مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (6) العدد (١) ٢٠٢٢
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (6) No. (١) 2022

تقنية قطع التاج في تدبير الأرحاء الثالثة السفلية المنطمرة

د. وليد فؤاد سليمان*

(تاريخ الإيداع 5/9/ 2022 – تاريخ النشر 6/21/ 2022)

□ ملخّص □

خلفية وهدف البحث:

كان الغرض من هذه الدراسة هو تقييم التدبير الجراحي للرحى الثالثة المتأثرة بقربها من العصب السنخي السفلي والمضاعفات المرتبطة بعملية القطع التاجي (استئصال تاج الرحى فقط) في سلسلة من المرضى الذين يخضعون لجراحة الرحى الثالثة.

مواد وطرق البحث:

تم تحديد موضع قناة الفك السفلي بالنسبة إلى جذر الرحى الثالثة السفلية (أي مدى قرب الرحى الثالثة من العصب السنخي السفلي Inferior Alveolar Nerve [IAN]) في الصور الشعاعية البانورامية للمرضى المقرر إجراء جراحة للرحى الثالثة السفلية لديهم.

النتائج:

تمت الدراسة على ٣٦ مريض (٢٥ أنثى و ١١ ذكرًا) لديهم ٤٨ رحى ثالثة سفلية بجذر مماس أو متداخل مع قناة العصب السنخي السفلي. تم إجراء قطع التاج في هؤلاء المرضى. كانت المضاعفات الأكثر شيوعًا هي هجرة الجذور تاجياً بعيدًا عن قناة الفك السفلي في ١٤ حالة، متبوعًا بانكشاف الجذر اللاحق في ٥ حالات. تم إجراء إعادة العملية لإزالة الجذر في حالات الإنتان حول الذروة وانكشاف للجذر اللاحق.

الاستنتاجات:

تشير النتائج إلى أن قطع التاج يمكن اعتباره بديلًا علاجيًا معقولًا وآمنًا لدى المرضى الذين يظهرون مخاطر عالية لإصابة العصب السنخي السفلي مع إزالة الرحى الثالثة. لم يؤدي استئصال التاج إلى زيادة حدوث تلف في العصب السنخي السفلي وسيكون أكثر أمانًا من الاستخراج الكامل في الحالات التي يتداخل فيها جذر الرحى الثالثة السفلية أو يكون على مقربة من قناة الفك السفلي

الكلمات المفتاحية: المضاعفات، سن منطمر، العصب السنخي السفلي، الرحى الثالثة، جراحة الفم.

*مدرس في قسم طب الفم، كلية طب الأسنان، جامعة طرطوس، طرطوس، سورية
بريد إلكتروني waleed_dds@tartous-univ.edu.sy waleed_dds@hotmail.com

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (6) العدد (١) ٢٠٢٢
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (6) No. (١) 2022

Coronectomy for the Management of Impacted Third Mandibular Molar

suleimanWalid fouad *

(Received 9/5/2022.Accepted 21/6/2022)

□**ABSTRACT** □

The purpose of present study was to assess the surgical management of impacted third molar with proximity to the inferior alveolar nerve and complications associated with coronectomy in a series of patients undergoing third molar surgery.

Material and Methods

The position of the mandibular canal in relation to the mandibular third molar region and mandibular foramen in the front part of the mandible (i.e., third molar in close proximity to the inferior alveolar nerve [IAN] or not) was identified on panoramic radiographs of patients scheduled for third molar extraction.

Results

Close proximity to the IAN was observed in 36 patients (25 females, 11 males) with 48 impacted mandibular third molar. Coronectomy was performed in these patients. The most common complication was tooth migration away from the mandibular canal (n = 14), followed by root exposure (n = 5). Re-operation to remove the root was performed in cases with periapical infection and root exposure.

Conclusions

The results indicate that coronectomy can be considered a reasonable and safe treatment alternative for patients who demonstrate elevated risk for injury to the inferior alveolar nerve with removal of the third molars. Coronectomy did not increase the incidence of damage to the inferior alveolar nerve and would be safer than complete extraction in situations in which the root of the mandibular third molar overlaps or is in close proximity to the mandibular canal.

Keywords: complications, impacted tooth, inferior alveolar nerve, third molar, oral surgery

* Assistant professor in the department of oral medicine-faculty of dentistry-university of tartous-syria

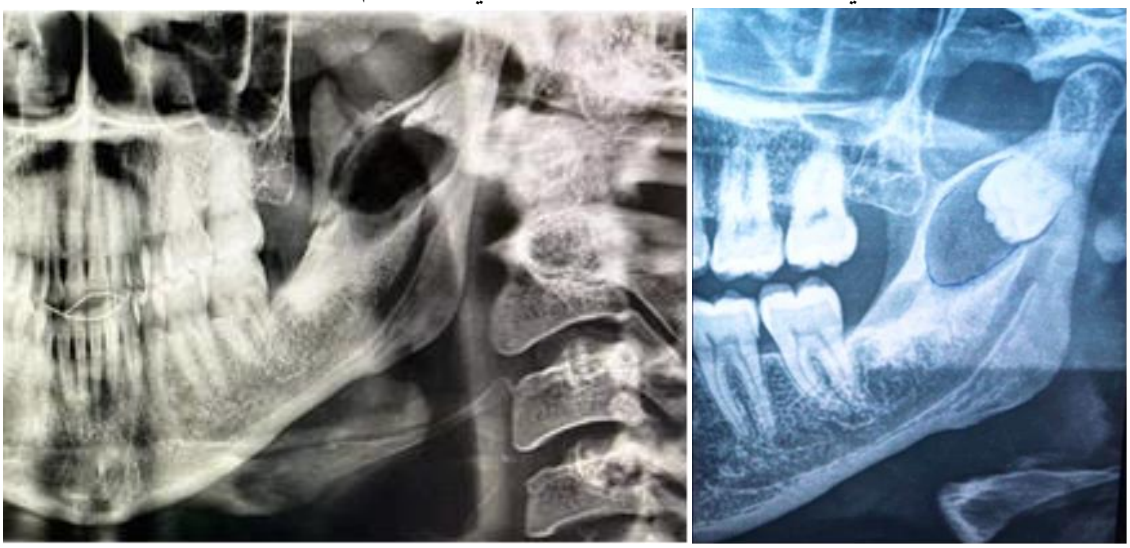
١ – المقدمة والمراجعة النظرية:

يعتبر قلع الرحى الثالثة الإجراء الجراحي الأكثر شيوعًا في تجويف الفم وقد تورط في أكثر من ٥٠٪ من حالات تلف بعض فروع العصب مثلث التوائم [١،٢]. تحدث المضاعفات أثناء الجراحة أو تتطور في فترة ما بعد الجراحة، ويتراوح معدل المضاعفات المتعلقة بإزالة الرحى الثالثة من ٤.٦٪ إلى ٣٠.٩٪ [٣،٤]. تشمل الأسباب الشائعة لقلع الأرحاء الثالثة عند المرضى نوبات متكررة من التواج، والألم، والنخر، والاضطرابات الإطباقية والتقويمية، والتحضير للجراحة التقويمية، والوقاية الطبية في جراحة القلب أو التهاب الشغاف.

يرتبط الاستئصال الجراحي للرحى الثالثة المتأثرة بدرجات مختلفة من صعوبة القلع ومخاطر حدوث مضاعفات، مثل التهاب العظم الموضعي، وإنتان ما بعد الجراحة، والنزيف، وعيوب التئام اللثة والنسج الرخوة، وحدوث الاتصال الفموي الجيبي، وكسر الحدبة الفكية، وإصابة محيطية في العصب مثلث التوائم [٣، ٥-٧]. تعد إصابة فروع العصب الفكي السفلي من المضاعفات الخطيرة للإزالة الجراحية للرحى الثالثة السفلية، مما يؤدي إلى مشكلة ذات صلة سريريًا تستحق الاهتمام. يتراوح تواتر تلف العصب السنخي السفلي Inferior Alveolar Nerve (IAN) بعد استخراج رحى ثالثة سفلية من ٠.٢٦ إلى ٨.٤٪، بينما يتراوح العجز الحسي في العصب اللساني Lingual Nerve (LN) من ٠.١ إلى ٢٢٪ [٢]. يتم تقييم خطر إصابة العصب بناءً على دليل شعاعي لعلاقة تشريحية حميمة بين جذر الرحى الثالثة السفلية Mandibular Third Molar (MTM) والقناة السفلية Mandibular Canal (MC) إما باستخدام التصوير ثنائي الأبعاد (بانورامي) أو ثلاثي الأبعاد (CBCT)[١]. يزداد خطر تلف IAN مع زيادة قرب جذر MTM من MC.

تعتبر عملية قطع التاج أو استئصال التاج Coronectomy إجراءً بديلاً للاستخراج التقليدي للرحى الثالثة السفلية MTMمع جذور متطورة بالكامل على اتصال وثيق مع قناة الفك السفلي MC. تشير الدلائل إلى أن استئصال التاج هو خيار جيد للمرضى المعرضين لخطر التعرض لإصابة IAN[8] خاصةً بالنسبة لأولئك الذين لديهم مخاطر متزايدة لحدوث أذية في العصب.

أظهرت العديد من الدراسات أن استئصال التاج يقلل بشكل كبير من مخاطر الإصابة علاجية المنشأ Iatrogenic للعصب السني السفلي IAN، مع بعض الدراسات التي تشير أيضًا إلى معدل مضاعفات أقل[٩-١٢] ، كما تعد عملية قطع التاج من الإجراءات الجراحية الشائعة في تدبير بعض الحالات الأخرى كما في الشكل رقم١.



الشكل رقم ١: قطع التاج في سياق معالجة كسر متبدل في الناتئ المنقاري مع وجود كيس تاجي كبير.

الهدف من البحث:

كان الهدف من هذه الدراسة هو تقييم مضاعفات قلع الرحى الثالثة والتي يكون جذرها على مقربة شديدة من العصب السنخي السفلي عن طريق استئصال التاج فقط في سلسلة من المرضى الذين راجعوا بقصد إجراء جراحة الرحى الثالثة.

٢- المواد والطرق:

٢-١- عينة الدراسة:

تم اختيار أفراد العينة من المرضى المراجعين لكلية طب الأسنان بجامعة طرطوس راجعوا العيادات في الفترة بين شهر آذار عام ٢٠١٩ ولغاية شهر شباط عام ٢٠٢١ بهدف المعالجات السنية الروتينية، وعند إجراء الفحص الشعاعي بهدف التشخيص الروتيني من قبل طلاب المرحلة السريرية وعند وجود رحى ثالثة سفلية على تماس مع قناة العصب السني السفلي أو متداخلة معها كما في الشكل رقم ٢ يتم عندها اختيار المريض لضمه إلى عينة الدراسة. تضمنت هذه الدراسة ٣٦ مريضاً (٢٥ أنثى و ١١ ذكراً) لديهم ٤٨ رحى ثالثة بجذور على علاقة مع العصب السني السفلي أي أن عدد العينة هي ٤٨ موقع عمل n=48.

الشكل رقم ٢: صورة تشخيصية لأحد أفراد العينة.

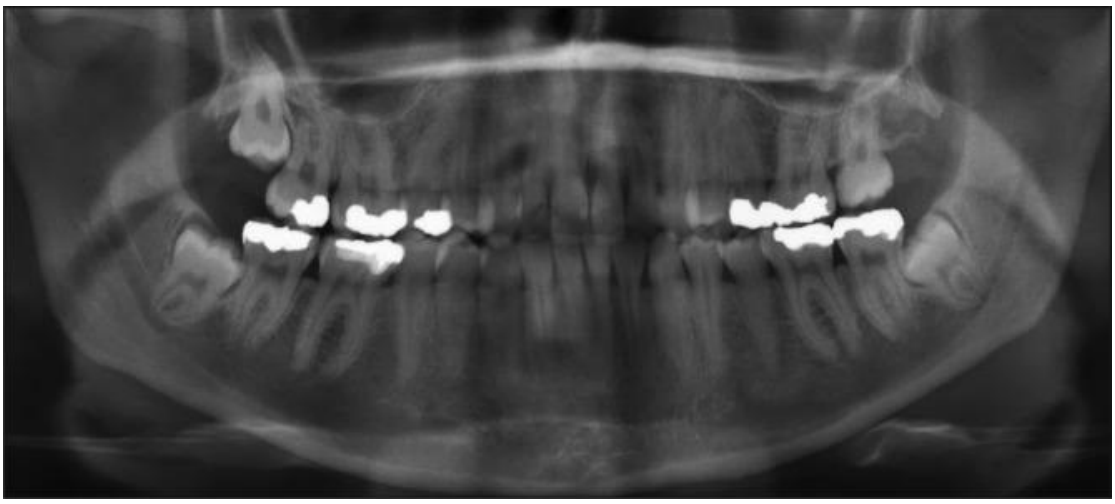
٢-٢- طريقة اختيار العينة:

اعتُمدت عدة معايير لانتقاء عينة الدراسة وهي المرضى البالغين المتمتعين بصحة جيدة مع عدم وجود أمراض جهازية أو أي مضاد استطباب للقلع الجراحي للأرحاء المنطمرة، كما تم اختيار الأرحاء الثالثة مكتملة الجذر والتي تكون على تماس أو متداخلة مع قناة العصب السنخي السني السفلي مع انطمار كامل أو جزئي أو انحصار. تم إقصاء حالات البزوغ الكامل والتي وصل السن فيها إلى سطح الإطباق.

٢-٣- طريقة العمل:

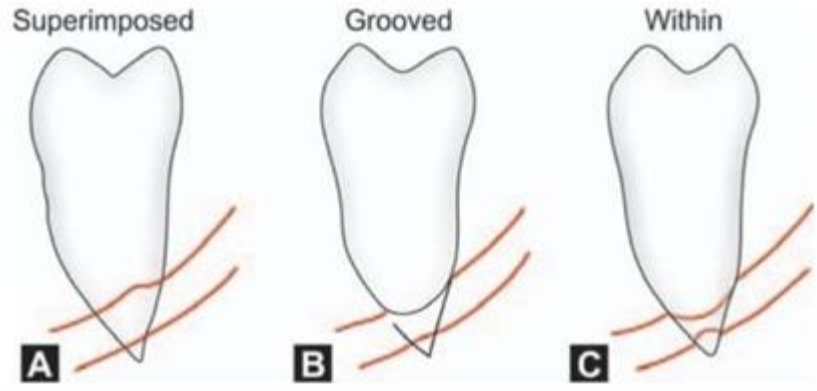
التشخيص:

أثناء الفحص قبل الجراحة، تم تحديد موضع القناة الفكية MC من منطقة الرحى الثالثة MTM إلى الثقبة الذقنية في الجزء الأمامي من الفك السفلي المحدد على الصورة الشعاعية البانورامية. تم تقييم موضع القناة فيما يتعلق بجذر الرحى المتأثرة عن طريق رسم الحدود القشرية العلوية والسفلية للقناة على الصورة الشعاعية البانورامية للجانب الأيمن والأيسر لجميع المرضى كما في الشكل رقم ٣.



الشكل رقم ٣: صورة شعاعية بانورامية تظهر الأرحاء الثالثة السفلية المتأثرة وعلاقتها بقناة الفك السفلي.

استندت معايير تضمين المرضى الذين لديهم رحى ثالثة في الدراسة إلى وجود علامة تنبؤية شعاعية واحدة أو أكثر على الصور الشعاعية البانورامية وفقًا لمعايير رود [١٣] وهي: تعتيم الجذر وانقطاع الخط الأبيض، وتحويل في مسار القناة MC، وتضيق الجذر، والجذر المظلم والمشقوق، وتضيق القناة نفسها، والجذر المنحرف كما في الشكل رقم ٤. يخضع جميع المرضى الذين أظهروا علامة تنبؤية إيجابية على الصورة الشعاعية البانورامية إلى تصوير ثلاثي الأبعاد CBCT للتأكيد كما في الشكل رقم ٥، واعتبر غياب الصفيحة القشرية بين القناة والجذور من معايير التداخل الحقيقي [14]. كان هناك معايير استبعاد لاحقة أيضاً وهي وجود تغيرات مرضية في الأنسجة حول الرحى لم تكتشف في صورة البانوراما حينها.



الشكل رقم ٤: شكل تخطيطي لبعض العلامات الشعاعية على تداخل الجذر مع القناة

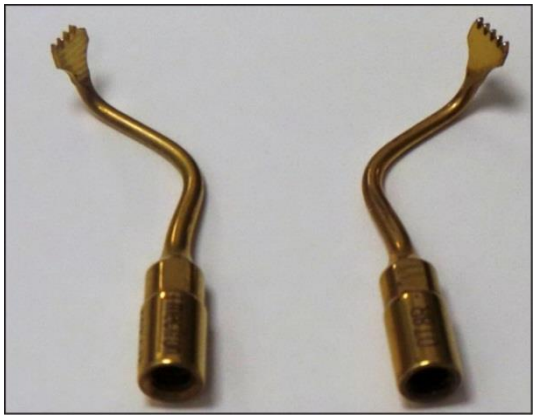
الشكل رقم ٥: تصوير ثلاثي الأبعاد بالمقطع السهمي لتأكيد العلاقة الوثيقة بين الجذر والقناة

تم فحص تشريح جذور الأرحاء فيما يتعلق بعلاقتها مع القناة MC على مقاطع الـ CBCT المحورية والمستعرضة والسهمية للحالات القريبة من العصب السني السفلي IAN. تم أيضًا تقييم زاوية الرحى. تم جدولة جميع المرضى الذين لديهم جذر رحى سفلية ثالثة متأثرة بالقرب من العصب السني السفلي لإجراء عملية استئصال التاج.

التقنية الجراحية

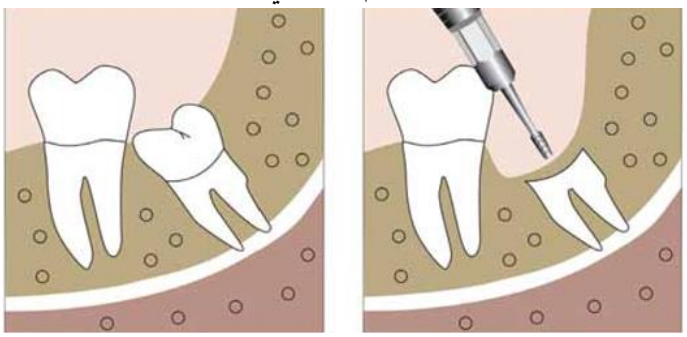
تم تنفيذ جميع الإجراءات من قبل نفس الجراح باستخدام نفس النهج وكانت مراحل التقنية الجراحية لاستئصال التاج على النحو الآتي:

تم رفع شريحة كاملة الثخانة مع شق محرر خلفي دهليزي. تم فتح فوهة عظمية دهليزية محافظة باستخدام سنبلة كارباید كروية على قبضة جراحية مستقيمة للسماح بالوصول إلى الملتقى المينائي الملاطي في الرحى المستهدفة. تم الحرص على الإرواء الجيد والحفاظ على أكبر قدر ممكن من ارتفاع العظم القشري الدهليزي عن طريق تقليل عرض الفوهة العظمية. بعد حصول انكشاف التاج، تم استخدام أداة Piezzo بالموجات فوق الصوتية برأس مائل كما في الشكل رقم ٦ لعمل قطع أفقي عبر السن عند مستوى الملتقى المينائي الملاطي. تم إجراء تجزئة التاج دون ثقب الصفيحة العظمية اللسانية. تم كسر التاج بدقة وفصله عن الجذور المتبقية للسن باستخدام رافعة مستقيمة أو إزميل. تم توجيه الجهد لتقليل أي قلقلة للجذور المتبقية. عند إزالة التاج، تم تشذيب الحواف الحادة من بنية السن المتبقية باستخدام سنبلة ماسية كروية مع إرواء بالمحلول الملحي بشكل غزير في نفس الوقت.



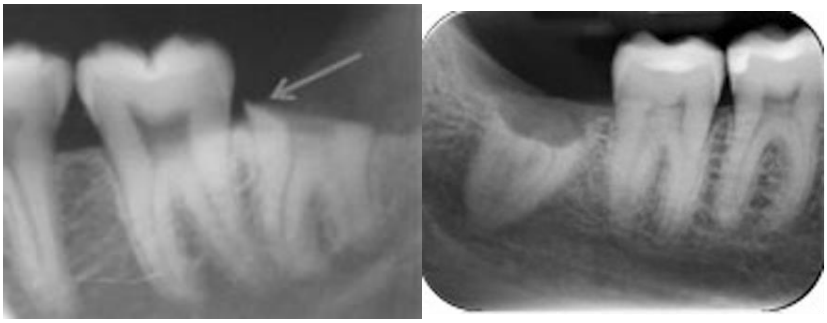
الشكل رقم ٦: رؤوس الـ Piezzo المستخدمة

تظهر الأشكال رقم ٧ و٨ و٩ و١٠ مراحل العمل والتقييم الشعاعي لبعض حالات العينة.



الشكل رقم ٧: شكل تخطيطي للعمل

الشكل رقم ٨: حالة تم إنجازها



الشكل رقم ٩: توضيح لكيفية تنعيم الحواف الحادة والنزول تحت مستوى العظم ٣ مم تقريباً

الشكل رقم ١٠: حالة تم إنجازها لدى أفراد عينة هذه الدراسة

تقييم المضاعفات بعد الجراحة:

تم جمع البيانات من مواعيد المتابعة للمرضى الذين عولجوا بتقنية استئصال التاج بعد ١٢ شهرًا من العملية. تم تقييم جميع الحالات من قبل نفس الجراح الذي أجرى العملية. تمت مراجعة كل مريض، ومعلومات عن مضاعفات ما بعد الجراحة وذلك خلال الأسبوع الأول، مثل إنتان ماحول الذروة، وتأخر الشفاء، والتهاب السنخ الجاف، والألم، وأذية البنى التشريحية المجاورة، وإصابة العصب السني السفلي، وإصابة العصب اللساني، وانكشاف الجذر اللاحق، وهجرة الجذر. لم يكن الألم الذي يعتبر من المضاعفات هو ألم ما بعد الجراحة مباشرة ولكن الألم المتأخر بعد الجراحة والذي قد لا يستجيب للمسكنات. تم تقييم إصابة العصب (العصب اللساني أو IAN] من خلال التقييم السريري لأعراض المريض واختبار اللمس الخفيف. تم تقييم هجرة الجذر من خلال مقارنة موضع الجذر الأصلي في الصور الشعاعية البانورامية بعد الجراحة مباشرة مع موضع الجذر بعد ١٢ شهرًا.

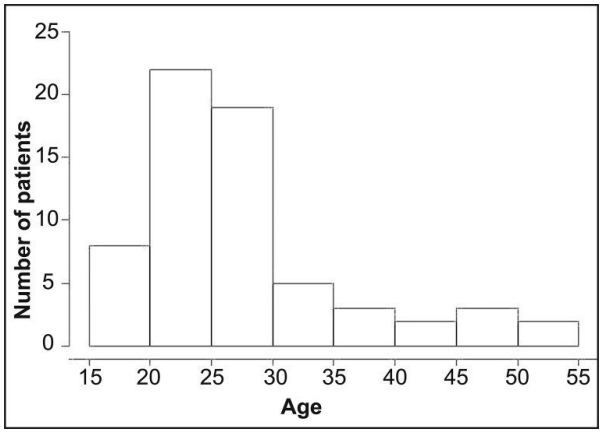
الدراسة الإحصائية:

تم تلخيص نتائج ومعطيات العمل على المرضى من خلال المضاعفات مابعد الجراحة باستخدام الإحصاء الوصفي: عدد الملاحظات (n) في حين يتم استخدام الأعداد والنسب المئوية لتلخيص المتغيرات الفئوية.

٣- النتائج:

تضمنت عينة الدراسة ٤٨ رحى ثالثة على مقربة من العصب السني السفلي لدى ٣٦ مريضًا (٢٥ أنثى و١١ ذكرًا) تراوحت أعمارهم بين ٢٢ سنة و ٥٥ سنة. تم إجراء استئصال التاج على الـ ٤٨ رحى المكتشفة لدى الأفراد المقبولين ضمن العينة.

يظهر الشكل رقم ١١ التوزيع العمري للمرضى.



الشكل رقم ١١: التوزيع العمري للمرضى

لم يحدث لدى أيٍّ من المرضى الذين عولجوا باستئصال التاج أية أذية في العصب اللساني أو ضعف في الفعالية الحسية للعصب السني السفلي بينما حدثت مضاعفات أخرى في ثمانية عشر موقعًا لدى ١٢ شخصًا ٣٣.٣٣٪ من عدد المرضى و ٣٧.٥% من عدد مواقع الجراحة حيث ظهرت عدة مضاعفات في نفس موقع الجراحة عند بعض المرضى. كانت المضاعفات الأكثر شيوعًا هي هجرة الأسنان بعيدًا عن العصب السني السفلي بعد مرور ١٢ شهراً على قطع التاج بنسبة ٢٩.١٧%. يظهر الجدول رقم ١ المضاعفات المدروسة وعدد كل منها والنسبة المئوية لكلٍّ منها.

الجدول رقم ١: مضاعفات استئصال التاج وعددها والنسبة المئوية لكل منها بالنسبة لعدد العينة

المتغير المدروس	العدد	النسبة المئوية
الهجرة بعيداً عن قناة الفك السفلي	١٤	%٢٩.١٧
انكشاف الجذر	٥	%١٠.٤٢
تأخير الشفاء / التهاب السنخ الجاف	٣	%٦.٢٥
إنتان حول ذروي	٤	%٨.٣٣
الألم	٥	%١٠.٤٢
كسر الصفيحة العظمية الدهليزية	٠	%٠
هجرة الجذر نحو القناة	٠	%٠
إصابة العصب اللساني	٠	%٠
إصابة العصب السني السفلي	٠	%٠
الأضرار التي لحقت البنى التشريحية المجاورة	٠	%٠
تقلقل الجذور	٠	%٠

تم إجراء إعادة للعمل الجراحي لإزالة الجذر في الحالات التي راجعت مع انكشاف للجذر بعد هجرته إطباقياً في ٥ مواقع عمل وفي ٤ مواقع عمل راجعت بحدوث إنتان حول الذروة.

عولجت حالات التهاب السنخ الجاف وتأخر الالتئام عن طريق تنضير الجروح والغسل والإرواء، وبعد ذلك تم وضع ضمادة معجون Alvogyl للسيطرة على الألم وأظهرت هذه الحالات شفاء جيد بعد العلاج.

٤ – المناقشة :

يعد التقييم ما قبل الجراحي خطوة مهمة لمنع إصابات العصب السني السفليIAN أثناء الإزالة الجراحية للأرحاء السفلية المتأثرة. إن تحري العلاقة بين العصب والجذر في الأبعاد الثلاثة باستخدام CBCT يعطي مؤشرًا على مستوى الخطر على العصب أثناء الإزالة الجراحية [١٥]. يعتقد العديد من المؤلفين أن قطع التاج هو بديل علاجي معقول وآمن للمرضى الذين يظهرون ارتفاع مخاطر إصابة IAN مع إزالة الأرحاء الثالثة [٨-١٠،١٦]

لوحظ أن العلاقة الشعاعية بين الرحى الثالثة السفلية وقناة العصب السني السفلي في هذه الدراسة كانت أكثر شدة قليلاً لدى الإناث. يُعزى ذلك إلى تطور الجذر المتأخر عند الإناث مقارنة بالذكور [١٧] وحقيقة أن الفك عند الإناث يتوقف عن النمو عندما تبدأ الأرحاء الثالثة في الظهور، بينما في الذكور يستمر نمو الفك إلى ما بعد بزوغ الرحى الثالثة [18]

تُظهر النتائج عدم حدوث أي إصابة في العصب IAN وبهذا نتفق مع Rentol [11] وزملائه والذي قارن بين قطع التاج والإزالة الجراحية الكاملة للرحى الثالثة السفلية في تجربة سريرية معشاة مع مجموعة شاهدة وانتهى إلى أن قطع التاج يحافظ على العصب السني السفلي دون زيادة خطر الإصابة بالتهاب السنخ الجاف أو الإنتان.

تمت الإشارة في العديد من الدراسات إلى مهارة وخبرة الجراح الذي قام بالدراسة على أنها أحد عوامل الخطر الرئيسية لتطور الخلل الوظيفي الحسي الدائم في العصب بعد قطع التاج [19,20]، حيث أشار Jerjes وزملاؤه [20] إلى أن المرضى الذين عولجوا من قبل المتدربين لديهم معدل انتشار أعلى لاضطرابات كل من العصب السني السفلي والعصب اللساني، على الرغم من قيام كلا المجموعتين من الجراحين بإزالة أعداد متساوية نسبيًا من الأسنان التي تعتبر شعاعياً على مقربة من العصب السني وحسب Umar وزملاؤه [12] يمكن الوقاية من الاضطراب الحسي الدائم في IAN بعد إزالة الرحى الثالثة في الحالات عالية الخطورة إذا تم التخطيط للعمليات بعناية بما في ذلك CBCT وتنفيذها بواسطة جراح ماهر. إن استخدام الصور الشعاعية البانورامية التي تم إجراؤها، وكذلك فحوصات CBCT لتقييم العلاقة بين العصب وجذر الرحى الثالثة في عرض ثلاثي الأبعاد أثناء العملية يمنح الجراح فهمًا أفضل لموقع العصب. قد يكون الجمع بين التشخيص الدقيق و CBCT والعمل بحذر شديد هو السبب في عدم حدوث حالات أذية عصبية في هذه الدراسة. ومع ذلك، قد تكون التقنية المستخدمة عاملاً إضافياً أيضًا. إن استخدام الجراحة باستخدام الموجات فوق الصوتية Piezzoيجعل عملية فصل التاج أبسط وأقل رضاً مقارنة باستخدام السنابل بالإضافة إلى الضرر الأصغري للأنسجة الرخوة وإزالة أقل كمية ممكنة من العظم. يُستخدم رأس Piezzo المائل لعمل قطع أفقي خلال السن عند مستوى الملتقى المينائي الملاطي وهذا لا يمنع فقط انثقاب الصفيحة اللسانية، وإنما يمنع أيضًا تلف الأنسجة المحيطة، والذي يحدث غالبًا عند استخدام السنابل.

تم وصف تقلقل الجذر بأنه أكثر المضاعفات المحيطة بالجراحة شيوعًا لقطع التاج، لكن لم يتم ملاحظة أي حالات فشل في قطع التاج بسبب تقلقل الجذر أثناء العمل الجراحي لدى أفراد العينة في هذه الدراسة، والذي يمكن أن يكون نتيجة الطريقة المستخدمة في فصل الأرحاء. يحدث تحرك في الجذور عند استخدام قوة كبيرة لكسر تاج السن أثناء العمل. يضمن استخدام أداة Piezzo برأس قطع مائل تقطيعًا نظيفًا للجزء التاجي من السن، مما يتطلب قوة أقل لفصل التاج عن الجذر.

تم الإبلاغ عن الهجرة التاجية للجذور باعتبارها النتيجة طويلة المدى الأكثر شيوعًا لقطع التاج [١١،٢١،٢٢] ، وهو ما أكدته هذه الدراسة بأن الهجرة باتجاه السطح الإطباقي تمثل ٢٩.١٧٪ (٤٨/١٤ موقعًا) من المضاعفات المرتبطة مع قطع التاج (الجدول رقم ١). غالبًا ما تكون الهجرة بدون أعراض ونادرًا ما تكون سببًا لإعادة الجراحة [١٠].

٥- الاستنتاجات:

تشير النتائج إلى أن قطع التاج يمكن اعتباره بديلًا علاجيًا معقولًا وآمنًا لدى المرضى الذين يظهرون مخاطر عالية لإصابة العصب السنخي السفلي مع إزالة الرحى الثالثة السفلية. لم يؤدي قطع التاج إلى حدوث أذية في العصب السنخي السفلي وسيكون أكثر أمانًا من القلع الجراحي الكامل في الحالات التي يتداخل فيها جذر الرحى الثالثة السفلية أو يكون على مقربة من قناة الفك السفلي.

٦- المراجع References:

1- Céspedes-Sánchez JM, Ayuso-Montero R, Marí-Roig A, Arranz-Obispo C, López-López J. The importance of a *good evaluation in order to prevent oral nerve injuries: a review. Acta Odontol Scand.* 2014 Apr;72(3):161-7. [PubMed] [CrossRef]
2- Cheung LK, Leung YY, Chow LK, Wong MC, Chan EK, Fok YH. *Incidence of neurosensory deficits and recovery after lower third molar surgery: a prospective clinical study of 4338 cases*. Int J Oral Maxillofac Surg. 2010 Apr;39(4):320-6. [PubMed] [CrossRef]
3- Bouloux GF, Steed MB, Perciaccante VJ. *Complications of third molar surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2007 Feb;19(1):117-28, vii. Review. [PubMed] [CrossRef]
4- Bui CH, Seldin EB, Dodson TB. *Types, frequencies, and risk factors for complications after third molar extraction.* J Oral Maxillofac Surg. 2003 Dec;61(12):1379-89. [PubMed] [CrossRef]
5- Clauser B, Barone R, Briccoli L, Baleani A. *Complications in surgical removal of mandibular third molars. Minerva Stomatol.* 2009 Jul-Aug;58(7-8):359-66. Review. [PubMed]
6- Loescher AR, Smith KG, Robinson PP. *Nerve damage and third molar removal. Dent Update.* 2003 Sep;30(7):375-80, 382. Review. [PubMed]
7- Steed MB. *The indications for third-molar extractions*. J Am Dent Assoc. 2018 Jun;145(6):570-3. [PubMed] [CrossRef]
8- Geisler S. *Coronectomy is an effective strategy for treating impacted third molars in close proximity to the inferior alveolar nerve*. J Am Dent Assoc. 2020 Oct;144(10):1172-3. [PubMed] [CrossRef]
9- Long H, Zhou Y, Liao L, Pyakurel U, Wang Y, Lai W. *Coronectomy vs. total removal for third molar extraction: a systematic review. J* Dent Res. 2012 Jul;91(7):659-65. [PubMed] [CrossRef]
10- Monaco G, de Santis G, Gatto MR, Corinaldesi G, Marchetti C. Coronectomy: *a surgical option for impacted third molars in close proximity to the inferior alveolar nerve.* J Am Dent Assoc. 2012 Apr;143(4):363-9. [PubMed] [CrossRef]
11- Renton T, Hankins M, Sproate C, McGurk M. *A randomised controlled clinical trial to compare the incidence of injury to the inferior alveolar nerve as a result of coronectomy and removal of mandibular third molars.* Br J Oral Maxillofac Surg. 2005 Feb;43(1):7-12. [PubMed] [CrossRef]
12- Umar G, Obisesan O, Bryant C, Rood JP. *Elimination of permanent injuries to the inferior alveolar nerve following surgical intervention of the "high risk" third molar. Br J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Jun;51(4):353-7. [PubMed] [CrossRef]

13- Rood JP, Shehab BA. *The radiological prediction of inferior alveolar nerve injury during third molar surgery.* Br J Oral Maxillofac Surg. 1990 Feb;28(1):20-5. [PubMed] [CrossRef]

14- Maegawa H, Sano K, Kitagawa Y, Ogasawara T, Miyauchi K, Sekine J, Inokuchi T. *Preoperative assessment of the relationship between the mandibular third molar and the mandibular canal by axial computed tomography with coronal and sagittal reconstruction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endo*d. 2003 Nov;96(5):639-46. [PubMed] [CrossRef]
15- Sarikov R, Juodzbalys G. *Inferior alveolar nerve injury after mandibular third molar extraction: a literature review*. J Oral Maxillofac Res. 2014 Dec 29;5(4):e1. URL: http://www.ejomr.org/JOMR/archives/2014/4/e1/v5n4e1ht.htm. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef]
16- Stiefel KR, Baumgarten L. *Coronectomy with the diagnostic use of CBCT to aid in the prevention of iatrogenic damage to the inferior alveolar nerve.* Gen Dent. 2020 May-Jun;60(3):224-8. [PubMed]
17- Arany S, Iino M, Yoshioka N. *Radiographic survey of third molar development in relation to chronological age among Japanese juveniles*. J Forensic Sci. 2004 May;49(3):534-8. [PubMed] [CrossRef]
18- Quek SL, Tay CK, Tay KH, Toh SL, Lim KC. *Pattern of third molar impaction in a Singapore Chinese population: a retrospective radiographic survey. Int J Oral Maxillofac Surg*. 2003 Oct;32(5):548-52. [PubMed] [CrossRef]
19- Jerjes W, Upile T, Shah P, Nhembe F, Gudka D, Kafas P, McCarthy E, Abbas S, Patel S, Hamdoon Z, Abiola J, Vourvachis M, Kalkani M, Al-Khawalde M, Leeson R, Banu B, Rob J, El-Maaytah M, *Hopper C. Risk factors associated with injury to the inferior alveolar and lingual nerves following third molar surgery-revisited.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2020 Mar;109(3):335-45. [PubMed] [CrossRef]
20- Bataineh AB. *Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. J Oral Maxillofac Surg*. 2001 Sep;59(9):1012-7; discussion 1017. Review. [PubMed] [CrossRef]
21- Gady J, Fletcher MC. Coronectomy: *indications, outcomes, and description of technique. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin* North Am. 2017 Sep;21(2):221-6. [PubMed] [CrossRef]
22- Patel V, Gleeson CF, Kwok J, Sproat C. *Coronectomy practice. Paper 2: complications and long term management*. Br J Oral Maxillofac Surg. 2015 Jun;51(4):347-52. [PubMed] [CrossRef]