وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم المداواة

تقييم النكس اللَونيِ والحساسيَة السنية التاليين لتبييض الأسنان بمواد ذات تراكيز مختلفة

(دراسة سريرية نسيجية)

Evaluation of color relapse and teeth sensitivity after using different concentrations of teeth bleaching materials (clinical histological study)

أطروحة مقدمة إلى جامعة دمشق لنيل درجة الدكتوراه في علوم طب الأسنان

قسم مداواة الأسنان

إعـــــــداد

الباحثة الدكتورة **ريعان الزعبي**

بإشـــــــــراف

الأستاذ الدكتورمحمد سالم ركاب و **الأستاذ المساعد الدكتور شريف بركات**

أستاذ مداواة الأسنان في جامعة دمشق — قسم النسج والتشريح المرضي في جامعة دمشق

((مشرفاً)) — **((مشرفاً مشاركاً))**

2014

بســـــــم الله الرحمـــــــن الرحيم

﴿ يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات ﴾

صدق الله العظيم

تصريح

" لا يوجد أيُّ جزءٍ من هذه الأطروحة تمَّ أخذهُ بالكامل من عملٍ آخر أو أُنجِزَ للحصولِ على شهادةٍ أخرى في هذه الجامعة أو في أيَّة جامعةٍ أخرى أو أيَّ معهدٍ تعليميٍّ "

الإهداء Dedication

إلى ملهمي ومشجعي إلى العلياء . . . . إلى من شق لي طريق النجاح والتفوق . . . .

أبي الحبيب الدكتور محمد صلاح الزعبي .

إلى من غمرتني بحبها وحنانها حتى عجزتُ عن التعبير عن وصفها . . . . .إلى من أنارت درب نجاحي مقابل سهر لياليها . . . . .إلى من لو أفنيت عمري في رضاها ، لما أدَّيت حقَّها . . . . .

أمي الحبيبة

إلى رفاق دربي . . . . .إلى أصدقاء الطفولة . . . . . .

أخوتي وأخواتي

إلى شريك حياتي . . . .ومفتاح نجاحي . . . . .

زوجي الدكتور محمد البوشي

إلى أمل المستقبل وزهوة الحياة . . .

أطفالي حلا وكريم

إلى أقربائي ومعارفي وأحبابي وأصدقائي . . . .

إلى كل من مد لي يد العون أو المساعدة لإتمام بحثي . . . . .

إلى كل من أحبني وتمنى لي الخير . . . . . .إلى كل من فاتني ذكره . . . . . .

شكر وتقدير Acknowledgment

بعد الحمد والشكر لله ((عز وجل)) الذي شرفني بالوقوف في هذا الموقف العظيم ، آملةً أن أكون قد أديت شكره بالعمل بإخلاص للوصول إلى نتائج موثوقة تغني البحث العلمي .....

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى كل من :

أستاذي وأبي ومعلمي ...

الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب

أستاذ مداواة الأسنان في قسم مداواة الأسنان – جامعة دمشق الذي تكرم بالإشراف على هذا البحث فكان لي أباً ومعلماً ومثلاً أعلى اقتديت به ، فقدم لي كل معلومة قيمة وأحاطني برعايته الكريمة حتى تم إنجاز هذا البحث بشكله الأمثل .

الأستاذ المساعد الدكتور شريف بركات

أستاذ النسج في قسم النسج والتشريح المرضي - جامعة دمشق ، والذي تكرم بمشاركته في الإشراف على الجوانب النسيجية في هذا البحث ، و لم يدخر جهداً في تقديم معلوماته القيمة.

وإلى الأساتذة أعضاء لجنة الحكم الذين تكرموا بتحكيم هذا البحث

الأستاذ المساعد الدكتور إياد سويد

أستاذ التعويضات الثابتة في قسم التعويضات الثابتة - جامعة دمشق

الأستاذ المساعد الدكتور محمد أسامة الجبان

أستاذ في قسم مداواة الأسنان في جامعة دمشق

الأستاذ المساعد الدكتور نبيل قوشجي

أستاذ ورئيس قسم النسج والتشريح المرضي في جامعة دمشق

الأستاذ المساعد الدكتورة سعاد عبود

أستاذ في قسم مداواة الأسنان في جامعة دمشق

والتي رافقتني في مشوار بحثي ، فكانت نعم الأخت والمعلمة .

وكل الشكر إلى

الأستاذ الدكتور هشام عفيف

رئيس قسم مداواة الأسنان في جامعة دمشق

الذي لم يدخر جهداً لمساعدة جميع طلبة الدراسات العليا ، والارتقاء بقسم المداواة نحو الأفضل .

والشكر موصول لنقيب أطباء سورية الدكتورة فاديا ديب ، ورئيس فرع دمشق الدكتور رشاد مراد .

وخالص الشكر

للأستاذة المساعدة الدكتورة علا ياسين

أستاذة مداواة الأسنان في قسم مداواة الأسنان في جامعة دمشق

والتي كانت لي أختاً ومعلمةً وصديقة وفية رافقتني في مشوار بحثي . وإلى الأستاذة الدكتورة كندا ليوس .

وكيف لي أن أنسى فضل من بدأت معي مشوار البحث فكانت ولا زالت الأخت الوفية والمعلمة المعطاءة **الأستاذة الدكتورة رولا البني** التي وقفت إلى جانبي ولم تبخل بجهدها يوماً لمساعدتي ، فلها مني كل الشكر والتقدير

كما أقدم شكري وتقديري لأساتذة ومؤسسي قسم المداواة

الأستاذ الدكتور فيصل ديوب والأستاذ الدكتور صفوح البني الذي رافقني في بداية بحثي.....لهما منا جميعا خالص الاحترام والتقدير . وإلى جميع أفراد قسم المداواة والتشريح المرضي من أساتذة ومدرسين وطلبة دراسات عليا

وإلى عمادة وإدارة كلية طب الأسنان كل الشكر والتقدير متمثلةً بـ

الأستاذة الدكتورة رزان خطاب

عميد كلية طب الأسنان

الأستاذ الدكتور إياد الشعراني

نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون العلمية

الأستاذ الدكتور ياسر مدلل

نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر الجزيل **للأستاذ الدكتور رمضان درويش** لتفضله بالمساعدة في إجراء الدراسات الإحصائية لهذا البحث ، **وللزميلة الدكتورة مرغانا قطيفاني** وكادر هيئة الطاقة الذرية لتقديم المساعدة في الدراسة الشاردية لبعض العينات ، **والزميلة الدكتورة هدى حويشان والدكتورة هدى العلبي** والدكتورة عروبة **والدكتور مهند قزاز** وجميع كادر مركز أديب اللحام التخصصي لتقديم المساعدة في جمع مرضى عينات الدراسة النسيجية ، وإلى كل من قدم لي المساعدة في الدراسة السريرية من موظفي وإداريي كلية طب الأسنان . وأخص بالشكر **السيدة جيهان نبهاني** (مسؤولة قسم النسخ) و **الأستاذ نزار حميشة (ديوان مجلس الكلية) و الأستاذ عمار علي (ديوان الكلية) والآنسة رانية (مكتب نائب العميد)** . وإلى موظفي قسم المحاسبة (**السيدة ملك والسيدة سها**) ومكتبة الكلية (**الآنسة خلود والسيدة هلا**) وشؤون الدراسات العليا (**السيدة عتاب والسيد عمار**) والامتحانات (**الآنسة ضحى**) **والزميلة الدكتورة هبة الحلو والزميل الدكتور محمد بوشي** وكادر قسم مداواة الأسنان (**السيدة سوسن والسيدة رشا والسيدة فاطمة**) . وقسم التشريح المرضي (**السيد ناصر كتابي)** الذي أشرف على تحضير العينات النسيجية **و(السيدة شيراز** و **الآنسة إيمان)**.

وإلى شقيقي الغالي **المهندس أحمد الزعبي** لمساعدته في تصميم الاختراع ميكانيكياً والكترونياً ، وشقيقتي الغالية **المخبرية حنان الزعبي** التي رافقتني في مسيرتي الدراسية وساعدتني في الأعمال المخبرية ، فكانت لي عوناً في كل ما أحتاجه . فلهما مني كل الشكر والعرفان .

وإلى كل من قدم لي العون والمساعدة وفاتني ذكر اسمه كل الشكر والتقدير .....

قائمة المحتويات List of Contents

المحتويات رقم الصفحة

قائمة الجداول والمخطَّطات..... 12
قائمة الأشكال..... 14
قائمة المخططات..... 17
الملخص 18
المقدِّمة..... 22
الهدف من البحث..... 25
الباب الأول: المراجعة النَّظريَّة..... 27
1- المقدمة التاريخية 28
2- البنية السنية 30
2-1- ميناء الأسنان 31
2-1-1- تعريف الميناء 31
2-1-2- التطور الجنيني للميناء 32
2-1-3- صلابة الميناء 33
2-1-4- التركيب الكيميائي للميناء 33
2-1-5- التركيب النسيجي للميناء 33
2-2- العاج السني 36
2-3- اللُب السني..... 37
2-3-1- تعريف اللُب السني 37
2-3-2- خلايا اللُب السني 38
2-3-3- التعصيب والتغذية الوعائية 39
2-3-4- وظائف اللُب السني 39
2-3-5- ردود الفعل اللُبية 40
3- اللون 41
3-1- تعريف اللون 41
3-2- العوامل المؤثرة في تمييز اللون 41
3-3- لون الميناء..... 41

3-4- أبعاد اللون 42
3-5- قياس اللون 42
4- تصبغات الأسنان 44
4-1- تصنيف تصبغات الأسنان 43
4-2- النظريات المختلفة في آلية تصبغات الأسنان 46
5- تبييض الأسنان 49
5-1- تركيب مواد التبييض 49
5-2- آلية عمل التبييض 49
5-3- طرق التبييض 50
6- التنشيط الضوئي 52
6-1- تاريخ التنشيط الضوئي 52
6-2- أنواع أجهزة التنشيط الضوئي 52
7- التأثيرات الجانبية لتبييض الأسنان 54
8- الحساسيَة السنية 56
9- بعض المشاكل التي تواجه التبييض 59
10- الدراسات السابقة 60
الباب الثاني: مواد وطرائق البحث..... 65
2-1- المواد والأدوات المستخدمة في البحث..... 66
2-1-1-المواد والأدوات المستخدمة في الدِّراسة السريرية 66
2-1-2- المواد والأدوات المستخدمة في الدِّراسة المخبرية 72
2-1-3- المواد والأدوات المستخدمة في الدراسة النسيجية 77
2-2- الطَّرائق المستخدمة في البحث..... 81
2-2-1- الطَّرائق المستخدمة في الدِّراسة السريرية..... 81
2-2-2- الطَّرائق المستخدمة في الدِّراسة المخبرية اللَونيِة ..... 93.
2-2-3- الطرائق المستخدمة في الدراسة المخبرية الشاردية 99
2-2-4- الطرائق المستخدمة في الدراسة النسيجية 106

الباب الثالث: النَّتائج والدِّراسة الإحصائيَّة التَّحليليَّة.

نتائج مقارنة مواد التبييض 116

نتائج مقارنة الفكين 118

نتائج الدراسة المخبرية اللَونيةِ 119

نتائج الدراسة المخبرية الشاردية 119

نتائج الدراسة النسيجية **119**

3-1- الدراسة السريرية

3-1-1- توزيع العينة تبعاً للمادة المبيضة

الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE1 تبعاً للمادة المبيضة 121

الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE2 تبعاً للمادة المبيضة 123

الدراسة الإحصائية التحليلية للحساسيَة السنية تبعاً للمادة المبيضة 127

الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة تكلُس الميناء تبعاً للمادة المبيضة..... 131

3-1-2- توزيع العينة تبعاً للفك 135

الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE1 تبعاً للفك..... 136

الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE2 تبعاً للفك..... 137

الدراسة الإحصائية التحليلية للحساسيَة السنية تبعاً للفك 140

الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة تكلُس الميناء تبعاً للفك 142

3-2- الدراسة المخبرية

3-2-1- توزيع العينة المخبرية اللَونيةِ 143

3-2-2- الدراسة الإحصائية التحليلية للدراسة المخبرية اللَونيةِ 144

3-2-3- توزيع العينة المخبرية الشاردية 150

3-2-4- الدراسة الإحصائية التحليلية للدراسة المخبرية الشاردية 152

3-3- الدراسة النسيجية

3-3-1- توزيع العينة النسيجية 157

3-3-2- الدراسة الإحصائية التحليلية للدراسة النسيجية **164**

الباب الرابع: المناقشة..... 171

الباب الخامس: الاستنتاجات..... 193

الباب السادس: التَّوصيات والمقترحات.....196

الباب السابع: المراجع.....199

- المراجع الانكليزيَّة.....200
- المراجع العربيَّة.....220

الخلاصة.....221

- ملخَّص باللغة الانكليزيَّة.....222

قائمة الجداول List of tables

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
الجدول3 -1	توزع عينة البحث تبعاً للمادة المبيضة	120
الجدول 3-2	المتوسطات الحسابية لقيم التغير اللّوني ΔE1 تبعاً للمادة المدروسة .	121
الجدول3- 3	الدلالة الإحصائية لقيم التغير اللّوني ΔE1 بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA	122
الجدول 3-4	المقارنات المتعدُدة بين مواد التبييض لمعرفة أصغر فرق دال	122
الجدول3-5	المتوسطات الحسابية لقيمة التغير اللّوني ΔE2 تبعاً للمادة المدروسة .	123
الجدول 3-6	الدلالة الإحصائية لقيمة التغير اللّوني ΔE2 بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA	123
الجدول 3-7	المقارنة بين قيم ΔE1 و ΔE2 لكل مادة من المواد المدروسة	125
الجدول 3-8	قيم التغير اللّوني وفق مقياس اللون classical	126
الجدول 3-9	المتوسطات الحسابية لقيم الحساسيَة تبعاً للمادة المدروسة .	127
الجدول3- 10	الدلالة الإحصائية لقيم الحساسيَة بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA	127
الجدول 3-11	النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية	128
الجدول3- 12	المتوسطات الحسابية لقيم الحساسيَة تبعاً للزمن	129
الجدول3- 13	الدلالة الإحصائية بين زمني قياس الحساسيَة السنية بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA	129
الجدول 3-14	النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الزمن	130
الجدول 3-15	المتوسطات الحسابية لقيم التكلّس حسب زمن الدراسة	131
الجدول 3-16	دلالة الفروق بين تكلّس الأسنان تبعاً للزمن المجموعات حسب اختبار تحليل التباينANOVA	131
الجدول3- 17	المتوسطات الحسابية لقيم التكلّس تبعاً للمجموعة والزمن	132
الجدول 3-18	دلالة فروق التكلّس بين المجموعات حسب زمن القياس بعد تطبيق اختبار تحليل التباين	133
الجدول 3-19	توزع عينة البحث حسب الفك	135
الجدول 3-20	متوسط قيمة Δ E1 تبعاً للفك	136
الجدول 3-21	متوسط قيمة Δ E2 تبعاً للفك	137
الجدول 3-22	المقارنة بين الفعاليَة اللّونية والنكس اللّوني لكل فك	138
الجدول 3-23	قيم الفعاليَة اللّونية وفق classical حسب الفك	139
الجدول 3-24	قيم النكس اللّوني وفق classical حسب الفك	139
الجدول 3-25	وجود فروق دالّة بين الحساسيَة السنية لكل من الفكين العلوي والسفلي	140
الجدول 3-26	النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الفك	141
الجدول 3-27	دلالة الفروق في التكلّس بين الفكين العلوي والسفلي	142
الجدول 3-28	توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	143
الجدول 3-29	المتوسط الحسابي لمقدار التغير اللّوني في كل من الميناء والعاج والسن ككل	145
الجدول 3-30	الدلالة الإحصائية لمقدار التغير اللّوني في مجموعات الدراسة	145
الجدول 3-31	اختبار LSD لمعرفة أصغر فرق دال بين المجموعات المدروسة	146
الجدول 3-32	المتوسط الحسابي لكل من مقدار شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث	147
الجدول 3-33	دلالة الفروق الثنائية بين متوسط شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث	148
الجدول 3-34	نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة العلاقة بين قيم مقدار التغير اللّونيِ للسن ككل وكل من شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث	148
الجدول 3-35	توزع عينة البحث الشاردية وفقاً للمجموعة المدروسة	150
جدول 3-36	توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وإجراء التبييض	151
الجدول3-37	دلالة الفروق في متوسط كل من تركيز Ca وقيمة شوارد السترونسيوم Sr وفقاً لمجموعة التبييض	153
الجدول 3-38	دلالة الفروق في متوسط نسبة تغير تراكيز الشوارد المدروسة بين مجموعتي التبييض المدروستين	155
الجدول 3-39	توزع عينة بحث الدراسة النسيجية	157
الجدول 3-40	عدد العينات المصابة بالتهاب مزمن بؤري في جميع مجموعات الدراسة	159

الجدول 3-41	الاحتقان والنزف في مجموعات الدراسة	163
الجدول 3-42	اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب تبعاً لفترات الدراسة	164
الجدول 3-43	اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب تبعاً لمواد التبييض	164
الجدول 3-44	اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب بؤري تبعاً لفترات الدراسة	165
الجدول 3-45	اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب تبعاً لمواد التبييض	165
الجدول 3-46	اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان بسيط تبعاً لفترات الدراسة	166
الجدول 3-47	اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان بسيط تبعاً لمواد التبييض	166
الجدول 3-48	اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان متوسط تبعاً لفترات الدراسة	167
الجدول 3-49	اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان متوسط تبعاً لمواد التبييض	167
الجدول 3-50	اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود تفجي مصورات العاج تبعاً لفترات الدراسة	168
الجدول 3-51	اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود تفجي مصورات العاج تبعاً لمواد التبييض	169
الجدول 3-52	اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود تموت مصورات العاج تبعاً لفترات الدراسة	169
الجدول 3-53	اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود تموت مصورات العاج تبعاً لمواد التبييض	169

قائمة الأشكال والرسوم البيانية List of figures

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحة
الشكل 1-1	البنية السنية	30
الشكل1-2	طبقات السن	31
الشكل 2-1	مادة FGM 22%	66
الشكل 2-2	مادة FGM 7.5%	67
الشكل2-3	مادة Opalescence 45%	67
الشكل 2-4	الريزين الأزرق وصفائح التبييض الشفافة	68
الشكل 2-5	جهاز trimmer	68
الشكل 2-6	جهاز vita compact	69
الشكل 2-7	الأطياف اللَونيةِ	70
الشكل 2-8	جهاز diagnodent	70
الشكل 2-9	قاعدة المعايرة الخزفية	70
الشكل 2-10	جهاز تخلية الهواء	71
الشكل 2-11	جهاز التنشيط الضوئي	71
الشكل 2- 12	مادة opalescence 40%	72
الشكل 2-13	ماء مقطر	73
الشكل 2-14	قبضات التوربين والميكروتور	73
الشكل 2-15	دواليب أوكسيد الألمنيوم	74
الشكل 2-16	ملقط مخلبي	74
الشكل 2-17	العبوات البلاستيكية (الأقماع)	75
الشكل 2-18	جهاز XRF	75
الشكل 2-19	أقراص فاصلة	76
الشكل 2-20	السنابل الماسية الشاقة	76
الشكل 2-21	قواعد قياس شفوفيَة الميناء	77
الشكل 2-22	الحاجز الرغوي	78
الشكل 2-23	الأسنان المحفوظة في الفورمالين	79
الشكل 2-24	جهاز المحم	79
الشكل 2-25	جهاز المبشرة النسيجي	80
الشكل 2-26	جهاز الحمام المائي	80
الشكل 2-27	المجهر الضوئي	81
الشكل 2-28	قياس اللون الكترونياً	84
الشكل 2-29	قياس تكلُس الأسنان	85

الشكل 2-30	تصنيع الصفائح المنزلية	85
الشكل 2-31	صفائح التبييض المنزلي	86
الشكل 2-32	تجزئة العينات	94
الشكل 2-33	فصل الميناء عن العاج	94
الشكل 2-34	العينات المخبرية اللَونيِة	95
الشكل 2-35	القاعدة العاجية	96
الشكل 2-36	تطبيق مادة التبييض	97
الشكل 2-37	حفظ القطع المدروسة في الماء المقطر	97
الشكل 2-38	عينة الدراسة الشاردية	99
الشكل 2-39	المجموعة الأولى في الدراسة الشاردية	100
الشكل 2- 40	المجموعة الثانية للدراسة الشاردية	101
الشكل 2-41	القطع الأنسي الوحشي	102
الشكل 2-42	تطبيق مادة HP 40% في المجموعة الأولى	103
الشكل 2-43	تطبيق مادة CP 45% في المجموعة الثانية	103
الشكل 2-44	سحب برادة الميناء	104
الشكل 2-45	مجموعتا الدراسة الشاردية المدروستان	104
الشكل 2-46	العبوات المملوءة بالبرادة المينائية	105
الشكل 2-47	قياس شوارد برادة الميناء باستخدام جهاز XRF	105
الشكل 2-48	تطبيق مواد التبييض	107
الشكل2-49	قلع الضواحك بعد تبييضها	108
الشكل2-50	قطع الثلث الذروي من جذر الضاحك المقلوع	109
الشكل2-51	حفظ العينات في الفورمول	109
الشكل2-52	قطع الأسنان بعد خسف الأملاح الكلسية	110
الشكل2-53	الإدماج بالبارافين	111
الشكل2-54	القوالب البارافينية	111
الشكل2-55	قطع العينات النسيجية	112
الشكل2-56	فرش رقاقات البارافين	112
الشكل2-57	تجفيف العينات باستخدام المحم	113
الشكل2-58	الصفائح الزجاجية للعينات النسيجية	114
الشكل3-1	التهاب مزمن بؤري في مجموعة القلع المبكر لمادة CP45%	158
الشكل3-2	التهاب مزمن بؤري في مجموعة القلع المتأخر لمادة CP45%	158
الشكل3-3	احتقان بسيط في مجموعة القلع المبكر لمادة CP45%	159
الشكل3-4	احتقان بسيط في مجموعة القلع المبكر لمادة HP40%	160

الشكل 3-5	احتقان بسيط في مجموعة القلع المتأخر لمادة CP45%	160
الشكل3-6	احتقان بسيط في مجموعة القلع المتأخر لمادة HP 40%	161
الشكل3-7	احتقان بسيط في المجموعة الشاهدة	161
الشكل3-8	احتقان متوسط في مجموعة القلع المبكر لمادة CP45%	162
الشكل 3-9	احتقان متوسط في مجموعة القلع المبكر لمادة HP40%	162
الشكل 3-10	احتقان متوسط في مجموعة القلع المتأخر لمادة CP45%	162
الشكل 3-11	احتقان متوسط لمجموعة القلع المتأخر لمادة HP40%	163
الشكل 3-12	احتقان متوسط في المجموعة الشاهدة	163

رقم المخطط	اسم المخطط	رقم الصفحة
المخطط3-1	النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث تبعاً للمادة المبيضة	120
المخطط3-2	المتوسط الحسابي لقيمة ΔE1 لكل مجموعة من مجموعات التبييض المدروسة	121
المخطط 3-3	ترتيب المواد المدروسة من حيث النكس اللّوني	124
المخطط3-4	مقارنة متوسط قيم ΔE1 و ΔE2 لكل مادة من المواد المدروسة	125
المخطط 3-5	قيم التغير اللّوني وفق classical	126
المخطط3-6	النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب المادة المبيضة	128
المخطط3-7	متوسط قيمة الحساسيَة حسب الزمن	130
المخطط3-8	النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الزمن	130
المخطط3-9	درجة التكلّس لعينة البحث كاملةً حسب الزمن	131
المخطط3-10	درجة التكلّس حسب مادة التبييض و الزمن	133
المخطط3-11	درجة تكلّس أسنان مجموعة FGM7.5% تبعاً لزمن القياس	134
المخطط3-12	درجة تكلّس أسنان مجموعة FGM22% تبعاً لزمن القياس	134
المخطط3-13	درجة تكلّس أسنان مجموعة OP 45% تبعاً لزمن القياس	134
المخطط3-14	درجة تكلّس أسنان مجموعة +OP 45% FGM22% تبعاً لزمن القياس	135
المخطط3-15	النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث حسب الفك	135
المخطط3-16	متوسط قيمة Δ E1 تبعاً للفك	136
المخطط3-17	متوسط قيمة Δ E2 تبعاً للفك	137
المخطط3-18	مقارنة قيمة Δ E1 و قيمةΔ E 2 لكل فك	138
المخطط3-19	مقارنة قيم التغير اللّوني وفق classical حسب الفك	139
المخطط3-20	متوسط الحساسيَة السنية لكل من الفكين العلوي والسفلي	140
المخطط3-21	النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الفك	141
المخطط 3-22	متوسط التكلّس لكل من الفكين العلوي والسفلي في فترتي الدراسة	142
المخطط 3-23	النسبة المئويَة لتوزع القطع السنية في عينة البحث وفقاً لمصدر القطعة السنية	143
المخطط 3-24	المتوسط الحسابي لكل من مقدار التغير اللّوني للون الميناء و العاج والسن ككل	146
المخطط 3-25	المتوسط الحسابي لكل من مقدار شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد	147
المخطط3- 26	النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	150
المخطط 3-27	النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وإجراء التبييض	151
المخطط 3-28	المتوسط الحسابي لتركيز Ca في عينة البحث وفقاً لإجراء التبييض والمجموعة المدروسة	154
مخطط 3-29	المتوسط الحسابي لتركيز Sr في عينة البحث وفقاً لإجراء التبييض والمجموعة المدروسة	154
المخطط 3-30	المتوسط الحسابي لنسبة تغير تركيز شوارد الكالسيوم Ca وفقاً للمجموعة المدروسة	155
المخطط 3-31	المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تركيز شوارد السترونسيوم Sr وفقاً للمجموعة المدروسة	156
المخطط 3-32	النسبة المئويَة لتوزع عينة بحث الدراسة النسيجية	157
المخطط 3-33	الالتهاب بؤري	165
المخطط3-34	درجة الاحتقان	167
المخطط 3-35	تفجي وتموت مصورات العاج	170

الملخص

Abstract

الملخص

المقدمة والهدف من البحث : يعدُ تبييض الأسنان واحداً من أهم الإجراءات العلاجية السنية التجميلية التي يطلبها الكثير من المرضى للحصول على أسنان مشرقة وابتسامة جميلة . وقد أُنتجت العديد من المواد والتراكيز المستخدمة لهذه الغاية ، واختلفت الآراء حول المادة الأفضل والأكثر أماناً ، كما كثرت تساؤلات المرضى عن مدى استمرارية النتيجة المرجوة وعن سلامة مواد التبييض المستخدمة . ولذلك ، فقد هدفنا في بحثنا إلى تقييم مادة التبييض الأفضل من ناحية الفعاليَة والسلامة على النسج الصلبة واللُبية بدراسة سريرية نسيجية شاردية ، إضافةً إلى تحديد النسيج السني الأكثر تأثراً بإجراءات التبييض بدراسة مخبرية لونية .

مواد وطرائق البحث :

الدراسة السريرية : تألفت عينة البحث من 240 سناً أمامية علوية وسفلية لـ 20 مريضاً موزعة إلى 4 مجموعات (مجموعة HP7.5% ، مجموعة CP22% ، مجموعة CP45%+CP22% ، مجموعة CP45%) بحيث تطبق كل مادة حسب تعليمات الشركة المنتجة لها. يجري قياس لون الأسنان باستخدام جهاز VITA compact قبل التبييض وبعد 14 يوماً من انتهاء تطبيقه لدراسة فعالية كل مادة ، كما يجري قياس آخر بعد مرور 12 شهراً على انتهاء التبييض لدراسة نكس كل مادة ، وتقييم المادة الأفضل من ناحية التأثير اللَونيِ الأكبر واستمرارية هذا التأثير، إضافةً إلى تقييم المادة الأكثر إثارةً للحساسيَة السنية بالاعتماد على تقييم المريض وفق مقياس من 0–4 .

الدراسة المخبرية اللَونيِة : تألفت عينة البحث من 150 قطعة سنية مأخوذة من 30 رحى ثالثة علوية سليمة التاج ولجميع سطوحها اللون نفسه ، توزع القطع السنية إلى 5 مجموعات (30 قطعة مينائية عاجية ، 30 قطعة ميناء فقط شاهدة ، 30 قطعة ميناء فقط مبيضة ، 30 قطعة عاج فقط شاهدة ، 30 قطعة عاج فقط مبيضة) ، تطبق على القطع المبيضة مادة HP 40% لمرة واحدة ، ويدرس التأثر اللَونيِ لكلٍ من الميناء والعاج باستخدام الدليل اللَونيِ الالكتروني لتحديد النسيج الأكثر تأثراً ، إضافةً إلى دراسة تأثر شفوفيَة الميناء باستخدام القواعد البيضاء والسوداء المستخدمة لهذا الغرض.

الدراسة النسيجية : تألفت عينة البحث من 35 ضاحكاً سليماً من النخور أو أمراض النسج الداعمة، معداً للقلع التقويمي عند مرضى تتراوح أعمارهم بين 12–19 عاماً ، توزع الضواحك إلى 5 مجموعات (

7 ضواحك شاهدة ، 7 ضواحك تقلع بعد 24 ساعة من تطبيق cp45% ، 7 ضواحك تقلع بعد 24 ساعة من تطبيق HP40% ، 7 ضواحك تقلع بعد أسبوع من تطبيق CP45% ، 7 ضواحك تقلع بعد أسبوع من تطبيق HP40%) . تطبق مواد التبييض المذكورة لمرة واحدة على الضواحك المدروسة ويجري القلع بحرص ودون تطبيق الروافع حسب المدة المحددة لكل مجموعة من مجموعات الدراسة ، وتجرى الدراسة النسيجية لمعرفة تأثير مواد التبييض على اللُب السني ومقارنة المواد المدروسة .

الدراسة المخبرية الشاردية : تألفت عينة البحث من 40 عبوة برادة مينائية مأخوذة من 20 ضاحك سليم التاج حديث القلع ومحفوظ في الماء المقطر فور قلعه ، توزع هذه الضواحك إلى مجموعتين (مجموعة مادة HP40% ، مجموعة مادة CP45%)، بحيث يجري قطع كل ضاحك إلى نصفين إحداهما يعطي البرادة الشاهدة والنصف الآخر يعطي البرادة المبيضة بعد تطبيق مواد التبييض تبعاً للمجموعات المدروسة حسب تعليمات الشركة المنتجة ، تدرس شوارد البرادة المينائية باستخدام جهاز XRF.

النتائج : أُخضعت البيانات إلى التَّحاليل الإحصائيَّة، مع قيمة لمستوى الدَّلالة ($P \leq 0.05$)، وبيَّنت النَّتائج ما يلي

- **الدراسة السريرية :**

- الفعاليَة اللَونيِة : أظهرت النتائج فروقاً دالَة إحصائياً بين مواد التبييض المدروسة وكانت مادة HP7.5% الأكثر تأثيراً ومادة CP 22% الأقل تأثيراً . أما مادة CP45% بطريقة تطبيقها منفردة فكانت أكثر تأثيراً من تطبيقها بالمشاركة مع CP22% . ولم تكن الفروق دالَة إحصائياً بين المواد فيما يخص النكس اللَونيِ وكانت مادة CP45% هي المادة الأكثر نكساً، في حين كانت مادة CP22% هي المادة الأقل نكساً .
- الحساسيَة السنية : كانت مادة CP22% هي المادة الأقل إثارةً للحساسيَة ، في حين كانت مشاركة CP45% مع CP22% الأكثر إثارةً للحساسيَة وبوجود فروق دالَة إحصائياً بين المواد المدروسة . وقد بلغت نسبة الأسنان المتحسسة أثناء التبييض بالنسبة لجميع مواد التبييض 35% وتناقصت النسبة إلى 3% بعد مرور 12 شهراً .

- التكلُس : أظهرت جميع مواد التبييض تحسناً في تكلُس الميناء بعد 14 يوماً من التبييض عدا مادة HP7.5% التي أدت إلى تناقص بسيط جداً في تكلُس الميناء ، واقتربت قيم التكلُس من القيم الشاهدة بعد مرور 12 شهراً من التبييض .
- عند مقارنة الفكين العلوي والسفلي ، كانت أسنان الفك السفلي أكثر تأثراً ونكساً وحساسيَة من أسنان الفك العلوي ، في حين كانت أسنان الفك العلوي الشاهدة والمبيضة أفضل تكلُساً من أسنان الفك السفلي .

- الدراسة المخبرية اللَونيِة : لكل من الميناء والعاج دور في التغير اللَونيِ الكلي للسن على حدٍ سواء ، كما ازدادت شفوفيَة الميناء مع التبييض .
- الدراسة المخبرية الشاردية : كانت الفروق غير دالَة إحصائياً بين مادتي HP40% و cp45% مع عدم وجود تأثير على شوارد الكالسيوم والسترونسيوم في الميناء .
- الدراسة النسيجية : كانت الفروق غير دالَة إحصائياً بين مادتي HP40% و CP45% من ناحية التأثير على النسيج اللُبي في القراءتين المبكرة والمتأخرة ، وكانت جميع التأثيرات ردودة وتفاوتت بين الاحتقان البسيط والمتوسط وتفجي مصورات العاج ودون وجود نزف أو تموت لبي .

الاستنتاجات : نستنتج ضمن حدود هذه الدراسة أن

- المادة الأكثر تأثيراً وفعالية تكون أكثر نكساً ، حيث تفوقت مادة HP7.5% على CP22% – الحاوية على نفس التركيز من بيروكسيد الهيدروجين – من ناحية الفعاليَة اللَونيِة ، إلَا أنَها كانت أكثر نكساً وأكثر إثارةً للحساسيَة السنية ، كما أثَرت سلباً – وبشكل طفيف – على تكلُس النسيج الميناائي .

– أدى التطبيق المنفرد لمادة CP45% إلى تحُسن لوني أكبر ونكس لوني أكبر بالمقارنة مع تطبيقه بالمشاركة مع CP22% ، إلا أن الأخير أدى إلى حساسيَة أكبر .

التطبيق الواحد لكل من مادتي CP45% و HP40% أدى إلى تغيرات لبية بسيطة وردودة .

التطبيق المفرد لكل من مادتي CP45% و HP40% لا يؤثر على شوارد الكالسيوم والسترونسيوم في الميناء.

الكلمات المفتاحية : HP , CP ، النكس اللَونيِ ، الفعاليَة اللَونيِة ، التكلُس ، الحساسيَة السنية .

المُقدِّمة

Introduction

المقدمة

لقد أصبح طب الأسنان التجميلي من أهم الفروع في الممارسات السنية الترميمية. ويعتبر تبييض الأسنان إجراءاً شائعاً في هذا الشق من الطب . ونظراً لشيوعه وكثرة الطلب عليه ، فقد أنتجت الشركات السنية العديد من المواد والتراكيز والتي تعتمد في تركيبها الأساسي على بيروكسيد الهيدروجين ، والتي تعتبر المادة المؤكسدة الأساسية في منتجات التبييض حيث تتفكك لتعطي الماء والأوكسجين النشط المسؤول عن التبييض Greenwall2001 ، وقد استخدمت هذه المادة منذ العام 1884 Wright 1890, Rosenstiel2006 ، واستخدم التنشيط الحراري لتفعيلها ما بين العامين 1960 و1970 Chandra 1974 ، Nutting 1963 أما مادة بيروكسيد الكاربامايد المستخدمة في التبييض المنزلي فقد استخدمت لأول مرة من قبل Klusmier في العام 1968 وتعتمد على استخدام الصفائح الطرية لحمل المادة المبيضة وتطبق من قبل المريض، ويحتاج ظهور نتائج التبييض مع استخدام هذه الطريقة مابين3 أيام و6 أسابيع حسب تركيز المادة المبيضة وشدة التلون السني Greenwall2001.

و تتركب هذه المادة بشكل أساسي من مادة بيروكسيد الهيدروجين مضافاً إليها مادة البولة (اليوريا) التي تسهم في استقرار المادة المؤكسدة وإطالة زمن فعاليتها . تتفكك مادة بيروكسيد الكاربامايد عند تماسها مع اللعاب لتعطي مادة بيروكسيد الهيدروجين المبيضة واليوريا التي تتفكك إلى النشادر وغاز ثاني أوكسيد الكربون . والجدير بالذكر أن تفكك 10% من بيروكسيد الكاربامايد يعطي 3.5% من بيروكسيد الهيدروجين haywood1991 . أما آلية التبييض ، فتعتمد على نفوذ مادة بيروكسيد الهيدروجين المؤكسدة عبر الميناء والعاج لتتفاعل مع الجزيئات الصباغية الملتصقة بالكولاجين فتؤكسدها مؤديةً لتغير لونها Moritz 2006, Haywood 2007 .

وقد تعدُدت طرائق التبييض وتنوعت أساليبه تبعاً لنوع ودرجة التصبغ السني ، ونذكر من هذه الطرائق :

- التبييض الفعّال in office bleaching : يطبق في العيادة السنية على يد طبيب الأسنان وتتركب منتجاته من مادة بيروكسيد الهيدروجين بتراكيز عالية للحصول على نتائج سريعة وقد يستخدم التنشيط الضوئي مع هذه الطريقة . ومن مزايا هذه الطريقة أن المريض يبقى تحت مراقبة ورعاية الطبيب أثناء المعالجة إضافةً إلى النتائج السريعة وثبات النتيجة . AAPD2009

- التبييض المنزلي in home bleaching : يطبق من قبل المريض منزلياً ضمن صفائح طرية خاصة بكل مريض لحمل المادة المبيضة والتي قد تتركب من بيروكسيد الهيدروجين أو بيروكسيد الكاربامايد بتراكيز منخفضة ، مما قد يتطلب فترة أطول من التبييض الفعال للحصول على النتائج المرجوة . إلا أن هذه الطريقة هي أكثر أماناً وقدرةً على تحقيق الدرجة اللَونيةِ المطلوبة [ADA2008] , [Rosentiel 1996]. وقد كان التركيز 10% من مادة بيروكسيد الكاربامايد من أوائل التراكيز التي درست وأثبتت فعاليتها المبيضة وأمان استخدامها . [Matis1998]

- التبييض السريع quick in office bleaching : يعتمد في تركيبه على مادة بيروكسيد الكاربامايد بتركيز عال يصل إلى 45%، حيث يطبق ضمن صفائح بلاستيكية طرية كتلك المستخدمة في التبييض المنزلي ، إلا أنها تطبق من قبل الطبيب وينتظر المريض في غرفة الانتظار لحوالي 45 دقيقة بهدف إبقاء المريض تحت سيطرة الطبيب في حال حصول أي تسرب للمادة المبيضة ذات التركيز المرتفع . قد تطبق هذه الطريقة بشكل مستقل وعلى مدى 3 جلسات أو تطبق كجلسة واحدة تحفيزية ثم يتابع المريض التبييض المنزلي بمادة ذات تركيز منخفض لحين الحصول على النتيجة المرجوة .

- over the counter products (OTC): وهي منتجات تجارية تتوفر على شكل جل أو مضامض أو معاجين أو شرائح لصاقة، يشتريها المريض ويقوم بتطبيقها بالاعتماد على إرشادات الطبيب والتعليمات المرفقة مع هذه المنتجات . وقد أظهرت نتائج استخدام شرائط التبييض الحاوية على بيروكسيد الهيدروجين بالتركيز 3.5% فعالية جيدة وراحة وسهولة في الاستخدام ومدة أقصر في التطبيق بالمقارنة مع طرق التبييض المنزلي . [kugel 2000]

وقد تفاوتت الدراسات حول فعالية مواد التبييض المختلفة واستمرارية فعاليتها اللَونيةِ ، وأي النسج السنية هي المسؤولة عن التبييض ، كما اختلفت حول تأثيراتها السلبية على النسج السنية القاسية وعلى النسيج اللُبي .

الهدف من البحث

Aim of Study

الهدف من البحث Aim of study

يهدف البحث إلى :

1- المقارنة بين فعالية طريقتي التطبيق المفرد والمركب لمادة (carbamide peroxide 45%)

waiting room و مقارنة فعاليتها مع فعالية مادة carbamide peroxide 22% المستخدمة للتبييض المنزلي ومادة hydrogen peroxide 7,5% (المكون الرئيس لأشرطة التبييض) بقياس لون الأسنان بعد 14 يوماً من التبييض باستخدام جهاز vita compact(سريرياً)

2- تقييم النكس اللَونيِ بعد 12 شهراً من التبييض باستخدام مواد التبييض سابقة الذكر ، والمقارنة بين نتائجها لمعرفة المادة الأكثر نكساً (سريرياً).

3- دراسة دور كل من الميناء والعاج في تحديد لون السن بعد التبييض بمادة HP40% (مخبرياً) .

4- المقارنة بين الفكين العلوي والسفلي من ناحية التأثر والنكس اللَونيِ(سريرياً) .

5- تقييم الحساسيَة السنية التالية للتبييض مباشرةً وبعد12 شهراً (سريرياً) .

6- دراسة تأثر تكلُس الميناء بمواد التبييض مباشرةً وبعد 12 شهراً باستخدام جهاز diagnodent (سريرياً).

7- دراسة تأثر شوارد الكالسيوم والسترونسيوم بمادتي CP45% و HP 40% باستخدام تقنية XRF والمقارنة بين المادتين (مخبرياً).

8- دراسة ردود الفعل اللُبية التالية لتطبيق مادتي التبييض CP45% و HP40% والمقارنة بين نتائجهما (نسيجياً).

الباب الأول

المراجعة النَّظريَّة

Literature Review

1- مقدمة تاريخية

يعود أول استخدام لمواد التبييض إلى عام 1877 من قبل العالم Chapple الذي نشر مقالة عن استخدام حمض الـ oxalic لتبييض الأسنان ، كما استخدم Goldstein حمض الـ Oxalic لنفس الغاية zaragoza1984. وفي عام 1884 ، تم استخدام hydrogein peroxide لأول مرة من قبل Harlen الذي أكد على قابلية استخدام هذه المادة على جميع الأسنان لإزالة جميع التلونات السطحية Rosenstiel2006 . أما Garretson عام 1895 فقد قام بتبييض الأسنان غير الحية باستخدام الكلورين Collys1993 وفي عام 1910 تكلم prinz عن استخدام التركيز 30% من بيروكسيد الهيدروجين لتبييض الأسنان الحية ومستأصلة اللُب kelleher2008 . في حين قام Walter Kaine عام 1916 بتبييض الأسنان المصابة بالتبقع الفلوري باستخدام حمض كلور الماء 18% مع الكحول Croll1989 وفي عام 1918 استخدم Abbot الماء الأوكسجيني بتركيز 35% مع تحريضه بالحرارة من منبع ضوئي Theodore2006 .وفي عام 1924 تم تسريع عملية تبييض الأسنان بمزج البربورات مع فوق أوكسيد الهيدروجين ومن ثم تنشيطها باستخدام منبع ضوئي kelleher2008 . وفي عام 1960 كان أول وصف لمادة بيروكسيد الكاربامايد 10% من قبل طبيب التقويم Klusmier والذي أوصى باستخدامها ضمن قوالب منزلية خاصة. وفي عام 1968 كان أول استخدام للتبييض المنزلي باستخدام الواقية الليلية Night guard Goldstein1993 وفي عام 1987 استخدم Fienman فوق أوكسيد الهيدروجين بتركيز 30 % من أجل تبييض الأسنان الحية في العيادة مع استخدام الحرارة من منبع ضوئي . كما استخدمه Cohen لتبييض الأسنان المصطبغة بالتتراسكلين عام 1970 . وفي عام 1984 قام Zaragoza بتبييض القوسين العلوية والسفلية بنفس الوقت باستخدام الماء الأوكسيجيني مع التحريض الحراري zaragoza1984 . أما في عام 1989 ، كانت النقلة النوعية باستخدام carbamide peroxide 10% تحت اسم White&Brite . حيث نشر Hay wood و Haymann مقالة عن هذا الموضوع Haywood1989 وفي نفس العام قدم Croll طريقة السحل المجهري microabrasion باستخدام معجون من حمض كلور الماء لإزالة التلونات المينائية السطحية Croll1989. وفي عام 1991 استخدم Goldstein تقنية التبييض القوي في العيادة السنية إضافة للتبييض المنزلي وأطلق عليه اسم التبييض المركب Haywood1992. وفي عام 1997 قدم Settembrini تقنية

التبييض الداخلي الخارجي لتبييض الأسنان مستأصلة اللُب باستخدام بيروكسيد الكاربامايد 10% داخل الحجرة اللُبية وضمن صفيحة التبييض بنفس الوقت SttemibriniL1997 .

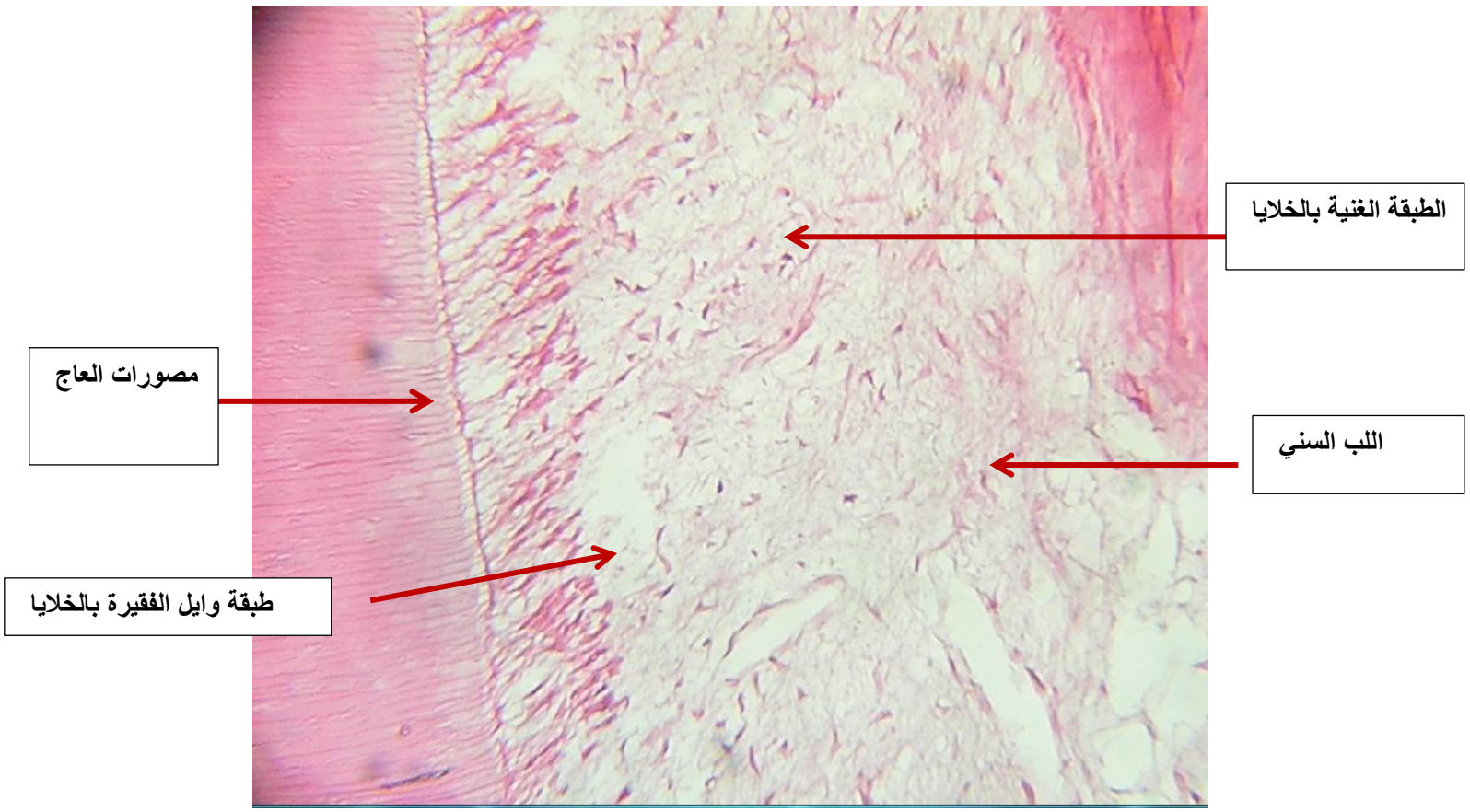
وقد أجريت العديد من الدراسات حول مواد التبييض وفعاليتها وسلامتها، ونذكر من الباحثين في هذا المجال : الباحث Mokhlis وزملائه والذي قارن بين مادتي بيروكسيد الهيدروجين وبيروكسيد الكاربامايد Mokhlis2000 ، والباحث Kihn الذي قارن بين التركيزين 10% و 15% من مادة بيروكسيد الكاربامايد kihn2000 والباحث kugel الذي درس سلامة استخدام مادة بيروكسيد الهيدروجين Kugel 2000 والباحث Matis الذي درس سلامة استخدام بيروكسيد الكاربامايد Matis1998 . وقد أظهرت جميع الدراسات السابقة فعالية جيدة لمواد التبييض المدروسة إضافة إلى سلامة وأمان تلك المواد عدا دراسة واحدة أوضحت حدوث حساسيَة سنية وتهيج لثوي إلا أن هذه الآثار الجانبية كانت عابرة ومؤقتة kihn2000.

وهناك العديد من الأبحاث المتعلقة بالبحث سيجري إلقاء الضوء عليها بشكل أوضح في فقرة الدراسات السابقة في نهاية المراجعة النظرية .

2- البنية السنية ديوب 2000 ، هواش 1992

عند عمل مقطع في السن ، تظهر لدينا من الخارج إلى الداخل البنى التالية على الترتيب :

الميناء ، العاج ، طليعة العاج ، خلايا مصورات العاج ، الطبقة الفقيرة بالخلايا (وايل) ، الطبقة الغنية بالخلايا ، اللُب السني . (الشكل 1-1)

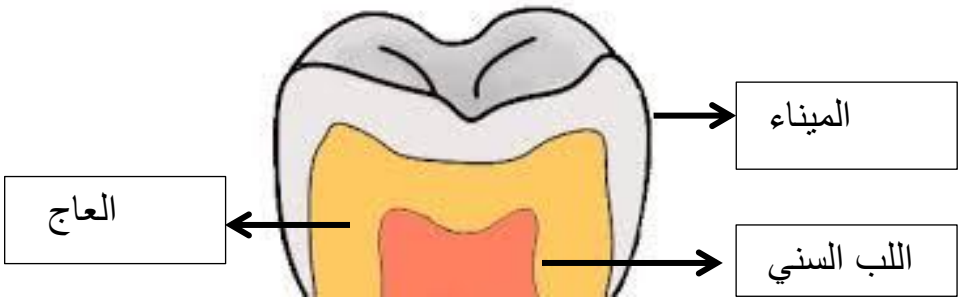


(الشكل 1-1 : البنية السنية)

2-1- الميناء Dental Enamel

2-1-1- تعريف الميناء : يعرف الميناء بأنه الطبقة الخارجية المغطية لتاج السن التشريحي، والتي تشكل غطاءً متيناً مقاوماً لفعل السحل . تختلف ثخانة الميناء بحسب الأجزاء المختلفة لهذه الطبقة وحسب نوع السن . يعتبر ميناء الأسنان النسيج الأقسى والأكثر تمعدناً في جسم الإنسان Reitznerova 2000 ، حيث يشكل المحتوى المعدني 96-98%من وزنه cuy2002 . والذي يكون على شكل بللورات هيدروكسي أباتيت (فوسفات الكالسيوم) ، إضافةً إلى العديد من الشوارد التي تدخل في تركيب الميناء كالسترونسيوم والزنك والمغنزيوم والكلور والصوديوم . وقد تتأثر هذه الشوارد بتبييض الأسنان الذي أصبح من أهم وأكثر الإجراءات التجميلية رضاً وقبولاً من قبل معظم المرضى . ويمكن تحليل شوارد الميناء باستخدام طرق عدة أهمها وأكثرها حداثة جهاز x-ray fluorescence الذي يعتمد على إسقاط حزمة شعاعية الكترونية على برادة الميناء وبوجود وسيط من السيلينوم ليثيوم ليدرس قيمة الشوارد الموجودة ضمن البرادة Bacso1995, Bloch1998 .

- تتراوح ثخانة الميناء بين 1,6-1,7 مم و 2- 2,5 ملم عند رؤوس حدبات الأرحاء والضواحك وعند الحدود القاطعة للقواطع ، في حين تتناقص هذه الثخانة حتى وصولها إلى 0,01 ملم عند الملتقى الميناني الملاطي (عنق السن). أما في منطقة الميازيب ، فلا تزيد ثخانتها عن 0,50 ملم sicher1996 (**الشكل 1-2**) .



(الشكل1-2: طبقات السن)

2-1-2- **التطور الجنيني للميناء :** يبدأ تكون الميناء بعد بدء توضع طليعة العاج على قمة الحليمة السنية . وهذا التتابع في تشكل أنسجة السن أثناء تطوره يدل على وجود علاقة صميمية بين النسيجين البشروي والضام في البرعم السني . وإذا كان تكاثر خلايا عضو الميناء الداخلية وتكيفها بمثابة محرض لتميز طبقة مصورات العاج المتوضعة على سطح الحليمة السنية في الأدوار السابقة ، فإن توضع طبقة رقيقة من طليعة العاج على قمة الحليمة يعتبر شرطاً لازماً وضرورياً لبدء تشكل الميناء . مما يدعونا إلى القول بأن التشكل الميناني يتبع منهجاً نابذاً centrifuge والتشكل العاجي يتبع نهجاً جابذاً centripete .[هواش 1992، ديوب 2000]

وقد اتفق على تقسيم عملية تطور الميناء إلى مرحلتين :

1- تشكل أساس هذه الطبقة من قاعدة ومواد عضوية لمواشير الميناء وبدء تكلُس هذه القاعدة .

2- نضوج النسيج الميناني ، أي تكلُس المواشير الميناية .[ديوب 2000]

يغطي ميناء الأسنان حديثة البزوغ غشاء رقيق يسمى غشاء نازمت Nasmyths membrane أو ما يدعى القشيرة الميناية الأولية primary enamel culticle سرعان ما يتلاشى هذا الغشاء عند الحدود القاطعة والسطوح الطاحنة ويتمزق في السطوح المكشوفة بفعل المضغ والعوامل الآلية الأخرى كتفريش الأسنان . بينما يبقى في المناطق غير المكشوفة كالسطوح الملاصقة أو الجيوب اللثوية .[هواش1992 ,Miake1993,Anderson2000]

2-1-3- **صلابة الميناء :** يعدُ الميناء أكثر أنسجة الجسم صلابةً , وتتراوح صلابته من 250 – 300 وحدة . أي أنه أقل صلابة من الكوارتز بـ 5 مرات ومن الأباتيت بمرتين تقريباً حسب مقياس موس للصلابة . وبين 270–360 حسب مقياس فيكرز للقساوة . كما يلاحظ أن أكثر الأجزاء الميائية صلابةً وبالتالي هشاشةً وقابليةً للانكسار ، تكون في الأجزاء السطحية ، بينما تنخفض نسبة صلابتها بالتدريج كلما اتجهنا نحو الملتقى الميائي العاجي Theodore2006, Haywood1992 ,Cuy2002.

2-1-4- **التركيب الكيميائي للميناء :** تنتج صلابة الميناء عن كونها بنية زجاجية عالية التمعدن . تحتوي هذه البنية على مقدار كبير من الأملاح المعدنية . أي ما يعادل 96% من وزنها، في حين تشكل المادة العضوية والماء 4% من وزن الميناء Maria2003 . تشكل بللورات هيدروكسي الأباتيت (فوسفات الكالسيوم) المحتوى المعدني الأكبر . أي ما يعادل 90–92% من حجم الميناء . في حين تشكل العناصر المعدنية الأخرى (فحمات الكالسيوم وفلورور الكالسيوم وفوسفات المغنزيوم) المحتوى المعدني الأقل من الميناء . في حين تشكل المادة العضوية 1–2% ، وبهذا يكون حجم الماء والمادة العضوية 6% من حجم الميناء . وفي دراسة لـ Hwa–Yen Liu تبين أن نسبة العناصر المعدنية في الميناء كالتالي :

الفوسفور(P) 14.63% ± 2.19% , الكالسيوم (Ca) 27.91% ± 4.03% , السترونسيوم (Sr) 108.31 ± 35.71 , البالاديوم (Ba) 1.96 ± 1.01 وكانت قيم تراكيز هذه المواد في الميناء أكبر منها في العاج Liu2013

2-1-5- التركيب النسيجي للميناء :

1- المواشير الميائية Enamel rods – Enamel prisms : تم وصف هذه المواشير لأول مرة من قبل العالم ريتزيوس عام 1837 , وهي عبارة عن تشكلات دقيقة متطاولة تتجاوز كل سماكة الطبقة الميائية . تتوضع هذه المواشير باتجاهات شعاعية تبدأ من الملتقى الميائي العاجي متعامدةً معه وتتجه باتجاه السطح الخارجي للسن، ففي ناحية الحدبات والحدود القاطعة تكون موازية لمحور السن وتتحول بالتدريج إلى أن تصبح

عمودية على محور السن أو تميل عنه بعض الشيء باتجاه الذروة عند الملتقى الميناني الملاطي.

يتراوح عدد هذه المواشير من 5 مليون في القاطعة السفلية ، إلى 12 مليون في الرحى العلوية . كما تتراوح سماكة الموشور الميناني من 4 ميكرومتر عند الحافة العاجية إلى 8 ميكرومتر عند السطح . أي أنه يزداد كلما اتجهنا إلى السطح بنسبة 1:2 . ويتكون كل موشور ميناني من رأس وجسم وذيل بحيث يتوضع رأس كل موشور بين ذيلي الموشورين المتجاورين . وبهذا تتشكل سلسلة مرتبطة من المواشير . يتوضع الجزء الرأسي منها في الاتجاه الإطباقي ، في حين أن الجزء الذيلي يتوضع عنقياً[Theodore 2005] تتخذ هذه المواشير في توضعها منهجاً متموجاً لتشكل طبقات منتظمة تختلف باتجاهها كلما تقدمنا من العاج باتجاه سطح الميناء الخارجي بحيث تسلك منحىً متعرجاً في الثلث الميناني المجاور للملتقى الميناني العاجي ، ثم تسلك طريقاً مستقيماً في الثلثين الباقيين من الميناء حتى الوصول إلى ما قبل سطح السن بعدة ميكرومترات [Theodore M2005] يحيط بكل موشور طبقة رقيقة تدعى أغماد المواشير (rod sheaths) . وتوجد بين هذه المواشير المادة بين الموشورية (Interprismatic substance) وهي متكلُسة بنسبة أقل من المواشير ، على أنها أكثر كسراً للضوء منها . يتركب الموشور الميناني من ملايين بللورات الهيدروكسي أباتيت المختلفة بالشكل والحجم ، والتي تتوضع بشكل مرتص مما يعطي الميناء القوة والمتانة . تتوضع هذه البللورات بحيث يكون المحور الطولي لبللورات هيدروكسي الأباتيت في المنطقة المركزية لرأس الموشور موازياً للمحور الطولي للموشور ، وتميل هذه البللورات بزوايا متزايدة حتى 95 درجة عن محور الموشور الطولي في المنطقة الذيلية للموشور . وترتبط قابلية تأثر بللورات الأباتيت بالحموض (سواءً من مادة التخريش الحمضي أو من النخور) بحسب موقع هذه البللورات وتوضعها . ففي حين يكون رأس الموشور أكثر تأثراً بالحموض ، نجد بالمقابل أن ذيل الموشور يكون مقاوماً للحموض نسبياً . يبلغ طول بللورة الهيدروكسي اباتيت 1600 أنغستروم ، وعرضها حوالي 200-400 أنغستروم .

2- الصفائح المينائية (Enamel lamellae) : وهي تشكلات دقيقة تجتاز كل سماكة الميناء . تبدأ من الملتقى المينائي – العاجي ، وقد تنفذ إلى العاج . وأكثر ما تشاهد عادة في ناحية عنق السن ، لتعطي منظر الحواجز التي تفصل الميناء إلى عدد من الفصوص . وتعتبر الصفائح المينائية موضع ضعف في السن ومدخلاً للجراثيم التي تسبب النخر . تتركب الصفائح المينائية من مواد عضوية وكمية صغيرة من الأملاح المعدنية . هواش1992

3- الحزم المينائية (Enamel tufts) : تنشأ أيضاً من الحدود المينائية العاجية وتشبه الصفائح إلى حد كبير ، إلا أن الحزم لاتتجاوز الأجزاء المتوسطة من الميناء ، وتقطع مسافة خمس او ثلث سماكة الميناء فقط ، في حين تصل الصفائح حتى السطح الخارجي لطبقة الميناء ، تتركب هذه الحزم من مواشير قليلة التكلُس ومادة بين موشورية .

4- المغازل المينائية : وهي نهاية استطالات تومز التي تنشأ من الخلايا المصورة للعاج ، والتي تجتاز كامل سماكة العاج حتى يبزغ جزء منها ضمن الميناء .

5- الملتقى المينائي العاجي dentinoenamel junction : وهو عبارة عن خط متعرج يفصل الميناء عن العاج . أحياناً يشكل العاج بروزات تتداخل في طبقة الميناء ، مما يعطيها قوة التصاق شديدة هواش1992.

2-2- العاج السني Dentine

وهو النسيج الفاصل بين الميناء واللُب السني ، ويطلق أحياناً اسم المعقد اللُبي العاجي على النسيجين اللُبي والعاجي على اعتبار أن النسيج اللُبي هو المسؤول عن تغذية وتركيب النسيج العاجي ، وعلى اعتبار أن الخلايا الميزانشيمية الموجودة في اللب السني قد تتمايز لتشكل خلايا بديلة عن الخلايا المصورة للعاج في حال تعرضت للأذية والتموت ، على اعتبار أنها خلايا نبيلة . هواش1992

- يمكن تقسيم العاج السني إلى عدة أنواع :

1- العاج الأولي : يحتوي على القنيات العاجية التي تمتد فيها الاستطالات العصبية للخلايا المصورة للعاج (ألياف تومز)

2- العاج الثانوي : يحتوي أقنية منحنية نتيجة الضغط الإطباقي .

3- العاج الثالثي : يتشكل مقابل المناطق المتأذية أذية بسيطة، ويكون العاج فيه غير منتظم .

Sturdevant2006

- تفرز الخلايا المصورة للعاج عامل النمو TGF-B (Transforming growth factor-beta) ويكون التنسيق بين هذه الخلايا المتجاورة على شكل أنفاق gap junction أو على شكل أجسام وصل نصفية Desmosome أو على شكل التصاق تام Tight junction . قد تفرز هذه الخلايا وسائط التهابية نتيجة دخول الالتهاب interlukein -8 وهذا الوسيط هو الذي يجذب العدلات ليحدث رد الفعل اللُبي .

2-3- اللُب السني Dental pulp

2-3-1- تعريف اللُب السني : يعتبر اللُب السني النسيج الضام الرخو الداعم والمشكل والمغذي للنسيج العاجي الموجود حوله . وتمر الأوعية الدموية والأعصاب من وإلى هذا النسيج عبر الثقبة الذروية ، وقد تحصل تروية دموية جانبية بسيطة عبر الأقنية الثانوية التي توجد على الأغلب في الثلث الذروي من الجذر وتتفاغر مع التوعية والتعصيب الأساسيين الموجودين ضمن القناة الجذرية الأساسية . وعند عمل مقطع عرضي في اللُب السني يمكن مشاهدة عدة طبقات :

1- طبقة الخلايا المصورة للعاج Odontoblasts : وهي الطبقة المحيطة باللُب السني و تتوضع خلاياها تحت طليعة العاج وتمتد استطالاتها السيتوبلاسمية ضمن القنيات العاجية الموجودة في النسيج العاجي ، تحيط بهذه الاستطالات سوائل تتناقص كلما اقتربنا من الميناء . تكون أجسام هذه الخلايا مستطيلة الشكل ومتراصة في اللُب التاجي coure 1986 مما يعطي شكل التطبق الموهم نتيجة الازدحام في مناطق الحدبات ، في حين تصبح مكعبة عند اللُب العنقي ومن ثم مسطحة في اللُب الجذري . Holland1996 هذه الخلايا تعدُ خلايا نبيلة وغير قادرة على الانقسام وإنما تستبدل بخلايا جديدة متمايزة عن الخلايا الميزانشيمية في حال تعرضها للأذى أو التموت . وتحتوي هذه الخلايا على شبكة سيتوبلاسما داخلية متميزة ، وجهاز كولجي متطور وحبيبات مفرزة ، وعلى أعداد كبيرة من المتقدرات**D'Souza RN** ,1995, 2013. ويمكن ملاحظة أوعية دموية شعرية وألياف عصبية ضمن هذه الطبقة Cohen2006 .

2-الطبقة الفقيرة بالخلايا (طبقة وايل) Cell- Poor Zone: تتوضع هذه الطبقة مباشرة تحت طبقة الخلايا المصورة للعاج في اللُب التاجي ، ويمر عبرها الأوعية الدموية الشعرية والألياف العصبية غير المغمدة، وإن وجود هذه الطبقة يعتمد على الحالة الوظيفية للّب السن Cohen 2006.

3-الطبقة الغنية بالخلايا Cell-Rich Zone: تحتوي على عدد كبير من الخلايا وتتوضع مباشرةً تحت الطبقة الفقيرة بالخلايا .

3- الطبقة المركزية من اللُب : تحتوي التعصيب والتوعية الأساسية للب السني .

2-3-2-خلايا اللُب السني :

1- الخلايا المصورة للعاج Odontoblast : قد تكون نشيطة فعالة أو هرمة . أما النشيطة فتكون متطاولة وكبيرة الحجم وذات نواة قاعدية وجهاز كولجي متطور بالقرب من العاج ، كما يكون لها تشعبات تتصل بها مع بعضها ومع الخلايا المصورة لليف .

2- الخلايا المصورة لليف Fibroblast : توجد في المنطقة الغنية بالخلايا ، وتعدُ الخلايا الأكثر عدداً في اللُب السني وهي المسؤولة عن تصنيع وهدم الألياف الموجودة في اللُب السني , يكون لها شكل متعدُد الأقطاب قبل تمايزها وتأخذ شكلاً نجمياً بعد التمايز .

3- البالعات الكبيرة Macrophage: وهي عبارة عن خلايا وحيدة النواة غادرت الوعاء الدموي باتجاه النّسج المحيطة ثم تمايزت إلى بالعات كبيرة, لها دور كبير في عملية البلعمة والهضم الداخلي للعناصر الغريبة ولها أيضاً دور مساعد في الاستجابة المناعيّ Cohen 2006

4- الخلايا التغصنية Dendritic Cells: هي خلايا مساعدة في العملية المناعية وتقوم مع البالعات الكبيرة في حماية اللُب السني من أذى العوامل الممرضة Okiji1992

5- الخلايا اللمفاوية Lymphocytes: سجّل Hahn عام 1989 وزملاؤه وجود خلايا لمفية من النمط T وأخرى من النمط B في اللُب السني البشري السليم والنوع (T8) اللمفاويات المثبطة هو الغالب والذي يدّل على أنّ النسيج اللُبي مقاوم إلى حد ما Hahn CL**1989** .

6- الخلايا الميزانشيمية : يعتقد بعض العلماء بوجود هذه الخلايا في اللُب السني الناضج ، وهي خلايا غير متمايزة قادرة على التمايزحسب حاجة اللُب البني1998.

7- الخلايا الدقلية Mast Cells: تنتشر هذه الخلايا في النسج الضامة, حيث توجد بمجموعات صغيرة إلى جانب الأوعية الدموية. في عام 1999 بيّن Sakurai وزملاؤه أنَّ هذه الخلايا نادراً ما توجد في النسيج اللُبي السليم, وتوجد بشكل روتيني في التهابات اللُب المزمنة Sakurai K 1999 .

8- الخلايا المولدة للمستضد pendritic antigenic presenting cell : موجودة في طليعة العاج بالقرب من مصورات العاج وترسل تغنصاتها بشكل مساير لاستطالات مصورات العاج ضمن القنيات العاجية ، وظيفتها تعريف الجهاز المناعي على مولد الضد ، أي أنها مسؤولة عن رد الفعل المناعي الأولي ، وتشكل هذه الخلايا 8% من نسبة خلايا اللُب السني .

2-3-3-التعصيب و التغذية الوعائية : يوجد في اللُب السني نوعين من الألياف هي A ألفا وألياف C وتبقى قادرة على توليد السيالات الألمية بعد التموت الجزئي للب[Cohen2006] . وتمر الشرينات إلى اللُب السني عبر الثقبة الذروية ولا يتجاوز قطرها 100 ميكرون وتعطي فروعاً جانبية نحو طبقة الخلايا المصورة للعاج ، أمّا الأوعية اللمفاوية فتكون صغيرة ورقيقة ويصعب تميزها عن الوريدات [Torabinejad M2009].

2-3-4- وظائف اللُب السني:

1- الوظيفة التصنيعية: حيث تشكل الخلايا المصورة للعاج المحيطة باللُب النسيج العاجي .

2- الوظيفية الغذائية: حيث يمدُّ اللُب العاج بالمواد الغذائية بواسطة استطالات مصورات العاج.

3- الوظيفة الحسية: حيث تنقل الألياف العصبية الحسية في اللُب السني الإحساسات بالألم وتوجّه الدورة الدموية ، واللُب السني لا يميِز بين الحرارة واللمس والضغط أو التخريش الكيميائي فكلّها تثير حسّ الألم فقط .

4-الوظيفية الدفاعية والترميمية: وتشمل ردود فعل اللُب الدفاعية بتشكيل العاج المرمّم إذا كانت المهيجات معتدلة ، ويمكن أن تكون الأذية ميكانيكيَة أو حراريَة أو جرثوميَة وقد تُسبب تنكساً أو تموتاً لاستطالات مصورات العاج المتضررة ولمصورات العاج المتصلة بها، وحدوث تفجّي لهذه الخلايا وتختلف درجة التفجّي وانتشاره حسب الأذية وشدتها ، وغالباً ما يكون موضّع مقابل سطح العاج المعرّض للعامل المثير أو ينشر على طول طبقة مصورات العاج في الحالات المتقدمة وفي حال الأذية الشديدة يستجيب اللُب برد فعل التهابي مشابه لرد فعل أيّ نسيج رخو آخر متأذي وقد يتحول إلى تموّت كامل أو التهاب غير ردود [Stindt DJ1989]

2-3-5-ردود الفعل اللُبية : يتصف الارتكاس الالتهابي للنسيج اللُبي بغلبة التغيرات العرقية والنتحية ووجود الكريات البيضاء والاحتقان الوعائي وتفجي مصورات العاج . وتتراوح شدة الارتكاس حسب السبب وحالة اللُب ودرجة مقاومته Cohen 2006, Sturdevant CM2006، ويُعتبر النخر السني العامل الرئيسي المسبب للإصابة اللُبية ، على اعتبار أن منتجات استقلاب الجراثيم تسبب إثارة ارتكاس التهابي وتعرض اللُب للإنتان Torabinejad M2009 ويرتبط ردُ فعل اللُب تجاه المواد المرممة بتركيبها ومكونتها السمية ويرتبط أيضاً بدرجة التسرب الحفافي تحت الترميم الذي يسمح بنمو الجراثيم Leonard RH2000 .

ونؤكد هنا أن صورة اللُب النسيجية الطبيعية قلّما نصادفها في الفحوصات النسيجية ، فاللُب في الأسنان السليمة يتعرض إلى جملة من التبدلات الشكلية ، كتفجي الخلايا المصورة للعاج وتليف اللُب وتشكل الحصى والتي غالباً ما يكون سببها التقدم بالعمر أو التبدلات الوظيفية Leonard RH2000 .

3-اللون Colour:

3-1- **تعريف اللون :** هو إحدى خواص الوسط الذي ينتج عن امتصاص بعض الإشعاعات الضوئية وعكس بعضها ضمن مجال الأطوال الموجية المرئية (380-760 نانومتر) . ويتبع لون السن إلى اللون المنعكس ، وليس إلى اللون الممتص . فمثلاً ، الجسم الذي يمتص اللَونيِن الأزرق والأخضر ويعكس اللون الأحمر يظهر لنا بلون أحمر Rosesnteil2006.

3-2- **العوامل المؤثرة في تمييز اللون :** يتأثر لون الميناء بالعوامل التالية : Andrew 2004

أ- الإضاءة lightening: يعتبر وجود الضوء شرطاً أساسياً لوجود اللون كما أنَ لكمية الضوء ونوع المصدر الضوئي والظروف المحيطة أهمية كبيرة في تحديد لون الجسم مع أن ضوء النهار كان يعتبر الضوء النموذجي لاختيار اللون Going1975. إلَا أنَه لم يعدُ كذلك في الآونة الأخيرة على اعتبار أن ضوء النهار يتفاوت بين الأحمر البرتقالي عند غروب الشمس وبين الأزرق عندما تكون السماء صافية وبين الرمادي عندما تكون غائمة . ويعتبر الضوء الأفضل لاختيار اللون هو الضوء المريح للعين . ويمكن الحصول على نتائج مثالية في اختيار اللون عند استخدام مصدر ضوئي يحوي أشعة ذات طيف كامل كضوء الشمس في الظهيرة عندما تكون السماء خالية من الغيوم، بعكس ضوء الصباح أو المساء الغنيين بالأطوال الموجية الجزئية الصفراء الضاربة للحمرة.

ب- طبيعة الجسم المراد إدراك لونه : يختلف اللون باختلاف الخواص الضوئية لسطح الجسم كالامتصاص و الانعكاس وتمرير الضوء.

ت- موقع عين المشاهد: يجب مقارنة اللون والظل دائما من نفس الزاوية .

ث-الظروف التي تمت فيها مشاهدة الجسم وتتضمن: رطوبة الجسم وزاوية الإنارة وشدة الإنارة .

3-3- **لون الميناء :** يتفاوت لون السن بين اللون الأبيض المصفر والأبيض الرمادي وينتج هذا اللون عن تراكب لون العاج مع لون وشفوفيَة الميناء . كما ترتبط شفوفيَة الميناء مع تجانس هذه الطبقة ودرجة تكلُسها . فالأسنان المصفرة تكون ذات عاج أصفر وطبقة ميناء

رقيقة شفافة يشف خلالها لون العاج (كما في أعناق الأسنان) ، بينما تكون الأسنان الرمادية المائلة للازرقاق ذات ميناء عاتمة كتيمة(كما في الحدود القاطعة المكوَنة من طبقتي الميناء الدهليزية واللسانيَة) Haywood1992. توجد أيضاً علاقة بين رطوبة الميناء ولونه ، فقد لوحظ أنَه عندما يتم عزل السن عن رطوبة الوسط الفموي باستخدام الحاجز المطاطي أو اللفافات القطنية ، فإن الميناء يظهر أبيض من لونه الطبيعي. ويفسر هذا التغير اللَونيِ بالفقدان المؤقت لما يعادل أقل من 1 % من وزن الماء الموجود فيه. ولذلك يكون من الضروري تحري لون الميناء قبل عزله للحصول على اللون الصحيح Theodore200.

3-4- **أبعاد اللون:** 2006 Rosenstiel

1- درجة اللون Hue: وهي عبارة عن الخاصية اللَونيِة والتي تمكننا من تمييز لون عن الآخر.

2-تركيز اللون Chroma: وهي الخاصية التي تمكننا من تمييز شدة اللون، و تعني درجة إشباع أو شدة الدرجة اللَونيِة، ومع مساعدة هذه الخاصية يمكننا تمييز اللون القوي من اللون الضعيف مثل: الأحمر أكثر إشباعاً (أقوى) من الوردي الذي هوأقل إشباعاً أو أضعف.

3-قتامة اللون Value : هذه الخاصية تصف إشراق اللون أو قتامته ، وهي الخاصية الأكثر أهمية عند اختيار اللون، فدرجة قتامة لون الترميم غير الملائمة يمكن أن تكشف بسهولة من قبل الشخص العادي الذي لايملك أي خبرة في الإدراك الحسي اللَونيِ حتى من مسافة بعيدة . في حين أن درجة اللون و تركيزه يكون من الصعب تقديرها من مسافة بعيدة.

3-5- **قياس اللون** : اعتمدت الطريقة الشائعة لقياس التغير اللَونيِ على التقييم البصري للون السن باستخدام دليل vitapan classical . وقد طور هذا النظام في العام 1956 ولا يزال يستخدم حتى الآن لقياس لون الأسنان والتعويضات السنية 2004,Stevenson2010 Paravina . إلا أن هذه الطريقة في القياس لا تقدم الدقة الكافية والمرجوة للنتائج على

اعتبار أنَ اختيار اللون بهذه الطريقة يتأثر بنوع إضاءة الوسط المحيط ووقت اختيار اللون إضافةً إلى الاختلافات البصرية البشرية كموقع عين الطبيب وبعد السن عنها .

ولذلك فقد طورت أجهزة لقياس اللون لا تتأثر بالعوامل السابقة وتقيس لون السن بالاعتماد على النظام اللَونيِ (CIE L*a*b* CIE 2004 الذي يقيس الأطياف اللَونيِة ويعرف اللون عبر ثلاثة قيم إحداثية (L*،a*،b*) ضمن الفضاء اللَونيِ ثلاثي الأبعاد Xiao M2011 ,Wiegand 2008 ، حيث يمثل L* القيم الإحداثية التي تشير إلى بياض ونصوع الجسم بينما تمثلa* الكثافة الحمراء والخضراء ، في حين تمثل قيم b* الكثافة الصفراء والزرقاء للجسم. وبذلك يمكن حساب الاختلافات اللَونيِة ΔE للجسم قبل وبعد تعرضه للتبييض بتطبيق المعادلة التالية:

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$ Chu 2010

4- تصبغات الأسنان Teeth Discloration

4-1- **تصنيف تصبغات الأسنان Teeth Stains** : تصنف حسب منشئها إلى صنفين : تصبغات خارجية تتوضع على سطح السن الخارجي ، وتصبغات داخلية تتوضع ضمن الأنسجة السنية Basting2003,Greenwall(1,3)2001, Heymann1995

أ- التصبغات خارجية المنشأ Extrinsic Stains: تتوضع على السطح الخارجي للسن ضمن الغشاء المكتسب وتحدث نتيجة انجذاب المواد إلى سطح السن ، ويحدث هذا الانجذاب نتيجة قوى فاندرفالس وقوى الكهرباء الساكنة (وهي تفاعلات طويلة الأمد) وقوى الإماهة Hydration والتفاعلات الكارهة للماء والروابط الهيدروجينية (وهي تفاعلات قصيرة الأمد) Nathoo1995 . وتعود أسبابها إلى :

الملونات عامةً : (القهوة – الشاي – الكولا)

التدخين: وأكثر ما تكون على السطوح الداخلية للأسنان ، لونها بني مسود .

الجراثيم المولدة للصباغ : تؤدي إلى تصبغات خضراء أو برتقالية .

تصنيف التصبغات الخارجية حسب لونها : Greenwall2001

- التصبغات الخضراء : تسببها الجراثيم الملونة التي تنمو على الأغشية العضوية .
- التصبغات البرتقالية : تعزى إلى الجراثيم الملونة .
- التصبغات السوداء أو البنية المتوضعة على أعناق الأسنان ، أسبابها مجهولة ، وتختلف عن التصبغات التبغية الناجمة عن التدخين والتي يميل لونها إلى الاسوداد . تترسب على السطوح المغطاة باللويحة الجرثومية ، وتصعب إزالتها عندما تنفذ في الشقوق والميازيب وصفائح الميناء المعيبة .

- أما التصبغات المعدنية فتحدث بسبب ترسب نترات الفضة أو نقص المعادن أو نتيجة للاستنشاق المزمن للأبخرة المعدنية .

تصنيف التصبغات الخارجية حسب تصنيف Nathoo للتصبغات :

- تصبغات سنية مباشرة : تزول مع العناية الفموية الشخصية اليومية .
- تصبغات سنية مباشرة : لا تزول مع المريض نفسه ، وإنما لا بد من إزالتها في العيادة السنية .
- تصبغات سنية غير مباشرة : لا تزول بسهولة ، ولا بد من استخدام مواد كيميائية لإزالتها مثل بيروكسيد الهيدروجين أو بيروكسيد الكارباميد Nathoo 2006.

تصنيف التصبغات الخارجية حسب المواد المسببة للتصبغ:

تقسم المواد المسببة للتصبغ إلى مجموعتين

- المجموعة الأولى : مواد عضوية تندخل ضمن الغشاء المكتسب وتؤدي إلى تلون السن بنفس لونها الأصلي . مثل الشاي والقهوة والكولا (ينتج التلون الناتج عن الشاي والقهوة عن مركبات البولي فينول) Stind1998, bitter1998 .
- المجموعة الثانية : مركبات عديمة اللون أو ذات لون مختلف عن لون التصبغ المتشكل على سطح السن ، تسهم في إحداث التلون عن طريق حدوث تفاعلات كيميائية داخل الوسط الفموي . ويندرج تحت هذا النطاق المطهرات أو أي مادة تتسبب في تفاعل كيميائي ما Brantly2001,Van1983 .

تصنيف التصبغات حسب كونها معدنية أو لا معدنية :

- تصبغات لامعدنية nonmetallic stains Croll1993 : كالتصبغات الطعامية أو التصبغات الناجمة عن الأصبغة أو المشروبات أو التدخين أو المضامض الفموية (الكلورهيكسيدين ، مركبات الأمونيوم الرباعي Hall1991, Spalding 2003 ، أو الأدوية مثل (para amino salicylic المستخدم في أدوية

مرضى السل الرئوي ويؤدي لحدوث ترسبات صفراء على الأسنان . أو الجراثيم الملونة المسؤولة عن التصبغات السوداء أو الخضراء أو البرتقالية والتي أكثر ما تشاهد عند الأطفال نتيجة العناية الفموية السيئة Goldstein1997.

- تصبغات معدنية metallic stains : تشاهد عند المرضى الذين يتعاملون مع بعض المعادن أو أملاحها نتيجة طبيعة عملهم ، أو نتيجة استخدم بعض الأدوية Nathoo1995

هذه التصبغات قد تكون : Mokhlis 2000

– خضراء : تشاهد عند العمال الذين يعملون في الصناعات الحاوية على النحاس أو النيكل أو أملاح الذهب أو أملاح النحاس الموجودة في المضامض الفموية .

– سوداء رمادية : تنتج عن ترسب الفضة وأملاح النترات .

– صفراء ذهبية : تنتج عن الكادميوم .

- بنفسجية مائلة للأسود : تنتج عن مادة برمنغنات البوتاسيوم الموجودة في المضامض الفموية .

4-2- النظريات المختلفة في آلية التصبغات الخارجية : Nathoo2006

- <u>النظرية الأولى :</u> تعتبر أن البروتينات هي المسؤولة عن التلون . فالغشاء المكتسب يحتوي 80% بروتينات و20% سكريات . مما يؤكد دور البروتينات الهام في عملية التلون .

- <u>النظرية الثانية :</u> تعتبر أن القشيرة اللعابية الرقيقة salivary pellicle : من أكثر مسببات التلون ، حيث تتكثف المكونات اللعابية على الميناء وتشترك القوى قصيرة وطويلة الأمد في جذب الصباغ . لكن تبقى قوى الكهرباء الساكنة هي القوى المسيطرة لأن للميناء شحنة سالبة تؤدي إلى التصاق انتقائي للبروتينات

- النظرية الثالثة : حسب Nathoo و Gaffar يعتبر أن ارتفاع درجة الـ ph على الحدود الفاصلة بين اللثة والسن نتيجة تثبيط الجراثيم إيجابية الغرام بفعل المواد المطهرة القلوية ، يؤدي إلى ترسب شوارد الكالسيوم والفوسفات Lopes 2002

ب–تصبغات داخلية المنشأ Intrinsic Stains : وتقسم إلى قسمين رئيسيين :قبل بزوغ السن ، وبعد بزوغ السن

- ***التصبغات الداخلية التي تحدث قبل بزوغ السن*** Goldstein 1997, joiner2006, Christensen GJ2005,Dahi2003

- التلون الناتج عن البورفيريا الخلقية Congential erythropoietic prophria : يظهر السن بلون بني محمر .

- التلون الناتج عن الانحلال الدموي الجنيني Erythro balstosis: يصيب الأسنان التي تتشكل براعمها في المرحلة الجنينية (الأسنان اللُبنية وأجزاء من القواطع والأرحاء الأولى الدائمة) يظهر السن بلون أزرق مسود أو بني ضارب إلى الصفرة .

- سوء التصنع الميناني Amelogenisis imperfecta: يتظاهر بالتبقع في الدرجات الخفيفة أو التشوه الذي قد يصيب كامل الميناء في الدرجات الشديدة .

- التلون الناتج عن فقر الدم المنجلي أو التلاسيميا Sickle cell Anemia and Thalasemia : يشبه التلون الناتج عن الانحلال الدموي الجنيني ، ولكن التلون يكون أشد ولايتحسن مع مرور الزمن.

- التلون الناتج عن سوء التصنع الميناني Amelogenisi imperfect : يختلف المظهر السريري حسب نوع سوء التصنع الميناني الحاصل (نقص تشكل ، نقص تكلُس ، نقص نضج) . تبدو الأسنان في بعض الحالات طبيعية ولا تبدي أي تلون ، وتكون في بعضها الآخر بحالة تشوه شامل لجميع الأسنان في الفكين . وقد تبدي الأسنان تلوناً يتراوح من البقع الكامدة غير الشافة إلى اللون الأبيض المصفر أو البني الداكن .

- التلون الناتج عن سوء التصنع العاجي Dentinogenisis imperfecta : يتظاهر بعدة مظاهر حسب شدة الإصابة ، يصيب الأسنان المؤقتة والدائمة ،ويختلف لون الأسنان من الرمادي إلى البنفسجي وبين البني والبني المصفر ، وتبدو الأسنان شافة ومتلألئة . وأسوأ أشكاله الذي ينتهي بتكسر الميناء نتيجة فقدان الدعم العاجي .

- التبقع الفلوري Flurosis: وهو أحد أشكال قصور تصنع أو تكلُس الميناء ينتج عن تناول نسب غير مدروسة من الفلورايد خلال فترة تطور الميناء ، مما يؤدي إلى مظهر يتراوح من البقع البيضاء الطبشورية في الأشكال الخفيفة منه ، إلى تشوه كامل سطح الميناء وظهور وهاد وميازيب على سطحه في الأشكال الشديدة .

- التصبغ الدوائي التتراسكليني Tetracycline Staining : ينتج عن تناول الأم الحامل أو المرضع للتتراسكلين ، مما يؤدي إلى أن تكون أسنان الطفل ذات لون رمادي أو أزرق . وقد تبدو بلون بني أو أصفر وهذا التلون هو الأصعب استجابةً للتبييض .

ولذلك يمكن اعتبار الأسنان التي تبدو صفراء ولا تستجيب للتبييض لمدة أسبوعين أسناناً مصابة بتصبغ تتراسكليني على اعتبار أن التصبغ ليس سطحياً ، وإنما مندخلاً ضمن النسيج العاجي Haywood2007,Mortis2006 . وقد لا يقتصر تأثير التتراسكلين على الطريق الدموي فقط ، وإنما يشمل الطريق اللعابي ، أي أنَ تماس التتراسكلين الموضعي الموجود في اللعاب مع الميناء السنية يؤثر ايضاً على لونه[kadam2008].

- ***التصبغات الداخلية التي تحدث بعد بزوغ السن***

- التلون الناتج عن التقدم بالعمر Aging discolouration: وتنتج عن ترسب العاج الثانوي على السطح الداخلي للعاج مقابل اللُب السني ، مما يؤدي إلى سماكة العاج وقد تصل إلى انسداد حجرة اللُب . وتتظاهر باصفرار الأسنان Basting2003

- التلون الناتج عن الرضوض Trauma : وتنتج عن اندخال جزيئات الهيموغلوبين نتيجة النزف الداخلي للب ضمن القنيات العاجية وتحللها ، مما يؤدي إلى لون بني محمر . وقد يشاهد هذا

المظهر في الأسنان المعالجة لبياً والتي لم تتم السيطرة فيها على النزف أو لم يتم غسل الأقنية من بقايا الدم بشكل جيد

- التصبغات الناتجة عن اندخال جزيئات المعادن ضمن الأقنية االعاجية .كما يحصل في الأسنان المرممة بالأملغم أو المقواة بالأوتاد الجذرية ، فيظهر لون السن مائلاً للأسود Nathoo2006 .

التصبغات مجهولة السبب : والتي تصيب سناً واحداً على الأغلب ، حيث يكون اللُب حياً ، إلا أنه يعطي مظهر السن المتموت .

5- تبييض الأسنان

5-1- **تركيب مواد التبييض** : يدخل في تركيب مواد التبييض عوامل مساعدة مثل الكاربابول carboxypolymethylene (حمض البولي أكريليك المكوثر) والذي يساعد على تحرر الأوكسجين من المادة ببطء مما يبقي مادة التبييض فعالة لحدود 10 ساعات . Matis 1999 كما يحسن من لزوجة محلول التبييض مما يمنع اللعاب من تفكيك بيروكسيد الهيدروجين بسرعة Haywood1991 والسواغ vehicle المكون عادةً من الغليسيرين ، ومواد حافظة Preservative ، كما قد يدخل في تركيبها الفلورايد ونترات البوتاسيوم : لتخفيف الحساسيَة التالية للتبييض . Greenwall2001 .

5-2- **آلية عمل التبييض** :

يعمل التبييض عن طريق تغيير لون الجزيئات الملتصقة بالكولاجين ضمن النسج الصلبة Fuss1989 على اعتبار أن فوق أوكسيد الهيدروجين عامل مؤكسد يحرر الأوكسجين النشط ويؤكسد الجزيئات المصطبغة محطماً إياها إلى جزيئات أصغر تطرد إلى السطح عبر ظاهرة الانتشار Goldberg2010. ينفذ فوق أوكسيد الهيدروجين بسبب وزنه الجزيئي المنخفض خلال المادة بين الموشورية للميناء ومن ثم يخترق العاج . ويمكن أن نقول أن تبييض الأسنان يمر بمرحلتين Goldberg1983,Goldberg1984

المرحلة الأولى : تعتمد على تجزئة الجزيئات الصباغية الكبيرة إلى نصف حجمها .

المرحلة الثانية : تعتمد على فتح حلقة الكربون الموجودة في نهاية الجزيئات والتي تعتبر السبب الأساسي في التلون

(إنَ عملية التبييض تتم بتغيير لون الجزيئات الملتصقة بالكولاجين ضمن النسج الصلبة وليس بتبييض بللورات الهيدروكسي أباتيت) Mortiz2006.

5-3-طرق التبييض

1- التبييض المنزلي : متمثلاً باستخدام مادة بيروكسيد الكارباميد ضمن قوالب خاصة بكل مريض لمدة 6-7 ساعات . حيث يتم تكييف قالب مناسب لفم المريض في العيادة ، ويتم إعطاؤه للمريض مع المادة المبيضة ، ويعطى التعليمات اللازمة لاستخدامه . يتراوح تركيزه من 10 – 45% Mokhlis2000,Greenwall2001 . وقد تم اعتماد التركيز 10% من بيروكسيد الكاربامايد من قبل منظمة الصحة الأمريكية والـ ADA ، كأفضل تركيز من ناحية السلامة مع وجود تفاوت في نتائج الأبحاث حول سلامتها في حال كانت درجة حموضتها معتدلة.

2- التبييض ضمن العيادة السنية in office technique أو التبييض القوي Power bleaching: باستخدام فوق أوكسيد الهيدروجين بتراكيز عالية 35 % – 38 % أو بيروكسيد الكاربامايد مع التنشيط بمنبع ضوئي أو حراري أو بالليزر أو بدون تحفيز Haywood1993 .هذه المواد تعتبر كيميائية التنشيط تتفكك عند تماسها مع اللعاب أو الرطوبة ، وينحصر دور التحفيز الضوئي أو الحراري أو الليزر بإعطاء طاقة لإثارة جزيئات الماء الأوكسجيني وزيادة سرعة تشردها Frysh1995 وأحياناً قد يضطر الطبيب إلى إشراك التبييض المنزلي مع التبييض الفعال كجلسات متابعة لتعزيز النتائج أو الحفاظ عليها .Matis2009

3- تقنيات over the counter(OTC) : تعتمد على تطبيق منتجات تبييض تجارية خاصة من قبل الشخص نفسه ودون إشراف الطبيب Goldberg2010 ، وتشمل الطرق التالية Aushill2005,Christensen2005

- أشرطة التبييض Bleaching strips : تلصق على السطح المينائي الدهليزي للسن لتقوم بتحرير المواد الموجودة فيها طيلة فترة تماسها مع السن . تحتوي هذه الأشرطة على بيروكسيد الكاربامايد أو بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 6,5%Gerlach 2000 ويتمُ تطبيقها لمدة نصف ساعة مرتين يومياً ، أو

ربع ساعة 4 مرات يومياً . وقد يحتاج ظهور النتائج مع هذه التقنية 31–85 تطبيق وهذا مايعاب على هذه الطريقة Goldberg2010 . بعض هذه الأشرطة تحوي تراكيز عالية تصل إلى 30% وتستطب في حالة عدم تحمل الواقية الليلية kelleher2008, Kugel2000

- طلاء التبييض Paint on gel: وتعتبر طريقة بديلة عن الأشرطة حيث يتم طلاء الوجه الدهليزي للسن بهذه المادة الحاوية على بيروكسيد الكارباميد 18% وتحرر ما يعادل 6% من بيروكسيد الهيدروجين . إلا أن هذه الطريقة أقل فعالية من كل ما سبق kelleher2008
- معاجين الأسنان المبيضة Whitening toothpaste: منها ماهي ساحلة تحتوي على ذرات من السليكا أو أوكسيد الألمنيوم أو كربونات الكالسيوم أو فوسفات الكالسيوم . وتعتمد على إزالة التصبغات السطحية ، إلا أن استخدامها المديد قد يسبب أذية مينائية واصفرار في الأسنان نتيجة زيادة ظهور لون العاج ذي اللون الأصفر. ومنها ما تحتوي على مواد تزيل طبقة القشيرة اللعابية وما فيها من تصبغات دون أي تأثير على التصبغات العميقة , ومنها مايحوي بيروكسيد الكارباميد أو بيروكسيد الهيدروجين ، إلا أنها عديمة الفعاليَة في إزالة التصبغات الداخلية نظراً لفترة التطبيق القصيرة جداً Kelleher2008.

ومن الإجراءات المتممة في العيادة السنية ، تقنية السحل المجهري Microabrasion technique التي تهدف إلى إزالة التصبغات السطحية التي لا تمتد لأكثر من أعشار الميليمترات ضمن الميناء بآلية ميكانيكية فيزيائية Haymann1995. وتعتمد على استخدام معجون الخفان المضاف إليه ذرات سيليكون الكارباید . كما تعتمد أيضاً على استخدام معجون قابل للانحلال بالماء، مكون من حمض كلور الماء المخفف بتركيز 18% ممزوجاً بمسحوق الخفان . يستخدم هذا المعجون مع قمع مطاطي بضغط خفيف مع سرعة بطيئة ، ويشترط بهذه الطريقة وفي حال الاضطرار للقيام بها تطبيق الفلورايد بعد السحل Tong 1993 ، وتقليل زمن إجرائها ما أمكن نظراً للأذى الذي يمكن أن تسببه للنسيج المينائي حسب دراسة Tong الذي وجد نقصاً واضحاً في سطح النسيج المينائي بمقدار 100 ميكرومتر عند مشاركة تقنية السحل باستخدام حمض كلور الماء لمدة 100 ثانية مع التبييض، وكان لزمن السحل دوراً واضحاً في الأذية المينائية Tong 1993 . فضلاً عن كون هذه الطريقة قد لا تكفي في بعض الحالات التي تكون فيها التلونات ممتدة عمقاً في الميناء مما يستدعي مشاركتها مع إحدى تقنيات التبييض للحصول على النتيجة المرجوة Segura1997 .

6-التنشيط الضوئي

6-1-تاريخ التنشيط الضوئي : في عام 1918كان Abbot أول من استخدم تنشيط بيروكسيد الهيدروجين للحصول على نسبة تبييض أفضل ، وذلك باستخدام التنشيط الحراري الناتج عن منبع ضوئي على مادة بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 35% Zaragosa1984 . وفي عام 1924 تم استخدام التنشيط الضوئي لمادة بيروكسيد الهيدروجين الممزوجة مع بربورات الصوديوم ، لتسريع عملية التبييض kelleher2008 . وفي عام 1987 استخدم Fienman ضوء التبييض bleaching light مع بيروكسيد الهيدروجين 30% Haywood1992

6-2-أنواع أجهزة التنشيط الضوئي

1- LED light (Light Emitting Diode)

2- Plasma Arch Lamp

3- Zoom lamp

4- Composite photoactivation units

5- Xenon Halogen

6- Lasers (Diode lasers , KTP lasers , Argon lasers , co2 lasers

تعتمد تقنية التنشيط الضوئي على استخدام أضواء ذات أطوال موجية تتراوح من 480-520 نانومتر . ويستطب هذا النوع من التبييض عند المرضى غير القادرين على تحمل الصفائح الليلية أو الحالات التي تتطلب نتائج سريعة Zhang2007 ، إلَا أنَ هذا النوع من التبييض فيه العديد من التَحفظات : منها

- عدم إمكانية التحكم باللون المطلوب من قبل الطبيب او المريض نفسه كما في المنزلي الذي يدوم لعدة ايام .
- أذية الأنسجة الرخوة في التبييض الفعال تكون أكثر شيوعاً نظراً للتركيز العالي المستخدم .
- احتمال الحساسيَة السنية أكبر .
- الكلفة الكبر

ومع أنَ هذه الأجهزة تعمل على اختزال وقت التبييض وزيادة فعاليته عن طريق رفع حرارة المادة المبيضة أو عن طريق تفريغ فوتونات عالية الطاقة تقوم بزيادة اهتزاز ذرات الأوكسجين لتسريع أكسدة الجزيئات الصباغية الكبيرة مما يسهل اندخال جزيئات الأوكسجين ضمن الميناء والعاج ، إلَا أنَها غير حائزة على موافقة جمعية طب الأسنان الأمريكية [Luk2004] .

جميع هذه المواد تعتمد على تحرير جذور حرة غير مستقرة تهاجم الجزيئات المتصبغة في القالب العضوي المينائي ، فتمنع هذه الجزيئات من عكس الضوء لمسافة طويلة ، فيظهر السن بلون أبيض .

ويؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار نوع التبييض المراد اعتماده عدة عوامل :

1- الزمن اللازم للتبييض .

2- كثافة البقع المراد إزالتها .

7-التأثيرات الجانبية لتبييض الأسنان

أظهرت معظم مواد التبييض الفعال والمنزلي فعالية جيدة مع وجود تفاوت في النتائج والتي تتعلق بنوع التصبغ وعمر المريض وتركيز المادة الفعالة وزمن المعالجة وتكرارها . إلَا أنَ التأثيرات السلبية لمواد التبييض مازال مثاراً للجدل وموضعاً للخلاف بين الدراسات . ففي الوقت الذي أقرت فيه بعض الدراسات بسلامة مواد التبييض ، أشارت دراسات أخرى إلى تأثيرات سلبية على الجهاز الهضمي في حال ابتلاعها Goldberg M2010 ، إضافةً إلى تأثر النسج الفموية الرخوة والصلبة في حال استخدمت بشكل غير مدروس وبتراكيز عالية Goldberg Hannig 2004, M2010 . كما أكدت الدراسات المجراة على الفئران أن التعرض المتكرر لمادة بيروكسيد الهيدروجين يؤثر سلباً على الجهاز الهضمي وعلى التركيب الكيميائي للدم كما أدى إلى نقص وزن الفئران والجرذان المدروسة Dahi2003 .

وقد نصحت جمعية طب الأسنان الأمريكية ADA المرضى الراغبين بتبييض أسنانهم بعدم استخدام مواد التبييض عشوائياً ودون استشارة طبية ، ومراجعة طبيب الأسنان لوضع الخطة العلاجية المناسبة ، وخاصةً بالنسبة لمن لديهم حساسيَة سنية أو ترميمات أو تبقعات شديدة ناتجة عن مشاكل جهازية أو إصابات لبية ، كما أكدت على ضرورة عدم استخدام التراكيز العالية وتقليل مدة تطبيق مواد التبييض ما أمكن . Goldberg M2010, ADA2008

ومن التأثيرات الجانبية الشائعة بعد تبييض الأسنان الحية :

- تهيُج الأنسجة الرخوة المجاورة : ويكون هذا التهيج عابراً ويزول مع زوال مواد التبييض إذا تم تطبيق مواد التبييض بشكل مدروس وصحيح Kelleher2008 . إلَا أنَ هذا التأثير قد يصل إلى مرحلة حروق في اللثة والمخاطية الفموية في حال استخدام التراكيز العالية من مواد التبييض وتماسها طويل الأمد مع

المخاطية Goldberg2010. وهذا ماأكده الباحث Pretty عام 2006 حيث أوصى بالاستخدام الحذر لهذه المواد pretty2006 . وتناولت الأبحاث دراسة تأثير مواد التبييض على النسج الرخوة على اعتبار أنها تحرر جذوراً حرة قادرة على التفاعل مع البروتينات والليبيدات والحموض النووية مسببة أذية خلوية ، إلَا أنَها لم تعط دليلاً قاطعاً على ذلك Munro 2006 كما وجد Gerlach RW و Kugel G في دراستهما تأثيراً مخرشاً للنسيج اللثوي في حال الاستعمال طويل الأمد لبيروكسيد الهيدروجين التي يزيد تركيزها عن 10% وفي حال عدم وجود عزل كافي للنسيج اللثوي Gerlach 2002, Kugel 2002.

- التأثيرات الجهازية : قد تؤثر مواد التبييض على الجهاز الهضمي في حال ابتلاعها ، وقد تكون سامة خلوياً عند التماس المديد والمركز مع الأنسجة الحية . إلَا أنَ استخدامها المدروس بتراكيزها المنخفضة كمادة سنية مبيضة ليس له أي تأثير حهازي سلبي Goldberg 2010 . كما لم يجد Ritter و Leonard في دراستهما تأثيراً سلبياً لمادة بيروكسيد الكاربامايد على الصحة العامة Ritter2002, Leonard2001

- الأذيات اللُبية : قد تسبب التراكيز المرتفعة إزعاجاً للمريض وشعوراً بعدم الراحة في الأيام الأولى التالية للتبييض ، وهذا نتيجة طبيعية لارتفاع الحرارة وتحرر الجزيئات الحرة المؤكسدة والتي يزيد تأثيرها مع التراكيز العالية لمواد التبييض وترافقها مع أجهزة التنشيط الضوئي . وهذا يتوافق مع دراسة كل من Amengual 2009, Benetti 2004 , Buchalla 2007, Goldberg2010 . إلا أن هذه التأثيرات عابرة و غير مترافقة مع تغيرات نسيجية لبية خطيرة ودائمة ولا تستدعي المعالجة اللُبية وهذا ماأكده Ghoson في بحثه عام 2009 .

8-الحساسيَة السنية (Teeth sensitivity)

تعتبر الحساسيَة السنية أحد الآثار الجانبية الأكثر شيوعاً بعد إجراءات التبييض الخارجي للأسنان الحية ، وتتفاوت نسبة الحساسيَة السنية بين 15 و 65% بعد استخدام التركيز 10% من بيروكسيد الكاربامايد [leonard1997,Tam1999(a,b)] ومابين 67-78% عند استخدام بيروكسيد الهيدروجين ضمن العيادة السنية مع تنشيطها ضوئياً [Nathanson1997] .

تنتج الحساسيَة السنية بشكل أساسي عن التعصيب اللُبي . وهناك 3 نظريات تبرر الحساسيَة السنية :

1- النظرية الأولى : تعللُ الحساسيَة السنية بسبب وجود مشبك بين مصورات العاج والخلايا العصبية الناقلة للإحساس الألمي .

2- النظرية الثانية : تقول بأنَ امتداد الألياف العصبية المجاورة لاستطالات تومز هي المسؤولة عن الحساسيَة السنية .

3- النظرية الثالثة (النظرية الهيدروديناميكية) : والتي تبرر الحساسيَة بحدوث تحرك سريع للسائل القنيوي الموجود في القنيات العاجية والمحيط باستطالات تومز العصبية نتيجة تطبيق تيار هوائي أو عند تطبيق ضغط الأدوات الدوارة أو ضغط المسبر [Haymann1995] مسبباً انتقال سيالة عصبية تثير الألم . [هواش 1992] تم اعتماد هذه النظرية في تفسير الألم السني ، في حين لم يتم إثبات النظريتين الأولى والثانية .

ويعتمد حدوث الحساسيَة السنية التالية للتبييض على إمكانية نفوذ فوق أوكسيد الهيدروجين عبر الميناء والعاج كونه ذو وزن جزيئي منخفض . إلَا أنَ نفوذه لا يؤثر على اللُب تأثيراً مؤذياً [Haymann1995]

يمكن السيطرة على الحساسيَة السنية إمَا بتخفيض تركيز المادة المبيضة وتعدُيل وقت التبييض وتكراره أو بتطبيق الفلورايد أو نترات البوتاسيوم بتركيز 5% كحد أعظمي(حسب منظمة الغذاء والدواء العالمية FDA) على الأسنان بعد القيام بالتبييض AAPD2009.

يعمل الفلورايد كحاجز أنبوبي يسد فوهات القنيات العاجية التي تحوي الاستطالات العصبية المسؤولة عن نقل الإحساسات الألمية ، فيمنع حركة السوائل في هذه القنيات . في حين يقوم نترات البوتاسيوم بدور المسكن عن طريق منع الأعصاب الحسية في اللُب السني من عودة الاستقطاب Dos Santos 2008, Jorgensen 2002 . وقد أجريت العديد من الدراسات لتحري الحساسيَة السنية التالية للتبييض ومدى استمراريتها ، فقد أجرى الباحث Tarn دراسة سريرية وجد فيها أن الحساسيَة بدأت عند المرضى الخاضعين للتبييض باستخدام بيروكسيد الكارباميد 10% بعد 4 أيام واستمرت لمدة 5 أيام Tarn1999. في حين لم تستمر الحساسيَة أكثر من 24 ساعة مع استخدام بيروكسيد الهيدروجين حسب دراسة Nathanson Nathanson 1997. إلا أن دراسة Hasson H وجدت حدوث حساسيَة طفيفة إلى معتدلة عند ثلثي المرضى خلال الجلسات الأولى من تطبيق مواد التبييض وارتبطت الحساسيَة بتركيز البيروكسيد وزمن التماس Hasson 2006 . ففي دراسة لـ Dahi لتحري تأثير التراكيز المرتفعة على الأسنان ، لاحظ الباحث أن نسبة الأسنان المصابة بالحساسيَة السنية مع استخدام التراكيز المرتفعة قد وصلت نسبتها إلى 90% Dahi 2003 . أما Dos Santos فقد لاحظ حدوث حساسيَة خفيفة عند مرضى الدراسة وكانت نسبة حدوث الحساسيَة 36% من مجموعة المرضى الذين استخدموا CP 10%و8% من مجموعة المرضى الشاهدة الذين استخدموا placebo gel وهو عبارة عن هلام يحتوي على الكاربابول ويحمل نفس الصفات الفيزيائية لهلام التبييض لكن بدون العامل الفعّال ولكن الملاحظ في هذه الدراسة أنّ كلّ أشكال الحساسيَة قد اختفت عند نهاية المعالجة التي استمرت21 يوماً . Dos Santos 2008 كما وجد Lai أن نسبة الحساسيَة تزداد كلما ارتفع تركيز المادة المبيضة Lai 2002 وفي دراسة لـ Jorgensen عام 2002 تبين أن أهم عامل في حصول الحساسيَة السنية هو الانحسار اللثوي . Jorgenson2002 . وهكذا ، يمكن القول أنه من الممكن السيطرة على الحساسيَة السنية إما بتخفيض تركيز المادة المبيضة وتعدُيل وقت التبييض وتكراره أو بتطبيق الفلورايد أو نترات البوتاسيوم على الأسنان بعد القيام بالتبييض بتركيز 5% كحد أعظمي- حسب منظمة الـ FDA Jorgensen 2002 . وقد أكدَ على ذلك Haywood عام 2001 الذي أثبت أن هلام نترات البوتاسيوم بتركيز 5% قد خفَض نسبة الحساسيَة التالية للتبييض Haywood2007 عن طريق منع

الأعصاب الحسية في اللُب السني من عودة الاستقطاب[Haywood1999] في حين يعمل الفلورايد كحاجز أنبوبي يسد فوهات القنيات العاجية التي تحوي الاستطالات العصبية المسؤولة عن نقل الإحساسات الألمية ، فيمنع حركة السوائل في هذه القنيات .

ويمكن القول بالخلاصة أن الحساسيَة السنية تكون عابرة ومؤقتة مع استخدام التراكيز المنخفضة من بيروكسيد الكاربامايد ، وتزول بعد انتهاء تطبيق مادة التبييض, أما الحساسيَة المستمرة فتكون ناتجة عن ارتفاع درجة الحرارة عند تنشيط المادة المبيضة .[Dos Santos 2008, Jorgensen 2002 Matis 2000,Goldberg2010]

9-بعض المشاكل التي تواجه التبييض

1- مشكلة ارتداد اللون عند المرضى غير الملتزمين بتعليمات مابعد التبييض .

2- عدم استجابة جميع الحالات لعملية تبييض الأسنان. فالتصبغات الناتجة عن الأملغم أو النخر العميق أو التموت اللُبي لا يفيد فيها التبييض وحده ، ولا بد من إزالة العامل المسبب . وأحياناً ، قد نضطر إلى صنع وجه تجميلي للسن المصاب .

3- عدم الحصول على لون متساوي في حال انكشاف أعناق الأسنان على اعتبار أن الملاط لن يستجيب بنفس لون تبييض الميناء .

4- الحساسيَة التالية لتبييض الأسنان : والتي تعتبر من أكثر التأثيرات الجانبية التي تزعج المريض بعد التبييض وقد تدعوه إلى صرف النظر عن إتمام التبييض . ففي دراسة لـ Leonard RH1997 انسحب 20% من المرضى المشاركين نتيجة الحساسيَة المزعجة Leonard RH1997 .
تلاحظ هذه الحساسيَة مع التراكيز العالية : فـ 90% من مرضى التبييض مع التراكيز العالية يشكون من الحساسيَة Dahi2003,Lai2002 . في حين أن 15% فقط من مرضى التبييض عانوا من الحساسيَة بعد استخدام التراكيز المنخفضة من بيروكسيد الكاربامايد 10%.

5- تبدو الأسنان الشفوفة بعد التبييض داكنة مقارنةً مع الأسنان المجاورة .

6- قد تأخذ بعض التصبغات وقتاً طويلاً حتى تستجيب للتبييض ، وقد يستمر ذلك فوق الثلاثة أشهر كما في التصبغات التتراسكلينية والتبغية .

7- ضعف ثبات الكومبوزيت بعد التبييض مباشرةً : يضعف ارتباط البوند بالميناء 25% إذا تم تطبيقه بعد التبييض مباشرةً .

10- الدراسات السابقة

أجريت العديد من الدراسات حول سلامة وفعالية مواد التبييض ، نذكر منها فيما يخص السلامة :

1- دراسة لـ Hunsaker قام فيها بفحص العاج بعد التبييض ، فلاحظ فيها ضياعاً في طبقة اللطاخة Hunsaker1990 .

2- دراسة لـ Titely KC لاحظ تأثيراً سلبياً لارتباط الغلاس أينومير مع العاج ، مما يستدعي تأجيل الترميمات السنية إلى مابعد أسبوعين بعد التبييض Titely1991 .

3- دراسة لـ Bitter عام 1995 لاحظ فيها ضياع طبقة الميناء اللاموشورية السطحية Aprismatic layer وانكشاف بعض المواشير المينائية وانخساف أملاحها الكلسية بعد تطبيق بيروكسيد الكاربامايد بتركيز 16% و 35% Bitter 1998 .

4- دراسة مخبرية لـ Oitu عام 2000 وجد فيها تغيراً في القالب المعدني للميناء عند استخدام بيروكسيد الكاربامايد 35% ولم يلاحظ هذه التغيرات عند استخدام التراكيز 10% و16% من نفس المادة Oitu 2000.

5- دراسة لـ Leonard RH عام 2000 قام بدراسة تأثير بيروكسيد الكارباميد 30% لمدة ساعة خلال 3 أيام ولاحظ تناقصاً في قيم القساوة بعد أسبوع وأسبوعين Leonard2000.

6- دراسة لـ Kugel وقارن عدة طرق للتبييض المنزلي مع أشرطة التبييض الحاوية على بيروكسيد الهيدروجين المحمولة على شرائط البولي إيتيلين ووجد أن الأشرطة قدمت راحة وسهولة للمريض أكثر من طرق التبييض المنزلي الأخرى ، وكانت جميع مواد التبييض جيدة النتائج من ناحية التأثير على النسج السنية Kugel G2000 .

7- دراسة مخبرية لـ Duschner باستخدام المجهر الماسح الليزري لدراسة تأثر البنى المينائية والعاجية على أرحاء ثالثة علوية بعد تعرضها للتبييض باستخدام مادة cp10%opalescence

بحيث قطعت الرحى إلى أربع قطع بعد قطع السطح الإطباقي ولم تكن هناك تأثيرات واضحة على النسج المينائية وكان العاج أكثر تأثراً ، حيث كان انعكاس الشعاع الليزري أكبر بالنسبة للعاج ، وكان تأثر العاج داخل القنيوي أوضح من تأثر العاج بين القنيوي Duschner2000.

8- دراسة لـ Basting عام 2001 لاحظ تناقصاً بقيم قساوة الميناء و العاج بعد تطبيق التبييض بـ 60 يوماً واختلافاً بنسبة الكالسيوم وانحلالاً معدنياً بالميناء بعد تطبيق مواد التبييض Basting2001.

9- وفي دراسة لـ M.P.Gulterrez بتاريخ 2001 أوضح الباحث أن نقصان صلابة الميناء تتناسب طرداً مع قابلية الميناء السنية للنخر . حيث قام الباحث بدراسة قساوة الميناء لعدة ضواحك مقلوعة لعدة أشخاص باستخدام مقاييس القساوة KHN (نوب) أو VHN (فيكرز) وقارنها مع قابلية نفس الأشخاص للنخر . ولاحظ بالنتيجة العلاقة المتناسبة بين نقصان صلابة الميناء وقابلية السن للنخر Gulterrez2001.

10- دراسة لـ Lopes GC كان الهدف من الدراسة دراسة ومقارنة تأثير نوعين من مواد التبييض المنزلية على شكل وصلابة الميناء . تناولت الدراسة ثلاثين رحى بشرية تم حفظها في الماء لمدة لا تزيد عن ثلاثة أشهر ، تم تقسيم كل رحى إلى نصفين دهليزي ولساني ثم غمست هذه الأجزاء في الريزين الإكريلي . قسمت هذه الأجزاء إلى 5 مجموعات إحداها شاهدة حفظت فقط في اللعاب الصناعي ، والأربع مجموعات الباقية درست عليها مود تبيض مختلفة . تم تطبيق مواد التبييض لمدة أسبوعين بمعدل ثلاث ساعات يومياً على جميع المجموعات عدا المجموعة الشاهدة . وتم حفظها في اللعاب الصناعي بدرجة حرارة 37 درجة مئوية . والذي يتم تغييره بشكل يومي . بعد ذلك ، طبقت قوة تحميل تعادل 100 غ لمدة 30 ثانية على كل جزء يراد دراسته . وكانت النتيجة أن بيروكسيد الهيدروجين 3% قد أثر سلباً على صلابة وشكل الميناء ولكن بقيم غير متساوية . في حين لم يكن لبيروكسيد الكاربامايد أو أي من المواد الأخرى أي أثر سلبي على شكل وصلابة الميناء Lopes2002 .

11- دراسة لـ Shethri قارن سريرياً بين مادتي تبييض من مواد التبييض الفَعال 38% , 35% من ناحية الفعاليَة اللَونيِة والحساسيَة السنية والتهيج اللثوي التاليين للتبييض ، فلم يجد الباحث فرقاً بين مادتي التبييض المدروستين Al Shethri2003 .

12- دراسة مخبرية لـ Unlu عام 2004 قام فيها بقياس القساوة المجهرية لكل من الميناء والعاج بعد تطبيق بيروكسيد الكاربامايد 10% و15% ووجد فيها اختلافاً واضحاً في القساوة بين العينات الشاهدة والعينات المعرضة للتبييض [Unlu 2004] . وتوافقت هذه النتائج مع نتائج كل من Justino 2004 و Joiner 2004 .

13- دراسة لـ Attint عام 2004 لاحظ انحلالاً معدنيا بالميناء بعد تطبيق التبييض [Attin 2004]

14- دراسة لـ Rodriguis عام 2005 لاحظ فيها أن تطبيق بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 37% على سطح الميناء ضمن العيادة السنية ، أحدث نقصاً بقيم القساوة بنسبة 6,8% بعد 3 أسابيع من انتهاء التبييض [Rodriguis2005].

15- دراسة لـ Faraoni عام 2007 لاحظ فيها انخفاض القساوة المجهرية للميناء بشكل ملحوظ بعد تطبيق بيروكسيد الكاربامايد بتراكيز 10% و 15% و 20% [Faraoni2007].

16- وفي دراسة لـ Tezel وزملائه عام 2007 لاحظ فيها خسارة واضحة في كالسيوم الميناء مع استخدام التراكيز العالية (35% و 38%) من بيروكسيد الهيدروجين مع التنشيط الضوئي وبدونه على حدٍ سواء ، وكان هذا الضياع أكبر من الضياع الحاصل مع استخدام بيروكسيد الكاربامايد 10% [Tezel2007].

17- دراسة لـ Markovicl عام 2007 لاحظ فيها زيادة الخشونة المجهرية لسطح الميناء بعد تطبيق بيروكسيد الكاربامايد بتركيز 10% و15% [Markovic 2007].

18- دراسة لـ Tam & Narooz قاما فيها بدراسة تأثير مواد التبييض على بنية العاج وذلك بتطبيق مواد التبييض بشكل مباشر وغير مباشر ومقارنة النتائج وبرر دراسة تأثير التبييض على العاج حتى في تبييض الأسنان الحية التي تطبق مادة التبييض فيه على الميناء بأن مواد التبييض تنفذ إلى العاج عبر الشقوق . قام الباحث باستخدام أرحاء بشرية حديثة القلع خلال 3 أشهر وتم تقسيم الأسنان وتبييضها باستخدام التراكيز 10% 16% بسماكة 1-2 مم على سطح العينة لمدة 6 ساعات يومياً لمدة أسبوعين وتم حفظ الأسنان في درجة حرارة 37 في لعاب صناعي[Tam2007] .

19- دراسة لـ caviedes عام 2008 درس تأثير 3 مواد تبييض مختلفة (opalescence38%, biolax35%,zoom25%)على اللُب السني لضواحك بشرية معدة للقلع التقويمي مع التنشيطق الضوئي وبدونه ، وكانت النتيجة تأثر اللُب السني في مجموعات التنشيط الضوئي caviedes2008.

20- دراسة لـAzer عام 2009 ، وُجد فيها أن تبييض الأسنان يؤثر سلباً على صلابة الميناء بشكل غير مرئي عن طريق خسف جزء من أملاحه الكلسية ، مع إمكانيَة عودة الميناء لوضعه الأصلي بعد التبييض عن طريق استعادة تمعدنه مع الوقت أو باستخدام الفلورايد .Azer2009 أجريت الدراسة على أرحاء مقلوعة ومحفوظة في لعاب صناعي حيث قام الباحث بتطبيق مواد تبييض الأسنان على الميناء البشرية وقارن النتائج ، وكانت النتيجة أن جميع هذه المواد قد أنقصت صلابة الميناء وأضعفت من تحمله للقوى المطبقة . اعتمد الباحث في دراسته على 65 رحى بشرية مقلوعة ، قسمت كل رحى إلى 6 نماذج (النموذج بمساحة 4 ملم وعمق 2 ملم) . واحدة من هذه النماذج شاهدة والخمسة الباقية تم تطبيق نوعين تجاريين من اللصاقات المبيضة على نموذجين منها (Crest white strips premium , Crest white strips premium plus) والنماذج الثلاثة الباقية طبقت عليها 3 أنواع تجارية من مواد التبييض المنزلية . هذه المواد هي(Nitewhite ACP, Oral B Rembrandt , Treswhite Opalescence) : تم تطبيق هذه المواد لمدة ساعة يومياً وتم اختبار قساوة الميناء بعد 3 أسابيع عن طريق تطبيق قوى ميكانيكية على الميناء ، وكانت النتيجة نقصان صلابة الميناء السنية في جميع النماذج ، إلا أن الميناء المعرض للتبييض المنزلي كان أكثر تأثراً وأقل صلابة من الميناء المعرض للصاقات المبيضة . أي أن اللصاقات المبيضة كانت أكثر سلامةً وأماناً على الميناء من التبييض المنزلي Azer2009 .

21- دراسة أخرى لـ Yan fang ren. وجد فيها أن تأثير عصير البرتقال على الميناء السنية أكثر من تأثير مواد التبييض ، حيث قام رين بتحضير ثلاث عينات من الميناء السنية ، إحداها شاهدة والأخرى عرضت للتبييض والثالثة لعصير البرتقال ، ولاحظ تغيرات شكلية واضحة على سطح الميناء المعرضة لعصير البرتقال أكثر من المجموعات الأخرى Yan2009.

22- دراسة لـ costa عام 2010 درس تأثير تطبيق بيروكسيد الهيدروجين بالتركيز 38% لمدة 45 دقيقة على اللُب السني للضواحك والقواطع السفلية البشرية ، وكانت النتيجة وجود تأثيرات لبية غير ردودة في القواطع السفلية وعدم تأثر الضواحك المدروسة costa 2010.

ومن الدراسات التي درست الفعالية اللونية لمواد التبييض ودور النسج السنيَة في ذلك :

1- دراسة مخبرية لـ McCaslin عام 1999 أثبت فيها ان التغير اللَونيِ يحدث في العاج بشكل منتظم عند تطبيق بيروكسيد الكارباميد 10%. McCaslin 1999

2- دراسة لـ Leonard 2000 : أثبت فيها فعالية التبييض المنزلي باستخدام بيروكسيد الكارباميد 10% حيث حقق نجاحاً بنسبة 98% مع التصبغات غير التتراسكلينية و 86% مع التصبغات التتراسكلينية . Leonard2000

3- دراسة لـ Simone درس فعالية وتأثير مشاركة التبييض الفعال في العيادة مع التبييض المنزلي. Simone2004

4- دراسة لـ Matiz عام 2004 أوضح فيها أن التبييض المنزلي باستخدام بيروكسيد الكارباميد 10% كان فعالاً أكثر من التبييض باستخدام التراكيز العالية في العيادة السنية Matiz 2004 .

5- دراسة لـ Patel 2008 أثبتت تفوق بيروكسيد الكارباميد 10% عند استخدامه من قبل المرضى لمدة أسبوعين على جميع أنظمة التبييض الأخرى . Patel 2008 كما تفاوتت نتائج الأبحاث حول النسيج السني الأكثر تأثُراً بالتبييض فمن الباحثين من استخدم الأسنان البقرية ومنهم من استخدم أسنان البشر لهذه الدراسة ومنهم من استخدم النوعين في نفس الدراسة Xiao2011, Wiegand2008, Yu B2009 . فبعض الدراسات وجدت أن لون السن يعود إلى كل من الميناء والعاج Wiegand Kugel20072008 . ، في حين اعتبر باحثون آخرون أن لون السن المبيض يعود بشكل رئيس إلى التغير اللَونيِ في النسيج العاجي Markovic 2010, Wiegand2005.

الباب الثاني

مواد وطرائق البحث

Materials and Methods

لقد قام بحثنا على ثلاثة أقسام:

❁ **القسم الأول:** الدِّراسة السَّريريَّة In Vivo Study

❁ **القسم الثاني:** الدِّراسة المخبريَّة In Vitro Study بشقيها اللَونيِ والشاردي

❁ **القسم الثالث :** الدراسة النسيجية Histological study

2-1- المواد والأدوات المستخدمة في البحث

2-1-1- المواد والأدوات المستخدمة في الدِّراسة السريرية :

- **مواد تبييض الأسنان bleaching materials :**

1- FGM whiteness perfect 22%(بيروكسيد الكاربامايد CP) : الحاوية على فلور الصوديوم ونترات البوتاسيوم من شركة Edger البرازيلية (الشكل 2-1)



(الشكل 2-1: مادة FGM 22%)

2- FGM white class 7.5% (بيروكسيد الهيدروجين HP) : من شركة Edger البرازيلية (الشكل2-2)



(الشكل 2-2: مادة FGM 7.5%)

3- Opalescence waiting room(pf) 45% (بيروكسيد الكارباميدCP) : الحاوية على فلورايد الصوديوم ونترات البوتاسيوم من شركة ultradent الأمريكية (الشكل2-3)



(الشكل2-3 : مادة Opalescence 45%)

- **المواد والأدوات الأخرى**
- ألجينات لأخذ الطبعات للمريض .
- جبس حجري لصب الطبعات .
- صفائح التبييض الطرية Soft Tray من شركة ultradent الأمريكية .

- resin block ذو لون أزرق لصنع مستودعات المادة المبيضة على السطوح الدهليزية للأسنان .



(الشكل 2-4 : الريزين الأزرق وصفائح التبييض الشفافة)

- **الأجهزة المستخدمة :**
- جهاز تشذيب الأمثلة الجبسية Trimmer.



(الشكل 2-5 : جهاز trimmer)

- جهاز vita compact من شركة zhanfabric الألمانية : يستخدم لقراءة لون الأسنان. يقوم هذا الجهاز بتحديد لون السن الكترونياً عن طريق ألياف بصرية تلتقط الطيف الكامل للضوء المنعكس عن المادة في مجال الضوء المرئي (400–700 نانومتر) وبطول موجة 25 نانومتر وتحول النتائج الكترونياً نحو برنامج لوني ، وبهذا يستبعد الأخطاء التي قد تنتج عن عوامل العين البشرية . يتألف هذا الجهاز من قبضة يدوية قادرة على المسح البصري عن طريق تطبيق رأس قطره 5مم على سطح السن ، وشاشة قارئة للون .(**الشكل 2–6**)



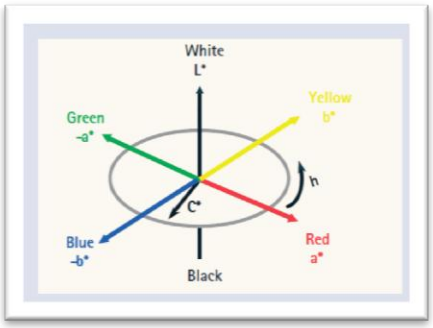
(الشكل 2–6 : جهاز vita compact)

تتم معايرة الجهاز بوضع رأس القبضة على القاعدة الخاصة حتى يعطي نغمة خاصة تدل على نجاح المعايرة ، وبهذا يكون الجهاز جاهزاً لقياس اللون خلال ثوان حيث يجري مسح السن المراد تحديد لونه بواسطة الألياف البصرية، ويتم تحويل الدرجة اللَونيِة المقاسة والنتائج إلى معلومات برمجية الكترونياً، ليظهر اللون على الشاشة بالقيم classical و 3Dmaster ، كما يعطي أطياف كل لون كالتالي: (**الشكل 2–7**)

A : تدل على الطيف ذي البعدين الأحمر والأخضر

B : تدل على الطيف ذي البعدين الأزرق والأصفر .

L : تدل على الطيف ذي البعدين الأسود والأبيض .



(الشكل 2-7 : الأطياف اللّونيةِ)

- جهاز diagnodent pen 2190 من شركة kavo الألمانية : يستخدم لقياس درجة تكلُّس ميناء الأسنان قبل وبعد التبييض وذلك عن طريق إصدار ليزر من الصنف الأول يمر عبر رأس زجاجي صغير ليقوم بمسح سطح الميناء وإظهار رقم على الشاشة يدل على درجة تكلُّس الميناء .**(الشكل2-8)** الجهاز مزود برأسين زجاجيين أحدهما ذو راس مقطوع بشكل مستو لقياس تكلُّس السطوح المستوية كالسطوح الدهليزية واللسانية ، والآخر ذو رأس مقطوع بشكل مائل لقياس تكلُّس السطوح الملاصقة والمتعرجة كالسطوح الطاحنة . إضافةً إلى قاعدة خزفية للمعايرة .**(الشكل2-9)**



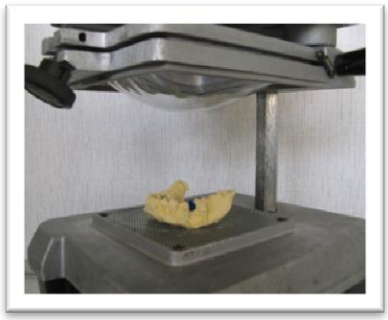
(الشكل 2-8 : جهاز diagnoden



(الشكل 2-9 : قاعدة المعايرة الخزفية)

تعطي شاشة الجهاز بعد معايرته رقم peak يعادل 99 دون وضع السن على السطح المراد قياسه . ولقياس التكلُس ، يتم تجفيف السن بشكل جيد ووضع الرأس بشكل عمودي على السطح ليظهر رقم درجة التكلُس عند moment .

- جهاز تخلية الهواء nite white (4056) أمريكي الصنع لصنع صفائح التبييض المنزلي .(**الشكل2-10**)



(الشكل 2-10 : جهاز تخلية الهواء)

- جهاز التنشيط الضوئي LED Ligt curing unit : RDS نموذج KY-L012A / B : ذي طول الموجة 430- 485 نانومتر ويعمل بالطريقتين السلكية واللاسلكية(**الشكل 2-11**) ، واستخدمناه في بحثنا لتصليب الريزين الأزرق المستخدم لصنع مستودعات المادة المبيضة .



(الشكل 2-11 : جهاز التنشيط الضوئي)

2-1-2- المواد والأدوات المستخدمة في الدِّراسة المخبرية اللَونيةِ والشاردية :

تتناول الدراسة المخبرية شقين : شق يهدف لدراسة تأثر شوارد الميناء بمادتين من مواد التبييض ، والشق الآخر يهدف لتقييم تأثر كل من الميناء والعاج بتبييض الأسنان بعد تطبيق مادة بيروكسيد الهيدروجين بالتركيز 40%.

*** مواد تبييض الأسنان bleaching materials :**

1- مادة Opalescence boost 40% من شركة ultradent الأمريكية الحاوية على فلور الصوديوم ونترات البوتاسيوم : تتركب من بيروكسيد الهيدروجين (HP) وتستخدم في الدراستين المخبريتين اللَونيةِ والشاردية . (**الشكل 2-12**)



(الشكل 2- 12 : مادة opalescence 40%)

2- Opalescence waiting room(Quick pf) 45% من شركة ultradent الأمريكية : تتركب من بيروكسيد الكاربامايد (CP) وتستخدم في الدراسة المخبرية الشاردية فقط (**الشكل 2-3**)

المواد والأدوات الأخرى المستخدمة في الدراسة المخبرية الشاردية :

- ماء مقطر لحفظ العينات



(الشكل 2-13 : ماء مقطر)

- قبضة ميكروتور مستقيمة
- قبضة ميكروتور منحنية
- قبضة توربينية (**الشكل 2-14**)



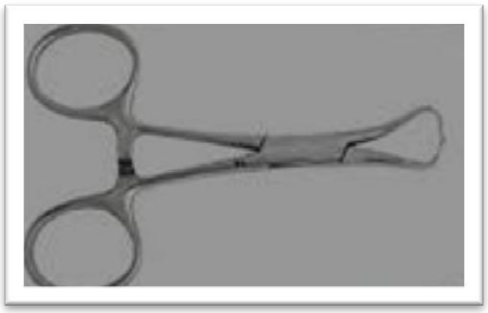
الشكل 2-14 : قبضات التوربين والميكروتور

- سنابل توربينية شاقة
- أقراص فاصلة
- صفائح ألومنيوم
- دواليب أوكسيد الألمنيوم (**الشكل 2-15**)



الشكل 2-15 : دواليب أوكسيد الألمنيوم

- ملقط مخلبي : يستخدم لفصل الميناء عن العاج (الشكل2-16) .



(الشكل 2-16 : ملقط مخلبي)

- عبوات بلاستيكية صغيرة (أقماع) لحفظ البرادة (**الشكل 2-17**).



(الشكل 2-17 : الإبندروفات)

- جهاز قياس الشوارد XRF (x –ray fluorescence) : والذي يعتمد على إسقاط حزمة الكترونية مشعة تثير النانومترات السطحية للجسم المدروس باستخدام كاشف من السيلينيوم الليثيوم والذي يوضع بشكل طبيعي على المادة الخاضعة للدراسة *Bacso 1995,Bloch*1998 ولا بد من استخدام مرجع مضمون (certified reference) قبل البدء باستخدامه ، عادةً ما يكون برادة عظمية مدروسة للتأكد من صحة النتائج التي يتوصل إليها الجهاز . **(الشكل 2-18)**



الشكل 2-18 : جهاز XRF

المواد والأدوات المستخدمة في الدراسة المخبرية اللَونيِة :

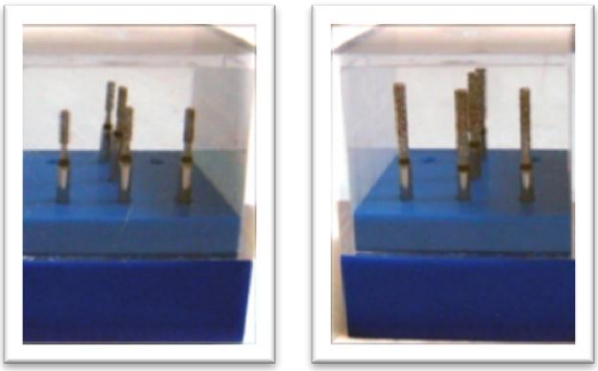
- أقراص فاصلة نوع Delta diamond discs (**الشكل 2-19**)



(الشكل 2-19 : أقراص فاصلة)

- قبضة توربينية نوع nsk ، قبضة ميكروتور نوع nsk (**الشكل2-14**)

- سنابل ماسية شاقة (**الشكل 2-20**)



(الشكل 2-20 : السنابل الماسية الشاقة)

- قواعد ورقية سوداء وبيضاء تستخدم لقياس شفوفيَة الميناء (**الشكل 2-21**)



(الشكل 2-21 : قواعد قياس شفوفيَة الميناء)

- جهاز vita compact من شركة zhanfabric الألمانية

2-1-3- المواد والأدوات المستخدمة في الدِّراسة النسيجية :

*** مواد تبييض الأسنان bleaching materials :**

1- مادة 40% Opalescence boost من شركة ultradent الأمريكية : تتركب من بيروكسيد الهيدروجين (HP وهي المادة المستخدمة في الدراستين المخبريتين اللَونيِة والشاردية . (**الشكل 2-12**)

23- Opalescence waiting room(Quick pf) 45% من شركة ultradent الأمريكية :

تتركب من بيروكسيد الكاربامايد (CP) وهي المادة المستخدمة في الدراسة المخبرية الشاردية

(الشكل 2-3)

المواد والأدوات الأخرى المستخدمة في الدراسة النسيجية:

- حاجز رغوي Topdam من شركة FGM البرازيلية : لعزل حافة اللثة وحمايتها من تسرب مادة التبييض .(**الشكل 2-22**)



(الشكل 2-22 : الحاجز الرغوي)

- أدوات الفحص السريري ومحقنة.
- مخدر موضعي lidocain بدون أدرنالين .
- كلابات قلع للضواحك العلوية والسفلية .
- قبضة توربينية من نوع NSk صنع اليابان.
- سنبلة توربينة شاقة نوع Mani .
- عبوات بلاستيكية لحفظ الأسنان بعد القلع.

- محلول الفورمالين المحايد Neutral Buffered Formalin %10 لحفظ الأسنان لحين الدراسة النسيجية.(**الشكل 2-23**)



(الشكل 2-23 : الأسنان المحفوظة في الفورمالين)

- جهاز المحم (**الشكل 2-24**)



(الشكل 2-24 : جهاز المحم)

- جهاز المبشرة النسيجي : وهو جهاز يُستخدم من أجل عمل مقاطع نسيجية لقوالب البارافين التي تحتوي على الأسنان بسماكة 5 ميكرون تمهيداً للدراسة النسيجية.(**الشكل 2-25**)



(الشكل 2-25 : جهاز المبشرة النسيجي)

- جهاز الحمام المائي **(الشكل 2-26)**



(الشكل 2-26 : جهاز الحمام المائي)

- الأدوات والمواد الخاصة بالتحضير النسيجي والملونات الخاصة بالتلوين النسيجي هيماتوكسلين – أويوزين .
- المجهر الضوئي kyowra ياباني الصنع : يستخدم لدراسة العينات النسيجية بالتكبير 10 و40 ، مزوَد بكاميرا خاصة لتصوير المقاطع النسيجية.**(الشكل 2-27)**



(الشكل 2-27 : المجهر الضوئي)

2-2- الطرائق المستخدمة في البحث

2-2-1- الطَّرائق المستخدمة في الدِّراسة السريرية :

■ **العيِّنة: Sample** أ- **شروط العيِّنة :** تألفت عينة البحث من 240 سناً بشرية أمامية علوية وسفلية لـ 20مريضاً : العمر يتراوح بين 25 و35 عاماً

1- سليم من الأمراض العامة الوراثية والمزمنة .

2- على درجة جيدة من الوعي الصحي للالتزام بالتعليمات .

3- لم يخضع لتبييض أسنان قبل هذه المرة .

4- لا يشرب القهوة أو الشاي أو الكولا أكثر من مرتين يومياً.

5- غير مدخن .

6- ليس لديه التهابات نسج داعمة .

7- لا يشكو من حساسيَة سنية .

8- الأسنان الستة الأمامية العلوية والسفلية سليمة من النخور أو الترميمات أو التصبغات .

9- لون الأسنان يزيد على A3 على مقياس Classical في جهاز compact vita .

أخذت موافقة المرضى للدراسة وتم تنبيههم لضرورة عدم استخدام أية وسيلة أخرى للتبييض أثناء فترة إجراء الدراسة . وأجري تبييض الأسنان الأمامية العلوية والسفلية– من الناب إلى الناب – لجميع مرضى الدراسة باستخدام صفائح التبييض الطرية .

ب – مراحل العمل السريري :

- توزيع العينة : تألفت عينة البحث من 240 سناً لـ 20 مريضاً موزعين إلى 4 مجموعات متساوية كل مجموعة تحوي 60 سناً لـ 5 مرضى :

- المجموعة الأولى (مجموعة CP 22%): FGM whiteness perfect (بيروكسيد الكاربامايد22%) وتطبق منزلياً لمدة 45 دقيقة يومياً وعلى مدى 14 يوماً ضمن الصفائح المنزلية .

- المجموعة الثانية (مجموعة HP 7.5%): FGM white class (بيروكسيد الهيدروجين 7.5%) وتطبق منزلياً كذلك لمدة 45 دقيقة يومياً وعلى مدى 14 يوماً وضمن الصفائح المنزلية.

- المجموعة الثالثة (مجموعة CP 45%) : Opalescence waiting room (بيروكسيد الكاربامايد 45%) وتطبق منزلياً لمدة 45 دقيقة يومياً على 3أيام وبفاصل 3أيام بين كل تطبيق وآخر

- المجموعة الرابعة (مجموعة CP45% + CP 22%): تطبق مادة CP45% في جلسة واحدة لمدة 45 دقيقة كجلسة تحفيز للتبييض في العيادة السنية وضمن الصفيحة الخاصة بالمريض(بسبب ارتفاع تركيزها) وبعد انتهاء جلسته في العيادة ، يعطى المريض الصفائح المنزلية مع أنبوب مادة cp22% ليتابع تطبيق هذه المادة 45 دقيقة يومياً لمدة أسبوع .

- **مراحل العمل :**

  - **استجواب وفحص المريض :**

- أخذت موافقة مرضى الدراسة ، كما تمَّ استجواب المرضى بشكلٍ دقيقٍ ودُوِّنت المعلومات على بطاقةٍ خاصَّةٍ بكلِّ مريضٍ للتأكد من توفر الشروط المطلوبة في عينة الدراسة.

الاستمارة الخاصة بكل مريض

اسم المريض : مادة التبييض :

العمر: الجنس : التاريخ:

هل أنت مدخن ؟

هل دخنت في أحد مراحل حياتك ؟

هل تتناول أدوية معينة بشكل دائم ؟ ما هي ؟

هل استخدمت التتراسكلين في أحد مراحل حياتك ؟

هل تتحسس لمنتجات البلاستيك أو بيروكسيد الهيدروجين ؟

هل تشكو من مشاكل أو نزوف لثوية ؟

هل تعرضت لأي حادث شمل أسنانك ؟

هل خضعت لأي علاج لبي لأسنانك الأمامية ؟

هل تشكو من حساسيَة أسنان ؟

هل الحساسيَة ناتجة عن

الحرارة البرودة الضغط المأكولات الحلوة

هل تفرشي أسنانك يومياً ؟

ما نوع معجون الأسنان الذي تستخدمه ؟

هل قمت بتنظيف أسنانك عند الطبيب قبل هذه المرة ؟

هل استخدمت أي منتج تبييض قبل هذه المرة ؟

هل خضعت لأي عمل تجميلي سابق لأسنانك ؟

متى كانت آخر زيارة لطبيب الأسنان وما سببها ؟

هل تشرب القهوة ؟ كم مرة في اليوم ؟

هل تشرب الشاي ؟ كم مرة في اليوم ؟

هل تشرب الكولا ؟ كم مرة في اليوم ؟

ماذا ترغب أن تحقق لك المعالجة ؟

➢ تحضير المريض وتسجيل بياناته السابقة للتبييض :

- أجري تفريش الأسنان للمرضى بالفرشاة الميكانيكية على قبضة ميكروتور .
- استجوب المريض عن الحساسيَة وفق المشعر التالي : shethri2003

0 لا يوجد أيّ علامات للحساسيَة None.

1 درجة حساسيَة بسيطة وعابرة Minor.

2 درجة حساسيَة متوسطة تزول بعد إيقاف العلاج بفترة قصيرة Medium.

3 درجة حساسيَة شديدة تحتاج لأيام بعد المعالجة حتى تزول Severe

- أجري قياس لون الأسنان المدروسة باستخدام جهاز vita compact وسجلت قيم L*, b*, a* لكل من الأسنان الأمامية العلوية والسفلية لكل مريض قبل البدء بالتبييض بحيث يوضع رأس الجهاز بشكل عمودي على مركز السطح الدهليزي وسجلت النتائج في جداول خاصة .(**الشكل 2-28**)



(الشكل 2-28 : قياس اللون الكترونياً)

_ قيست قيمة تكلُس ميناء الأسنان المدروسة باستخدام الرأس الليزري المسطح لجهاز Diagnodent بحيث يوضع الرأس في مركز السطح الدهليزي لكل سن من الأسنان وسجلت النتائج في جداول خاصة.(**الشكل 2-29**)



(الشكل 2-29 : قياس تكلُس الأسنان)

- **مراحل إجراء تبييض الأسنان**

1- أخذت طبعات الفكين العلوي والسفلي لكل مريض باستخدام الألجينات وتم صبها بالجبس الحجري وشذبت حوافها .

2- صنعت الصفائح المنزلية على الطبعات الخاصة بكل مريض باستخدام جهاز التخلية الهوائية بعد تطبيق الريزين الخاص لصنع مستودعات التبييض على السطوح الدهليزية للأسنان المبيضة . **(الشكل 2-30)**





(الشكل 2-30 : تصنيع الصفائح المنزلية)

3- أجري قص حواف الطابع وتشذيبها تحت مستوى الحافة اللثوية بـ 1ملم . **(الشكل 2-31)**



الشكل 2-31 : صفائح night guard

4- تم التأكد من انطباق الصفائح العلوية والسفلية على الِأسنان سريرياً وأعطي كل مريض الصفائح الخاصة به مع المادة المبيضة المناسبة لمجموعته ، بحيث يجري توزيع المواد على المرضى بشكل عشوائي .

5- أوصي كل مريض بتطبيق المادة في مركز المستودعات الخاصة بالمادة المبيضة في الصفائح المنزلية و المصنعة على السطوح الدهليزية للأسنان وبإبعاد الصفائح عن أي مصدر حراري كي لا تتغير أبعادها أو تتشوه بالنسبة لمرضى التبييض المنزلي ، أما بالنسبة لتبييض العيادة فقد تم تطبيق المادة المبيضة من قبل الطبيب ضمن المستودعات وترك المريض ينتظر في العيادة حتى انتهاء مدة التبييض نظراً لارتفاع تركيز المادة المبيضة والخوف من تسربها في حال استخدمت منزلياً .

6- **التعليمات المعطاة للمريض :** طلب إلى المريض تطبيق المادة المبيضة – بعد تفريش أسنانه جيداً وقبل النوم بحوالي ساعة – بحيث يضع في مركز السطح الدهليزي لكل مستودع من المستودعات المصنعة لكل سن من الأسنان المدروسة كمية قليلة حتى لا تتسرب المادة إلى الحافة اللثوية ، وتضغط الصفيحة على الأسنان بحيث ترتكز في مكانها وتنطبق عليها . وفي حال تسرب المادة إلى الحواف اللثوية ، تمسح بلفافة قطنية جافة بشكل جيد ، وينتظر حتى انتهاء المدة المطلوبة ثم تزال الصفائح وتغسل الأسنان جيداً من أثر المادة المبيضة

دون تفريشها ، أما الصفائح فتنظف جيداً وتعاد إلى العلب الخاصة بحفظها ليصار إلى استخدامها في اليوم التالي . ويوصى المريض بعدم تناول أي شيء من الطعام والشراب حتى صباح اليوم التالي ، وعدم استخدام أية طريقة أخرى للتبييض .

- **تسجيل بيانات اللون والتكلُس التالية للتبييض**

- **قياس أبعاد اللون وحساب قيمة التغير اللَونيِ** : تم قياس أبعاد اللون باستخدام جهاز قياس اللون الالكتروني ، حيث تجري أولاً معايرته بوضع رأس قبضته على القاعدة الخاصة بالمعايرة حتى يعطي النغمة الخاصة الدالَة على نجاح المعايرة ، ثم يقاس لون كل سن من الأسنان المدروسة بعد انتهاء التبييض بـ 14 يوماً بحيث يطبق رأس الجهاز بشكل عمودي على منتصف السطح الدهليزي للسن المراد قياس لونه ، ويكرر القياس 3 مرات للتأكد من دقة مكان التطبيق ، يجري مسح السن المراد تحديد لونه بواسطة الألياف البصرية الموجودة في رأسه و تحول الدرجة اللَونيِة المقاسة والنتائج إلى معلومات برمجية الكترونياً، ليظهر اللون على الشاشة بالقيم classical و 3Dmaster ، كما يعطي أطياف كل لون بحيث تدل a* على الطيف ذي البعدين الأحمر والأخضر وتتناسب عكساً مع قيمة hue، و تدل b* على الطيف ذي البعدين الأزرق والأصفر وتتناسب طرداً مع قيمة chroma، أما L* فتدل على الطيف ذي البعدين الأسود والأبيض .

تم حساب قيمة كل من Δa التي تعطي مقدار الفرق بين قيمة a* قبل التبييض وبعده , Δb تعطي مقدارالفرق بين قيمة b* قبل التبييض وبعده , ΔL تعطي مقدار الفرق بين قيمةL* قبل التبييض وبعده . ثم حسبت قيمة التغير اللَونيِ ΔE وفق المعادلة التالية : $\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$

وسجلت النتائج في جداول خاصة:

الفك العلوي	قياس اللون	3	2	1	1	2	3
قبل التبييض	classical						
	3D Master						
	A*						
	B*						
	L*						
	ΔE						
بعد14 يوماً	classical						
	3D Master						
	a*						
	B*						
	L*						
	ΔE						
بعد12شهراً	classical						
	3D Master						
	a*						
	B*						
	L*						

الفك السفلي	قياس اللون	3	2	1	1	2	3
قبل التبييض	classical						
	3D Master						
	A*						
	B*						
	L*						
	ΔE						
بعد14 يوماً	classical						
	3D Master						
	a*						
	B*						
	L*						
	ΔE						
بعد12شهراً	classical						
	3D Master						
	a*						
	B*						
	L*						
	ΔE						

- **قياس قيمة التكلُس التالية للتبييض:** قيست قيمة تكلُس ميناء الأسنان من جديد باستخدام جهاز Diagnodent وسجلت النتائج في جداول خاصة .

تكلُس الفك العلوي	3	2	1	1	2	3
قبل التبييض						
بعد14 يوماً						
بعد12شهراً						
تكلُس الفك السفلي	3	2	1	1	2	3
قبل التبييض						
بعد14 يوماً						
بعد12شهراً						

- **تسجيل قيم الحساسيَة لكل مريض:** سجلت قيمة الحساسيَة لكل مريض قبل التبييض وبعد 14 يوماً وبعد 12 شهراً وسجلت النتائج في جداول خاصة :

حساسيَة الفك العلوي	3	2	1	1	2	3
قبل التبييض						
خلال 14 يوماً						
بعد12شهراً						
حساسيَة الفك السفلي	3	2	1	1	2	3
قبل التبييض						
خلال 14 يوماً						
بعد12شهراً						

ج – تقييم الفعاليَة اللَونيِة والنكس اللَونيِ :

- قيمت الفعاليَة اللَونيِة بحساب قيمة التغير اللَونيِ $\Delta E1$ بين القيم المسجلة قبل التبييض والقيم المسجلة بعد 14 يوماً .
- قيم النكس اللَونيِ بحساب قيمة التغير اللَونيِ $\Delta E2$ بين القيم المسجلة بعد التبييض بـ14 يوماً والقيم المسجلة بعد 12 شهراً.

د- تقييم تكلُس الميناء :

تم تقييم تأثر تكلُس الميناء بمواد التبييض – حسب معطيات جهاز الـ Diagnodent كالتالي :

0-7 أسنان سليمة

8-15 بداية زوال تمعدن

16 فما فوق زوال تمعدن شديد

وقورنت القيم المسجلة قبل التبييض مع القيم التالية للتبييض بـ14 يوماً والقيم التالية للتبييض بـ12 شهراً لمعرفة تأثير مواد تبييض الأسنان على الميناء السنية . بحيث تدل القيم الرقمية العالية على نقص في التكلُس .

هـ- تقييم الحساسيَة السنية : قورنت قيم الحساسيَة – بالاعتماد على استجواب المريض و مشعر الحساسيَة التالي قبل التبييض وبعده : shethri2003

- 0 لا يوجد أيّ علامات للحساسيَة None.
- 1 درجة حساسيَة بسيطة وعابرة Minor.
- 2 درجة حساسيَة متوسطة تزول بعد إيقاف العلاج بفترة قصيرة Medium.
- 3 درجة حساسيَة شديدة تحتاج لأيام بعد المعالجة حتى تزول Severe.

2-2-2- الطَّرائق المستخدمة في الدِّراسة المخبرية اللَونيةِ :

العيِّنة: Sample

أ- **شروط العيِّنة:** تألّفت عيِّنة البحث من 150 قطعة سنية مأخوذة من 30 رحى ثالثة بشريةً سليمة التاج تتوفر في كل منها الشروط التالية :

- تمّ قلعها حديثاً لمرضى مراجعين لعيادات كلية طب الأسنان وعيادات خارجية.
- مأخوذة من مرضى تتراوح أعمارهم بين 20-30 عاماً .
- لجميع سطوح تاج السن (الدهليزي واللساني والأنسي والوحشي) اللون نفسه ويتم التأكد باستخدام جهاز vita compact .
- يمكن تقسيم التاج إلى ثلاث قطع سنية متساوية بالحجم مربعة الشكل تحوي كل منها ميناء وعاج.
- يتم استبعاد الأرحاء التي لم تعط جميع السطوح المينائية التاجية لكل منها اللون نفسه .

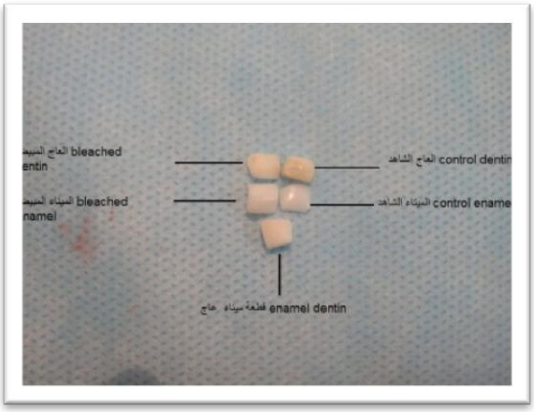
ب – تحضير العينة

- نظفت الأسنان بعد قلعها مباشرة بغسلها جيداً بالماء المقطر.
- قيس لون السطوح الدهليزية واللسانية والأنسية والوحشية لكل رحى للتأكد من كون جميع سطوح التاج لها اللون نفسه قبل تقسيمه .
- استبعدت الأرحاء التي لم تحقق هذه الشروط وتم استبدالها .
- تمت تجزئة تاج كل رحى من أرحاء العينة إلى 3 قطع متساوية بالحجم إحداها شاهدة .(**الشكل2-32**)



الشكل 2-32 : تجزئة العينات

_ تجزأ قطعتان منها – كل على حدة – إلى ميناء وعاج ليتشكل لدينا 4 قطع (قطعتان ميناء وقطعتان عاج) وتبقى القطعة الثالثة دون فصل مينائها عن عاجها لتعبر عن لون السن الكلي .(**الشكل 2-33**)



الشكل 2-33 : فصل الميناء عن العاج

وبذلك ، نحصل على 150 قطعة سنية – 5 قطع مستقلة من كل سن (قطعة ميناء عاج ، قطعة ميناء شاهدة ، قطعة عاج شاهدة ، قطعة ميناء مبيضة ، قطعة عاج مبيضة) لتتم مقارنتها مع بعضها (**الشكل 2-34**)



الشكل 2-34 : العينات المخبرية اللَونيِة

ج – توزيع العينة :

- 30 قطعة سنية تحوي ميناء وعاج ED
- 30 قطعة مينائية شاهدة CE
- 30 قطعة مينائية مبيضة BE
- 30 قطعة عاجية شاهدة CD
- 30 قطعة عاجية مبيضة عن طريق الميناء BD

د – مراحل العمل:

- تجزئة العينات :

قُسِم تاج كل رحى إلى 3 أجزاء باستخدام القرص الفاصل وبسرعة عالية مع التبريد ، ليتشكل لدينا من كل سن 3 قطع سنية :

- قطعة سنية تحوي ميناء وعاج يرمز لها ED يجري قياس لونها قبل وبعد تبييضها لتدل على لون السن الكلي .

- قطعة سنية شاهدة يفصل فيها الميناء عن العاج وبحرص شديد لتعطي الميناء الشاهدة CE (control enamel) والعاج الشاهد CD control dentin لا يطبق عليها التبييض .

- قطعة سنية مبيضة يفصل فيها الميناء عن العاج بعد تبييضها لتعطي الميناء المبيضة يرمز لها BE (bleached enamel) والعاج المتأثر بالتبييض BD (bleached dentin).

يفصل الميناء عن العاج في قطعتين ، في حين تبقى القطعة الثالثة كاملة الميناء والعاج وتشذب حواف جميع القطع بالسنابل الماسية عالية السرعة بحيث نحصل من كل سن بالمحصلة على 5 قطع مربعة الشكل (3×3 ملم).

- **قياس أبعاد اللون:**

استخدم جهاز vita compact لقياس لون العينات بحيث تجري معايرته على القاعدة الخاصة به قبل اختيار اللون ، ثم يوضع رأس الجهاز في مركز كل قطعة سنية ويضغط على الزر الخاص بالقياس لتظهر على شاشته قيم الأبعاد اللَونيةِ .

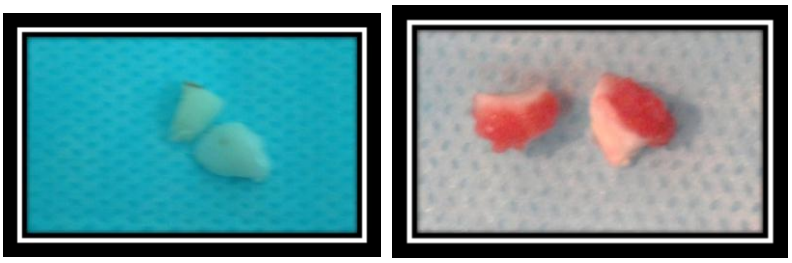
قيس لون القطع السنية ED قبل وبعد تبييضها ، والقطع CD وCE من كل سن كذلك مع مراعاة وضع القطع المينائية لجميع الأسنان على قاعدة موحدة من الكومبوزيت العاجي نظراً لشفوفيَة الميناء.**(الشكل 2-35)**



(الشكل 2-35 : القاعدة العاجية)

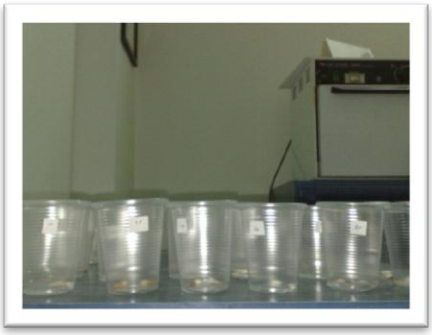
- **تطبيق التبييض :**

طُبقت مادة بيروكسيد الهيدروجين 40% بسماكة 1 ملم ولمدة 40 دقيقة على قطعتين (إحداهما تعطي لون السن الكلي ، والأخرى يفصل فيها الميناء عن العاج لتعطي لون الميناء والعاج المبيضين) وتترك القطعة الثالثة دون تبييض ليفصل ميناؤها عن عاجها وتعطي لون الميناء والعاج الشاهدين (**الشكل 2-36**)



(الشكل 2-36 : تطبيق مادة التبييض)

ثم غسلت مادة التبييض عن القطع بشكل جيد ، ونقعت في الماء المقطر لمدة 48 ساعة بعد تبييضها لتجنب تأثير البلمهة الناتجة عن التبييض على لون وشفوفيَة الميناء.(لا يؤثر الماء المقطر على لون السن بعد التبييض وإنما يساعد في زوال اللون الطبشوري الناتج عن بلمهة سطح الميناء نتيجة التبييض) (**الشكل 2-37**)



(الشكل 2-37 : حفظ القطع المدروسة في الماء المقطر)

- **تسجيل القيم وحساب التغير :**

– قيم لون السن ككل : سُجلت قيم a و b و l للقطعة ED من كل سن قبل وبعد تبييضها.

– قيم لون العاج : سُجلت قيم a و b و l للعاج الشاهد CD و المبيض BD من كل سن.

– قيم لون الميناء : سُجلت قيم a و b و l للميناء الشاهد CE والمبيض BE من كل سن .

قمنا بحساب التغير اللَونيِ لكل عينة باستخدام المعادلة الرياضية التالية :

$$\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

- **قياس شفوفيَة الميناء :**

استخدمت قاعدة سوداء موحدة لجميع العينات المينائية black يرمز لها اختصاراً (b) ، بحيث يجري قياس لون كل قطعة مينائية على القاعدة السوداء ويرمز لأبعاد لونها ab و bb و l b. وقاعدة بيضاء موحدة لجميع العينات المينائية يرمز لها اختصاراً w بحيث يجري قياس لون كل قطعة مينائية على القاعدة البيضاء ويرمز لأبعاد لونها aw, bw,lw

وقمنا بحساب شفوفيَة الميناء باستخدام (TP) Transluscency parameter باستخدام المعادلة التالية :

$$TP = [(L^*_B - L^*_W)^2 + (a^*_B - a^*_W)^2 + (b^*_B - b^*_W)^2]^{1/2}$$

ثم أجري حساب تغير الشفوفيَة بين الميناء الشاهدة والمبيضة باستخدام المعادلة التالية :

Xiao2011 $$\Delta TP = TP_{Bleached} - TP_{Control}$$

2-2-3- الطَّرائق المستخدمة في الدِّراسة المخبرية الشاردية :

- **العيِّنة: Sample**

شروط العيِّنة

تألفت العينة من 40 عبوة برادة مينائية مأخوذة من 20 ضاحكة سليمة التاج حديثة القلع ، ومحفوظة مباشرةً بعد قلعها بالماء المقطر . (**الشكل 2-38**)



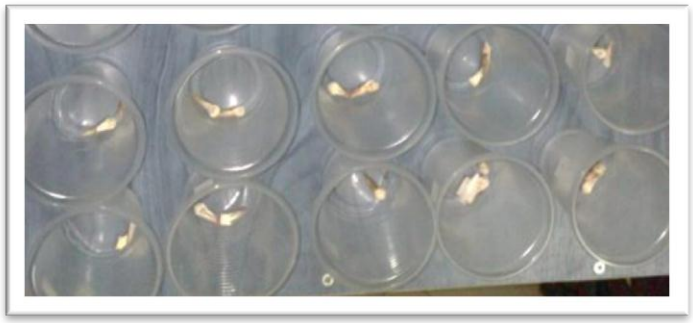
الشكل 2-38 : عينة الدراسة الشاردية

وزعت الـ 20 ضاحكاً إلى مجموعتين كل مجموعة تحوي 10 ضواحك :

- المجموعة الأولى (مجموعة opalescence 40% (hp): مؤلفة من 10 ضواحك تنقسم إلى مجموعتين فرعيتين

أ – 10 سطوح مينائية دهليزية يخضع كل منها لمادة الـ opalescence 40% (hp) مرقمة (1-5)

ب- 10 سطوح مينائية لسانية شاهدة لا تخضع لأية مواد تبييض . مرقمة (6- 10)(الشكل 2-39)



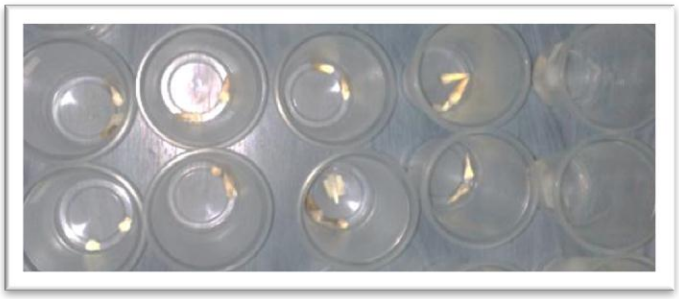


الشكل 2-39 : المجموعة الأولى في الدراسة الشاردية

- المجموعة الثانية (مجموعة opalescence 45% (cp) : مؤلفة من 10 ضواحك تنقسم إلى مجموعتين فرعيتين :

ج- 10 سطوح مينائية دهليزية يخضع كل منها لمادة الـ opalescence 45% (cp) (10-15)

د- 10 سطوح مينائية لسانية شاهدة لا تخضع لأية مادة من مواد التبييض . (16-20)(الشكل 2-40)





الشكل 2- 40 : المجموعة الثانية للدراسة الشاردية

طريقة العمل :

_ قطع الأسنان :

قمنا بإجراء قطع طولي أنسي وحشي للضاحك باستخدام القرص الفاصل ، ليتشكل لدينا من كل ضاحك نصفان دهليزي ولساني . يجري تبييض النصف الدهليزي من كل سن ، في حين يترك النصف اللساني شاهداً على العينة . (**الشكل 2-41**)





الشكل 2-41 : القطع الأنسي الوحشي

تطبيق التبييض :

طبقت مادة opalescence 40% على السطح الميناني للنصف الدهليزي من كل ضاحك من ضواحك المجموعة الأولى لمدة 40 دقيقة – حسب تعليمات الشركة المنتجة (**الشكل 2-42**)



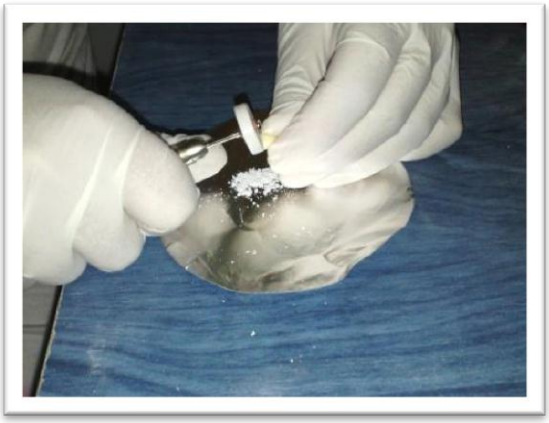
الشكل 2-42 : تطبيق مادة التبييض في المجموعة الأولى

طبقت مادة opalescence 45% على السطح الميناني للنصف الدهليزي من كل ضاحك من ضواحك المجموعة الثانية لمدة 45 دقيقة – حسب تعليمات الشركة المنتجة (**الشكل 2-43**)



الشكل 2-43 : تطبيق مادة التبييض في المجموعة الثانية لعينة الدراسة المخبرية الشاردية

- غسلت جميع العينات المبيضة بشكل جيد من آثار المواد المبيضة .
- قمنا بتجفيف جميع العينات لإمكانية سحب برادة الميناء .**(الشكل 2-44)**



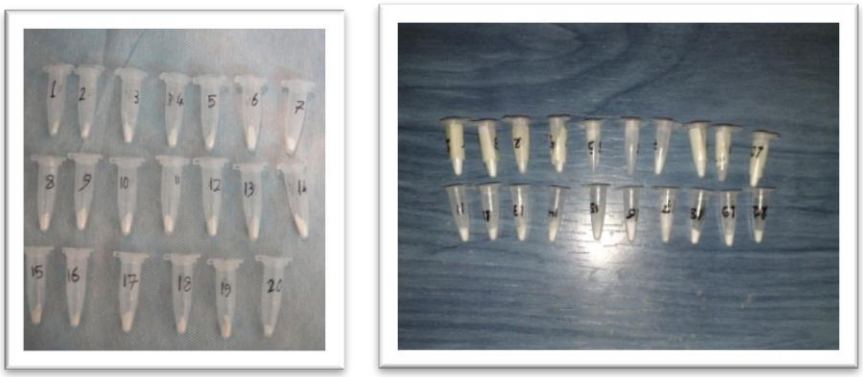
(الشكل 2-44 : سحب برادة الميناء)

تهيئة برادة الميناء **:** قمنا بسحل ميناء كل مفردة من مفردات العينة باستخدام دولاب ساحل مركب من أوكسيد الألومنيوم **(الشكل 2-45)**



(الشكل 2-45 : مجموعتا الدراسة الشاردية المدروستان)

وضعت برادة كل عينة مينائية في عبوة خاصة بكل سن ومرقمة برقمه . (**الشكل 2-46**)



(الشكل 2-46 : الابندروفات المملوءة بالبرادة المينائية)

قياس الشوارد المعدنية :

- تم وضع برادة كل سن في الحنجور الخاص ضمن جهاز الـ XRF وأجريت التحاليل الشاردية بكل عينة لمعرفة نسب الكالسيوم والسترونسيوم في العينات الشاهدة والمبيضة وسجلت النتائج (**الشكل 2-47**)



الشكل 2-47 : قياس شوارد برادة الميناء باستخدام جهاز XRF

2-2-4- الطَّرائق المستخدمة في الدِّراسة النسيجية :

- **العيِّنة: Sample**

شروط العيِّنة : تألفت عينة البحث من 35 ضاحكاً سليماً من النخور أو التهابات النسج الداعمة موزعة كالتالي 7 ضواحك شاهدة تقلع دون تطبيق مواد التبييض ، 7 ضواحك تطبق عليها مادة بيروكسيد الهيدروجين 40% وتقلع بعد 24 ساعة ، 7 ضواحك تطبق عليها مادة بيروكسيد الهيدروجين 40% وتقلع بعد أسبوع ، 7 ضواحك تطبق عليها مادة بيروكسيد الكاربامايد 45% وتقلع بعد 24 ساعة ، 7 ضواحك تطبق عليها مادة بيروكسيد الكاربامايد 45% وتقلع بعد أسبوع .

توفرت في مرضى الدراسة الشروط التالية :

- تتراوح أعمارهم 12-19 عاماً
- لكل منهم 4 ضواحك معدة للقلع التقويمي
- يطبق على الضاحكين العلويين مادة opalescence 40% (الضاحك الأيمن يقلع بعد24 ساعة والضاحك الأيسر يقلع بعد أسبوع)
- يطبق على الضاحكين السفليين مادة opalescence 45% (الضاحك الأيمن يقلع بعد 24 ساعة والضاحك الأيسر يقلع بعد أسبوع)
- تقلع 7 ضواحك عشوائية شاهدة (لاتطبق عليها التبييض) لمقارنة التغيرات النسيجية مع العينات المبيضة .

مراحل التبييض :

- تؤخذ موافقة مرضى الدراسة وتشرح آلية العمل لكل منهم قبل البدء بالتبييض .
- يطبق فاتح الفم لكل مريض
- يطبق الحاجز الرغوي على الحواف اللثوية لكل ضاحك ويتم تصليبه ضوئياً .
- تطبق مادة opalescence extra boost (بيروكسيد الهيدروجين 40%) على الضواحك العلوية لكل مريض لمدة 40 دقيقة .
- تطبق مادة opalescence quick office (بيروكسيد الكاربامايد 45%) على الضواحك السفلية لكل مريض لمدة 45 دقيقة حسب تعليمات الشركة المنتجة . (**الشكل 2-48**)



الشكل 2-48 : تطبيق مواد التبييض

- تزال المادة المبيضة عن الأسنان بعد انتهاء مدة التبييض باستخدام ماصة اللعاب .
- يزال الحاجز الرغوي عن الحواف اللثوية باستخدام الملقط .
- تغسل الأسنان من آثار المادة المبيضة بشكل جيد .

- قلع الأسنان :

- تخدر الضواحك بطريقة التخدير الناحي (الثقبة تحت الحجاج والثقبة الحنكية بالنسبة للضواحك العلوية ، و الثقبة الذقنية والعصب اللساني بالنسبة للضواحك السفلية) . بحيث تقلع نصف العينات بعد 24 ساعة والنصف الآخر بعد أسبوع .

- تقلع باستخدام الكلابة الخاصة بقلع الضواحك و دون استخدام الروافع لتخفيف أثر الرضّ على اللُب السني.**(الشكل 2-49)**



الشكل 2-49 : قلع الضواحك بعد تبييضها

- يقطع حوالي 4 ملم من الثلث الذروي من الجذر بشكل مائل باستخدام السنبلة الشاقة للسماح لأكبر كمية من الفورمول من الدخول إلى اللُب السني .[Fugaro2004] **(الشكل 2-50)**



الشكل 2-50 : قطع الثلث الذروي من جذر الضاحك المقلوع

- تحفظ العينات في الفورمول لمدة 48 ساعة في العبوات البلاستيكية الخاصة والمرقمة بالأرقام التسلسلية الخاصة بكل سن .(**الشكل 2-51**)



الشكل 2-51 : حفظ العينات في الفورمول

- مراحل الدراسة النسيجية :

أُجريت الدراسة النسيجية في قسم النسج والتشريح المرضي (كلية طب الأسنان) وفق المراحل التالية :

1- خسف الأملاح المعدنية : توضع الأسنان في محلول حمض الآزوت15% مع الفورمالين لحين التأكد من تمام نزع الأملاح الكلسية من النسج القاسية.

2- القطع الدهليزي اللساني لكل سن من أسنان العينة باستخدام مشرط خاص بعد تثبيته بالوضع المطلوب باستخدام ملقط خاص (**الشكل 2-52**)



الشكل 2-52 : قطع الأسنان بعد خسف الأملاح الكلسية

3- غسل العينات جيداً بالماء للتخلص من آثار الحمض.

4- التجفيف: ويتم ذلك بواسطة حمام من الكحول المتدرج التركيز (50%_70%_90%_95%_100%) حتى الوصول إلى الكحول المطلق بحيث تبقى العينات في كل حوض لمدة ساعتين.

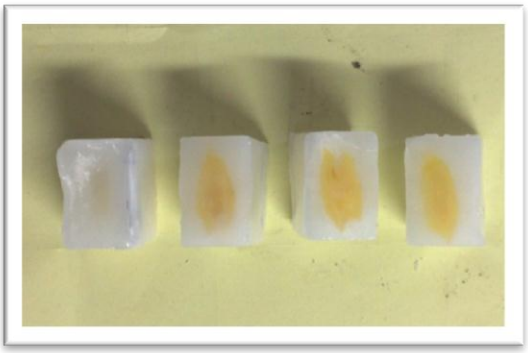
5- التشفيف: تنقل العينات إلى ثلاثة أحواض تحتوي على مادة الكزيلول المتدرج التركيز لمدة ساعتين حتى يطرح الكحول بشكل تام.

6- الإدماج بالبارافين: تنقل العينة المقطوعة إلى البارافين النقي المذاب بالمحم بدرجة حرارة 60 °C .(**الشكل 2-53**)



الشكل 2-53 : الإدماج بالبارافين

7- الغمر بالبارافين: حيث تُوضع العينات ضمن قوالب مكعبة الشكل من شمع البارافين وتُترك حتى تتجمد ثم يتم ترقيمها ، وتوضع بالبراد إلى حين عمل المقاطع النسيجية. (**الشكل 2-54**)



الشكل 2-54 : القوالب البارافينية

8- القطع: تنجز عملية القطع بجهاز المبشرة النسيجية ، بحيث نحصل على شرائح رقيقة تصل إلى 5 ميكرون.(**الشكل 2-55**)



الشكل 2-55 : قطع العينات النسيجية

9- تفرش رقاقات البارافين الحاوية على المقطع السني على شريحة زجاجية في الحمام المائي40 °C (**الشكل 2-56**).



الشكل 2-56 : فرش رقاقات البارافين

10- التجفيف: تُدخل الشرائح الزجاجية إلى المحم لمدة 10د وبدرجة حرارة 90 °C .(**الشكل 2-57**)



الشكل 2-57 : تجفيف العينات باستخدام المحم

11- تخلص العينة من شمع البارافين بغمرها في ثلاثة حمامات من الكزيلول النقي.

12- تُدخل العينات بعد ذلك إلى أحواض الكحول المتدرج التركيز لإزالة الكزيلول.

13- تُغسل اللامات بالماء المقطر لطرد الكحول.

14- تلوين (Hematoxylin&Eosin) حيث تُغمر اللَامات بحوض زجاجي يحوي على ملِون الهيماتوكسيلين لمدة 30-60 ثانية ، ثم تغسل بالماء بشكل جيد وتُنقل لوعاء آخر يحوي على الايوزين لمدة 10 ثواني وتُغسل بالماء وتُجفف بتمريرها على حمامات الكحول ، تُنقل بعدها إلى حمامات الكزيلول المتدرج لطرد الكحول . تتلون بهذه الطريقة أجزاء السيتوبلاسما باللون الأحمر والنوى باللون البنفسجي.

15- ستر العينات: يتم إلصاق شرائح زجاجية رقيقة لتغطية المقاطع النسيجية الموضوعة على الصفائح الزجاجية باستخدام بلسم كندا.(**الشكل 2-58**)



الشكل 2-58 : الصفائح الزجاجية للعينات النسيجية

16- يجري الفحص النسيجي للعينات بالمجهر الضوئي .

- **التقييم النسيجي :**

تسجل المشاهدات التالية :

- وجود التهاب
- نوع الالتهاب
- وجود احتقان لبي
- درجة الاحتقان
- النزف اللُبي
- تفجي مصورات العاج
- تموت مصورات العاج
- تليف اللُب

تسجل جميع هذه المعطيات في جداول خاصة ، وتجرى التحاليل الإحصائية لكل منها .

التحاليل الإحصائية :

أجريت الدراسة الإحصائية التحليلية باستخدام البرنامج الإحصائي spss إصدار 14 ، استخدم اختبار T- test للمقارنات الثنائية واختبار تحليل التباين Anova للمقارنات المتعدُدة ، واختبار LSD لمعرفة أصغر فرق دال عند المقارنات المتعدُدة . كما استخدم اختبار ولككسون وكروسكال واليز لتحليل النتائج ذات الدلالات النوعية غير الكمية

الباب الثالث

النَّتائج والدِّراسة الإحصائيَّة التحليليَّة

Results and Statistical Analysis Study

نتائج مقارنة مواد التبييض

- **الفعاليَة اللَونيِة** :أظهرت نتائج الفعاليَة اللَونيِة وجود فروق دالَة إحصائياً بين المواد المدروسة واحتلت مادة (HP7.5%) FGM المرتبة الأولى ، وتلتها مباشرة و بالمرتبة الثانية مادة (CP45%) Opalescence، وكانت مادة (CP45%) opalescence عند إشراكها مع مادة (CP 22%) FGM بالمرتبة الثالثة . في حين احتلت مادة (CP 22%) FGM المرتبة الرابعة وكانت المادة الأقل فعاليةً .
- **النكس اللَونيٍ** :أظهرت نتائج النكس اللَونيٍ أنَ أسنان مجموعة مادة (CP22%) FGM هي الأفضل والأقل نكساً تلتها أسنان مجموعة مادة (HP 7.5%) FGM ، واحتلت أسنان مجموعة مشاركة مادتي (CP45%) opalescence و CP 22%) FGM المرتبة الثالثة ، وكانت أسنان مجموعة Opalescence 45% الأسنان الأكثر نكساً بين المجموعات المدروسة دون وجود فروق دالَة إحصائياً بين المواد المدروسة .
- **الحساسيَة السنية** : أظهرت نتائج الحساسيَة أنَ مشاركة CP 45% مع CP22% هي الأكثر إثارةً للحساسيَة حيث كانت نسبة الأسنان المتحسسة 60%(40% درجة أولى ، 20% درجة ثانية)، تلتها مادة HP7.5% بنسبة أسنان 40% (20% درجة أولى ، 20% درجة ثانية) ، أما مادة CP45% فكانت نسبة الأسنان المتحسسة 20% (20% درجة أولى ، 0% درجة ثانية) ، أما مادة CP22% فكانت نسبة الأسنان المتحسسة 17% (10% درجة أولى ، 7% درجة ثانية) .

أما بالنسبة لجميع أسنان العينات ، فقد شكلت الأسنان المصابة بالحساسيَة السنية من الدرجة الأولى 23% بعد14 يوماً و3% بعد 12 شهراً ، في حين كانت نسبة الأسنان المصابة بالحساسيَة السنية من الدرجة الثانية 12% بعد 14 يوماً و0% بعد 12 شهراً وبدلالة إحصائية بين زمني القياس .

- **تكلُس الميناء** : أظهرت نتائج تأثر التكلُس تحسن درجة تكلُس ميناء أسنان جميع عينات الدراسة بعد 14 يوماً ، أما بعد 12 شهراً فقد عاد تكلُس الميناء إلى التناقص من جديد دون العودة إلى القيم الشاهدة .

باستثناء مادة FGM 7.5% التي أثَرت على تكلُس الميناء بتناقص بسيط يعادل 0.08 بعد 14 يوماً وعاد إلى قيمة مقاربة جداً للقيمة الشاهدة بعد12 شهراً.

<u>نتائج المقارنة بين الفكين</u>

- **الفعاليَة اللَونيِة** : كانت أسنان الفك السفلي أكثر تأثراً من أسنان الفك العلوي دون وجود فروق دالَة .
- **النكس اللَونيِ** : كانت أسنان الفك السفلي أكثر نكساً من أسنان الفك العلوي دون وجود فروق دالَة .
- **الحساسيَة السنية** : كانت أسنان الفك السفلي أكثر حساسيَة من أسنان الفك العلوي بوجود دلالة ، حيث بلغت النسبة المئويَة لأسنان الفك السفلي المصابة بالحساسيَة السنية من الدرجة الأولى 12% في حين كانت 11% في الفك العلوي ، أما الأسنان المصابة بالدرجة الثانية من الحساسيَة السنية فبلغت نسبتها 7% للفك السفلي و5% للفك العلوي .
- **تكلُس الميناء** : كان تكلُس أسنان الفك العلوي أفضل من تكلُس أسنان الفك السفلي بالنسبة لكل من العينات الشاهدة والمبيضة في فترتي الدراسة وبوجود فروق دالَة .

نتائج الدراسة المخبرية اللَونيِة

- كان لكل من الميناء والعاج دور في لون السن ككل (لا توجد فروق دالَة بين التغير اللَونيِ لكل من الميناء والعاج)
- ازدادت شفوفيَة الميناء بعد التبييض .

نتائج الدراسة الشاردية

- لم تتأثر شوارد الكالسيوم والسترونسيوم بمواد تبييض الأسنان المستخدمة (HP40%, CP45%).
- لايوجد فرق بين مادتي HP40% و CP45% من ناحية التأثير على شاردتي الكالسيوم والسترونسيوم .

نتائج الدراسة النسيجية

- لا يوجد فرق دال بين ردة فعل النسيج اللُبي بعد تطبيق كل من مادتي HP40% و CP45% حيث درس الاحتقان البسيط والمتوسط والالتهاب وتفجي وتموت الخلايا المصورة للعاج .
- لا يوجد فرق دال بين ردة فعل النسيج اللُبي المباشرة والمتأخرة في كل من مجموعتي مادتي التبييض المدروستين.

الدراسة الإحصائية التحليلية

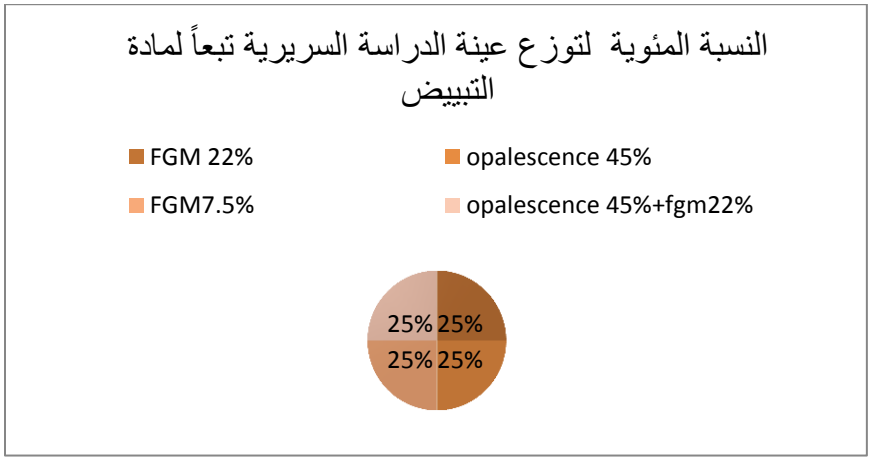
3-1- الدراسة السريرية In vivo study :

- **وصف العينة** : تألفت العينة من 240 سناً أمامية علوية وسفلية (من الناب إلى الناب) موزعة على 3 أشكال حسب هدف الدراسة :

3-1-1- **توزع العينة حسب مادة التبييض المدروسة** : تم توزيع العينة إلى 4 مجموعات كل مجموعة تحوي 60 سناً كالتالي : 60 سناً تخضع لمادة FGM (CP 22%) ، 60 سناً تخضع لمادة FGM (HP 7.5%)، 60 سناً تخضع لمادة Opalescence (CP 45%)، 60 سناً تخضع لمادتي Opalescence (CP45%) + FGM (CP22%) (الجدول3-1)

نوع المادة المدروسة	عدد الأسنان المدروسة	النسبة المئويَة
FGM (CP 22%)	60	%25
FGM (HP 7.5%)	60	%25
Opalescence (CP 45%)	60	%25
FGM (CP22%) + Opalescence (CP45%)	60	%25

(الجدول3 -1 : توزع عينة البحث تبعاً للمادة المبيضة)



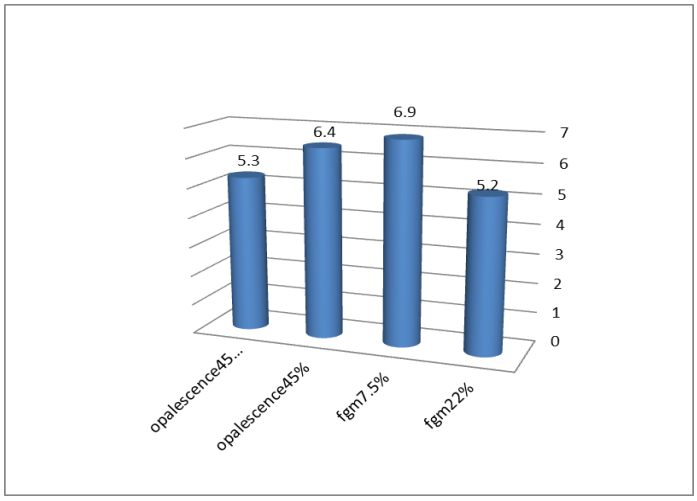
(المخطط3-1 : النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث تبعاً للمادة المبيضة)

- **الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE1 (قيمة التغير اللَونيِ بعد14 يوماً) تبعاً لمادة التبييض :**

استخدم اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق بين مجموعات التبييض الأربعة المدروسة ، بعد حساب المتوسطات الحسابية لقيم ΔE1 لكل مجموعة من المجموعات الأربعة وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها (الجدول3-2)(المخطط3-2).

Material	N	ΔE1 Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
fgm22%	60	5.2	2.7	.348	4.5	5.9	1.2	13.21
fgm7.5%	60	6.9	2.6	.335	6.2	7.5	2.2	12.09
opalescence45%	60	6.4	3.5	.448	5.5	7.3	1.9	19.71
opalescence45%+fgm22%	60	5.3	3.7	.471	4.4	6.2	.63	17.61
Total	240	5.9	3.2	.206	5.5	6.4	.63	19.71

(الجدول 3-2 : المتوسطات الحسابية لقيم التغير اللَونيِ ΔE1 والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى لكل مجموعة من مجموعات الدراسة)



(المخطط3-2 : المتوسط الحسابي لقيمة ΔE1 لكل مجموعة من مجموعات التبييض المدروسة)

وكانت الفروق دالَة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية للمجموعات المدروسة حسب اختبار تحليل التباين، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة 0.008 وهي أصغر من قيمة مستوى الدلالة 0.05 (**الجدول3-3**)

ΔE1	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	119.643	3	39.881	4.052	.008
Within Groups	2322.976	236	9.843		
Total	2442.620	239			

(الجدول3– 3: الدلالة الإحصائية بين المجموعات المدروسة بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA)

ولتحديد الدلالة الإحصائية للفروق ، أجري اختبار LSD وتبين لنا عدم وجود فروق دالّة بين مادتي fgm7.5% و Opalescence45% وكذلك بين مادتي fgm22% ومجموعة مشاركة opalescence 45%+ fgm22% (الجدول 3–4)

(I) نوع المجموعة	المجموعة نوع (J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
fgm22%	fgm7.5%	1.6190884	.57280362	.005	2.747549	4906270
	opalescence45%	1.2068148	.572803622	.036	2.335276	.078353
	opalescence45%+fgm22%	.06400283	.57280362	.911	1.192464	1.0644585
fgm7.5%	fgm22%	1.6190884	.57280362	.005	.490627	2.7475499
	opalescence45%	.41227366	.57280362	.472	.7161877	1.5407351
	opalescence45%+fgm22%	1.5550856	.57280362	.007	.4266242	2.6835470
opalescence45%	fgm22%	1.2068148	.57280362654	.036	.0783533	2.3352762
	fgm7.5%	.41227366	.57280362654	.472	1.540735	.71618777
	opalescence45%+fgm22%	1.1428119	.57280362654	.047	.0143505	2.2712734
opalescence45%+ fgm22%	fgm22%	.06400283	.57280362654	.911	1.064458-	1.1924642
	fgm7.5%	1.5550856	.57280362654	.007	2.683547	.42662422
	opalescence45%	1.1428119	.57280362654	.047	2.271273	.01435055

(الجدول 3-4 : المقارنات المتعدّدة بين مواد التبييض لمعرفة أصغر فرق دال)

➢ **الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE2 (قيمة التغير اللَونيِ بين 14 يوماً و12 شهراً) تبعاً للمادة المبيضة** : استخدم اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق بين مجموعات التبييض الأربعة المدروسة ، بعد حساب المتوسطات الحسابية لقيم ΔE2 لكل مجموعة من المجموعات الأربعة وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها (**الجدول3-5**).

Bleaching material	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
fgm22%	60	4.1	2.1	.266	3.5	4.6	.64	9.827
fgm7.5%	60	4.4	2.7	.342	3.7	5.0	.61	12.56
opalescence45%	60	5.3	2.8	.367	4.6	6.0	.92	13.15
opalescence45% +fgm22%	60	4.6	2.9	.375	3.8	5.3	.81	12.57
Total	240	4.6	2.7	.172	4.2	4.9	.61	13.15

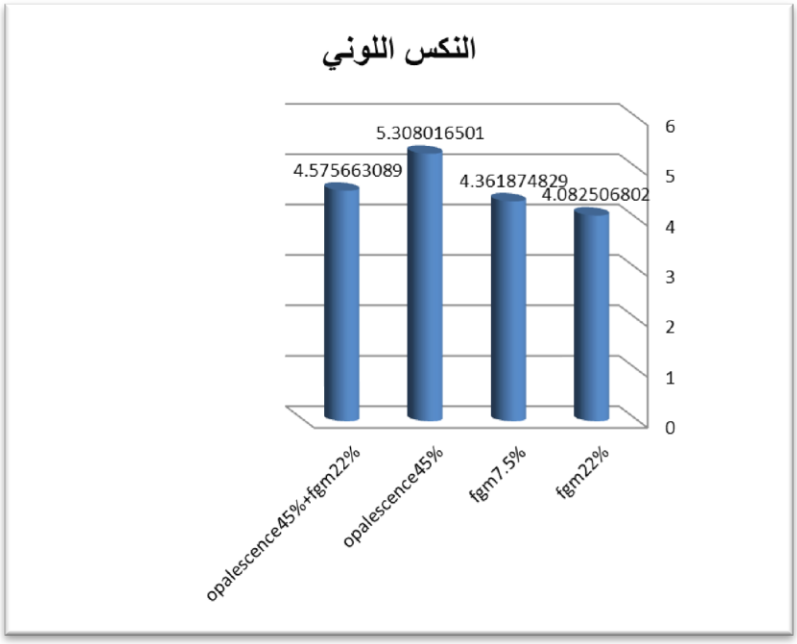
(الجدول3-5: المتوسطات الحسابية لقيمة التغير اللَونيِ ΔE2 والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى لكل مجموعة من مجموعات الدراسة)

وبين اختبار تحليل التباين عدم وجود فروق دالَة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية للمجموعات المدروسة ، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة 0.071 وهي أكبر من 0.05 وذلك حسب اختبار تحليل التباين الأحادي .(**الجدول3-6**)

ΔE2	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	49.505	3	16.502	2.373	.071
Within Groups	1641.177	236	6.954		
Total	1690.683	239			

(الجدول 3-6 : دلالة الفروق بين المجموعات المدروسة بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA)

ولمعرفة المادة الأكثر نكساً، تم إجراء اختبار LSD لمعرفة أصغر فرق دال وكانت النتائج كالتالي : كانت مادة cp 45% (opalescence) هي المادة الأكثر نكساً بالمقارنة مع المواد الأخرى . أما مادة cp22%) fgm) فكانت المادة الأقل نكساً. (**المخطط3-3**)



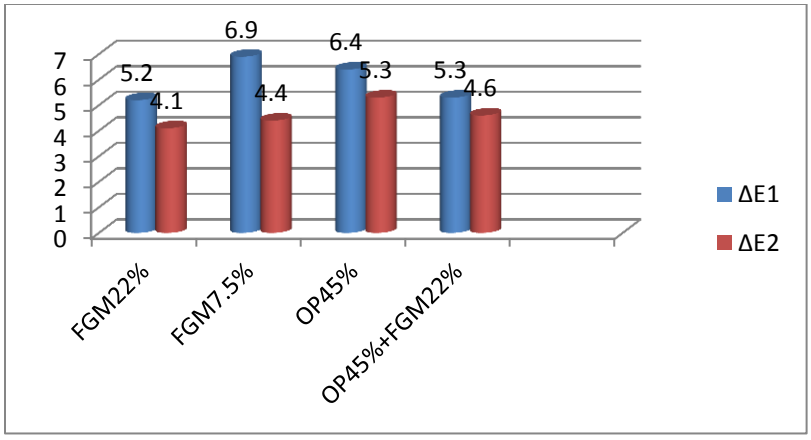
(المخطط 3-3 : ترتيب المواد المدروسة من حيث النكس اللَوني)

وهذا يعني : كانت مادة FGM (HP 7.5%) أكثر نكساً من مادة FGM(CP 22%) ، كما كان التطبيق المفرد لمادةOpalescence45% أكثر نكساً من إشراكها مع مادة FGM 22% .

المقارنة بين متوسط قيمة ΔE1 و ΔE2 لكل مادة من المواد المدروسة : (الجدول3–7)

مادة التبييض	FGM22%	FGM7.5%	OP45%	OP45%+FGM22%
ΔE1	5.2	6.9	6.4	5.3
ΔE2	4.1	4.4	5.3	4.6

(الجدول 3–7 : المقارنة بين قيم ΔE1 و ΔE2لكل مادة من المواد المدروسة)



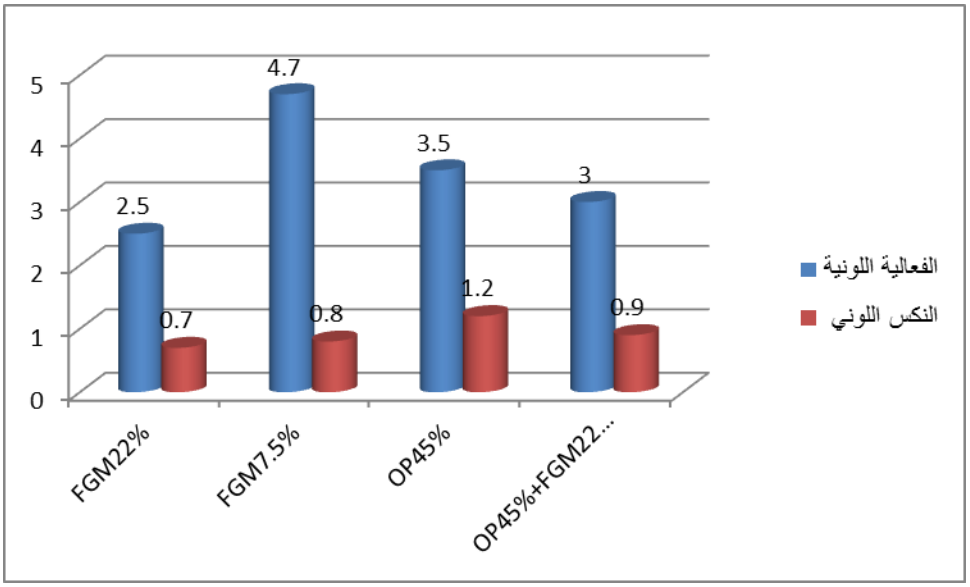
(المخطط3–4: مقارنة متوسط قيم ΔE1 و ΔE2 لكل مادة من المواد المدروسة)

وعند مقارنة فعالية ونكس المواد الأربعة وفق مقياس classical كانت النتائج بالدرجات كالتالي :

(الجدول 3-8) (المخطط3-5)

مادة التبييض	FGM22%	FGM7.5%	OP45%	OP45%+FGM22%
الفعاليَة اللَونيِة	2.5	4.7	3.5	3
النكس اللَونيِ	0.7	0.8	1.2	0.9

الجدول 3-8 : قيم التغير اللَونيِ وفق classical



(المخطط 3-5 : قيم التغير اللَونيِ وفق classical)

- **الدراسة الإحصائية التحليلية للحساسيَة السنية حسب المادة** :استخدم اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق بين مجموعات التبييض الأربعة المدروسة ، وبعد حساب المتوسطات الحسابية لنتائج الحساسيَة السنية لكل مجموعة من المجموعات الأربعة وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها (الجدول3-9) .

Bleaching maerial	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
fgm22%	60	.2333	.56348	.07275	.0878	.3789	.00	2.00
fgm7.5%	60	.6000	.80675	.10415	.3916	.8084	.00	2.00
opalescence45%	60	.8000	.75465	.09742	.6051	.9949	.00	2.00
opalescence45%+fgm22%	60	.2000	.40338	.05208	.0958	.3042	.00	1.00
Total	240	.4583	.69542	.04489	.3699	.5468	.00	2.00

الجدول 3-9: المتوسطات الحسابية لقيم الحساسيَة والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى لكل مجموعة من مجموعات الدراسة

بين اختبار تحليل التباين وجود فروق دالَة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية للمجموعات المدروسة ، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة 0.00 وهي أصغر من 0.05 وذلك حسب اختبار تحليل التباين الأحادي (**الجدول3-10**).

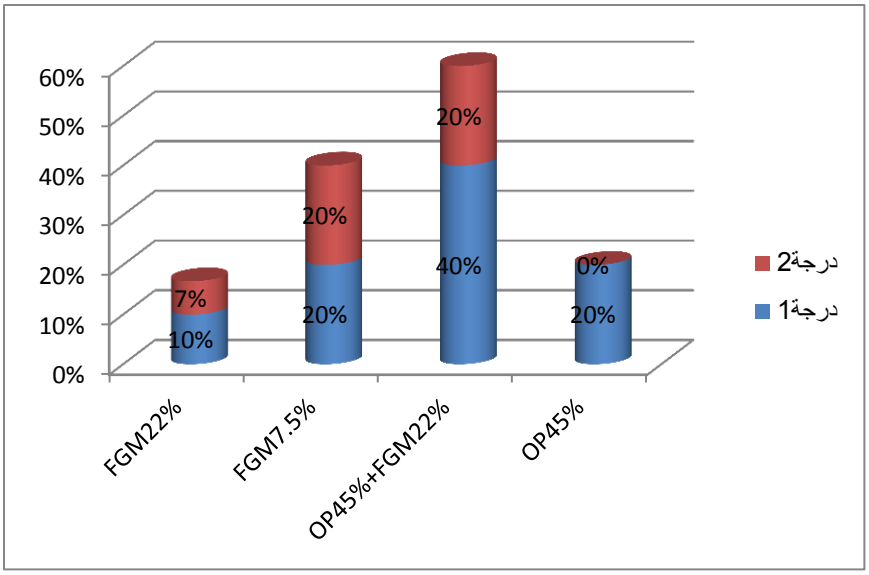
درجة الحساسيَة	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.250	3	5.083	11.957	.000
Within Groups	100.333	236	.425		
Total	115.583	239			

(الجدول3- 10: الدلالة الإحصائية لقيم الحساسيَة بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA)

➢ **النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية:** حسبت النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية – حسب درجتها – لكل مجموعة من مجموعات التبييض (**الجدول3–11**)(**المخطط3–6**)

	FGM22%	FGM7.5%	OP45%+FGM22%	OP45%
درجة1	%10	%20	%40	%20
درجة2	%7	%20	%20	%0

(**الجدول 3–11** : النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية)



(**المخطط3–6**: النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب المادة المبيضة)

الحساسيَة السنية لجميع أسنان العينات حسب زمن القياس :

➢ **الدراسة الإحصائية التحليلية للحساسيَة السنية حسب الزمن :** استخدم اختبار t ستيودنت لدراسة دلالة الفروق بين زمني القياس ، بعد حساب المتوسطات الحسابية لنتائج درجة الحساسيَة لكل مجموعة وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها (**الجدول 3–12**)(**الجدول3–13**)(**المخطط3–7**).

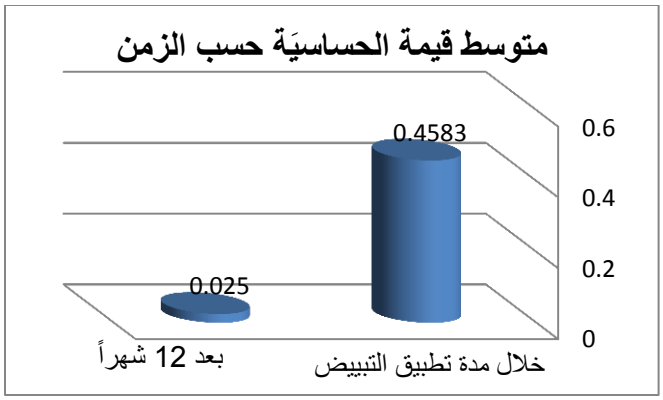
	زمن القياس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
درجة الحساسيَة	خلال مدة التطبيق	240	.4583	.69542	.04489
	بعد12 شهراً	240	.0250	.15645	.01010

الجدول3– 12 : المتوسطات الحسابية لقيم الحساسيَة والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى تبعاً للزمن)

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
درجة الحساسيَة	Assumed	527.513	.000	9.4	478	.000	.43333	.0460	.3429	.52374
	not assumed			9.4	263.131	.000		.0460	.34274	.52393

(الجدول3– 13: الدلالة الإحصائية بين زمني قياس الحساسيَة السنية بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA)

كانت الفروق بين زمني القياس دالَة إحصائياً حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة 0.00 وهي أصغر من .0.05



(المخطط3–7 :متوسط قيمة الحساسيَة حسب الزمن)

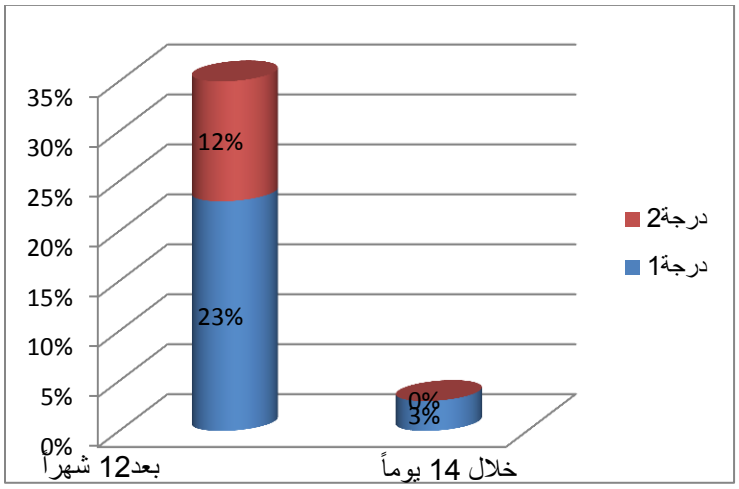
- **النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الزمن:** حسبت النسبة

المئويَة لعدد الأسنان المصابة بحساسيَة – حسب درجتها – في فترتي الدراسة المعتمدتين

(الجدول3–14)(المخطط3–8)

درجة الحساسيَة	أثناء مدة التطبيق	بعد12 شهراً
درجة1	%23	%3
درجة2	%12	%0

(الجدول 3–14: النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الزمن)



(المخطط3–8: النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الزمن)

➢ **الدراسة الإحصائية التحليلية لتأثر تكلُس ميناء جميع أسنان العينات:** استخدم اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق بين زمني القياس ، وبعد حساب المتوسطات الحسابية وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها (الجدول3-15).

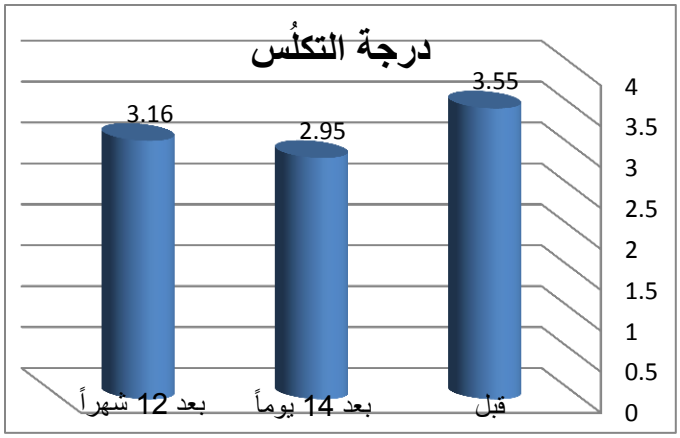
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
قبل التبييض	240	3.5542	1.22269	.07892	3.3987	3.7096	1.00	7.00
بعد 14يوماً	240	2.9500	1.00916	.06514	2.8217	3.0783	1.00	6.00
بعد12شهراً	240	3.1583	.98945	.06387	3.0325	3.2842	1.00	6.00
Total	720	3.2208	1.10624	.04123	3.1399	3.3018	1.00	7.00

الجدول 3–15 : المتوسطات الحسابية لقيم التكلُس والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى حسب زمن الدراسة)

وبين اختبار تحليل التباين وجود فروق دالَة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية للمجموعات المدروسة ، حيث بلغ مستوى الدلالة قيمة أصغر من 0.05 وذلك حسب اختبار تحليل التباين أحادي الجانب

درجة التكلُس	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45.208	2	22.604	19.417	.000
Within Groups	834.679	717	1.164		
Total	879.887	719			

(الجدول 3–16 : دلالة الفروق بين تكلُس الأسنان تبعاً للزمن المجموعات حسب اختبار تحليل التباين)



(المخطط3–9:درجة التكلُس لعينة البحث كاملةً حسب الزمن)

➢ **الدراسة الإحصائية التحليلية لدرجة التكلُس تبعاً لمادة التبييض** : استخدم اختبار تحليل التباين أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق بين مجموعات مواد التبييض المدروسة ، وبعد حساب المتوسطات الحسابية وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها(الجدول3-17) .

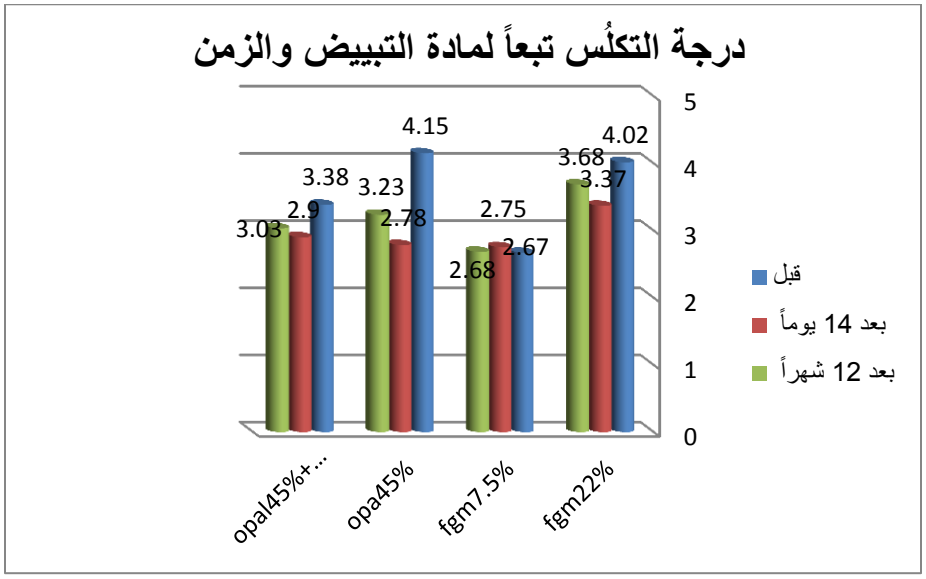
التكلُس	Material	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
قبل	fgm22%	60	4.0167	1.2280	.158	3.6994	4.3339	2.00	7.00
	fgm7.5%	60	2.6667	.81650	.1054	2.4557	2.8776	1.00	5.00
	opalescence45%	60	4.1500	1.2732	.1643	3.8211	4.4789	2.00	7.00
	opalescence45%+fgm22%	60	3.3833	.92226	.1190	3.1451	3.6216	2.00	6.00
	Total	240	3.5542	1.2226	.0789	3.3987	3.7096	1.00	7.00
بعد14 يوماً	fgm22%	60	3.3667	1.04097	.1343	3.0978	3.6356	2.00	6.00
	fgm7.5%	60	2.7500	.67961	.0877	2.5744	2.9256	2.00	4.00
	opalescence45%	60	2.7833	1.059	.1367	2.5097	3.0569	1.00	6.00
	opa45%+fgm22%	60	2.9000	1.1000	.1420	2.6158	3.1842	1.00	6.00
	Total	240	2.9500	1.00916	.0651	2.8217	3.0783	1.00	6.00
بعد12شهر	fgm22%	60	3.6833	1.08130	.1396	3.4040	3.9627	2.00	6.00
	fgm7.5%	60	2.6833	.65073	.0840	2.5152	2.8514	2.00	4.00
	opalescence45%	60	3.2333	.92730	.1197	2.9938	3.4729	1.00	6.00
	opalescence45%+fgm22%	60	3.0333	.99092	.1279	2.7774	3.2893	1.00	6.00
	Total	240	3.1583	.98945	.0638	3.0325	3.2842	1.00	6.00

الجدول3– 17 : المتوسطات الحسابية لقيم التكلُس والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والأعلى تبعاً للمجموعة والزمن)

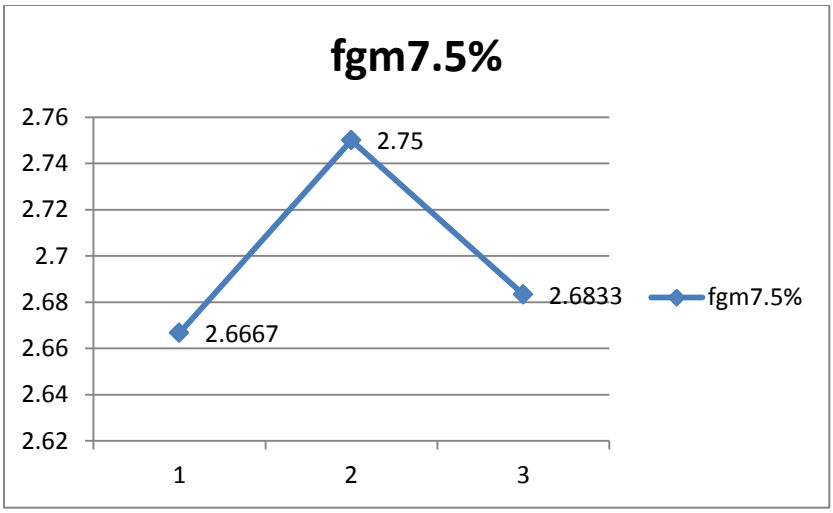
وبين اختبار تحليل التباين وجود فروق دالّة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية للمجموعات المدروسة ، حيث بلغ مستوى الدلالة قيماً أصغر من 0.05 وذلك حسب اختبار تحليل التباين الأحادي .**(الجدول 3-17)(الجدول 3-18)(المخطط3-10)**

تكلُس		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
قبل	Between Groups	83.146	3	27.715	23.858	.000
	Within Groups	274.150	236	1.162		
	Total	357.296	239			
بعد14 يوماً	Between Groups	14.633	3	4.878	5.032	.002
	Within Groups	228.767	236	.969		
	Total	243.400	239			
بعد 12شهر	Between Groups	31.350	3	10.450	12.171	.000
	Within Groups	202.633	236	.859		
	Total	233.983	239			

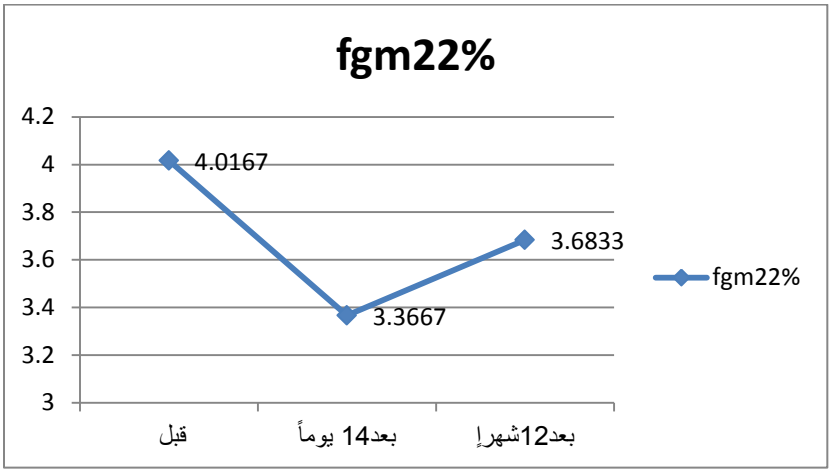
(الجدول 3-18: دلالة فروق التكلُس بين المجموعات حسب زمن القياس بعد تطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA)



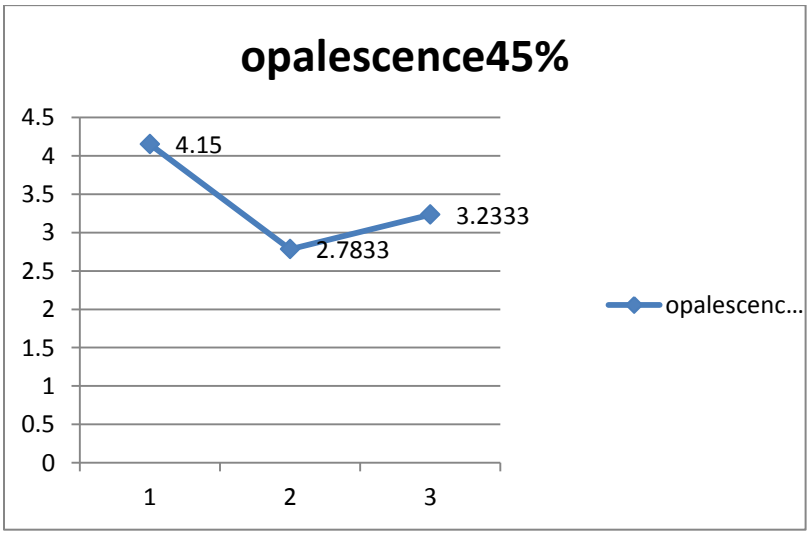
(المخطط3-10 درجة التكلُس حسب مادة التبييض و الزمن)



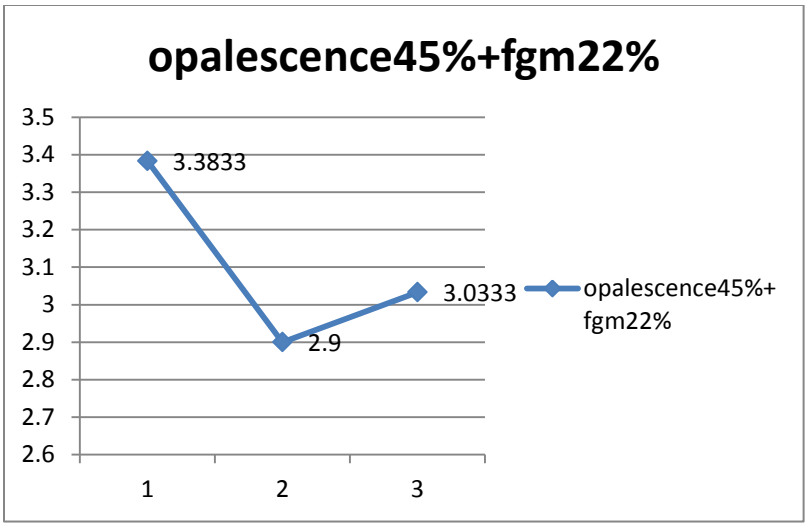
(المخطط3–11: درجة تكلُس أسنان مجموعة FGM7.5% تبعاً لزمن القياس)



(المخطط3–12: درجة تكلُس أسنان مجموعة FGM22% تبعاً لزمن القياس)



(المخطط3–13: درجة تكلُس أسنان مجموعة OP 45% تبعاً لزمن القياس)

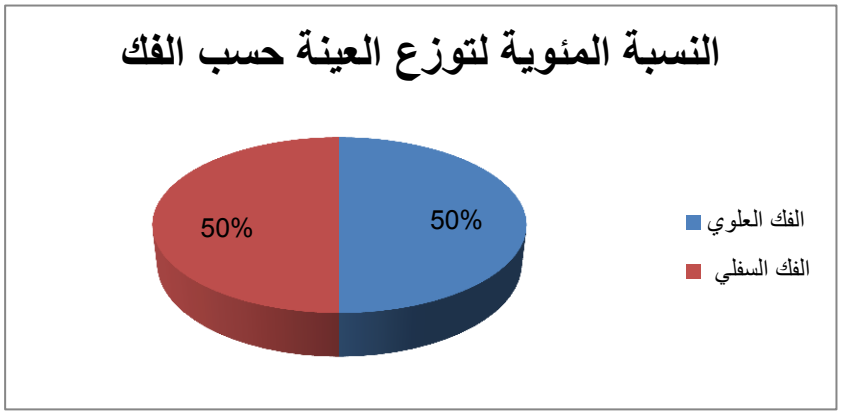


(المخطط3–14: درجة تكلُس أسنان مجموعة FGM22% +OP 45% تبعاً لزمن القياس)

3-1-2- **توزيع العينة حسب الفك** : تألفت عينة البحث من 240 سناً موزعة إلى مجموعتين كل مجموعة تحوي 120 سناً (120 سناً من الفك العلوي ، 120 سناً من الفك السفلي)

نوع الفك	عدد الأسنان	النسبة المئويَة
الفك العلوي	120سناً	%50
الفك السفلي	120 سناً	%50

(الجدول 3–19: توزع عينة البحث حسب الفك)

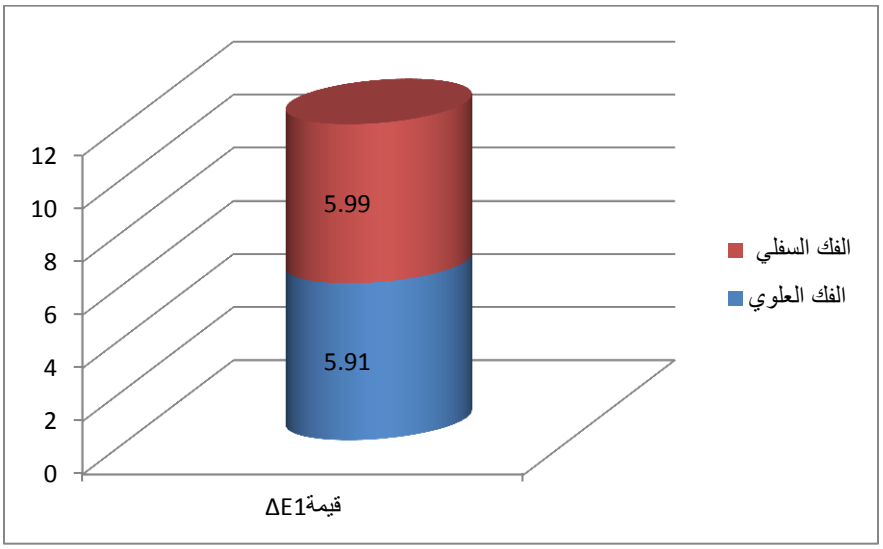


(المخطط3–15: النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث حسب الفك)

➢ **الدراسة الإحصائية التحليلية** لقيمة ΔE1 **حسب الفك** : بعد حساب المتوسطات الحسابية وحساب قيمة الانحراف المعياري والخطأ المعياري لكل منها ، وجد أن قيمة المتوسط الحسابي لقيمة ΔE1 للفك السفلي بلغت 5.99 وهي أكبر من قيمة متوسط التغير اللَونيِ للفك العلوي والتي بلغت 5.91 . إلا أنه وبعد إجراء اختبار t ستيودنت، وجد أن الفروق لم تكن دالَة إحصائياً بين استجابة الفكين ، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة قيمة أكبر من 0.05 .(الجدول**3-20**)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)
فك علوي	120	5.91	3.27	.299	.585	.445			
فك سفلي	120	5.99	3.13	.286			-.191	238	.849

(الجدول 3-20: متوسط قيمة ΔE1 تبعاً للفك)

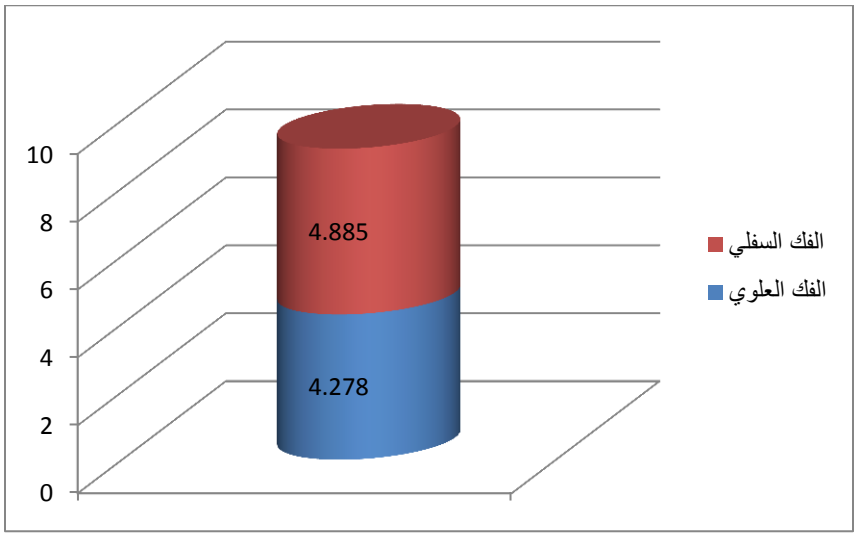


(المخطط3-16 : متوسط قيمة ΔE1 تبعاً للفك)

➢ **الدراسة الإحصائية التحليلية لقيمة ΔE2 حسب الفك** : حسبت قيمة المتوسطات الحسابية لقيمة ΔE2 بالنسبة لأسنان كل من الفكين العلوي والسفلي ووجد أن الفك السفلي كان أكثر نكساً من الفك العلوي حيث بلغت قيمة متوسط قيمة ΔE2 لأسنان الفك السفلي 4.88 في حين كانت قيمة المتوسط الحسابي لأسنان الفك العلوي 4.27 . إلا أن الفرق لم يكن دالاً إحصائياً حسب اختبار t ستيودنت حسب نوع الفك حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة المحسوبة 0.077 وهي أكبر من قيمة مستوى الدلالة 0.05 .(الجدول3-21)(المخطط3-17)

ΔE2	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	T	df	Sig
Upper jaw	120	4.278	2.67	.2438			
Lower jaw	120	4.885	2.62	.2395	-177	238	0.77

(الجدول 3-21 : متوسط قيمة ΔE2 تبعاً للفك)

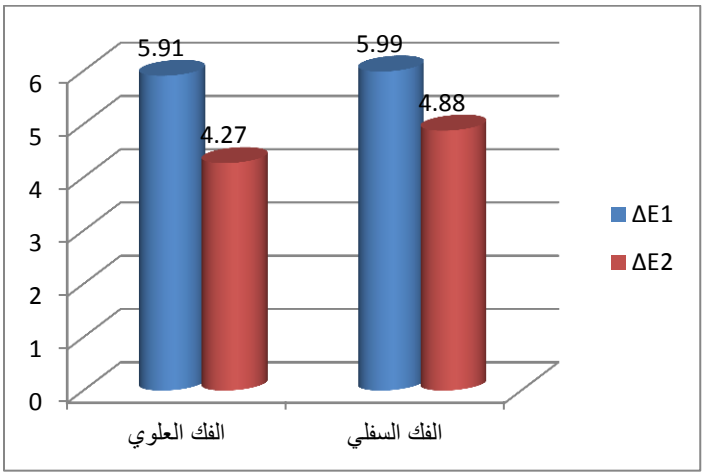


(المخطط3-17 : متوسط قيمة ΔE2 تبعاً للفك)

المقارنة بين قيمة ΔE1 و قيمة ΔE2 لكل فك : (الجدول3-22)(المخطط3-17)

مادة التبييض	الفك العلوي	الفك السفلي
ΔE1	5.91	5.99
ΔE2	4.27	4.88

(**الجدول 3–22 : المقارنة بين الفعاليّة اللَونيةِ والنكس اللَونيِ لكل فك**)



(**المخطط3–18: مقارنة قيمة ΔE1 و قيمة Δ E 2 لكل فك**)

وعند مقارنة قيم الفعاليَة اللَونيِة وفق classical بين الفكين العلوي والسفلي ، كانت النتائج كالتالي : (الجدول 3-23)

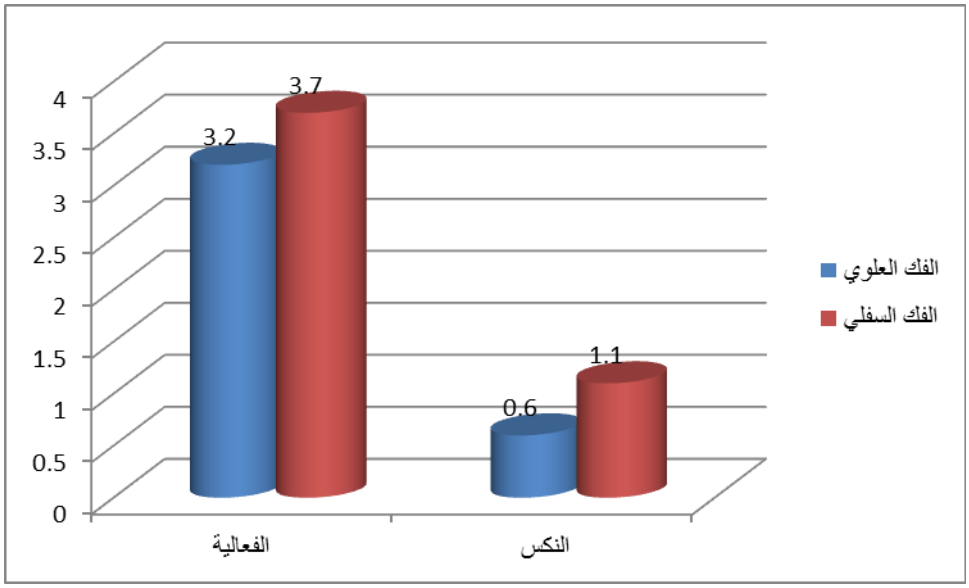
مادة التبييض	FGM22%	FGM7.5%	OP45%	OP45%+FGM22%	متوسط قيم الفعاليَة اللَونية
الفك العلوي	2.0	4.5	3.9	2.4	3.2
الفك السفلي	3.0	4.8	3.4	3.6	3.7

(الجدول 3-23 :قيم الفعاليَة اللَونية وفق classical حسب الفك)

وعند مقارنة قيم النكس اللَونيِ وفق classical بين الفكين العلوي والسفلي كانت النتائج كالتالي : (الجدول 3-24)(المخطط3-19)

مادة التبييض	FGM22%	FGM7.5%	OP45%	OP45%+FGM22%	متوسط قيم النكس اللَوني
الفك العلوي	0.4	0.5	0.5	1.1	0.6
الفك السفلي	1.0	0.9	1.3	1.2	1.1

(الجدول 3-24: قيم النكس اللَونيِ وفق classical حسب الفك)



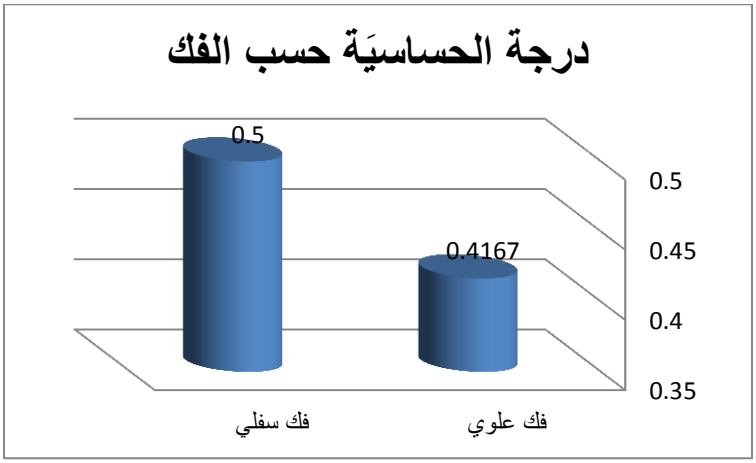
(المخطط3-19؛ مقارنة قيم التغير اللَونيِ وفق classical حسب الفك)

الدراسة الإحصائية التحليلية للحساسيَة السنية حسب الفك :

حسبت قيمة المتوسطات الحسابية للحساسيَة السنية بالنسبة لأسنان كل من الفكين العلوي والسفلي ووجد أن الفك السفلي كان أكثر حساسيَة من الفك العلوي. وكان الفرق دال إحصائياً حسب اختبار t ستيودنت حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة قيمة أكبر من 0.05 (الجدول3-25)(المخطط3-20)

	الفك	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig.
درجة الحساسيَة	فك علوي	120	.4167	.66842			
	فك سفلي	120	.5000	.72181	.92	238	.354

(الجدول 3-25 : وجود فروق دالَة بين الحساسيَة السنية لكل من الفكين العلوي والسفلي)

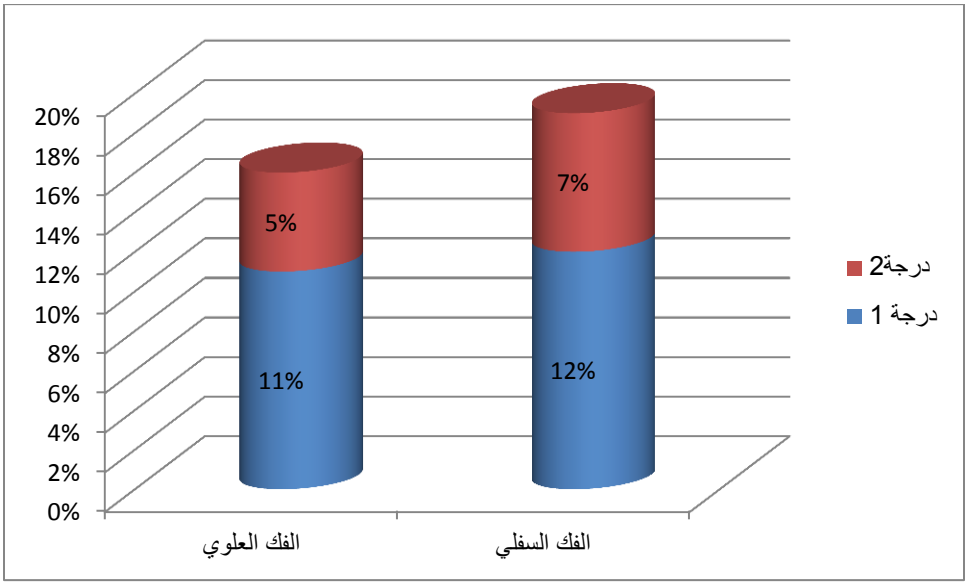


(المخطط3-20 : متوسط الحساسيَة السنية لكل من الفكين العلوي والسفلي)

➢ **النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة حسب الفك** (الجدول 3-26)(المخطط3-21)

نوع الفك	درجة 1	درجة2
الفك العلوي	%11	%5
الفك السفلي	%12	%7

(الجدول 3-26 : النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الفك)

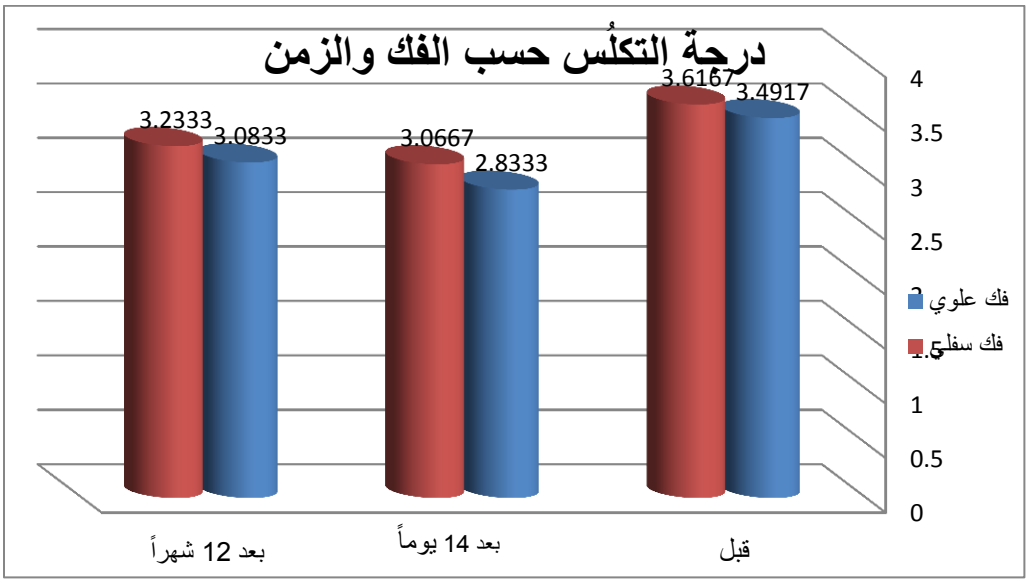


(المخطط3-21 : النسبة المئويَة للأسنان المصابة بالحساسيَة السنية حسب الفك)

- **الدراسة الإحصائية التحليلية لدرجة التكلُس تبعاً للفك:** حسبت قيمة المتوسطات الحسابية للتكلُس بالنسبة لأسنان كل من الفكين العلوي والسفلي ، ووجد أن أسنان الفك العلوي أفضل تكلُساً من أسنان الفك السفلي بالنسبة للقراءات الشاهدة قبل التبييض وكانت كذلك بالنسبة للقراءات التالية للتبييض بـ 14 يوماً وبعد انتهاء فترة المراقبة (12 شهراً). وكان الفرق دال إحصائياً بين الفكين حسب اختبار t ستيودنت حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة قيماً أكبر من 0.05(الجدول 3-27) (المخطط3-22)

التكلُس	الفك	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig
تكلُس قبل	فك علوي	120	3.4917	1.27679	.11655			
	فك سفلي	120	3.6167	1.16809	.10663	.791	238	.430
تكلُس بعد 14 يوماً	فك علوي	120	2.8333	.99860	.09116			
	فك سفلي	120	3.0667	1.01031	.09223	1.79	238	.073
تكلُس بعد12 شهر	فك علوي	120	3.0833	1.04184	.09511			
	فك سفلي	120	3.2333	.93245	.08512	1.17	238	.241

(الجدول3-27 : دلالة الفروق في التكلس بين الفكين العلوي والسفلي)



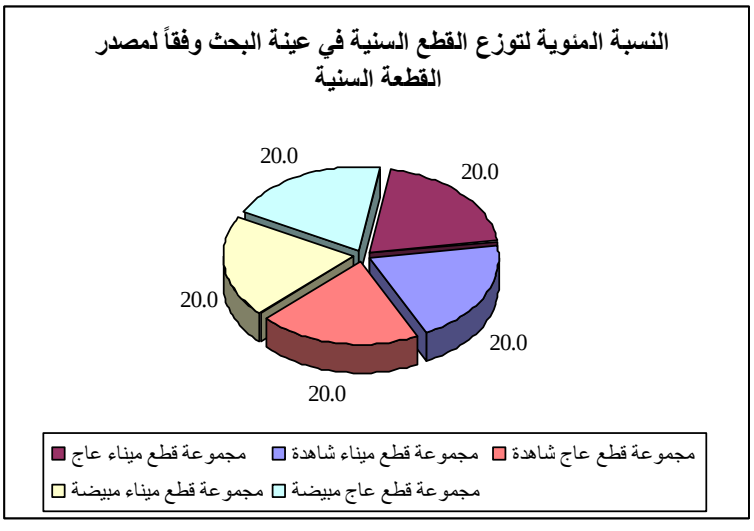
(المخطط 3-22: متوسط التكلُس لكل من الفكين العلوي والسفلي في فترتي الدراسة)

3-2- الدراسة المخبرية اللَونيِة :

➢ **توزع العينة** : تألفت عينة البحث من 30 رحى ثالثة علوية بشرية سليمة مقلوعةحديثاً لمرضى مراجعين لعيادات كلية طب الأسنان وعيادات خارجية تراوحت أعمارهم بين 20-30 عاماً، إذ تم تقسيم كل من الأرحاء المدروسة إلى خمسة أقسام مختلفة بهدف قياس التغير اللَونيِ وشفوفيَة الميناء بعد التبييض (قطعة ميناء عاج، قطعة ميناء شاهدة، قطعة عاج شاهدة، قطعة ميناء مبيضة، قطعة عاج مبيضة)، وبالتالي كانت القطع السنية في عينة البحث مقسمةً إلى خمس مجموعات وفقاً لمصدر القطعة السنية والغرض منها (مجموعة قطع ميناء عاج، مجموعة قطع ميناء شاهدة، مجموعة قطع عاج شاهدة، مجموعة قطع ميناء مبيضة، مجموعة قطع عاج مبيضة)، وقد كان توزع القطع السنية المدروسة في عينة البحث كما يلي:

المجموعة المدروسة	عدد القطع السنية	النسبة المئويَة
مجموعة قطع ميناء عاج	30	20%
مجموعة قطع ميناء شاهدة	30	20%
مجموعة قطع عاج شاهدة	30	20%
مجموعة قطع ميناء مبيضة	30	20%
مجموعة قطع عاج مبيضة	30	20%
المجموع	150	100

(الجدول 3-28 : يبين توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة)



(المخطط 3-23: النسبة المئويَة لتوزع القطع السنية في عينة البحث وفقاً لمصدر القطعة السنية)

ثانياً – الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس لون كل قطعة من القطع السنية المدروسة في عينة البحث ثم تم حساب مقدار التغير اللَونيِ في كل من السن ككل والعاج والميناء لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة البحث ، كما تم قياس مقدار الشفوفيَة لكل قطعة من قطع الميناء المبيّضة والشاهدة في عينة البحث ، ثم تم حساب مقادير التغير في مقدار شفوفيَة الميناء لكل سن من الأسنان المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

مقدار التغير في شفوفيَة الميناء لكل سن = قيمة شفوفيَة الميناء في القطعة السنية المبيّضة – قيمة شفوفيَة الميناء في القطعة السنية غير المبيّضة للسن نفسه

كما تم حساب نسب التغير في كل من المتغيرات المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

نسبة التغير في شفوفيَة الميناء لكل سن = (مقدار التغير في شفوفيَة الميناء ÷ قيمة شفوفيَة الميناء في القطعة السنية غير المبيّضة) × 100 للسن نفسه

تمت دراسة دلالة الفروق بين العاج والميناء والسن ككل في مقدار التغير اللَونيِ، وكذلك دراسة دلالة الفروق بين شفوفيَة الميناء المبيّضة وشفوفيَة الميناء الشاهدة، ثم أجريت دراسة العلاقة بين الشفوفيَة وكل من قيم التغير اللَونيِ في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

1 – دراسة التغير اللَونيِ:

➢ دراسة دلالة الفروق في قيم التغير اللَونيِ بين الميناء والعاج والسن ككل في عينة البحث:

تم إجراء اختبار تحليل التباين لدراسة دلالة الفروق الثنائية بين متوسط التغير اللَونيِ في الميناء ومتوسط التغير اللَونيِ في العاج ومتوسط التغير اللَونيِ في السن ككل في عينة البحث كما يلي:.

المتغير المدروس	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
التغير اللَونيِ للون الميناء	30	8.04	4.59	2.3	25
التغير اللَونيِ للون العاج	30	7.60	5.63	1.4	26.9
التغير اللَونيِ للون السن ككل	30	9.88	3.49	4.5	18.8

(الجدول3-29: المتوسط الحسابي لمقدار التغير اللَونيِ في كل من الميناء والعاج والسن ككل)

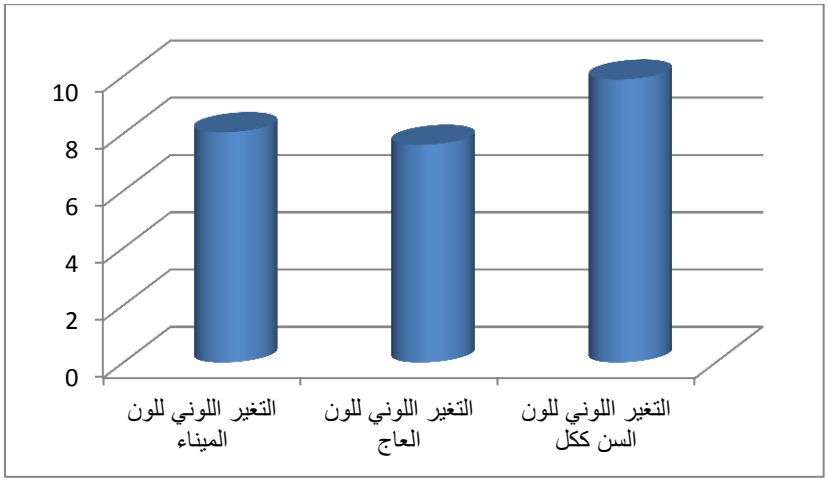
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	103.968	2	51.984	2.065	.133
Within Groups	2190.081	87	25.173		
Total	2294.049	89			

(الجدول3-30: الدلالة الإحصائية لمقدار التغير اللَونيِ في مجموعات الدراسة)

يبين جدول تحليل التباين عدم وجود فروق دالَة إحصائياً لأن قيمة مستوى الدلالة المحسوبة (البالغة 0.133 أكبر من 0.05) ولمعرفة أقل فرق دال ، أجري اختبار LSD كما هو مبين في الجدول التالي

AR(1)	VAR(2)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
تغير لون السن ككل	تغير اللون في العاج	2.28000	1.29546	.082	.2949	4.8549
	تغير اللون في الميناء	2.28000	1.29546	.082	.2949	4.8549
تغير اللون في العاج	تغير لون السن ككل	2.28000	1.29546	.082	4.854	.2949
	تغير اللون في الميناء	.00000	1.29546	1.000	2.5749	2.5749
تغير اللون في الميناء	تغير لون السن ككل	2.28000	1.29546	.082	4.8549	.2949
	تغير اللون في العاج	.00000	1.29546	1.000	2.5749	2.5749

(الجدول3-31: اختبار LSD لمعرفة أصغر فرق دال)



(المخطط 3-24 : المتوسط الحسابي لكل من مقدار التغير اللَونيِ للون الميناء ومقدار التغير اللَونيِ للون العاج ومقدار التغير اللَونيِ للون السن ككل في عينة البحث)

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع المقارنات الثنائية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالّة إحصائياً بين متوسط التغير اللّوني في الميناء ومتوسط التغير اللّوني في العاج ومتوسط التغير اللّوني في السن ككل في عينة البحث.

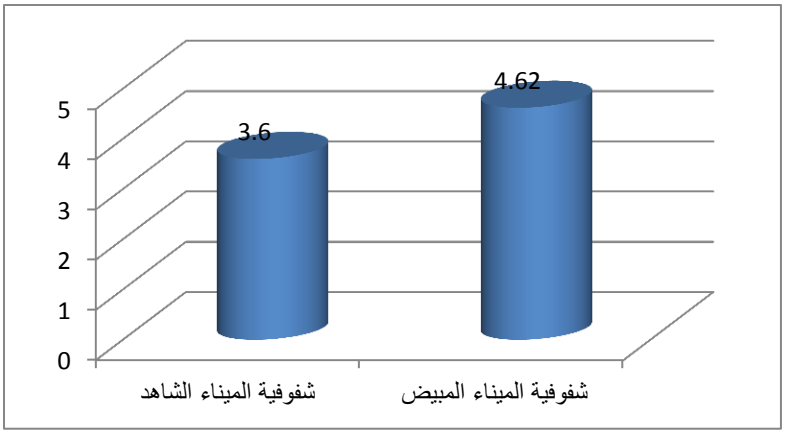
2 – دراسة شفوفيَة الميناء:

➢ دراسة تأثير التبييض على قيم شفوفيَة الميناء في عينة البحث:

تم إجراء اختبار T ستيودنت لدراسة دلالة الفروق بين متوسط شفوفيَة الميناء المبيّض ومتوسط شفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث كما يلي:

المتغير المدروس	عدد الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
شفوفيَة الميناء المبيّض	30	4.62	1.67	1.7	7.9
شفوفيَة الميناء الشاهد (غير المبيّض)	30	3.60	2.27	0.25	9.4

(الجدول3-32:المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأعلى والحد الأدنى لكل من مقدار شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث)



(المخطط 3-25: المتوسط الحسابي لكل من مقدار شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث)

– نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة: تبين أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالّة إحصائياً بين متوسط شفوفيَة الميناء المبيّض ومتوسط شفوفيَة الميناء الشاهد (غير المبيّض) في عينة البحث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم شفوفيَة الميناء المبيّض كانت أكبر من قيم شفوفيَة الميناء الشاهد (غير المبيّض) في عينة البحث.

المقارنة بين المتغيرين	t	sig
شفوفيَة الميناء المبيّض – شفوفيَة الميناء الشاهد (غير المبيّض)	2.325	0.027

(الجدول 3–33: دلالة الفروق الثنائية بين متوسط شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث)

- **دراسة تأثير العلاقة بين شفوفيَة الميناء ومقدار التغير اللَونيِ في عينة البحث:**

تم حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة العلاقة بين قيم مقدار التغير اللَونيِ للسن ككل وكل من شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث كما يلي:

المتغير الثاني	المتغير الأول = مقدار التغير اللَونيِ للون السن ككل			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
	قيمة معامل الارتباط	عدد الأسنان	قيمة مستوى الدلالة			
شفوفيَة الميناء المبيض	−0.421	30	0.021	توجد علاقة دالّة	عكسية	ضعيفة
شفوفيَة الميناء الشاهد	−0.0498	30	0.794	لا توجد علاقة دالّة	–	–

(الجدول 3–34: نتائج حساب قيم معاملات الارتباط بيرسون لدراسة العلاقة بين قيم مقدار التغير اللَونيِ للسن ككل وكل من شفوفيَة الميناء المبيّض وشفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث)

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 بالنسبة لشفوفيَة الميناء المبيّض، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية دالّة إحصائياً بين قيم مقدار التغير اللَونيِ للون السن ككل وقيم شفوفيَة الميناء المبيّض في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافق كانت سالبة

نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت عكسية (ارتفاع قيم التغير اللَونيِ يوافقه انخفاض قيم الشفوفيَة)، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق كانت قريبة من القيمة 0.4 نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها في عينة البحث.

أما بالنسبة لشفوفيَة الميناء الشاهد فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة خطية دالَة إحصائياً بين قيم مقدار التغير اللَونيِ للون السن ككل وقيم شفوفيَة الميناء الشاهد في عينة البحث.

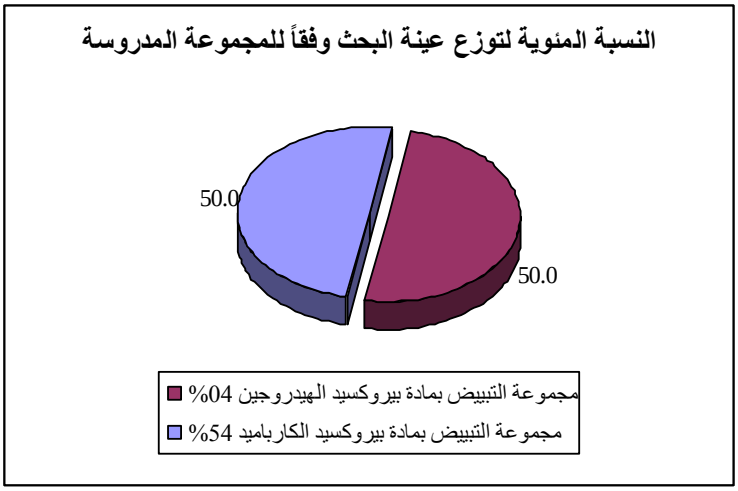
3-3- الدراسة المخبريَة الشارديَة :

- **توزع العينة :** تألفت عينة البحث من 20 سناً موزعة إلى مجموعتين رئيستين متساويتين وفقاً للمادة المستخدمة في التبييض (مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40%، مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامايد 45%) وكان كل من الأسنان المدروسة مقسماً إلى نصفين متماثلين إذ تم إجراء التبييض لأحد النصفين وتُرك النصف الآخر شاهداً دون تبييض .

3-3-1- توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

المجموعة المدروسة	عدد الأسنان	النسبة المئويَة
التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40%	10	50.0
التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامايد 45%	10	50.0
المجموع	20	100

(الجدول3-35 : توزع عينة البحث الشاردية وفقاً للمجموعة المدروسة)

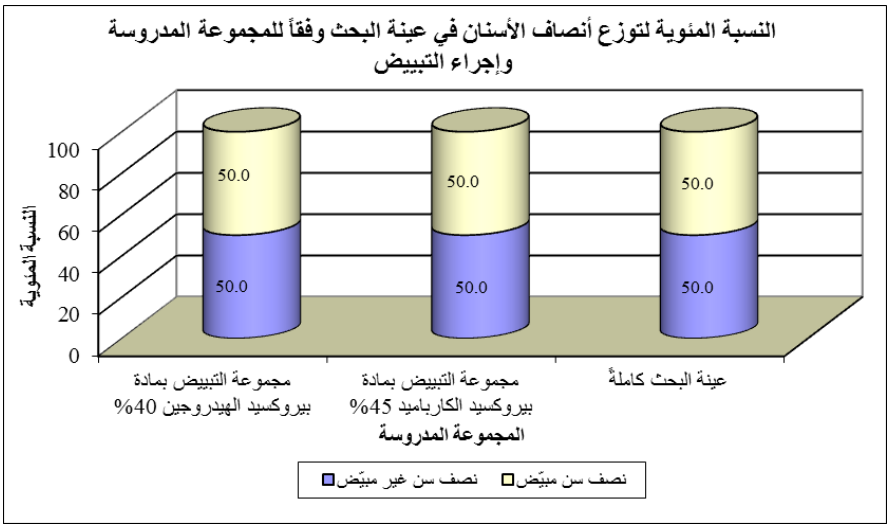


(المخطط3-26: النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة)

3-3-2- توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وإجراء التبييض:

المجموعة المدروسة	عدد أنصاف الأسنان			النسبة المئويّة		
	نصف السن غير المبيّض	نصف السن المبيّض	المجموع	نصف السن غير المبيّض	نصف السن المبيّض	المجموع
مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40%	10	10	20	50.0	50.0	100
مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامايد 45%	10	10	20	50.0	50.0	100
عينة البحث كاملةً	20	20	40	50.0	50.0	100

(جدول3-36: توزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وإجراء التبييض)



(المخطط 3-27 : النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وإجراء التبييض)

– الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس كل من تركيز شوارد الكالسيوم Ca وتركيز شوارد السترونسيوم Sr لكل نصف سن من أنصاف الأسنان المدروسة في عينة البحث ثم تم حساب مقادير التغير في كل من المتغيرات المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

مقدار التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة لكل سن = قيمة المتغير في نصف السن المبيّض – قيمة المتغير نفسه في نصف السن غير المبيّض للسن نفسه

كما تم حساب نسب التغير في كل من المتغيرات المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلة التالية:

نسبة التغير في قيم كل من المتغيرات المقاسة لكل سن = (مقدار التغير في قيم المتغير المدروس نفسه ÷ قيمة المتغير نفسه في نصف السن غير المبيّض) × 100 للسن نفسه

تمت دراسة تأثير المجموعة المدروسة وإجراء التبييض على قيم كل من المتغيرات المقاسة كما تمت دراسة تأثير المجموعة المدروسة على قيم كل من مقادير التغير ونسب التغير في قيم المتغيرات المدروسة في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

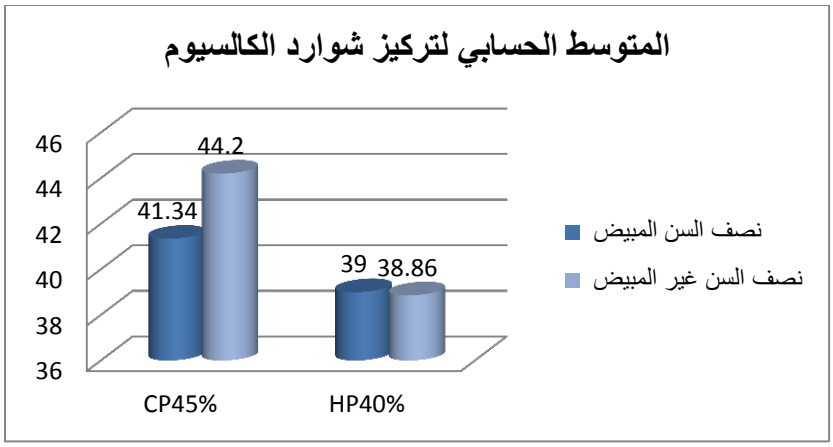
- **دراسة تأثير المجموعة المدروسة على قيم المتغيرات المقاسة وفقاً لإجراء التبييض:**

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من تركيز شوارد الكالسيوم Ca وقيمة شوارد السترونسيوم Sr بين مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40% ومجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامايد 45% في عينة البحث، وذلك وفقاً لإجراء التبييض كما يلي:

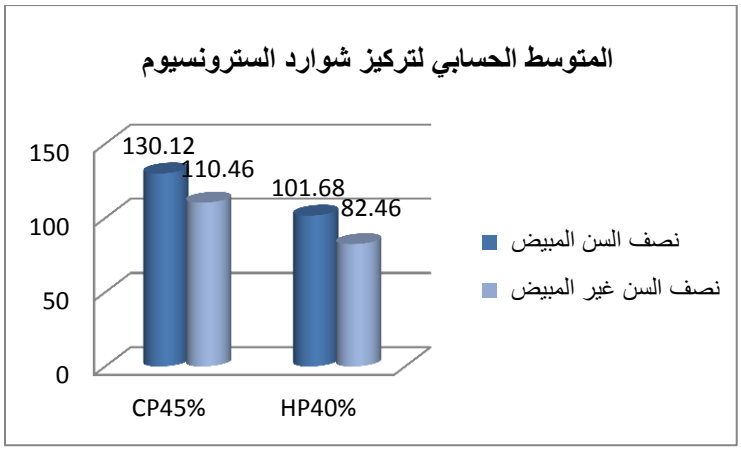
الشـــــاردة المدروسة	نوع المادة	إجـــــراء التبييض	العدد	المتوســـط الحسابي	الانحـــراف المعياري	tقيمـــة المحسوبة	قيمـــة مســتوى الدلالة	الدلالة الإحصائية
caشاردة	بيروكســـيد الهيـــدروجين 40%	مبيض	10	39	1.77	0.225	0.833	توجد فروق دالّة
		غير مبيض	10	38.86	1.82			
	بيروكســـيد الكاربامیـــد 45%	مبيض	10	41.34	0.95	2.549	0.063	لا توجد فروق دالّة
		غير مبيض	10	44.20	2.22			
srشاردة	بيروكســـيد الهيـــدروجين 40%	مبيض	10	101.68	32.51	1.031	0.361	لا توجد فروق دالّة
		غير مبيض	10	82.46	11.78			
	بيروكســـيد الكاربامیـــد 45%	مبيض	10	130.12	10.95	1.718	0.161	لا توجد فروق دالّة
		غير مبيض	10	110.46	15.44			

(الجدول3-37: دلالة الفروق في متوسط كل من تركيز شوارد الكالسيوم Ca وقيمة شوارد السترونسيوم Sr وفقاً لمجموعة التبييض)

أي أنه عند مستوى الثقة 95% ، لا توجد فروق دالّة إحصائياً في متوسط كل من تركيز شوارد الكالسيوم Ca % وقيمة شوارد السترونسيوم Sr بين أنصاف الأسنان غير المبيّضة وأنصاف الأسنان المبيّضة مهما كانت المجموعة المدروسة



(المخطط 3-28 : المتوسط الحسابي لتركيز شوارد الكالسيوم Ca في عينة البحث وفقاً لإجراء التبييض والمجموعة المدروسة)



(مخطط 3-29 : المتوسط الحسابي لتركيز شوارد السترونسيوم Sr في عينة البحث وفقاً لإجراء التبييض والمجموعة المدروسة)

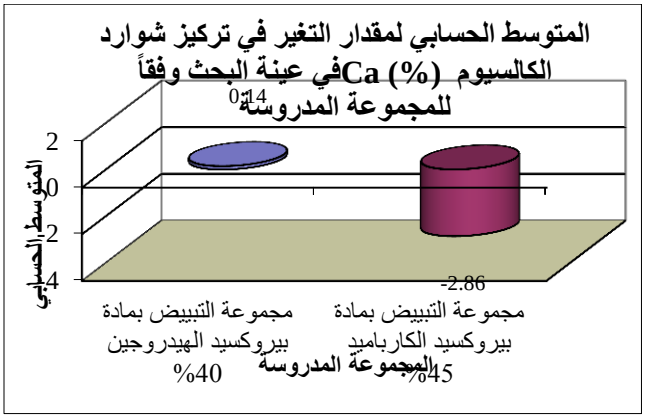
➢ دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسب التغير في قيم المتغيرات المقاسة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في قيم كل من تركيز شوارد الكالسيوم Ca (%) وتركيز شوارد السترونسيوم Sr بين مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40% ومجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الكارباميد 45% في عينة البحث ، فتبين أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالّة إحصائياً في متوسط كل من نسبة التغير في تركيز شوارد الكالسيوم ونسبة التغير في تركيز السترونسيوم بين مجموعة

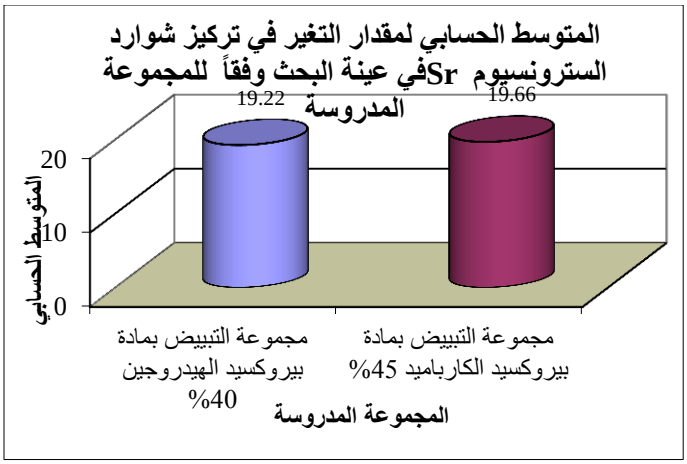
التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40% ومجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامايد 45% في عينة البحث.

المتغير المدروس	مادة التبييض المستخدمة	عدد أنصاف الأسنان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة t	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة التغير في تركيز شوارد الكالسيوم Ca (%)	بيروكسيد الهيدروجين 40%	10	0.43	3.60	−4.8	3.9	2.296	0.051	لا توجد فروق دالّة
	بيروكسيد الكاربامايد 45%	10	−6.27	5.44	−12.0	0			
نسبة التغير في تركيز شوارد السترونسيوم Sr	بيروكسيد الهيدروجين 40%	10	28.61	55.69	−26.3	113.8	0.312	0.763	لا توجد فروق دالّة
	بيروكسيد الكاربامايد 45%	10	20.25	22.36	−18.3	37.4			

(الجدول 3−38 : دلالة الفروق في متوسط نسبة تغير تراكيز الشوارد المدروسة بين مجموعتي التبييض المدروستين)



(المخطط 3−30 : المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تركيز شوارد الكالسيوم Ca وفقاً للمجموعة المدروسة)



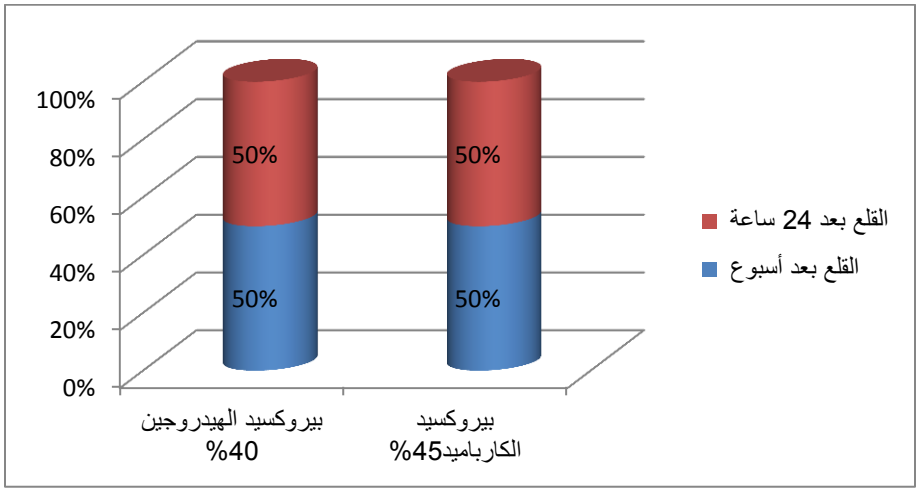
(المخطط 3-31 : المتوسط الحسابي لنسبة التغير في تركيز شوارد السترونسيوم Sr وفقاً للمجموعة المدروسة)

3-4- الدراسة النسيجية :

➢ **وصف العينة** : تألفت عينة البحث من 35 سناً موزعة كالتالي : 7 أسنان شاهدة و28 سناً موزعة إلى مجموعتين حسب المادة المبيضة كل مجموعة تحوي 14 سناً، إحداها تخضع لمادة بيروكسيد الهيدروجين 40% والأخرى تخضع لمادة بيروكسيد الكاربامايد 45% . توزع كل من هاتين المجموعتين إلى مجموعتين فرعيتين تقلع أسنان إحداها بعد 24 ساعة من التبييض ، في حين تقلع أسنان المجموعة الأخرى بعد أسبوع .

المجموعة المدروسة	عدد الأسنان			النسبة المئويَة		
	القلع بعد24 ساعة	القلع بعد أسبوع	المجموع	القلع بعد24 ساعة	القلع بعد أسبوع	المجموع
مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40%	7	7	14	50.0	50.0	100
مجموعة التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامايد 45%	7	7	14	50.0	50.0	100
عينة البحث كاملةً	14	14	28	50.0	50.0	100

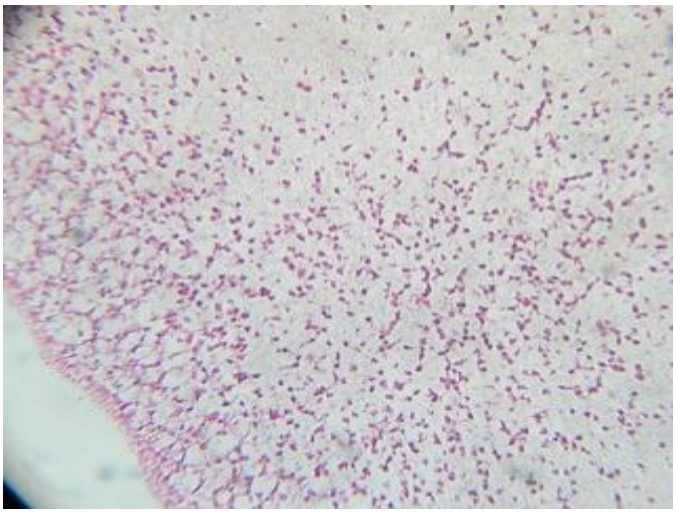
(الجدول 3-39 : توزع عينة بحث الدراسة النسيجية)



(المخطط 3-32 : النسبة المئويَة لتوزع عينة البحث)

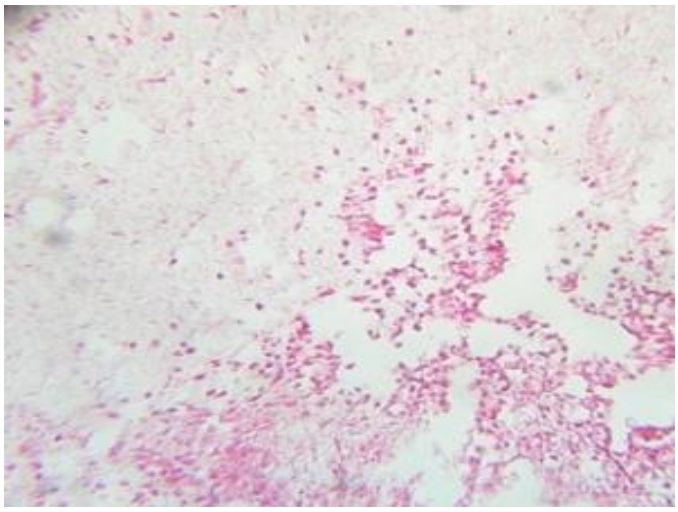
- **دراسة الالتهاب:**

أظهرت نتائج الدراسة المجهرية للعينات النسيجية وجود عينتين مصابتين بالتهاب مزمن بؤري في مجموعة القراءة المبكرة للتبييض بمادة بيروكسيد الكاربامید45%



الشكل 3-1 : التهاب مزمن بؤري في مجموعة القلع المبكر لمادة CP45%

وعينة واحدة مصابة بالالتهاب المزمن البؤري في مجموعة القراءة المتأخرة لمادة بيروكسيد الكاربامید 45% .



الشكل 3-2 : التهاب مزمن بؤري في مجموعة القلع المتأخر لمادة CP45%

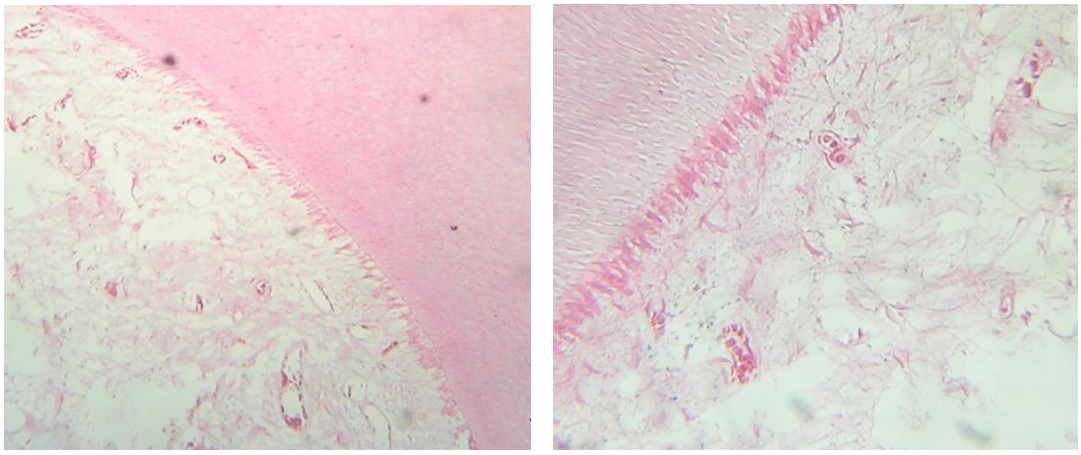
في حين لم تظهر أية عينة من عينات بيروكسيد الهيدروجين مظاهر التهابية .

	القلع بعد 24ساعة		القلع بعد أسبوع		شاهدة
	cp45%	hp40%	cp45%	hp40%	
وجود التهاب	2	0	1	0	0
مزمن	2	0	1	0	0
بؤري	2	0	1	0	0

الجدول 3-40 : عدد العينات المصابة بالتهاب مزمن بؤري في جميع مجموعات الدراسة

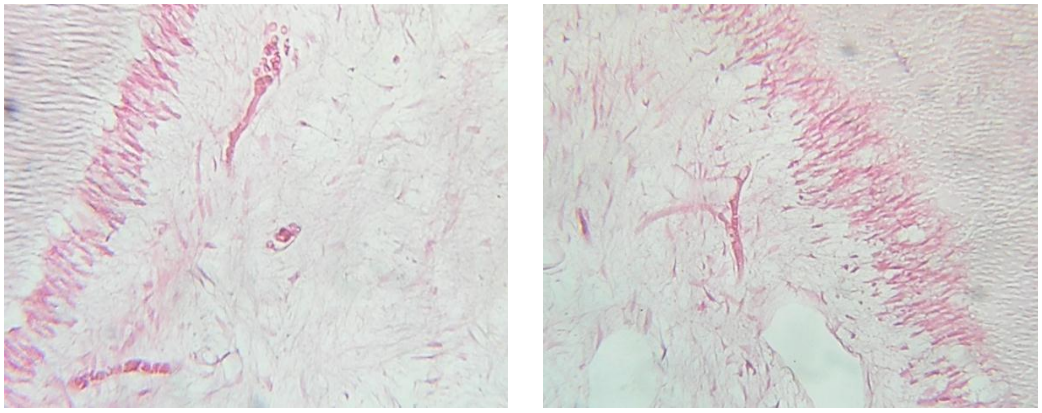
- **دراسة الاحتقان البسيط والمتوسط والنزف :**

أظهرت نتائج الدراسة المجهرية للعينات النسيجية وجود 4 عينات مصابة باحتقان بسيط في مجموعة القلع المبكر بعد التبييض بمادة بيروكسيد الكاربامید45%



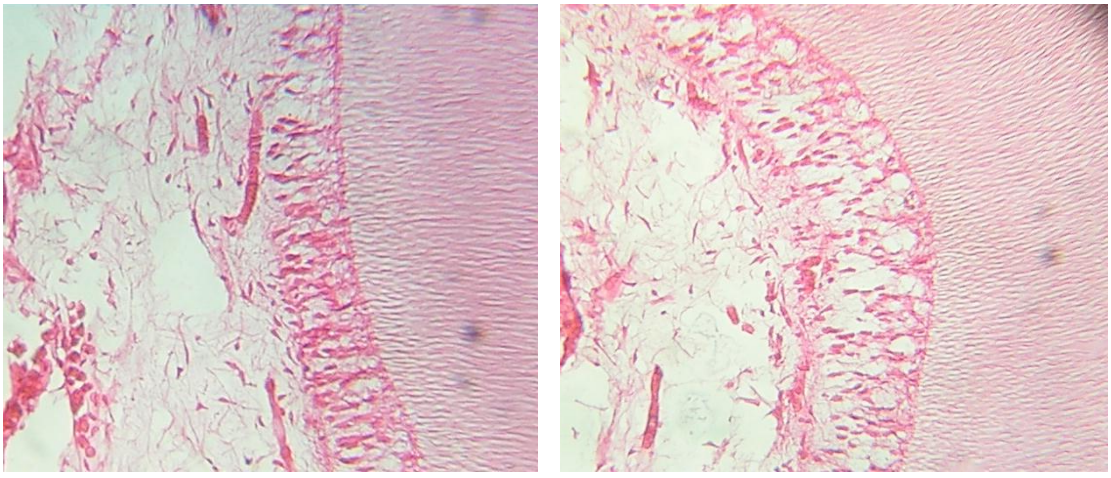
الشكل 3-3 : احتقان بسيط في مجموعة القلع المبكر لمادة CP45%

و 4 عينات مصابة باحتقان بسيط في القراءة النسيجية لمجموعة القلع المبكر بعد التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين 40% .



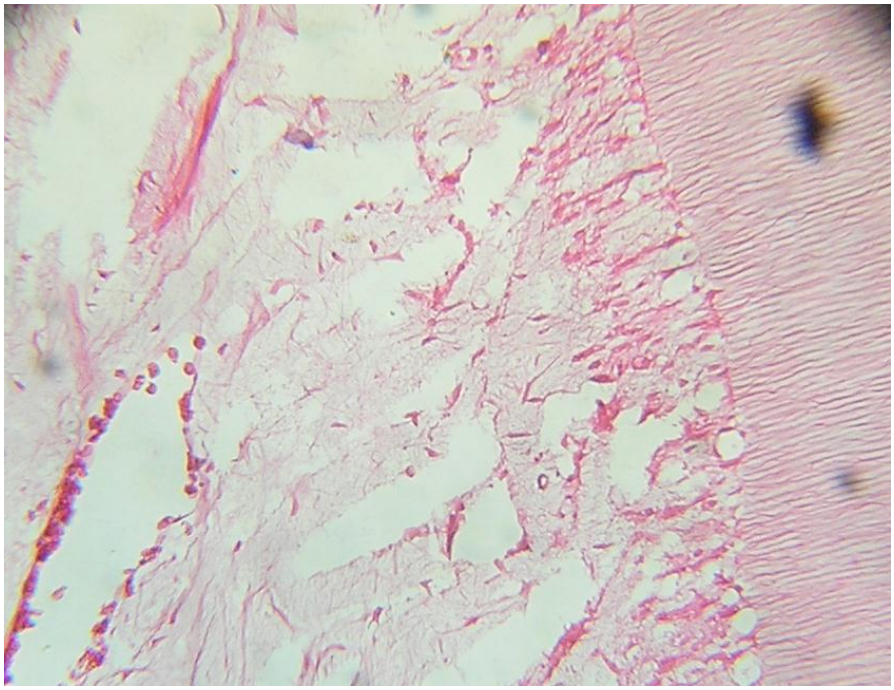
الشكل 3–4 :احتقان بسيط في مجموعة القلع المبكر لمادة % HP40

و 4 عينات من مجموعة القراءة المتأخرة لمادة بيروكسيد الكارباميد مصابة باحتقان بسيط



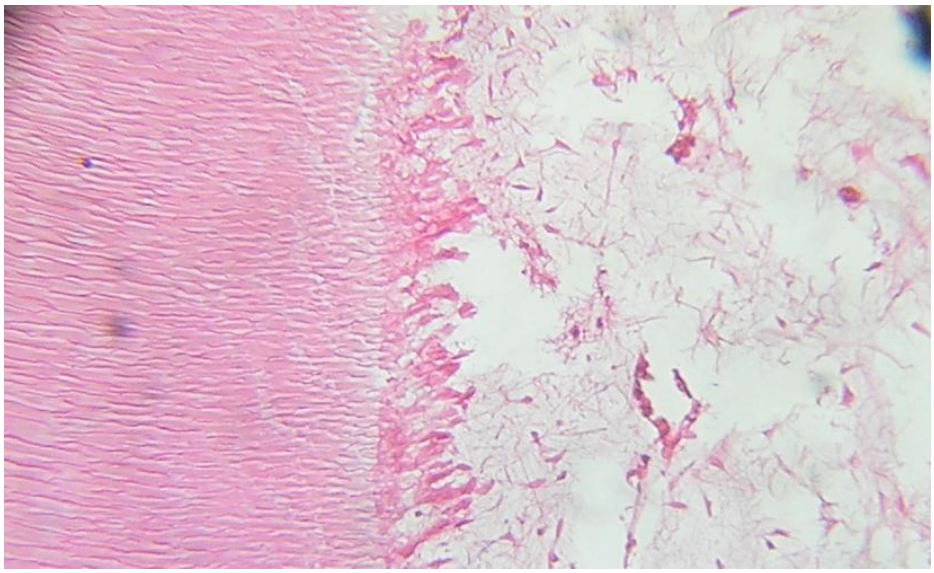
الشكل 3-5 : احتقان بسيط في مجموعة القلع المتأخر لمادة CP45%

و4 عينات من مجموعة القراءة المتأخرة لمادة بيروكسيد الهيدروجين مصابة كذلك باحتقان بسيط



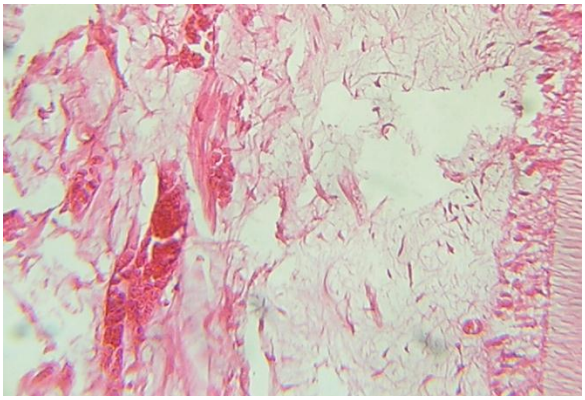
الشكل 3-6: احتقان بسيط في مجموعة القلع المتأخر لمادة HP40%

وكانت 3 عينات شاهدة مصابة أيضاً باحتقان بسيط .



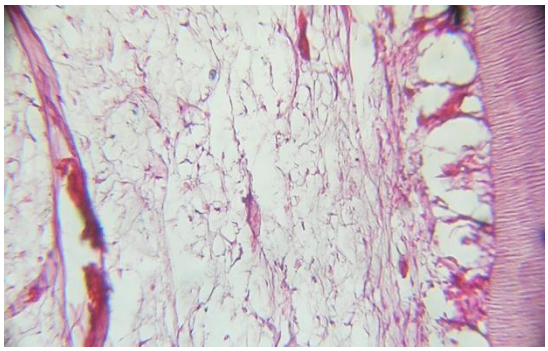
الشكل 3-7 : احتقان بسيط في المجموعة الشاهدة

وأظهرت 3عينات من مجموعة القلع المبكر بعد التبييض ببيروكسيد الكاربامايد احتقاناً متوسطاً



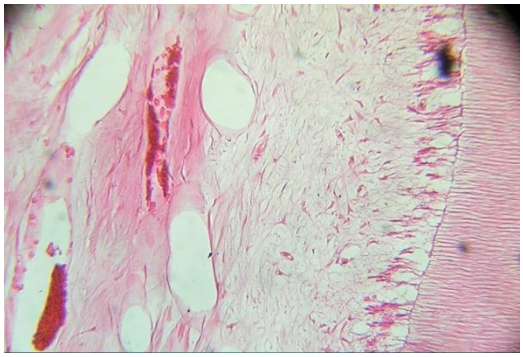
الشكل 3-8 : احتقان متوسط في مجموعة القلع المبكر لمادة CP45%

وكذلك عينتان من مجموعة القلع المبكر بعد التبييض بمادة بيروكسيد الهيدروجين أظهرت احتقاناً متوسطاً



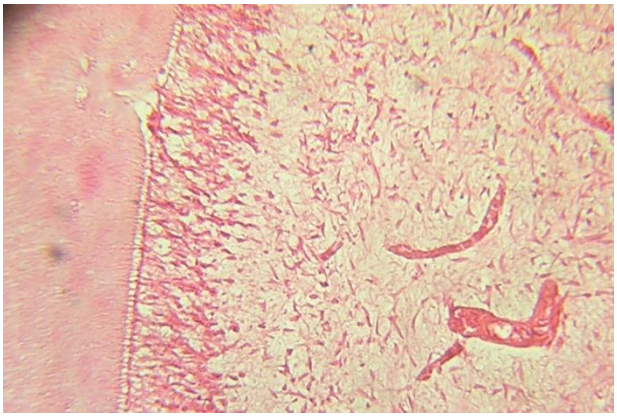
الشكل 3-9 : احتقان متوسط في مجموعة القلع المبكر لمادة HP40%

وكانت 3 عينات من مجموعة بيروكسيد الكاربامايد مصابة باحتقان متوسط بالنسبة لمجموعة القراءة المتأخرة .



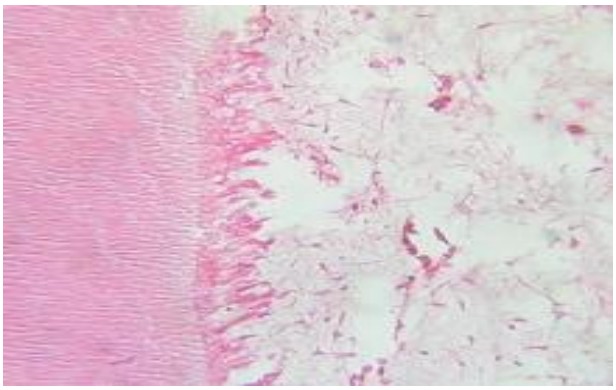
الشكل3-10: احتقان متوسط في مجموعة القلع المتأخر لمادة CP45%

وعينتان من مجموعة القراءة المتأخرة لبيروكسيد الهيدروجين أظهرت احتقاناً متوسطاً



الشكل 3-11: احتقان متوسط لمجموعة القلع المتأخر لمادة HP40%

أما العينات الشاهدة فأظهرت عينة واحدة احتقاناً متوسطاً .



الشكل 3-12 : احتقان متوسط في المجموعة الشاهدة

أما فيما يخص النزف اللُبي ، فلم تظهر أي من العينات الشاهدة والمطبق عليها مواد التبييض أية مظاهر نزفية .

	القلع بعد 24 ساعة		القلع بعدأسبوع		
	cp	hp	cp	hp	شاهدة
احتقان بسيط	4	4	4	4	3
احتقان متوسط	3	2	3	2	1
نزف شديد	0	0	0	0	0

الجدول 3-41 : الاحتقان والنزف في مجموعات الدراسة

الدراسة التحليلية الإحصائية الوصفية : نظراً لأن البيانات الواردة في البحث عبارة عن متغيرات نوعية اسمية وليست كمية , اقتضت ضرورة استخلاص نتائج منسجمة مع المدخلات استخدام الإحصاءات اللا معلمية كاختبار كروسكال – واليز Kruskal–Wallis Test لمعرفة دلالة الفرق بين أكثر من عينتين في نفس الفترة الزمنية و اختبار وولككسون Wilcoxon Test لدراسة الفروق خلال زمنين متتاليين (بعد 24 ساعة , بعد أسبوع) . فأظهرت الاختبارات الإحصائية عدم وجود فروق دالّة إحصائياً في وجود الالتهاب خلال القياس بعد 24 ساعة وبعد أسبوع عند استخدام كل من بيروكسيد الهيدروجين وبيروكسيد الكارباميد . كما كانت الفروق غير دالّة إحصائياً بين مادتي بيروكسيد الكارباميد والهيدروجين في كل فترة من فترات الدراسة كما هو مبين في الجداول التالية :

وجود التهاب	بيروكسيد الهيدروجين (بعد24 ساعة وبعد أسبوع)	بيروكسيد الكارباميد (بعد 24 ساعة وبعد أسبوع)
قيمة z	0.557	1.000
Sig	0.564	0.317

(الجدول 3–42: اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب تبعاً لفترات الدراسة)

وجود التهاب	بعد 24 ساعة	بعد أسبوع
كاي مربع	3.921	0.905
درجات الحرية	2	2
مستوى الدلالة	0.141	0.636

(الجدول 3–43 : اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب تبعاً لمواد التبييض)

- نوع الالتهاب

أ- تمت دراسة الفرق بين نتائج القياس بعد 24 ساعة وبعد أسبوع لكل من بيروكسيد الهيدروجين والكارباميد باستخدام اختبار وولككسون , وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي :

الالتهاب البؤري	بيروكسيد الهيدروجين	بيروكسيد الكارباميد
قيمةz	1.414	1.000
Sig	0.157	0.317

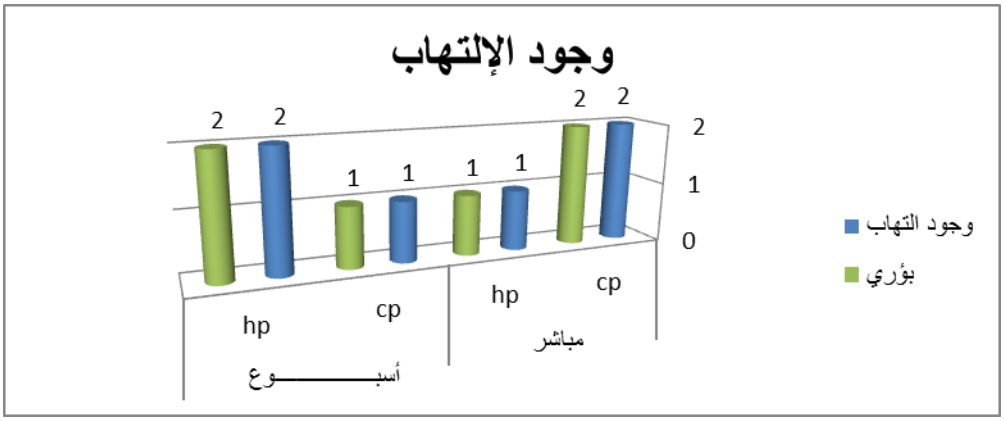
(الجدول 3-44 : اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب بؤري تبعاً لفترات الدراسة)

يظهر الاختبار الإحصائي عدم وجود فروق دالّة إحصائياً في وجود الالتهاب خلال القياس المباشر وبعد أسبوع عند استخدام كل من بيروكسيد الهيدروجين حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة المحسوبة 0.157 = sig. وهكذا بالنسبة للكاربامايد ، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة 0.317

ب- درست الفروق بين مادتي التبييض في كل فترة زمنية باستخدام اختبار كروسكال واليز ، وكانت الفروق غير دالّة إحصائياً بين مادتي التبييض في كل من فترتي الدراسة

الالتهاب بؤري	مباشر	بعد أسبوع
كاي مربع	3.921	1.857
درجات الحرية	2	2
مستوى الدلالة	0.141	0.395

(الجدول 3-45: اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود التهاب تبعاً لمواد التبييض)



(المخطط 3-33: الالتهاب بؤري)

3-4-1- 1- الاحتقان البسيط :

أ- تمت دراسة الفرق بين احتقان اللُب في عينات القياس التالي للتبييض بـ 24 ساعة وبعد أسبوع لكل من مادتي بيروكسيد الهيدروجين والكاربامايد باستخدام اختبار وولككسون , وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي :

احتقان بسيط	بيروكسيد الهيدروجين	بيروكسيد الكاربامايد
Z	o.447	0.000
Sig	0.655	1.000

(الجدول3-46 : اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان بسيط تبعاً لفترات الدراسة)

يظهر الاختبار الإحصائي عدم وجود فروق دالَة إحصائياً في وجود الاحتقان البسيط بعد 24 ساعة وبعد أسبوع عند استخدام الهيدروجين حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة المحسوبة sig = 0.655. وهكذا بالنسبة للكاربامايد ، حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة 1.000

ب-تمت دراسة الفروق بين مادتي التبييض في الفترتين الزمنيتين باستخدام اختبار كروسكال واليز ، وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي :

احتقان بسيط	بعد 24 ساعة	بعد أسبوع
كاي مربع	0.151	0.722
درجات الحرية	2	2
مستوى الدلالة	0.927	0.697

(الجدول3-47 : اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان بسيط تبعاً لمواد التبييض)

3-1-4-2- الاحتقان المتوسط :

أ- درس الفرق بين احتقان اللُب في عينات قياس بعد 24 ساعة وبعد أسبوع لكل من مادتي بيروكسيد الهيدروجين والكاربامايد باستخدام اختبار وولككسون , وكانت الفروق غير دالّة إحصائياً .

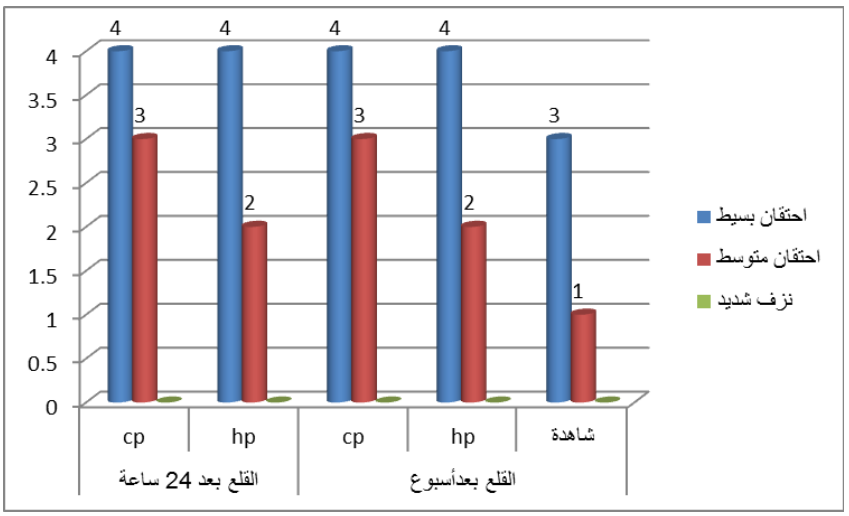
احتقان متوسط	بيروكسيد الهيدروجين	بيروكسيد الكاربامايد
Z	0.447	0.447
Sig	0.655	0.655

(الجدول3-48: اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان متوسط تبعاً لفترات الدراسة)

ب- درست الفروق بين مادتي التبييض في الفترتين الزمنيتين باستخدام اختبار كروسكال واليز ، وكانت الفروق غير دالّة إحصائياً .

احتقان متوسط	مباشر	أسبوع
كاي مربع	0.308	0.722
درجات الحرية	2	2
مستوى الدلالة	0.857	0.697

(الجدول 3-49: اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود احتقان متوسط تبعاً لمواد التبييض)



(المخطط3-34: درجة الاحتقان)

3-4-2- **مصورات العاج** : كان عدد العينات التي أبدت مصورات عاج طبيعية في مجموعة القياس التالي لتبييض بـ 24 ساعة لكل من مادتي بيروكسيد الهيدروجين و بيروكسيد الكاربامايد 3عينات في كل منهما ، في حين كانت العينات المصابة بالتفجي 5 في كل منهما ، أما العينات الحاوية على مصورات عاج متموتة فكانت 3 في كل منهما .

أما عدد مصورات العاج الطبيعية في مجموعة القياس المتأخر لمادة بيروكسيد الهيدروجين فكانت 5 عينات و4 عينات لمجموعة القياس المتأخر لمادة بيروكسيد الكاربامايد . في حين كانت العينات المصابة بالتفجي 3 عينات في مجموعة القياس المتأخر لكل من مادتي بيروكسيد الكاربامايد وبيروكسيد الهيدروجين .

أما فيما يخص العينات الحاوية على مصورات عاج متموتة فكانت 3 في مجموعة القياس المباشر لكل من مجموعتي بيروكسيد الكاربامايد وبيروكسيد الهيدروجين وكذلك في مجموعة القياس المتأخر لبيروكسيد الهيدروجين و2 لمجموعة القياس المتأخر لبيروكسيد الكاربامايد .

وأظهرت إحدى العينات الشاهدة مصورات عاج متفجية .

تفجي مصورات العاج :

تمت دراسة الفرق بين عينات القياس التالي بـ 24 ساعة وبعد أسبوع لكل من مادتي بيروكسيد الهيدروجين والكاربامايد باستخدام اختبار وولككسون , وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي :

التفجي	بيروكسيد الهيدروجين	بيروكسيد الكاربامايد
Z	1.000	1.414
Sig	0.317	0.157

(الجدول3-50: اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود تفجي مصورات العاج تبعاً لفترات الدراسة)

يظهر الاختبار الإحصائي عدم وجود فروق دالّة إحصائياً في وجود تفجي لمصورات العاج خلال القياس التالي بـ 24 ساعة وبعد أسبوع عند استخدام الهيدروجين .

أ- درست الفروق بين مادتي التبييض في الفترتين الزمنيتين باستخدام اختبار كروسكال واليز ، وكانت الفروق غير دالَة إحصائياً .

تفجي مصورات العاج	بعد 24 ساعة	أسبوع
كاي مربع	4.835	1.203
درجات الحرية	2	2
مستوى الدلالة	0.089	0.548

(الجدول 3-51 : اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود تفجي مصورات العاج تبعاً لمواد التبييض)

تموت مصورات العاج : تمت دراسة الفرق بين عينات بعد 24 ساعة وبعد أسبوع لكل من مادتي بيروكسيد الهيدروجين والكاربامايد باستخدام اختبار وولككسون , وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول التالي :

تموت مصورات العاج	بيروكسيد الهيدروجين	بيروكسيد الكاربامايد
Z	0.000	0.000
Sig	1.000	1.000

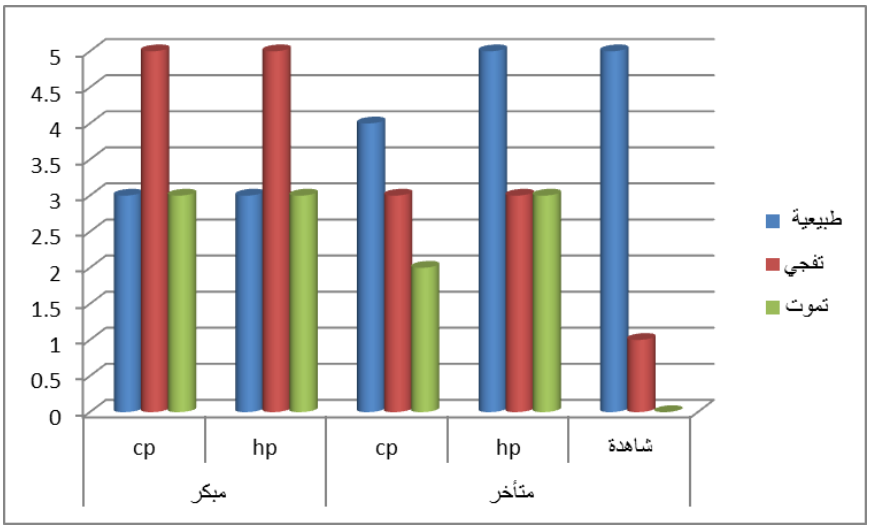
(الجدول3-52: اختبار وولككسون لدراسة دلالة الفروق في وجود تموت لمصورات العاج تبعاً لفترات الدراسة)

يظهر الاختبار الإحصائي عدم وجود فروق دالَة إحصائياً في وجود تموت لمصورات العاج خلال القياس التالي للتبييض ب24 ساعة وبعد أسبوع عند استخدام بيروكسيد الهيدروجين الهيدروجين .

ب-درست الفروق بين مادتي التبييض في الفترتين الزمنيتين باستخدام اختبار كروسكال واليز ، وكانت الفروق غير دالَة إحصائياً .

تموت مصورات العاج	مباشر	بعد أسبوع
كاي مربع	3.490	3.490
درجات الحرية	2	2
مستوى الدلالة	0.175	0.175

(الجدول 3-53 : اختبار كروسكال واليز لدراسة دلالة الفروق في وجود تموت لخلايا مصورات العاج تبعاً لمواد التبييض)



(المخطط 3-35 : تفجي وتموت خلايا مصورات العاج)

الباب الرابع

المناقشة

Discussion

مناقشة الجزء السريري

- **توزيع مجموعات الدراسة واختيار المواد المدروسة** : وزعت مجموعات الدراسة السريرية توزيعاً عشوائياً إلى 4 مجموعات كالتالي :

1- مجموعة (white class) FGM (بيروكسيد الهيدروجين 7.5%) : طبقت ضمن صفائح الفاكيوم من قبل المريض كمادة تبييض منزلي لمدة 45 دقيقة يومياً على مدى 14 يوماً – حسب تعليمات الشركة المنتجة . وتم اختيار هذه المادة لدراسة فعالية وتأثير استخدام بيروكسيد الهيدروجين في حال استخدمت ضمن صفائح التبييض ، حيث تتوفر هذه المادة تجارياً أيضاً على شكل لصاقات تبييض . وقد درست سلامتها من قبل الباحث leonard الذي لم يجد فرقاً بين مادتي بيروكسيد الهيدروجين 7% وبيروكسيد الكاربامايد10% من ناحية الحساسيَة السنية والتهيج اللثوي بعد مرور 7 أيام وكذلك بعد المراقبة لـ 10 أشهر ، في حين أظهرت نتائج بيروكسيد الهيدروجين 7% نتائج حساسيَة وتهيج لثوي أكبر من بيروكسيد الكاربامايد 10% أثناء فترة المعالجة Leonard 2007

2- مجموعة (whiteness perfect) FGM (بيروكسيد الكاربامايد 22%) والتي تحرر بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 7.5% : استخدمت كذلك كمادة تبييض منزلي على مدى 14 يوماً ولمدة 45 دقيقة في كل تطبيق وضمن صفائح الفاكيوم حسب تعليمات الشركة المنتجة . وتم اختيار هذه المادة على اعتبار أنها تحرر نفس تركيز بيروكسيد الهيدروجين للمادة الأخرى المدروسة بهدف المقارنة بين نتائج تطبيق بيروكسيد الهيدروجين ونتائج تطبيق بيروكسيد الكاربامايد الحاوي على نفس التركيز من بيروكسيد الهيدروجين من ناحية الفعاليَة والتأثير .

3- مجموعة طريقة التطبيق المفرد لمادة opalescence waiting room (بيروكسيد الكاربامايد 45%) والتي تحرر بيروكسيد الهيدروجين بتركيز 16%: استخدمت حسب تعليمات الشركة المنتجة بطريقة التطبيق المفرد من قبل الطبيب وضمن صفائح الفاكيوم 3 جلسات وبفاصل 3أيام مدة كل جلسة 45 دقيقة . Dahi2003

4- مجموعة طريقة مشاركة التبييض المنزلي مع مادة opalescence waiting room (بيروكسيد الكاربامايد 45%): حيث جرى اتباع الجلسة الأولى من تطبيق هذه المادة بـ 7 جلسات من التبييض المنزلي ضمن صفائح الفاكيوم ومن قبل المريض مدة كل جلسة 45 دقيقة حسب تعليمات الشركة المنتجة للمقارنة بين طريقتي تطبيق مادة waiting room من ناحية الفعاليَة والنكس والتأثير .

- تم اختيار فترة قياس أبعاد اللون الأول الدال على الفعاليَة اللَونيِة بعد 14 يوماً من التبييض لتجنب تأثير البلمهة التالي للتبييض والذي يعطي لوناً أكثر بياضاً Theodore2006 على اعتبار أن ثبات اللون يحدث بعد 7-14 يوماً من انتهاء التبييض Al Shethri, 2003 , ontiveros2009 كما أن النكس اللَونيِ يكون على أشده خلال الأسبوع الأول من التبييض ، فقد وجد simone نكساً بمقدار درجتين بعد 7أيام من التبييض باستخدام التبييض المركب وبتقنية نصف الفك والتي اعتمد فيها على تطبيق بيروكسيد الهيدروجين 35% على نصف الفك وبيروكسيد الهيدروجين 38% على نصف الفك الآخر وتابع التبييض باستخدام التبييض المنزلي باستخدام بيروكسيد الكاربامايد10% لمدة ساعة كل يوم وعلى مدى 3 أيام . Simone2004
- **مناقشة اختيار الطريقة الالكترونية لقياس اللون باستخدام جهاز Vita compact** : تم اختيار الطريقة الالكترونية لتحري الدقة في النتائج واستبعاد الأخطاء التي قد تنتج عن اختيار اللون البصري في حال استخدام الدليل اللَونيِ الاعتيادي David1997 وتعتمد الطرق الالكترونية في قياس اللون على إجراء مسح شامل وإعطاء خريطة لكامل لسطح السن ، أو قياس أبعاد اللون لمسافة تتراوح بين 3-5ملم من رأس الجهاز Stephen2010. وقد استخدم العديد من الباحثين الطرق الالكترونية لقياس التغير اللَونيِ بعد التبييض Stephen2010 Mokhlis2000, Matis1998,Rostenstiel1996, Kihn2000 وكذلك الباحث ontiveros الذي اعتمد على القياس اللَونيِ الالكتروني في دراسة التغير اللَونيِ للأسنان المبيضة مع التنشيط الضوئي وبدونه بالطريقتين البصرية و الالكترونية ووجد أن الطريقة الالكترونية أظهرت الفروق بين التبييض مع التنشيط والتبييض بدون التنشيط ، في حين لم تظهر الطريقة البصرية أية فروق دالَة بين الطريقتين وهذا يعني الدقة الأكبر مع الطريقة الالكترونية في القياس . ontiveros2009 وكذلك الباحث xiao ma الذي استخدم نظام الأبعاد اللَونيِة في دراساته المخبرية xiao2009 و

Boschالذي درس العلاقة بين لون السن ودرجة تبعثر الضوء على 102 قاطعة علوية مقلوعة ومحفوظة في الفورمالين واستخدم نظام قياس أبعاد اللون . CIE L A B[Bosch2009] وكذلك sulieman الذي وجد في دراسته المخبرية لتحري الفعاليَة اللَونيِة باستخدام جهاز الكتروني لقياس اللون وبعد تصبيغ الأسنان بالشاي تأثيراً متشابهاً لتطبيق التبييض على الميناء فقط أو على العاج فقط أو على الميناء والعاج . واختلفنا معه في أننا استخدمنا عدة مواد في حين أنه استخدم عدة طرق للتبييض .[Sulieman2003] والباحث Stephen الذي درس قياس لون الأسنان والترميمات باستخدام الطرق البصرية والالكترونية ، ووجد فعالية استخدام الأجهزة الالكترونية في القياس اللَونيِ .[Stephen2010] وقد تمت مراعاة توضع رأس الجهاز في منتصف السطح الدهليزي لجميع الأسنان وبشكل عمودي أثناء القياس على اعتبار أن لون السن يختلف من منطقة لأخرى حسب ثخانة وقابلية انعكاس اللون وشفوفيَة كل من الميناء والعاج ، كما أن نتائج القياس قد تختلف في حال اختلاف تزوي رأس الجهاز . ومن ناحية أخرى فإن التراكيز المستخدمة في بحثنا من بيروكسيد الهيدروجين كانت أقل من التراكيز المدروسة سريرياً في أبحاث أخرى كبحث Al Shethri الذي درس التغير اللَونيِ بعد التطبيق السريري لمادة بيروكسيد الهيدروجين بالتركيزين 35% و 38% بطريقة نصف الفك [Al Shethri 2003] ووجد أن تغير اللون يكون على أشده في الأسابيع الخمسة الأولى ومن ثم يتناقص حتى يستقر عند حد معين . وبحث Gursoy الذي درس سريرياً تأثير تطبيق مادة بيروكسيد الهيدروجين 35% على التغير اللَونيِ وتراكم اللويحة على القواطع الأمامية لـ 11 مريضاً بعد ثلاثة أيام من الامتناع عن التفريش قبل التبييض وبعده ، ووجد أن التغير اللَونيِ وتراكم اللويحة تناقص بعد إجراءات التبييض [Gursoy2008] ، وكذلك بحث ontiveros الذي طبق التركيز 25% من بيروكسيد الهيدروجين مع التنشيط الضوئي وبدونه وباستخدام تقنية نصف الفك على جلستين مدة كل جلسة 45 دقيقة بهدف دراسة دور التنشيط الضوئي بالطريقتين البصرية والالكترونية ووجد دوراً للتنشيط الضوئي بالطريقة الالكترونية فقط .[Ontiveros2009] أما الباحث simione الذي هدف في بحثه إلى تقييم دور إشراك التبييض المنزلي مع التبييض الفعال ، فقد استخدم تركيزين عاليين من بيروكسيد الهيدروجين (35% لمدة 30 دقيقة على نصف الفك و 38% لمدة 30 دقيقة أيضاً على نصف الفك الآخر)

كجلسات تحفيزية وأتبعها بتطبيق بيروكسيد الكاربامايد 10%لمدة ساعة على كامل الفك وكررت العملية على مدى ثلاثة أيام متتالية . ولم يجد فرقاً بين نصفي الفك . [Simone2004]

- وفيما يخص نتائجنا ، فقد أظهرت جميع المواد المدروسة فعالية مبيضة جيدة تراوحت بين درجتين ونصف و4 درجات ونصف حسب مقياس classical ، كما تراوحت قيمة ΔE بين 5.2 و 6.9 حسب مقياس 3D Master ، وهذا يتفق مع نتائج kihn الذي درس التركيزين 10% و 15% من مادة بيروكسيد الكاربامايد ووجد أن المادتين أظهرتا فعالية مبيضة مع أفضلية التركيز 15% واختلفنا معه بمقدار التحسن اللَونيِ والذي بلغ 1.5– 2 درجة [kihn2000] كما اتفقنا مع كل من Kugel [Kugel 2000] و Matis [Matis1998] و Mokhlis الذي درس فعالية مادة بيروكسيد الهيدروجين بالتركيزين 5.3% و 7.5% ووجد فعالية مبيضة واضحة للمادتين المدروستين وتحسناً لونياً بمقدار 4 درجات على مقياس vita shade الالكتروني . [Mokhlis2000].
- وقد أظهرت المقارنة الإحصائية بين المواد المدروسة فروقاً دالَة ، حيث أبدت مادة FGM (white class) – المركبة من بيروكسيد الهيدروجين الصرف بالتركيز 7.5% – تفوقاً على مادة FGM (whiteness perfect) – المركبة من بيروكسيد الكاربامايد 22% والذي يتفكك ليحرر نفس التركيز من بيروكسيد الهيدروجين 7.5% ، وقد يعود ذلك إلى احتواء مادة FGM 22% في تركيبها على اليوريا والمواد المكثفة المضافة إلى بيروكسيد الهيدروجين والتي قد تقلل من فعالية المادة المبيضة ، في حين احتوت مادة FGM 7.5% على بيروكسيد الهيدروجين بشكل صرف والذي يؤدي تماسه مع سطح الميناء إلى بدء تفاعل الأكسدة بشكل مباشر وحدوث التبييض . واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة الباحث Edward مع أن الطريقة ومدة التطبيق مختلفتان ، حيث درس الباحث فعالية شرائط التبييض الحاوية على بيروكسيد الهيدروجين 7.5% بعد تطبيقها يومياً وعلى مدى 6 أسابيع ووجد فعالية جيدة بعد مراقبته للنتائج [Edward2009] في حين طبقنا نفس التركيز ضمن الصفائح البلاستيكية وبشكل تجاري مختلف لمدة 45 دقيقة يومياً وعلى مدى أسبوعين حسب تعليمات الشركة المنتجة ، في حين اختلفت نتائجنا مع نتيجة الباحث chudasama الذي وجد فعالية متشابهة لمادتي بيروكسيد الكاربامايد 20% وبيروكسيد الهيدروجين 7.5% [Chudasama2011] .

- أما فيما يخص تطبيق مادة (quick office) opalescence والمركبة من بيروكسيد الكاربامايد بالتركيز 45% ومقارنة نتائج تطبيقها المفرد مع مشاركة تطبيق مادة FGM22% فقد أظهرت النتائج أن تطبيق مادة opalescence 45% لجلسة واحدة ومن ثم إتمام المعالجة بالتبييض المنزلي بمادةFGM22% لمدة 7أيام كان ذي فعالية أقل من تطبيق مادة opalescence 45% بطريقة التطبيق المفرد ، وكذلك ، كان تطبيق مادة opalescence 45% لجلسة واحدة ومن ثم إتمام المعالجة بالتبييض المنزلي بمادةFGM22% لمدة 7أيام ذي فعالية أكبر وتغير لوني كبير بالمقارنة مع تطبيق مادة FGM22% التي أبدت تغيراً لونياً معتبراً . وهذا يتفق مع بحث simone 2004 الذي وجد أن تطبيق مادة بيروكسيد الهيدروجين 35% وإتمام المعالجة ببيروكسيد الكاربامايد10% على نصف الفك وتطبيق بيروكسيد الهيدروجين 38% مع إتمام المعالجة ببيروكسيد الكاربامايد 10% على النصف الآخر قد أدى إلى نتائج أفضل وكانت قيم التغير اللَونيِ8.5 بالنسبة للمجموعة الأولى و9 بالنسبة للمجموعة الثانية . كما اختلفنا مع نفس الباحث في عدم وجود فروق دالَة بين المادتين في بحثه simone 2004 . والذي اتفقت نتائجه مع نتائج الباحث Al Shethri الذين لم يجد فرقاً في الفعاليَة اللَونيِة لنفس المادتين المدروستين وهذا منطقي على اعتبار أن المادتين المستخدمتين كانتا تحويان على بيروكسيد الهيدروجين في تركيبهما وبتركيزين متقاربين 35% و 38% Alshethri2003 . وقد يعود هذا الاختلاف في النتائج إلى اختلاف طريقة قياس لون السن ، فقد اعتمد الباحث Simon على دليل الألوان البصري ، في حين اعتمدنا في بحثنا على قياس اللون باستخدام جهاز vita الالكتروني . أما Gursoy الذي درس التغير اللَونيِ بعد تطبيق مادة 35% hp سريرياً ، فوجد أن الخواص اللَونيِة للأسنان قد تحسنت بعد تطبيق التبييض وتضاءل التأثير اللَونيِ لتراكم اللويحة على الأسنان بعد التبييض ، وقد اختلفنا مع الباحث في كوننا اعتمدنا في نتائجنا على الدليل الالكتروني ، في حين اعتمد الباحث في نتائجه اللَونيِة على الدليل الاعتيادي البصري shade guide Gursory2008 . كما اختلفنا مع الباحث weigand الذي لم يجد في دراسته المخبرية على عينات منفصلة من ميناء وعاج أسنان الأبقار فرقاً بين 4 مواد للتبييض وقد يعود الاختلاف إلى اختلاف ظروف الدراسة ونوع الأسنان المدروسة . weigand2008 أما الباحث Kihn الذي درس فعالية تركيزين مختلفين لمادة بيروكسيد الكاربامايد 10% و 15% سريرياً، فقد وجد فرقاً دالاً بين المادتين بعد انتهاء

المعالجة وكذلك بعد أسبوعين من المراقبة وقد يعود هذا الاختلاف مع بحثنا إلى اختلاف شروط الدراسة وتركيز المواد المبيضة وتوقيت قياس اللون [kihn2000] وعلى العموم يمكن القول أن الاختلاف في نتائج التبييض يعود إلى عدة عوامل ، كشدة التصبغ وعمر المريض وتركيز المادة الفعالة وزمن العلاج وتكراره .

- و فيما يخص استجابة أسنان الفكين العلوي والسفلي لمواد التبييض المدروسة ، فلم يكن الفرق في الاستجابة بين الفكين دال إحصائياً على اعتبار أن المادة المطبقة على كل من الفكين العلوي والسفلي لكل مريض ومدة وطريقة تطبيقها كانت واحدة . والفرق البسيط غير الدال إحصائياً لصالح الفك السفلي كان ناتجاً عن البنية التشريحية ومكان وجود أسنان الفك السفلي حيث تتميز أسنان الفك السفلي عن أسنان الفك العلوي برقة النسيج المينائي المغطي للعاج بالمقارنة مع أسنان الفك العلوي .
- وفيما يخص نتائج النكس اللَونيِ ، ومع عدم توجيه المريض نحو حمية غذائية خلال فترة المراقبة ، فقد أظهرت جميع أسنان المجموعات الأربعة المدروسة نكساً قليلاً تراوح بين 0.5 درجة ودرجة واحدة من المراقبة السريرية دون وجود فروق دالَة إحصائياً بين قيم التغير اللَونيِ للمواد الأربعة المدروسة . وأعطت أسنان مجموعة مادة FGM 22% نكساً لونياً أقل من أسنان مجموعة مادة FGM 7.5%مع أن المادتين تحتويان على نفس التركيز من مادة بيروكسيد الهيدروجين 7.5% ، وقد يعود ذلك إلى احتواء مادة FGM 22% في تركيبها على اليوريا والمواد المكثفة المضافة إلى بيروكسيد الهيدروجين والتي قد تسهم في استقرار المادة المبيضة . كما أظهرت النتائج أن تطبيق مادة opalescence 45%على مدى 3 جلسات مدة كل منها 45 دقيقة وبفاصل 3أيام قد أدى إلى تغير لوني أكبر من تطبيقها بطريقة المشاركة مع التبييض المنزلي ، وهذا يؤكد أن استخدام التركيز المنخفض لمدة أطول أفضل من استخدام التراكيز المرتفعة ولمدة قصيرة ، وهذا يتفق مع نتيجة الباحث Leonard الذي درس استمرارية فعالية التبييض باستخدام بيروكسيد الكاربامید10% ووجد أن نتيجة التبييض دامت عند 82% من المرضى حتى 47 شهراً . [Leonard2001] والباحث Mokhlis الذي لم يلاحظ نكساً لونياً بعد 10 أسابيع من التبييض باستخدام التركيز 7.5% من مادة بيروكسيد الهيدروجين [Mokhlis2000] والباحث Ritter الذي أجرى دراسته على 30 مريضاً أجري تبييض أسنانهم

باستخدام بيروكسيد الكاربامايد 10% ، فوجد ثباتاً لونياً لمدة 10 سنوات بعد التبييض بنسبة 43% من مجموع المرضى Ritter 2000

وقد اتفقت نتائجنا في عدم وجود فروق دالّة بين المواد المدروسة مع نتائج الباحث simone 2004الذي لم يجد فرقاً دالاً بين تطبيق مادة بيروكسيد الهيدروجين 35% وحدها على نصف الفك وبين تطبيق بيروكسيد الهيدروجين 38% مع إتمام المعالجة ببيروكسيد الكاربامايد 10% على النصف الآخر 14. كما اتفقنا مع الباحث Andreas الذي لم يجد فرقاً دالاً في النكس اللّونيِ بين تركيزين مختلفين لبيروكسيد الكاربامايد (10% و17%) إلا أن الاختلاف مع الباحث كان في توقيت دراسة النكس اللّونيِ وفي تراكيز وتركيب المواد المدروسة . حيث درس الباحث النكس اللّونيِ بعد أسبوعين وقارنه مع نتيجة التبييض بعد ثلاثة أيام ، في حين درسنا النكس بعد 12 شهراً وقارنناه مع نتيجة التبييض بعد 14 يوماً . Andreas2007

- أما فيما يخص النكس اللّونيِ لأسنان الفكين العلوي والسفلي بالنسبة لجميع مواد التبييض المدروسة ، فلم يكن الفرق بين نكس الفكين دال إحصائياً على اعتبار أن المادة المطبقة على كل من الفكين العلوي والسفلي لكل مريض ومدة وطريقة تطبيقها كانت واحدة . والفرق البسيط غير الدال إحصائياً لصالح الفك السفلي ربما كان ناتجاً عن البنية التشريحية ومكان وجود أسنان الفك السفلي حيث تتميز أسنان الفك السفلي عن أسنان الفك العلوي برقة النسيج المينائي المغطي للعاج بالمقارنة مع أسنان الفك العلوي إضافة إلى كون أسنان الفك السفلي على تماس أكبر مع الأصبغة الطعامية نتيجة توضعها في قاع الفم .

مناقشة نتائج الحساسيَة السنية

أجريت دراسة الحساسيَة السنية أثناء وبعد تطبيق مواد التبييض المدروسة على اعتبار أن الحساسيَة السنية هي الأثر الجانبي الأكثر شيوعاً بعد إجراءات التبييض Haywood1997,kihn2000,Mokhlis2000 وتبلغ نسبة الأسنان المتحسسة 15 -78 % من مجمل الأسنان الخاضعة للتبييض الخارجي Dahi2003

كما وجد leonard و Tam أن نسبة الحساسيَة السنية بعد استخدام التركيز 10% من بيروكسيد الكاربامايد تراوحت بين 15 و 65% واستمرت حتى 39 يوماً بعد التبييض Leonard1997,Tam1999(a,b) في حين كانت بعد استخدام بيروكسيد الهيدروجين ضمن العيادة السنية ومع التنشيط الضوئي 67-78%حسب Nathanson Nathanson1997 وهذا يختلف مع بحثنا الذي لم نستخدم فيه التنشيط الضوئي لأي مجموعة من مجموعات الدراسة ، وإنما تم تطبيق التبييض باستخدام صفائح night guard المستخدمة في التبييض المنزلي ودون تنشيط ضوئي .

وقد أظهرت نتائج الحساسيَة في بحثنا أن نسبة الأسنان المتحسسة في جميع مجموعات الدراسة أثناء التبييض كانت 35% ، في حين تضاءلت نسبة الأسنان المتحسسة إلى 3%- أي تلاشت تقريباً - بعد 12 شهراً من التبييض ، مع وجود فروق دالَة إحصائياً بين مواد التبييض الأربعة المدروسة حيث كانت مجموعة مشاركة مادة opalescence waiting room (بيروكسيد الكاربامايد 45%) مع FGM (بيروكسيد الكاربامايد22%) أكثر إثارةً للحساسيَة السنية من طريقة التطبيق المفرد لمادة بيروكسيد الكاربامايد 45% حيث بلغت نسبة الأسنان المصابة بحساسيَة بسيطة وعابرة 40%في حين كانت نسبة الأسنان المصابة بحساسيَة متوسطة تزول بعد إيقاف العلاج 20% في مجموعة المشاركة ، أما بالنسبة لمجموعة التطبيق المفرد ، فقد أصيبت 20% فقط من الأسنان بحساسيَة بسيطة وعابرة وقد يعزى ذلك إلى المدة الأطول لتطبيق مادة التبييض التي تتطلبها طريقة المشاركة . كما أظهرت نتائجنا أن تطبيق مادة FGM White class (بيروكسيد الهيدروجين 7.5%) كان أكثر إثارةً للحساسيَة من تطبيق مادة FGM whiteness perfect (بيروكسيد الكاربامايد 22%) حيث كانت نسبة الأسنان المتحسسة حساسيَة بسيطة 10% والمتوسطة7% في مجموعة white class أما في مجموعة whiteness perfect فقد أبدت 20% من أسنانها حساسيَة بسيطة و20%منها حساسيَة

متوسطة وقد يعزى ذلك إلى التطبيق الصرف لمادة بيروكسيد الهيدروجين في مادة FGM White class.

* ولمناقشة المجموعات جميعها ومقارنتها مع بعضها، فقد أظهرت النتائج أن نسبة الأسنان المتحسسة في مجموعة مشاركة FGM(CP22%) +opalescence (cp45%) بلغت 60% وهذا يتفق مع نتائج دراسات كل من Dos Santos Dos Santos 2008 وBrowning Browning 2004 وclark Clark 2006 وFugaro Fugaro 2004 وJorgenen Jorgensen 2002 وMatis Matis2000 و غصن غصن2009 ويختلف مع Kihn 2000 Kihn2000 .كما كانت نسبة الأسنان المتحسسة في مجموعة FGM(HP7.5%) 40% وهي نسبة أكبر من نسبة الأسنان المتحسسة في مجموعتي opalescence(cp45%) و FGM(CP22%) عند تطبيق كل منهما بشكل مستقل . حيث بلغت نسبة الأسنان المتحسسة في مجموعة Opalescence (cp45%) – التي تحرر حوالي 15% من مادة بيروكسيد الكاربامايد – 20% و17% في مجموعة FGM (CP22%) – التي تحرر حوالي 7.5% من مادة بيروكسيد الهيدروجين ويعزى ذلك إلى احتواء المادتين الأخيرتين على مادتي فلور الصوديوم ونترات البوتاسيوم المسؤولتين عن تخفيف نسبة الحساسيَة السنية . واختلفنا في ذلك مع الباحث Gallo الذي لم يجد دوراً لإضافة مادة نترات البوتاسيوم لمواد التبييض في تخفيف الحساسيَة عند دراسته على مادة بيروكسيد الكاربامايد 30% وقد يعزى الاختلاف في النتائج إلى فترة التطبيق قصيرة الأمد التي اتبعها الباحث Gallo2009

وكخلاصة لما سبق ، يمكن القول أن الحساسيَة السنية تلاشت تقريباً بعد 12 شهراً بالنسبة لجميع عينات الدراسة وكانت أغلب نتائج الحساسيَة من الدرجة الأولى وقد يعزى ذلك إلى سلامة النسج السنية واللثوية عند مرضى الدراسة وإلى التراكيز المعتدلة للمواد المدروسة وفترة التطبيق غير الطويلة وإلى الالتزام بتعليمات الشركة المنتجة لكل مادة إضافةً إلى احتواء مواد التبييض المدروسة على العوامل المزيلة للحساسيَة السنية (نترات البوتاسيوم وفلور الصوديوم) Haywood 2000 وهذا يتفق مع نتيجة Leonard الذي درس الحساسيَة السنية عند تطبيق مادتي نترات البوتاسيوم وفلور الصوديوم مع التبييض المنزلي وقارنها مع نتائج الحساسيَة السنية عند تطبيق جل placebo مع التبييض المنزلي ، فوجد أن 41% من مرضى تطبيق مضادات الحساسيَة فقط اشتكوا من حساسيَة مقابل

78% من مرضى مشاركة placebo مع التبييض Leonard 2004 ، كما اتفقنا مع نتيجة الباحث نفسه عام 2007 الذي قارن مادتي بيروكسيد الهيدروجين 7% وبيروكسيد الكاربامايد 10% ووجد حساسيَة سنية عند بعض مرضى مجموعة بيروكسيد الهيدروجين 7% أثناء فترة المعالجة فقط وتلاشت الحساسيَة تماماً بعد مرور 7 أيام وبعد مراقبة 10 أشهر . Leonard 2007 ويختلف مع نتيجة Gallo الذي لم يجد دوراً للمواد المزيلة للحساسيَة Gallo2009

- **مناقشة سلامة تراكيز مواد التبييض المستخدمة بالنسبة للنسج اللُبية والمينائية :** فقد تم اختيار المواد المستخدمة منزلياً التي لا يزيد تركيز بيروكسيد الهيدروجين فيها على 15% لضمان سلامة النسيج اللثوي واللُبي على اعتبار أن استخدام التركيز 15% من بيروكسيد الهيدروجين فما فوق قد يكون مؤذياً للغشاء المخاطي الفموي –إذا لم يتحقق العزل الكامل– وللنسيج اللُبي مؤدياً إلى تغيرات لبية إلا أنها ردودة European commission2005. وتم اختيار فترة 14 يوماً لتطبيق بيروكسيد الكاربامايد على اعتبار أن تطبيق التركيز 10% لمدة أسبوعين سليم تماماً بالنسبة للنسيج اللُبي. Fugaro2004 . Leonard2001 أما فيما يخص سلامته بالنسبة للنسيج المينائي ، فقد استخدمت مواد التبييض ذات درجة الحموضة المعتدلة على اعتبار أنها لا تؤثر على خصائص وتكلُس الميناء ، وأن تكلُس الميناء قد يتأثر سلباً في حال انخفضت درجة حموضة المادة المبيضة Sa2012 . دراسة أخرى وجدت أن تأثير مواد تبييض الأسنان عند تطبيقها لمدة 6 ساعات يعادل تأثير تماس الكولا مع السن لمدة دقيقتين ونصف كما أن درجة حموضة اللُبن أو عصير البرتقال PH=2.6 المعادلة لدرجة حموضة المعدة تتسبب في أذى مينائي أكبر بكثير مما قد تتسبب به مادة بيروكسيد الكاربامايد ذات درجة الحموضة التالية PH=8 Haywood2007 ، وهذا ما توصل إليه yan في دراسته عام 2009 ، حيث وجد أن عصير البرتقال كان أكثر تأثيراً من مواد تبييض الأسنان على النسج السنية المينائية . والباحث Leonard الذي لم يجد تأثيرات سلبية لمادتي بيروكسيد الكاربامايد 10% و بيروكسيد الكاربامايد 16% على النسج اللثوية واللُبية والمينائية Leonard 2002 ، كما لم يلاحظ الباحث Duschner أي تأثر للنسج المينائية بعد التبييض باستخدام بيروكسيد الكاربامايد 10%، استخدم الباحث في دراسته المجهر الماسح الليزري ولاحظ انعكاس للشعاع الليزري عن النسج العاجية بشكل أكبر من انعكاسها عن النسج المينائية . Duschner2000. والباحث Tong الذي قام في دراسته المخبرية

بمقارنة تأثير كل من بيروكسيد الهيدروجين 30% وحمض الفوسفور 37% وحمض كلور الماء 18% على النسيج الميناني ، ووجد أن الأذية الميناية الحاصلة كانت ناتجة عن استخدام حمض الفوسفور وحمض كلور الماء وليس عن استخدام مادة التبييض [Tong1993] . وكخلاصة ، يمكن القول أن المادة المبيضة لا تكون مؤذية للنسيج الميناني إلا في حال كانت ذات درجة حموضة منخفضة .

- **<u>مناقشة دراسة تأثر تكلُس النسيج الميناني :</u>**

تم الاعتماد في تقييم تأثر تكلُس الميناء بمواد التبييض على جهاز التألق الليزري diagnodent pen الذي يعتمد على أنَّ التَّألق الليزري الصادر عن النسج ناقصة التكلُس أكبر من ذلك الصادر عن النسج السليمة [Unlu2010] . حيث أجري قياس قيمة التكلُس قبل التبييض كقيمة شاهدة لتكلُس كل سن على حدة وبعد مرور 14 يوماً لتقييم تأثر تكلُس النسيج الميناني بمواد التبييض ، كما قيست قيمة التكلُس بعد مرور 12 شهراً لدراسة استمرارية تأثر تكلُس النسيج الميناني أو تراجعه في حال وجوده. وقد اعتمدت طريقة القياس الشعاعي الكمي داخل الفم quantitative laser fluorescence في تقييم قيم تكلُس الميناء منذ عام 1995 من قبل الباحثين Josselin و Alkhatib [Josselin 1995 , Alkhatib1998] ثم اعتمدت طريقة قياس قيم التكلُس باستخدام جهاز Diagnodent من قبل الباحث Aljehani عام 2006 [Aljehani2006] والباحث kala الذي استخدم التقنية نفسها في قياس تكلُس النسيج الميناني عند دراسة تأثير الفلورايد على إعادة تمعدن البقع البيضاء الناتجة عن تطبيق الحاصرات التقويمية ، حيث قام بقياس قيمة تكلُس الميناء في البقع البيضاء قبل تطبيق الفلورايد وبعد تطبيقها مستخدماً جهاز Diagnodent [kala2011] .

وقد أظهرت نتائج دراستنا عدم تأثر تكلُس الميناء سلباً بعد تطبيق مواد التبييض ، وإنما تحسنت قيم التكلُس في بعض العينات عند القراءة الأولى (بعد 14 يوماً) وقد يعزى ذلك إلى احتواء مواد التبييض المدروسة على فلور الصوديوم ونترات البوتاسيوم المحسنتين لخواص الميناء [Kala2011] ، وإلى وجود اللعاب في الوسط الفموي والذي يحسن من تكلُس الميناء [sa2012] ، فضلاً عن سلامة حموضة و تراكيز المواد المستخدمة ، والالتزام بتعليمات ومدة التطبيق حسب الشركات المنتجة لكل مادة .

اتفقت نتائجنا مع نتيجة الباحث Haywood الذي وجد أن درجة حموضة مواد التبييض التي تعادل تقريباً 8 لا تؤثر على تكلُس لنسيج الميناني مطلقاً [Haywood2007]، كما اتفقت مع نتيجة Leonard

عام 2002 والذي لم يجد فرقاً دالاً إحصائياً بين سلامة التركيزين 10% و 16% لمادة بيروكسيد الكارباميد والتي أثبتت سلامتها على النسج المينائية leonard 2002 كما اتفقت نتيجتنا مع نتيجة الباحث Wang الذي لم يجد تأثيراً لمواد التبييض على تكلُس الميناء wang2008 و dietschi الذي لم يجد تأثيراً لمواد التبييض على تكلُس الميناء Dietschi2006 والباحث Basting الذي لم يجد تأثيراً لمواد التبييض عالية التركيز على تكلُس النسيج المينائي ، وأن احتواء مواد التبييض على الفلورايد ونترات البوتاسيوم يساعد في عود تمعدن الميناء في حال انحلال الكالسيوم السطحي الموجود Basting 2003 .

كما اتفقنا مع الباحث colin عام 2003 الذي درس تأثير مواد التبييض ذات الأساس البيروكسيدي – باستخدام opalescence 38% ، opalescence 20% – على الميناء السنية فأظهرت نتائجه عدم تأثر شوارد الميناء حتى عند التعرض طويل الأمد عند مرضى التصبغات التتراسكلينية Colin2003 ، كما اتفقنا مع نتائج كل من الباحثين Dietschi و Cimilli و Goo و Lee الذين وجدوا عدم تأثر النسيج المينائي بمواد التبييض Dietschi2006, Cimilli2001, Goo2004, Lee2006 ولتعزيز نتائج دراسة تكلُس الميناء السريرية التي تم التوصل إليها باستخدام جهاز diagnodent ، أجريت دراسة مخبرية شاردية متممة لدراسة شوارد الكالسيوم والسترونسيوم بعد التبييض باستخدام جهاز x-ray flouresence .

الدراسة الشاردية : أجريت في الماضي بعض الأبحاث لتحليل شوارد الشعر والأسنان باستخدام طرق وأجهزة متعدُدة ، وقد قمنا في بحثنا بتحليل شوارد الكالسيوم والسترونسيوم في ميناء ضواحك الأسنان واستخدمنا نفس الضاحك ليعطينا عينتي برادة الميناء الشاهدة والمبيضة على اعتبار أن الشوارد المعدنية تختلف بين سن وآخر وبين شخص وآخر، كما سحبنا البرادة من كامل ثخانة الميناء ، على اعتبار أن الشوارد تختلف أيضاً حسب عمق الميناء . Asgar 1956, wang 2008 وأجريت دراسة تأثر تلك الشوارد بعد تطبيق مادتين من مواد تبييض الأسنان ذات التراكيز المرتفعة والتي من المرجح أن تكون أكثر تأثيراً على شوارد الميناء ((opalescence pf 40% hp و opalescence quick 45% (cp) ، واستخدمنا في بحثنا جهاز x fluorescence ray للقيام بهذا التحليل على اعتبار أنه الجهاز الذي يعطي النتائج الأدق والأسرع من بقية الطرق المستخدمة لهذا الغرض Baranowska2004 وقد احتوت المواد المدروسة على مادتي نترات البوتاسيوم وفلور الصوديوم اللتان تحسنان من خواص الميناء Basting 2003,Colin2003 . ووجدنا عدم تأثر شوارد الميناء بعد إجراء التبييض باستخدام مادتين مختلفتين من حيث التركيب والتركيز ، وعدم وجود فرق دال بين تأثير المادتين المدروستين . وقد كانت هذه النتيجة منطقية وموافقة لنتائج العديد من الدراسات Dietschi2006, Cimilli2001, Goo2004, Lee2006 ، على اعتبار أن القالب المعدني للنسيج المينائي يتأثر بدرجة الحموضة المنخفضة في حال كانت تساوي أو أقل من 5.5 ولا يتأثر بمادة بيروكسيد الهيدروجين بحد ذاتها Sa2012, Driessens 1986 ,Lagerlöf 1983 . علماً أن درجة الحموضة الحساسة بالنسبة للميناء (critical ph) تنخفض كلما ازدادت نسبة الكالسيوم والفوسفور في لعاب المريض ، Colin2003 كما أن احتواء مواد التبييض المدروسة على مادتي فلور الصوديوم ونترات البوتاسيوم يسهم في تحسين خصائص الميناء وإعادة تمعدن الميناء المتأذي Sa2012, basting2003, Colin2003 وقد اتفقت نتائج دراستنا مع نتيجة الباحث wang 2008 الذي لم يجد تأثيراً لمواد تبييض الأسنان ذات الأساس البيروكسيدي على ميناء الأسنان حيث لم يكن هناك فرقاً بين شوارد وبنية ميناء العينات المبيضة وشوارد وبنية ميناء العينات غير المبيضة مهما كانت طريقة القياس المستخدمة ، حيث قام الباحث بدراسة شوارد عينات من الميناء بعد تبييضها بثلاث مواد تبييض opalescence xtra boost, opalescence pf20%,sodium perborate وباستخدام 4 طرق للقياس attenuated total reflectance infrared spectroscopy (ATR IR), ombined with scanning electron microscopy (SEM),Raman spectroscopy, x-ray diffraction (XRD), electron probe

microanalysis (EPMA), flame atomic absorption spectroscopy (FAAS) and total reflection x-ray fluorescence (TXRF [wang 2008] . واتفقنا مع نتيجة الباحثSa الذي درس تأثر ميناء الأسنان بمواد التبييض (سريرياً ومخبرياً) باستخدام تقنيات ATR-IR spectroscopy , Raman absolute intensity (RAI), Raman relative intensity (RRI) and laser-induced fluorescence intensity (FI) ووجد أن درجة الحموضة المنخفضة هي المؤثرة على تمعدن الميناء وليست مادة التبييض بحد ذاتها ، وأن اللعاب يلغي التأثير السلبي لمواد التبييض ذات درجة الحموضة المنخفضة . قام الباحث بتوزيع العينة المخبرية المكونة من شرائح مينائية إلى 5 مجموعات (شاهدة ، مبيضة بمادة تبييض حامضية محفوظة في لعاب بشري ، مبيضة بمادة تبييض حامضية محفوظة في ماء مقطر ، مبيضة بمادة تبييض معتدلة في لعاب بشري ، مبيضة بمادة تبييض معتدلة في ماء مقطر) ودرس الفعاليَة اللَونيِة وتكلُس الميناء ، فوجد أن الفعاليَة المبيضة لا تتأثر بدرجة الحموضة إلا أن تكلُس الميناء في مجموعة التبييض الحامضية المحفوظة في الماء المقطر كانت الأقل بالمقارنة مع المجموعات الأخرى [Sa2012].

كما اتفقنا في نتائجنا مع الباحثين Basting 2003 و2006 Dietschi اللذان لم يجدا تأثيراً لمادة بيروكسيد الهيدروجين بعد تطبيق opalescence xtra boost وبتراكيزها المرتفعة رغم تطبيقها لفترات طويلة [Basting2003, dietschi2006] كما اتفقنا مع العديد من الباحثين الذين لم يجدوا تأثيراً لمواد تبييض الأسنان بعد تطبيقها بتراكيز مختلفة على البنى الشكلية والشاردية لميناء الأسنان [Potocnik et al.,2000; Cimilli and Pameijer, 2001; Goo et al., 2004; Lee et al., 2006] في حين اختلفت نتائجنا مع الباحثoltu عام 2000 في دراسته للبنى المعدنية لميناء أرحاء غير مقلوعة بعد تطبيق بيروكسيد الكاربامید35% وباستخدام تقنية الأشعة تحت الحمراء وجهاز XRD ، فوجد تناقصاً في تركيز كالسيوم الميناء . واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة Tezel عام 2007 [Oitu2000,Tezel2007] . وقد يعود هذا الاختلاف في النتائج إلى اختلاف عينة الدراسة واختلاف طريقة وأجهزة القياس . وقد يعود حسب رأي basting إلى التأثير السلبي لمادة الكاربابول الداخلة في تركيب مادة بيروكسيد الكاربامید كمادة مكثفة [basting 2003] . رغم أن نتائج دراسة Rodrigues نفت نتيجة basting حين لم يجد الباحث أي تأثير سلبي على الميناء بعد تطبيق مادة الكاربابول 2% لمدة 6 ساعات يومياً .[rodrigues2007]

مناقشة الجزء المخبري

الدراسة اللَونية : أجريت هذه الدراسة لمعرفة النسيج السني الأكثر تأثراً بالتبييض والأوضح تأثيراً على التغير اللَوني الكلي للسن ، إضافةً إلى معرفة مدى تأثر شفوفيَة الميناء ، وذلك بعد تطبيق واحد لمادة التبييض – وقد كثرت الأبحاث حول النسيج السني الأكثر تأثُراً بالتبييض ، فمن الباحثين من استخدم الأسنان البقرية ومنهم من استخدم أسنان البشر لهذه الدراسة ومنهم من استخدم النوعين في نفس الدراسة[Wiegand2008] ,[Xiao2011] و تفاوتت النتائج في ذلك . فبعض الدراسات وجدت أن لون السن يعود إلى كل من الميناء والعاج [Wiegand2008, Kugel2007] ، في حين اعتبر باحثون آخرون أن لون السن المبيض يعود بشكل رئيس إلى التغير اللَونيِ في النسيج العاجي [Markovic 2010, Wiegand2005] أما xiao فوجد أن الميناء يلعب دوراً أكبر من العاج في التأثير على لون السن ككل بعد التبييض نظراً لتأثر لون وشفوفيَة الميناء .

- **اختيار مادةopalescence ذات التركيز 40% من بيروكسيد الهيدروجين:** تم اختيار هذه المادة حديثة الانتشار في الأسواق رغم كون تركيزها هو الحد الأعلى المسموح باستخدامه لتحري تأثيرها مخبرياً قبل دراستها سريرياً ، وقد تمت العديد من الدراسات باستخدام تراكيز مرتفعة من بيروكسيد الهيدروجين كبحث Al Shethri 2003 الذي درس النكس اللَونيِ بعد التطبيق السريري لمادة بيروكسيد الهيدروجين بالتركيزين 35% و 38% بطريقة نصف الفك [Al Shethri 2003]. وبحث Gursoy2008 الذي درس سريرياً تأثير تطبيق مادة بيروكسيد الهيدروجين 35% على التغير اللَونيِ وتراكم اللويحة على القواطع الأمامية لـ 11 مريضاً بعد ثلاثة أيام من الامتناع عن التفريش قبل التبييض وبعده [Gursoy2008] . وكذلك بحث ontiveros الذي طبق التركيز 25% من بيروكسيد الهيدروجين مع التنشيط الضوئي وبدونه [Ontiveros2009] والباحث petra الذي درس فعالية وثبات لون الأسنان وارتفاع درجة حرارة اللُب السني بعد تطبيق بيروكسيد الهيدروجين بالتركيز 35% مخبرياً وقارن نتائج تطبيقه كيميائياً مع نتائج تنشيطه بالليزر وبالضوء الهالوجيني وبضوء الـLED [Petra2012].

- وقد استخدمت الطريقة الكيميائية والتي تعتمد على تطبيق المادة لمدة 40 دقيقة دون تنشيطها كيميائياً ، ولم نجد حاجة في دراستنا لمقارنة الطريقة الكيميائية مع طريقة التنشيط الضوئي على اعتبار أن تطبيق المادة لا يختلف بين الطريقتين وإنما ما يختلف هو زمن تطبيق المادة فقط ، حيث تختصر الطريقة الضوئية زمن التطبيق إلى النصف petra2012. كماأن الهدف من البحث هو دراسة النسيج السني الأكثر تأثراً بالتبييض بغض النظر عن نوع المادة أو طريقة تطبيقها.

- **عينة البحث** : تم اختيار عينة البحث من الأرحاء وليس القواطع نظرا لكبر حجمها وإمكانية الحصول على 3 قطع من السن نفسه ليكون لها نفس اللون قبل التبييض . على اعتبار أن قطعاً منها كانت شاهدة للقطع المبيضة من السن نفسه ، في حين يصعب الحصول على 3 قطع متساوية الحجم من نفس القاطعة . ولم نجد مشكلة في اختيار الأرحاء للدراسة – مع كون القواطع هي الأكثر شمولاً في التبييض – على اعتبار أن النسيج المينائي له نفس التركيب في جميع الأسنان البشرية ، وما يختلف فقط هو سماكة النسيج المينائي ضمن السن نفسه بين منطقة وأخرى . فكما نعلم أن الميناء أرق ما يكون عند الأعناق وأثخن ما يكون عند الحدود القاطعة بالنسبة للقواطع وعند رؤوس الحدبات في الضواحك والأرحاء.
- **اختيار الطريقة الالكترونية لقياس اللون ونظام قياس أبعاد اللون المستخدم** : تم اختيار جهاز قياس اللون vita compact لتحري الدقة في النتائج واستبعاد الأخطاء التي قد تنتج عن اختيار اللون البصري باستخدام الدليل اللَونيِ الاعتيادي David1997. ووافقنا بذلك الباحث ontiveros في قياس لون السن الكترونياً حين درس التغير اللَونيِ للأسنان المبيضة. Ontiveros2009 وكذلك الباحث xiao ma الذي استخدم نظام الأبعاد اللَونيِة في دراساته المخبرية Xiao2009 , xiao2011 و Bosch الذي درس العلاقة بين لون السن ودرجة تبعثر الضوء على 102 قاطعة علوية مقلوعة ومحفوظة في الفورمالين واستخدم نظام قياس أبعاد اللون . CIE $L^* A^* B^*$ Bosch2009 وكذلك sulieman الذي استخدم الطريقة الالكترونية لقياس اللون Sulieman2003 والباحث petra في دراسته المخبرية التي استخدم فيها جهاز spectrophotometer الالكتروني لمقارنة فعالية وثبات لون الأسنان بعد تطبيق بيروكسيد الهيدروجين 38%(opalescence) كيميائياً وبين فعالية وثبات اللون بعد تنشيط

المادة نفسها بثلاث طرق مختلفة (الليزر والهالوجين والLED) ولم يجد دوراً واضحاً للتنشيط الضوئي وكانت نتيجة التنشيط باستخدام الهالوجين أفضل من بقية طرق التنشيط إلا أنها سببت ارتفاعاً في درجة حرارة اللُب السني . petra2012

- **طريقة فصل الميناء عن العاج :** بعد تقطيع الرحى باستخدام القرص الفاصل إلى القطع المطلوبة ، قمنا بفصل الميناء عن العاج بحرص شديد باستخدام ملقط خاص بعد عمل ميزابين على جانبي القطعة السنية المدروسة باستخدام سنابل كروية للحصول على القطع المينائية بعد فصلها عن العاج كما استخدمنا سنابل التنغستن كارباید الكروية بالسرعة البطيئة للتأكد من خلو باطن القطع المينائية من أي نسيج عاجي ،(واستبدلت الأرحاء التي أبدت تكسراً أثناء فصلها) . ولم نعتمد في دراستنا على ثخانة موحدة للميناء وإنما حافظنا على الثخانة المينائية الخاصة بكل سن ، على اعتبار أن ثخانة النسيج المينائي تختلف بين شخص وآخر وبين سن وآخر Ferrari1992,murray2002 (وهذا ما يعطي نتائج مشابهة للسريري). كما قمنا بتهيئة حوافها باستخدام السنابل الماسية بحيث نحصل على قطع سنية مربعة الشكل ولها نفس الأبعاد (3×3 ملم) تقريباً ، مما يسمح بوضع رأس جهاز قياس اللون في مركز القطعة المدروسة وهذا مايحقق ضمان اختيار اللون في نفس المكان تقريباً بالنسبة لجميع العينات المدروسة. استخدمت قطعة من الكومبوزيت العاجي كقاعدة عاجية موحدة للقطع المينائية جميعها عند قياس تغيرها اللَونيِ قبل وبعد التبييض ، على اعتبار أن النسيج المينائي شاف وقد يعطي قيم لونية مختلفة في حال اختلاف القاعدة الموضوع عليها.

أما في ما يخص الشفوفيَة ، فقد تم حساب مقدار شفوفيَة الميناء بالاعتماد على المعادلة :

$$TP = [(L^*_B - L^*_W)^2+(a^*_B-a^*_W)^2+(b^*_B-b^*_W)^2]^{1/2}$$

وذلك بعد وضع القطع المينائية على قاعدتين بيضاء وسوداء وحساب الفرق بين الأبعاد اللَونيِة لنفس القطعة الشفافة على تلك القاعدتين وهذه الطريقة المتبعة في دراسة xiao xiao2011,

- **مناقشة النتائج :** أظهرت نتائج دراستنا دوراً لكل من النسيجين المينائي والعاجي في لون السن ككل. حيث أن المادة المبيضة رغم تماسها المباشر مع النسيج المينائي السطحي للسن ، إلا أنها تنفذ باتجاه

العاج لتقوم بالتأثير كذلك على لونه . وقد اتفقت بذلك نتائجنا مع نتائج كل من Kugel و Weigand اللذان وجدا أن لون السن يعود إلى كل من الميناء والعاج [kugel2007,wiegand2008]. وكذلك مع نتائج دراسة xiao الذي وجد دوراً لكل من الميناء والعاج في تقييم لون السن ككل بعد تبييضه بمادة بيروكسيد الكاربامايد 10% وتشكيله لنماذج مركبة من الميناء والعاج مع دور أكثر وضوحاً للميناء في تمييز لون السن بعد التبييض نظراً لتغير شفوفيته [Xiao2011,Xiao2009]. كما اتفقت نتائجنا مع نتائج دراسة Fondriest الذي اعتبر أن لون السن يتحدد بلون كل من الميناء والعاج وحتى النسيج اللُبي [Fondriest2003] . بينما اختلفت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة weigand وزملائه الذي وجد أن التغير اللَونيِ للأسنان بعد التبييض كان أكثر تأثراً بالتغير اللَونيِ للنسيج العاجي السطحي ويعود ذلك إلى اختلاف ظروف وطريقة ومواد الدراسة ، حيث استخدم الباحث أسناناً بقرية وقام بسحل الميناء والعاج للعينات المدروسة وهذا ما قد يؤثر على الانعكاسات اللَونيِة ، إضافةً إلى استخدامه لتراكيز مختلفة من مواد تبييض الأسنان [weigand2005] . ومع نتائج Markovic وزملائه الذي وجد أن لون السن يعود إلى تغير لون النسيج العاجي [Markovic2010]

أما فيما يخص شفوفيَة الميناء ، فقد توصلنا إلى أن شفوفيَة الميناء ازدادت مع التبييض وهذا ما يختلف مع نتائج كل من Vieira 2008, Xiao 2011 اللذين وجدا تناقصاً في شفوفيَة الميناء ويعود هذا الاختلاف إلى اختلاف توقيت قياس الأبعاد اللَونيِة في دراسة كل من الباحثين وإلى اختلاف تركيز المادة المبيضة وعدد مرات تطبيق المادة المبيضة [Vieira 2008, Xiao 2011] . كما اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة Jiang et al الذي وجد – بعد دراسته لشفوفيَة الميناء بعد تطبيق بيروكسيد الهيدروجين 30% – ازدياداً في المسافات بين المواشير المينائية وبالتالي ازدياداً في نفوذية الميناء للضوء [Jiang2008]

بغض النظر عن الاختلاف في الأمور التفصيلية ، فإنَه من المؤكد بأن لون السن الطبيعي ينتج عن تراكب لونيَ النسيجين المينائي والعاجي [Fondries2003] فالأسنان المصفرة تكون ذات عاج أصفر وطبقة ميناء رقيقة شفافة يشف خلالها لون العاج (كما في أعناق الأسنان) , بينما تكون الأسنان الرمادية المائلة للازرقاق ذات ميناء عاتمة كتيمة (كما في الحدود القاطعة التي تتألف من طبقتين من الميناء فقط) . كما يختلف لون السن من منطقة لأخرى ومن سن لآخر حسب ثخانة وقابلية انعكاس اللون وشفوفيَة

كل من الميناء والعاج Greenwall2001 ، فعندما يقع الضوء على السن يحصل تفاعل بين الظواهر التالية : (نفوذ الضوء ، انعكاس الضوء ، الانعكاس المبعثر ، الامتصاص والتبعثر) Jahangiri2002وهكذا ، يمكن القول أن اللون المشاهد يتبع إلى الحزم اللَونيةِ المنعكسة عنه باتجاه العين وليس إلى الحزم اللَونيةِ الممتصة نتيجة سقوط الضوء على سطحه وذلك ضمن مجال الأطوال الموجية المرئية (380-760 نانومتر) Rosentiel2006 ، كما أنه يتأثر ببعض العوامل (كالإضاءة ولون الوسط المحيط والمسافة بين عين الطبيب والسن وموقع المريض ووقت اختيار اللون) Chandra2007. وكخلاصة ، يمكن القول أن تغير لون السن بعد التبييض ينتج عن تغير لون وشفوفيَة الميناء Xiao2011.

<u>مناقشة النسيجي :</u>

تم تحديد ارتكاس اللُب تجاه مواد التبييض بدراسة التغيرات النسيجية على ضواحك علوية و/ أو سفلية سليمة معدة للقلع التقويمي لمرضى تتراوح أعمارهم بين 12-19 عاماً على اعتبار أنَ الأسنان اليافعة تتعرض لأقل قدر من التغيرات النسيجية التي قد تحدث للب السني مع التقدم بالعمر ، مما يساعد في حصر سبب التغير اللُبي بتطبيق مواد التبييض kina2010 . وبلغ عدد الضواحك المدروسة 7 ضواحك شاهدة لا تخضع لأية مادة من مواد التبييض و28 ضاحكاً موزعة إلى مجموعتين رئيسيتين تبعاً لمادة التبييض المدروسة ، إحدى المجموعتين تدرس بعد 24 ساعة ، والأخرى بعد أسبوع بحيث تتبع ضواحك المجموعتين لنفس المريض . تحفظ العينات بعد قلعها في الفورمول لمدة 48 ساعة قبل إجراء الدراسة النسيجية ، وقد تم اتباع هذا النهج في توزيع العينات في العديد من الدراسات النسيجية Kina2010, Fugaro2005

درست مادة opalescence xtra boost pf المكونة من بيروكسيد الهيدروجين 40% بطريقة عدم إشراك التبييض مع التنشيط الضوئي ، وأجريت مقارنة نتائج تطبيقها مع مادة opalescence quick (waiting room) المكونة من بيروكسيد الكاربامايد 45% والتي تعتبر أعلى تركيز مستخدم سريرياً لمادة بيروكسيد الكاربامايد .

درست التغيرات اللُبية التالية لتطبيق هذه المواد على اعتبار أنه من المؤكد نفوذ مادة بيروكسيد الهيدروجين وبيروكسيد الكاربامايد إلى اللُب السني . Adibfar1992, bowles1987 Copper1992 مع أنَ العديد من الدراسات لم

تجد تأثيرات سلبية لبيروكسيد الكاراميد 10% على اللُب [Haywood1992] كما درست التأثيرات الخطيرة لتطبيق H2O2 من قبل العديد من الباحثين ولوحظت تغيرات لبية تالية لتطبيق مواد التبييض Hank1994,Wattaha1994,Bowles 1996

أجريت الدراسة النسيجية لجميع العينات ، وأظهرت النتائج تغيرات لبية ردودة في بعض العينات وكانت المظاهر مشابهة للعينات الشاهدة في معظم الحالات فيما يخص احتقان الأوعية الدموية. أما من ناحية التأثير على مصورات العاج فكان التأثير متفاوتاً بين تفجي وتموت مصورات العاج . في حين لم تظهر أية مظاهر نزف وعائي أو توليف في العينات المدروسة . وهذا منطقي على اعتبار أن اللب الطبيعي قد تطرأ عليه تغيرات لبية ردودة – كالاحتقان وتفجي مصورات العاج الردود – لأسباب وظيفية . وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة kina الذي درس التغيرات اللُبية بعد مدة تتراوح بين يومين و15 يوماً من تطبيق بيروكسيد الهيدروجين 38% مع التنشيط الضوئي وبدونه على ضواحك علوية أو سفلية معدة للقلع التقويمي فلاحظ مظاهر طبيعية للب مع وجود أوعية دموية محتقنة وتفجي مصورات العاج في بعض العينات المدروسة . واتفقت نتيجتنا مع نتيجة الباحث petra الذي لم يجد أي تأثير لمادة بيروكسيد الهيدروجين 38% عند تطبيقها كيميائياً على اللُب السني ، في حين ارتفعت درجة حرارة اللُب السني عند التنشيط الضوئي لنفس المادة [petra2012] . كما اتفقت نتائجنا مع نتائج cohen و sculte التي أظهرت نتائجهما أنَ تأثيرات مواد التبييض على اللُب السني غالباً ما تكون ردودة [Schulte 1994 , cohen1979] . والباحثCosta الذي درس تأثير تطبيق مادة بيروكسيد الهيدروجين بالتركيز 38% لمدة 45 دقيقة على كل من القواطع السفلية والضواحك وقارنها مع أسنان شاهدة أجري تفريشها فقط بمعجون prophylaxis ، أجري القلع بعد التبييض بيومين وأظهرت النتائج حدوث تغيرات لبية غير ردودة في القواطع السفلية ، ولم تشاهد هذه التغيرات في الضواحك المبيضة وفي المجموعة الشاهدة الخاضعة للتفريش فقط وهذا يتفق مع بحثنا [Costa2010] . أما Glickman فقد لاحظ تأثيرات لبية حادة بعد التبييض الفعال باستخدام التراكيز المرتفعة المترافقة مع التنشيط [Glickman1992] وكذلك الباحث caviedes الذي قارن بين ثلاث تقنيات للتبييض عند تطبيقها على ضواحك معدة للقلع التقويمي ، حيث استخدم مادة opalescence المركبة من بيروكسيد الهيدروجين 38% لمدة 15 دقيقة ومادة biolax المركبة من بيروكسيد الهيدروجين 35% مع التنشيط الضوئي بالليزر ومادة zoom المركبة من بيروكسيد الهيدروجين 25% مع التنشيط الضوئي لمدة 20 دقيقة وقورنت نتائج التقنيات الثلاثة مع

مجموعة شاهدة لم تطبق عليها أية مادة . قلعت جميع الضواحك المراد دراستها بعد 10 دقائق من انتهاء التبييض وأظهرت النتائج تأثر اللُب السني سلباً في مجموعة تقنية الـ zoom في حين كانت التأثيرات اللُبية ردودة في مجموعة opalescence 38% وهذا يتفق مع بحثنا caviedes2008 . وفي دراسة كيميائية نسيجية باستخدام اختبار Elisa للباحث Fugaro لتقييم ردود الفعل اللُبية بعد تطبيق بيروكسيد الكاربامايد 10% ، لم تشاهد تغيرات في قيم البروتينات اللُبية . Fugaro2005 وكانت هذه الدراسة متممة لدراسة نسيجية أجراها الباحث نفسه لدراسة التغيرات اللُبية التالية لتطبيق التركيز 10% من بيروكسيد الكاربامايد لمدة أسبوعين ، ولم يلحظ الباحث تغيرات لبية مرضية . وكانت ردود الفعل محدودة وبسيطة وردودة خلال أسبوعين من التطبيق Fugaro2004 وكذلك الباحث Leonard الذي لم يلحظ وجود تأثيرات لبية بعد مراقبة لمدة 47 شهراً Leonard 2001 . وهذا ما يتفق مع نتائجنا .

أما في ما يخص تمُوت مصورات العاج ، فقد أظهرت نتائجنا تموتاً في بعض الخلايا وفي مناطق محدودة من اللب السني لبعض العينات المدروسة . وهذا ما قد يستدعي تمايزاً جديداً لخلايا مصورة للعاج من الخلايا الميزانشيمية الموجودة في اللب السني .

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

الاستنتاجات CONCLUSION

نستنتج ضمن حدود هذه الدراسة ما يلي :

1- يسهم كل من النسيجين الميائي والعاجي في تقييم لون السن مع تأثير أكثر وضوحاً للنسيج الميائي نظراً لتغير شفوفيته بعد التبييض ، وقد ينتج اختلاف تأثر الأسنان بمواد التبييض عن سماكة النسيج أو كثافة تركيبه أو شفوفيته .

2- إن استخدام التراكيز المنخفضة لمواد التبييض ولفترات طويلة أفضل من استخدام التراكيز المرتفعة التي تتسبب في بلمهة النسيج الميائي مما يعطي المظهر الأبيض الطبشوري الذي لا يعبر عن التبييض الحقيقي .

3- إن استخدام التطبيق المفرد لمادة waiting room (cp 45%) أفضل من طريقة مشاركتها مع تراكيز منخفضة من ناحية الفعاليَة والنكس وإثارة الحساسيَة السنية .

4- إن استخدام مادة بيروكسيد الكارباميد تعطي نتيجة أفضل وأكثر استقراراً وأقل إثارةً للحساسيَة السنية من استخدام مادة بيروكسيد الهيدروجين الصرفة نظراً لاحتوائها على مواد تسهم في استقرار المدة المبيضة وإطالة مدة فعاليتها ، حيث أظهرت مادة cp22% الحاوية على HP 7.5% نتيجة أكثر استقراراً من مادة HP7.5% الصرفة .

5- قد يؤدي تبييض الأسنان إلى حساسيَة سنية عابرة تزول تماماً مع إيقاف التبييض، في حال كانت النسج السنية واللثوية سليمة وفي حال التزام المريض بتعليمات الطبيب .

6- لا تؤثر مواد التبييض على اللُب السني تأثيرات غير ردودة إلا في حال ارتفعت درجة حرارتها . حيث أدى تطبيق التركيز 40% من مادة بيروكسيد الهيدروجين والتركيز 45% من مادة بيروكسيد الكارباميد لمرة واحدة إلى تغيرات لبية ردودة وبسيطة .

7- لا تؤثر مواد التبييض على تكلُس الميناء في حال كانت درجة حموضتها معتدلة ، ويسهم اللعاب واحتواء مواد التبييض على فلور الصوديوم ونترات البوتاسيوم في إلغاء أي أثر مؤذي لمواد التبييض في حال انخفضت درجة حموضتها .

الباب السادس

التَّوصيات والمقترحات

Recommendations and Suggestions

التوصيات ***Recommendations***

1- نوصي باستخدام التراكيز المعتدلة من بيروكسيد الكاربامايد في التبييض المنزلي ولو احتاج ظهور النتائج لفترة أطول مع التأكيد على اختيار مادة التبييض ذات درجة الحموضة المعتدلة لضمان عدم تأثر تكلُس النسيج الميناني.

2- تكفي مدة 30 – 45 دقيقة لتطبيق مادة التبييض ضمن الصفائح المنزلية يومياً على مدى 14 يوماً لإعطاء تحسن لوني بمقدار درجتين إلى 4 درجات ، على اعتبار أن التأثير الأعظمي لمواد التبييض يكون خلال الـ 30 دقيقة الأولى من تطبيقها .

3- للمحافظة على نتيجة التبييض ، نوصي بتطبيق مادة التبييض المنزلي في نهاية اليوم وبعد الانتهاء من الطعام والشراب ، مع التأكيد على تفريش الأسنان بعد تناول أية أطعمة أو مشروبات تحوي مواد صباغية .

4- في حال توفر مادة بيروكسيد الهيدروجين بشكل منزلي وبنفس التركيز الذي تحرره مادة أخرى ذات تركيب بيروكسيد الكاربامايد، يفضل استخدام مادة بيروكسيد الكاربامايد نظراً لاحتوائها على مواد تسهم في استقرار مادة التبييض واستمرارية نتيجتها .

5- في حال حاجة المريض إلى نتيجة سريعة واستخدام تركيز مرتفع لظرف طارئ ، نوصي بإجراء التبييض الفعال ضمن العيادة السنية دون تنشيطه ضوئياً أو حرارياً لضمان سلامة النسيج اللُبي .

6- نوصي باستخدام مواد التبييض الحاوية على نترات البوتاسيوم وفلور الصوديوم (PF) نظراً لدورهما في تحسين خصائص الميناء وتقليل نسبة الحساسيَة السنية .

7- نوصي بعدم إجراء التبييض في حال وجود عيوب مينائية أو إصابات لثوية أو ترميمات سنية .

8- نوصي أطباء الأسنان الممارسين بعدم إجراء تقنيات السحل عشوائياً لما تسببه من أذية مينائية مؤكدة ، وعدم تطبيق حمض الفوسفور طمعاً بإرضاء المريض لما يسببه من تخريش لسطح الميناء ونكس كبير تالي للتبييض.

المقترحات ***suggestions***

1- نقترح التأكيد على كل مريض خاضع لتبييض الأسنان بعدم تناول الطعام أو الشراب بعد إجراء التبييض مباشرةً وتنظيف الأسنان بعد تناول كل شراب أو طعام ملون لضمان استمرارية نتيجة التبييض .

2- نقترح التأكيد على الممارسين السنيين بعدم إجراء التبييض لمرضى التهاب النسج الداعمة أو التصدعات الميناائية لمنع حدوث الحساسيَة التالية لتبييض الأسنان .

3- نقترح إجراء دراسات كيميائية نسيجية لدراسة تأثر البروتينات اللُبية بعد تطبيق مواد التبييض .

4- نقترح إجراء بحث مخبري يدرس درجة حموضة مواد التبييض شائعة الاستخدام لتأكيد معلومات الشركات المنتجة ، ومقارنة نتائج تأثيرها على تكلُس الميناء .

5- نقترح إحداث مركز أبحاث متكامل تابع لكلية طب الأسنان لتسهيل الإجراءات الإدارية وتوخي الدقة في النتائج .

6- نقترح إحداث بنك للأسنان تابع لكلية طب الأسنان يحتوي أسنان محفوظة في الفورمول ، أسنان محفوظة في الماء المقطر....وغيرها

الباب السابع

المراجع

References

References **المراجع**

-A-

1- *(AAPD)American academy of pediatric dentistry .* ***Policy on the Use of Dental Bleaching for Child and Adolescent Patients****. 2009 .*

2- *Adibfar A, Steele A, Torneck CD, Titley KC. Ruse D.* ***Leaching of hydrogen peroxide from bleached bovine enamel****. J Endodon 1992;488-91.*

3- *Al Shethri S, Matis BA, Cochran MA, Zekonis R, Stropes M.* ***A Clinical Evaluation of Two In-Office Bleaching Products*** *. Operative Dentistry. 2003; 28(5): 488-495.*

4- *Aljehani A, Bamzahim M, Yousif MA, et al.* ***In vivo reliability of an infrared fluorescence method for quantification of carious lesions in orthodontic patients****. Oral Health Prev Dent 2006;4;145-150.*

5- *Al-Khateeb S, Forsberg CM, de Josselin de Jong E, et al.* ***A longitudinal laser fluorescence study of white spot lesions in orthodontic patients****. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;113;595-602.*

6- *Amengual J , Forner L :* ***Dentin hypersensetivity in dental bleaching*** *: case report . 2009; 58((4) 181-185 .*

7- *American Dental Association.* ***Statement on the safety and effectiveness of tooth whiteningproducts****;June2002.Available at "http://www.ada.org/prof/resources/positions/statements/whiten2.asp". Accessed October 10, 2008. 1-40.*

8- *Anderson P, Elliott JC.* ***Rates of mineral loss in human enamel during in vitro demineralization perpendicular and parallel to the natural surface****. Caries Res 2000 ; 34:33-40.*

9- *Andreas Braun , soren Jepsen, Felix Krause .* ***electrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations*** *, dental materials . 2 0 0 7 ; 2 (3) :165–169.*

10- *Andrew joiner.****tooth color – a review of literature*** *. journal of dentistry .2004;32: 3-12.*

11- *Asgar Kamal .****chemical analysis of human teeth*** *.j,d,res 1956; 35(5) : 742-748.*

12- *Attin T, Wiegand A.* ***Questions and answers to possible side effects of external bleaching therapies*** *. 2008; 118(10): 983-991.*

13- *Attin, Lennon AM.* ***Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hardness of enamel*** *. Oper Dent 2004; 29: 188-195 .*

14- *Aushill TM, Hellwig E, Schmidale S, Sculean A, Arweiler NB Efficacity****, side effects and patients' acceptance of different bleaching techniques (OTC, in-office, at-home)****. Oper Dent 2005; 30:156–163.*

15- *Shereen S. Azer a, Camilo Machado a, Eliana Sanchez b, Robert Rashid.* ***Effect of home bleaching systems on enamel nanohardness and elastic modulus*** *. journal of dentistry (2 0 0 9; 3 7: 18 5 – 19 0.*

-B-

16- *Bacso j., Uzouni I.* ***Experimental investigation of effects in X-ray fluorescence analysis of hair****. X-ray Spectrometry. 1995; 5:24.*

17- *Baranowska1, L. Barchański1, M. Bąk1, B. Smolec2, Z.****Mzyk X-Ray Fluorescence Spectrometry in Multielemental Analysis of Hair and Teeth .*** *Polish Journal of Environmental Studies Vol. 13, No. 6 (2004), 639-646.*

18- *Basting RT , Rodrigues AL , Serra MC* ***: The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents on enamel microhardness over time****. AM Dent Assoc . 2003; 134; 1335-1342 .*

19- Basting RT . ***The effect of 10% CP bleaching materials on microhardness of sound & deminerlised enamel and dentin*** *. operative dentistry 2001;(31): 265.*

20- Benetti AR, Miranda CB ,Baladucci I : ***In vitro penetration of bleaching agents into the pulp chamber*** *. Int Endo J 2004 ; 37(2)120-124.*

21- Bitter NC : ***A scanning electron microscope study of the long term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo general dentistry*** *. 1998 . 46 (1) 84-88.*

22- Bloch P., Shapiro I.M. et al. ***Assessment of lead exposure of children from K-XRF measurements of shed teeth.*** *Appl. Radiat. Isot. 1998; 49: 703.*

23- Bosch . J.J, . Coops. J.C ***Tooth Color and Reflectance as Related to Light Scattering and Enamel Hardness*** *. Orthod 2009; 31: 556-562.*

24- Bowles WH, Thompson LR. ***Vital bleaching: the effects of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes****. J Endodon 1986;12:108-112.*

25- Bowles WH. Uqwuneri Z. ***Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following bleaching procedures****. J Endodon 1987;13:375-377.*

26- Brantly DH , Barnes KP ,Haywood VB, ***Bleaching primary teeth with 10% carbamide peroxide*** *. pediarr Dent 2001: 23;514-516.*

*27- Browning WD, Chan DC, Frazier KB, Callan RS, Blalock JS****: Safety and efficacy of a nightguard bleaching agent containing sodium fluoride and potassium nitrate****. Quintessence Int 2004 ;35(9) 693-698.*

28- Buchalla W , Attin T : ***External bleaching therapy with activation by heat , light or laser*** *. Dent Mater 2007 ; 23(5) 586-596.*

-C-

29- *Caviedes , Bucheli, Ariza, Lombana .* ***the effect of tooth bleaching on substance p expression in human dental pulp .****j endodontic .2008 ;34(12):1462-5.*

30- *Chandra S, Chawla TN.* ***Clinical evaluation of heat method for bleaching of discoloured mottled teeth.*** *Journal of the Indian Dental Association 1974;46:313–8.*

31- *Christensen GJ.* ***Are snow-white teeth really so desirable****?JADA 2005; 136:933–935.*

32- *Chu S.J., R.D. Trushkowsky and R.D. Paravina,* ***Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects****. Journal of Dentistry.2010; e2–e16.*

33- *Chudasama G (BScH), Cohen A (BScH), Dalmao S (BscH MSc),Dev A (BA), Dobson K (BScH), Duinker J (BScH), Dumitru D (BScH), FallahiN(BScH).* ***Benefits and Risks of Home Bleaching Products*** *. 2011 . University of Toronto .Faculty of Dentistry .*

34- *CIE.* ***A colour appearance model for colour management systems****:CIECAM02, 2004.*

35- *Cimilli H, Pameijer CH.* ***Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel.*** *Am J Dent . 2001 ;14:63-66 .*

36- *Clark LM, Barghi N, Summitt JB, Amaechi BT:* ***Enamel fluride uptake from fluoridated carbamide peroxide bleaching gel****. IADR ; 2006.*

37- *Cohen SC.* ***Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth****. J Endodon 1979;5:134-8.*

38- *Cohen:* ***Pathways of the pulp 9th edition****, Volume2 part II. Mosby,Inc 2006; 461-513.*

39- *Colin .what is critical ph and why does tooth dissolve in acid . journal of Canadian dental association 2003:69(11):722-4.*

40- *Collys K, Coomans D :* ***Rehardening of surface softened and surface etched enamel in vitro by intraoral exposure caries*** *. 1993; 27: 15-20*

41- *Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH.* ***Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents****. J Endodon 1992:18:315-7.*

42- *Costa CA, RiehiH, KinaJF****. human pulp responses to in office tooth bleaching .oral surg,oral med, oral patho, oral radiology and endodontology*** *.2010;109(4): 59-64.*

43- Coure E: ***Ultrastructural changes during the life cycle of human odontoblasts.*** *Arch Oral Biol 1986 ;31 643*

44- Croll T : ***Arestorative dentistry for children*** *. j.dent 1993 . (60) 89-94.*

45- Croll TP : ***Enamel microabrasion for removal of superficial discoloration*** *. J Esthe Dent. 1989;1(1)14-20.*

46- Cuy JL, Mann AB, Livi KJ, Teaford MF, Weihs TP. ***Nano indentation mapping of the mechanical properties of human molar tooth enamel****. Arch Oral Biol. 2002;47:281-291.*

-D-

47- Dahi JE , Pallesen U : ***Tooth bleaching – a critical review of the biological aspects*** *. oral bio med . 2003;14(4):292-304 .*

48- David L ***. Color and Human-Computer Interaction . Handbook of Human-Computer Interaction (2)*** *. 1997; 25: 573-615.*

49- Dietschi D, Rossier S, Krejci I. ***In vitro colorimetric evaluation of the efficacy of various bleaching methods and products****. Quintessence In.t2006; 37:515-526.*

50- Dos Santos Medeiros MC, de Lima KC: ***Effectiveness of nightguard vital bleaching with 10% carbamide peroxide - a clinical study****. J Can Dent Assoc 2008 ;74(2) 163-163e.*

51- Driessens FC, Theuns HM, Borggreven JM, van Dijk JW. ***Solubility behaviour of whole human enamel****. Caries Res. 1986;20:103-110.*

*52- D'Souza RN , Chang JY, Wang C, Liu J, Huang Y, Jin C, Yang C, Hai B, Liu F, , McKeehan WL, Wang F****. Fibroblast growth factor signaling is essential for self-renewal of dental epithelial stem cells****.j boil chem 2013 : 4;288(40):28952-61.*

53- *D'Souza RN, Bachman T, Baumgardner KR, Butler WT, Litz M:* ***Characterization of cellular responses involved in reparative dentinogenesis in rat molars.*** *J Dent Res 1995 ;74(2) 702-709.*

54- *Duschner, H. Gotz1, K.M. Kozak2, D.J. White2 .* ***Effects of Peroxide Tooth Bleaching on Enamel and Dentin Ultrastructure*** *, IADR2000;7: 5-8 .*

-E-

55- *Edward J. Swift Jr.a, Harald O. Heymann a, Aldridge D. Wilder Jr.a, Matthew L. Barker b, Robert W. Gerlach.* ***Effects of duration of whitening strip treatment on tooth color: A randomized, placebo-controlled clinical trial****. journal of dentistry. 2009; 37 : 51 –56.*

56- *European Commission. Scientific Committee on Consumer Products .* ***Opinion on hydrogen peroxide in tooth whitening products.*** *SCCP2005 ;844(04): 15.*

-F-

57- *Faraoni JJ, Serra MC.* ***Concentration –dependent effect of bleaching agents on microhardness and roughness of enamel and dentin*** *. AM J Dent 2007;20(1): 31-34.*

58- *Fasanaro TS: Bleaching teeth : history ,* ***chemicals and methods used for common tooth discoloration*** *. J esthet Dent 1992. 4(3)71-78.*

59- *Fondriest J. Shade.* ***matching in restorative dentistry: the science and strategies.*** *Int Jperiodontics Restorative Dent (2003)23:467-479.*

60- *Frysh H , Baker F :* ***Effect of pH on hydrogen peroxide bleaching agents*** *. J Esthet Dent 1995 ; 7(3)130-133 .*

61- *Fugaro JO, Nordahl I, Matis BA, Mjör IA.* ***Pulp reaction to vital bleaching*** *. Oper dentistry 2004 Jul-Aug;29(4):363-8.*

62- *Fugaro OJ, Matis B, Gregory RL, Cochran MA, Mjör I.* ***The dental pulp: inflammatory markers and vital bleaching****. AM J dent 2005 Aug;18(4):229-32.*

63- *Fuss Z, Tagger M :* ***Tubular premeability to calcium hydroxide and to bleaching agents*** *. J Endod 1989 ; 15(8)362-364.*

-G-

64- *G. Kugel, J. Petkevis, S. Gurgan and E. Doherty,* ***Separate whitening effects on enamel and dentin after fourteen days****. Journal of Endodontics, .2007; 33:34–37.*

65- *Gallo JR, Burgess JO, Ripps AH, Bell MJ, Mercante DE, Davidson JM:* ***Evaluation of 30% carbamide peroxide at-home bleaching gels with and without potassium nitrate--a pilot study****. Quintessence Int 2009 ;40(4):e1-e6.*

66- *Gerlach RW, Zhou X.* ***Comparative clinical efficacy of two professional bleaching systems.*** *Compend Contin Educ Dent 2002; 23: 35-41.*

67- *Gerlach RW. Shifting paradigms in whitening:* ***introduction of a novel system for vital tooth bleaching.*** *Compend Contin Educ Dent 2000: 21(Suppl):S4-S9.*

68- *Glickman GN, Frysh H, Baker FL.* ***Adverse response to vital bleaching****. J Endodon 1992;18:351-4.*

69- *Going RF,Mitchen JC :* ***cements for permanent luting*** *;JAM DENT Assoc .1975; 91:107 .*

70- *Goldberg M, Arends J, Jongebloed W, Schuthof J, Septier D* ***Action of urea solutions on human enamel surfaces.*** *Caries Res . 1983;17:106–112 .*

71- *Goldberg M, Arends J, Jongebloed WL, Schuthof J, Septier D, Apap M* ***Action of urea solutions on unerupted and erupted teeth: an investigation on late maturation of human enamel****. Gerodontology . 1984; 3:191–195 .*

72- *Goldberg M, Grootveld M, Lynch E.* ***Undesirable and adverse effects of tooth-whitening products: a review****. Clin Oral Invest 2010;14:1-10.*

73- *Goldstein GR, Schumacher LK :* ***Bleaching – is it safe and effective*** *. Journal of prosthetic dent . 1993 (3): 325-328 .*

74- *Goldstein RE :* ***In – office bleaching : where we came from , where we are today*** *. J AM Dent Association 1997 ; 11-15 .*

75- *Goo DH, Kwon TY, Nam SH, Kim HJ, Kim KH, Kim YJ.* ***The efficiency of 10%carbamide peroxide gel on dental enamel****. Dent Mater J.2004; 23:522-527.*

76- *Greenwall Linda:* ***Bleaching technique in restorative dentistry*** *. 2001 ; 1-48 .*

77- *Gursoy Ulvi Kahraman, Digdem Isin Eren , Ozden Ozel Bektas, Feridun Hurmuzlu, Vildan Bostanci, HakanOzdemir .* ***Effect of external tooth bleaching on dental plaque accumulation and tooth discoloration*** *, Med Oral Patol Or Oral Cir Bucal. 2008 ;13(4): 266-9.*

78- *Gutiérrez , Salazar, Reyes G, LatinAm.* ***Enamel hardness and caries susceptibility in human teeth .*** *2001*

-H-

79- *Hahn CL, Falkler WA Jr, Siegel MA:* ***A study of T and B cells in pulpal pathosis****. J Endod 1989 ;15(1) 20-26.*

80- *Hall DA .* ***Should etching be performed as a part of avital bleaching technique*** *? quintessence international 1991: 40-56.*

81- *Hanks CT, Wataha JC, Parsell RR, Strawn SE, Fat JC.* ***Permeability of biological and synthetic molecules through dentine****. J Oral Rehabil 1994;21: 475- 87.*

*82- Hannig C, Attin T, Wiegand A, Attin R**. Effect of bleaching on restorative materials and restorations—a systematic review**. Dent Mater 2004; 20:852-61.*

*83- Hasson H, Ismail AI, Neiva G. **Home-based chemically-induced whitening of teeth in adults.** Cochrane Database of Systematic Reviews 2006, Issue 4.*

*84- Haymann, Sockwell, Haywood: A**dditional conservative esthetic procedures.** Art & science of operdent 1995;18: 627-687.*

*85- Haywood Van B, Haymann Herald O : N**ightguard vital bleaching** . Quintessence International 1989; 20: 173-176.*

*86- Haywood VB : **Current status and recommendation for dentist – prescribed , at home tooth whitening** . cont esthet resto practice 1999; 3(1) 2-9 .*

*87- Haywood VB, Haymann HO**. Nightguard vital bleaching : how safe is it ?** quintessence 1991; 22(7): 515-523.*

*88- Haywood VB, **History , safety , and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique .** quintessence Int 1992 ; 23(7)471-488 .*

*89- Haywood VB,Haymann HO : **Nightguard vital bleaching : how safe is it ?** quintessence1991; 22(7) 515-523 .*

*90- Haywood VB: **A comparison of at-home and in-office bleaching. Dent Today** 2000 ;19(4) 44-53.*

*91- Haywood. **Tooth whitening . Indications and outcomes of nightguard vital bleaching** .2007;1:1-8.*

*92- HaywoodVB : **Commonly asked quistions about nightguard vital bleaching .** J Indiana Dent Assoc 1993 ; 72 (5) 28-33 .*

*93- Heymann HO, Sockwell CL, Haywood VB : **Additional conservative esthetic procedures : the art & science of operative dentistry** . Mosby 1995; 18 : 627-690 .*

94- Holland GR: ***Morphological features of dentine and pulp related to dentine sensitivity.*** *Arch Oral Biol 1994 ;39 (Suppl) 3S-11S.*

95- Hunsaker Kj, Christensen GJ, Christensen RP: ***Tooth bleaching chemicals-influence on teeth and restoration****. J Dent Res 1990 ;69 : 303[abstract No. 1558].*

-J-

96- Jiang T., X. Ma, Y. Wang, H. Tong, X. Shen and Y. Hu, et al. ***Investigation of the effects of 30% hydrogen peroxide on human tooth enamel by Raman scattering and laser-induced fluorescence.*** *Journal of Biomedical Optics.2008;13: 14-19.*

97- Joiner A, Thakker G, Cooper Y. ***Evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on enamel and dentine microhardness in vitro****. J Dent. 2004; 32 (1) :27-34.*

*98- Joiner A .****The bleaching of teeth: a review of the literature****.J Dent 2006; 34:412–419.*

99- Jorgensen MG , Carroll WB : ***Inceidence of tooth sensitivity after home whitening treatment*** *.J AM Dent Assoc 2002 ; 133(8) 1076-1083.*

100- Josselin de Jong E, Sundstorm F, Westerling H, Tranaeuss S, Ten Bosch JJ, Angar-Mansson B. ***A new method for in vivo quantification of changes in initial enamel caries with laser fluorescence****. Caries Res 1995;29:2-7.*

101- Justino LM, Tames DR. ***In vitro effects of bleaching with carbamide peroxide on human enamel*** *. oper dent 2004; 29(2): 219-225.*

-K-

102- Kadam, M Ganachari, B Mahendra Kumar, S Gurunath. ***Drug Induced Tooth Discolouration. The Internet Journal of Dental Science****. 2008 ;7 (2):13-25.*

103- Kala vani , Venkanteshwara Rao . ***Enamel demineralization*** *.the orthodontic cyber journal 2011;22(4):14-37.*

*104- Kelleher M :****Dental bleaching – essential of dental practice*** *.2008; 1-13.*

105- Kihn PW, Barnes DM, Romberg E, Peterson K. A ***clinical evaluation of 10 percent vs. 15 percent carbamide peroxide tooth-whitening agents****. J Am Dent Assoc 2000;131(10):1478-84.*

106- *Kina JF, Huck C, Riehl H, Martinez TC, Sacono NT, Ribeiro APD, Costa CAS.* ***Response of human pulps after professionally applied vital tooth bleaching. International Endodontic Journal 2010; (43): 572–580***

.

107- Kugel G, Aboushala A, Zhou X, Gerlach RW. ***Daily use of whitening strips on tetracycline-stained teeth: comparative results after 2 months****. Compend Contin Educ Dent 2002; 23:29-34.*

108- Kugel G, Kastali S. ***Tooth-whitening efficacy and safety: a randomized and controlled clinical trial****. Compend Contin Educ Dent Suppl 2000;(29):S16-21.*

-L-

109- L. Markovic, K. Fotouhi, H. Lorenz, R.A. Jordan, P. Gaengler and S. Zimmer, ***Effects of bleaching agents on human enamel light reflectance****. Operative Dentistry. 2010; 35: 405–411.*

*110- L.Tong , M.Pang, N.Mork .**The Effects of Etching, Micro-abrasion, and Bleaching on Surface Enamel** J DENT RES January 1993; 72: 67-71.*

*111- Lagerlöf F. **Effect of flow rate and pH on calcium phosphate saturation in human parotid saliva.** Caries Res .1983;17:403-411.*

*112- Lai SC , Tay FR , Cheung GS , Mak YF : **Reversal of compromised bonding in bleached enamel** . J Dental restor. 2002;81(7)475 - 481.*

*113- Lee KH, Kim HI, Kim KH, Kwon YH. **Mineral loss from bovine enamel by a 30% hydrogen peroxide solution.** J Oral Rehabil 2006;33:229-233.*

*114- Leonard RH Jr, Bentley C, Eable JC, Garland GE, Knight MC, Phillips C. **Nightguard vital bleaching: a long-term study on efficacy, shade retention, side effects, and patients' perceptions**. J Esthet Restor Dent 2001; 13:357-369*

*115- Leonard RH Jr, Garland GE, Eagle JC, Caplan DJ. **Safety issues when using a 16% carbamide peroxide whitening solution. J esth resto dentistry** 2002;14(6):358-67.*

*116- Leonard RH Jr, Smith LR, Garland GE, Caplan DJ. **Desensitizing agent efficacy during whitening in an at-risk population Jesthitic restorative dentistry** 2004;16(1):49-55*

.

*117- Leonard RH Jr, Smith LR, Garland GE, Tiwana KK, Zaidel LA, Pugh G Jr, Lin NC.**Evaluation of side effects and patients' perceptions during tooth bleaching. J** esth resto dentist 2007;19(6):355-64; discussion 365-6.*

*118- Leonard RH, Haywood VB, Phillips C. **Risk factors for developing tooth sensitivity and gingival irritation associated with nightguard vital bleaching.** Quintessence Int 1997; 28:527-534.*

119- Leonard RH. ***Nightguard vital bleaching dark stains and long term results.*** *Compend contin education dental supp 2000; (28) : 18-27.*

120- Liu Hwa-Yen, Jiunn-Hsing Chao, Chun-Yu Chuang, Hung-Lin Chiu, Chung-Wei Yang, Yuh-Chang Sun . ***Study of P, Ca, Sr, Ba and Pb Levels in Enamel and Dentine of Human Third Molars for Environmental and Archaeological Research.*** *2013;3(2): 12-22.*

121- Lopes GC , Bonissoni l . ***Effects of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel*** *. Iesthet rostor Dent 2002; 14: 24-30 .*

122- Luk K , Tam L, Hubert M : ***Effect of light energy on peroxide toothbbleaching*** *. J AM Dent assoc 2004 ; 135(2)194-201 .*

-M-

123- M. Ferrari, S. Patroni and P. Balleri, ***Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers****. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry.1992;12: 407–413.*

124- Maria del Pilar Gutiérrez-SalazarI, II; Jorge Reyes-GasgaI. Microhardness and chemical composition of human tooth. Mat. Res. 2003;6(.3)

125- Markovic L, Jordan RA, Lakota N, Gaengler P: ***Micromorphology of enamel surface after vital tooth bleaching****. J Endod 2007 ;33(5) 607-610.*

*126- Matis BA , Gaiao U,Blackman D,Eckert G****: In vivo degradation of bleaching gel used in whitening teeth .*** *J Am Dent assoc 1999 ; 130(2)227-235 .*

127- Matis BA, Cochran MA, Eckert G, Carlson TJ. ***The efficacy and safety of a 10% carbamide peroxide bleaching gel.*** *Quintessence Int 1998; 29(9):555-63.*

128- Matis BA, Cochran MA, Wang G, Eckert GJ. ***A clinical evaluation of two in-office bleaching regimens with and without tray bleaching****. Oper Dent 2009; 34:142-9.*

129- Matis BA. ***Bleaching agents*** *. J AM Dent Assoc.2004; 135(5): 556-560 .*

130- Mccaslin AJ, Haywood VB, Russel CM. ***Assesing dentin colour changes from nightguard vital bleaching*** *. J AM Dent Assoc .1999; 130(10): 1485-1490 .*

131- Miake Y, Shimoda S, Fukae M, Aoba T. ***Epitaxial overgrowth of apatite crystals on the thin-ribbon precursor at early stages of porcine enamel mineralization****. Calcif Tissue Int1993 ; 53:249-256.*

132- Mokhlis GR , Matis BA , Cochran MA . ***Aclinical evaluation of carbamide peroxide and hydrogen peroxide whitening agents during daytime use*** *. Horizontal AM Dent assoc 2000 ; 31 : 50-77.*

133- Moritz A, et al. ***Oral laser application****. Quintessence publishing 2006; 49-50.*

*134- Munro IC, Williams GA, Heymann HO, Kroes R****. Use of hydrogen peroxide-based tooth whitening products and the relationship to oral cancer****. J Esthet and Rest Dent 2006; 18:119-125.*

-N-

135- Nathanson D: ***Vital tooth bleaching: sensitivity and pulpal considerations****. J Am Dent Assoc 1997 ;128 Suppl:41S-44S.*

136- Nathoo SA : ***The chemistry and mechanisms of extrinsic and instrinsic discolouration****. 2006 .128;6-10.*

137- Nathoo SA ; Gaffar A ***: Studies on dental stains induced by antibacterial agents and rational approaches for bleaching dental stains*** *. AdvDent Res 1995;9:462-470 .*

*138- Nutting EB, Poe GS. A **new combination for bleaching teeth**. Journal of South California Dental Association 1963;31:289–91.*

-O-

*139- **Oitu U, Gurgan S. Effects of three concentrations of carbamide peroxide on the structure of enamel**. j oral rehabil .2000;27 (4): 332-340.*

*140- Okiji T, Kawashima N, Kosaka T, Matsumoto A, Kobayashi C, Suda H: **An immunohistochemical study of the distribution of immunocompetent cells, especially macrophages and Ia antigen-expressing cells of heterogeneous populations, in normal rat molar pulp**. J Dent Res 1992 ;71(5) 1196-1202.*

*141- Ontiveros . Joe C, Rade D. Paravina. **Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light** . j ournal of dentistry 2009 ; 37:840-847.*

-P-

*142- P.E. Murray, H.R. Stanley, J.B. Matthews, A.J. Sloan and A.J. Smith, **Age-related odontometric changes of human teeth.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology & Endodontics, .2002; 93 : 474–482.*

*143- Paravina RD, Powers JM. **Esthetic color training in dentistry**.1st ed. St. Louis, MO: Elsevier Mosby; 2004.*

*144- Patel A, Louca C, Millar BJ: **An in vitro comparison of tooth whitening techniques on natural tooth colour**.Br Dent J 2008 10;204(9):E15.*

*145- Petra Hahn, Nina Schondelmaier, Martin Wolkewitz, Markus Jörg Altenburger, Olga Polydorou . **Efficacy of tooth bleaching with and without light activation and its effect on the pulp temperature: an in vitro study. Dentistry** journal .germany odontology 2012: 63-64.*

146- *Potocnik I, Kosec L, Gaspersic D.* ***Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content.*** *J Endod .2000;28:203-206 .*

-R-

147- *Reitznerova E, Amarasiriwardena D, Kopcakova M, Barnes R.* ***Determination of some trace elements in human tooth enamel. Fresenius****. J Anal Chem 2000 ; 3(67):748-754.*

148- *Ritter AV, Leonard RH, St. Georges AJ, Caplan DJ, Haywood VB.* ***Safety and stability of nightguard vital bleaching: 9-12 years post-treatment****. J Esthet Restor Dent 2002; 14275-285.*

149- *Rodrigues JA, Oliveira GPF, Amaral CMI.* ***Effect of thickener agents on dental enamel microhardness submitted to at-home bleaching****. Braz Oral Res. 2007;21:170-172.*

150- *Rodriguis, Marchi, Heymann.****Microhardness evaluation of in situ vital bleaching of human dental enamel using a novel study design*** *. dental materials 2005 ;21(11):1059-1067.*

151- *Rosenstiel SF, Gegauff AG, Johnston WM.****Randomized clinical trial of the efficacy and safety of a home bleaching procedure****. 1996;27(6):413-24.*

152- *Rosenstiel,Land,Fujimoto:* ***Contemporary fixed prosthodontics*** *2006;23:709-717.*

-S-

153- *Sa Y1, Chen D, Liu Y, Wen W, Xu M, Jiang T, Wang Y.* ***Effects of two in-office bleaching agents with different pH values on enamel surface structure and color: an in situ vs. in vitro study****. jdent .2012;40 (1):e26-34.*

154- *Sakurai K, Okiji T, Suda H:* ***Co-increase of nerve fibers and HLA-DR- and/or factor-XIIIa-expressing dendritic cells in dentinal caries-affected regions***

of the human dental pulp: an immunohistochemical study. *J Dent Res 1999 ;78(10) 1596-1608.*

155- *Schulte JR, Morrissette DB, Gasior EJ, Czajewski MV.* ***The effects of bleaching application time on the dental pulp***. *J Am Dent Assoc 1994;125:1330-5.*

156- *Segura A , Donly KJ ,Wefel JS :* ***The effects of microabrasion on demineralization inhibition of enamel surface*** *. Quintessence Int 1997;(7):6-463.*

157- *Sicher:* ***Orbans oral histology and embryolo****gy, 1996: 1-57.*

158- *Simone Deliberi, N. Bardwell , M.S. Alkaterini .* ***Clinical evaluation of a combined in-office and take-home bleaching system*** *, JADA . 2004; 135 : 628-634 .*

159- *Spalding M, Taveira :* ***Scanning electron microscopy study of dental enamel surface exposed to 35% hydrogen peroxide*** *. j esthet 2003 ; 15: 154-165 .*

160- *Stephen j Chu, Richard D, Rade D .* ***Dental color matching instruments and systems.*** *Review of clinical and research aspects . 2010;38(2):2-12.*

161- ***Stevenson a, Richard Ibbetson .The effect of the substructure on the colour of samples/restorations veneered with ceramic***. *Journal of dentistry .2010 ; 38 : 361-368 .*

162- *Stindt Di , Quenette L ,****An overview of gly- oxide liquid in control prevention of dental disease*** *. compend contin educ Dent 1989 ;10:514-520.*

163- *SttemibriniL, Gults J, Scherer W:* ***Atechnique for nonvital teeth (inside-outside bleaching .*** *J AmDent Assoc. 1997;128(9)1283-1285.*

164- *Sturdevant CM:* ***Art and Science of operative dentistry***. *Mosby,year book 5th edition 2006 ; 500-502.*

165- Sulieman. M, Addy .M, Rees J.S ***. Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching ,*** *Journal of Dentistry .2003; 31 : 415–422.*

-T-

166- Tam L. ***Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products****. J Can Dent Assoc 1999a ; 65:201-205.*

167- Tam L. ***The safety of home bleaching techniques****. J Can Dent Assoc 1999b; 65:453-455.*

168- Tam L.E. Noroozi. ***Effects of Direct and Indirect Bleach on Dentin Fracture Toughness.*** *J dental research .2007 .*

169- Tarn L : ***Clinical trial of three 10% carbamide peroxide bleaching products .*** *J Can Dent Assoc 1999; 65(4)201-205 .*

170- Tezel OS, Ozata F, Dalgar ZO. ***Effect of bleaching agents on calcium loss from the enamel surface*** *. Quintessence Int 2007; 38(4): 339-347.*

171- Theodore M, Roberson, Harald O. Heymann, Edward J. Swift . ***Art and science of operative dentistr****y .2006;(2): 17-25.*

172- Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Chernecky R, Adibfar A: ***Scanning electron microscopy observations on the penetration and structure on the resin tags in bleached and unbleached bovine enamel****. J Endodont 1991 ;17(2) 72-75.*

173- Tong LSM, Pang M,King NM : The effects of Etching , ***microabrasion, and bleaching on surface enamel*** *1993. J Dent . 72; 1:67-71.*

174- Torabinejad M, Walton R: ***Endodontics principles and practice*** *.4th edition, Saunders Elsevier :China 2009; 9-13.*

-U-

175- *Unlu N, Ermis R, Sener S, Kucukuilmoz E and Cetin A.* ***An in vitro comparison of different diagnostic methods in detection of residual dentinal caries****. International journal of dentistry. 2010; 3: 23-29.*

176- *Unlu N, Ozer F.* ***Effect of home bleaching agents on the microhardness of human enamel and dentin****. J Oral Rehabil 2004 ; 31(1): 57-61.*

-V-

177- *Van Houtel .****Bacterialadhernce in the mouth*** *. review in journal of infectious disease .1983;5:59-69.*

178- *Vieira G.F., Y. Arakaki and T.M. Caneppele,* ***Spectrophotometric assessment of the effects of 10% carbamide peroxide on enamel translucency****. Brazilian Oral Research.2008;22: 90–95.*

-W-

179- *Wang xiaunji. Bärbel Kahl-Nieke, Arndt Klocke, Ulrich Bismayer.* ***Structural aspects of bleaching and fluorid application on dental enamel*** *. hamburg university 2008 .*

180- *Wataha JC, Hanks CT, Strawn SE, Fat JC.* ***Cytotoxicity of components of resins and other dental restorative materials****. J Oral Rehabil 1994;21:453-62.*

181- *Wiegand A , Drebenstedt S, Roos M, Magalhaes and Attin. T.* ***12-Month color stability of enamel, dentine, and enamel–dentine samples after bleaching****. Clinical Oral Investigations.2008; 12: 303–310.*

182- *Wright EP.* ***Bleaching of discolored dentine practically considered****. International Dental Journal 1890;11:70–4.*

-X-

183- *Xiao M , Jiang T, Sun L, Wang Z, Zhou Y, Wang Y.* ***Effects of tooth bleaching on the color and translucency properties of enamel. .*** *American Journal of Dentistry 2009;22(6):324-328.*

184- *Xiao Ma, Li R, Sa Y, Liang S, Sun L, Jiang T, Wang Y.* ***Separate contribution of enamel and dentine to overall tooth colour change in tooth bleaching****. J dental. 2011 ;39(11):739-745.*

-Y-

185- *Yan fang Ren.* ***Orange juice worse for teeth than bleaching*** *. Journal of Dentistry. 2009; 37(6): 424-431.*

-Z-.

186- *Zaragoza VMT:* ***Bleaching of vital teeth technique*** *. 1984; 9: 5-35.*

187- *Zhang C , Wang X , Toko T :* ***Effects of laser irradiation , diod laser, and LED on tooth bleaching*** *: acomperative study .2007 ;25(2)91-95.*

المراجع العربية

1- أ . د. هواش ، ف . (1992) : علم النسج والجنين : الباب الثاني . منشورات جامعة دمشق ص 96 – 124.

2- أ . د. ديوب ، ف (2000) مداواة الأسنان اللُبية: الجزء الأول ، جامعة دمشق ص 23-27 .

3- أ. د. البني. ص، أ. د. ركاب. م س(1998). مداواة الأسنان اللُبية (الجزء النظري: علوم أساسية – البحث عن المعرفة). منشورات جامعة البعث، كلية طب الأسنان، ، ص: 1-8.

4- غصن ، عماد . (2009) ردّ فعل النسيج اللُبي تجاه بعض المواد المستخدمة في تبييض الأسنان الحيّة . رسالة ماجستير ، جامعة دمشق

الخلاصة

Summary

\

Summary

***objective**: teeth whitening is one of the most important dental cosmetic procedure required by many patients to get more bright teeth and beautiful smile . many materials with several concentrations have been introduced for this purpose , and views differs about the best and safest bleaching materials. Therefore , we aimed in our research to study the bleaching materials efficiency and safety on the hard tissue and pulp tissue (in vivo study) , in addition to identify the most affected tissue by dental bleaching procedures (in vitro study).*

Materials and methods :

***In vivo study** : The sample consisted of 240 front upper and lower teeth for 20 patients divided into 4 groups (group HP7.5%, group CP22%, group CP45% + CP22%, group CP45%) teeth color was measured using a VITA compact apparatus before bleaching and after 14 days to the study of the effectiveness of each material , another measurement was taken after 12 months to study color relapse , and evaluate the best bleaching material. Teeth sensitivity also was recorded depending on patient complaint.*

***In vitro study** :the sample consisted of 150 dental pieces taken from 30 crowns of upper third molar , distributed into 5 groups (30 enamel dentin pieces, 30 control enamel pieces ,30 bleached enamel pieces , 30 control*

dentinl pieces , 30 bleached dentin pieces.) bleaching material was HP 40% . dental pieces color & enamel translucency was measured using vita compact apparatus .

Histological study : The sample consisted of 35 intact premolars , ready for orthodontic extractions , taken from patients aged 12-19 years , premolars were distributed into 5 groups (7 control , 7 extracted after 24 hours of cp45%application, 7 extracted after 24 hours of HP40%application, 7extrcted after a week of CP45%application, 7 extracted after a week of HP40%application). histological study was conducted to determine bleaching effect on the dental pulp .

In vivo ionic study : the sample consisted of 40 packets of enamel powder taken from 20 crown of extracted premolars kept in distilled water immediately after extraction , premolars distributed into two groups (HP40% group , CP45% group) each premolar was divided into two halves , one half gives the control powder and the other half gives the bleached powder according to the studied groups enamel ca+ and sr+ ions were studied using XRF device.

Results: *Data were subjected to statistical analysis , with the value of the significance level ($P \leq 0.05$), and the results showed the following*

• clinical study :

- the effectiveness : The results showed statistically significant differences between studied materials . HP7.5% was the most effective

material , whereas CP 22% was the least effective material .also, The application of CP45% only was effective than its participation with CP22%. With No significant differences between materials

- the relapse : relapse was most noticeable in CP45% group while the CP22% group showed the least relapse .

- Sensitivity: CP22% group showed less sensitivity , while the group of participation CP45% with CP22% showed most sensitivity with significant differences between the materials studied. teeth –sensitivity Ratio was during the bleaching for all bleach 35% and decreased to 3% after 12 months .

- calcification : all groups showed improvement in enamel calcification after 14 days of bleach except HP7.5% group , which led to a decrease in calcification .

- When comparing the upper and lower jaws , lower teeth showed more effectiveness, more relapse , more sensitivity than upper jaw

*• **in vitro color study** : both enamel and dentin has a role in the overall color change of tooth , results also showed increasing enamel translucency after bleaching .*

*• **in vitro ionic study**: the differences were not statistically significant between the two materials HP40% and cp45% with no effect on ca+ and sr+ enamel ions.*

• ***Histological study*** *: the differences were not statistically significant between the two materials HP40% and CP45% , and all the effects were reversible , varied between simple and medium congestion .*

Conclusions : *We conclude within the limits of this study , that the most effective material showed most relapse in color . in addition hp products showed more sensitivity than hp products .*

Both enamel and dentine has a role in whole tooth color

One application of high concentration of cp and hp causes reversible pulp irritation .

One application of high concentration of cp and hp doesn't affect dental enamel ca+&sr+ ions .

Keywords : HP, CP, effectiveness , relapse, calcification , sensitivity .

Ministry of Higher Education

Damascus University

Faculty of dentistry

Department of operative dentistry

Evaluation of color relapse and teeth sensitivity after using different concentrations of teeth bleaching materials

(clinical histological study)

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Ph.D. Degree in operative esthetic dentistry

by

MD : R.M. AL ZOAABI

Supervisors

Professor : M.S.REKAB *assistant Professor: SH.BARAKAT*

2014