مجلة جامعة حماة
سلسلة العلوم الطبية والصحية
المجلد الأول – العدد الأول - 2026

Journal of Hama University
Series of Medical And Health Sciences
vol.1 –No.1-2026

تقييم استخدام إسمنتات سيليكات الكالسيوم الهيدروليكية المُعدلة بالراتنج في بتر لب الأرحاء المؤقتة

عبد الرحمن الطرن * د. خالد قبش **

(الإيداع: 22 حزيران 2026، القبول: 30 آب 2026)

الملخص

المقدمة: ثيراكال بي تي (Theracal PT) هي وحيد تماثر كاره للماء يحتوي على جزيئات سيليكات ثلاثي الكالسيوم التي تساعد على تكوين جسور العاج بإطلاق الكالسيوم. بالمقارنة مع المواد الأخرى القائمة على السيليكات.

الهدف: هدف الدراسة الحالية مقارنة معدل النجاح السريري والشعاعي لبتر اللب باستخدام ثيراكال بي تي بالمقارنة مع بتر اللب التقليدي باستخدام الفورموكريزول.

المواد والطرائق: تضمنت عينة الدراسة 50 رحى مؤقتة سفلية استُطب بتر لبها عند أطفال إيجابيي السلوك بعمر 5-8 سنوات. قُسمت العينة إلى مجموعتين متساويتين (n = 25). تم إجراء بتر اللب بالفورموكريزول لأسنان المجموعة الأولى (المجموعة الضابطة)، بينما طُبقت مادة ثيراكال بي تي أثناء بتر لب أسنان المجموعة الثانية. تم إجراء التقييم السريري والشعاعي بعد 6 أشهر.

النتائج: أظهرت النتائج، بعد 6 أشهر، أن نسبة النجاح السريري بلغت 100% لكلا المجموعتين دون تسجيل أي أعراض سريرية. في المقابل، أظهر التقييم الشعاعي وجود حالتي فشل شعاعي في مجموعة الفورموكريزول (امتصاص داخلي، وشفافية مفترق جذور)، وخمس حالات فشل شعاعي في مجموعة ثيراكال بي تي (ثلاث حالات امتصاص داخلي، وحالتي شفافية مفترق جذور)، ولم تظهر الاختبارات الإحصائية وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين ($p > 0.05$).

الاستنتاج: نوصي باستخدام مادة ثيراكال بي تي في بتر لب الأسنان المؤقتة؛ فهي تقدم نتائج سريرية وشعاعية مُرضية وقابلة للمقارنة مع تلك الخاصة بالفورموكريزول.

الكلمات المفتاحية: بتر اللب، الفورموكريزول، ثيراكال بي تي

* طالب ماجستير – قسم طب أسنان الأطفال – كلية طب الأسنان – جامعة حماة – حماة – سورية
**مدرس في قسم طب أسنان الأطفال - قسم طب أسنان الأطفال – كلية طب الأسنان – جامعة حماة – حماة – سورية

Journal of Hama University
Series of Medical And Health Sciences
vol.1 –No.1-2026

مجلة جامعة حماة
سلسلة العلوم الطبية والصحية
المجلد الأول – العدد الأول - 2026

Evaluating The Use of Resin Modified Hydraulic Calcium Silicate Cements in Pulpotomy of Primary Teeth

Abdalruhman Altoron* Dr. Khaled Kabbesh**

(Received: 24 June 2026, Accepted: 30 August 2026)

Abstract

Background: Theracal PT is a hydrophobic monomer containing tricalcium silicate particles that promote dentin bridge formation by releasing calcium ions, distinguishing it from other silicate-based materials.
Objective: This study aimed to compare the clinical and radiographic success rates of pulpotomy using Theracal PT with those of conventional pulpotomy using formocresol.
Materials and Methods: The study sample consisted of 50 primary molars requiring pulpotomy in well-behaved children aged 5 to 8 years. The sample was divided into two equal groups (n = 25). Pulpotomy was performed using formocresol on the teeth in the first group (control group), while Theracal PT was applied during pulpotomy in the second group. Clinical and radiographic evaluations were conducted after 6 months.
Results: At the 6-month follow-up, the clinical success rate was 100% for both groups, with no clinical symptoms recorded. In contrast, the radiographic evaluation revealed two cases of radiographic failure in the formocresol group (internal resorption and furcation radiolucency) and five cases of radiographic failure in the Theracal PT group (three cases of internal resorption and two cases of furcation radiolucency). Statistical tests showed no statistically significant differences between the two groups ($p > 0.05$).
Conclusion: We recommend the use of Theracal PT for primary dental pulpotomy, as it provides satisfactory clinical and radiographic outcomes comparable to those of formocresol.

Keywords: Pulpotomy, Formocresol, Theracal PT

*Postgraduate Student, Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Hama University, Syria.
**Teacher, Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Hama University, Syria.

1. المقدمة Introduction:

يُعرّف النخر السني (Dental caries) بأنه مرضٌ مُعدٍ ومتعدد العوامل، وهو أكثر الأمراض المزمنة شيوعاً بين الأطفال (Bossù et al., 2020). رغم الاستراتيجيات الوقائية المتبعة في الدول المتقدمة، يتعرض العديد من الأطفال للنخور السنية (Vos, 2017). يعد الحفاظ على الأسنان المؤقتة (Primary teeth) حتى بزوغ الأسنان الدائمة أمراً ضرورياً نظراً لدورها في تحديد شكل القوس السنية، والاعتبارات الجمالية، ومشاكل النطق، ووظيفة المضغ لدى الأطفال (Guo et al., 2023). نظراً للاختلافات البنيوية بين الأسنان المؤقتة والأسنان الدائمة، مثل اتساع الحجرة اللبية، وطول القرون اللبية، وقلة ثخانة العاج والميناء، تتطور نخور هذه الأسنان بشكل أسرع ويُعرّض اللب للخطر. لذا، يُعدّ العلاج الفعال والمبكر إلزامياً. ومن العلاجات الشائعة للحفاظ على الأسنان المؤقتة، حتى سقوطها الطبيعي، بتر اللب (Pulpotomy) (El Meligy et al., 2016).

بتر اللب هو إجراء يُزال فيه اللب التاجي الملتهب بالكامل، مع الحفاظ على أنسجة اللب الجذرية الحيوية، ويُغطى بمادة مثالية للب (Jha et al., 2021). يجب أن تكون المادة المثالية قاتلة للجراثيم، وغير ضارة باللب والبنية المحيطة به، وتُعزز شفاء اللب، ولا تمنع امتصاص الجذور الفيزيولوجي للأسنان المؤقتة. لم يتم تحديد مادة بتر اللب المثالية بعد (Ahmadi et al., 2020).

بفضل سهولة استخدامه وخصائصه المضادة للجراثيم، أصبح الفورموكريزول أكثر مواد بتر اللب شيوعًا، بمعدل نجاح يتراوح بين 76% و97% (Lin & Lin, 2020). ومع ذلك، ثمة مخاوف بشأن سميته، وقدرته على إحداث الطفرات الجينية، واحتمالية تسببه في السرطان عند استخدامه بجرعات عالية لدى البشر (Casas et al., 2005). ونتيجةً لذلك، تم تقييم مواد تغطية مختلفة لبتر لب الأسنان المؤقتة (Vargas et al., 2006). ومن المواد المقترحة لتغطية لب الأسنان المؤقتة أسمنتات سيليكات الكالسيوم الهيدروليكية (Hydraulic calcium silicate cements).

طُوّرت TheraCal LC كإحدى أنواع أسمنتات سيليكات الكالسيوم الهيدروليكية ضوئية التصلب عام 2011 لمعالجة ضعف التصاق مواد سيليكات الكالسيوم بالراتنجات في عملية الترميم النهائية، إلا أنها عانت من آثار سمية خلوية أدت لانخفاض نسبة نجاح المعالجة. أدى تطبيق TheraCal LC على اللب مباشرةً إلى التهاب أولي تجلى بعدم انتظام النسج اللبية وتشكل نسج متمعدنة متفرقة تحت المادة. إن تفاعل تصلب سيليكات الكالسيوم هو تفاعل إماهة ينتج ماءات الكالسيوم كمنتج ثانوي. تبين أن تفاعل TheraCal LC غير مكتمل حتى بعد أسبوعين من تطبيقه على اللب مما يؤدي إلى تحرير أقل لشوارد الكالسيوم وبالتالي ضعف في تشكل جسر عاجي (Bakhtiar et al., 2017).

في عام 2019، تم طرح مادة سيليكات ثلاثي كالسيوم جديدة، مُعدّلة بالراتنج وثنائية التصلب، باسم **ثيراكال بي تي** (Theracal PT)، لإجراءات بتر اللب على الأسنان الدائمة الفتية، بالإضافة إلى تغطية اللب المباشرة وغير المباشرة (Sanz et al., 2021). وهي وحيد تماثر كاره للماء يحتوي على جزيئات سيليكات ثلاثي الكالسيوم التي تساعد على تكوين جسور العاج بإطلاق الكالسيوم (Dawood et al., 2017). كانت الغاية من تطويرها تجاوز قضايا السمية التي ارتبطت مع TheraCal LC والناتجة عن وحيدات التماثر غير المتفاعلة. أظهرت الدراسات على الخلايا الجذعية أن ثيراكال بي تي تتمتع بتقبل حيوي يماثل MTA، نظرًا لارتفاع قابلية الخلايا للبقاء، ومعدلات هجرتها، والالتصاق الخلوي، وانخفاض مخاطر تموت الخلايا، وهي جميعها عوامل حاسمة تؤثر على الشفاء بعد إصابة اللب (Rodríguez-Lozano et al., 2021).

تتوفر ثيراكال بي تي تجارياً في محقنة، مما يجعلها سهلة الاستخدام؛ وهذا ما يجعل ثيراكال بي تي خياراً جيداً للأطفال الذين لا يتحملون الزيارات الطويلة، وقد يفقدون التعاون مع مرور الوقت (Peskersoy et al., 2020).

2. الهدف من الدراسة Aim of the study:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1. تقدير نسبة النجاح السريري والشعاعي للفورموكريزول.
2. تقدير نسبة النجاح السريري والشعاعي لمادة ثيراكال بي تي.

وذلك لتقويم كل من الأداء السريري والشعاعي لكلتا المادتين وتقرير فيما إذا كانت تصلح بديلاً مناسباً للفورموكريزول أثناء بتر لب الأسنان المؤقتة.

3. المواد والطرائق Materials and methods:

نُفذت الدراسة في عيادات الدراسات العليا – قسم طب أسنان الأطفال في كلية طب الأسنان – جامعة حماة. وتألفت عينة الدراسة من 50 حالة بتر لأرحاء مؤقتة عند أطفال بعمر يتراوح بين (5-8) سنوات تم اختيارهم وفق المعايير التالية:

معايير التضمين Inclusion Criteria:

- أن يكون الطفل ايجابياً أو إيجابي واضح حسب تصنيف (Frankel) ولا يشكو من أي مشكلة تحول دون معالجة اللب.
- إمكانية ترميم السن.
- انكشافات لبية أثناء تجريف النخر على كرسي المعالجة السنية دون أعراض سابقة لإصابة لبية.
- أن يبدي النسيج اللبي الجذري نزفاً دموياً أحمراً قاني قابل للإرقاء خلال 5 دقائق بعد إزالة اللب التاجي وفي حال استمرار النزف أو كون النزف قاتم يتم استبعاد السن.
- ألا يزيد امتصاص الجذور الفيزيولوجي في حال وجوده عن الثلث الذروي.

- غياب العلامات الشعاعية الدالة على التموت اللبي؛ الشفوفية الشعاعية حول الذروية، الشفوفية الشعاعية لمنطقة مفترق الجذور، أو امتصاص الجذور الخارجي أو الداخلي.

معايير الاستبعاد Exclusion Criteria:

- الأطفال بسلوك سلبي وسلبي واضح حسب تصنيف (Frankel).
- الحركة السنية الزائدة.
- الحساسية اتجاه القرع.
- الانتباج أو وجود ناسور مجاور.
- نز قيحي من الميزاب اللثوي.
- وجود قصة لألم عفوي أو مستمر بعد زوال التحريض إذا كان مثاراً.

مادة ثيراكال بي تي المُستخدمة في الدراسة:

قُدّمُتْ من قبل شركة (Bisco) عام 2020 مادة (الشكل رقم 1)؛ يتكون أساس هذه المادة من سيليكات الكالسيوم المتقبل حيويًا والمعدل بالراتنج ذات التصلب الثنائي (ضوئي _كيميائي)، مما يسمح بوضع المادة الترميمة بشكل مباشر. تتألف هذه المادة من محقنة تحوي في داخلها على مسلكين اسطوانيين منفصلين حيث أنه المسلك الأول يحوي على الأساس (Base) والمسلك الثاني يحوي على المحفز أو المسرع (Catalyst) مع رؤوس مخصصة للمزج والحقن.

الشكل رقم 1: مادة ثيراكال بي تي

طريقة إجراء بتر اللب:

بعد أخذ صورة شعاعية تشخيصية للتأكد من استطباب المعالجة، تم اجراء بتر اللب تبعاً للخطوات التالية: (Nguyen et al., 2017)

1. وضع جل تخدير موضعي (بنزوكائين) على كرية قطنية صغيرة ثم القيام بالتخدير الموضعي أو الناحي المناسب.
2. تطبيق الحاجز المطاطي لتحقيق العزل.
3. تخطيط الحدود الخارجية للحفرة باستخدام السنابل الماسية الكروية المثبتة على قبضة عالية السرعة مع تبريد مائي جيد.
4. تجريف النخر السني بشكل كامل باستخدام سنابل تجريف مثبتة على قبضة ذات سرعة بطيئة.
5. إزالة كامل سقف الحجرة اللبية بعد انكشاف اللب.
6. إزالة اللب التاجي باستخدام سنبلة كروية معقمة مثبتة على قبضة ذات سرعة بطيئة.
7. وضعت كرية قطنية معقمة مرطبة بالسالين فوق اللب لمدة 5 دقائق للمساعدة على التخثر.
8. وضعت كرية قطنية مبللة بالفورموكريزول بلطف لمدة 5 دقائق لتثبيت الطبقة السطحية من اللب.
9. طبق إسمنت أكسيد الزنك والأوجينول لختم قعر الحجرة اللبية.
10. رمم السن بالأسمنت الزجاجي الشاردي ضوئي التصلب.
11. رمم السن بواسطة تيجان الفولاذ اللاصدئ.

أما في مجموعة ثيراكال بي تي، طبقت مادة ثيراكال بي تي بثخانة 2 ملم في قعر الحجر اللب وفوق القسم التاجي من اللب الجذري مباشرةً، ثم صلبت لمدة 10 ثوانٍ، وذلك بعد تنفيذ خطوات بتر اللب السابق ذكرها.

تقييم النجاح والمتابعة:

تمت المتابعة السريرية والشعاعية للأسنان المعالجة بعد 6 أشهر لتحري النجاح أو الفشل سريرياً وشعاعياً.

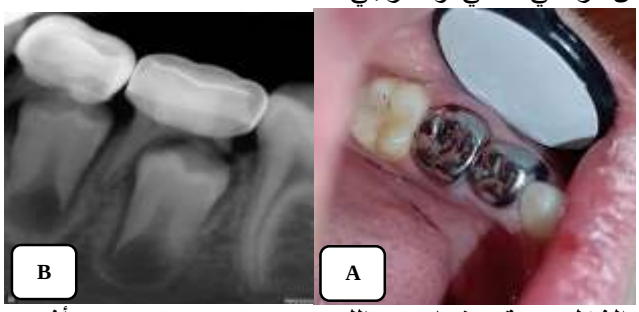
معايير النجاح السريري: (الشكل 2)

- لا وجود لأي ألم عفوي أو مثار.
- نسج رخوة سليمة ولا وجود لأي احمرار لثوي أو انتباج أو ناسور مرافق للسن.

- حركة سنية فيزيولوجية مع عدم وجود حساسية اتجاه القرع.

معايير النجاح الشعاعي: (الشكل 2)

- لا وجود لشفوفية شعاعية حول ذروية.
- لا وجود لشفوفية شعاعية في منطقة مفترق الجذور.
- لا وجود لامتصاص مرضي داخلي أو خارجي.



الشكل 2: تقييم نجاح بتر اللب بـ Theracl PT بعد 6 أشهر
A: نجاح سريري؛ B: فشل شعاعي

طرائق الدراسة الإحصائية:

نُفذتْ الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS (Version 25 SPSS Inc., Chicago, USA). اختُبِرَتْ الدلالة الإحصائية للفروق في تكرارات نجاح بتر اللب سريرياً وشعاعياً باستخدام اختبار (Mann-Whitney U)، حسب المادة المستخدمة. وذلك بسبّب تحقيق عينة الدراسة لشروط ذاك الاختبار (الاستقلالية، والتوزع غير الطبيعي). وهذا ما أكدته اختبارات (Chi-square)، و(Kolmogorov-Smirnov) و(Shapiro-Wilk) على الترتيب.
مستوى الثقة المستخدم في كافة الاختبارات المجراة في الدراسة الحالية هو 95%.

4. النتائج Results:

يوضح (الجدول 1) التكرارات والنسب المئوية لنجاح بتر اللب سريرياً وشعاعياً بعد ستة أشهر من المتابعة لكل مجموعة من مجموعات الدراسة.

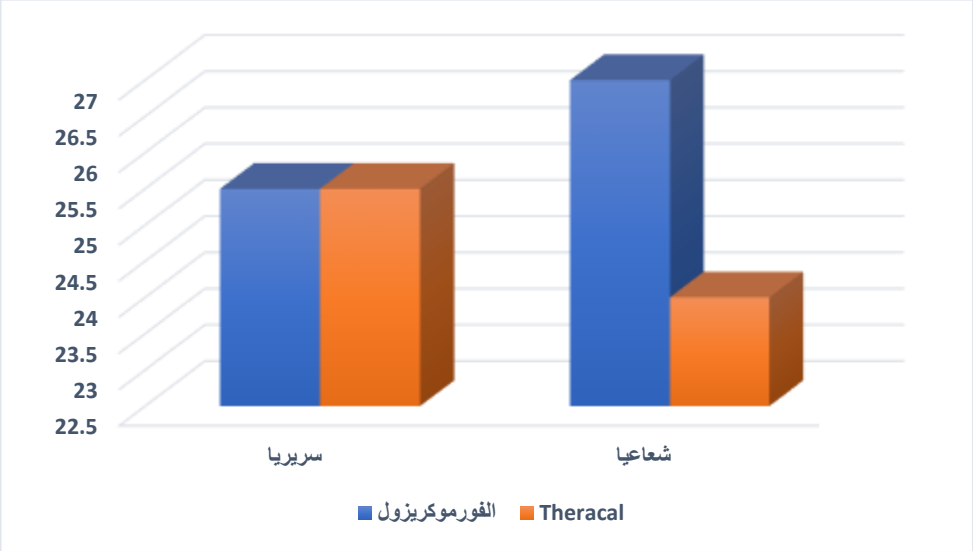
الجدول 1: التكرارات والنسب المئوية لنجاح بتر اللب سريرياً وشعاعياً لكل مجموعة من مجموعات الدراسة بعد ستة أشهر من المتابعة

وصف المجموعة		عدد العينات	النتيجة	التكرار	النسبة المئوية	الإجمالي
مادة بتر اللب	التقييم					
الفورموكر يزول	سريرياً	25	نجاح	25	100%	100%
			فشل	0	-	
	شعاعياً	25	نجاح	23	92.0%	100%
			فشل	2	8.0%	
ثيراكال بي تي	سريرياً	25	نجاح	25	100%	100%
			فشل	0	-	
	شعاعياً	25	نجاح	20	80.0%	100%
			فشل	5	20.0%	

توزعت حالات الفشل بعد 6 أشهر من المتابعة حالتين في مجموعة الفورموكريزول و(5) حالات في مجموعة ثيراكال بي تي كالآتي:

- **شفافية شعاعية حول ذروية:** لم تشاهد أي حالة.
- **امتصاص داخلي:** لم تشاهد أي حالة.
- **امتصاص خارجي:** حالة واحدة في مجموعة الفورموكريزول بنسبة (4%) و(3) حالات في مجموعة ثيراكال بي تي بنسبة (12%).
- **توسع مسافة رباطية:** لم تشاهد أي حالة.
- **إصابة مفترق الجذور:** حالة واحدة في مجموعة الفورموكريزول بنسبة (4%) وحالتين في مجموعة ثيراكال بي تي بنسبة (8%).

أُجري أولاً حساب متوسط الرتب لتكرارات نجاح بتر اللب سريرياً وشعاعياً – كلٌّ على حدىً - وفق المادة المستخدمة بعد ستة أشهر من المتابعة (المخطط البياني 1) ومِن ثم تم إجراء اختبار (Mann-Whitney U) (الجدول 2):



المخطط البياني 1: متوسط الرتب لتكرارات نجاح بتر اللب سريرياً وشعاعياً بعد ستة أشهر من المتابعة – كلٌّ على حدىً - وفق المادة المستخدمة

الجدول 2: نتائج اختبار (Mann-Whitney U) لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نجاح بتر اللب وفق المادة المستخدمة بعد ستة أشهر من المتابعة

المتغير المدروس: معدل نجاح بتر اللب وفق المادة المستخدمة									
التقييم	مادة بتر اللب	عدد العينات	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة مربع كاي	درجات الحرية	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
سريرياً	الفورموكريزول	25	25.50	637.50	-	1	312.50	1.000	لا يوجد فروق دالة
	ثيراكال بي تي	25	25.50	637.50					
شعاعياً	الفورموكريزول	25	27.00	675.00	-	1	275.00	.226	لا يوجد فروق دالة
	ثيراكال بي تي	25	24.00	600.00					

يظهر (الجدول 2) أن:

قيمة مستوى الدلالة (1.000) أكبر من القيمة الجدولية (0.05) عند مقارنة تكرارات نجاح بتر اللب سريرياً بين مجموعة الفورموكريزول ومجموعة ثيراكال بي تي بعد ستة أشهر من المتابعة. أي أنه عند مستوى الثقة (95%)، لا توجد فروق دالة إحصائياً في معدل نجاح بتر اللب بين مجموعة الفورموكريزول ومجموعة ثيراكال بي تي عند التقييم السريري بعد ستة أشهر من المتابعة.

قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة الجدولية (0.05) عند مقارنة تكرارات نجاح بتر اللب شعاعياً بين مجموعة الفورموكريزول ومجموعة ثيراكال بي تي بعد ستة أشهر من المتابعة. أي أنه عند مستوى الثقة (95%)، لا توجد فروق دالة

إحصائياً في معدل نجاح بتر اللب بين مجموعة الفورموكريزول ومجموعة ثيراكال بي تي عند التقييم الشعاعي بعد ستة أشهر من المتابعة.

بالنظر إلى (المخطط البياني 1)، الذي يوضح معدل نجاح بتر اللب بعد ستة أشهر من المتابعة، نلاحظ وجود تطابق تام في معدل نجاح بتر اللب السريري بين مجموعة الفورموكريزول ومجموعة ثيراكال بي تي بعد ستة أشهر من المتابعة. كما يُلاحظ وجود ارتفاع غير دال إحصائياً في معدل نجاح بتر اللب الشعاعي عن تطبيق الفورموكريزول مقارنةً بتطبيق ثيراكال بي تي.

5. المناقشة Discussion:

تاريخياً، اعتُبر الفورموكريزول المعيار الذهبي لبتر لب الأسنان المؤقتة، نظراً لفعاليته المضادة للجراثيم وقدرته على منع الانحلال الذاتي للنسيج اللبي (Myers et al., 1983). إلا أن مخاطر السمية الجهازية والموضعية حثّت للبحث عن بدائل أخرى (Issrani et al., 2023). في الآونة الأخيرة، طُرحت مادة راتنجية جديدة لعلاج اللب السني، وهي ثيراكال بي تي (Nowak et al., 2018). بالمقارنة مع مادة MTA وغيرها من المواد التقليدية القائمة على ماءات الكالسيوم (Ca(OH)2)، فإن ثيراكال بي تي أقل ذوبانًا، وأسهل في الاستخدام، ويمكن تطبيقها بواسطة محقنة، وتُطلق كمية أكبر من أيونات الكالسيوم (Gandolfi et al., 2012). لا يتطلب استخدام ثيراكال بي تي أي مزج. بعد ذلك، يمكن وضعها بدقة وتصليبها فورًا في الحجرة اللبية (Gandolfi et al., 2011). بشكلٍ عام، كانت نتائج استخدام ثيراكال بي تي مقارنةً بالمواد الحيوية القياسية الأخرى واعدة، فهي محفز حيوي محتمل يمكن تطبيقه بسهولة، خاصةً لدى الأطفال (Hassanpour et al., 2023).

وفي ظل شح الدراسات السريرية التي قيمت نجاح ثيراكال بي تي في بتر لب الأسنان المؤقتة، تناولت الدراسة الحالية تقييم النجاح السريري والشعاعي لتطبيق ثيراكال بي تي بالمقارنة مع الفورموكريزول على لب الأرحاء المؤقتة المبتور عند الأطفال السوريين المراجعين لقسم طب أسنان الأطفال – جامعة حماة.

تبين أن نسبة النجاح السريري لتطبيق الفورموكريزول على اللب الجذري قد بلغت 100%، بينما سُجلت حالتي فشل شعاعي (إحداهما امتصاص خارجي والأخرى إصابة في مفترق الجذور). بلغت نسبة النجاح السريري لمادة ثيراكال بي تي 100%، بينما تدنت نسبة النجاح الشعاعي إلى 80% بتسجيل خمس حالات فشل (ثلاث حالات امتصاص خارجي، وحالتي إصابة لمفترق الجذور).

تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (El Meligy) وزملاؤه (El Meligy et al., 2019)، ومع دراسة (Ahmadi) وزملاؤه (Ahmadi et al., 2020)، ومع دراسة (Wassel) وزملاؤه (Wassel et al., 2023).

تناولت دراسة (Hassanpour) وزملاؤه تقييم نجاح بتر اللب للأرحاء المؤقتة عند تطبيق TheraCal LC عند الأطفال بعمر 5-8 سنوات. أظهرت النتائج أن نسبة النجاح السريري بلغت 98% بعد 6 أشهر من المتابعة (Hassanpour et al., 2023). **تختلف** نتائج تلك الدراسة مع الدراسة الحالية ربما يعزى ذلك إلى استخدام تلك الدراسة مادة Theracal LC والتي تحمل مخاطر سمية لبية أكبر نتيجة وحيدات التماثر المتحررة بعد التصلب.

تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفورموكريزول وثيراكال بي تي وذلك عند المقارنة سريرياً وشعاعياً بعد 6 أشهر من المتابعة. **تتفق** نتائج هذه الدراسة مع دراسة (El Meligy) وزملاؤه (El Meligy et al., 2019)، ومع دراسة (Abdelhafez) وزملاؤه (Abdelhafez et al., 2022)، ومع دراسة (Abdullah) وزملاؤه (Abdullah et al., 2020). وفي مراجعة منهجية للدراسات المقارنة بين تطبيق ثيراكال بي تي والفورموكريزول في بتر لب الأسنان المؤقتة – من قبل (Amrollahi) – تبين عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المادتين عند المتابعة السريرية والشعاعية (Amrollahi et al., 2024)، **تتفق** نتائج تلك الدراسة مع الدراسة الحالية.

قيمت دراسة (Sahin) وزملاؤه فعالية ثيراكال بي تي في التغطية اللبية غير المباشرة للأسنان المؤقتة. شملت الدراسة 109 أطفال بعمر 5 – 9 سنوات يعانون من نخور عميقة على إحدى الأرحاء المؤقتة. أظهرت النتائج – بعد 24 شهراً – أن نسبة النجاح السريري والشعاعي بلغت 93.3%. إلا أن التقييم النسيجي أظهر انخفاضاً ملحوظاً في انتظام طبقة الخلايا المصورة للعاج، تشكل العاج الثالثي، واستمرار الالتهاب اللبي (Sahin et al., 2021).

ضمن حدود نتائج الدراسة السريرية والشعاعية الحالية، تشكل مادة ثيراكال بي تي بديلاً واعداً للفورموكريزول في بتر لب الأسنان المؤقتة؛ فهي تقدم نتائج سريرية وشعاعية مُرضية وقابلة للمقارنة مع تلك الخاصة بالفورموكريزول. علاوةً على ذلك، تتغلب ثيراكال بي تي على الفورموكريزول بتجاوزها المخاطر السمية الجهازية والموضعية.

ومن أحد الأسباب التي قد تبرر نسب النجاح المقبولة، هي قدرة ثيراكال بي تي على تأمين الختم الحفافي الجيد نتيجة تشكيل روابط قوية مع عاج الأسنان المؤقتة تتجاوز قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي (Anusha et al., 2024). فضلاً عن ذلك تتمتع مادة ثيراكال بي تي بزمن تصلب نهائي سريع (لا يتجاوز 10.3 دقيقة) مما يجعلها قادرة على تأمين عزل النسج اللبية الجذرية بشكل أسرع من المواد الأخرى (Bargo, 2024).

6. الاستنتاجات Conclusions:

ضمن حدود نتائج الدراسة الحالية يمكن استنتاج ما يلي:

1. تبلغ نسبة النجاح السريري لبتر اللب بالفورموكريزول 100% بعد 6 أشهر من المتابعة.
2. تبلغ نسبة النجاح السريري لبتر اللب باستخدام ثيراكال بي تي 100% بعد 6 أشهر من المتابعة.

3. تبلغ نسبة النجاح الشعاعي لبتر اللب بالفورموكريزول 92% بعد 6 أشهر من المتابعة.
4. تبلغ نسبة النجاح الشعاعي لبتر اللب باستخدام ثيراكال بي تي 80% بعد 6 أشهر من المتابعة.

7. التوصيات Recommendations:

نوصي باستخدام مادة ثيراكال بي تي في بتر لب الأسنان المؤقتة؛ فهي تقدم نتائج سريرية وشعاعية مُرضية وقابلة للمقارنة مع تلك الخاصة بالفورموكريزول.

8. المراجع References:

Abdelhafez, A., Abdellatif, A., Hamoda, H., & Awad, S. (2022). Partial versus complete pulpotomy using three different materials in primary molars: A clinical study. *Int. J. Sci. Res. Methodol*, *20*, 47-65 .

Abdullah, H., Wassel, M., Abd-Elaziz, A., & Farid ,M. (2020). Evaluation of a light-cured calcium silicate (Theracal Lc) in primary molars pulpotomy after 12 months; a randomized controlled trial. *J. Clin. Images Med. Case Rep*, *7*(5), 1-5 .

Ahmadi, R. N., Zare, J. M., & Pakizeh, Z. (2020). Comparison of-6 and 12-month clinical and radiographic success rates of pulpotomy with formocresol and propolis in primary second molar teeth .

Amrollahi, N., Karimi, R., & Shariati, F. (2024). Clinical and radiographic success of TheraCal versus Formocresol in primary teeth pulpotomy: A systematic review and meta-analysis. *The Saudi dental journal*, *36*(8), 1058-1065 .

Anusha, B., Shivashankarappa, P. G., Mohandoss, S., Muthukrishnan, K., & Gem, E. (2024). In Vitro Evaluation of Sealing Ability of Biodentine and ثيراكال بي تي in Primary Molars. *Int J Clin Pediatr Dent*, *17*(2), 158-161. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2775

Bakhtiar, H., Nekoofar, M. H., Aminishakib, P., Abedi, F., Naghi Moosavi, F., Esnaashari, E., Azizi, A., Esmailian, S., Ellini, M. R., Mesgarzadeh, V., Sezavar, M., & About, I. (2017). Human Pulp Responses to Partial Pulpotomy Treatment with TheraCal as Compared with Biodentine and ProRoot MTA: A Clinical Trial. *J Endod*, *43*(11), 1786-1791. https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.025

Bargo, A. Y .(2024) *.An in-vitro comparison of the setting time, pH and radio-density of pre-mixed calcium silicate pulpotomy cements* University of the Western Cape .[

Bossù, M., Iaculli, F., Di Giorgio, G., Salucci, A., Polimeni, A., & Di Carlo, S. (2020). Different Pulp Dressing Materials for the Pulpotomy of Primary Teeth: A Systematic Review of the Literature. *J Clin Med*, *9*(3). https://doi.org/10.3390/jcm9030838

Casas, M. J., Kenny, D. J., Judd, P. L., & Johnston, D. H. (2005). Do we still need formocresol in pediatric dentistry? *Journal of the Canadian Dental Association*, *71* .(10)

Dawood, A. E., Parashos, P., Wong, R. H., Reynolds, E. C., & Manton, D. J. (2017). Calcium silicate ‐ based cements: composition, properties, and clinical applications. *Journal of investigative and clinical dentistry*, *8*(2), e12195 .

El Meligy, O. A., Allazzam, S., & Alamoudi, N. M. (2016). Comparison between biodentine and formocresol for pulpotomy of primary teeth: A randomized clinical trial. *Quintessence Int*, *47*(7), 571-580. https//:doi.org/10.3290/j.qi.a36095

El Meligy, O. A. E. S., Alamoudi, N. M., Allazzam, S. M., & El-Housseiny, A. A. M. (2019). BiodentineTM versus formocresol pulpotomy technique in primary molars: a 12–month randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, *19*(1), 3 .

Gandolfi, M. G., Siboni, F., & Prati, C. (2012). Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J*, *45*(6), 571-579. https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2012.02013.x

Gandolfi, M .G., Taddei, P., Siboni, F., Modena, E., Ciapetti, G., & Prati, C. (2011). Development of the foremost light-curable calcium-silicate MTA cement as root-end in oral surgery. Chemical-physical properties, bioactivity and biological behavior. *Dent Mater*, *27* ,(7)e134-157. https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.03.011

Guo, J., Zhang, N., & Cheng, Y. (2023). Comparative efficacy of medicaments or techniques for pulpotomy of primary molars: a network meta-analysis. *Clin Oral Investig*, *27*(1), 91-104. https://doi.org/10.1007/s00784-022-04830-1

Hassanpour, S., Aminabadi, N. A., Rahbar, M., & Erfanparast, L. (2023). Comparison between the Radiographic and Clinical Rates of Success for TheraCal and MTA in Primary Tooth Pulpotomy within a 12-Month Follow-Up: A Split-Mouth Clinical Trial. *Biomed Res Int*, *2023*, 8735145. https://doi.org/10.1155/2023/8735145

Issrani, R., Prabhu, N., Bader, A. K., Alfayyadh, A. Y., Alruwaili, K. K., Alanazi, S. H., Ganji, K. K., & Alam, M. K. (2023). Exploring the properties of formocresol in dentistry---a comprehensive review. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *47* .(3)

Jha, S., Goel, N., Dash, B. P., Sarangal, H., Garg, I., & Namdev, R. (2021). An Update on Newer Pulpotomy Agents in Primary Teeth: A Literature Review. *J Pharm Bioallied Sci*, *13*(Suppl 1), S57-s61. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_799_20

Lin, Y.-T., & Lin, Y.-T. J. (2020). Success rates of mineral trioxide aggregate, ferric sulfate, and sodium hypochlorite pulpotomies: A prospective 24-month study. *Journal of the Formosan Medical Association*, *119*(6), 1080-1085 .

Myers, D. R., Pashley, D. H., Whitford, G. M., & McKinney, R. (1983). Tissue changes induced by the absorption of formocresol from pulpotomy sites in dogs. *Pediatr Dent*, *5*(1), 6-8 .

Nguyen, T. D., Judd, P .L., Barrett, E. J., Sidhu, N., & Casas, M. J. (2017). Comparison of Ferric Sulfate Combined Mineral Trioxide Aggregate Pulpotomy and Zinc Oxide Eugenol Pulpectomy of Primary Maxillary Incisors: An 18-month Randomized, Controlled Trial. *Pediatric dentistry* .(1)39 ,

Nowak, A. J., Christensen, J. R., Mabry, T. R., Townsend, J. A., & Wells, M. H. (2018). *Pediatric Dentistry-E-Book: Pediatric Dentistry-E-Book*. Elsevier Health Sciences .

Peskersoy, C., Lukarcanin, J., & Turkun, M. (2020). Efficacy of different calcium silicate materials as pulp-capping agents: Randomized clinical trial. *Journal of dental sciences*, *16*(2), 723 .

Rodríguez-Lozano, F. J., López-García, S., García-Bernal, D., Sanz, J., Lozano, A., Pecci-Lloret, M., Melo, M., López-Ginés, C., & Forner, L. (2021). Cytocompatibility and bioactive properties of the new dual-curing resin-modified calcium silicate-based material for vital pulp therapy. *Clinical oral investigations*, *25*(8), 5009-5024 .

Sahin, N., Saygili, S., & Akcay, M. (2021). Clinical, radiographic, and histological evaluation of three different pulp-capping materials in indirect pulp treatment of primary teeth: a randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*, *25*(6), 3945-3955 .

Sanz, J. L., Soler-Doria, A., López-García, S., García-Bernal, D., Rodríguez-Lozano, F. J., Lozano, A., Llena, C., Forner, L., Guerrero-Gironés, J., & Melo, M. (2021). Comparative biological properties and mineralization potential of 3 endodontic materials for vital pulp therapy: ثيراكال بي تي, Theracal LC, and Biodentine on human dental pulp stem cells. *Journal of endodontics*, *47*(12), 1896-1906 .

Vargas, K. G., Packham, B., & Lowman, D. (2006). Preliminary evaluation of sodium hypochlorite for pulpotomies in primary molars. *Pediatric dentistry*, *28*(6), 51 .517-1

Vos. (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*, *390*(10100), 1 .1259-211 https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32154-2

Wassel, M., Hamdy, D., & Elghazawy, R. (2023). Evaluation of four vital pulp therapies for primary molars using a dual-cured tricalcium silicate (ثيراكال بي تي): one-year results of a non-randomized clinical trial. *J Clin Pediatr Dent*, *47*(2), 10-22 .