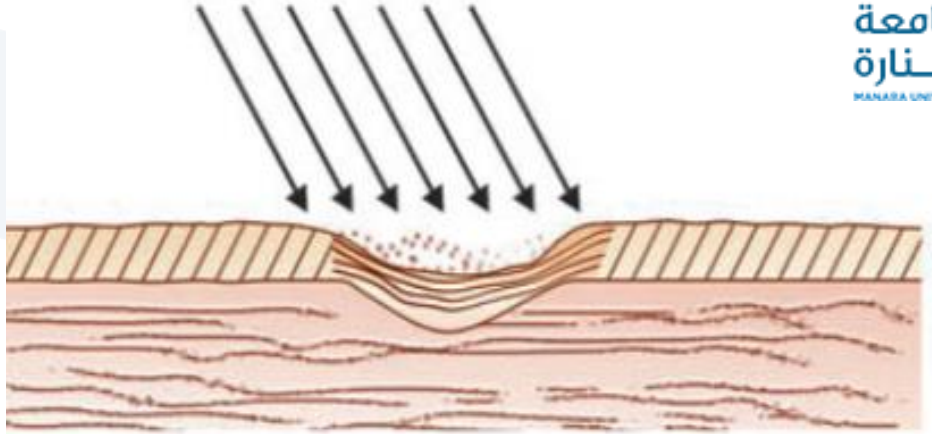
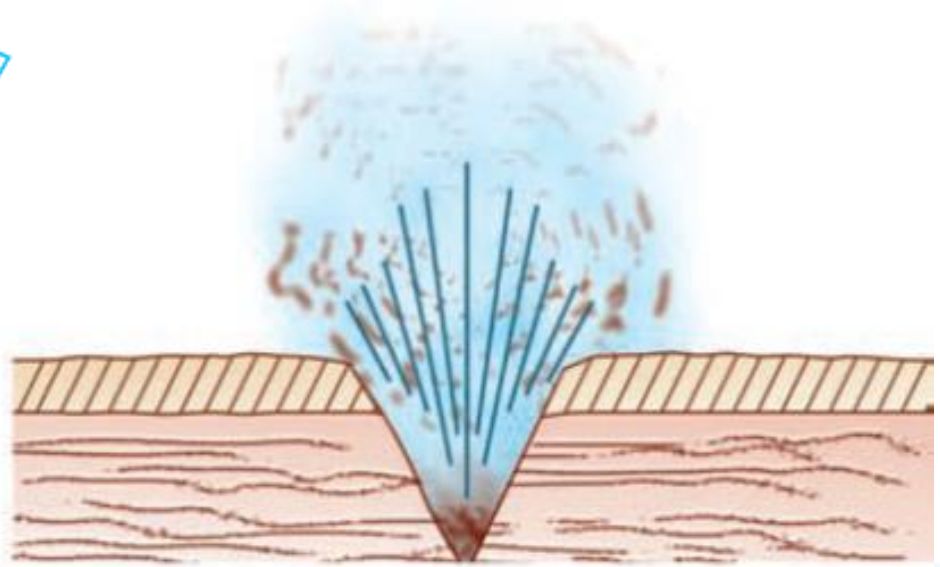
الليـــزر
في الجراحة الفموية
Laser In oral surgery

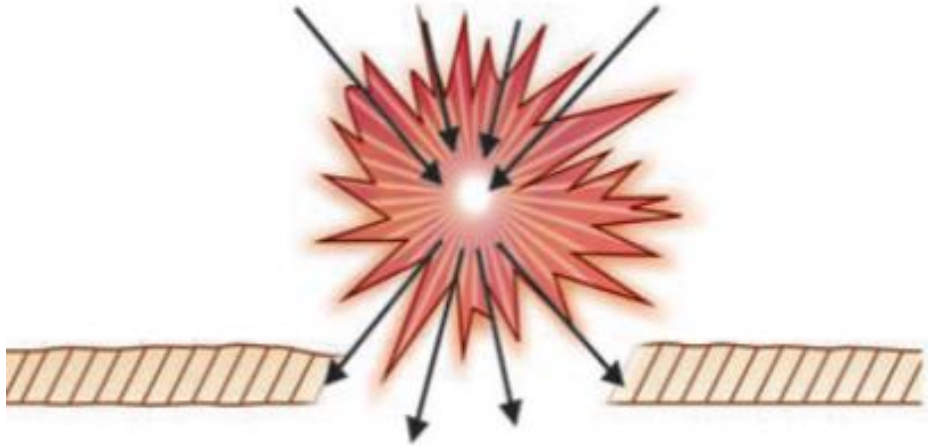
Dr. Ali Khalil
PhD in Oral and Maxillofacial Surgery
Professor Emeritus, and Chairman,
Department of Oral and
Maxillofacial Surgery
Faculty of Dentistry
Manara University



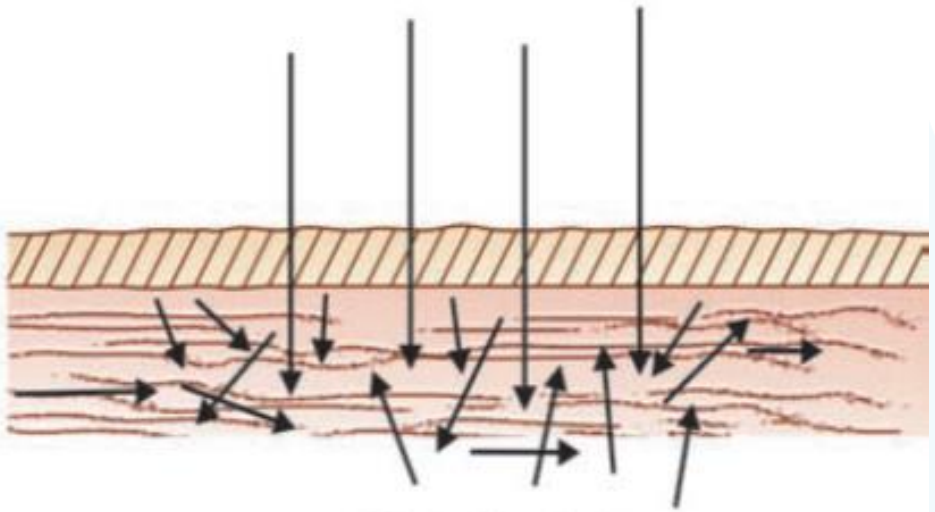
Coagulation



Ablation
(Vaporization)

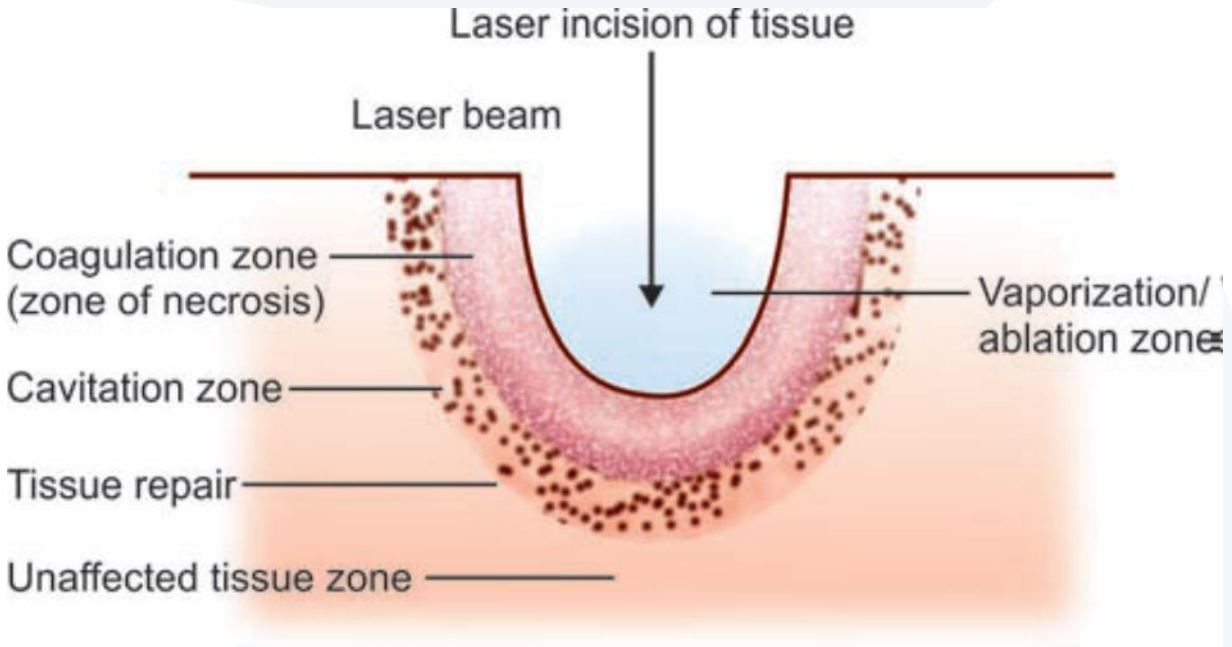


Disruption



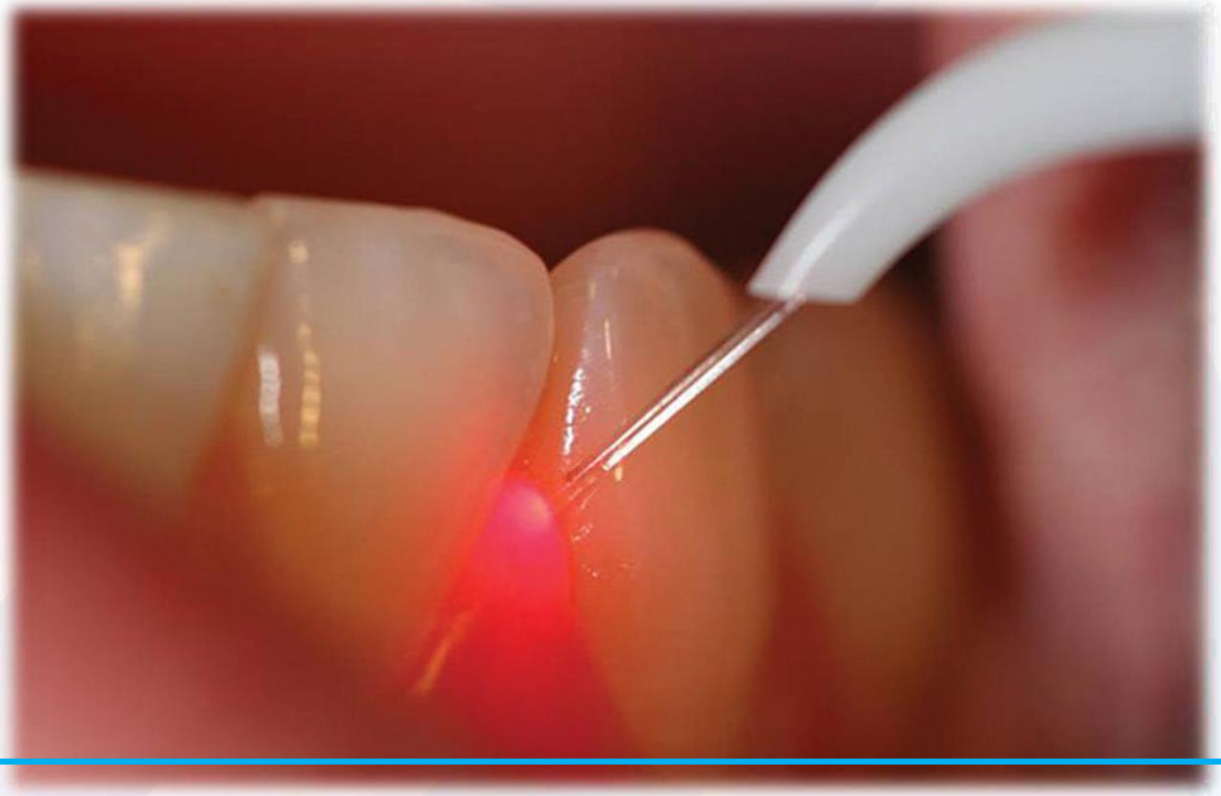
Photochemical

التغيرات في النسيج الهدف



الليـــزر

واستخداماته في الجراحة الفموية



استخدامات الليزر في جراحة الفم و الفكين

- لليزر استخدامات واسعة في جراحة الفم والفكين, وذلك لهدفين رئيسين: التقليل من النزف أثناء العمل الجراحي والتقليل من الألم التالي للعمل الجراحي.
- يعتمد تفاعل النسيج الحي مع ضوء الليزر على طول موجة الليزر المستخدم وعلى الخصائص الضوئية للنسيج الهدف، والمقصود بهذه الخصائص هو مدى قدرة النسيج على امتصاص طاقة الليزر الواقع عليه والذي يعتمد بالأساس على محتواه من الماء والصباغ.
- هناك عوامل إضافية أخرى كنموذج الموجة المطبقة (مستمرة، نبضية) وكثافة الطاقة للحزمة الليزرية.
- مثلا عند المرضى بأمراض نزفية يجب استخدام ليزر ذو قدرة إرقاء عالية.

❑ هناك 3 تقنيات رئيسية لليزر يمكن تطبيقها بالاعتماد على التأثيرات الحرارية:

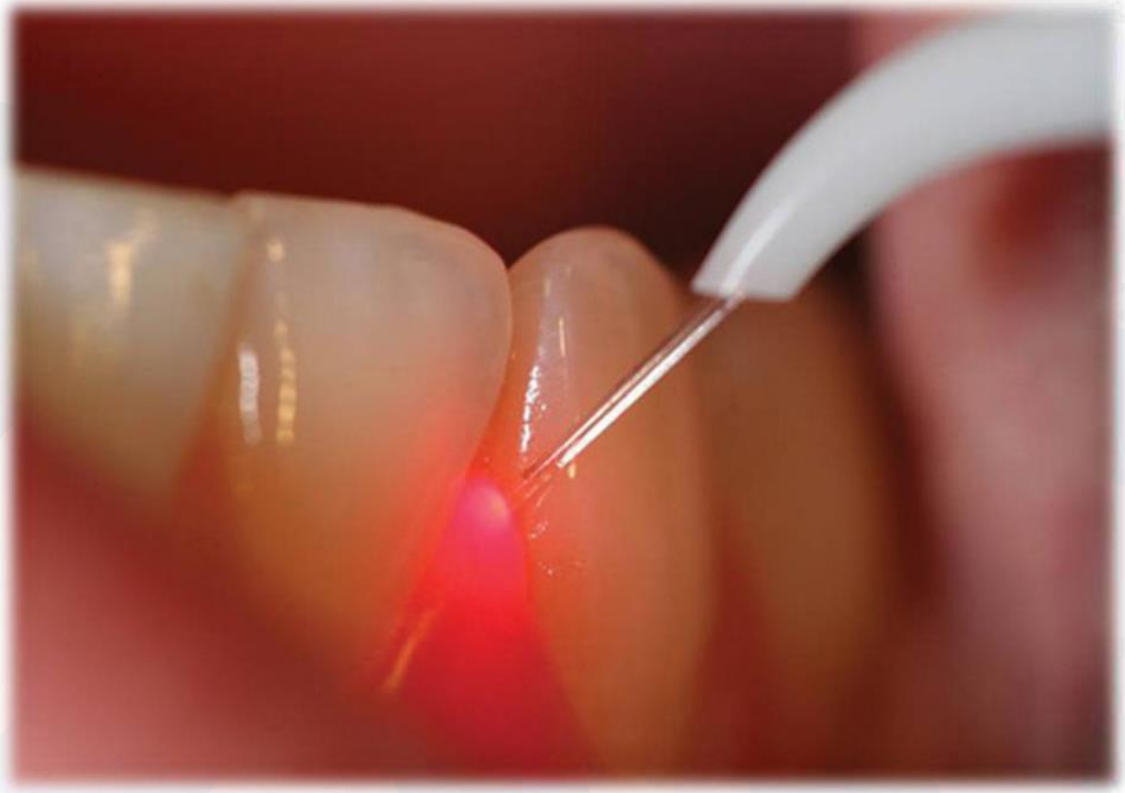
1. الأرقاء Hemostasis
2. القطع والأستئصال الجراحي Incision and Excision
3. الاستئصال بالتبخير Ablation

Incision and Excision القطع والاستئصال الجراحي

- هذه التقنية تسمح للجراح بأداء معظم الإجراءات الجراحية داخل وخارج فموية التي يمكن إجراءها عادة بواسطة المبضع مثل إجراء الشقوق الجراحية لتشكيل الشرائح وأيضا القيام بالخزعات الشقية Incisional biobsy والخزعات الاستئصالية Excisional biobsy بالإضافة إلي استئصال كثير من الآفات الفموية وعلى الجلد.
- هذه التقنية تتطلب تطبيق شعاع الليزر وفق بقعة صغيرة (0.1 – 0.5 مم) وطاقة وكثافة عالية لإحداث قطع عميق وضيق.

Ablation الاستئصال بالتبخير

- هذه التقنية يستخدمها الجراح عندما يرغب بإزالة طبقات سطحية فقط من النسيج وعند استئصال الآفات السطحية التي تكون محدودة بالبشرة epithelium وقد تمتد للأجزاء السطحية من الطبقة تحت المخاطية superficial submucosa الواقعة تحتها.
- هذه التقنية تتطلب تطبيق شعاع الليزر وفق بقعة أكثر امتداداً (1.5 – 3 مم) وذات طاقة وكثافة أقل من الحالة السابقة لإحداث قطع ضحل وعريض.



ميزات الجراحة بواسطة شعاع ليزر CO2

- ينعدم النزف الدموي أو يكون في حدوده الدنيا .
- لا تصاب النسج المحيطة بالآفة المستهدفة جراحيا بأي أذى ولا يحدث فيها أي التهابات تالية أو انتباجات أو وذمات أو آلام أو أي اختلاط .
- لوحظ تأخر الشفاء قليلا في بعض الحالات بالمقارنة مع فترة الشفاء بالطرق التقليدية وذلك بسبب التخثر الشديد في الطبقات النسيجية المتبقية .
- يتناقص وبشكل كبير احتمال تجرثم الدم التالي .
- يقل أو يتلاشى الرض الميكانيكي .
- لا يحدث أي تقلص عضلي في العضلة أو العضلات التي تستأصل بواسطة شعاع ليزر CO2.
- اثناء التداخل الجراحي يؤمن رؤية افضل لساحة العمل وبالتالي سهولة اكبر وإنجاز افضل للتداخل المطلوب
- يقلل من الحاجة للخياطة ويسهل الشفاء والتئام الجروح.
- يمنع حدوث الاختلاطات النزفية وضياع الدم.

ميزات الجراحة بواسطة شعاع ليزر CO2

- يمكن استعمال ليزر CO2 المستمر أو المتقطع كأداة جراحية قاطعة دقيقة كالمشرط أو يمكن استخدامه لاستئصال الآفــة .
- إن شعاع الليزر لا يترك وراءه ندبة واضحة أو انكماشا في منطقة التدخل الجراحي أو تضيقا نسيجيا أو خلاف ذلك من التشوهات التي تلي عادة الجراحة التقليدية .
- التقليل من عدد البكتريا والجراثيم الموجودة في ساحة العمل تعقيم منطقة العمل.
- جهاز الليزر يزود الجراح بتحكم ودقة اكبر في التأثير على النسج المستهدفة فقط وتحديد عمق القطع مع تجنب احداث الأذى في النسج السليمة والأعضاء الحيوية المجاورة وخاصة عندما يتم استخدامه مع مجهر مساعد.
- بالنتيجة وكمحصلة لما سبق من مزايا استخدام الليزر؛ لا يحتاج المرضى إلى الإقامة في المشفى مما يؤدي بدوره الى تخفيف الضغط على الاقامة في المشافي والعودة للعمل.

مساوئ استخدام الليزر في الجراحة

- عملية الشفاء تستغرق وقت اطول عند أداء بعض الإجراءات الجراحية بواسطة الليزر بالمقارنة مع الطرق التقليدية بسبب الختم الكامل للأوعية الدموية الذي يبطئ عملية الشفاء .
- إن الجروح الداخل فموية التي تشفى عادة خلال 7-10 أيام تستغرق مدة 2-3 أسابيع للشفاء عند إجراء العمل بالليزر، وذلك بسبب بقاء الجروح مفتوحة وبالتالي الشفاء بالمقصد الثاني.
- خطورة الاستخدام الكبيرة على المريض والجراح والطاقم المساعد التي قد تكون مهددة للحياة في حال عدم استخدام معدات الحماية بشكل كامل وصحيح.
- الأسعار المرتفعة لأجهزة الليزر والتكلفة العلاجية المرتفعة بالنسبة للمريض.
- الحاجة إلى تدريب وخبرات إضافية للجراحين للتمرس قبل استخدام الليزر.

تطبيقات الليزر في جراحة الفم والوجه والفكين

- ✓ الأورام الحميدة والخبيثة في الحفرة الفموية أو على الوجه والرقبة وفروه الرأس
- ✓ إصلاح شقوق قبة الحنك ولجام الشفة واللسان .
- ✓ معالجة الأمراض الانتانية والأورام المخموجة في منطقة الفم والوجه والفكين
- ✓ تفجير الخراجات باستخدام ليزر CO2 والديود
- ✓ في الجراحة التجميلية بالشرائح المزاحة أو نقل الطعوم الحرة.
- ✓ الطلاوة – الحزاز المنبسط.
- ✓ في الجراحة قبل التعويضية.
- ✓ الخزعات.
- ✓ الورم الليفي fibroma، الورم الحليمي papilloma، التهاب الفم النكوتيني nicotine stomatitis، الحزاز التآكلي erosion lichen، البثعات epulis والثآليل الشائعة common warts

تطبيقات الليزر في جراحة الفم والوجه والفكين

- ✓ استئصال الآفات السرطانية
- ✓ قطع الألجمة frenectomy
- ✓ قطع اللثة gingivectomy
- ✓ تصنيع اللثة gingivoplasty
- ✓ القيلة المخاطية Mucocele
- ✓ الحصيات اللعابية Salivary stones
- ✓ التخثير في مواقع جمع الطعوم
- ✓ استئصال الأذيات الوعائية: الورم الدموي- الورم الحبيبي القيحي
- ✓ علاج المرضى باضطرابات التخثر(الناعور hemophilia – قلة الصفيحات thrombocytopenia)
- ✓ كشف الزرعات Implant uncovering، Peri-implantitis التهاب ما حول الزرعة.

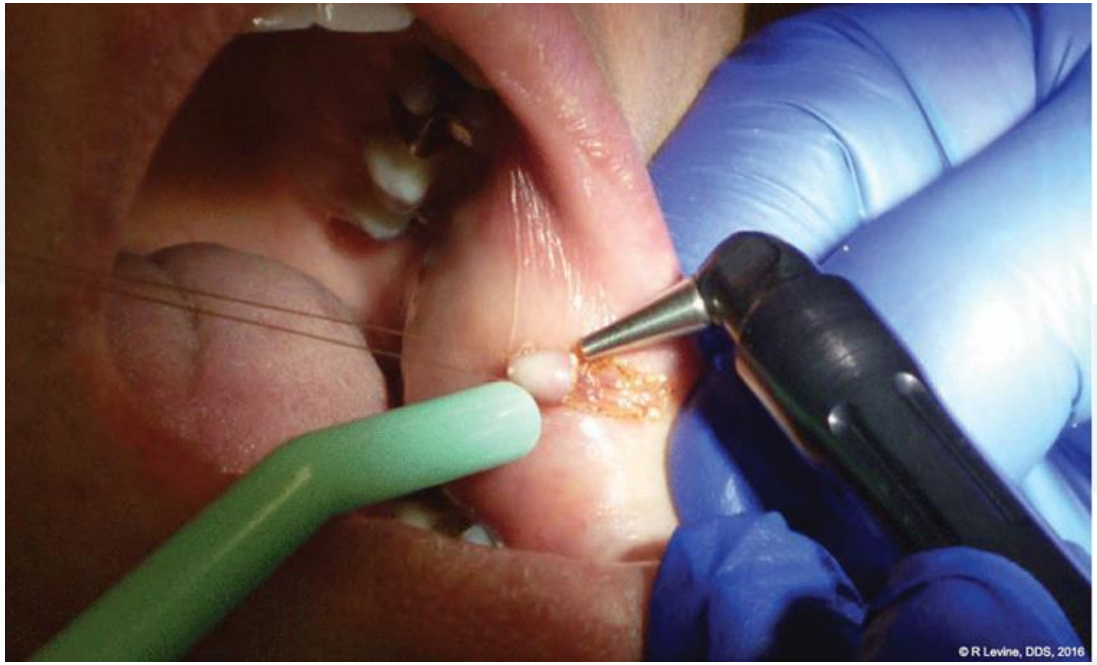
في مشفى تشرين الجامعي جهاز ليزر CO2

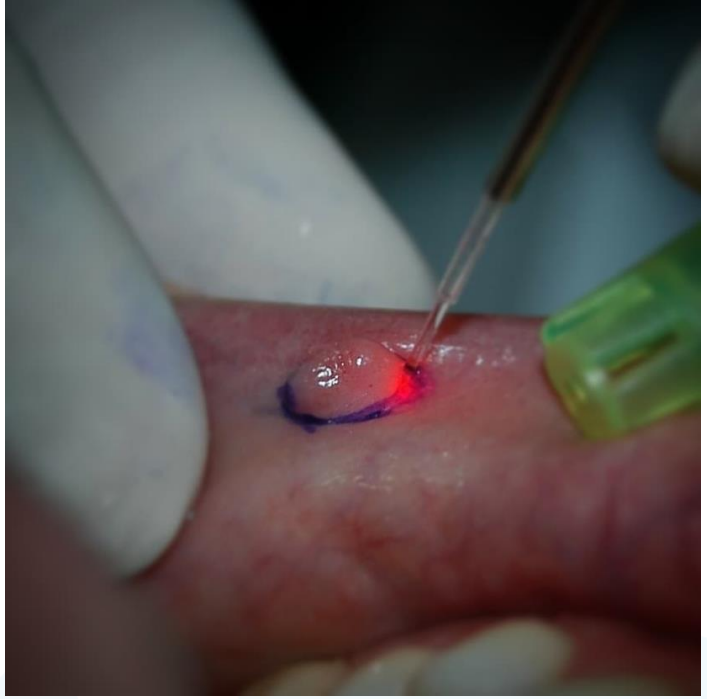
بعض البرتوكولات الجراحية بتقنية القطع والاستئصال الجراحي

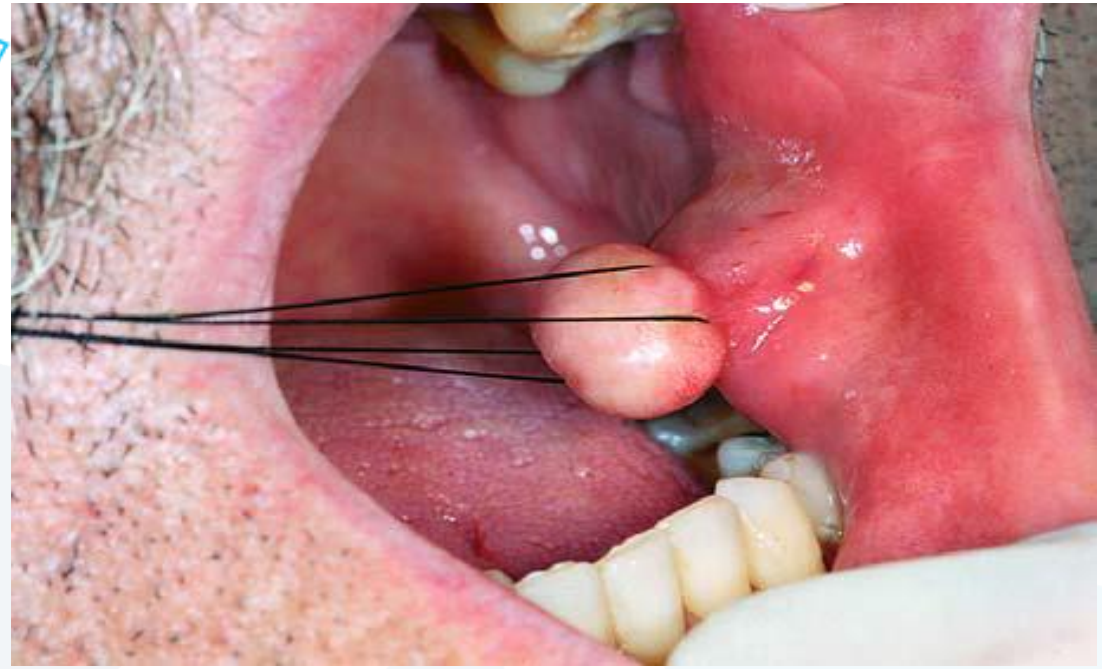
Incision and Excision

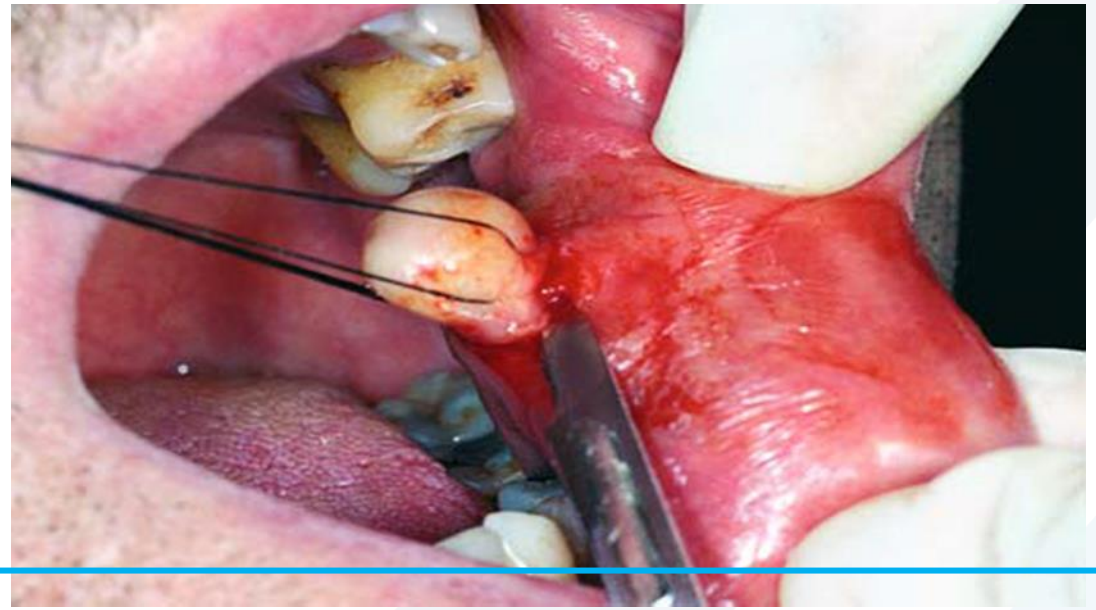
Incision and Excision القطع والاستئصال الجراحي

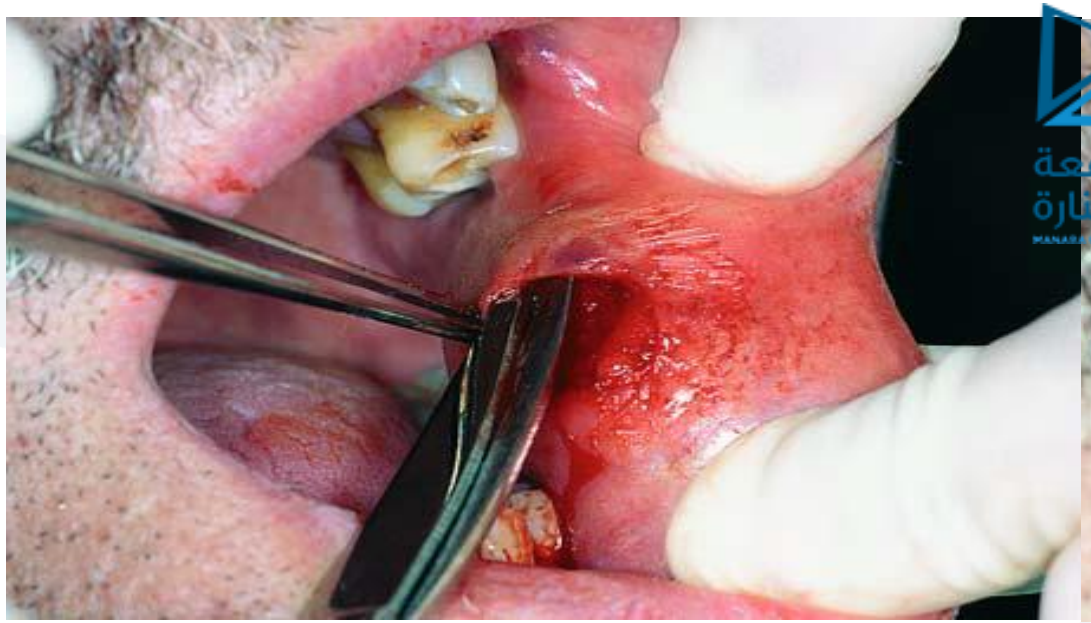
- بعد إجراء التخدير الموضعي, يتم رسم حدود للمنطقة أو الآفة أو تطبيق ضربات متتابعة بالليزر حول الآفة لتخطيط محيط المنطقة المستأصلة Outline of lesion.
- تُمسك الآفة بملقط جراحي أو على قطبة بخيط 1/0 وتُشد حتى تظهر الحواف بشكل واضح و يتم قطع النسج حولها حتى العمق المطلوب.
- تسليخ النسج تحت الآفة بشكل أفقي حتى تنفصل بشكل كامل.
- يتم إزالة بقايا النسج المتفحمة (إن وجدت)، ومن ثم الضغط على مكان الاستئصال بشاشة مبللة بمحلول السالين لعدة دقائق من أجل الارقاء النهائي.
- يُغطى سطح النسج بضماد معقم أو يُترك مفتوحاً وذلك حسب موقع الجرح.
- يتم الشفاء في هذه الحالات بالمقصد الثاني.

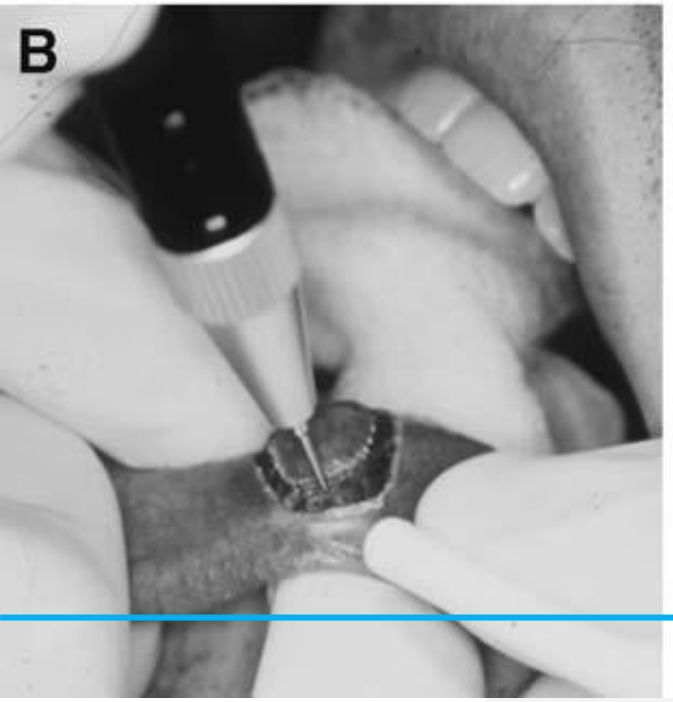

© R Levine, DDS, 2016

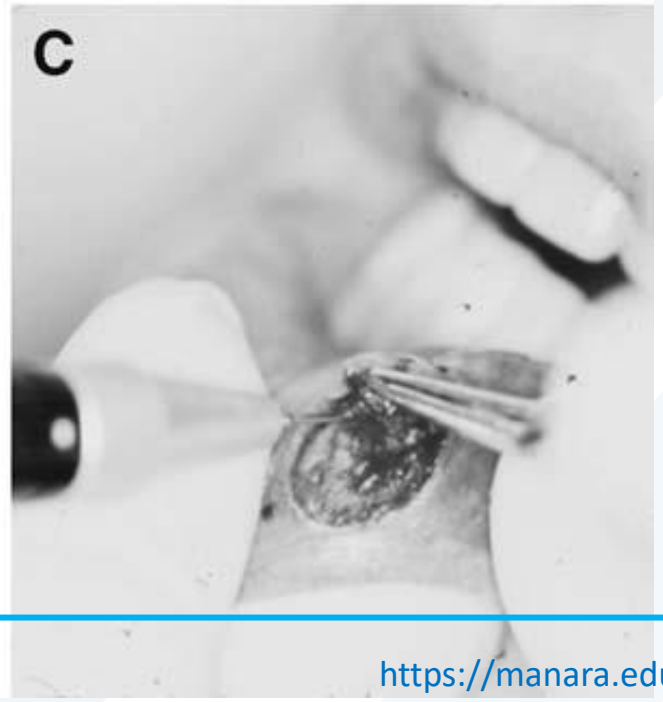










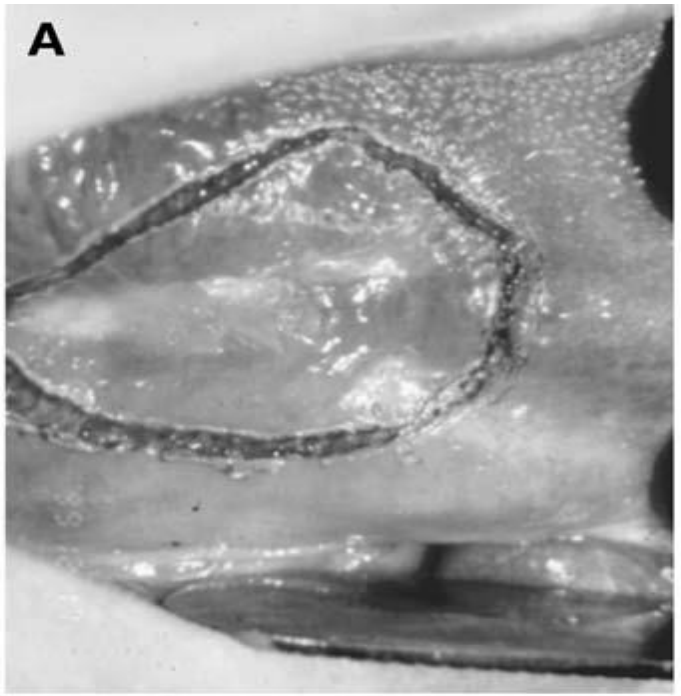


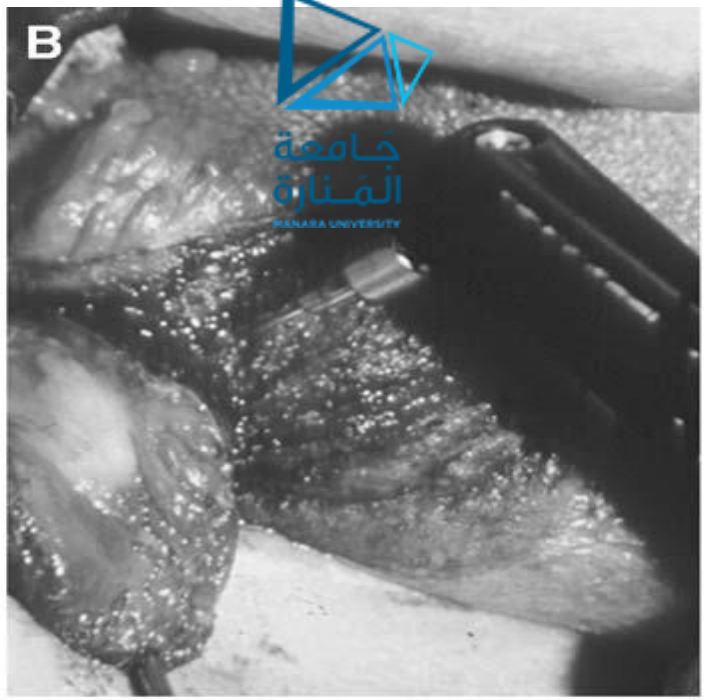
جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

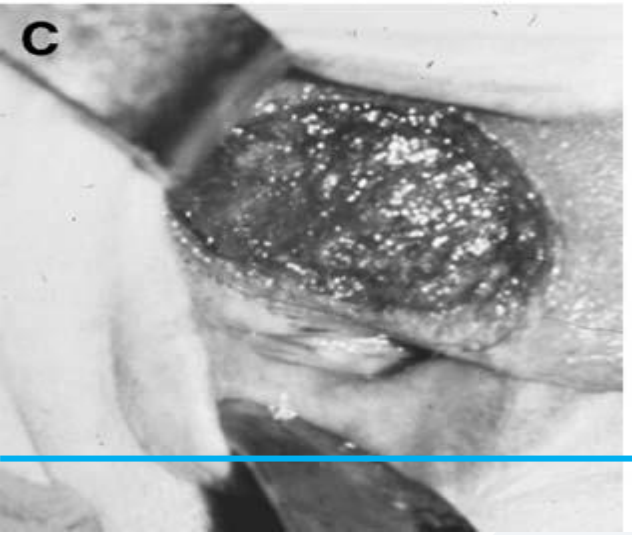
laser excision of a mucocele.

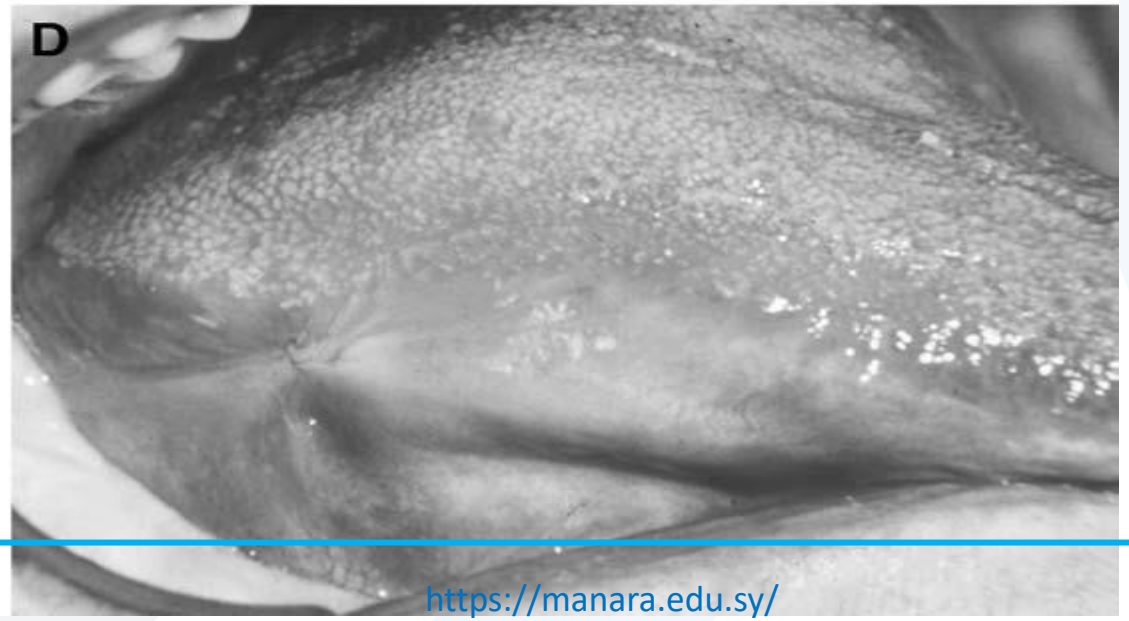
(A) Outlining specimen in a repeating pulse fashion.
(B) Connecting outlined dots to create a vertical cut around lesion.
(C) Undermining and removing the specimen.

Excision of T1N0M0 CANCER



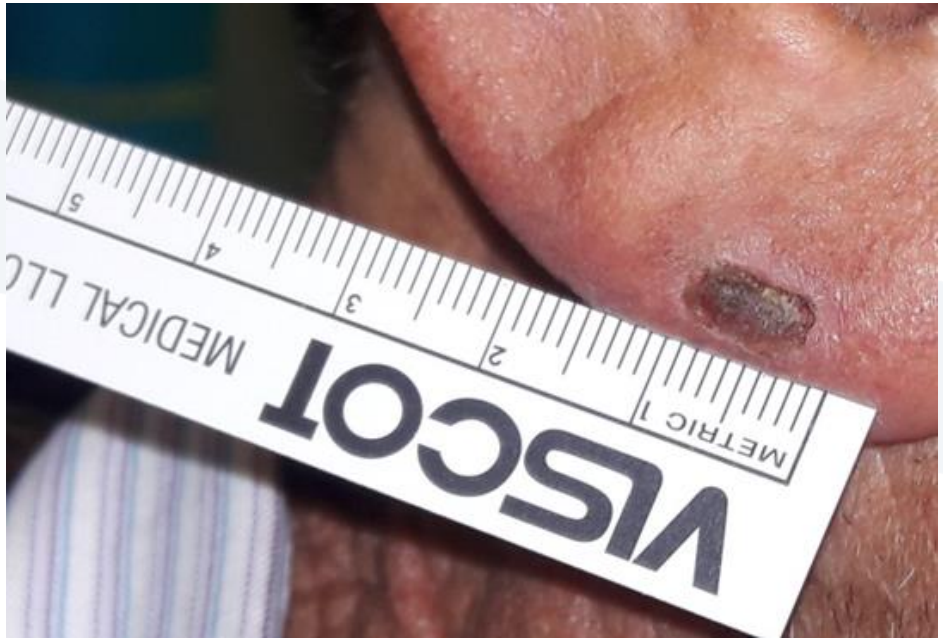


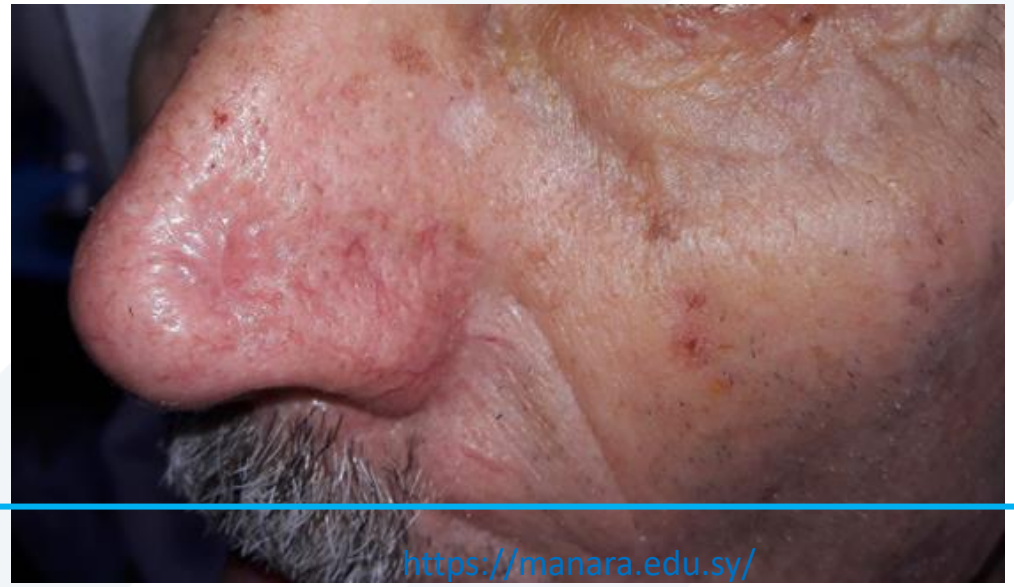




carcinoma of lateral tongue. (A) Outline of lesion. (B) Undermining and excision of lesion. (C) Resultant defect with large margins left unsutured. (D) Two-year postoperative view displays excellent healing with minimal scarring and functional deficit.

CO2المشاركة بين الاستئصال الجراحي والتبخير بالليزر في معالجة الأورام


VISCOT
MEDICAL LLC



Ablation الاستئصال بالتبخير

- هذه التقنية يستخدمها الجراح عندما يرغب بإزالة طبقات سطحية فقط من النسيج وعند استئصال الآفات السطحية التي تكون محدودة بالبشرة epithelium وقد تمتد للأجزاء السطحية من الطبقة تحت المخاطية superficial submucosa الواقعة تحتها.
- هذه التقنية تتطلب تطبيق شعاع الليزر وفق بقعة أكثر امتداداً (1.5 – 3 مم) وذات طاقة وكثافة أقل من الحالة السابقة لإحداث قطع ضحل وعريض.

- أهم الحالات التي تسخدم معها هذه التقنية :

1. الطلاوة Leukoplakias
2. سوء التصنع Dysplasia
3. الحزاز المسطح Lichen planus
4. فرط التصنع الحليمي Papillary hyperplasia
5. فرط التقرن .Hyperkeratosis
6. الورام الحليمي (الأورام الحليمية المنتشرة) Papillomatosis
7. فرط تصنع الأنسجة Tissue hyperplasia

جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

بعض البرتوكولات الجراحية بتقنية

الاستئصال بالتبخير Ablation

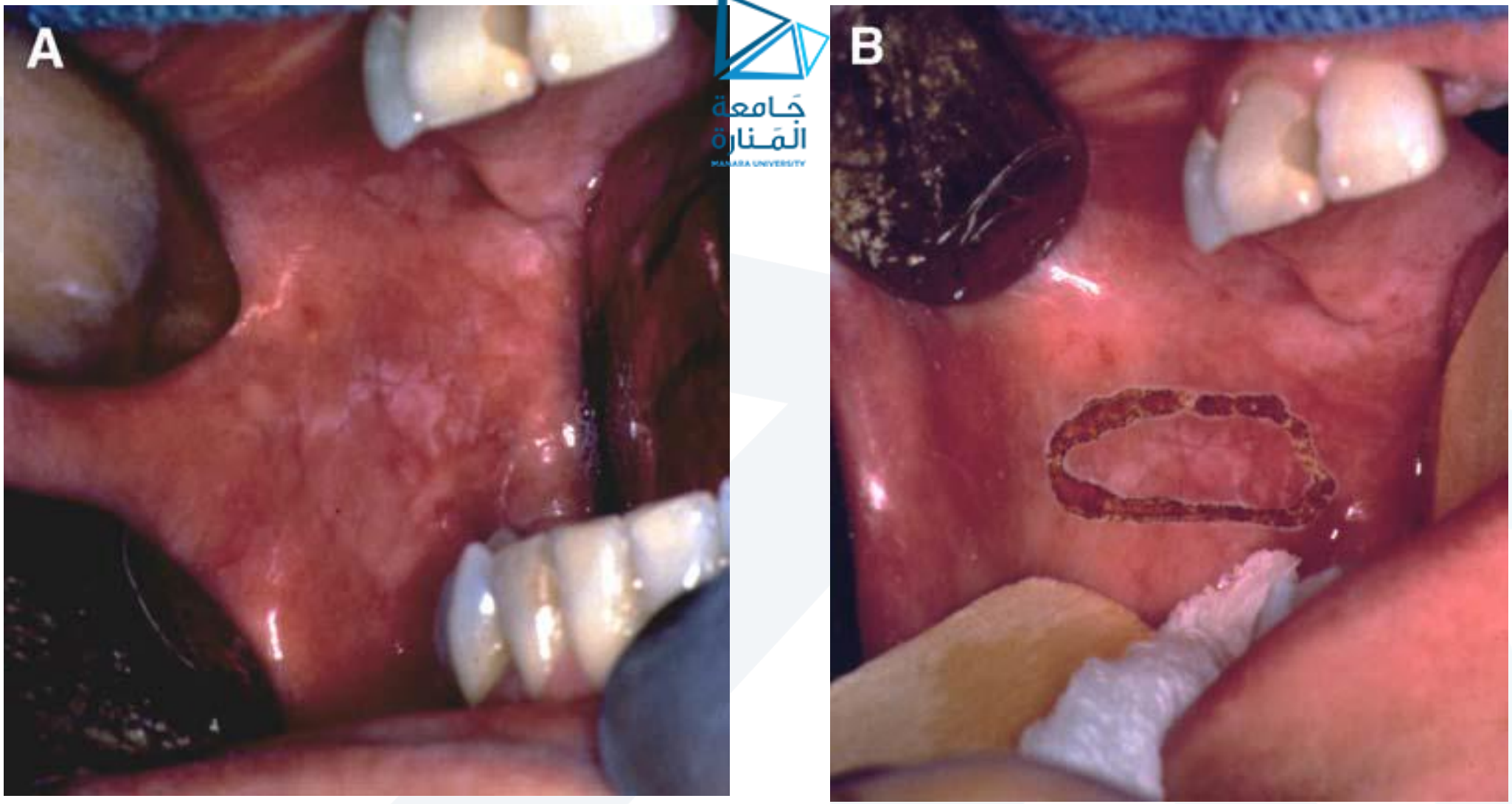
A

Ablationالاستئصال بالتبخير

- حيث يتم تبخير الآفة بشكل كامل من خلال تعريض الورم لحزمة عالية من الطاقة على شكل نبضات مبوبة وبشكل مباشر، و ذلك بالاستفادة من خاصية امتصاص هذه الطاقة من المحتوى المائي للجلد المصاب ، مما يعمل على تبخير هذا المحتوى، و يسبب حجم البخار الناتج انفجار الخلية محررا بذلك البخار المحتجز و مسببا بالتالي استئصال نسيج الورم.
- يتم تعريض مهد الورم لحزمة ليزر نبضية بطاقة 5-10 واط \ سم مربع، مع تكرار التعريض الورم لحزمة الليزر حتى تفحم السطح.
- إزالة الطبقة المتفحمة بوساطة شاشة رطبة مبللة بالسالين، حيث يبدو سطح النسيج الورمي على شكل سطح أحمر لامع مع مركز مدمى محاط بمنطقة زهرية اللون من النسج السليمة
- هذه الطريقة تتطلب زيادة عدد مرات التعرض لحزمة الليزر، بما يتناسب مع ثخانة الورم لضمان تبخير الكتلة بالكامل، الأمر الذي يزيد من خطر التنخر الجانبي ويؤثر في الناحية الجمالية بعد العلاج.
- مثال على التبخير؛ إستئصال الطلاوة بواسطة الليزر.

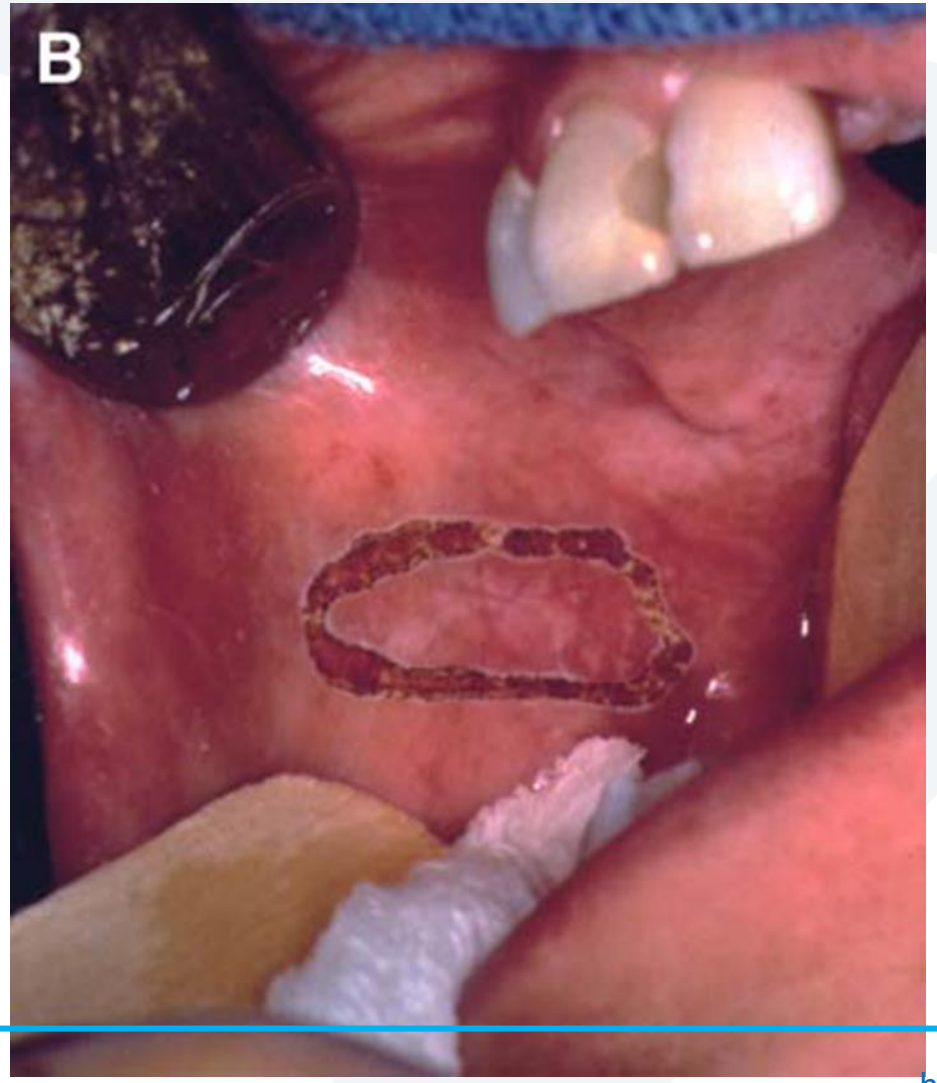
استئصال الطلاوة بواسطة الليزر

- الطلاوة مصطلح سريري يستخدم -عند عدم وجود تشخيص محدد لآفة اخرى- لوصف آفة بيضاء تصيب سطح المخاطية الفموية تكون غير قابلة للإزالة بالكشط وذات بنية سطحية خشنة, ومجهولة السبب, نسيجيا تتدرج من مظهر فرط تقرن بسيط في البشرة الى سوء تصنع كبير أو حتى تشكل ورمي.
- تعالج مثاليا بواسطة ليزر CO2 وبالنمط المستمر وبدون تماس.
- في معظم الحالات يتم العمل بتقنية التبخير السطحي Ablation وبطاقة تتراوح من 10-15 واط بسبب التوضع السطحي المنتشر للآفة, ولكن بعض الحالات تم معالجتها بتقنية القطع Exision وفق طاقة تتروح من 20-25 واط.



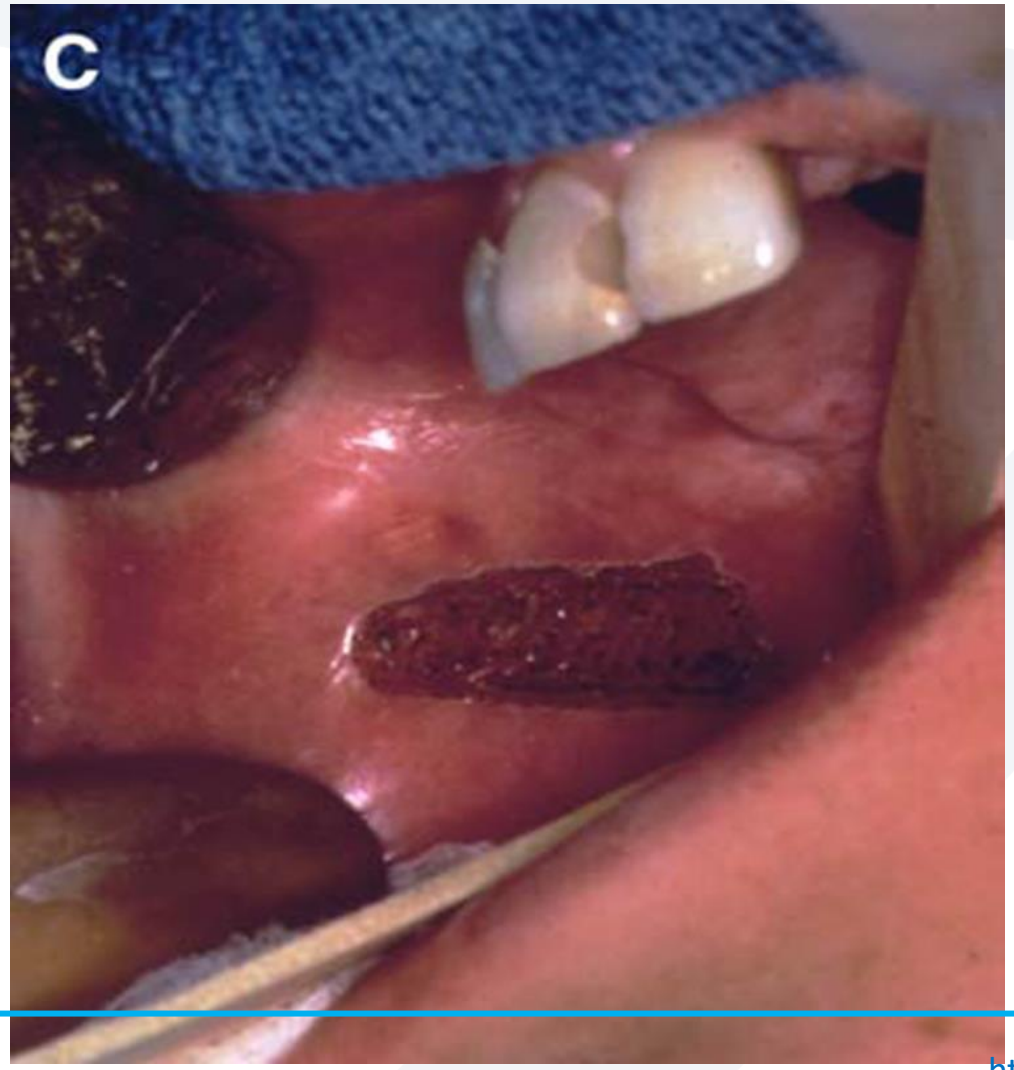
Laser ablation of leukoplakia of buccal mucosa. (A) Diffuse leukoplakia of buccal mucosa. (B) Outline of lesion.

استئصال الطلاوة بواسطة الليزر



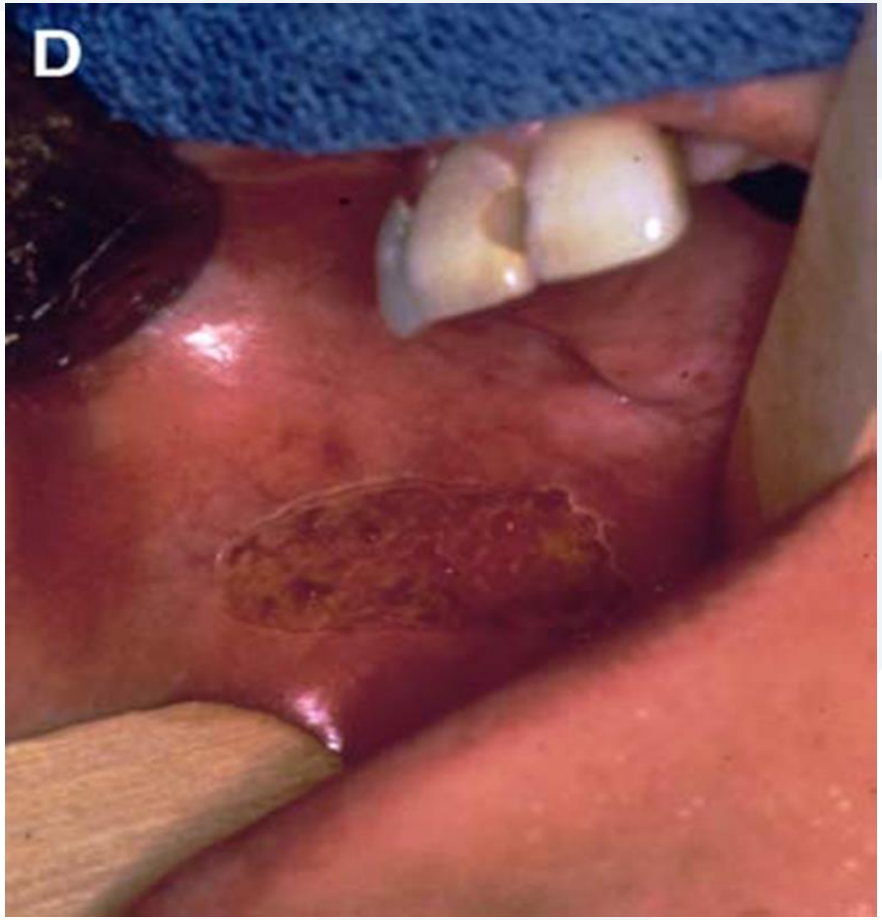
- بعد إجراء التخدير الموضعي , ينص البروتوكول على تطبيق ضربات متتابعة حول الآفة لتخطيط محيط المنطقة المستأصلة Outline of lesion.
- بعد ذلك نطبق التبخير السطحي ثم نزيل الطبقة المتفحمة الناتجة Char layer حتى نصل لسطح نازف.

استئصال الطلاوة بواسطة الليزر



- هذه الطريقة سريعة وغير نازفة ولا تحتاج لخياطة بعد العمل الجراحي, ولا تترك وذمة أو ألم بعد الجراحة.
- في بعض الحالات قد يحتاج المرضى لمسكنات خلال ال 24 ساعة الأولى وعندها توصف مضادات الالتهاب الغير ستيروئيدية.
- في حالات نادرة تطلب بعض المرضى استخدام مسكنات لمدة 5 ايام وذلك يتعلق بموضع وحجم الآفة وطبيعة المريض.

استئصال الطلاوة بواسطة الليزر

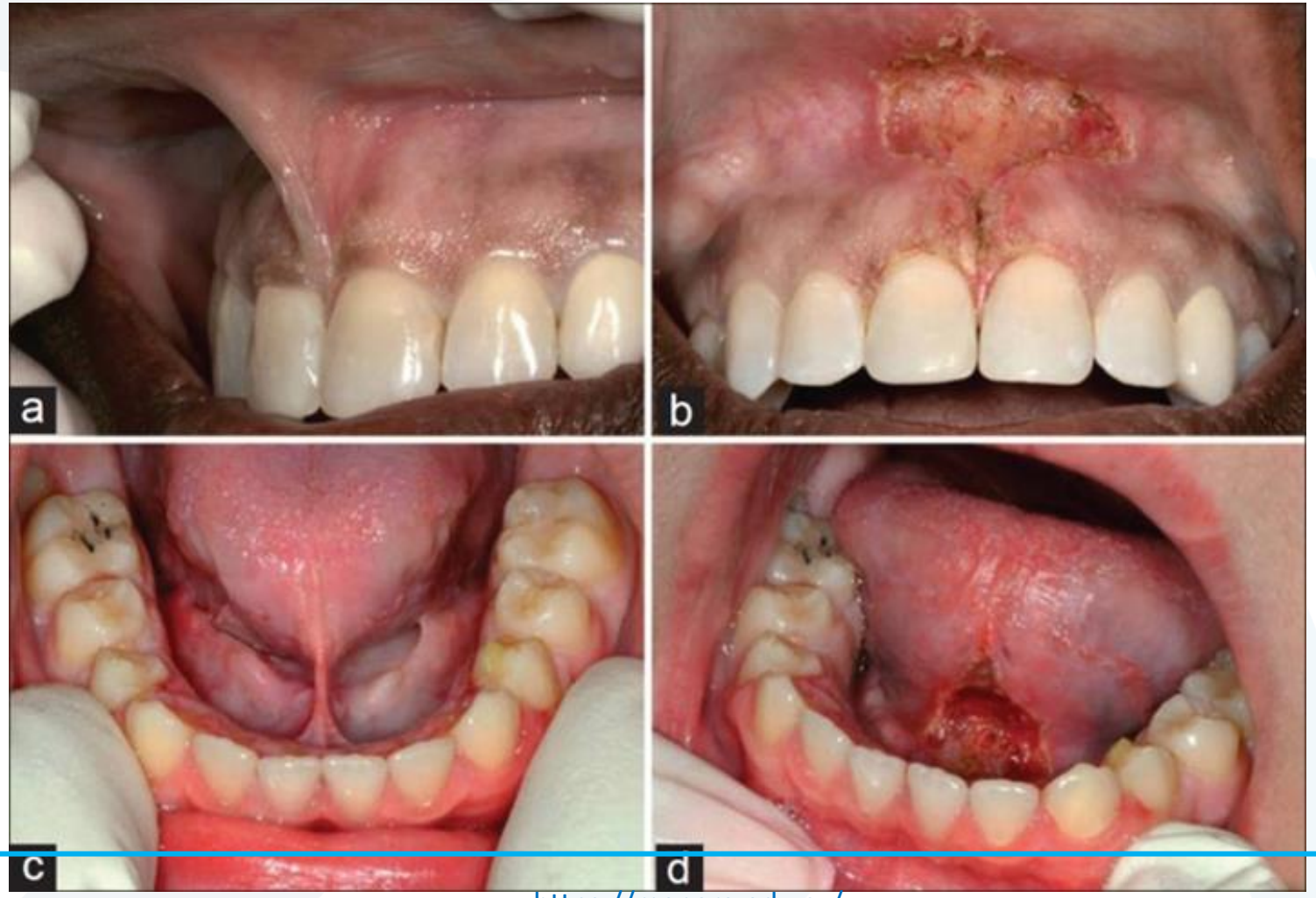


- لا تتشكل ندبة في موقع الآفة لاحقا وتحدث اعادة تجدد النسيج البشروي خلال 3 أسابيع بالنسبة للآفات اصغر من 2سم وخلال 5 أسابيع للأكبر من ذلك وتستعيد المخاطية المظهر الناعم والرطب الطبيعي.

A

B

استخدام الليزر في قطع الألجمة



استخدامات الليزر في مجال زراعة الأسنان

- من استخدامات الليزر في زراعة الأسنان:

1- تحضير الحفر العظمية لإستقبال الزرعات.

2- في المرحلة الجراحية الثانية Second-stage surgery لكشف سطوح الزرعة.

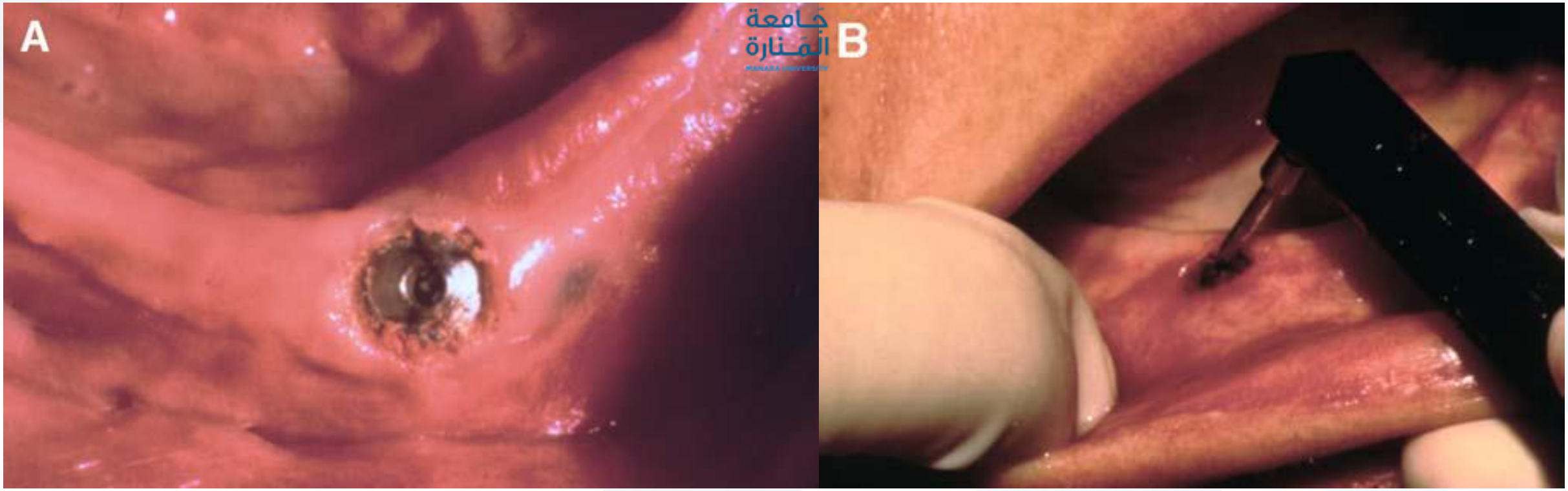
3- معالجة التهاب ما حول االزرعات peri-implantitis

4- تطهير سطوح الزرعة.

استخدامات الليزر في مجال زراعة الأسنان

- هناك مخاوف كبيرة عند استخدام الليزر في مجال زراعة الأسنان من أمكانية أذية سطوح الزرعات وتخربها وأمكانية أن تسبب الحرارة المرتفعة تموت عظمي وفشل عملية الأندماج العظمي **osseointegration** وهو ما يحدث عادة عند ارتفاع درجة الحرارة لأعلى من **47** درجة مئوية و يعتبر السبب الأول لفشل الزرعات.
- أجريت دراسات عديدة لتقييم أثر أنواع الليزر الأربعة التالية (**Nd:YAG, Ho:YAG, Er:YAG, and CO_2**) على سطوح زرعات مختلفة والنتائج اشارت الى عدم امكانية استخدام كل من **Nd:YAG, Ho:YAG** للمرحلة الجراحية للزرع حيث انها تسبب أذية لكافة الأنواع, بينما تبين أمكانية استخدام ليزر **CO_2** وليزر **Er:YAG** وفق طاقة منخفضة لعدم حدوث أذية.
- ليزر **Er:YAG** هو الأكثر استخداما في مجال زراعة الأسنان بفضل قدرته على القطع وعدم تسببه بأذية لسطوح التيتانيوم, لذلك يستخدم لتحضير النسج العظمية وأيضا في المرحلة الجراحية الثانية **Second-stage surgery** لكشف سطوح الزرعة، كما يُستخدم لمعالجة التهاب ما حول االزرعات **peri-implantitis**.

استخدام الليزر في الكشف على الزرعات



Excision of tissue for second-stage implant surgery.
(A) Note lateral angulation of laser for exposure to avoid direct contact with implant fixture. An attempt should be made to minimize removal of attached tissue.
(B) Exposure of implant.

بحث علمي

عنوان البحث

استعمال الليزر الكربوني عالي الطاقة *وطعوم من عظام الأجنة* في معالجة ذات العظم والنقي المزمنة رضية المنشأ في الفك السفلي.

بحث الدكتوراه Ph.D

1996 - 1992

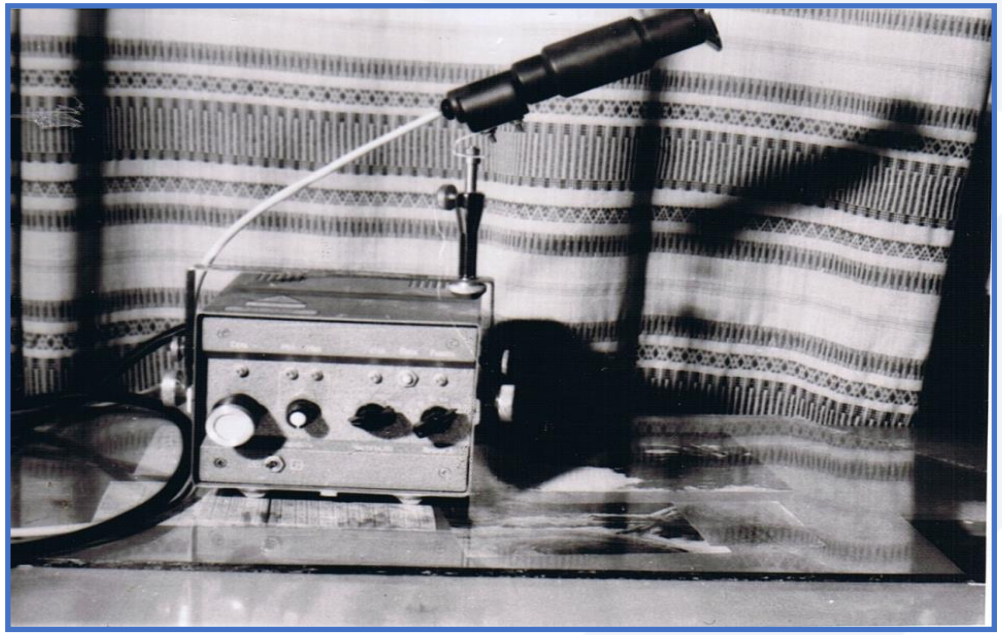
إعداد الباحث الدكتور علي محسن خليل

استخدام الليزر في جراحة الفم والوجه والفكين

- تجريف الأجواف العظمية في معالجة ذات العظم والنقي في الفكين .
- ***لقد كان لنا السبق في استخدام الليزر الكربوني عالي الطاقة في تجريف النسج المرضية (الرخوة أو العظمية) في معالجة ذات العظم والنقي رضية المنشأ في الفك السفلي ؛ وأضفنا إلى ذلك استخدام طعوم عظمية من عظام الأجنة لملئ هذه الأجواف وتأمين ظروف ملائمة لتشكل العظم وترميم الفقد في منطقة الإصابة .***

جهاز الليزر الكربوني المستخدم

جهاز الليزر الحيوي المستخدم



- استخدمنا الليزر الحيوي (اللين) بعد العمل الجراحي (جهاز *UZOR 1K*)
- Corse المعالجة تتألف من سبع جلسات (لمدة أسبوع) .
- الهدف منه تنشيط الفعاليات الخلوية لتسريع عملية الشفاء.

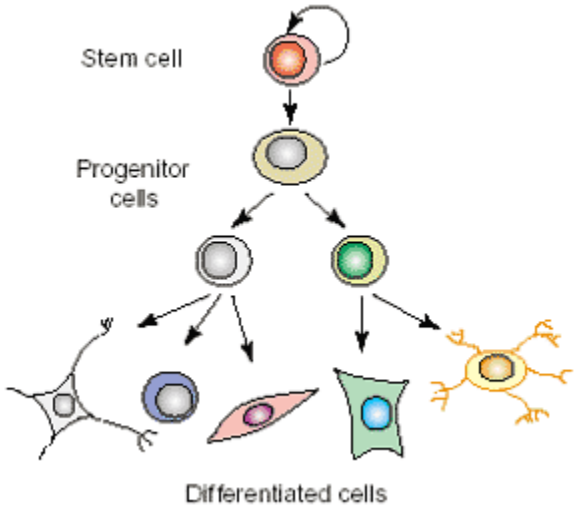
الخواص التي تتمتع بها الطعوم من عظام الأجنة

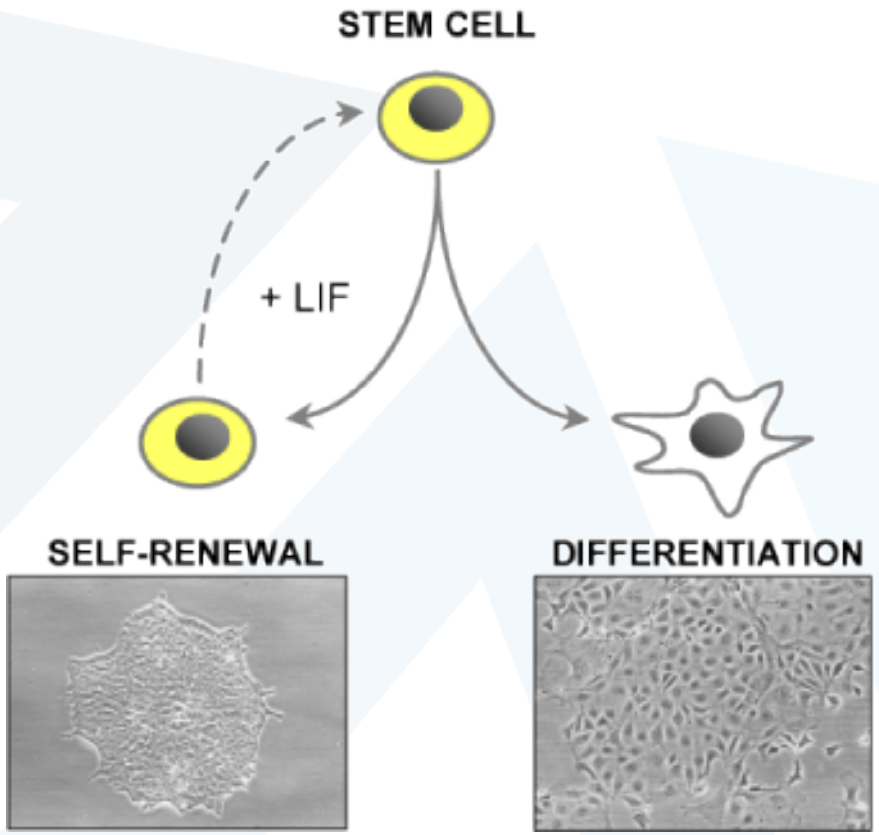
- ✓ غنية بالمركبات المعدنية: CA,P, FE .
- ✓ غنية بالمركبات العضوية (البروتين ؛DNK,RNK ؛ السكريات) .
- ✓ تحتوي على الكثير من الخلايا الفتية غير المتمايزة.
- ✓ البنية المسامية الواسعة تجعلها سريعة في إعادة البناء .
- ✓ انخفاض الخاصية المولدة للضد.
- ✓ مقاومة للإنتان .

Stem cells

الخلايا الجذعية هي خلايا حيوية غير متمايزة موجودة في جميع الكائنات الحية متعددة الخلايا multicellular organisms والتي تستطيع -عن طريق الانقسام الفتيلي mitosis – أن تتمايز إلى مختلف الأنواع من الخلايا التخصصية؛ كما يمكنها التناسخ ذاتياً self-renew منتجة خلايا جذعية جديدة لعدة أجيال.

Stem cells

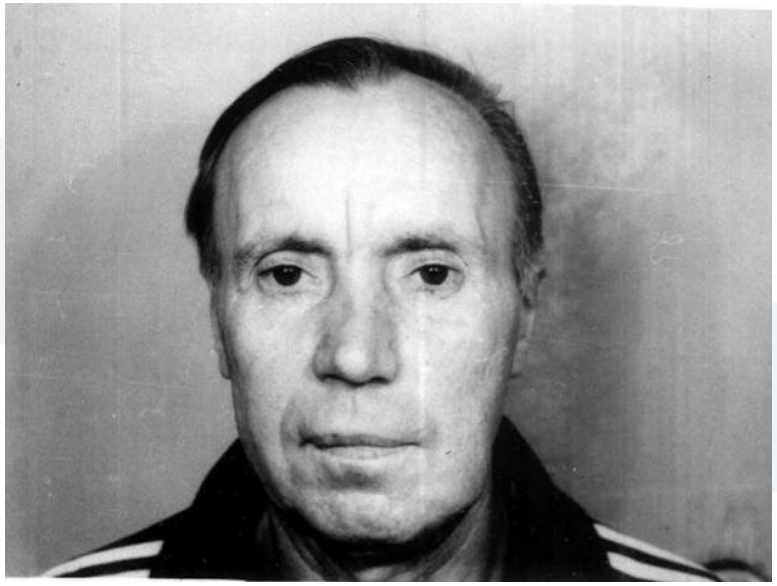

Stem cell
Progenitor cells
Differentiated cells

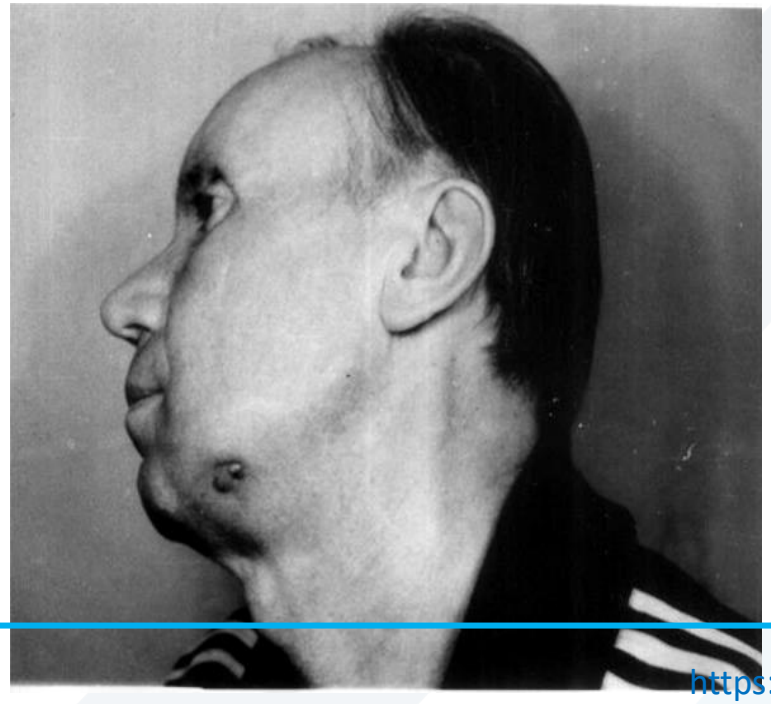

STEM CELL
+ LIF
SELF-RENEWAL
DIFFERENTIATION

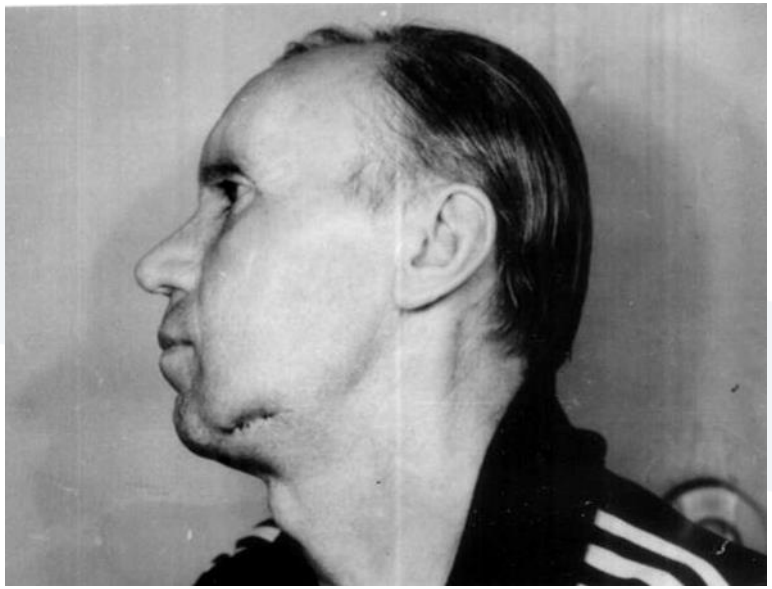
Stem cells

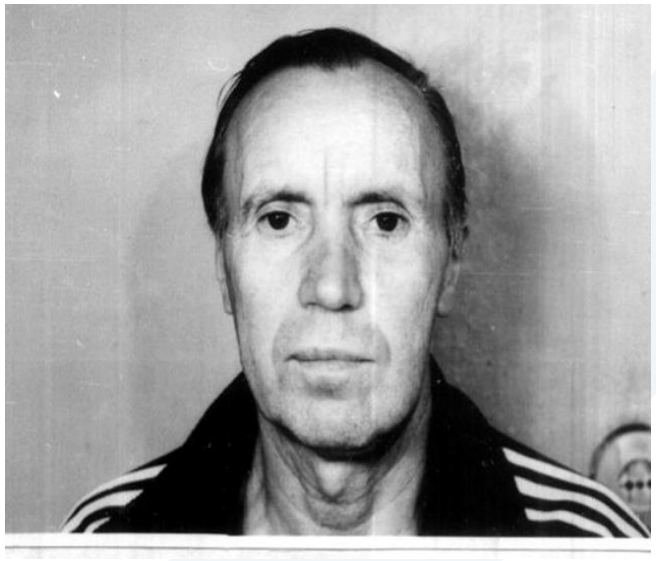
- أول من عزل هذه الخلايا الجذعية الدكتور James A Thomson 1998 في المختبر عبر الإخصاب الخارجي in vitro fertilization للبويضة حيث عزل خلايا من كتلة الخلايا الداخلية للجنين في مرحلة الكيسة الأرومية blastocyst (اليوم الرابع أو الخامس من الحياة الجنينية) وقام بتنميتها في مزارع خلوية فتطورت إلى خطوط خلوية من أنواع مختلفة من الأنسجة.
- صادف أنه وفي نفس العام عزل الدكتور Gearhard خلايا جنينية من أجنة مُجهضة وقام بتنميتها فتحولت إلى خطوط خلوية من أنواع مختلفة من الأنسجة.

قبل العمل الجراحي









نتائج البحث

- أثبتت الفحوص الماكربيولوجية القدرة العالية لليزر الكربوني على قتل الجراثيم , حيث أننا حصلنا في 86,7 من الحالات على عقامة تامة في الأجواف العظمية .
- عودة قيم حرارة الجلد الموضعية والمقاومة الكهربائية للجلد إلى المقادير الطبيعية في مرحلة الاستشفاء (7 أيام)

تدل على عودة التروية الدموية والقضاء على مظاهر الانتان.

- تحليل النتائج البعيدة أظهر أنه باستخدام الليزر والطعوم العظمية الجنينية فإن التشكل العظمي وترميم الأجواف العظمية بالكامل يحدث في فترة زمنية 1 -1,5 سنة بينما في المعالجة التقليدية 2-3 سنة .
- إختصار فترة الاستشفاء من 32,2 يوم إلى 25,2 يوم .
- **هذه الطريقة قلصت نسبة النكس وعودة الالتهاب بعد العمل الجراحي من 25% إلى 0% .**

The end