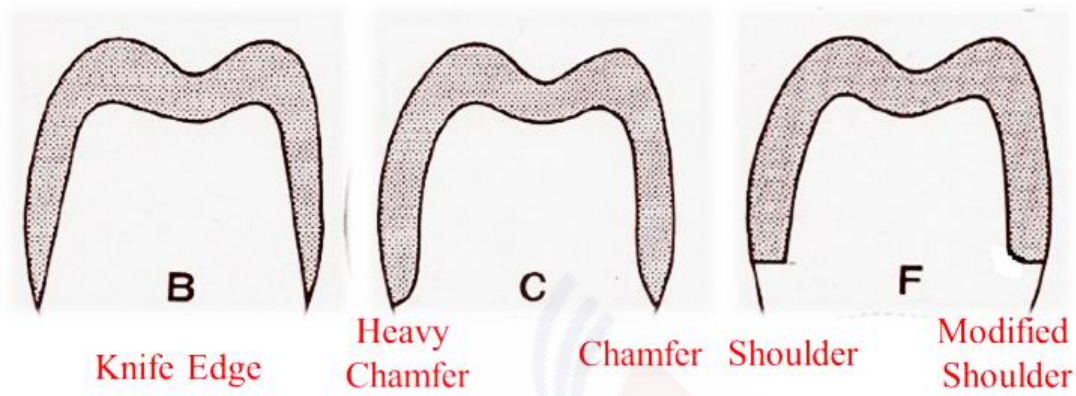


تحديد خط الإنهاء: Finish Line Configuration

هناك عدة أشكال لخطوط الإنهاء سيتم ذكر أهمها وأكثرها استخداماً في طب الأسنان المعاصر، وهي:

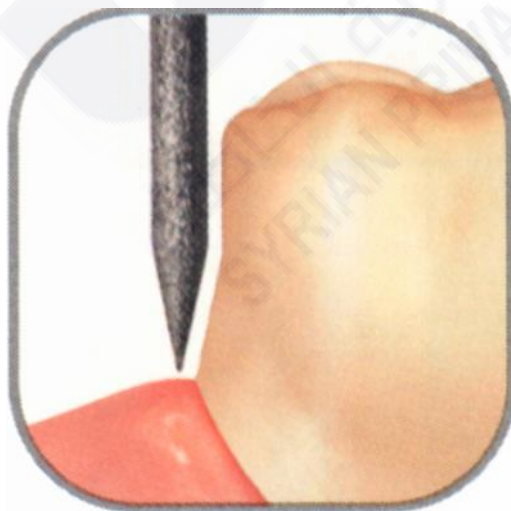
- 1- خط الإنهاء البسيط أو بشكل حد السكين Knife Edge
- 2- شبه الكتف Chamfer
- 3- شبه الكتف العريض Heavy Chamfer
- 4- الكتف Shoulder
- 5- الكتف المعدّل Modified Shoulder أو الكتف المدور Radial Shoulder
- 6- الكتف المشطوب Beveled Shoulder





1- خط الإنهاء بشكل حد السكين (البسيط) : Knife Edge:

تسمح بحواف رقيقة وحادة للمعدن.



مزايا خط الإنهاء البسيط Advantages:

يملك خط الإنهاء البسيط ميزة واحدة فقط وهي أنه الأكثر محافظة على النسج السنية عند مقارنته بخطوط الإنهاء الأخرى.

عيوب خط الإنهاء البسيط Disadvantages

إن استعمال خط الإنهاء بشكل حد السكين (البسيط) قد يسبب العديد من المشاكل:

أ- حواف للمرممة رقيقة جداً، التي ستكون أكثر عرضة للتشوه في الفم عند تعرض المرممة للجهود الإطباقية.

ب- وتحضير الجدران المحورية قد يتلاشى بدلاً من أن ينتهي إلى خط إنهاء محدد وهذا سيؤدي إلى:

1- زيادة في تحذب حواف المرممة overcontour عند قيام المخبري بإعطاء الحواف ثخانة مقبولة الأمر الذي يؤدي إلى التهاب اللثة.

2- أو يؤدي إلى تشكيل كتف معكوس في حواف رقيقة جداً وضعيفة، عرضة للتشويه تحت الإطباق.

ت- من الصعب تحديد موقع خط الإنهاء الأمر الذي سيؤدي إلى:

1- صعوبة تشميع الحواف الرقيقة للمرممة التي ستناسب هذا التحضير،

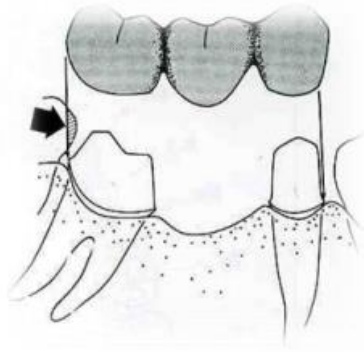
2- وبالتالي صعوبة تأمين الانطباق الحفافي للمرممة.

استطبابات خط الإنهاء البسيط Indications

يمكن القول بشكل عام أنه غير مستطب للعيوب آفة الذكر، ولكن قد يصبح استخدامه ضرورياً في بعض الحالات مثل:

1- الأسنان الخلفية السفلية ذات الجدران المحورية المحدبة كثيراً

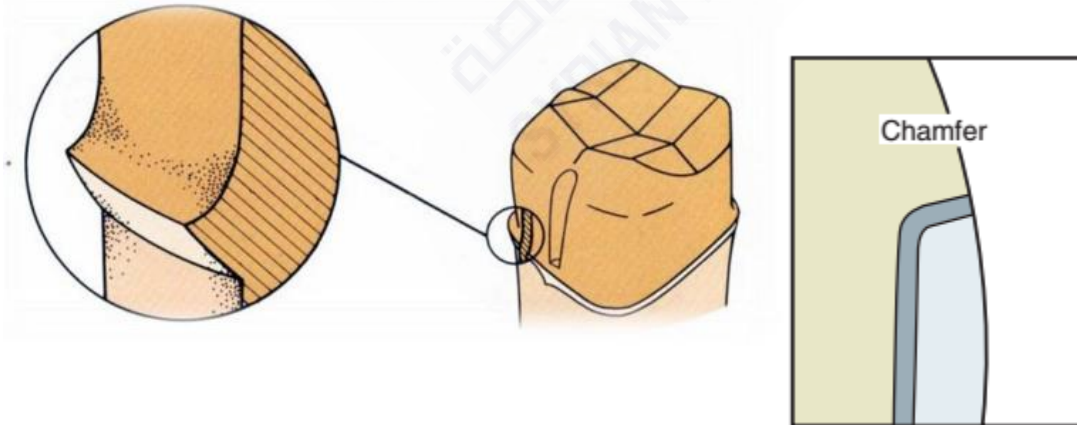
2- السطوح اللسانية للأرجاء السفلية المائلة tilted molars.

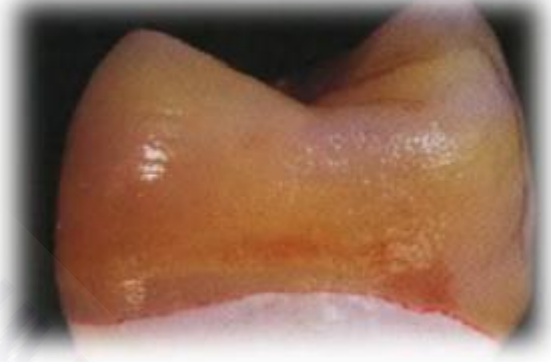


2- شبه الكتف Chamfer:

خط الإنهاء المفضل للمرممات المعدنية المصبوبة هو شبه الكتف، ويتم تحضيره باستخدام سنبله ماسية مخروطية الشكل مدورة الرأس وحجم قطرها عند نهايتها المدببة 1,2 ملم. يملك خط الإنهاء شبه الكتف المواصفات التالية:

- زاوية خارجية cavosurface angle (الزاوية التي تتشكل بين خط الإنهاء والنسج السنية غير المحضرة) 90 درجة
- زاوية داخلية internal angle (الزاوية التي تتشكل بين خط الإنهاء والجدران المحورية) مدورة
- يتراوح عمق شبه الكتف ما بين 0,3 - 0,7 ملم
- عمق محوري axial depth متساو
- يساير الحواف اللثوية gingival contours





مزايا شبه الكتف: Advantages:

يملك شبه الكتف العديد من المزايا:

- 1- من أكثر خطوط الإنهاء محافظة على النسيج السنية بعد استثناء خط الإنهاء البسيط لمحدودية استخدامه.
- 2- يؤمن حواف واضحة يمكن تمييزها بسهولة
- 3- كما يضمن كتلة كافية للمعدن للصمود ومقاومة قوة المضغ
- 4- ومن السهولة مراقبة والتأكد من الانطباق الحفافي للمرممة على خط الإنهاء
- 5- ويقلل هذا النمط من خطوط الإنهاء الجهود stress على طبقة الإسمنت المستخدمة كمادة إلصاق للمرممة بفضل زاويته الداخلية المدورة. إن الزوايا الواضحة (الحادة أو المنفرجة أو القائمة) تعمل على تركيز القوى الإطباقية المطبقة على السن المحضر والمرممة ومادة الإلصاق، على حين أن الزاوية المدورة تساعد على توزيع الجهود والقوى المطبقة على مساحة واسعة.

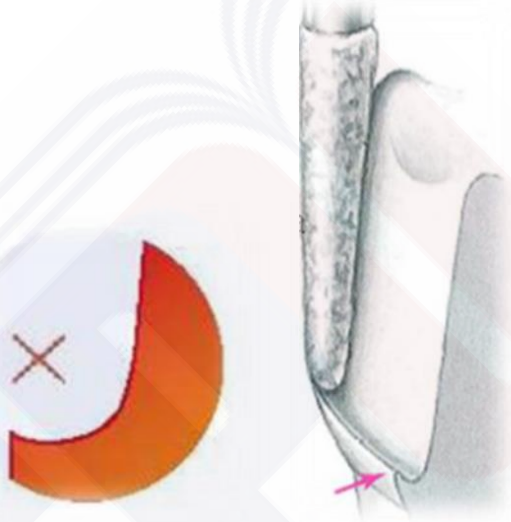
ملاحظة: قد يكون الإسمنت المستخدم كمادة إلصاق للمرممات الثابتة مادة خزفية (مثل اسمنت فوسفات الزنك) وبالتالي عندما تتركز الجهود عليه سيتعرض للتقصف، الأمر الذي سيسبب فشل المرممة وسقوطها.

عيوب شبه الكتف: Disadvantages:

ينبغي الانتباه لتجنب تشكل شفة من الميناء غير المدعومة، ويمكن منع تشكلها:



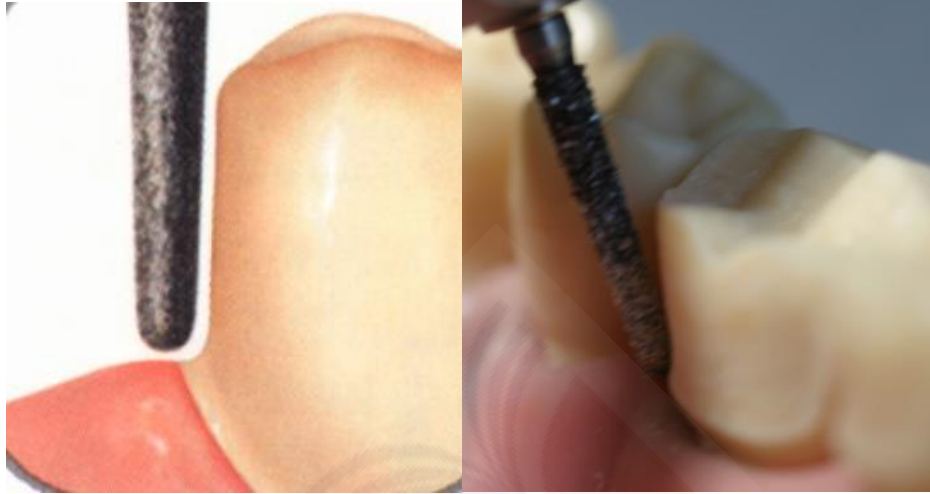
- القطع باستخدام سنبل ماسية مخروطية مدورة الرأس



- الرأس المدبب يعمل على تشكيل شبه الكتف وبالتزامن مع تخفيض الجدار المحوري في وقت واحد



- ويبلغ قطر رأس السنبل المخروطية حوالي 1.2 ملم، بمعنى أن رأس السنبل لا ينغرس في خط الإنهاء ويشكل تثبيت وشفة من الميناء على الحواف الخارجية لشبه الكتف، وإنما قطره أكبر من عرض شبه الكتف ليمنع حدوث ذلك.



استطببات شبه الكتف: Indications:

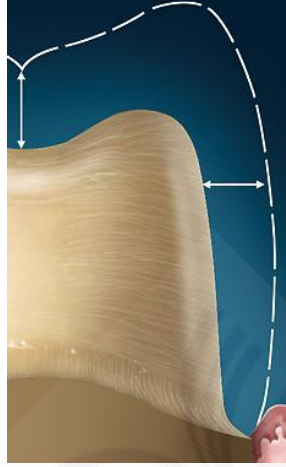
يستطب خط الإنهاء شبه الكتف للمرممات التالية:

- 1- خط انهاء مثالي لجميع المرممات المعدنية
- 2- الحواف اللسانية في التيجان المعدنية الخزفية.

3- شبه الكتف العريض Heavy Chamfer

يملك شبه الكتف العريض المواصفات التالية:

- زاوية خارجية cavosurface angle 90 درجة
- زاوية داخلية internal angle ممدودة (دائرة نصف قطرها كبير)
- يتراوح عمق شبه الكتف العريض ما بين 1,0 - 1,2 ملم
- وله عمق محوري axial depth متساو
- ويساير الحواف اللثوية gingival contours

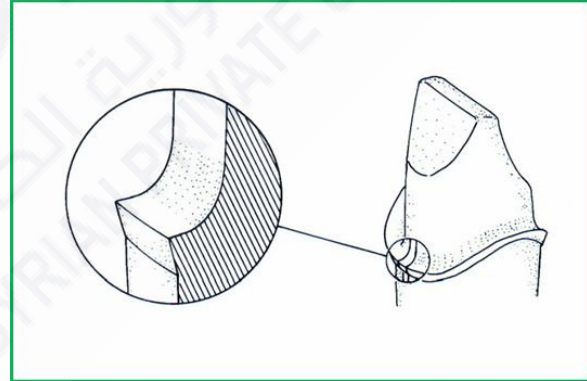


مزايا شبه الكتف العريض: Advantages:

- يؤمن عرضه سماكة كافية لحواف التاج الخزفي
- يقلل من الاجهاد (زاويته الداخلية مدورة تساعد على توزيع وانتشار الجهود) وبذلك يقوم بدعم حواف المرممة الخزفية ويمنع انكسارها.

عيوب شبه الكتف العريض: Disadvantages:

- 1- قد تتشكل شفة من الميناء غير المدعومة على الحواف الخارجية لخط الإنهاء، لذلك لتجنب تشكلها تستخدم سنبل ماسية مخروطية ومدورة الرأس قطر السنبل عند نهايتها حوالي 1,6 ملم.



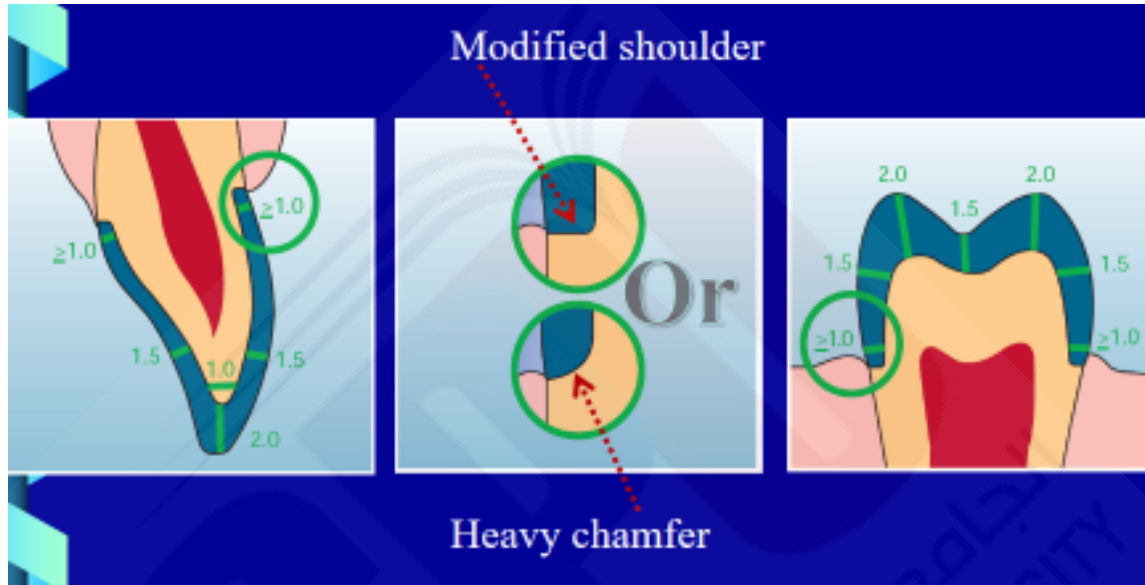
- 2- اقل محافظة على النسيج السنية عند مقارنته بشبه الكتف.

استطببات شبه الكتف العريض: Indications:

- 1- يستطب لكل أنواع المرممات الخزفية، لأنه يقدم دعماً أفضل للتاج الخزفي من شبه الكتف.

2- لكن شبه الكتف العريض ليس جيداً مثل الكتف المعدل للترميمات الخزفية.

شبه الكتف العريض Heavy Chamfer يستخدم لإعطاء زاوية خارجية بمقدار 90 درجة، ويتم تحضيره باستخدام سنبل ماسية مخروطية الشكل ذات نهاية مدورة وجدران متقاربة، وهو يؤمن دعماً أفضل للتيجان الخزفية من تحضير شبه الكتف، لكنه ليس جيداً مقارنة بالكتف المعدل.

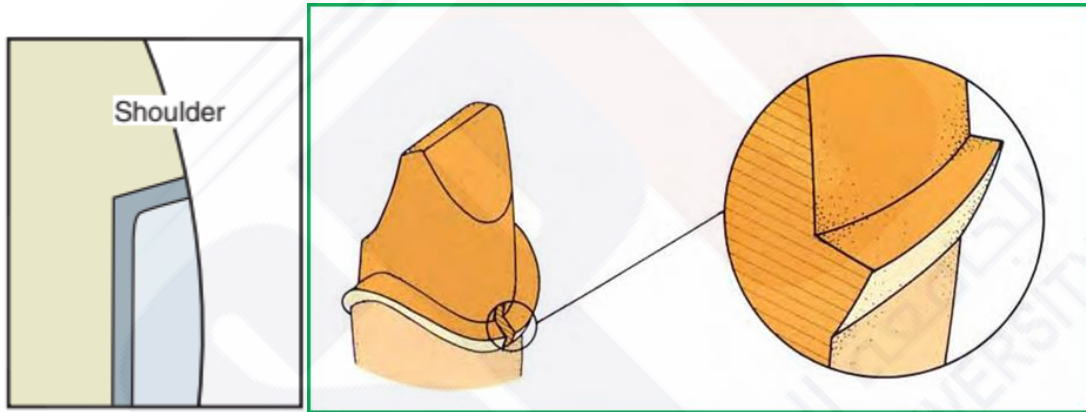
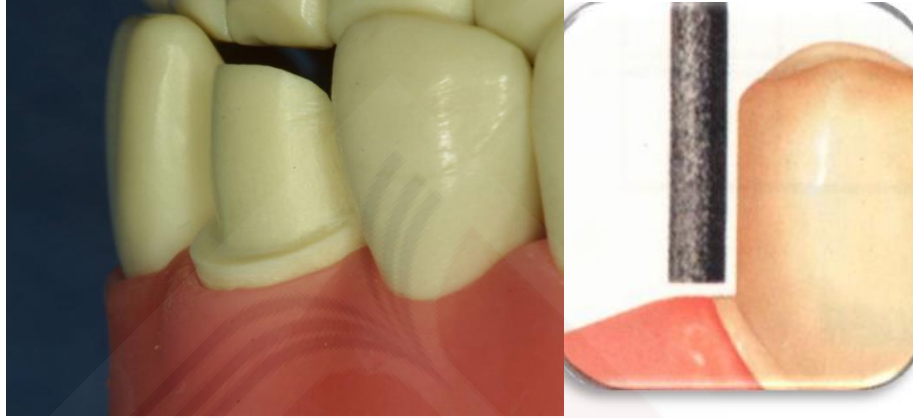


4- الكتف Shoulder

يملك خط الإنهاء الكتف المواصفات التالية:

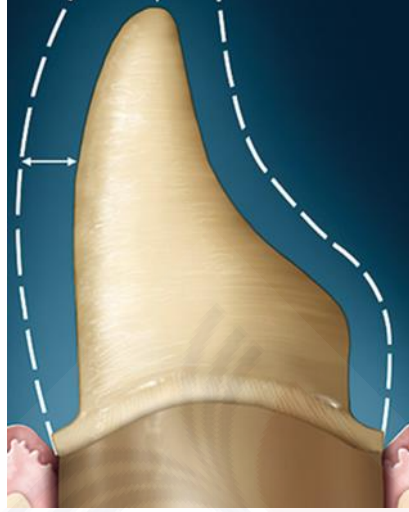
- زاوية خارجية cavosurface angle 90 درجة
- زاوية داخلية internal angle قائمة
- يتراوح عمق الكتف ما بين 1,0 - 1,2 ملم
- وله عمق محوري axial depth متساو
- ويساير الحواف اللثوية gingival contours

ويتم تأمين الزاوية الداخلية والخارجية القائمة باستخدام سنبل ماسية شاقة أو مخروطية مقطوعة الرأس أثناء التحضير، ويبلغ قطر السنبل 1,6 ملم.



مزايا الكتف: Advantages

يؤمن الكتف سماكة كافية لحواف المرممة.



عيوب الكنف :Disadvantages

- 1- تركيز الجهود عند زاوية الكنف الداخلية (90 درجة).
- 2- أقل محافظة على النسيج السنية عند مقارنته بشبه الكنف.

استطابات الكنف :Indications

يستخدم الكنف كخط انهاء:

- 1- على الوجه الدهليزي للأسنان التي يتم تحضيرها للمرممات المعدنية الخزفية حيث تكون المتطلبات التجميلية في حدها الأقصى.
- 2- وعلى الأسنان المحضرة لاستقبال حشوات داخل تاجية أو مغطية معدنية Metal inlays and onlays.

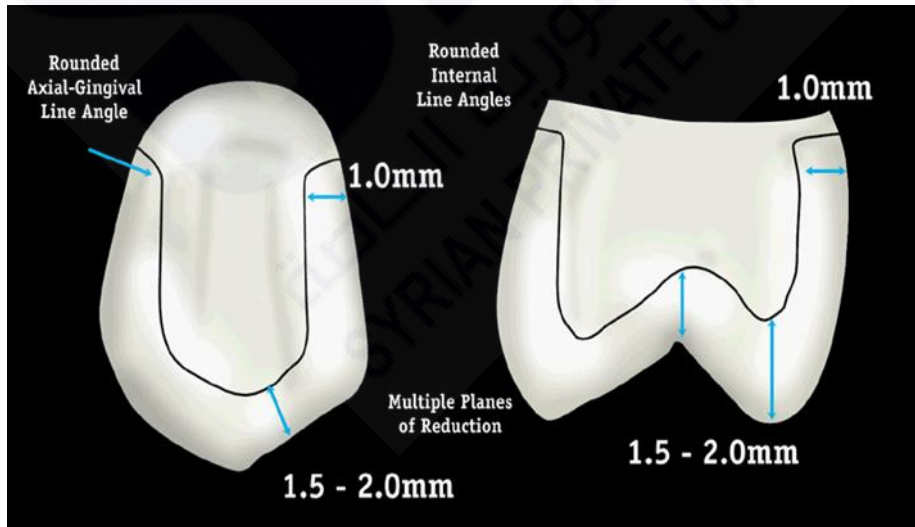
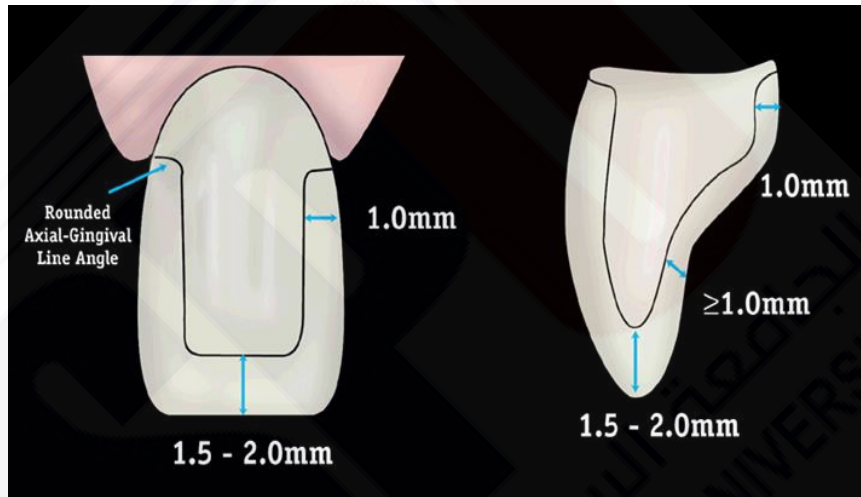
مضاد الاستطباب للكنف :Contraindications

- 1- لا يستطب للمرممات الخزفية بسبب تركيز الجهود عند زاويته الداخلية القائمة.
- 2- كما أن الكنف لا يستطب للمرممات المعدنية.

5- الكنف المعدّل Modified Shoulder أو الكنف المدور Radial Shoulder

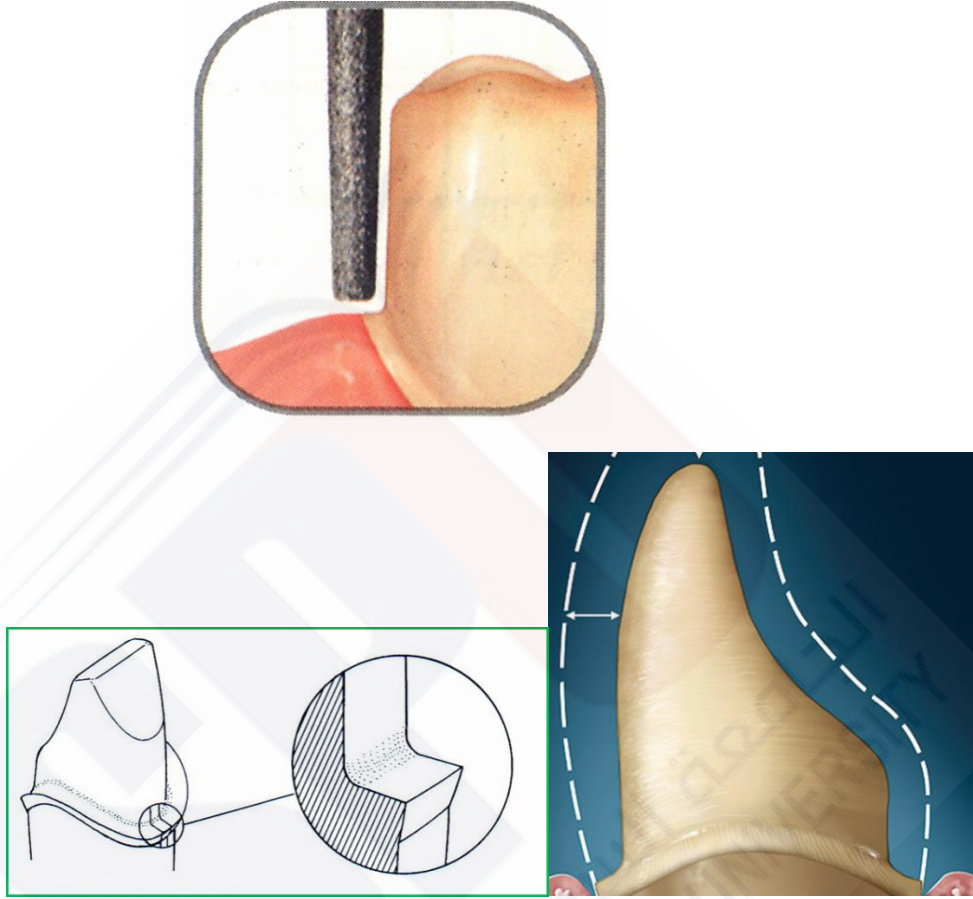
يملك شبه الكتف العريض المواصفات التالية:

- زاوية داخلية internal angle مدورة صغيرة (دائرة نصف قطرها صغير)
- زاوية خارجية cavosurface angle 90 درجة
- يتراوح عمق شبه الكتف العريض ما بين 1,0 - 1,2 ملم
- وله عمق محوري axial depth متساو
- ويساير الحواف اللثوية gingival contours



يتم انجاز الكتف المعدل بسنبلة ماسية مخروطية مقطوعة الرأس ذات قطر عند نهايتها 1,6 ملم، ومن أجل تحضير الزاوية الداخلية المدورة قليلاً تم تعديل السنبلة بتدوير زوايا الرأس قليلاً (زوايا

التقاء الرأس المقطوع مع جدران السنبلّة المخروطية)، ويطلق عليها اسم السنبلّة الماسية المخروطية المعدّلة.



مزايا الكتف المعدّل Advantages:

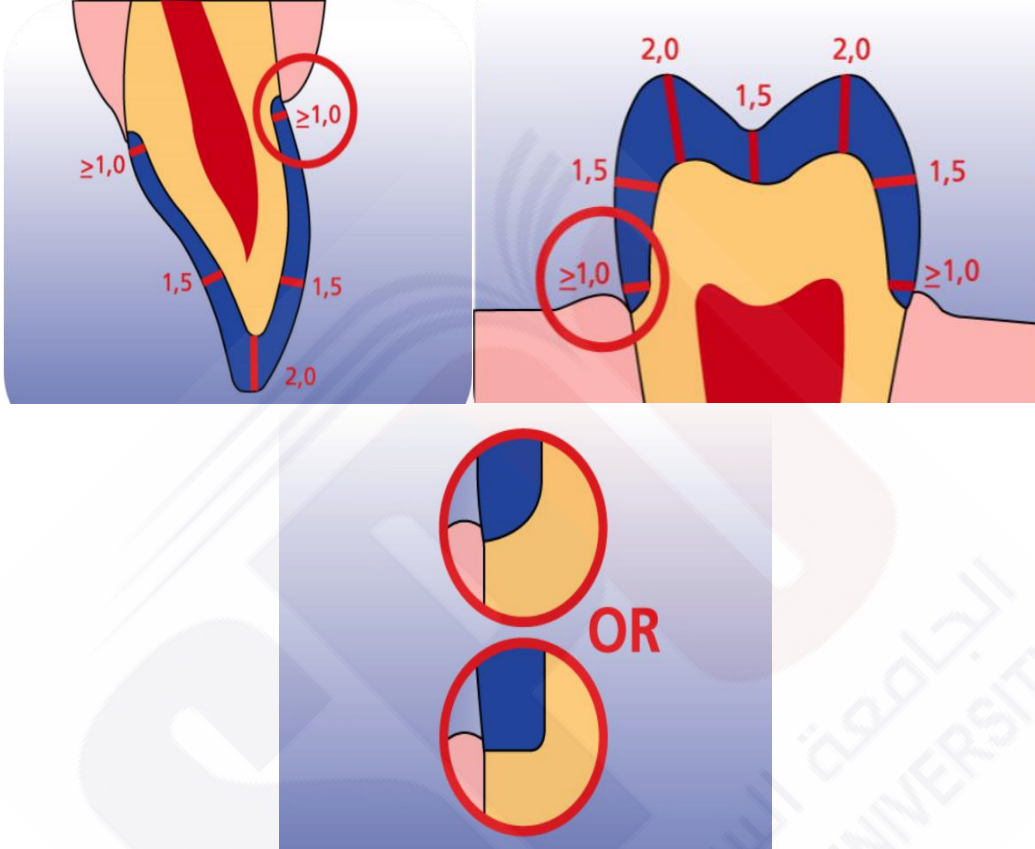
- 1- الإجهاد أقل من الكتف التقليدي
- 2- يؤمن الدعم الجيد لجميع أنواع المرممات الخزفية.
- 3- تقدم ثخانة كافية لحواف المرممات لمقاومة قوى الإطباق.

عيوب الكتف المعدّل Disadvantages:

أقل محافظة على النسيج السنية عند مقارنته بشبه الكتف.

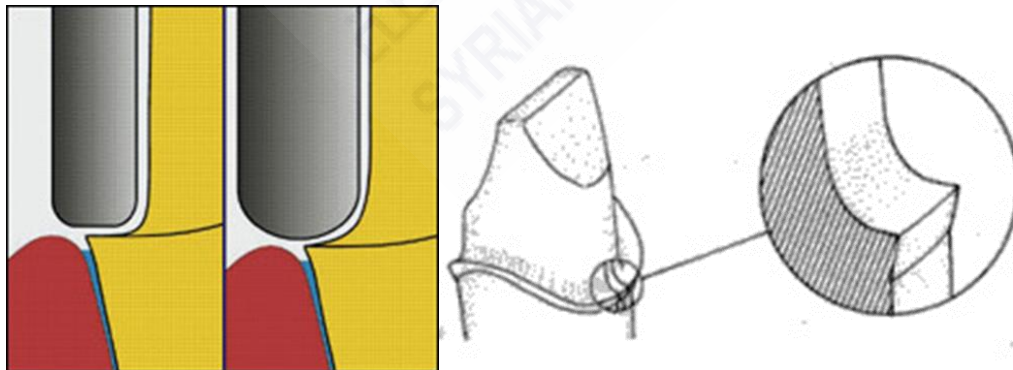
استطببات الكتف المعدل: Indications

يستطب للمرممات الخزفية.

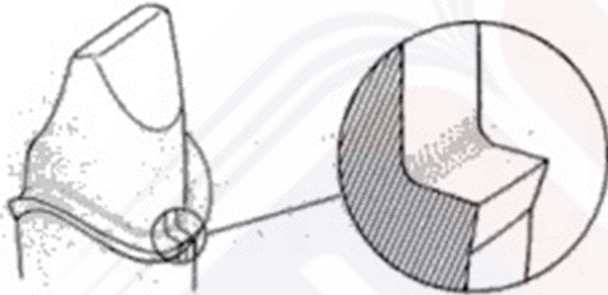


خط الإنهاء للمرممات الخزفية: قد يستخدم للمرممات الخزفية:

- شبه كتف عريض: يدعم حواف الخزف بزوايته الداخلية المدورة الكبيرة لإقلاله للإجهادات عند حواف المرممة، ويضمن بزوايته الخارجية (90 درجة) كتلة جيدة للحواف الخزفية.



- **الكتف المعدّل:** يدعم حواف المرممة الخزفية بزوايته الداخلية المدورة الصغيرة، كما يضمن سماكة كافية لهذه الحواف.



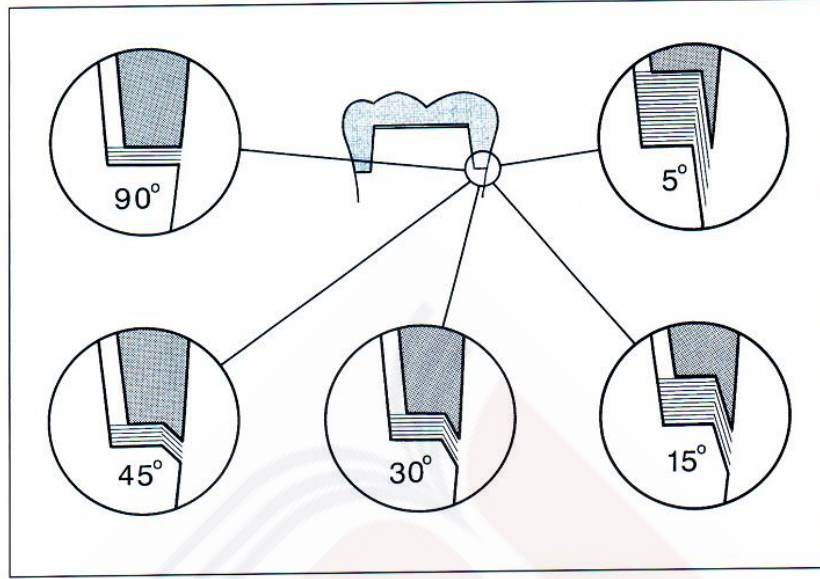
والسؤال المطروح أي خط انهاء يعتبر الأفضل للمرممات الخزفية؟

إن شبه الكتف العريض لا يؤمن ثخانة متجانسة لحواف المرممة الخزفية، ففي بعض الأماكن الأقرب إلى الحافة الخارجية لخط الإنهاء تصبح الحافة الخزفية قليلة الثخانة بسبب الزاوية الداخلية ذات الاستدارة الكبيرة. أما الكتف المعدّل فيضمن للحواف الخزفية في كل أجزائها السماكة المتساوية تقريباً بسبب زوايته الداخلية ذات الاستدارة الصغيرة.

وبناءً على ذلك يحبذ العديد من الأطباء الممارسين الكتف المعدّل كخط انهاء لجميع أنواع الخزف، والبعض الآخر يستخدم شبه الكتف العريض للخزف القوي (مثل الزركونيوم) شبه الكتف العريض والكتف المعدّل للخزف ذو المقاومة الأقل.

الكتف المشطوب: Beveled Shoulder

يملك الكتف المشطوب نفس مواصفات الكتف عدا شطب الحافة الخارجية وبزوايا مختلفة (5 أو 15 أو 30 أو 45 درجة).



ملاحظة: تشطب الحواف الخارجية لخط الإنهاء فقط للحواف المعدنية، إذ لايجوز التفكير بذلك أبداً مع الحواف الخزفية، لأن الحافة المشطوبة تقدم ثخانة قليلة للحواف.

مزايا الكتف المشطوب: **Advantages**

إن الشطب لحواف الكتف:

1-يسمح للحواف المعدنية المصبوبة للمرممة أن تتماهى مع الحافة المشطوبة لخط الإنهاء أثناء عملية التشذيب والصقل للمعدن. هذا الأمر ينطبق فقط على حواف المرممة المصنوعة من خلائط الذهب التي تتسم بخاصية السحب والتطريق ductility material.

2-يقلل من الشق الحفافي بين حواف المرممة المعدنية والسن المحضر.

3-إزالة المواشير المينائي غير المدعومة.

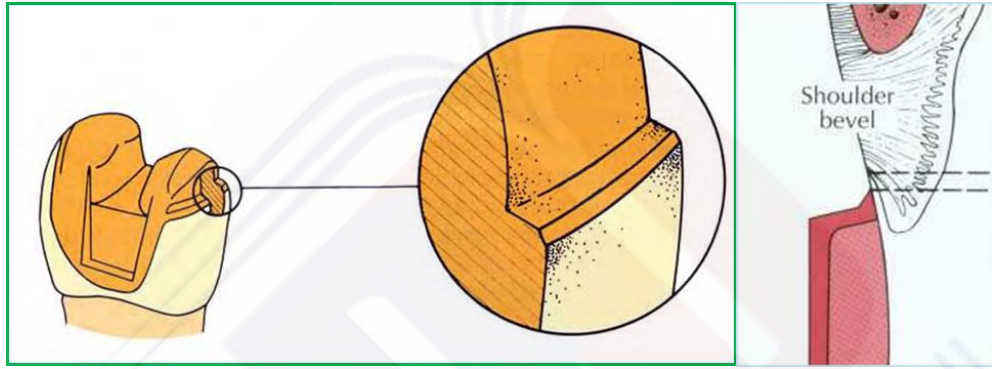
استطبابات الكتف المشطوب: **Indications**

أماالكتف المشطوب فيستخدم في العديد من الحالات:

1- فهو خط الإنهاء اللثوي في الحفر العلبية الجانبية أثناء تحضير الحشوات المعدنية المصبوبة (حشوة داخل تاجية ومغطية).

2- ويمكن استخدامه أيضاً في خط الإنهاء الدهليزي للمرممات الخزفية-المعدنية (المختلطة) عندما تكون الناحية التجميلية اللثوية غير أساسية.

3- كما أنه يفيد في حال الجدران القصيرة جداً.



الحفاظ على النسيج الداعمة حول السنية Preservation of Periodontium

إن تحديد مكان خط الإنهاء له تأثير في سهولة صنع المرممة وعلى النجاح الكلي للمرممة، فأفضل النتائج تكون في حال الحواف الناعمة قدر الإمكان والتي يمكن تنظيفها بسهولة.



خط الإنهاء يجب أن يكون في منطقة يمكن فيها أن ننهي حواف المرممة، وأن تبقى نظيفة من قبل المريض، ويمكن نسخها بدقة من قبل المادة الطابعة. كما يجب أن يكون خط الإنهاء في الميناء ما

أمكن. سابقاً كان المفهوم السائد هو وضع الحواف تحت اللثة بقدر الإمكان وذلك اعتماداً على المفهوم الخاطئ بأن الميزاب اللثوي خالٍ من النخور وهذا لم يعد مقبولاً، فالمرممات ذات الحواف تحت اللثة تعتبر حالياً من أهم أسباب أمراض النسيج الداعمة حول السنية، كما أنه من الصعب تقييم الحواف تحت اللثة، لذلك يجب أن يكون خط الإنهاء فوق اللثة Supragingiva حيثما أمكن ذلك لمنع تخريش النسيج الداعمة حول السنية.



مزايا خط الإنهاء فوق اللثة:

وتشمل مزايا خط الإنهاء فوق اللثة ما يلي:

- 1- يمكن إنهاء خط الإنهاء بسهولة دون رض النسيج الرخوة.
- 2- من السهولة المحافظة على حواف المرممة نظيفة دون تراكم اللويحة الجرثومية plaque free
- 3- أخذ الطبعة أكثر سهولة، مع إمكانية أقل لتخريش الأنسجة الرخوة.
- 4- يمكن تقييم المرممة بسهولة والتأكد من الانطباق الحفافي.

استطبابات خط الإنهاء تحت اللثة:

ولكن توجد حالات تفرض علينا وضع خط الإنهاء تحت اللثة Subgingiva:

- 1- عند الحاجة إلى تثبيت إضافي مثل قصر الطول السريري للتاج
- 2- النخور والتآكل العنقي cervical erosion

3- امتداد حواف المرممات السابقة كان تحت اللثة

4-الناحية التجميلية، كما هو الحال في المرممات على الأسنان الأمامية حيث توضع حواف الدهليزية للمرممات تحت اللثة لإخفائها وتأمين الجمالية المطلوبة.

5-رضوض في تيجان الأسنان Trauma

Root sensitivity 6-حساسية عنقية

كما ينبغي الانتباه إلى الوجود مسافة لا تقل عن 2 ملم بين حواف المرممة وذروة الناتئ السنخي ويطلق عليها اسم المسافة الحيوية، وضع خط الإنهاء وبالتالي وجود حواف المرممة في هذا المجال يؤدي إلى:

1-التهاب لثة

2- امتصاص عظمي في النائي السنخي

3-تشکل جیب



ويمكن إطالة التاج السريري "Crown lengthening" للسن جراحياً وتأمين مسافة 3 ملم بين حواف المرممة وذروة الناتئ السنخي وضمان المسافة الحيوية biologic width بينهما ومنع حدوث أمراض في النسيج الداعمة السنية.

