مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (28) العدد (1) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Medical Science Series Vol. (28) No (1) 2006

استخدام جهاز الفحص حول السنّي الـ Periotest في تقييم نتائج المعالجة الميكانيكية لالتهابات النسج الداعمة المزمنة

الدكتور هاشم محمد داود*

(قبل للنشر في 2006/5/25)

□ الملخّص □

هدف البحث إلى دراسة وظيفية لحالة الرباط حول السني باستخدام الـ Periotest في التهابات النسج الداعمة، وتأثير المعالجات حول السنيّة غير الجراحية عليها.

شمل البحث اختباراً بالـ Periotest لـ 324 سنّاً لدى 54 مريضاً مصاباً بالتهاب النسج الداعمة، وأخضعوا لمعالجات سنّيّة غير جراحية (تقليح، تسوية جذر)، حيث جرى تقييمهم قبل وبعد ثلاثة أشهر من المعالجة سريرياً بواسطة المُشعرات: عمق السبر PD، المُشعر اللثوي GI، مشعر اللويحة PI، مستوى الارتباط البشري CAL { plaque index (PI), gingival index (GI), probing depth (PD), clinical attachment Loss (CAL)} ووظيفياً بالـ Periotest. وقد أظهرت الدراسة ما يلي:

1) تراجع المقدرة التثبيتية لأربطة الأسنان في التهابات النسج الداعمة، عبّرت عنه قيم مرتفعة للـ Periotest.
2) تُمكّن المعالجة الميكانيكيّة لالتهابات النسج الداعمة المزمنة من تحسين حالة النسج حول السنّيّة سريرياً ووظيفياً (وهذا التحسّن يزداد في المراحل المبكرة للإصابة).
3) إمكانيّة استخدام واسع للـ Periotest في تقييم ومراقبة تغيرات الحالة الوظيفية للرباط حول السنّي وتأثرها بالعوامل الإمراضية المختلفة.
4) الحاجة لمتابعة الدراسات والاختبارات الوظيفية للرباط حول السنّي وتأثير العوامل الإمراضيّة عليه.

الكلمات المفتاحية: التهاب النسج حول السنّيّة، التقليح، تسوية الجذور، التشخيص الوظيفي، قيم Periotest، المُشعرات حول السنّيّة، المعالجة.

* مدرس في قسم أمراض النسج الداعمة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (28) العدد (1) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Medical Science Series Vol. (28) No (1) 2006

Using of Periotest in the Evaluation of Mechanical Treatment-Results in Chronic Periodontitis

Dr. Hashem Daoud*

(Accepted 25/5/2006)

□ ABSTRACT □

The purpose of this research is to evaluate the functional and damping characteristics of periodontium, using Periotest and the effect of non-surgical periodontal treatment. The research includes a measurement by periotest for 324 teeth related to 54 patients, suffering from periodontitis treated by non-surgical periodontal treatment (Scaling and root planing).

A clinical assessment was made 3 months before and after treatment using plaque index (PI), gingival index (GI), probing depth (PD), clinical attachment loss (CAL) and functional with periotest.

The comes up with the following results:

1) A reduction of fixing ability for periodontium ligaments in periodontitis, showed by the high values registered by periotest.
2) Non-surgical mechanical treatment of chronic periodontitis helps improve the periodontal tissues, especially if it is done in the early stages of the diseases.
3) The periotest method enables to evaluate objectively the functional changes for periodontium and the effectiveness pathological factors on it.
4) Further research is necessary to determine the periotest measurements is a valid parameters for assessing the periodontal status of teeth.

Key words: periodontitis, planning, Scaling, functional diagnosis, PTV (periotest-value), periodontal index, treatment.

* **Assistant Professor - Department of Periodontology – Faculty of Dentistry – Tishreen University- Lattakia- Syria.**

مقدمة:

تعتبر عملية تقييم حالة الرباط السنّي صعبة للغاية لتعذر فحصه بشكل مباشر، و يميل الممارسون إلى استخدام الطرق التقليدية لتحديد طبيعة و درجة الإصابة في الرباط، فعند استخدام القرْع على السن والصورة الشعاعيّة أو الطريقة التقليدية لقياس الحركة السنّيّة نجد أنَّ العامل الشخصي يلعب دوراً لا بأس به، كما أنَّ خبرة الممارس ورأيه تتركان أثراً واضحاً على التقييم. أمّا الطرق النسيجية فلا نتمكّن من تنفيذها لدى أشخاص على قيد الحياة، لذا فهي لا تساعد في الكشف عن التغيرات الوظيفية في النسج حول السنّيّة[1،2،15]. ومن جهة أخرى أثبتت دراسات علاجية عدّة فعالية كل من التقليح وتسوية الجذور في معالجة التهاب اللّثة أو التهاب النسج الداعمة البدئي ومتوسط الشدّة، عندما يترافق ذلك، بصحة فموية جيدة ومتابعة دورية للمعالجة حول السنية [28]. إنَّ المعالجات حول السنّيّة على اختلاف طرائقها و موادّها ترمي إلى الحفاظ على سلامة المركّب السنّي – الفكي و تمكينه من القيام بوظائفه. و تختلف وجهات النظر في طريقة تقييم فعّالية هذه المعالجات باختلاف طرق العلاج ذاتها، لذا فإنَّ معايير نجاح المعالجة يجب أن تكون محدّده بإصابات مرضيه معينة.

إنَّ تقييم الخواص الوظيفية للجهاز الداعم للسنّ من الأمور المهمّة في فحص النسج حول السنّيّة، لأنها تُعدُّ من المؤشرات الدّالة بشكل ما على التغيّرات المرضية الحاصلة في هذه النسج. و يكتسب هذا التقييم أهميّةً خاصةً عند البحث في فعالية المعالجات حول السنيّة المُجراة، كما يساعد في معرفة تأثير العوامل الإمراضية المختلفة (منفردة أو مجتمعه) في إحداث و تطور المرض حول السني. لذلك فإن دراسة و تقييم وظائف الرباط شغلت منذ القديم و تشغل حيزاً مهماً لدى الباحثين، حيث اقتُرحت و صُمِّمت لهذا الغرض أجهزه كثيرة لقياس الحركة السنّيّة (ميكانيكية– كهربائية – ليزرية – .....) [16].

ومعروفة أيضاً طريقة استخدام الـ **Periotest** للتوصيف الوظيفي لحالة النسج حول السنّيّة، وذلك عن طريق صدم السن بصادم مُقادٍ الكترونياً يتوقف نتيجة لمقاومة السن للانزياح [3،4،5،7،17،19،25]. وأجريت دراسات عديدة باستخدام هذا الجهاز هدفت إلى دراسة حالة النسج حول السنّيّة والتغيرات التي تطرأ عليها نتيجة للإصابات حول السنّيّة [6،9،18،20،23،24،26]. كما استُخدم في دراسات أخرى لتقييم نجاح الغرسات السنّيّة [3،14]، وفي رضوض الأسنان [1،13] وفي حالات الإطباق المختلفة [12،21،27]. و لا تزال نظرة الباحثين إلى قدرة جهاز الـ Periotest في الكشف عن التغيرات البنيوية و التعبير عن حالة الجهاز الداعم للسن موضع نقاش [1]. ولكن هل يُمكّن جهاز الـ Periotest الحصول على معلوماتٍ ذات قيمةٍ تشخيصيةٍ تساهم في التعبير بموضوعية عن حالة الجهاز الداعم للسن، أم أن قدرته على ذلك ستبقى موضع نقاش أيضاً؟

الهدف من البحث:

هدف البحث إجراء دراسة لحالة الرباط حول السنّي باستخدام جهاز الـ Periotest في التهابات النسج الداعمة وتأثير المعالجات (غير الجراحية) حول السنّيّة عليها.

المواد والطرائق:

شمل البحث اختباراً وظيفياً بالـ Periotest لـ (324) سناً لدى (54) مريضاً مصاباً بالتهاب نسج داعمة–بدئي أو متوسط، منهم (18) إناثاً (36) ذكوراً. تراوحت أعمارهم بين 21 إلى 65 سنة. تم اختيارهم من بين المرضى المُراجعين لعيادات أمراض النسج الداعمة في جامعة تشرين للأعوام 2004 – 2005.

شكل (1) بين جهاز الـ Periotest المستخدم في البحث

خضع هؤلاء المرضى لفحص سريريٍ شاملٍ، ودوّنت جميع المعطيات في استمارات المشاهدة السريرية، وفق النموذج المعتمد في قسم أمراض النسيج الداعمة، وتضمنت على الأخص:

1 – مُشعر اللويحة Loë & Silness (Plaque Index; PI) [11].

2– المُشعر اللثوي Loë & Silness (Gingival Index; GI) [29].

3 –عمق السبر (Probing Depth; PD)، حيث جرى قياس عمق السبر بواسطة مسبر لثوي يدوي (Williams) من الحافة اللثوية الحرّة إلى قاع الجيب لـ أربع نقاط (أنسي، وحشي، دهليزي، لساني).

4 – درجة الارتباط البشري السريري (Clinical Attachment Loss , CAL)، حيث تمَّ قياسها من الملتقى الميناء الملاطي إلى مستوى الارتباط السريري.

استبعدت من فحوص الـ **PT** الأسنان الخاضعة لمعالجة لُبّية والمتوجة، وكذلك الأسنان التي تشكّل دعامات لجسور أو أجهزة صُنعيّة متحركة أو التي خضعت أو مازالت تخضع لقوى تقويمية والأسنان المجاورة لمناطق الفقد السني، حيث أثبتت دراسات سريرية سابقة تأثير مثل هذه الحالات على PTV (Periotest-Value) الأسنان المُختبرة زيادةً أو نقصاناً [5،8].

اقتصرت الدراسة الوظيفية على الأسنان الستة الأمامية العلوية لكل مريض قبل وبعد (3) أشهر من المعالجة، حيث أُخضِع مرضى البحث لخطّة معالجة شاملة (تضمّنت تعليم قواعد الصحة الفموية – وإجراءات المعالجة الميكانيكية الموضعية من تقليح وتسوية جذور بأدوات التقليح اليدوية وفوق الصوتية). وأجريت المعالجة الميكانيكيّة المتقنة باستخدام الأدوات اليدوية: مجارف Gracey ذوات الأرقام 2/1، 4/3، 8/7، 12/11، أما جهاز التقليح الآلي فكان من نوع "Suprasson P 5 Booster "SATELEC. وتمت متابعة المرضى خلال فترة البحث للتأكيد على الالتزام والمحافظة على صحة فموية جيدة ومتابعة التدابير المنزلية للسيطرة على اللويحة السنّيّة.

من أجل تأكيد معنوية النتائج أجريت اختبارات إحصائيّة بدراسة معامل الارتباط بين المتغيرات، كما جرى تنفيذ اختبار T-Test لقيم المشعرات قبل وبعد المعالجة.

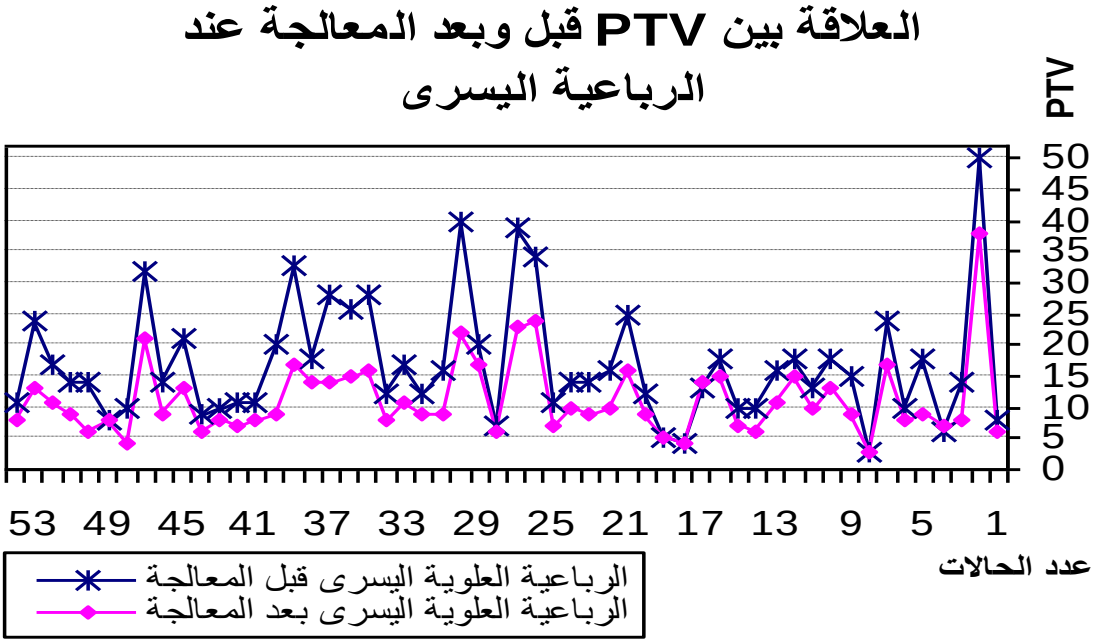
الجهاز المُستخدم في البحث ومبدأ عمله:

الـ Periotest هو جهاز الكتروني لقياس الخواص التثبيتيّة والصفات الإخمادية للرباط حول السني [4]. حيث يُصدم السن بصادم مُقاد الكترونياً بمعدل أربع صدمات في الثانية، ويولّد الصادم قوة محدودة وثابتة. يتوقف الصادم نتيجة لمقاومة السن للانزياح، فكلما كان التوقف أسرع كان ثبات السن أكبر وبالتالي مقاومته للانزياح أكبر. وبالنتيجة فإن الـ **PTV** التي تظهر على الشاشة هي قيمة بيوفيزيائية ثابتة في الحالة الطبيعية، ووحدة قابلة للقياس وتكرار القياس لحالة الرباط. تمَّ القياس بتوجيه الصادم المتوضع ضمن قبضة الجهاز مباشرة باتجاه وسط السطح الدهليزي لتاج السن وعلى بعد 0.5 إلى 2 مم على أن يكون أفقياً بالنسبة لسطح الأرض وعمودياً على المحور الطولي للسن ± 15 درجة [20،25]. تمت دراسة نتائج الاختبار بالـ Periotest بالاعتماد على جدول أُعدَّ من قبل مصمم الجهاز وأُرفق مع تعليمات الاستخدام، والذي يقسم قراءات الجهاز حسب الدرجات المعتمدة للتعبير عن الحركة السنّيّة. وهذا الجدول يعتبر القيم بين (−08 و +09) معادلة للقيم الفيزيولوجية أي الطبيعية. كما أُخذت بعين الاعتبار المعايير التي اعتمدها Kern وزملاؤه [8].

أما عملية إعادة التقييم السريري بعد الانتهاء من خطوات المعالجة الفعلية فلقد تمت بإعادة الفحص السريري وحساب قيم المشعرات آنفة الذكر (PI, GI, PD, CAL).

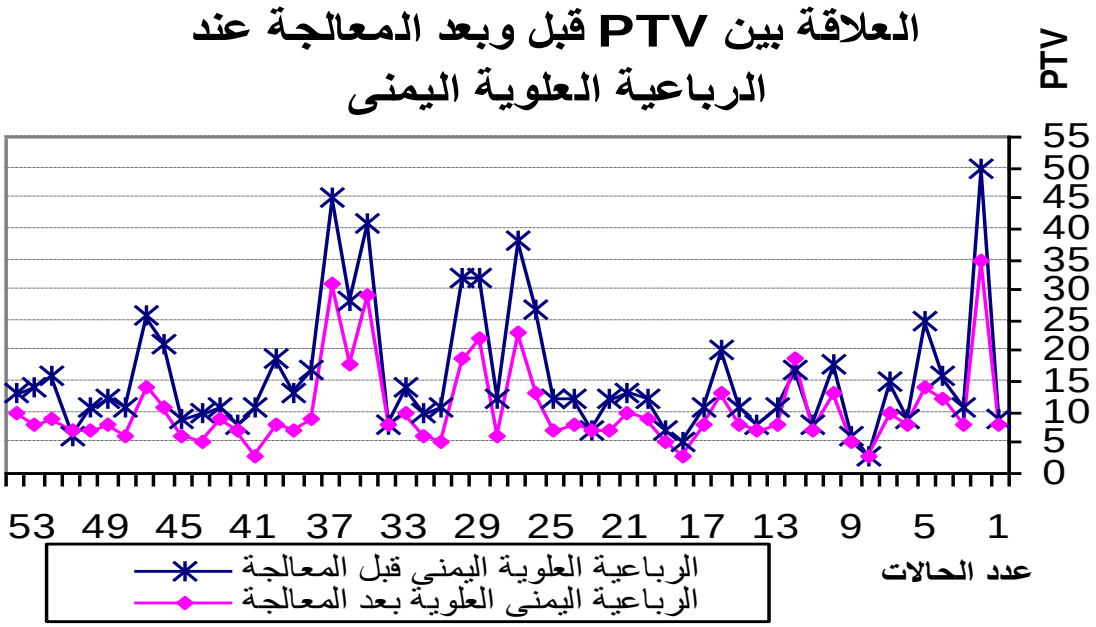
النتائج والمناقشة:

أظهر الفحص السريري للنسج حول السنّيّة قبل المعالجة تبايناً في الصورة السريرية، وبدا ذلك واضحاً من قيم المُشعرات التي استُخدمت لتوصيف الحالة السريرية. فمن ناحية حالة الصحّة الفمويّة تراوحت قيم مُشعر اللويحة بين 1,3 و 3,3، حيث بلغ متوسط مشعر اللويحة قبل المعالجة 2.5 ±0.8



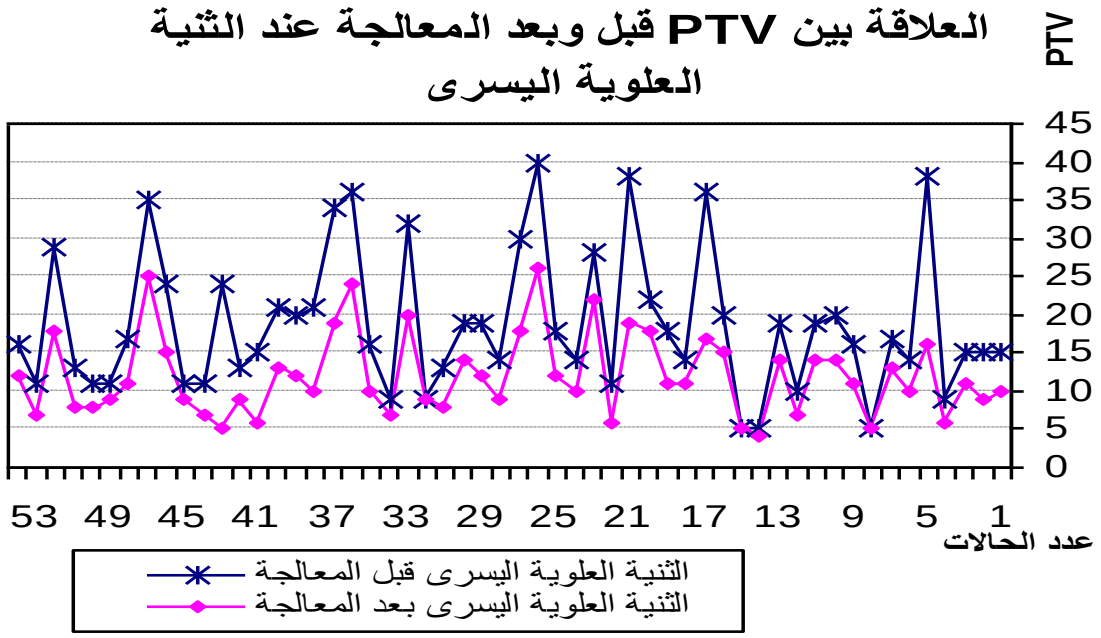
شكل (2) مخطط بياني لقيم الـ PTV قبل وبعد المعالجة للرباعية العلوية اليسرى

ويظهر من المخطط أنَّ قيم الـ PT قبل المعالجة تراوحت بين (3–50)، وبعد المعالجة (3–38).



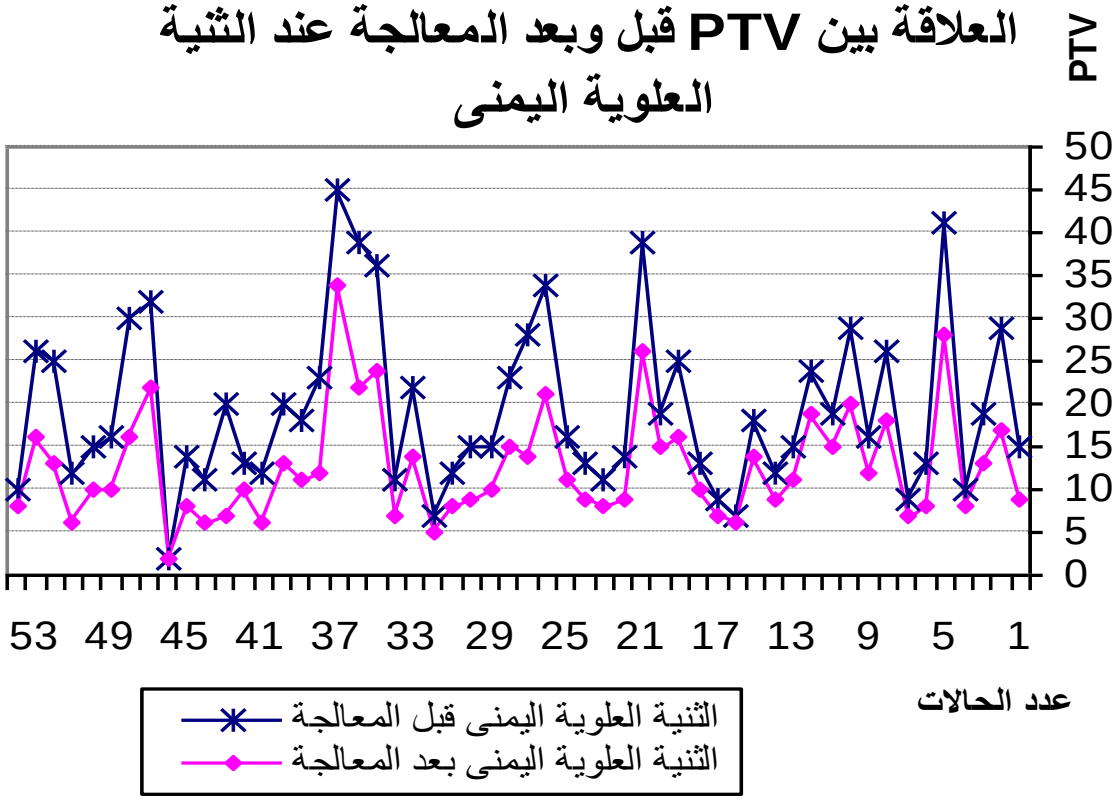
شكل (3) مخطط بياني لقيم الـ PTV قبل وبعد المعالجة للرباعية العلوية اليمنى

ويظهر من المخطط أنَّ قيم الـ PT قبل المعالجة تراوحت بين (2–45)، وبعد المعالجة (2–34).



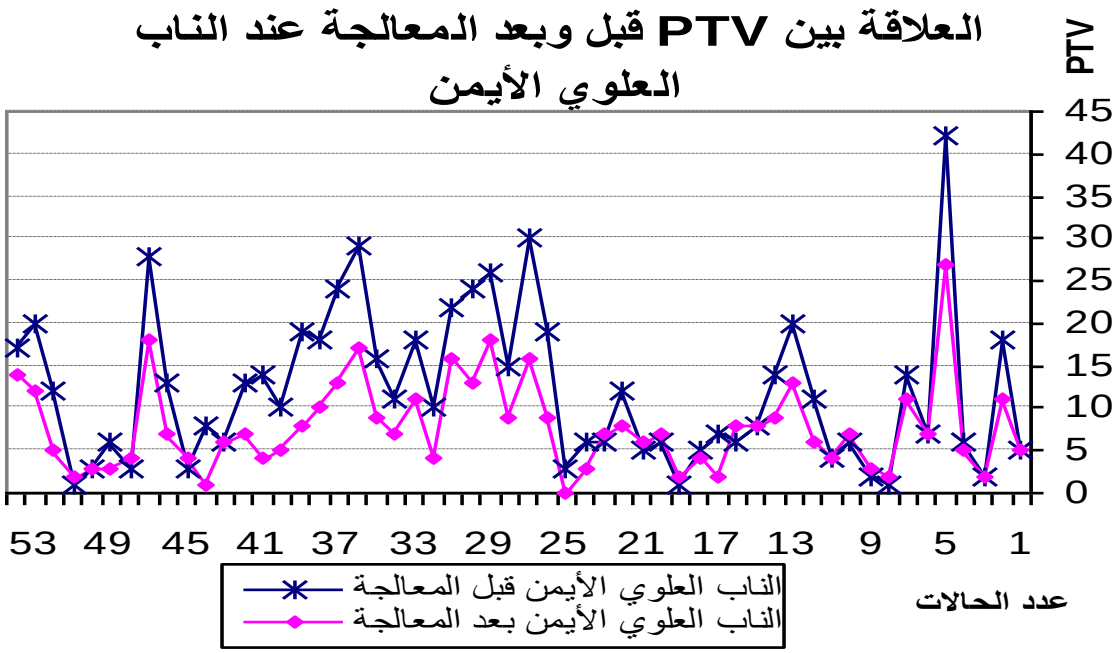
شكل (4) مخطط بياني لقيم الـ PTV قبل وبعد المعالجة للثنيّة العلوية اليسرى

ويظهر من المخطط أنَّ قيم الـ PT قبل المعالجة تراوحت بين (5–40)، وبعد المعالجة (4–26).



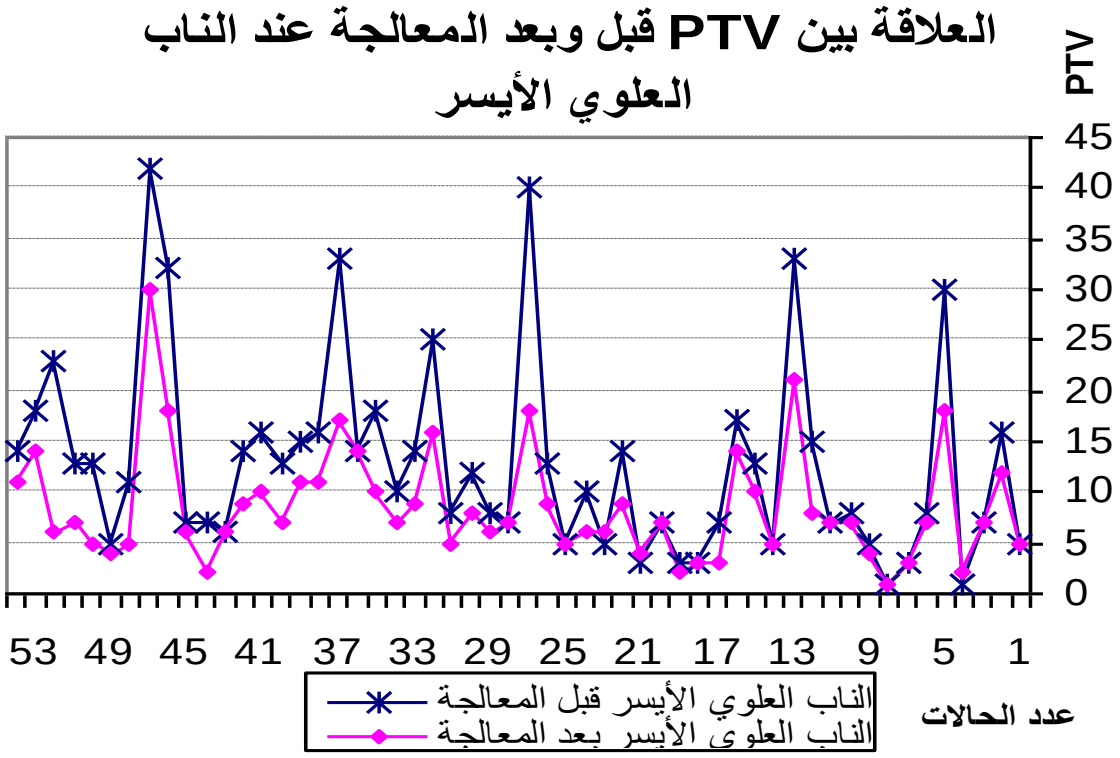
شكل (5) مخطط بياني لقيم الـ PTV قبل وبعد المعالجة للثنيّة العلوية اليمنى

ويظهر من المخطط أنَّ قيم الـ PT قبل المعالجة تراوحت بين (2–45)، وبعد المعالجة (2–34).



شكل (6) مخطط بياني لقيم الـ PTV قبل وبعد المعالجة للناب العلوي الأيمن

ويظهر من المخطط أنَّ قيم الـ PT قبل المعالجة تراوحت بين (0–43)، وبعد المعالجة (0–27).



شكل (7) مخطط بياني لقيم الـ PTV قبل وبعد المعالجة للناب العلوي الأيسر

ويظهر من المخطط أنَّ قيم الـ PT قبل المعالجة تراوحت بين (1–42)، وبعد المعالجة (1–30).

وعند حساب متوسط قيم المُشعر اللثوي (GI) كان مساوياً 0.6±1.8 حيث تراوحت قيمه بين 1.2 و 2.25، بينما تراوحت قيم أعماق السبر بين 2.4 و 5.4 بمتوسط قدره 4.1 ± 0.5 مم. أمّا متوسط مستوى الارتباط فقد كان مساوياً 1.1±5.4.

ومن جهة أخرى أظهر الاختبار الوظيفي بالـ Periotest للأسنان الستة الأمامية العلوية ارتفاعاً ملحوظاً عن مستوى القيم الطبيعية (−8، +9 كما مرَّ آنفاً)، وهذا ما يشير إلى التراجع الكبير في المقدرة التثبيتيّة لأربطة هذه الأسنان، أنظر الأشكال رقم (2−7). وكانت نسب القيم المُرتفعة مختلفة لكل من الأنياب والرباعيات والثنايا، فبالنسبة للأنياب العلوية (108) وجدت مرتفعة في 65 حالة، وللرباعيات في 98 وللثنايا في 102، أي أنَّه تمَّ تسجيل قيماً مرتفعة بالـ PTV لـ 265 سناً.

جدول (1) يبين العدد والنسبة المئوية لـ PTV الأسنان المصابة بالمرض حول السنّي التي تجاوزت قيمها المجال الطبيعي.

السن	ناب أيمن	رباعية يمنى	ثنية يمنى	ثنية يسرى	رباعية يسرى	ناب أيسر	الإجمالي	المجموع الكلي للأسنان المُختبرة
النسبة المئوية للـ PTV غير الطبيعية	55,5	90,7	96,2	94,4	90,7	62,9	81,7	100 %
عدد الأسنان	34	49	52	51	49	30	265	324

خلال ذلك لوحظ أنَّ الارتفاع الأكبر للـ PTV سُجّل عندما كانت قيم مستوى الارتباط وعمق السبر مرتفعة، حيث كان متوسط قيم أعماق السبر PD أكبر من 2.9 مم، ودرجة فقد الارتباط CAL أكبر من 3.7 مم. وفي الحالات الأخرى كانت قيم الـ PTV أعلى بقليل أو مساوية للقيم الطبيعية عندما كانت PD أصغر من 2.9 مم و CAL أصغر من 3.7 مم.

نتائج إعادة التقييم السريري بعد المعالجة:

مكّنت المعالجة غير الجراحية من تحسين الحالة السريرية للنسج حول السنّيّة، وهذا ما أشارت إليه قيم المُشعرات السريرية المستخدمة في البحث. ويُظهر الجدول (2) المتوسط العام والانحراف المعياري لقيم هذه المشعرات عند المرضى موضوع البحث. وكما هو واضح من الجدول، فلقد انخفض متوسط قيم مشعر اللويحة إلى حدٍ مقبولٍ. كما بلغ متوسط المشعر اللثوي 1,2 ومتوسط عمق السبر 2,4 مم ممّا يعني حدوث تراجعٍ ملحوظٍ في هذه القيم بالمقارنة مع مثيلاتها قبل بدء المعالجة. وانخفض متوسط مستوى الارتباط CAL انخفاضاً ملموساً من 1.1±5.4 مم إلى 1.0±3.7 مم.

وتُظهِر المخططات البيانية الـ **PTV** للأسنان التي شملها البحث تحسناً جيداً وتراجعاً واضحاً لهذه القيم بعد المعالجة بالنسبة لمجموعة الأسنان الستة لكل مريض أو لمجموعات الأسنان منفردة، انظر الأشكال (2−7).

ولدى اللجوء إلى الاختبارات الإحصائيّة للتأكد من الدلالة الإحصائيّة للقيم الناتجة، جرى حساب معامل الارتباط Correlation Coefficient بين القيم المسجّلة قبل وبعد المعالجة، فوجدناه عند قيم الأنياب

R= 0.9208 وللرباعيات R= 0.9427 وللثنايا R= 0.9233، وهي قيم مرتفعة جداً لهذا المعامل عند درجات الحرية* المأخوذة (N =106)، أي أنَّ الارتباط ذو دلالة معنوية مرتفعة ويعكس مدى تعبير هذه القيم عن قوة الارتباط.

جدول (2) المتوسط العام والانحراف المعياري لقيم المشعرات السنّيّة قبل وبعد المعالجة

قبل المعالجة Mean±SD		بعد المعالجة Mean± SD	اختبارT-Test
PI	0.8±2.1	0.4±0.8	معنوي*
GI	0.6±1.8	0.3±0.9	معنوي*
PD	0.5±4.1	0.7±2.4	معنوي*
CAL	1.1±5.4	1.0±3.7	معنوي*
* مؤشر الدلالة عند حد P≤ 0.05.			

إنَّ التغيّرات في نتائج قياسات الـ **PTV** لمجموعة الأسنان التي شملها البحث تمت وفق المعايير التي اعتمدها بعض الباحثين [8]، الذين اعتبروا انخفاض هذه القيم بمقدار خمس وحدات أو أكثر تحسناً في الأداء الوظيفي للسن. ولدى مراقبة نتائج 265 سناً كانت قيم الـ PTV عندها أعلى من الطبيعي، عادت وانخفضت بعد المعالجة لـ 148 سناً بمعدل أكثر من خمس درجات أي بنسبة مقدارها 55.6%. أي أنَّ انخفاض قيم الـ PTV لهذه الأسنان بقي أعلى من الطبيعي ولو أنّها تراجعت عن القيم الأوليّة. وهذا يعني أنَّ المعالجة حول السنّيّة لهذه المجموعة من الأسنان والتي سجّل فيها PD و CAL قيماً مرتفعة حققت تراجعاً في عمق السبر وكسباً في مستوى الارتباط كافيين لتحسين قدرة النُسج حول السنّيّة على مقاومة الإجهادات الوظيفية. أمّا بالنسبة لمجموعة الأسنان التي سجّل فيها متوسط الـ PD و CAL قيماً منخفضة (PD أقل من 2.9 ، و CAL أقل من 3.7) فإنَّ الإجراءات العلاجية ساهمت في إعادة الـ PTV إلى المجال الطبيعي. وعليه فإنَّ الإجراءات العلاجيّة في المراحل الأولى للإصابات حول السنّية أدت إلى تحقيق نتائج إيجابيّة، تمثلت في تحسين الأداء الوظيفي للأسنان المصابة. ومن هنا تأتي أهمية التشخيص المبكّر للإصابات حول السنّيّة. وتتفق النتائج التي أظهرتها الدراسة مع ما توصل إليه آخرون استخدموا الجهاز [25،22،10]، وخلصوا إلى أهميّة التشخيص المُبكر لوضع خطة المعالجة للنسج حول السنّيّة، واعتبروا الـ Periotest جهاز خاص مطوّر لتشخيص هذه الإصابات.

في التهابات النسج الداعمة الموضّعة المُسبّبِة بعوامل مخرّشة موضعيّة حققت المعالجة نتائج أفضل إن تراجع قيم **PTV** بفعل المعالجة في الإصابات الموضّعة كان كبيراً (من 5–15 وحدة قياس) أي إنَّه بالإمكان الوصول إلى نتائج أفضل تجلّت بتراجع الـ PTV لمستوياتٍ أخفض.

إنَّ تحقيق نتائج سريرية (إنقاص عمق السبر، الكسب في مستوى الارتباط) جيّدة بفعل المعالجة وإنْ أسهم بخفض ألـ PTV إلا أنَّ هذا الانخفاض لم يتناسب طرداً مع التحسّن السريري. ويمكن تفسير ذلك بوجود عوامل كثيرة أخرى تؤثّر على الحالة الوظيفيّة للرباط (وضع الأسنان في الإطباق– العمر– طول الجذر– مساحة الدعم العظمي المتبقي .....).

* تعطى درجات الحرية بطرح عدد العوامل الداخلة من العدد الكلّي للعيّنات أي 108–2= 106، وكلّما كانت درجات الحريّة كبيرة كانت دقة التمثيل عالية.

ومن جهة أخرى فإنّ الـ PTV لكل سن تتعلق بالمقدرة التثبيتية للجهاز الداعم له. وهي قيمة قابلة للقياس، وتتأثر بالتغيرات المرضية في النسج حول السنّيّة، وتتعلّق بقابليّته للحركة. لكنها ليست نتيجة لقياس تقليدي للحركة السنّيّة.

إنَّ Periotest هو أحد أجهزة الاختبار الوظيفي للصفات الإخمادية للقوى التي يتعرض لها الرباط، وهذه القياسات دقيقة وحساسة وتعطي قراءات اتوماتيكية يمكن أن نصفها بأنّها موضوعية. ويسمح استخدامه بتقليل الإزعاج بالتعرض للأشعّة ومتابعة إجراءات المعالجة والوقاية، ويتميز بسهولة الأداء وإمكانية تجنب الخطأ في القياس وتقليل أثر العامل الشخصي.

الاستنتاجات والتوصيات:

- يظهر البحث إمكانية الاستخدام الواسع لهذا الجهاز في تقييم و مراقبة الحالة الوظيفية للجهاز الداعم للسن وتأثرها بالعوامل الإمراضية المختلفة.
- يؤكد البحث من خلال نتائجه أنَّ التحسّن السريري الذي طرأ على حالة النسج حول السنّيّة نتيجة للمعالجة أنعكس إيجاباً على الحالة الوظيفية،ة وظهر ذلك من خلال انخفاض الـ PTV.
- يبين البحث الضرورة والحاجة إلى متابعة الدراسات والاختبارات الوظيفيّة للرباط حول السنّي في حالات مرضيّة مختلفة.

المراجع:

1) ANDERSON, M.; Mackie, I.; Worthington, H.- *The Periotest in traumatology*. Part I: *Does it have the properties necessary for use as clinical device and can the measurements be interpreted.* Dent Traumatol, 19 (4), 2003, pp 214-217.
2) BURKLAND, GA; Heely, JD;Irving, JT; - *A histological study of regeneration of the completely disrupted periodontal ligament in a rat*. Arch Oral Biol; 21; 1967, pp 349-54
3) DARGO, C. J.; - *A prospective study to assess osseointegration of endosseous implants with the periotest instrument.* Inter. J. of Oral a. Max.fac. Imp.; 15, 2000; pp389-395.
4) Gulden Medizintechnik - *Periotest-Gebrauchsanweisung erst lesen, dann starten*. 1998
5) Gulden Medizintechnik - *Periotest- für objektive Sicherheit. Gerätprospekt.* ; 1998.
6) HAM, A J. - *Vergleichende Untersuchung des Periodontometrie- und des Periotestverfahren unter Berücksichtigung manueller Beweglchkeitsbefunde.* Köln; Med. Fak.; Diss. 1990.
7) JAKSTSTH, H; Offenbächer, T; Geniser, A; (1991): DerEinfluss äußerer Randbedingungen auf das Ergebnis der Periotest-Messung. Eine in vitro- und in vivo- Untersuchung. Zahnärztl. WeltRe.; 100 (12); 043-046.
8) KERN, M.; Wagner, B. - *Periodontal findings in patients 10 years after insertion of removable partial dentures.* Journal of Oral Rehabilitation, 28; 2001; 991-997.
9) KOCHER, T; Plagmann, H C; Hein, R; Brennicke, C.- *Über den Einsatz Periotestesgerätes zur Früherfassung expermentell erzeugter paradontaler Veränderungen.* Dtsch. Zahnärztl. Z; 44 (7); 1989; 493-495.
10) LASTER, L; Landenbach, K J; Stoller, N. H. - *An evaluation of clinical tooth mobility measurement.* J Periodontal; 46; 1975; 603-607.
11) LÖE, H.; Silness, J. - *Periodontal disease in pregnancy. I. Prevalence and severity.* Acta Odontol Scand; 21; 1963; 533-551.
12) LUKAS, D; Meyle, J; Stadler, H R; Schulte, W; - *Periotestvalues and occlusion.* Online. Htttp://w210.ub.unituebingen.de//dbt/volltexte/2001/284/,2001; VIII-7.

13) MACKIE, I.; Ghrebi, S.; Worthington, H. - *Measurement of tooth mobility in children using the periotest.* Endod. Dent. Traumatol.;19; 1996; 214-221.
14) MANZ, MC; Moriss, H F; Ochi, S. - *An evaluation of Periotest system. Part II: Reliability and repeatability of instruments.* Dental Implant Research Group (Planing Committee); Implant Dent. (United States) Fall; (3); 1992; 221-226.
15) MIYASHIN, M; Kato, J; Takagi, Y. - *Tissues reactions after experimental luxation injuries in immature rat teeth.* Endod. Dent. Traumatol.; 7; 1991; 26-35
16) NINDERMEIER, W.; Diebgen, T L; Pavia, V. - *Vergleichende Untersuchungen zur mechano-elektronischen Bestimmung der Zahnbeweglichkeit.* Dtsch. Zahärztl. Z.; 44; 1989; 774-776.
17) OHLROGGE, H. H. - *Die Abhägigkeit des " Periotest " von Wurzelform und Wurzelquerschnitt.* Dtsch. Zahnärztl. Z.; 44 (5); 1989; 380-382.
18) ROSENBERG, D.; Quiryen, M; Von Steeneberghe, D.; naert. I. E.; Trico, J; Nys, M. - *A method for assessing the damping characteristics of periodontal tissue: Goals and limitations.* Quintessence Int.; 26 (3); 1995; 191-197.
19) SCHULTE, W. - *Was leistet das Periotestverfahren heute?* Dtsch. Zahnärztl. Z.; 40; 1985; 705-706.
20) SCHULTE, W. - *Der Periotest Paradontal-Status.* Zahnärztl. Mitt.; 76 (12); 1986; 1409-1414.
21) SCHULTE, W. - *Okklusal-paradontale Belastung ist jetzt quantitativ messbar: eine neue Anwendung des Periotest-Verfahren.* Zahnärztl. Mitt.; 78 (5); 1988; 474-484.
22) SCHULTE, W.- *Das Periotestverfahren.* In: Ketterl W. (Hrsg.): Deutscher Zahnärztekalender; 48 Jahrgang, Carl Hanser, Münschen_ Wien.; 1989; 106-126.
23) SCHULTE, W.; D'Hoedt, B.; Lukas, D.; Mauzn, M.; Steppeler, M. - *Periotest for measuring periodontal characteristics-correlation with bone loss.* J Periodont Res.; 1992; 27, 187-190.
24) SCHULTE, W.; D'Hoedt, B.; Lukas, D.; Mühlbradt, T.; Schulu, F.; Bretschi, J.; Frey, D.; Gudat, H.; König, M.; Markl, M.; Quante, F.; Schief, A.; Topkaya, A. - *Periotest – neues Messverfahren der Funktion des Paradontiums.* Zahnärztl. Mitt.; 11; 1983; 1229-1240.
25) SCHULETE, W.; Lukas, D. - *The Periotest method.* Int. Dent. J.; 42; 1992; 433-440.
26) SCHULTE, W.; Lukas, D.; Ernsrt, E. - *Periotestwerte und und Beweglichkeit paradontal erkrankte Zähne –ine vergleichende Untersuchung.* Quintessenz; 42, (8); 1992; 1255-1263.
27) SCHULTE, W.;Wagner, E. - *Periotest zur quantitativen Betimmung der okklusalen Belastung.* Dtsch. Zahnärztl. Z.; 45 (7); 1990; 394-399.
28) SCHWARZ, F.; Sculean, A.; Georg, T.; Reich, E. - *Periodontal Treatment With an ER:YAG Laser Compared to Clinical Study*. Journal of Periodontology; 2001; 361-367.
29) SILNESS, J; Löe, H. - *Periodontal disease in pregnancy. II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition.* Acta Odontol Scand; 22; 1964; 112-135.