

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**TÍTULO:
COMPARACIÓN DE DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN
EL SELLADO DEL TERCIO APICAL**

**AUTOR (A):
TINOCO SERRANO EDGAR GUSTAVO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
ODONTÓLOGO**

**TUTOR:
CHAVEZ REGATO JENNY ALEXANDRA**

**Guayaquil, Ecuador
2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Edgar Gustavo Tinoco Serrano**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Odontólogo**.

TUTOR (A)

Jenny Alexandra Chavez Regato

REVISOR(ES)

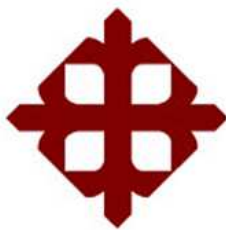
(Nombres, apellidos)

(Nombres, apellidos)

DIRECTOR DE LA CARRERA

Juan Carlos Gallardo

Guayaquil, a los 29 del mes de Agosto del año 2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Edgar Gustavo Tinoco Serrano

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación **Comparación de dos tipos de cementos obturadores en el sellado de tercio apical** previa a la obtención del Título de **Odontólogo**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 29 del mes de Agosto del año 2014

EL AUTOR (A)

Edgar Gustavo Tinoco Serrano



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Edgar Gustavo Tinoco Serrano

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Comparación de dos tipos de cementos obturadores en el sellado del tercio apical**), cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 29 del mes de Agosto del año 2014

EL (LA) AUTOR(A):

Edgar Gustavo Tinoco Serrano

AGRADECIMIENTO

Después de estos años en la Universidad me gustaría agradecer más que a nadie a mis padres, que gracias a todo lo que me han dado y enseñado he podido completar con esta etapa de la vida, a mis hermanas y todas las personas que estuvieron apoyándome en todo momento durante esta carrera. Además agradecer a la Universidad y a todos los profesores que sin egoísmo y de todo corazón nos enseñaron lo que ahora será nuestra profesión.

Edgar Gustavo Tinoco Serrano

DEDICATORIA

Quisiera dedicar este trabajo a mis padres, hermanas, familia y amigos que son pilares fundamentales en mi vida, que siempre me enseñaron el camino correcto y ético, a la persona que estuvo junto a mí en este trabajo que en cada ocasión me apoyaba y me daba ánimos para trabajar de la mejor manera Camila Recalde, y a mi tutora Dra. Jenny Chavez que siempre estuvo ahí para apoyarme, ayudarme y corregir cualquier error.

Edgar Gustavo Tinoco Serrano

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN
(Se colocan los espacios necesarios)

(NOMBRES Y APELLIDOS)
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

(NOMBRES Y APELLIDOS)
PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

CALIFICACIÓN

**Jenny Alexandra Chavez Regato
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR**

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	vii
CALIFICACIÓN	viii
INDICE GENERAL	ix
INDICE DE FIGURAS	xii
INDICE DE TABLAS	xiii
INDICE DE GRÁFICOS	xiv
INDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT	xvii
1. Introducción	1
1.1 Problema de investigación	1
1.2 Preguntas de investigación	1
1.3 Justificación	2
1.4 Viabilidad de la investigación	2
1.5 Objetivos	2
1.5.1 Objetivo general	2
1.5.2 Objetivos específicos	2
1.6 Hipótesis	3
1.7 Variables	3
1.7.1 Variables dependientes	3
1.7.2 Variable independiente	3
2. Marco teórico	4
2.1 Comparación de dos tipos de cemento obturador en el Sellado del tercio apical	4
2.2 Historia	4
2.3 Propiedades del cemento obturador ideal	5
2.3.1 Adhesión	6
2.3.2 Radiopacidad	7
2.3.3 Mezcla	8
2.3.4 Fraguado	9
2.3.5 Pigmentación dentaria	9
2.3.6 Bacteriostático	9

2.3.7	Insoluble en líquidos bucales	10
2.3.8	Tolerado por tejidos periapicales	10
2.3.9	Solvente	11
2.3.10	Mutagénico y carcinogénico	11
2.4	Importancia del uso de los cementos obturadores	11
2.5	Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®	11
2.6	Cemento a base de resina TopSeal®	13
2.7	Factores que inciden en la calidad de sellado	15
2.7.1	Cemento a base de hidróxido de calcio: Sealapex®	16
2.7.2	Cemento a base de resina: TopSeal®	17
3.	Materiales y métodos	19
3.1	Materiales	19
3.1.1	Lugar de investigación	19
3.1.2	Periodo de investigación	19
3.1.3	Recursos empleados	19
3.1.3.1	Recursos humanos	19
3.1.3.2	Recursos físicos	19
3.1.4	Universo	20
3.1.5	Muestra	20
3.1.6	Criterios de inclusión	20
3.1.7	Criterios de exclusión	20
3.1.8	Criterios de eliminación	20
3.2	Métodos	20
3.2.1	Tipo de estudio	21
3.2.2	Diseño de investigación	21
3.2.2.1	Procedimientos	21
3.2.2.2	Análisis estadístico	22
4.	Resultados	23
4.1	Resultados de filtración apical	23
4.1.1	Cemento a base de hidróxido de calcio comparado a grupo control a los 10 días	23
4.1.2	Cemento a base de resina comparado a grupo control a los 10 días	23
4.1.3	Cemento a base de resina comparado a cemento a base de hidróxido de calcio a los 10 días	24
4.1.4	Cemento a base de hidróxido de calcio comparado a grupo control a los 20 días	25
4.1.5	Cemento a base de resina comparado a grupo control a los 20 días	25
4.1.6	Cemento a base de resina comparado a cemento a base de hidróxido de calcio a los 20 días	26

4.1.7 Cemento a base de hidróxido de calcio comparado a grupo control a los 30 días	27
4.1.8 Cemento a base de resina comparado a grupo control a los 30 días	27
4.1.9 Cemento a base de resina comparado a cemento a base de hidróxido de calcio a los 30 días	28
4.2 Resultados de adhesividad	29
4.3 Resultados de tiempo de fraguado	30
5. Conclusiones y recomendaciones	32
5.1 Conclusiones	32
5.2 Recomendaciones	33
6. Bibliografía	34
7. Anexos	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Louis Grossman	5
Figura 2. Imagen de cemento en endodoncia	6
Figura 3. Radiografía de obturación de la pieza #36 con TopSeal®	7
Figura 4. Radiografía de obturación de la pieza #36 con Sealapex®	7
Figura 5. Cemento TopSeal® previo a su mezcla	8
Figura 6. Cemento Sealapex® previo a su mezcla	8
Figura 7. Pieza dentaria #21 pigmentada post tratamiento endodóntico	9
Figura 8. Fibroblastos sin exposición	10
Figura 9. Fibroblastos luego de endodoncia con TopSeal®	10
Figura 10. Fibroblastos luego de endodoncia con Sealapex®	10
Figura 11. Sealapex® en su presentación comercial	12
Figura 12. TopSeal® en su presentación comercial	13
Figura 13. Corte horizontal de obturación con TopSeal® 10x	15
Figura 14. Corte horizontal de obtuación con Sealapex® 10x	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) Vs grupo control a los 10 días	23
Tabla 2. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs grupo control a los 10 días	23
Tabla 3. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 10 días	24
Tabla 4. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) Vs grupo control a los 20 días	25
Tabla 5. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs grupo control a los 20 días	25
Tabla 6. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 20 días	26
Tabla 7. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) Vs grupo control a los 30 días	27
Tabla 8. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs grupo Control a los 30 días	28
Tabla 9. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 30 días	29
Tabla 10. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) en adhesividad	30
Tabla 11. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) en tiempo de fraguado	31

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1. Cemento a base de resina TopSeal® vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 10 días	23
Grafico 2. Cemento a base de resina TopSeal® vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 20 días	26
Grafico 3. Cemento a base de resina TopSeal® vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 30 días	28
Grafico 4. Adhesividad del cemento a base de resina TopSeal®	29
Grafico 5. Adhesividad del cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®	29
Grafico 6. Cemento a base de resina TopSeal® vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® en tiempo de fraguado	30

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Protocolo de preparación	37
Anexo 2. Cortes obturados con TopSeal® observados en microscopio	43
Anexo 3. Cortes obturados con Sealaex® observados en microscopio	46

RESUMEN

Problema: Un paso fundamental en el tratamiento de conductos radiculares es la obturación, siendo uno de sus objetivos el correcto sellado apical, siendo un factor determinante para el correcto sellado apical el cemento a utilizarse.

Objetivo: Comparar la efectividad del cemento a base de hidróxido de calcio y el cemento a base de resina en el sellado apical. **Materiales y métodos:**

Se realizó un estudio In-Vitro de carácter comparativo en 62 premolares inferiores estandarizados a 13mm, se obturó 30 con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®, 30 con cemento a base de resina TopSeal® 2 fueron utilizados como grupo control; luego se realizó dos cortes horizontales con un disco de diamante de grano fino a los 10, 20 y 30 días de exposición a la tinta azul de metileno y se procedió a observar en microscopio óptico en aumento 10x y posteriormente se tomó fotografías de cada corte para analizar la filtración apical y la adhesividad. Para determinar tiempo de fraguado se mezcló cantidades iguales de cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® y cemento a base de resina TopSeal® en dos recipientes de 9mm de profundidad y cada hora durante 72 horas se midió su profundidad con una sonda periodontal. **Resultados:** En filtración apical a los 10 días no se pudo observar una diferencia estadística significativa ($P=0.060$) entre obturar con cemento a base de resina TopSeal® y cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®, a los 20 días el sellado apical demostró ser mucho más efectivo al momento de oburar con TopSeal® que si se obtura con Sealapex® ($P=0$) al igual que a los 30 días donde también se encontró una diferencia significativa en cuanto a filtración apical ya que TopSeal® demostró ser más efectivo que Sealapex® ($P=0.031$). En cuanto a adhesividad TopSeal® demostró ser mucho más adhesivo que Sealapex® ($P=0.0005$). En tiempo de fraguado el cemento a base de resina TopSeal® fue disminuyendo su profundidad de medida con cada hora, hasta llegar a 0mm a las 7 horas, Sealapex® mantuvo su medida en 9mm hasta las 72 horas, por lo que se puede decir que no fraguó. **Conclusión:** El cemento a base de resina TopSeal® ha demostrado ser más efectivo que el cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® evitando la filtración apical, demostrando mayor adhesividad y mejor tiempo de fraguado.

Palabras Claves: TopSeal, Sealapex, Cemento, Obturación, Filtración apical, Adhesividad, Fraguado.

ABSTRACT

Background: One of the most important parts of the endodontic treatment is the obturation, being one of the main objectives the correct apical sealing, to achieve this we have to pay much of attention to the obturation cement that we are using. **Objective:** To compare the effectiveness in the apical sealing of the calcium hydroxide based cement and the resin based cement. **Materials and methods:** An in-vitro study was made in 62 inferior human premolars, standardized to 13mm. 30 received a obturation with calcium hydroxide based cement Sealapex®, 30 received a obturation with resin based cement TopSeal®, and 2 were used as control group. After 10, 20 and 30 days 2 horizontal cuts were made; each cut was watched in an optical microscope and photographed to analyze apical filtration and adhesion. For the setting time the two cements were put in 9mm depth recipients and every hour for 72 hours depth was measured with a periodontal probe. **Results:** In apical filtration after 10 days of exposure to blue methylene ink there was no statistically significant difference between resin based cement and calcium hydroxide cement ($P=0.060$), after 20 days of exposure we found resin based cement more effective in apical sealing than calcium hydroxide based cement ($P=0$), after 30 days the result was the same, resin based cement was more effective in apical sealing than calcium hydroxide based cement ($P=0.031$). In adhesion resin based cement was more effective than calcium hydroxide based cement ($P=0.0005$). In setting time resin based cement took a total of 7 hours to be fully set while calcium hydroxide based cement was never fully set in the 72 hours control. **Conclusion:** Resin based cement TopSeal® was more effective than calcium hydroxide cement Sealapex® in apical sealing, adhesion and setting time.

Keywords: TopSeal, Sealapex, Cement, Obturation, Apical filtration, Adhesion, Setting.

Comparación de dos tipos de cemento obturador en el sellado del tercio apical

1. Introducción:

Un paso clave al momento de realizar una endodoncia es la obturación, la cual debe cerrar la salida hacia la cavidad oral y el periodonto que se encuentra en el ápice, para esto debe ser tridimensional, estar bien compactada y adaptada a las paredes del conducto, y evitar filtraciones.¹

Al momento de obturar el material de elección es la gutapercha, la cual siempre debe estar acompañada de un cemento, ya que esta por si sola no posee las características necesarias para el sellado tridimensional de conductos radiculares.² El cemento cumple con la función de ocupar los espacios a los que no llega la gutapercha, además de su efecto antimicrobiano y lubricante.¹

Es conocido actualmente que el fracaso endodóntico es multifactorial, pero el cemento obturador es una pieza clave al momento de realizar nuestro tratamiento de conductos ya que la filtración apical y la contaminación por bacterias son de las principales causas que evitan el éxito de este tratamiento.³

A lo largo de los años se ha comprobado que es muy difícil conseguir un sellado apical perfecto, a pesar de esto el éxito de la endodoncia va desde 80 al 95% de los casos, sin embargo el 60% de los casos que fracasan son debido a una obturación incompleta y a la filtración apical.^{2,3}

1.1 Problema de investigación:

El tratamiento de conductos de las piezas dentarias cumplen su proceso en la etapa de sellado apical siendo uno de sus factores el material a usarse el cual incide en la calidad del tratamiento endodóntico, lo que nos lleva a la siguiente pregunta: ¿cuál es la efectividad del cemento a base de hidróxido de calcio y del cemento a base de resina en base al grado de filtración?

1.2 Preguntas de investigación:

¿En cuánto tiempo se genera el fraguado de cemento a base de hidróxido de calcio y del cemento a base de resina?

¿Tiene adhesividad el cemento a base de resina y el cemento a base de hidróxido de calcio?

¿En cuánto tiempo filtra una obturación realizada con cemento a base de hidróxido de calcio y con cemento a base de resina?

1.3 Justificación:

Al momento de realizar el tratamiento de conductos no tomamos en cuenta la importancia del cemento obturador, y no conocemos el sellado que este nos puede proporcionar, para en un futuro no equivocarnos al momento de escoger y usar los materiales más adecuados para el tratamiento endodóntico por esto la importancia de realizar un estudio en el que podamos medir de manera sencilla y concreta el sellado y por ende la filtración que obtenemos con cada tipo de cemento obturador que usamos.

1.4 Viabilidad de la investigación:

Esta investigación es viable porque existen todos los medios necesarios para realizarla, como computadoras con el software necesario (Word, Excel, internet), bibliografía sustentada en artículos científicos, biblioteca virtual de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, libros. Contamos con premolares extraídos, limas endodónticas, hipoclorito de sodio, conos de papel, conos de gutapercha, cementos obturadores, etc.

1.5 Objetivos:

1.5.1 Objetivo general:

Comparar la efectividad del cemento a base de hidróxido de calcio y el cemento a base de resina en el sellado apical.

1.5.2 Objetivos específicos:

Establecer el tiempo de fraguado del cemento a base de hidróxido de calcio y del cemento a base de resina

Determinar la adhesividad de cemento a base de resina y del cemento a base de hidróxido de calcio

Determinar en cuánto tiempo filtra una obturación realizada con cemento a base de hidróxido de calcio y con cemento a base de resina

1.6 Hipótesis

El cemento obturador a base de hidróxido de calcio Sealapex® es menos efectivo que el cemento a base de resina TopSeal® en el sellado apical.

1.7 Variables:

1.7.1 Variables dependientes:

Adhesividad: Se considera adhesividad como la correcta unión del cemento a las paredes del conducto radicular y entre la gutapercha, sin que existan espacios.

Tiempo de fraguado: Se define como el tiempo que tarda el cemento en endurecer de manera total.

Tiempo de filtración: Se considera tiempo de filtración el tiempo que tarda en producirse la filtración apical según el cemento que se use.

1.7.2 Variable independiente:

Tipo de cemento: Se considera variable independiente el tipo de cemento que se use en cada obturación, cemento a base de hidróxido de calcio y cemento a base de resina.

2. Marco Teórico

2.1 COMPARACIÓN DE DOS TIPOS DE CEMENTO OBTURADOR EN EL SELLADO DEL TERCIO APICAL

Los cementos obturadores son materiales en estado plástico, que cumplen con la función de sellar el espacio entre el material obturador y la pared dentinaria, además irregularidades y conductos accesorios.¹

El uso de cemento obturadores es clave en el éxito del tratamiento de conductos radiculares, ya que estos no solo van a proporcionar un correcto sellado apical, sino que también van a ayudar a rellenar cualquier irregularidad que se pueda encontrar en el conducto, además de las discrepancias que existen entre el material de relleno sólido y la pared del conducto.²

Los cementos obturadores incluso pueden filtrarse hacia los conductos laterales o accesorios, además van a desalojar los microorganismos encontrados tanto en las paredes del conducto como en túbulos dentinarios, ayudando así al control microbiano.³

En el uso de los cementos también se los incluye como lubricantes, y ayudan con la fijación de la gutapercha durante su compactación.⁴ Al eliminar la capa de desecho dentinario la adhesividad aumenta en algunos cementos obturadores, además van a entrar hacia los túbulos dentinarios limpios.⁵

2.2 Historia:

Antes del año 1800 el único material que era usado para la obturación de conductos radiculares era el oro, es en 1847 cuando Hill desarrolla el primer material a base de gutapercha, el cual fue usado durante muchos años como único material para este procedimiento, hasta la aparición de las radiografías, donde descubrieron que los conductos radiculares no eran cilíndricos y que tenían irregularidades, por lo que era necesario un material de relleno adicional, se

empezó a usar cementos odontológicos que endurecían al fraguar los cuales no dieron los resultados deseados y terminaron en fracaso. Se pensaba que los cementos obturadores debían ser altamente antisépticos, por lo cual se desarrollaron muchos cementos a base de fenol y formalina. En 1914 Callahan introdujo un pasta cementadora que usa como base la colofonia. Al pasar el tiempo se utilizaron muchas pastas y cementos con el objetivo de encontrar la que trabaje de mejor manera junto a la gutapercha. ⁶

Finalmente es Grossman el que describe las características que debería poseer el cemento obturador ideal: ⁶



Figura 1. Louis Grossman 1872-1948 1.
Imagen tomada del sitio:
<http://www.iztacala.unam.mx/rivas>

2.3 Propiedades del cemento obturador ideal:

1. Debe ser pegajoso cuando se mezcla, para proporcionar buena adhesión una vez fraguado⁶
2. Ser radiopaco, visible en la radiografías.⁶
3. Las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido.⁶

4. No debe presentar contracción volumétrica al fraguar.⁶
5. No debe pigmentar la estructura dentaria.⁶
6. Debe ser bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.⁶
7. Debe fraguar lentamente.⁶
8. Debe ser insoluble en líquidos bucales.⁶
9. Ser bien tolerado por tejidos periapicales.⁶
10. Ser soluble en un solvente común por si fuera necesario retirarlo del conducto.⁶
11. No provocar una reacción inmunológica en tejidos periapicales, no ser mutagénico ni carcinogénico.⁶

2.3.1 Adhesión:

Adhesión se puede llamar a un mecanismo utilizado para mantener a las partes juntas o en contacto. También se la puede definir como una unión íntima la cual se va a dar entre dos estructuras o dos superficies las cuales serán de distinto origen. La adhesión se la puede diferenciar en adhesión física o adhesión química.⁷

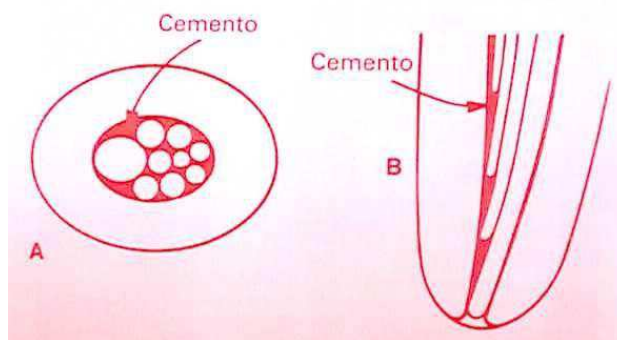


Figura 2. Imagen de cemento adherido a las paredes del conducto radicular y entre los conos de gutapercha. Imagen extraída de:

<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/gutalatprocedimientos.html>

La adhesión a dentina es algo que a lo largo de los años ha ido cambiando y mejorando de manera significativa, esto se ha logrado eliminando la capa de desechos, a que después de la instrumentación aún existe gran cantidad de barrillo dentinario, de esta manera la fuerza adhesiva se considera pobre, actualmente al usar EDTA como irrigación final se logra eliminar completamente los desechos y el barrillo dentinario aumentando considerablemente la adhesividad de los cementos selladores a las paredes del conducto radicular.¹

2.3.2 Radiopacidad:

Radiopacidad se considera a la cualidad de una superficie o material para detener o al menos reducir el paso de los rayos x o de otro tipo de energía radiante a través de ellos.⁸

En los cementos endodónticos, tanto a base de hidróxido de calcio como a base de resina se logra la radiopacidad al mezclar sus componentes con sales y metales.⁹



Figura 3. Radiografía de obturación en pieza #36 con cemento a base de resina TopSeal®. Imagen extraída de:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072011000100006



Figura 4. Radiografía de obturación en pieza #36 con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®. Imagen extraída de:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2012000100013

2.3.3 Mezcla:

Cuando Grossman expuso sus postulados refería que las partículas de polvo del cemento a utilizar debían ser muy finas para poder mezclarse de manera correcta con el polvo, actualmente la mayoría de cementsos endodónticos vienen en presentación pasta – pasta, haciendo su mezcla mucho más fácil y efectiva.⁶



Figura 5. Cemento a base de resina TopSeal® encontrado en presentación pasta-pasta previo a su mezcla. Técnica digital.

Archivo del autor



Figura 6. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® encontrado en presentación pasta-pasta previo a su mezcla.

Técnica digital. Archivo del autor.

2.3.4 Fraguado:

Fraguado se define como el proceso de endurecimiento de un material.¹⁰

El fraguado del cemento sellador es importante para el tratamiento de conductos para mantener la estabilidad dimensional de la obturación, además de evitar filtraciones.^{2.5}

2.3.5 Pigmentación dentaria:

Pigmentación dentaria es cuando se produce un cambio de color en la estructura dentaria, puede producirse por alteraciones sistémica o locales, las cuales a su vez se subdividen en endógenas y exógenas, intrínsecas y extrínsecas.^{11.12}

Actualmente existen estudios que nos dicen que todos los cementos endodónticos tienen la capacidad de producir pigmentaciones dentarias.¹³



Figura 7. Pieza dentaria #21 que presenta pigmentación dentaria post tratamiento endodóntico.

Imagen extraída de: <http://www.creosonrisas.cl/tratamientos/blanqueamiento-dental-laser/>

2.3.6 Bacteriostático:

Se define como bacteriostático al efecto de evitar la reproducción de las bacterias, al ocurrir esto las bacterias van a envejecer, y por lo tanto desaparecer.¹⁴

2.3.7 Insoluble en líquidos bucales:

Cuando decimos que un material debe ser insoluble en líquidos bucales lo que queremos decir es que al contacto con los mismos el material no se debe mezclar con estos líquidos si llegase a haber contacto con los mismos.^{15,16}

2.3.8 Tolerado por tejidos periapicales:

Existen muchos estudios que nos hablan sobre el efecto negativo que tienen los cementos endodónticos al contacto con tejidos periapicales, en algunos casos este efecto es reversible y de corta duración, mientras que en otros casos es irreversible y de larga duración.^{15,17}



Figura 8. Fibroblastos del ligamento periodontal en magnificación 100x que no han sido tratados. Imagen extraída de: M. C. Chang, L. D. Lin, Y. J. Chen, Y. L. Tsai. Comparative cytotoxicity of five root canal sealers on cultured human periodontal ligament fibroblasts. International endodontic journal. 2010, 43, 251-257. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20158537>

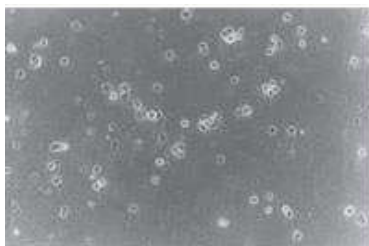


Figura 9. Fibroblastos del ligamento periodontal en magnificación 100x luego del tratamiento endodóntico con TopSeal®. Imagen extraída de: M. C. Chang, L. D. Lin, Y. J. Chen, Y. L. Tsai. Comparative cytotoxicity of five root canal sealers on cultured human periodontal ligament fibroblasts. International endodontic journal. 2010, 43, 251-257. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20158537>



Figura 10. Fibroblastos del ligamento periodontal en magnificación 100x luego del tratamiento endodóntico con Sealapex®. Imagen extraída de: M. C. Chang, L. D. Lin, Y. J. Chen, Y. L. Tsai. Comparative cytotoxicity of five root canal sealers on cultured human periodontal ligament fibroblasts. International endodontic journal. 2010, 43, 251-257. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20158537>

2.3.9 Solvente:

Esta es una propiedad de los cementos para poder eliminarlo en caso de retratamiento. No debe ser complicada su eliminación del conducto dentario.¹²

2.3.10 Mutagénico y carcinogénico:

Mutagenicidad se define como la producción de alteraciones permanentes al material genético celular.¹⁴

Carcinogénico se considera a una sustancia capaz de producir cáncer o aumentar su frecuencia, ya sea por inhalación, ingesta, penetración cutánea, etc.¹⁴

2.4 Importancia del uso de los cementos obturadores:

El uso de los cementos obturadores es considerado indispensable para los tratamientos de endodoncia, independientemente del tipo de técnica de obturación que se esté usando, tanto en condensación lateral la cuál es considerada la de uso más común, y la obturación con gutapercha termoplastificada que es una técnica moderna; no se puede prescindir del uso de cemento obturador.^{1.10.14}

El trabajo del cemento es simple, consiste en llegar a los lugares donde la gutapercha no puede hacerlo, sean estos las paredes del conducto, conductos accesorios, espacio entre los conos de gutapercha, etc. Para así rellenar el conducto de manera tridimensional y evitar filtraciones.^{1.10.19}

2.5 Cemento a base de hidróxido de calcio: Sealapex®

El uso del cemento a base de hidróxido de calcio se inició dadas las propiedades terapéuticas, antimicrobianas y antiinflamatorias que este compuesto posee, ya que liberando iones de calcio aumenta el pH e inhibe el crecimiento bacteriano que se puedan encontrar en la superficie del conducto dentario, sin embargo, para que este sea efectivo el ión hidróxido y el ión calcio deben disociarse y al suceder

esto se debilita la estructura del cemento, provocando espacios en la obturación.^{14.17}

Sealapex® es un cemento a base de hidróxido de calcio manufacturado por la compañía SybronEndo de la corporación Kerr. Comercialmente es encontrado en presentación pasta-pasta, un catalizador y una base, las cuales se usan en porciones iguales al momento de mezclarlo.¹²



Figura 11. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® en su presentación comercial pasta-pasta. Imagen extraída de: <http://www.sybronendo.com/index/sybronendo-fill-sealapex-xpress-02>

La composición del cemento Sealapex® es de:

- 20% hidróxido de calcio
- 2.5% óxido de zinc
- 29% trióxido de bismuto
- 2% dióxido de titanio
- 3% sílice submicrométrico
- 39% mezclas (sulfonamida de tolueno acetato, resina de salicilato de metilo poli-metileno, salicilato de isobutilo, etc.)¹⁷

Sealapex® tiene un tiempo de trabajo largo de 1 a 3 horas, mezclado y en contacto de humedad al 100% tarda 3 semanas en fraguar, pero si se encuentra en medios libres de humedad este nunca fragua, posee poca estabilidad dimensional, al igual que pobre radiopacidad, alta plasticidad y plasticidad y escurrimiento correcto.¹²

2.6 Cemento a base de resina: TopSeal®

Los cementos a base de resina inicialmente fueron usados debido a sus buenas características, tales como buena adhesión a la estructura dentaria, fácil manejo, tiempo de trabajo extenso y buenas características en el sellado.²⁰

Este tipo de cementos se caracterizan por una alta toxicidad generando así una respuesta inmunológica, pero esta toxicidad no dura más de 6 horas y luego prácticamente desaparece, debido a su composición de resina al principio estos cementos eran radiolúcidos, para solucionar este inconveniente se les mezcló con sales metálicas para de esta manera hacerlos radiopacos.^{12.18.20}

TopSeal® es un cemento a base de resina fabricado y comercializado por la compañía Dentsply/Maillefer®. Presentación pasta-pasta, encontradas como pasta A y pasta B, es de fácil manejo, mezcla rápida la cual se tiene que hacer en partes iguales, largo tiempo de trabajo 4 horas, y 8 horas para el endurecimiento total.¹⁹ Ofrece excelente biocompatibilidad, radiopacidad y estabilidad de color. Se adapta de muy buena manera a las paredes del conducto radicular, la contracción es mínima, proporciona un excelente sellado y estabilidad dimensional a largo plazo. En caso de invadir el periápice tiene baja solubilidad y alta fluidez, además es fácil de eliminar.²¹



Figura 12. Cemento a base de resina TopSeal® en su presentación comercial.

Imagen extraída de:
<http://www.denteco.com.gt/top-seal>

La composición del cemento a base de resina TopSeal® es:¹⁹

- Paste A:
 - Resina epoxídica
 - Tungstato de calcio
 - Oxido de zirconio
 - Aerosil
 - Óxido de hierro

- Paste B:
 - Amina adamantano
 - N,N'-dibenzyl-5-oxanonane-diamine
 - 1,9-TCD-diamine
 - Tungstato de calcio
 - Oxido de zirconio
 - Aerosol
 - Aceite de silicona¹⁹

Existen varios estudios in-Vitro sobre la toxicidad y mutagenicidad de los cementos obturadores a base de resina, TopSeal® demostró tener alta toxicidad, pero esto sucedió solo durante las primeras cuatro horas, luego en controles realizados a las 24 y 48 horas se demostró que desaparecía completamente o disminuía de forma significativa. En cuanto a la mutagenicidad se habla de que estos cementos son mutagénicos debido a la liberación de formaldehído, TopSeal demostró una liberación de tan solo 0,00039% ppm la cual es mínima y no representa problema alguno para el tratamiento endodóntico.^{21.22}

2.7 Factores que inciden en la calidad de sellado:

Las cualidades que debe poseer un cemento obturador ideal son las que describió Grossman, estas son que sea pegajoso y proporcione buena adhesividad, que sea radiopaco, fácil de mezclar, no debe existir contracción volumétrica, no pigmentar la estructura dentaria, bacteriostático, fraguar inmediatamente, insoluble en líquidos bucales, ser soluble en un solvente común, no debe provocar reacción inmunológica, ni debe ser mutagénico, ni carcinogénico.^{23,24}

En la actualidad se dice que ningún cemento cumple con todas las condiciones que describió Grossman.¹²



Figura 13. Corte horizontal de un premolar inferior obturado con cemento a base de resina TopSeal® observado en magnificación 10x. Técnica digital. Archivo de propiedad del autor.

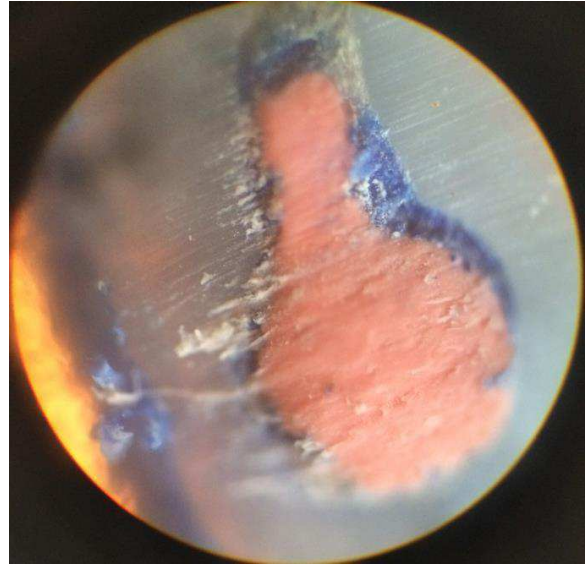


Figura 14. Corte horizontal de un premolar inferior obturado con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® observado en magnificación 10x. Técnica digital. Archivo de propiedad del autor.

2.7.1 Cemento a base de hidróxido de calcio: Sealapex®

Existen estudios que dicen que todos los cementos endodónticos tienen la capacidad de adherirse a la dentina¹⁵, Sealapex® ha demostrado falta de cohesión con la dentina, por lo tanto provoca fallas adhesivas. La adhesividad en este cemento mejora cuando se usa como irrigación final EDTA.¹⁶

Para que un cemento obtenga radiopacidad se mezcla el compuesto con metales, en estudios realizados a Sealapex® se comprueba que debido a sus componentes es muy difícil la mezcla de este con los metales y sales necesarias para obtener una buena radiopacidad, demostrando ser el cemento menos radiopaco siendo comparado a CRCS®, AH Plus® y Sealer 26®.¹⁵

Sealapex® viene en presentación pasta-pasta una base y un catalizador, se recomienda para la mezcla usar cantidades iguales de cada pasa y así se conseguirá una estructura homogénea.¹²

En cuanto a la contracción volumétrica Sealapex® presento grandes diferencias a ser comprado con Apetix® y Tubiseal EWT®. En 100% de humedad existió gran expansión volumétrica.¹⁶

Sealapex®, como cualquier otro cemento pueden pigmentar la estructura dentaria, pero en este caso fue baja comparada a Tubiseal® y AH Plus®.¹⁵

La principal razón por la que se inició con el uso de hidróxido de calcio en los cementos selladores es por su conocida acción bacteriostática, y un factor importante de los selladores es prevenir que las bacterias residuales vuelvan a crecer en la estructura dentaria. La acción bacteriostática del hidróxido de calcio se basa en su capacidad para liberar sus iones y además subir su pH, el cual se ha mostrado que ha llegado a ser hasta 12.5 cuando el hidróxido de calcio es usado como medicamento intraconducto. En estudios en laboratorio Sealapex® logro elevar su pH hasta 11.5, el estudio duró 30 días, pero estos resultados solo fueron obtenidos en la primera hora; durante el resto de la primera semana este no supero el 9.1 de pH y gradualmente hasta los 30 días el pH fue disminuyendo hasta no lograr superar la marca de 7.65. Por lo tanto Sealapex® ha sido

clasificado como medianamente antibacterial, ya que ha sido capaz de inhibir porphyromonas gingivalis y peptostreptococcus micros, mas no bacterias tales como el Enterococcus faecalis o candida.^{14.18}

Otros estudios han demostrado que Sealapex® y Apexit® han sido menos efectivos al eliminar bacterias que los cementos a base de resina y cementos a base de eugenol.^{4.18}

Sealapex® tiene un tiempo de trabajo de 1 a 3 horas, pero al momento del fraguado solo lo hace en 100% humedad en un tiempo de 3 semanas, de lo contrario este nunca fragua.¹²

No existen estudios sobre la solubilidad de los cementos a base de hidróxido de calcio en los líquidos bucales, por lo que esto es considerado una preocupación.

En muchos casos el cemento y los tejidos periapicales van a estar en contacto, por este motivo el cemento sellador debe ser bien tolerado por los tejidos, en estudios que usan células del tejido periodontal Sealapex® ha demostrado ser menos toxico al momento de ser comparado a cementos a base de resina.¹⁴

2.7.2 Cemento a base de resina: TopSeal®:

La adhesividad a la dentina y a la gutapercha de los cementos a base de resina ha sido un tema muy estudiado, existen estudios que nos dicen que TopSeal® presenta una adhesión a la dentina de 4MPa y al momento de usar EDTA como irrigación final la adhesividad de este sube hasta 6.24 hasta 8MPa, o sea la adhesividad a las paredes del conducto por parte del cemento a base de resina va a ser buena, pero esta va a mejorar de manera significativa cuando se usa EDTA como irrigación final, ya que este se encarga de eliminar gran cantidad de barrillo dentinario que queda dentro del conducto y así mejorar la adhesión y la inserción de cemento a los túbulos dentinarios.^{19.26}

En sus inicios los cementos a base de resina poseían una radiopacidad mala, esto fue cambiando a lo largo de los años cuando lograron mezclar sus componentes con los metales y sales necesarios para que exista radiopacidad, existen estudios

que nos dicen que el cemento a base de resina TopSeal® es una de los más radiopacos solo superado por otro cemento resinoso AH Plus®.²⁷

TopSeal® es encontrado comercialmente en presentación pasta – pasta la cual se debe mezclar en partes iguales para obtener una mezcla homogénea, su preparación es fácil, tiene un tiempo de trabajo de hasta 4 horas lo cual da muchas facilidades al operador al momento de utilizarlo.^{12.27}

Su fraguado total según el fabricante se produce en 8 horas, existen estudios que nos dicen que TopSeal® presenta un fraguado total en un tiempo de 6 a 12 horas y no presenta una expansión volumétrica significativa, apenas de 1,23% en 24 horas en saliva artificial, lo cual es muchos menor que el máximo que establece la ISO 6873 que nos dice que el máximo de expansión volumétrica que un cemento puede presentar es de 3%.^{19.27.29}

Existen estudios que han comprobado que la acción bacteriostática de los cementos a base de resina TopSeal® y AH plus® es mayor a la acción bacteriostática de los cementos a base de hidróxido de calcio Sealapex® y Apetix®.^{29.31}

El tema de citotoxicidad y de buena relación con los tejidos periapicales de los cementos a base de resina ha sido un tema de mucha controversia, así como de mucha investigación, estudios nos dicen que el cemento a base de resina TopSeal® tiene una alta citotoxicidad al momento de ser introducido al conducto radicular, pero esta solo dura hasta 4 horas de terminado el tratamiento, luego irá disminuyendo y los efectos de esta tales como inflamación serán revertidos de manera definitiva o van disminuyen de manera muy significativa, esto en controles a las 24 y 48 horas.^{21.31}

Cuando hablamos de mutagenicidad hablamos de liberación de formaldehidos, la liberación de estos compuestos por parte del cemento a base de resina TopSeal® es mínima, tan solo de 0.00039% lo cual no va a significar problema alguno al tratamiento de conductos radiculares.^{21.22.32}

3. Materiales y métodos

3.1 Materiales:

3.1.1 Lugar de la investigación:

La investigación se realizó en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

3.1.2 Periodo de la investigación:

La investigación se realizó en el periodo comprendido entre Junio y Agosto del 2014.

3.1.3 Recursos empleados:

3.1.3.1 Recursos humanos:

- Investigador: Edgar Gustavo Tinoco Serrano
- Tutor de investigación: Dra. Jenny Chavez Regato
- Asesor en estadística: Dr. Xavier Landivar

3.1.3.2 Recursos físicos:

- Campos desechables
- Guantes
- Laminas porta objetos
- Recipientes plásticos
- Teflón
- 62 dientes premolares inferiores humanos
- Explorador endodóntico DG16 Maillefer®
- Limas endodónticas de primera y segunda serie
- Micromotor electrico
- Fresas GATES Dentsply® #3,#2 y #1
- Jeringa y aguja navitip®
- Hipoclorito de sodio al 5.25%
- EDTA EUFAR al 17%
- Pinza algodонера
- Conos de papel Zipperer® de segunda serie
- Gutapercha Maillefer®
- Espátula de cemento
- Cemento obturador a base de hidróxido de calcio (Sealapex®)

- Cemento obturador resinoso (TopSeal®)
- Disco de carburo para micromotor
- Disco de diamante de grano fino para micromotor
- Cera pegajosa
- Tinta azul de metileno
- Microscopio óptico
- Cámara Cannon D210
- Computadora Toshiba CORE i5 Intel®.

3.1.4 Universo:

El universo de este experimento lo conformaron 80 premolares inferiores extraídos en el transcurso de un mes previo al experimento en la clínica odontológica de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y en la clínica odontológica de la Universidad de Guayaquil.

3.1.5 Muestra:

La muestra de este experimento la conformaron 62 premolares inferiores humanos extraídos en el transcurso de un mes previo al experimento en la clínica odontológica de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y en la clínica odontológica de la Universidad de Guayaquil.

3.1.6 Criterios de inclusión:

- Premolares inferiores uniradiculares
- Longitud radicular mayor a 13mm

3.1.7 Criterios de exclusión:

- Anomalías en la anatomía radicular
- Longitud radicular menor a 13mm
- Caries en la raíz
- Foramen apical abierto

3.1.8 Criterios de eliminación:

Se eliminó de este estudio a premolares que presentaran más de un conducto radicular.

3.2 Métodos:

3.2.1 Tipo de estudio

Fue un estudio in-vitro de carácter comparativo realizado en 62 premolares inferiores uniradiculares.

3.2.2 Diseño de investigación

3.2.2.1 Procedimientos

1. Los premolares fueron descoronados con un disco de carburo para micromotor y estandarizados a 13mm de longitud,
2. Se confirma la entrada del conducto con un explorador endodóntico DG16 Maillefer®,
3. Para determinar la longitud de trabajo se introduce la lima #15 hasta que sobresale 1mm por el ápice y se retrocede,
4. Para ensanchar la entrada al conducto se usa fresas GATES Dentsply® #3, #2 y #1,
5. luego se instrumenta con la técnica corono apical hasta la lima #50, alternando con irrigación con hipoclorito de sodio al 5.25% usando una jeringa y aguja navitip®,
6. Como irrigación final EDTA EUFAR al 17%,
7. Se seca el conducto con conos de papel Zipperer®,
8. Se obtura con la técnica de condensación lateral con conos de gutapercha Maillefer® y aleatoriamente se dividen 30 premolares para el cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®, 30 premolares para el cemento a base de resina TopSeal®, los cuales a su vez se subdividen aleatoriamente en grupos de 10 para analizar el tercio apical a los 10, 20 y 30 días y 2 premolares como caso control.
9. Se cubrió los premolares con cera pegajosa en la parte coronal del diente, y se aisló tercio apical del tercio coronal en compartimentos separados, en donde se los deja sumergidos 10, 20 y 30 días en tinta azul de metileno,
10. El día 1 se los introdujo a las 10h00 y se retira el primer grupo a las 10h00 del día 10, al igual el día 20 y el día 30, se lavan con agua común para retirar el exceso de tinta
11. Se hizo dos cortes horizontales con discos de diamante de grano fino,

12. Se procedió a observar los cortes en microscopio óptico en amplificación 10x,
13. Tomamos fotografías de los cortes en el microscopio y fuera de el mismo con la cámara Cannon D210
14. Se procedió a observar la filtración apical en una computadora Toshiba CORE i5 Intel®
15. Para determinar la adhesividad se observó en microscopio óptico a 10x de aumento
16. Se comprobó que el cemento este correctamente adherido a las paredes y entre la gutapercha, no se aceptó espacios entre las paredes del conducto y la gutapercha
- 17 Se tomó fotografías de los cortes al microscopio con la cámara cannon D210 y se procedió a observar en una computadora Toshiba CORE I5 Intel®.
18. Para determinar el tiempo de fraguado se mezcló en dos recipientes separados de 9 mm de profundidad porciones iguales de cemento a base de hidróxido de calcio y cemento a base de resina
19. Con una sonda periodontal milimetrada se comprobó cada hora la profundidad durante 72 horas.

3.2.2.2 Análisis estadístico:

Es este estudio se utilizó un análisis estadístico de análisis de riesgo relativo, índice de confianza el cual fue de 95% y valores de $P = <0.05$ en los resultados de filtración apical y valores de $P = >0.05$ en los resultados de adhesividad.

4. Resultados

4.1 Resultados de la filtración apical:

4.1.1 Cemento a base de hidróxido de calcio comparado a grupo control a los 10 días:

Tabla 1. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) Vs grupo control a los 10 días

	S	Control
Si	7	2
No	3	0

RR= 0,7 IC95%= 0.046 – 1.05 p= 0.085 NNT= 3.33

Análisis y discusión: Se comparó el primer grupo que uso cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® con el grupo control a los 10 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes fueron obturados con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® 7 presentaron filtración apical y 3 no presentaron filtración apical, por esto estadísticamente no se encontró una diferencia significativa en entre obturar con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® que obturar sin cemento.

4.1.2 Cemento a base de resina comparado a grupo control a los 10 días

Tabla 2. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs grupo control a los 10 días

	T	Control
Si	2	2
No	8	0

RR= 0.2 IC95%= 0.058 - 0,6 p= 0.011 NNT= 1.25

Análisis y discusión: Se comparó el primer grupo que usó cemento a base de resina TopSeal® con el grupo control a los 10 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes que fueron obturados con cemento a base de resina ToSeal® 2 presentaron filtración apical y 8 no presentaron filtración apical,

estadísticamente se encontró una diferencia significativa entre obturar con cemento a base de resina TopSeal® que obturar sin cemento.

4.1.3 Cemento a base de resina comparado a cemento a base de hidróxido de calcio a los 10 días

Grafico 1. Cemento a base de resina TopSeal (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex (S) a los 10 días de exposición.

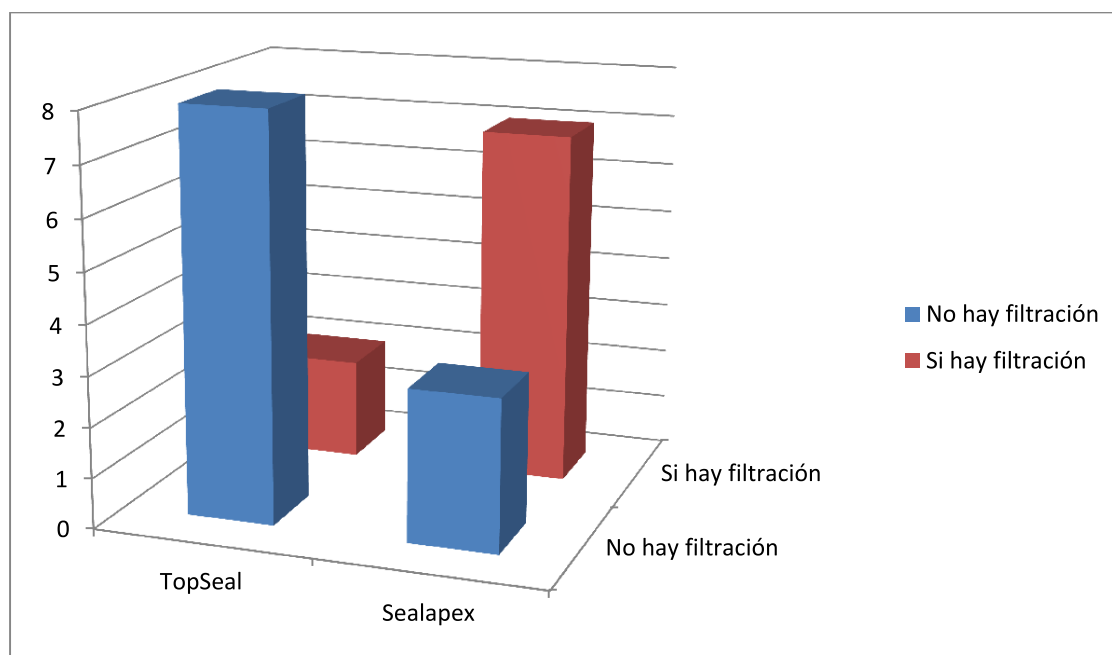


Tabla 3. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 10 días

	T	S
Si	2	7
No	8	3

RR= 0.28 IC95%= 0.078 – 1.053 p= 0.060 NNT= 2

Análisis y discusión: Se comparó el primer grupo que usó cemento a base de resina TopSeal® con el primer grupo que usó cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 10 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes que fueron obturados con cemento base de resina TopSeal® 2

presentaron filtración apical y 8 no presentaron filtración apical, de 10 dientes que fueron obturados con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® 7 presentaron filtración apical y 3 no presentaron filtración apical, estadísticamente no se puede decir que obturar con cemento a base de resina va a producir menor filtración apical que obturar con cemento a base de hidróxido de calcio a los 10 días ya que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa.

4.1.4 Cemento a base de hidróxido de calcio comparado a grupo control a los 20 días

Tabla 4. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) vs grupo control a los 20 días

	S	Control
Si	9	2
No	1	0

RR= 0.9 IC95%= 0.7 – 1.1 p= 0.318 NNT= 10

Análisis y discusión: Se comparó el segundo grupo obturado con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® con el grupo control a los 20 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® 9 presentaron filtración apical y 1 no presento filtración apical, estadísticamente no se puede decir que usar cemento a base de hidróxido de calcio Selapex® es mejor que no usar cemento para obturar a los 20 días.

4.1.5 Cemento a base de resina comparado con grupo control a los 20 días

Tabla 5. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs grupo control a los 20 días

	T	Control
Si	0	2
No	10	0

RR= 0 IC95%= 0 p= 0 NNT= 1

Análisis y discusión: Se comparó el segundo grupo obturado con cemento a base de resina TopSeal® con el grupo control a los 20 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes obturados con cemento a base de resina TopSeal® 0 presentaron filtración apical y 10 no presentaron filtración apical, estadísticamente se encontró una diferencia significativa entre obturar con cemento a base de resina TopSeal® que obturar sin cemento.

4.1.6 Cemento a base de resina comparado con cemento a base de hidróxido de calcio a los 20 días

Gráfico 2. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 20 días de exposición.

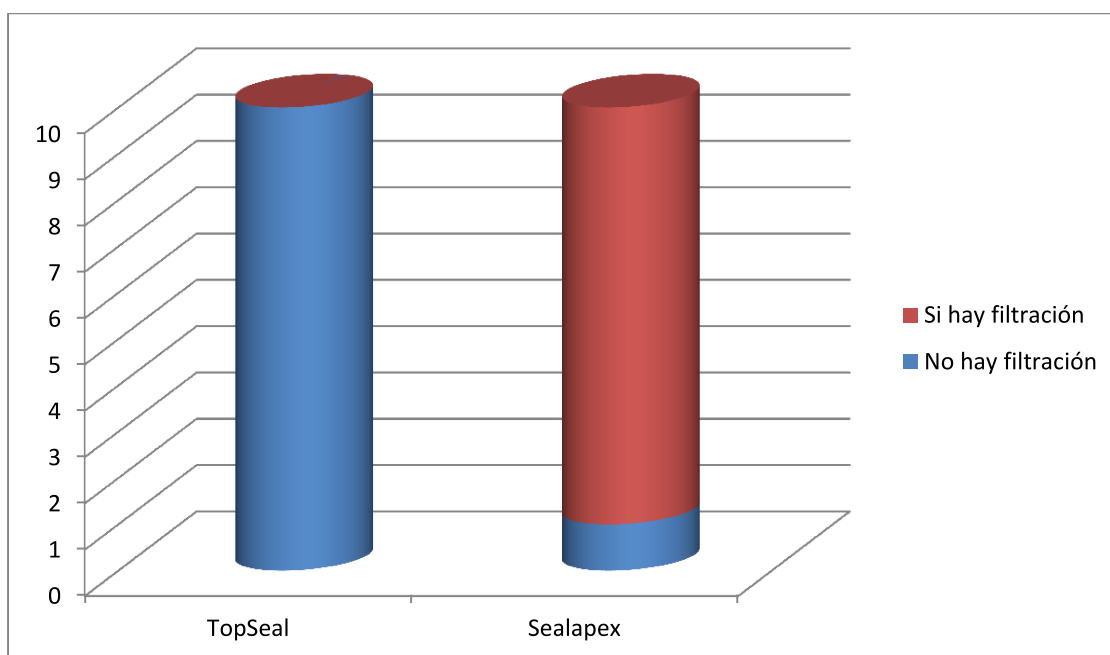


Tabla 6. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 20 días

	T	S
Si	0	9
No	10	1

RR= 0 IC95%= 0 p= 0 NNT= 1.11

Análisis y discusión: Se comparó el segundo grupo obturado con cemento a base de resina TopSeal® con el segundo grupo obturado con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 20 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes obturados con cemento a base de resina TopSeal® 0 presentaron filtración apical y 10 no presentaron filtración apical, de 10 dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® 9 presentaron filtración apical y 1 no presento filtración apical, estadísticamente se encontró una diferencia significativa entre obturar con cemento a base de resina TopSeal® y obturar con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 20 días, por lo que se puede decir que al obturar con cemento a base de resina va a provocar menor filtración apical que si obturamos con cemento a base de hidróxido de calcio.

4.1.7 Cemento a base de hidróxido de calcio comparado con grupo control a los 30 días

Tabla 7. Cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) vs grupo control a los 30 días

	S	Control
Si	8	2
No	2	0

RR= 0.80 IC95%= 0.58 – 1.09 p= 0.158 NNT= 5

Análisis y discusión: Se comparó el tercer grupo obturado con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® con el grupo control a los 30 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® 8 presentaron filtración apical y 2 no presentaron filtración apical, estadísticamente no se encontró una diferencia significativa entre obturar con cemento a base de hidróxido de calcio que obturar sin cemento a los 30 días.

4.1.8 Cemento a base de resina comparado con grupo control a los 30 días

Tabla 8. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs grupo control a los 30 días

	T	Control
Si	1	2
No	9	0

RR= 0.1 IC95%= 0.016 – 0.642 p= 0.015 NNT= 1.111

Análisis y discusión: Se comparó el tercer grupo obturado con cemento a base de resina TopSeal® con el grupo control a los 30 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes obturados con cemento a base de resina TopSal® 1 presento filtración apical y 9 no presentaron filtración apical, estadísticamente se encontró una diferencia significativa entre obturar con cemento a base de resina TopSeal® y obturar sin cemento a los 30 días.

4.1.9 Cemento a base de resina comparado con cemento a base de hidróxido de calcio a los 30 días

Grafico 3. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) a los 30 días de exposición

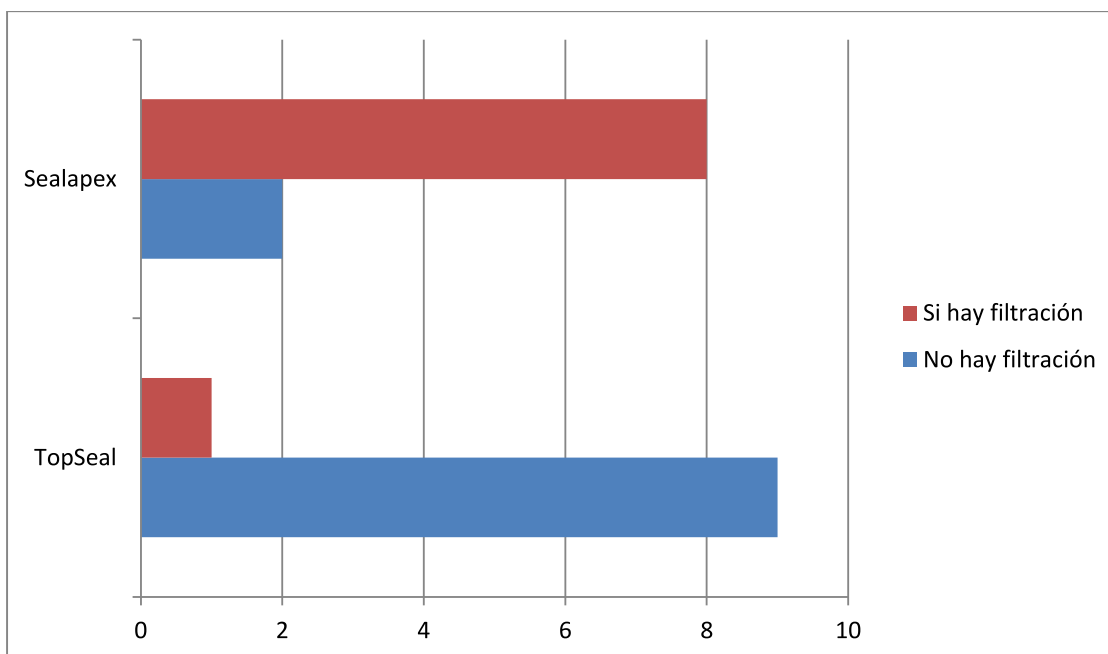


Tabla 9. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 30 días

	T	S
Si	1	8
No	9	2

RR= 0.125 IC95%= 0.019 - 0.823 p= 0.031 NNT= 1.429

Análisis y discusión: Se comparó el tercer grupo de obturado con cemento a base de resina TopSeal® con el tercer grupo obturado con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 30 días de exposición a la tinta azul de metileno, de 10 dientes obturados con cemento a base de resina TopSeal® 1 presento filtración apical y 9 no presentaron filtración apical, de 10 dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® 8 presentaron filtración apical y 2 no presentaron filtración apical, estadísticamente se encontró una diferencia significativa entre obturar con cemento a base de resina TopSeal y obturar con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®, por lo que se puede decir que obturar con cemento a base de resina TopSeal® va a producir menor filtración apical que obturar con cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® a los 30 días.

4.2 Resultados de adhesividad

Grafico 4. Adhesividad del cemento a base de resina TopSeal® (T)

Grafico 5. Adhesividad del cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S)

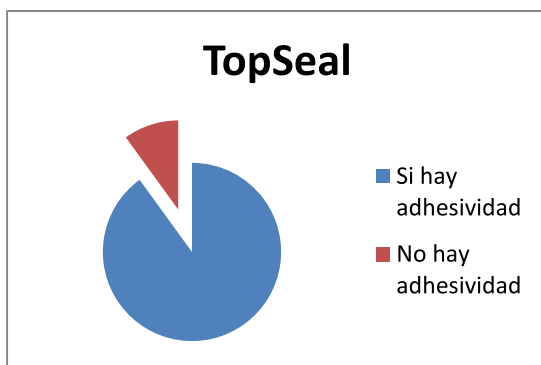


Grafico 4.

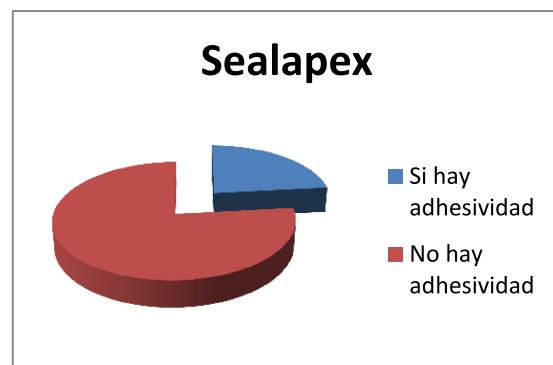


Grafico 5.

Tabla 10. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) en adhesividad

	T	S
Si	27	7
No	3	23

RR= 3.85 IC95%= 1.99 – 7.45 p= 0.0005 NNH= 1.5

Análisis y discusión: Se comparó los dientes obturados con cemento a base de resina TopSeal® con los dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio, de 30 dientes obturados con cemento a base de resina ToSeal® 27 presentaron adhesividad y 3 no presentaron adhesividad, de 30 dientes obturados con cemento a base de hidróxido de calcio 7 presentaron adhesividad y 23 no presentaron adhesividad, estadísticamente se encontró una diferencia significativa en cuanto a la adhesión del cemento a base de resina TopSeal® y el cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®, por lo que se puede decir que el cemento a base de resina TopSeal® va a presentar una mejor adhesividad a las paredes del conducto radicular que el cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®.

4.3 Resultados del tiempo de fraguado

Grafico 6. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) en tiempo de fraguado

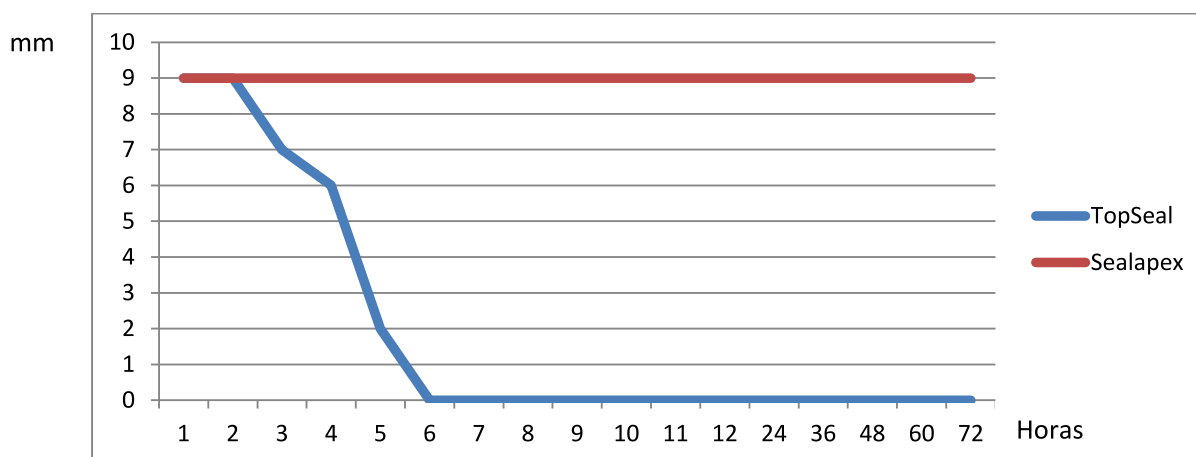


Tabla 11. Cemento a base de resina TopSeal® (T) vs cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® (S) en tiempo de fraguado

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	12h	24h	36h	48h	60h	72h
T	9mm	9mm	9mm	7mm	6mm	2mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm
S	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm

Análisis y discusión: Mientras el cemento a base de resina TopSeal® con el paso de las horas iba disminuyendo la profundidad de medida has llegar a 0mm a las 7 horas de su preparación, el cemento a base de hidróxido de calcio nunca fraguo, manteniendo su profundidad de medida en 9mm hasta las 72 horas de control. Siendo el fraguado un aspecto muy importante para la correcta conformación de la obturación de conductos radiculares podemos decir que en cuanto al tiempo de fraguado se refiere el cemento a base de resina TopSeal® es mucho más efectivo que el cemento a base de hidróxido de calcio Selapex®, ya que el primero (T) tuvo un tiempo de fraguado total de 7 horas y el segundo (S) no fraguó.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Después de analizar los resultados podemos concluir que cuando usamos cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® el resultado no es más efectivo en cuanto a filtración apical se refiere que no usar ningún cemento obturador. Al momento de usar cemento a base de resina TopSeal® se demostró que este es mucho más efectivo para evitar la filtración apical que no usar ningún tipo de cemento. Los resultados más concluyentes surgieron al momento de comparar al cemento a base de resina TopSeal® con el cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®, que aunque a los 10 días no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos cementos, TopSeal® demostró ser mucho más efectivo al momento de evitar la filtración apical a los 20 como a los 30 días que el Sealapex®.

Cuando se comparó la adhesividad del cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex® y el cemento a base de resina TopSeal® se observó una diferencia muy significativa, por lo que se puede concluir que el cemento a base de resina TopSeal® es mucho más adhesivo que el cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®.

Después de analizar los resultados se puede concluir que el tiempo de fraguado del cemento a base de resina TopSeal® mucho menor que el tiempo de fraguado del cemento a base de hidróxido de calcio Sealapex®.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a la investigación realizada se recomienda realizar una muestra mayor con un mayor número de cementos y mayor tiempo de exposición a la tinta azul de metileno. También se recomienda realizar cortes tanto horizontales como sagitales para así poder medir el nivel de filtración apical, además de observar en microscopio electrónico para observar la inserción o no del cemento en los túbulos dentinarios.

6. Bibliografía:

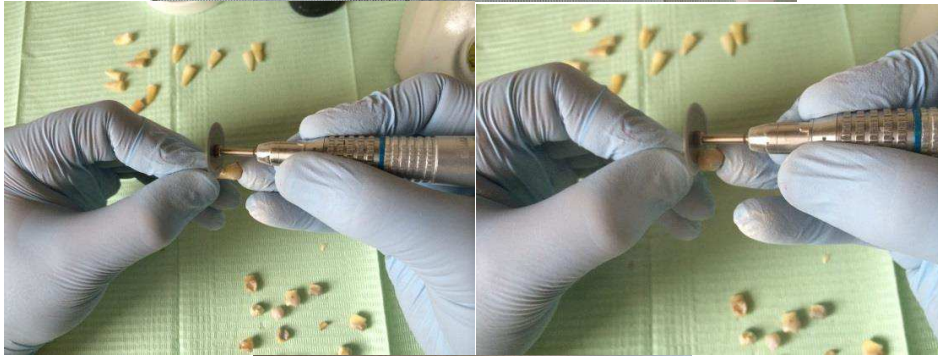
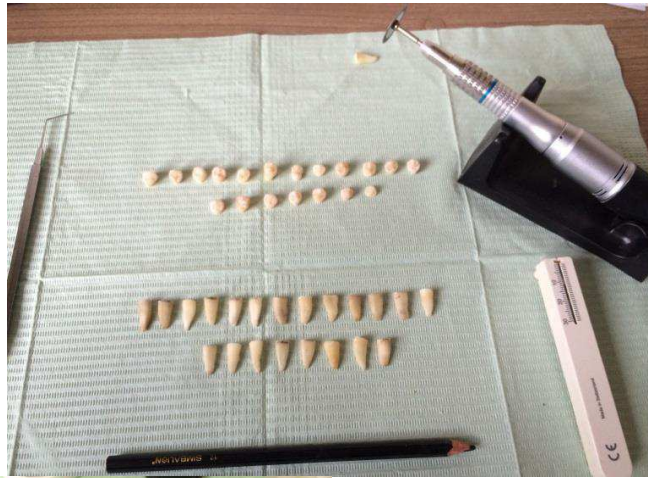
1. M. en C. Carlos Guerrero Bobadilla, Dr. En C. Hermes Ulises Ramires Sanchez, Dr. En C. Her,es Ulises Ramirez Sanchez, Dr. En C. Ruben Varela Ochoa, Dr. En C. Jaime Daria Mondragrón Espinoza, M. en C. José Luis Meléndez Ruiz, et al. Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en la obturación de conductos radiculares: "Estudio in vitro". Acta odontológica Venezolana, 2010, 48 N°1, 1-11. http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652010000100004&script=sci_arttext
2. Anil Kumar S, Vasundhara Shivanna, Mohan Thomas Naian, GB Shivamurthy. Comparative evaluation of the apical sealing ability and adaptation to dentine of three resin-based sealers: An *invitro* study. Journal of conservative dentistry. 2011, 14, 16-20. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3099106/>
3. Narasimiah Suresh Kumar, Ajitha Palanivelu, L Lakshmi Narayanan. Evaluation of the apical sealing ability and adaptation to the dentin of two resin-based Sealers: An in vitro study. Journal of conservative Dentistry. 2013, 16, 449-453. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3778629/>
4. Hitesh Gupta, Kandaswamy D, Saru Kumar Manchanda, Sippy Shourie. Evaluation of the sealing ability of two sealers after using chlorhexidine as a final irrigant: An in vitro study. Journal of conservative dentistry. 2013, 16, 75-78. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23349582>
5. Andrea Ponce Bueno, Juan Carlos Izquierdo Camacho, Fernando Sandoval Vernimmen, Juan Carlos De los Reyes Bueno. Estudio comparativo de filtración apical entre la técnica de compactación lateral en frío y técnica de obturación con System B®. Revista odontológica mexicana. 2005, 9, 65-72. <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2005/uo052c.pdf>
6. S. Cohen, K.M. Hargreaves. Vías de la Pulpa. Novena Edición. Cap.10. 366-399
7. Angsana Jainaen, Josepb E.A Palamara. The effect of a resin based sealer cement on micropunch shear strength of dentin. Journal of Endodontics. 2008. 34. 1215-1218. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18793923>
8. Dra. Mariela Barzuna Pacheco. Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores. Asociación Costarricense congresos odontológicos. 18, 108-118. <http://www.endobarzuna.com/content/comparaci%C3%B3n-del-nivel-de-filtraci%C3%B3n-apical-de-la-t%C3%A9cnica-de-cono-%C3%BAnico-utilizando-gutapercha>
9. Henry W. Herrera, Ruth Fuentes de Sermeno, Nuvia Liseth Estrada, Esther Maria Morán, Patricia Carolina Pascasio. Análisis histológico de la biocompatibilidad del cemento sellador de conductos sealapex, en ratones de laboratorio. Revista crea ciencia. 7, 11, 27-34.

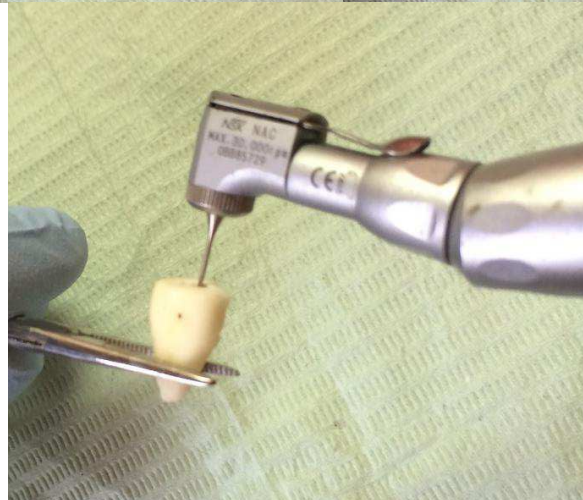
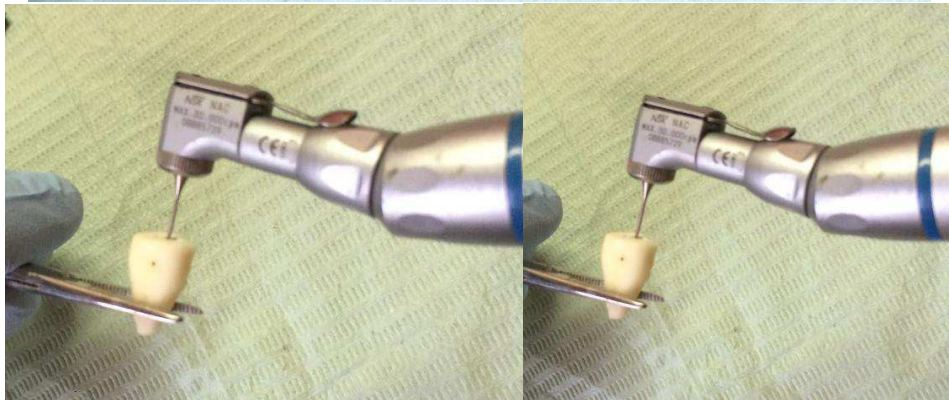
- http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=87163&id_seccion=3024&id_ejemplar=8583&id_revista=183
10. Swaty Jhamn, Vineeta Nikhil, Vijay Singh. An in vitro study to determine the sealing ability of sealers with and without smear layer removal. Journal of conservative dentistry. 2009, 12, 150-153.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2879727/>
 11. C. Méndez. ¿Dónde ha quedado la importancia del cemento sellador?. Universidad Javeriana. 2006. 1. 10-12.
<http://www.dentsply.com.br/isogesac/imgcatalogo/Articulo%20Topseal.pdf>
 12. Chung-Chih Lai · Fu-Mei Huang · Hui-Wen Yang. Antimicrobial activity of four root canal sealers against endodontic pathogens. Clinical Oral invest. 2001, 5, 236-239. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11800436>
 13. Paola Andrea Gómez Montoya. Cementos selladores en endodoncia. Ustasalud Odontología. 2004, 3, 100-107.
<http://scienti.colciencias.gov.co:8084/publindex/docs/articulos/1692-5106/1/5.pdf>
 14. Mariela Barzuna P. Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores. Asociación costarricense de congresos odontológicos. 2006. 18, 108-118. <http://www.endobarzuna.com/content/comparaci%C3%B3n-del-nivel-de-filtraci%C3%B3n-apical-de-la-t%C3%A9cnica-de-cono-%C3%BAnico-utilizando-gutapercha>
 15. M. C. Chang, L. D. Lin, Y. J. Chen, Y. L. Tsai. Comparative cytotoxicity of five root canal sealers on cultured human periodontal ligament fibroblasts. International endodontic journal. 2010, 43, 251-257.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20158537>
 16. Manuel Marques Ferreira, Margarida Abrantes, Hugo Ferreira. Compararison of the apical seal on filled root Canals with Topseal® vs MTA Fillipex® sealers: A quantitative scintigraphic analysis. Open journal of stomatology. 2013, 3, 128-132.
http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=32014#.U_t46ldWoM
 17. Dra. Paola Barrientos. Contaminación post-endodóntica via coronaria. Un frecuente factor de fracaso. Revista dental de Chile. 2003, 94, 32-36.
http://www.revistadentaldechile.cl/temas%20agosto%202003/PDFs_agosto_2003/Contaminacion%20Post%20Endodontica...%20.pdf
 18. Shalin Dasai, Bds. Calcium Hydroxide–Based Root Canal Sealers: A Review. Journal of Endodontics JOE. 2009. 1-6.
http://www.endoexperience.com/userfiles/file/ca_oh_2_based_sealers.pdf
 19. A. Wennber, D. Orstavik Niom. Adhesion of root canal sealers to bovine dentine and gutta-percha. Intenational Endodontic Journal. 2007. 23. 13-19.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.1990.tb00797.x/abstract>
 20. Dentsply DeTrey GmbH. AhPlus Root Canal Sealer. Clinical Reserch Scientific Compendium.

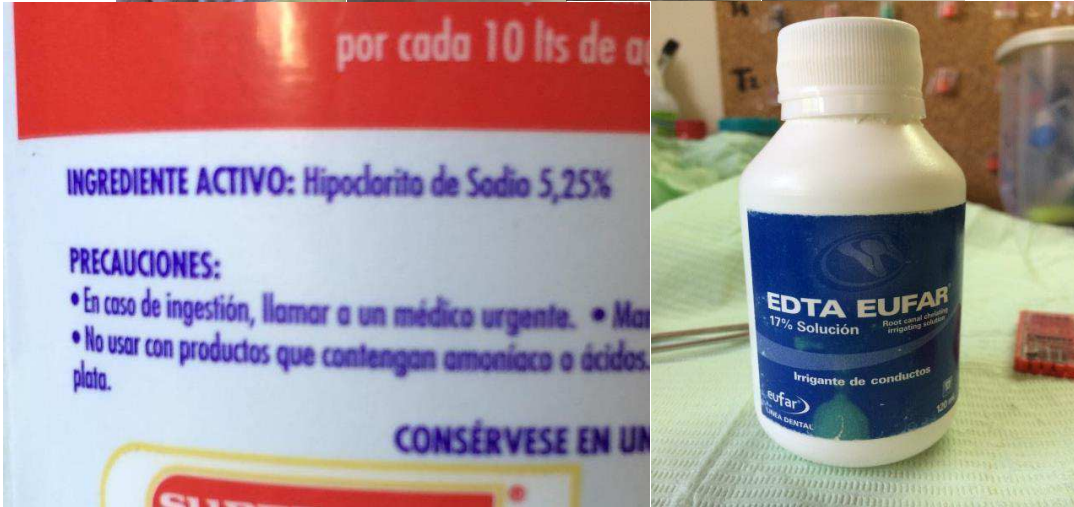
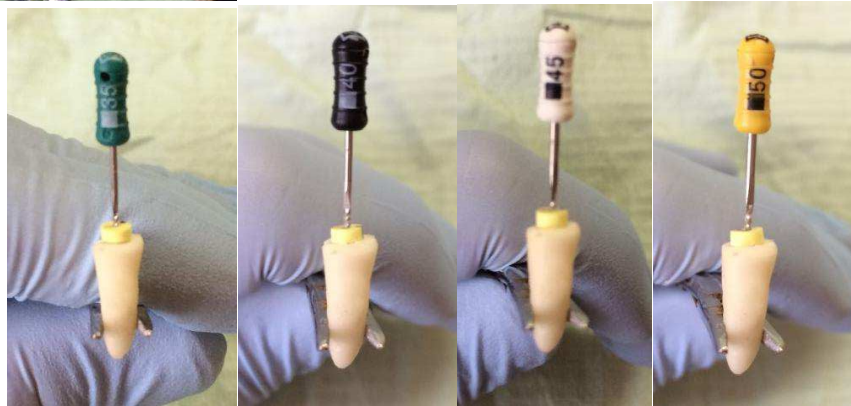
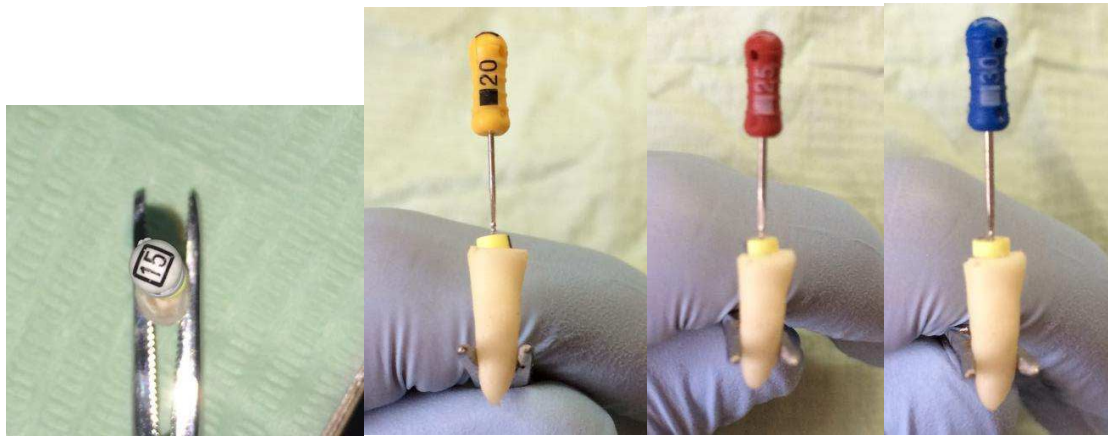
- [http://www.dentsply.de/bausteine.net/f/7299/SCAHPlus050419rMV\(German market\).pdf?fd=2](http://www.dentsply.de/bausteine.net/f/7299/SCAHPlus050419rMV(German%20market).pdf?fd=2)
21. Young Kyung Kim, Simone Grandini, Jason M. Ames. Critical review on methacrylate resin based root canal sealers. *Journal of endodontics*. 2010. 36. 383-399
<http://www.endoexperience.com/documents/PIIS0099239909008978.pdf>
 22. A. Juhasz, E. Verdes, L. Tokés. The influence of root canal shape on the sealing ability of two root canal sealers. *Internacional endodontic journal*. 2008. 39. 282-286. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16584490>
 23. T. Alikhan, M. Hassan, B. Ahad. Smear layer and sealing ability of three root canal sealers. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2011. 31. 178-182
[http://www.podj.com.pk/PODJ/Vol.%2031%20\(1\)%20\(June%202011\)/41-Podj.pdf](http://www.podj.com.pk/PODJ/Vol.%2031%20(1)%20(June%202011)/41-Podj.pdf)
 24. A. Ruiz. Selle apical con MTA en un diente con apexogénesis incompleta: Reporte de caso. *Rev. CES Odont*. 2012. 25. 54-61
<http://revistas.ces.edu.co/index.php/odontologia/article/view/2225>
 25. M. Murat, S. Kocak, S. Aktuna. Sealing ability of retrofilling materials following various root-end cavity preparation techniques. *Lasers Med Sci*. 2011, 26, 427-431 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20473775>
 26. J. Silva, O. Hoffmann, R. Rossell. Principios de adhesión dentinario. *ODOUS Científica*. 2002. 1. 1-12
<http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v3n2/3-2-3.pdf>
 27. G. Garcia, A. Torres. Obturación en endodoncia – Nuevos sistemas de obturación: Revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana*. 2011, 21(3), 166-174
http://www.upch.edu.pe/faest/publica/2011/vol21_n3/vol21_n3_11_art08.pdf
 28. C. Estrela, P. Estrada, D. Decurcio. Microbial leakage of MTA, Portland cement, Sealapex and zinc oxide-eugenol as root-end filling materials. *Med Oral Patol Cir Bucal*. 2011, 16(3), 418-424
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21196833>
 29. L. Roberti, S. Consani, P. Pires. In vitro analysis of the cement film thickness of two endodontic sealers in the apical region. *Indian J Dent Res*. 2009, 20(3), 9-11 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19884732>
 30. E. Al-Shwaimi. Evaluation of antimicrobial effect of root canal sealers. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2011, 31(2), 432-437
http://www.podj.com.pk/Dec_2011/47-Podj.pdf
 31. E. Martinez, M. Matarredona, M. Revejo, N. Rodriguez, J. Mena, C. Vera. Evaluación de la filtración apical de dos sistemas de obturación mediante diafanización. *Cien Dent*. 2008, 6(3), 217-222
<http://www.coem.org.es/sites/default/files/revista/cientifica/vol6-n3/61-66.pdf>
 32. Y. Mi Moon, S. Won-Jun. Effect of final irrigation regimen on sealer penetration in curved root canals. *Journal of endodontics JOE*. 2010, 36(4), 732-736 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20307754>

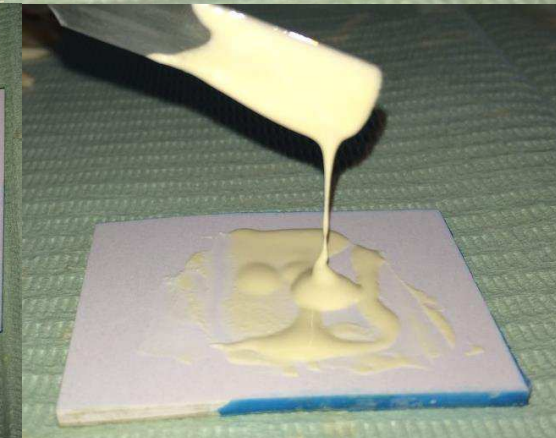
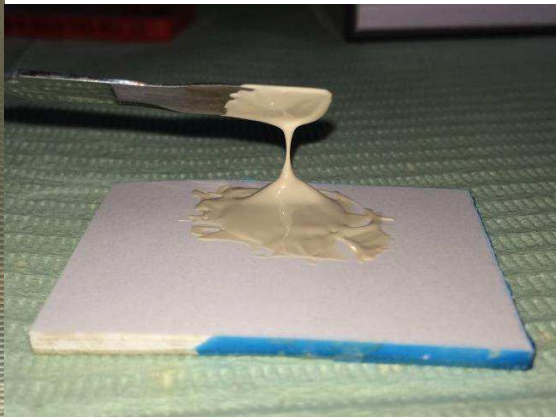
7. Anexos

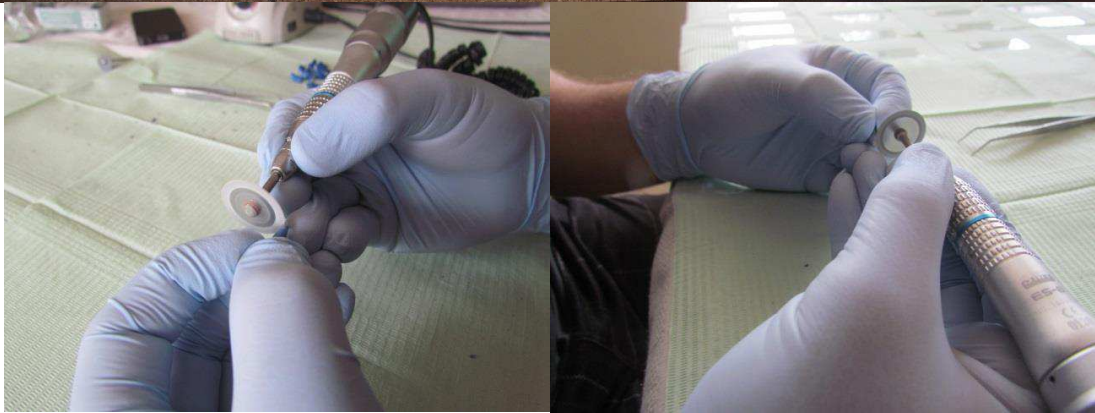
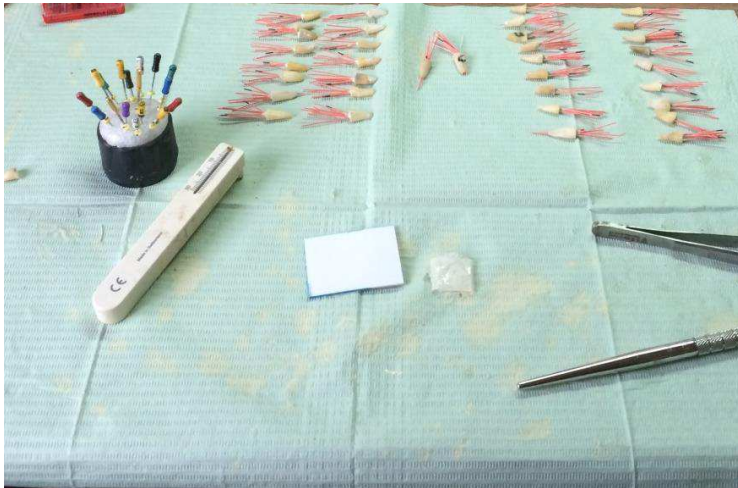
7.1 Protocolo de preparación

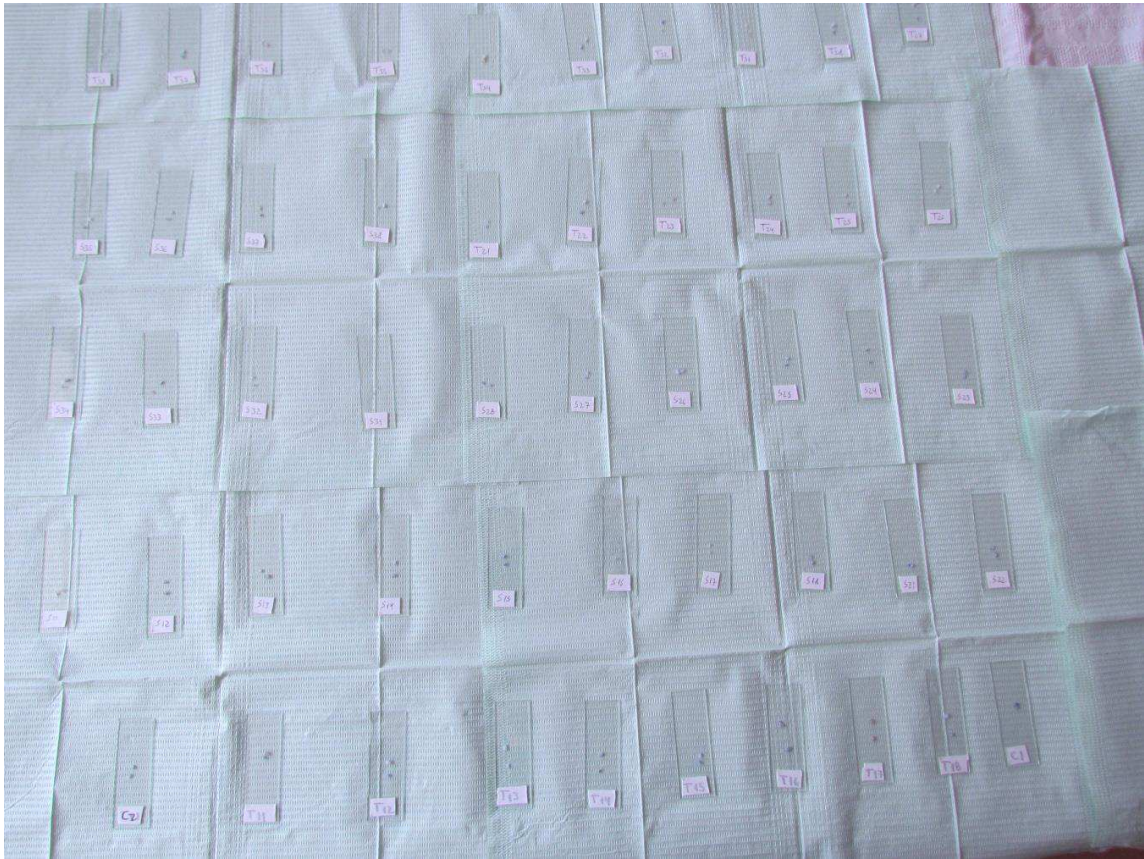






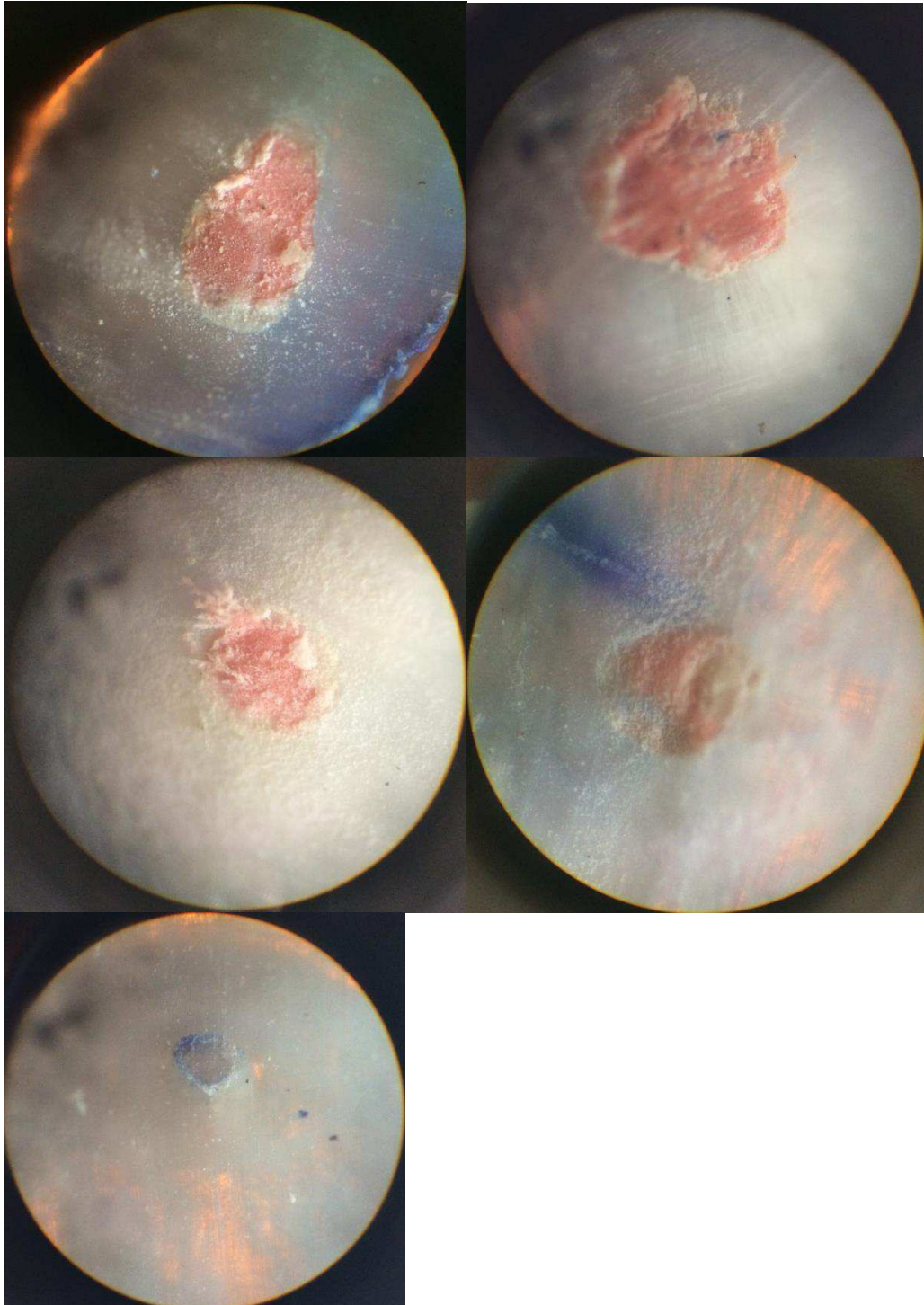




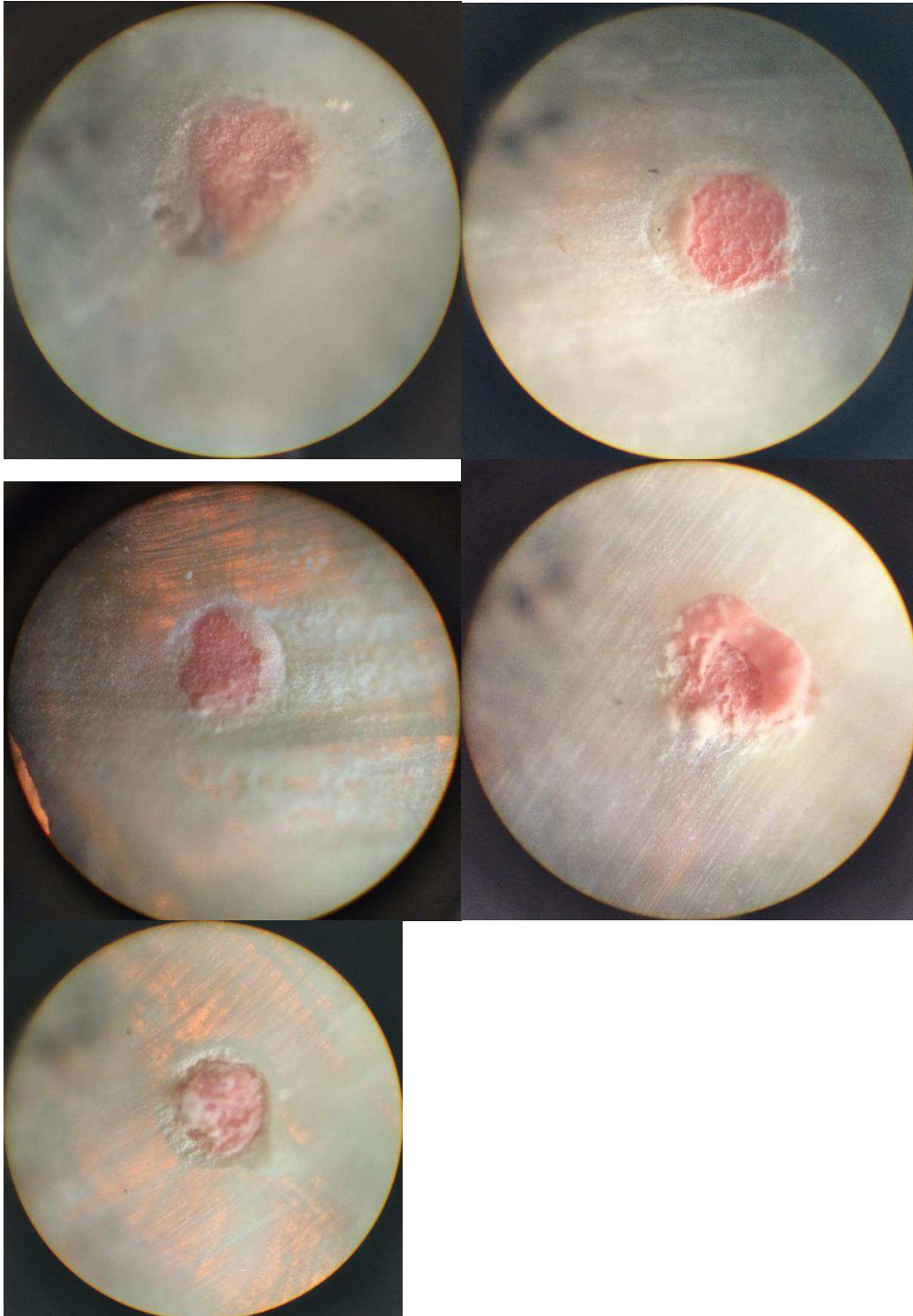


7.2 Cortes obturados con TopSeal® observados en microscopio:

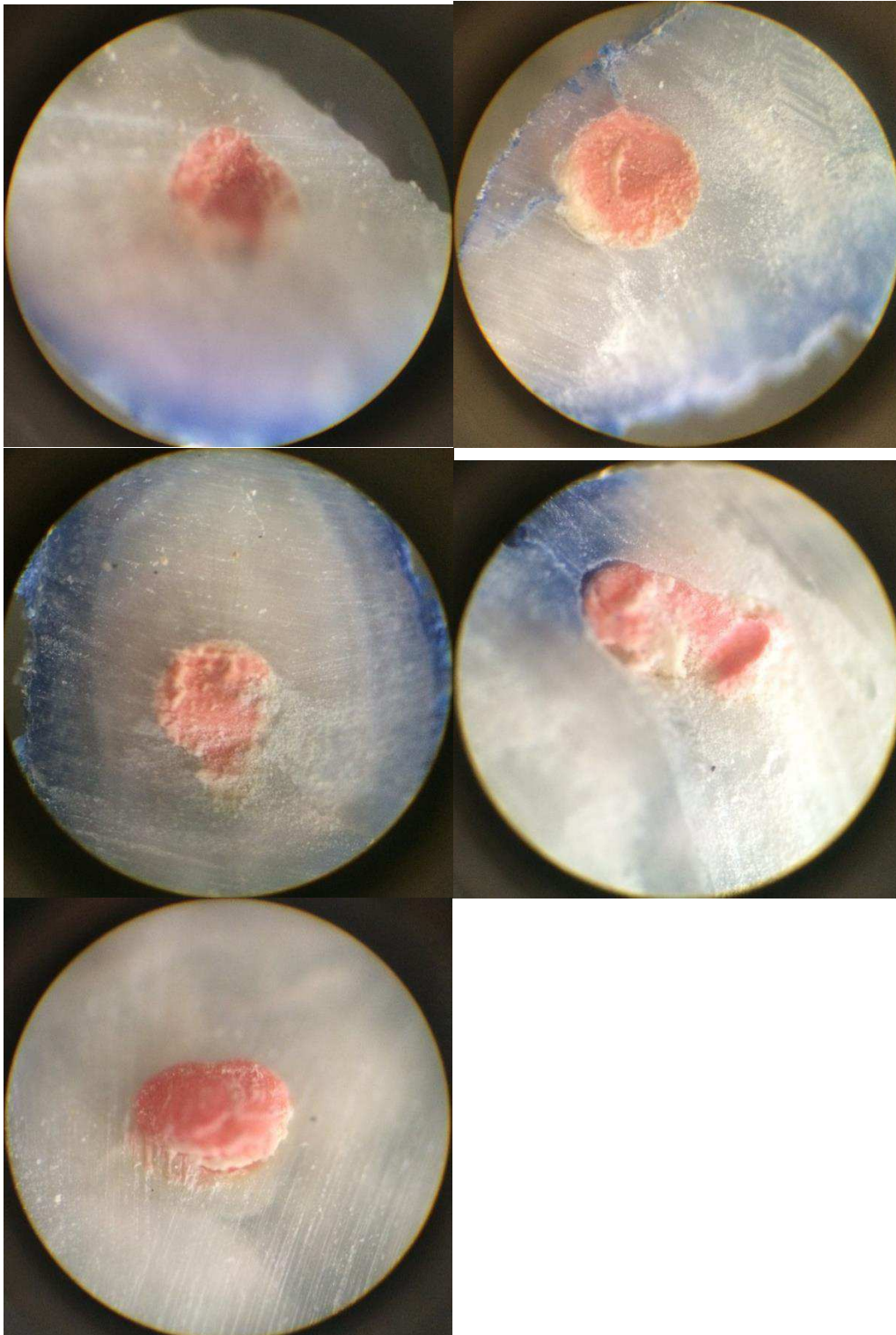
7.2.1 Cortes obturados con TopSeal® observados en microscopio a los 10 días de exposición:



7.2.2 Cortes obturados con TopSeal® observados en microscopio a los 20 días de exposición:

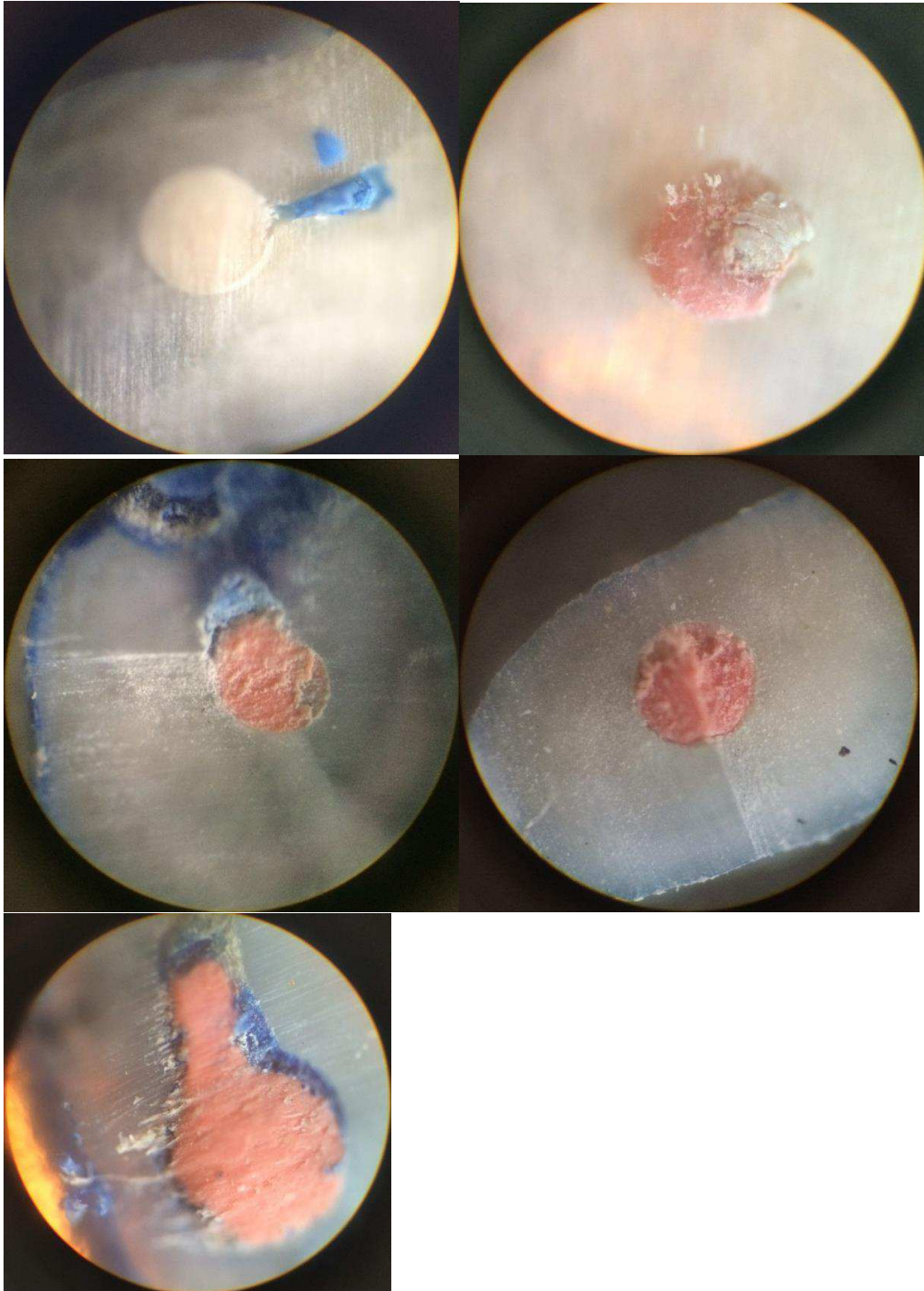


7.2.3 Cortes obturados con TopSeal® observados en microscopio a los 30 días de exposición:

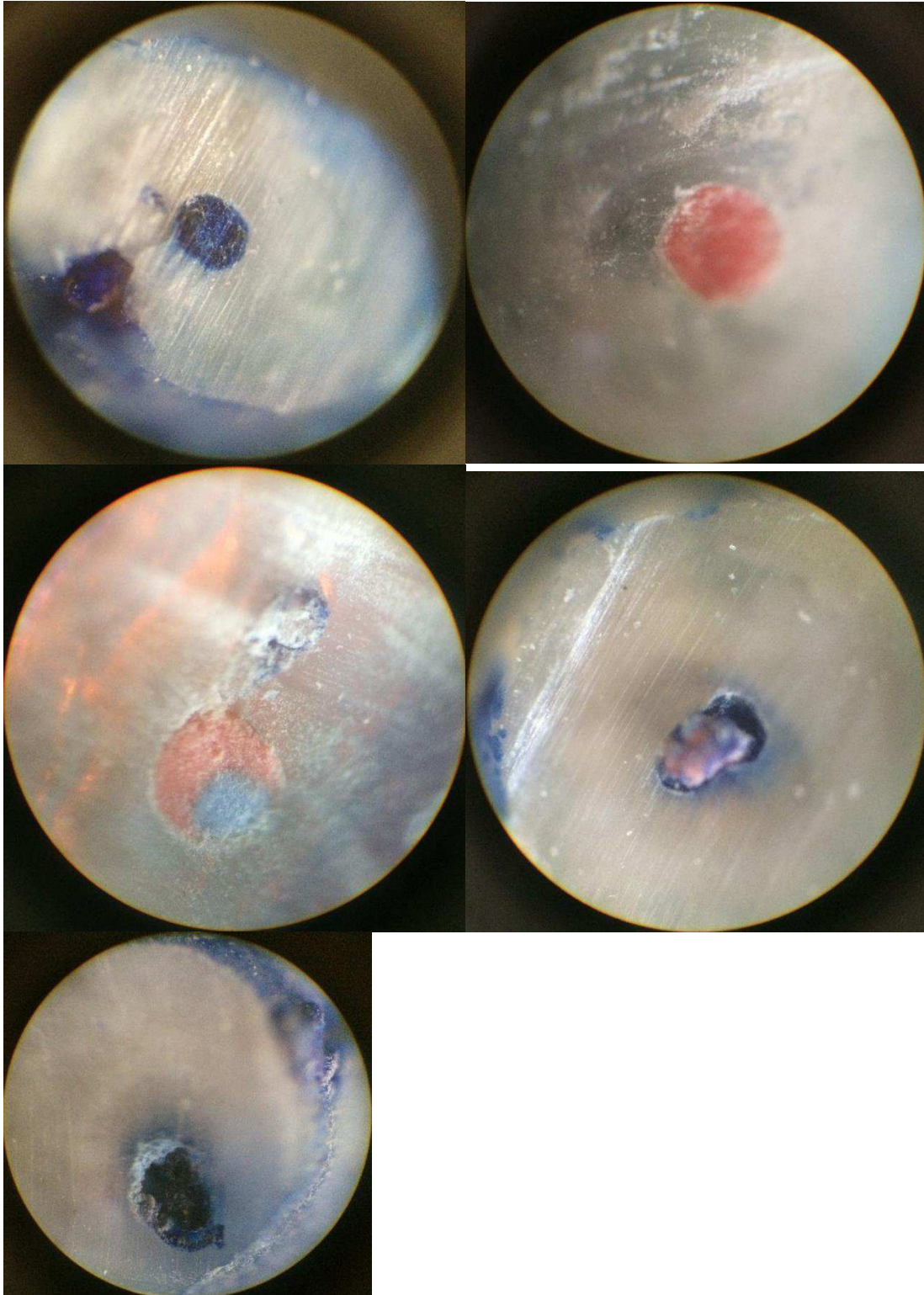


7.3 Cortes obturados con Sealapex® observados en microscopio

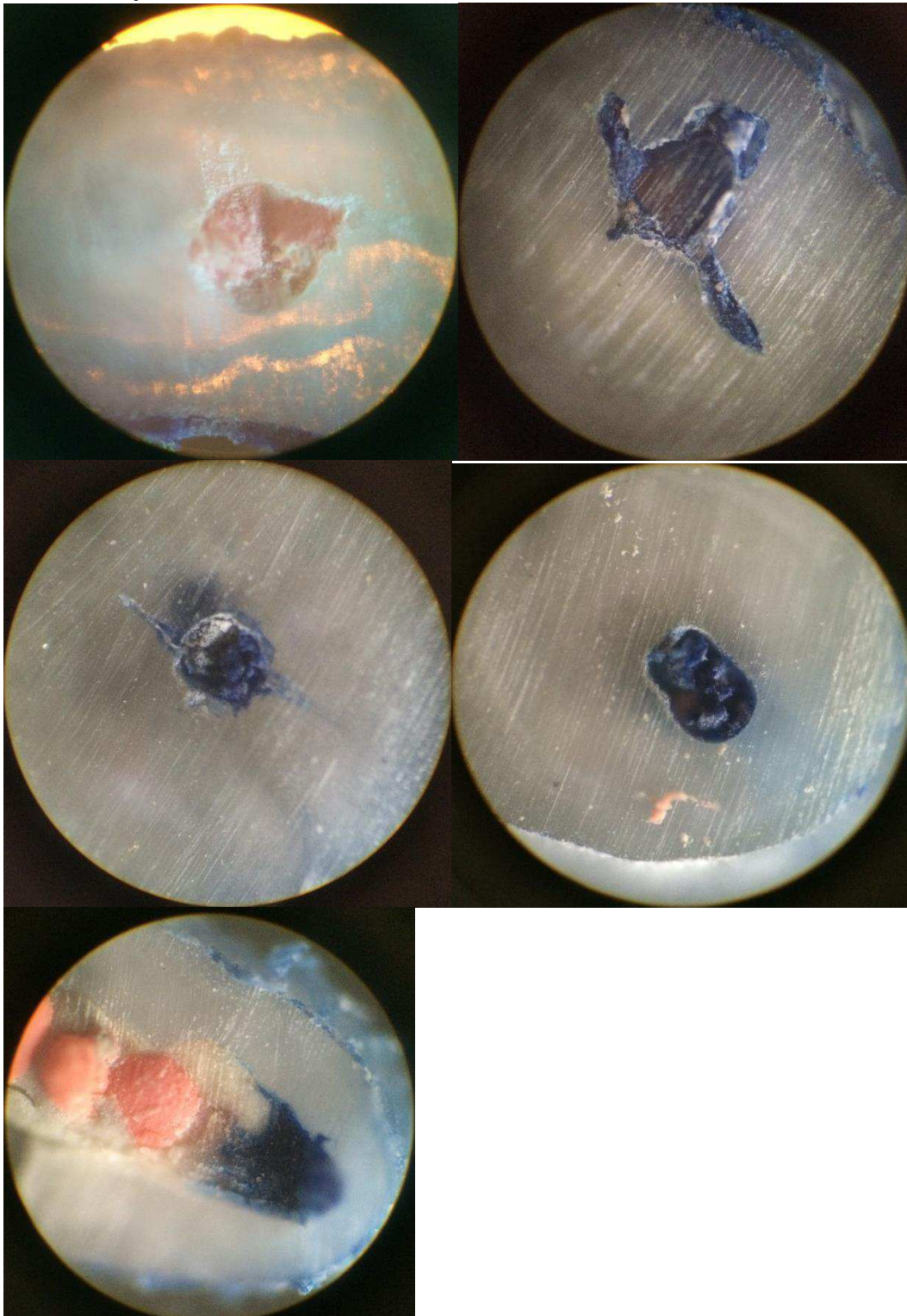
7.3.1 Cortes obturados con Sealapex® observados en microscopio a los 10 días de exposición:



7.3.2 Cortes obturados con Sealapex® observados en microscopio a los 20 días de exposición

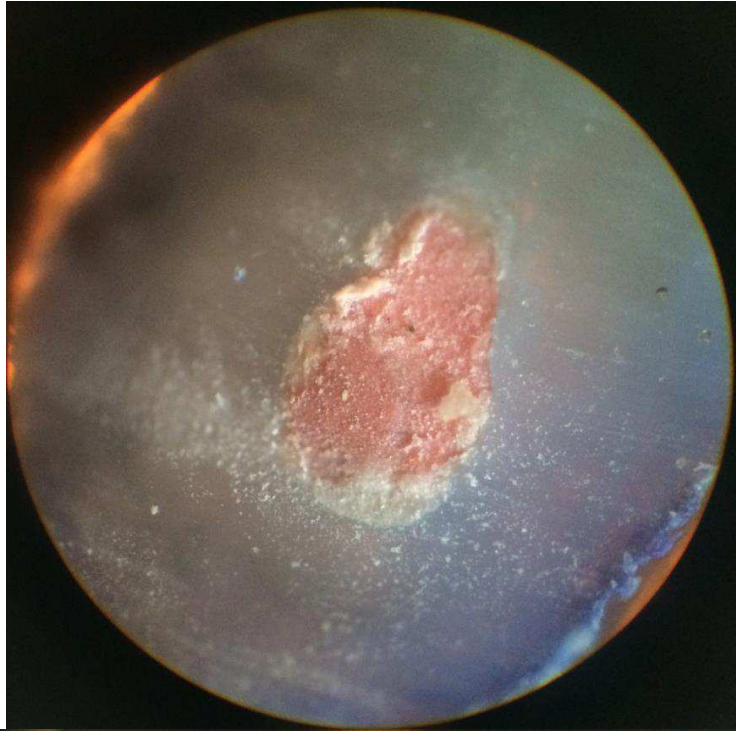


7.3.3 Cortes obturados con Sealapex® observados en microscopio a los 30 días de exposición:



T11



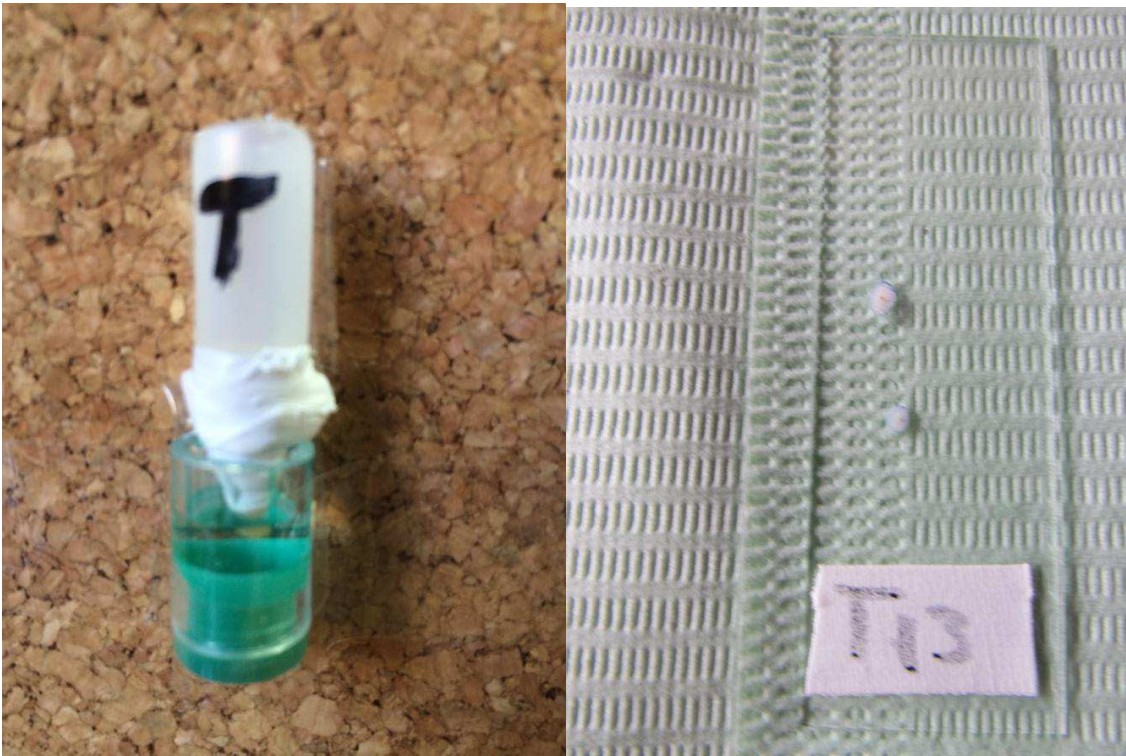


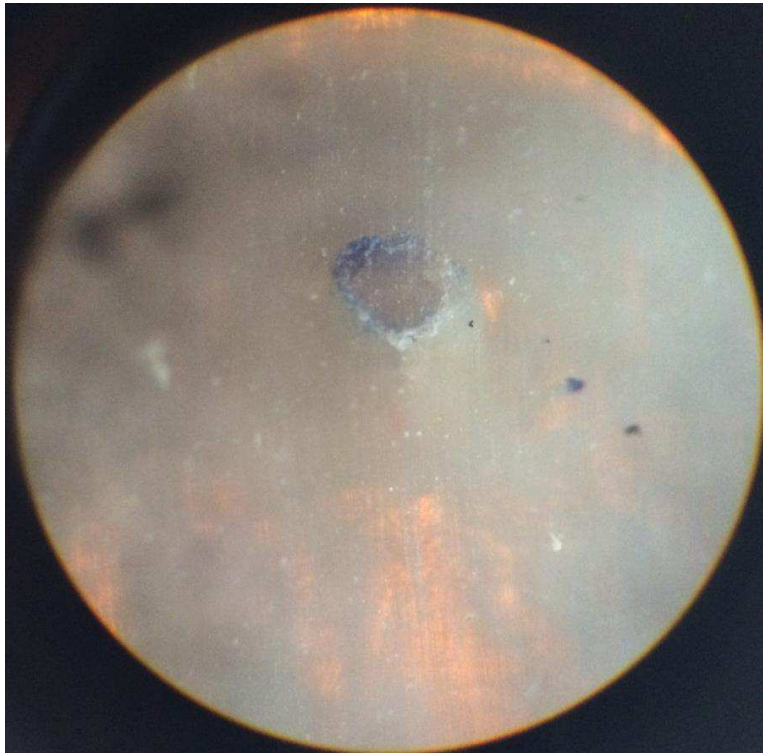
T12



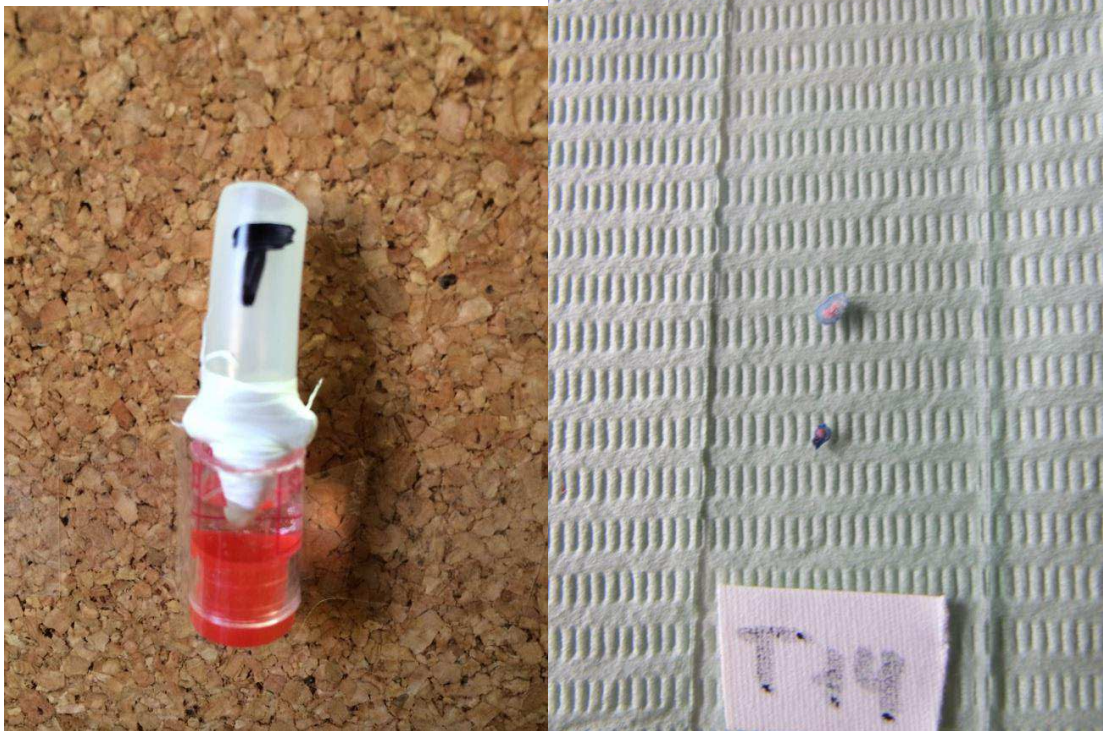


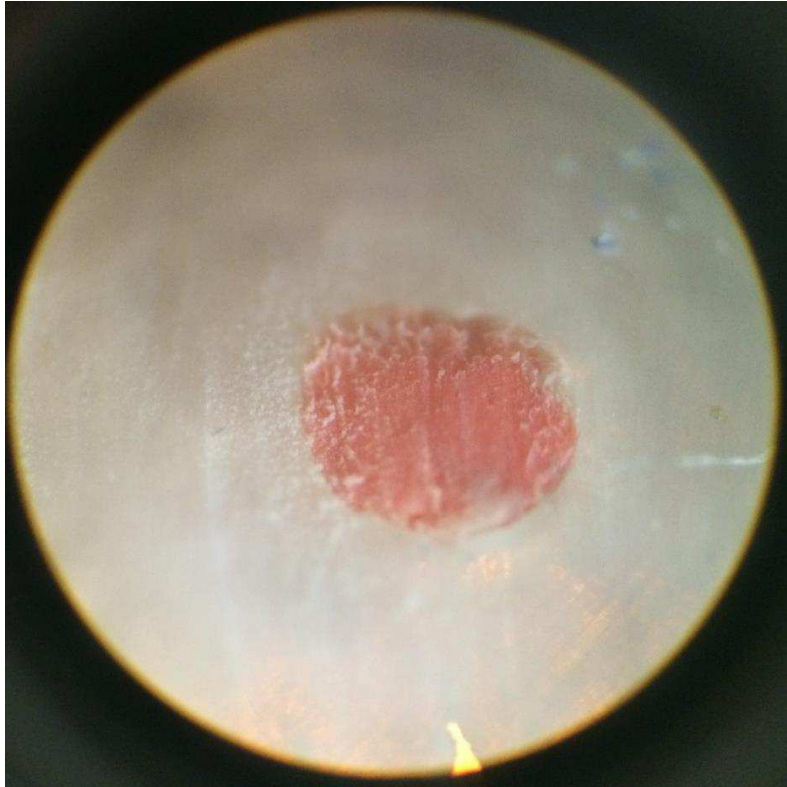
T13



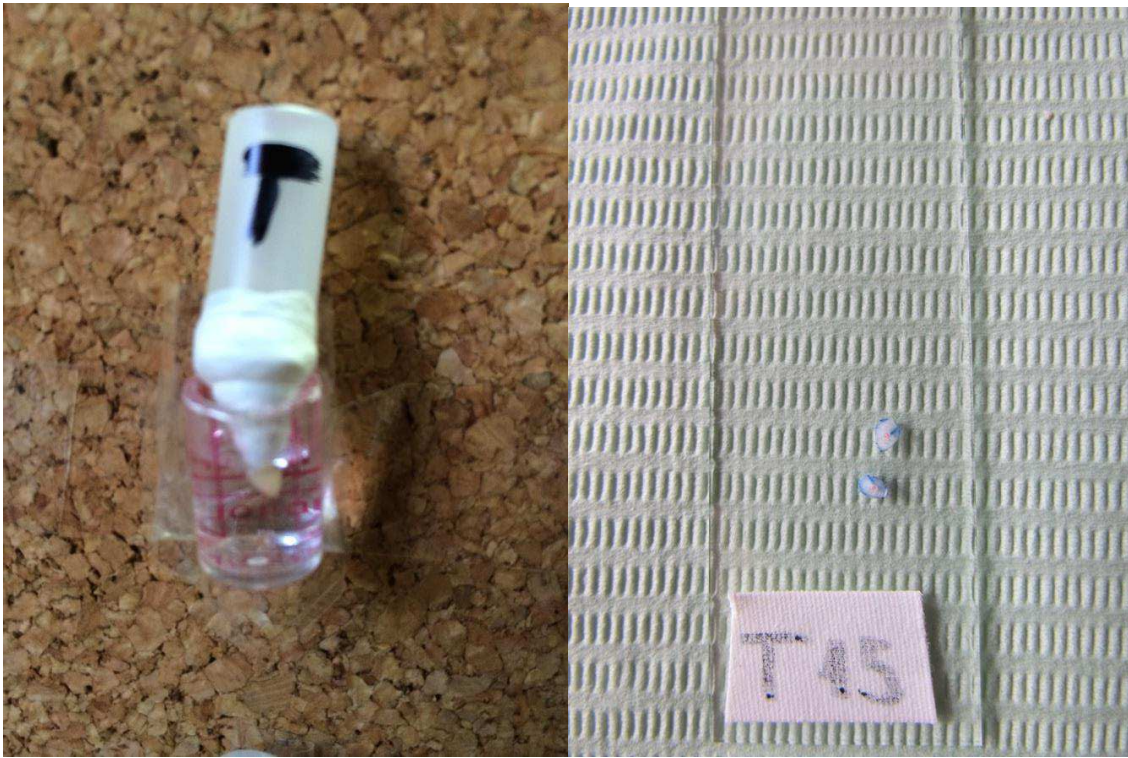


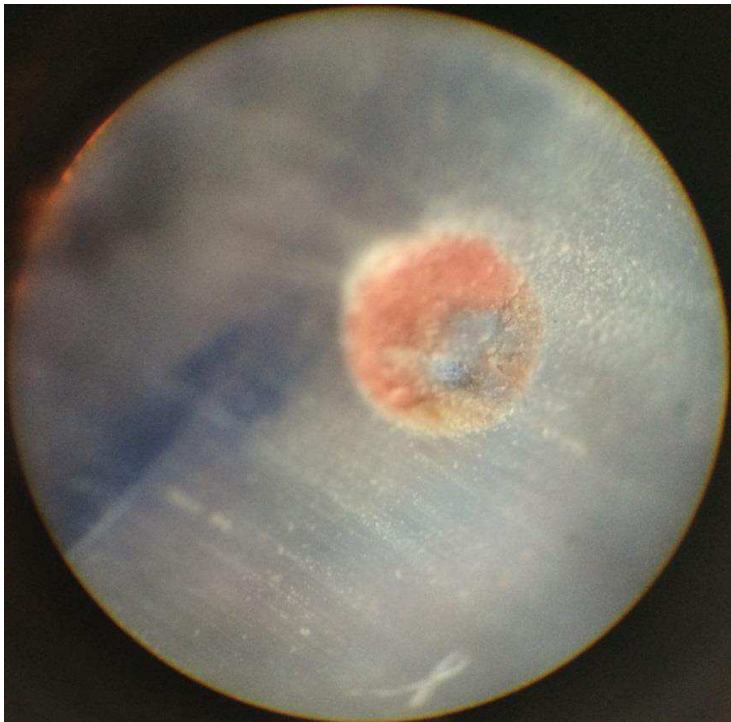
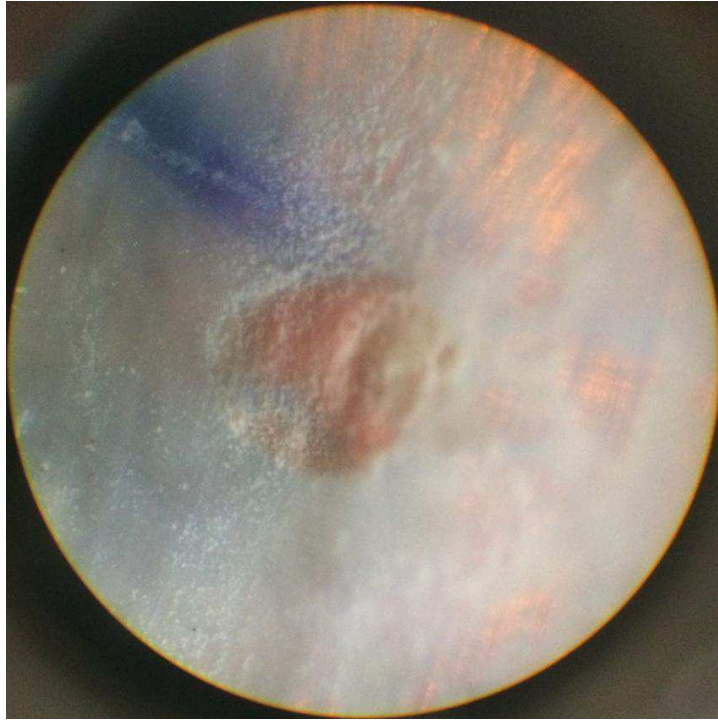
T14





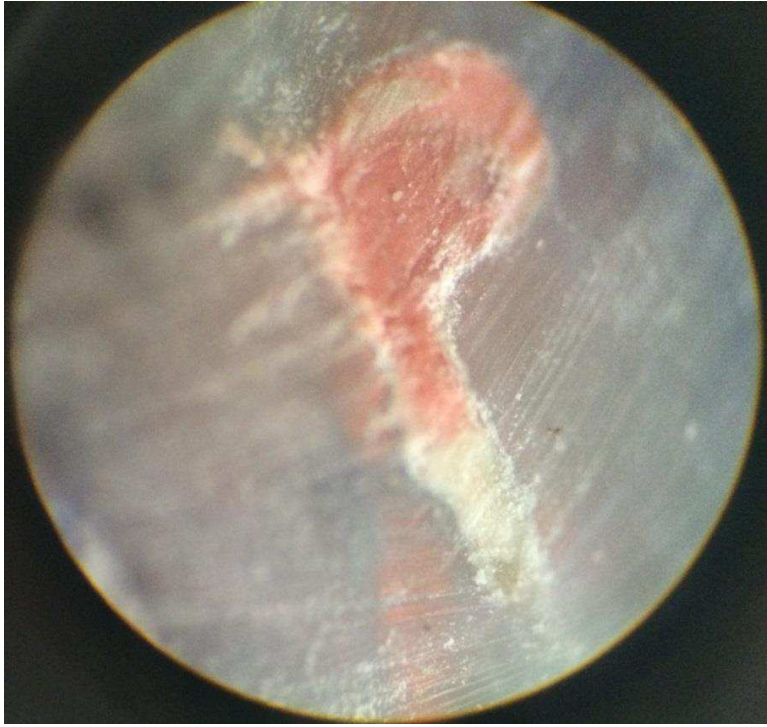
T15



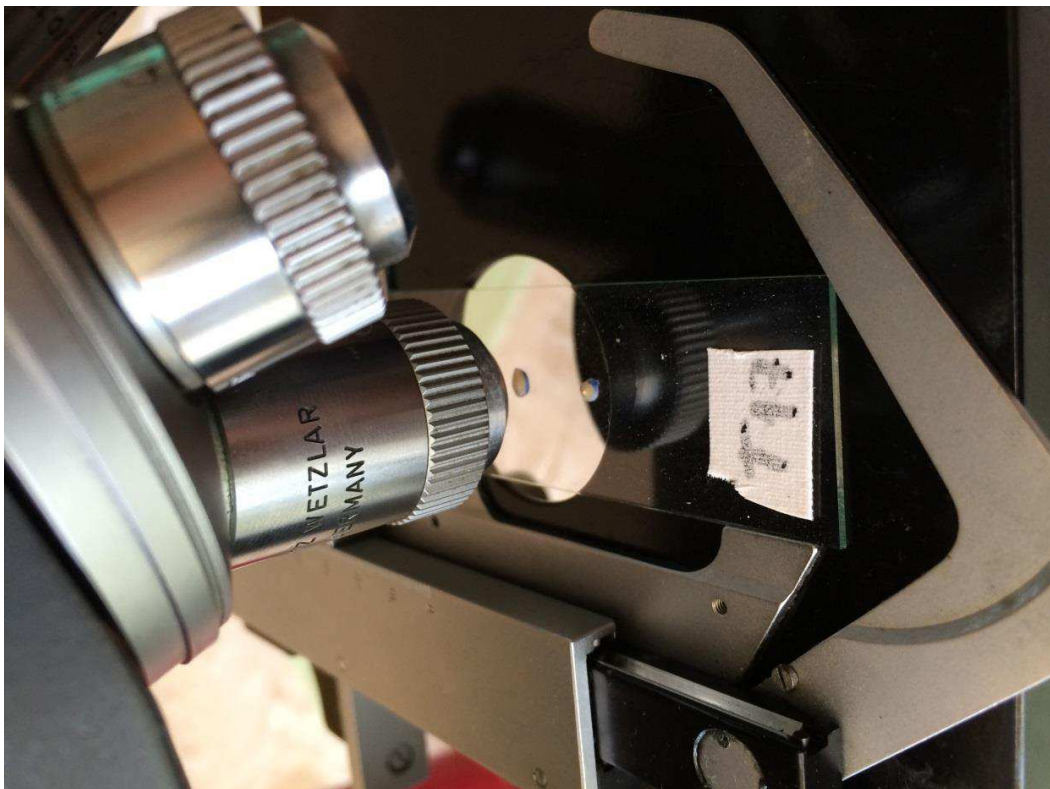


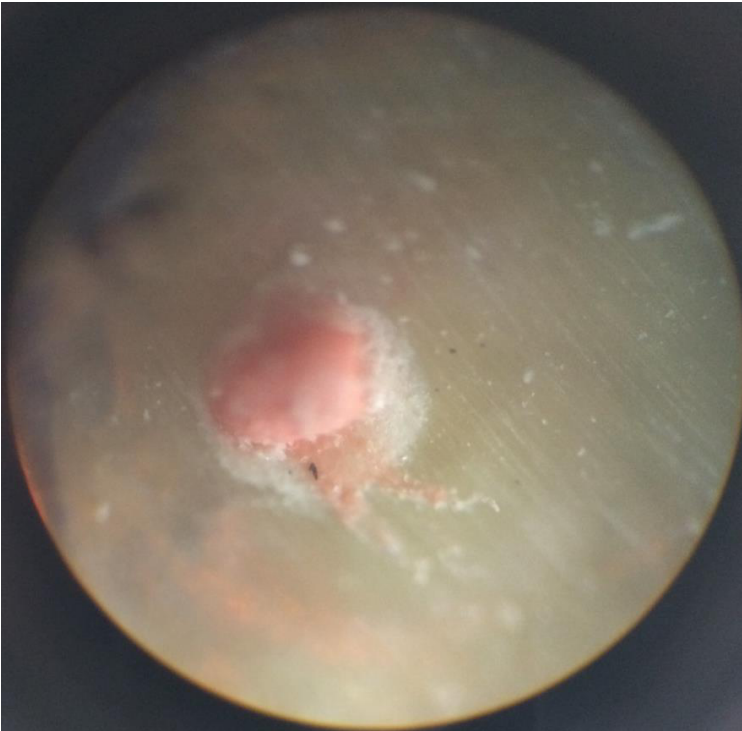
T16





T17



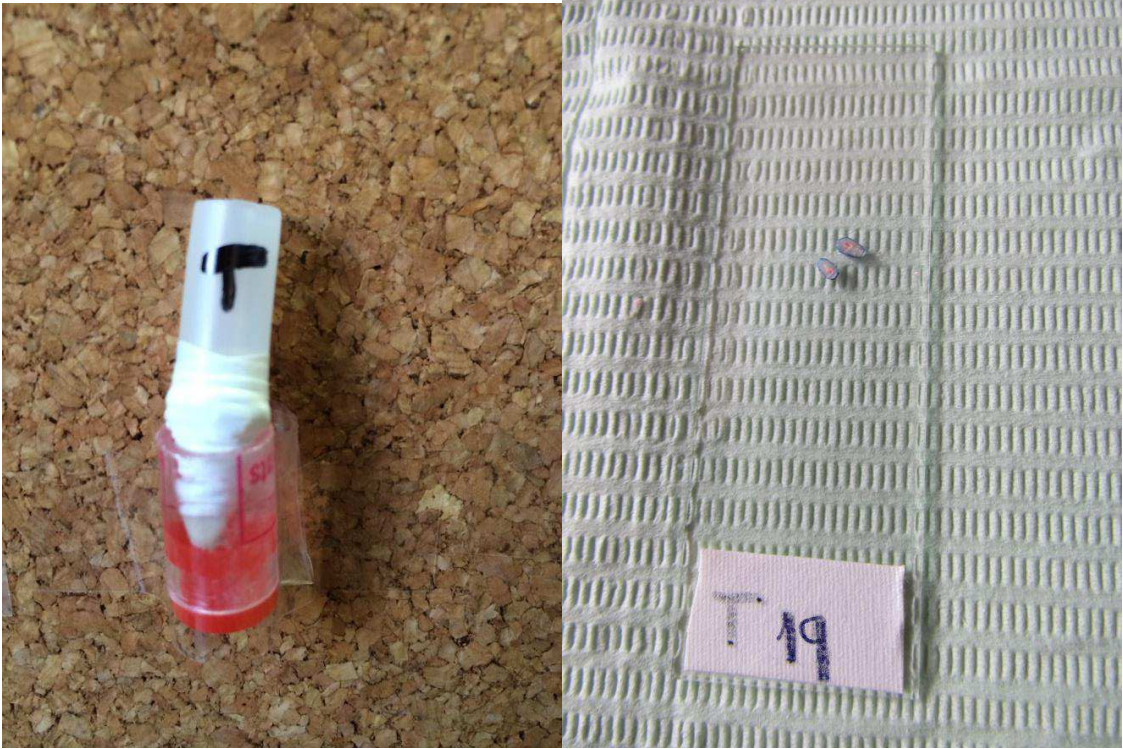


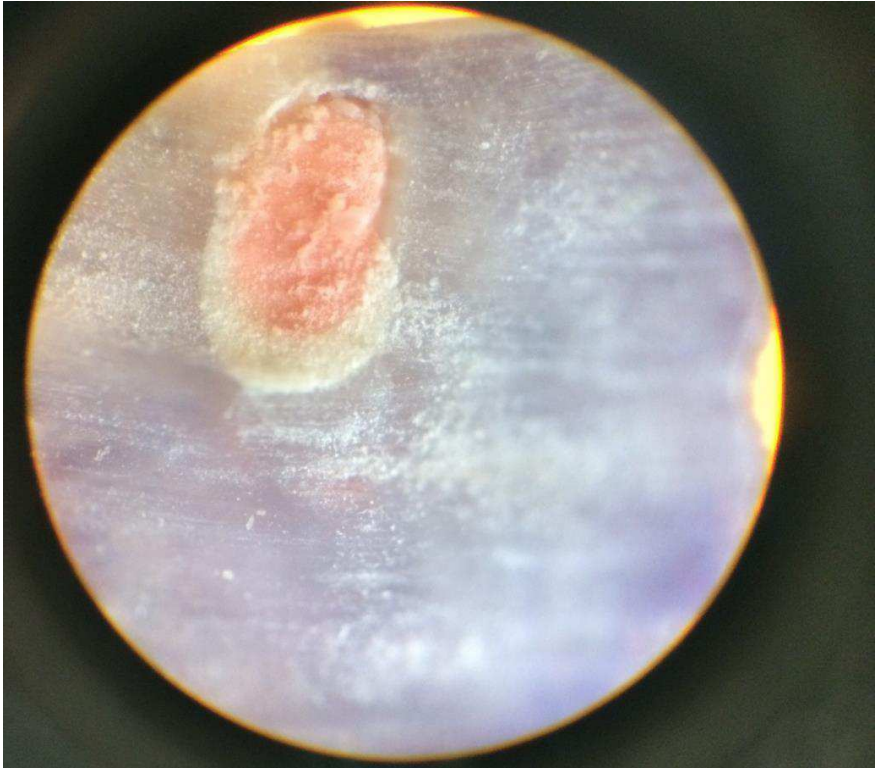
T18



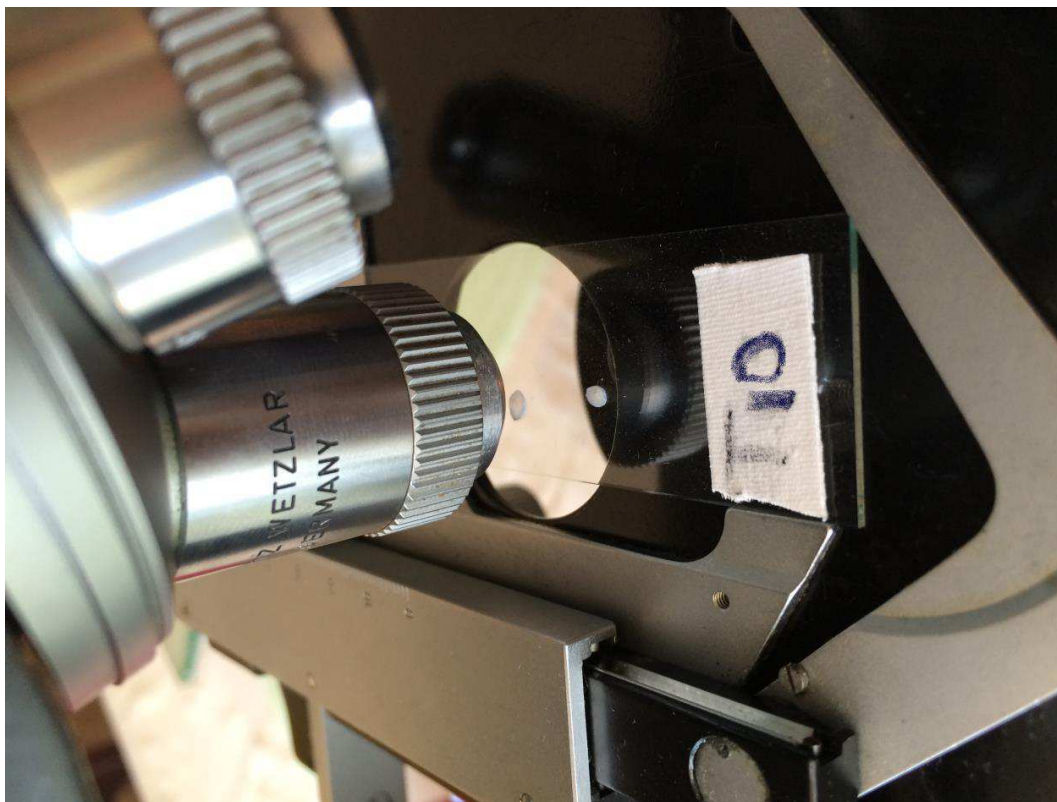


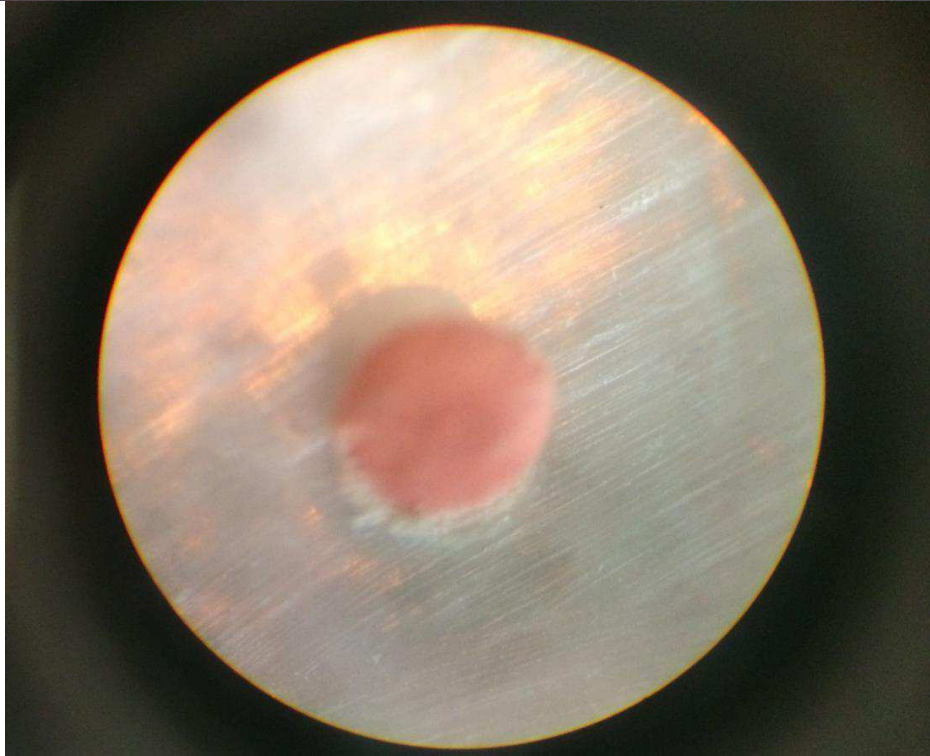
T19



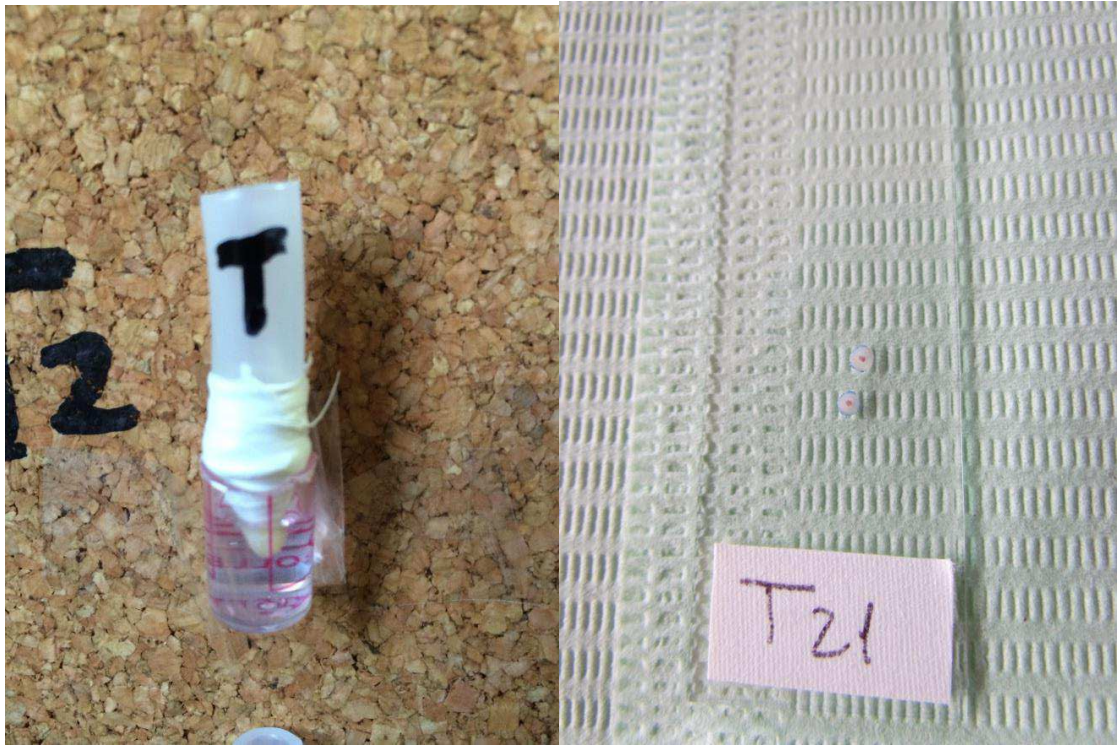


T10





T21





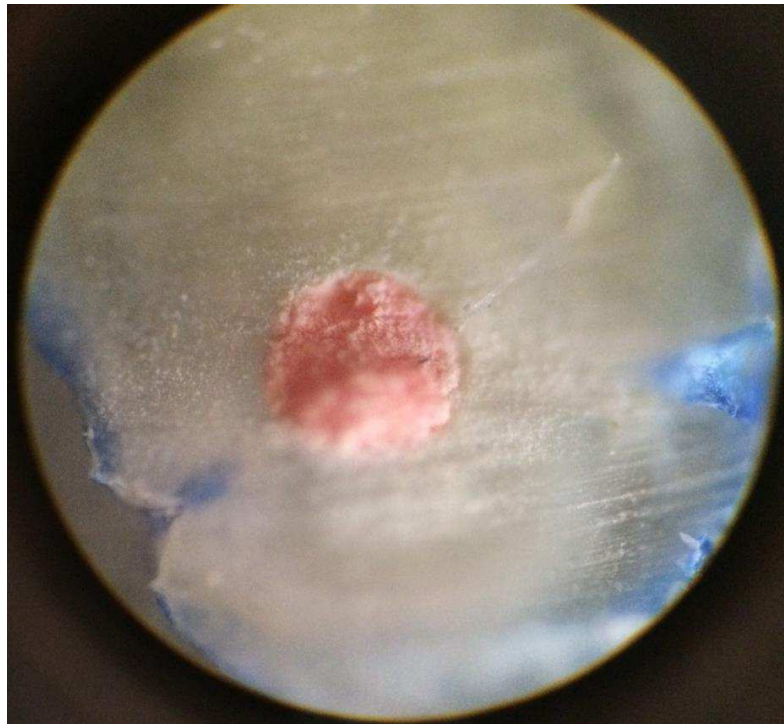
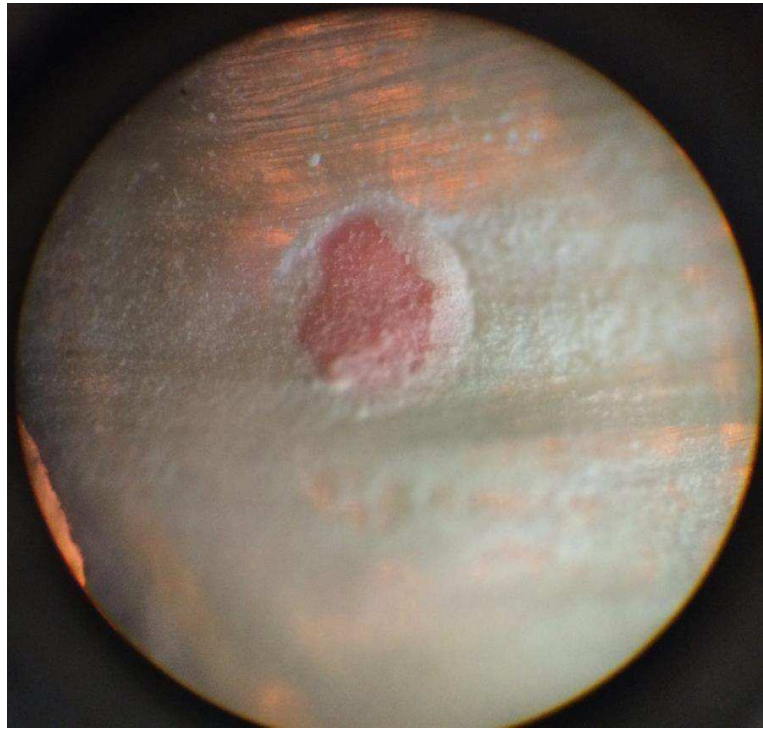
T22



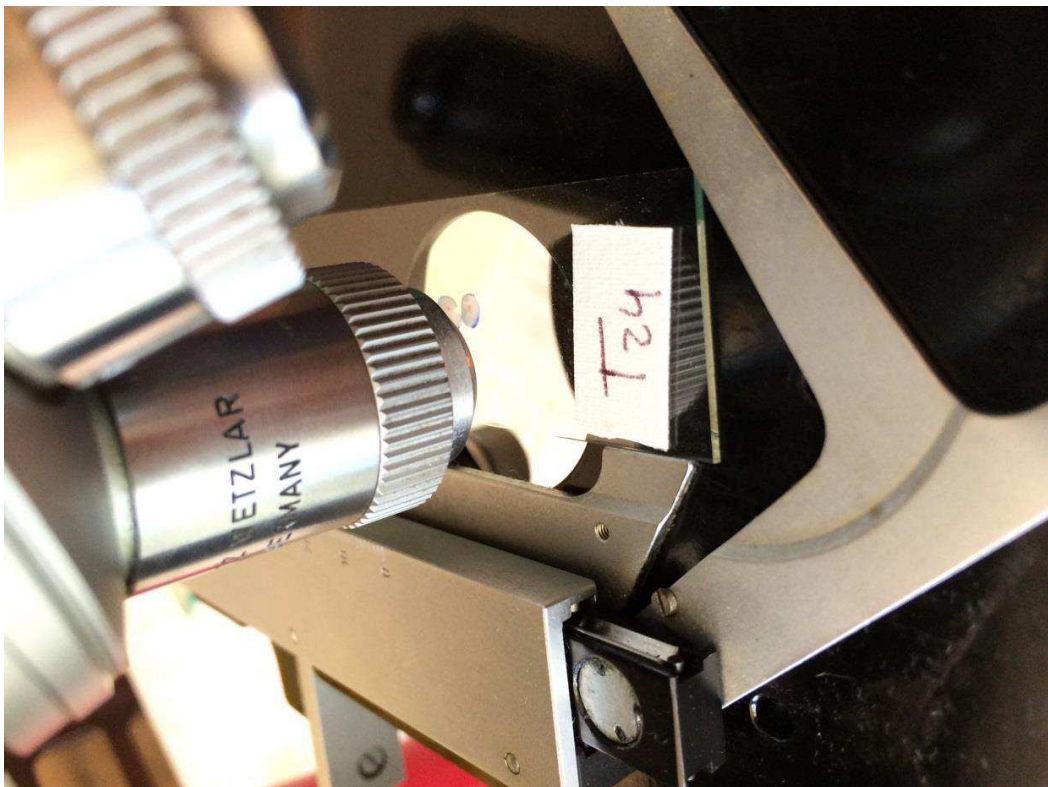


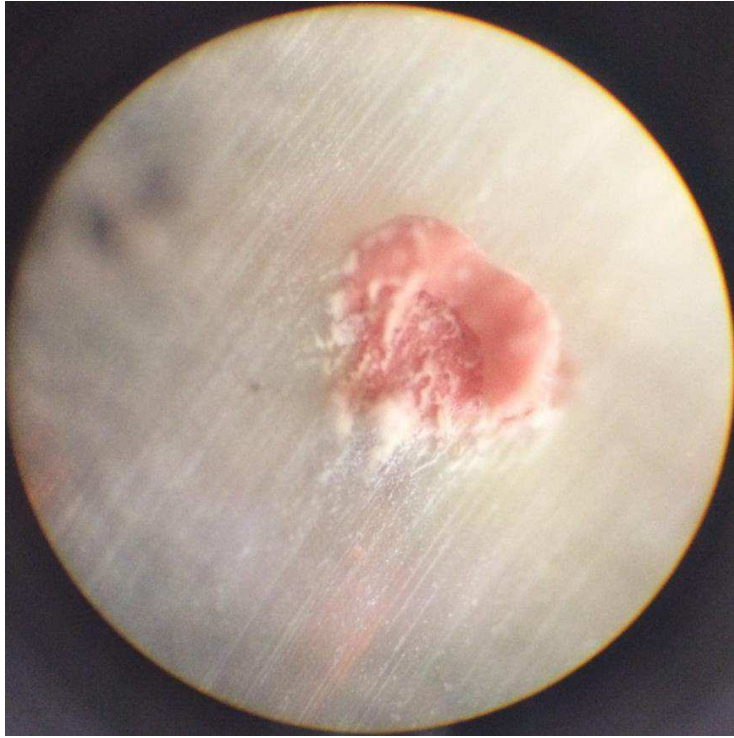
T23





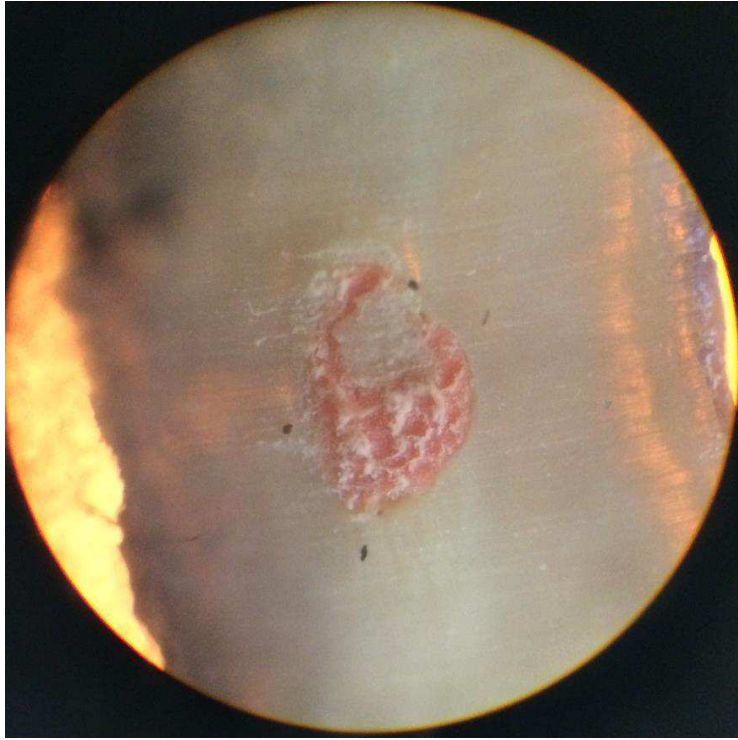
T24



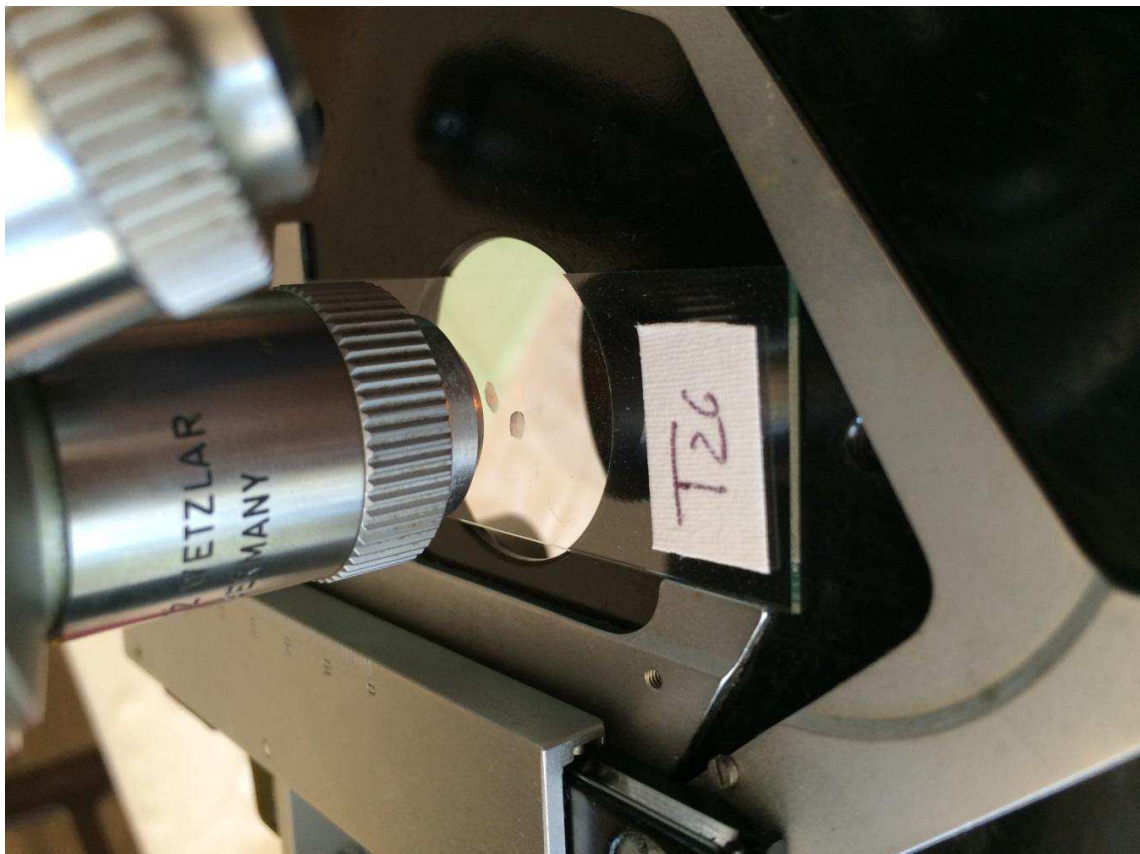
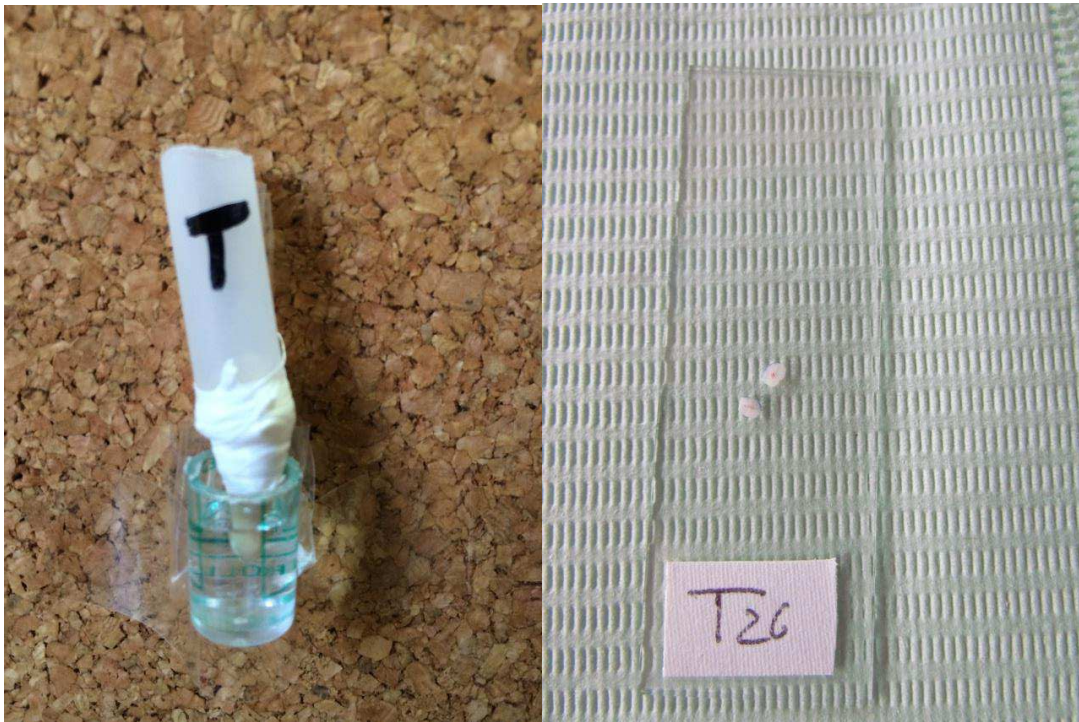


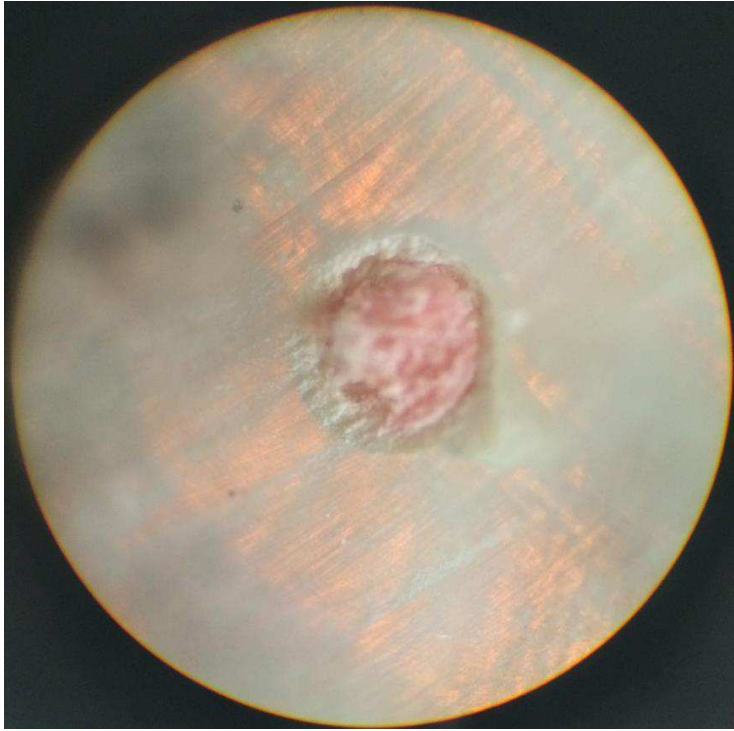
T25





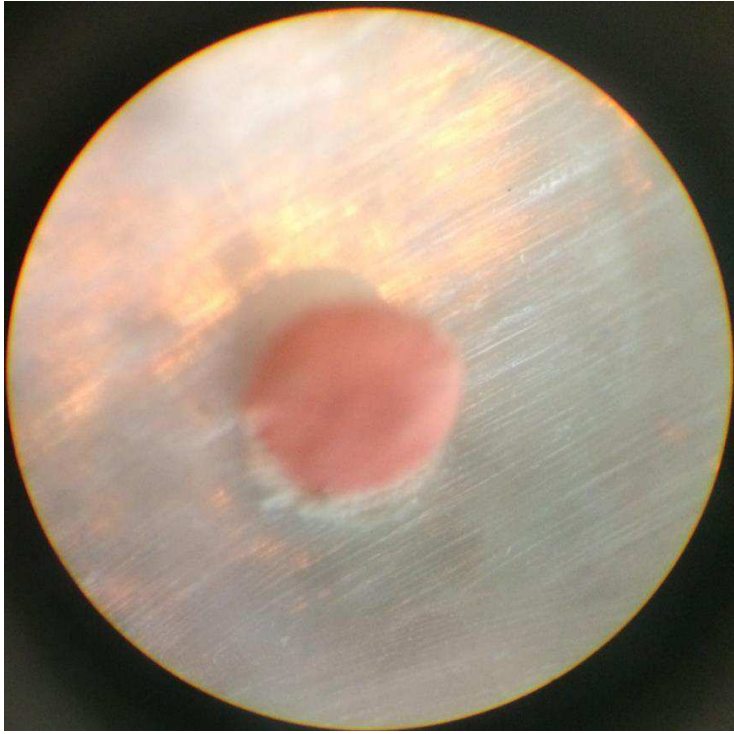
T26





T27



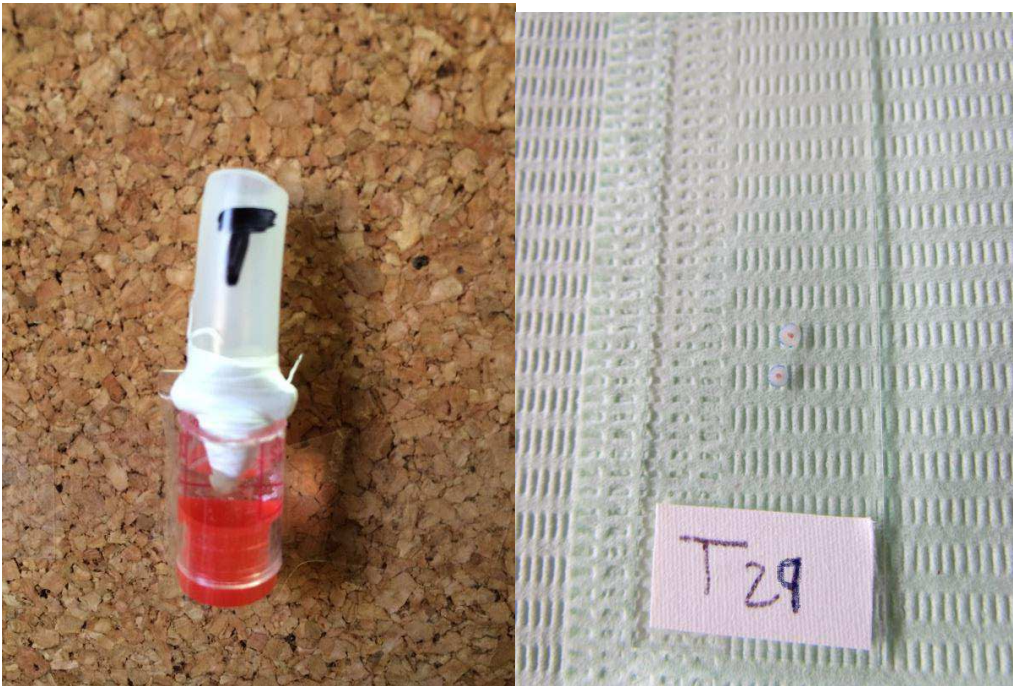


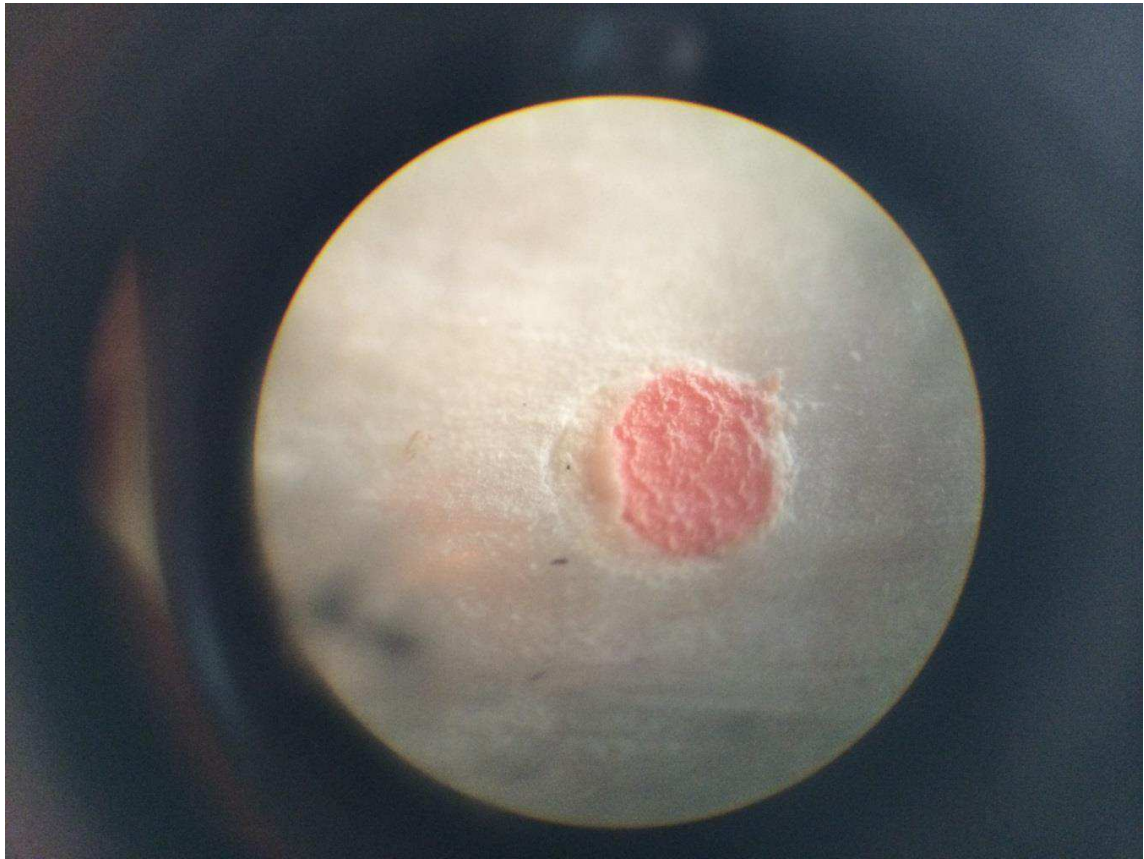
T28



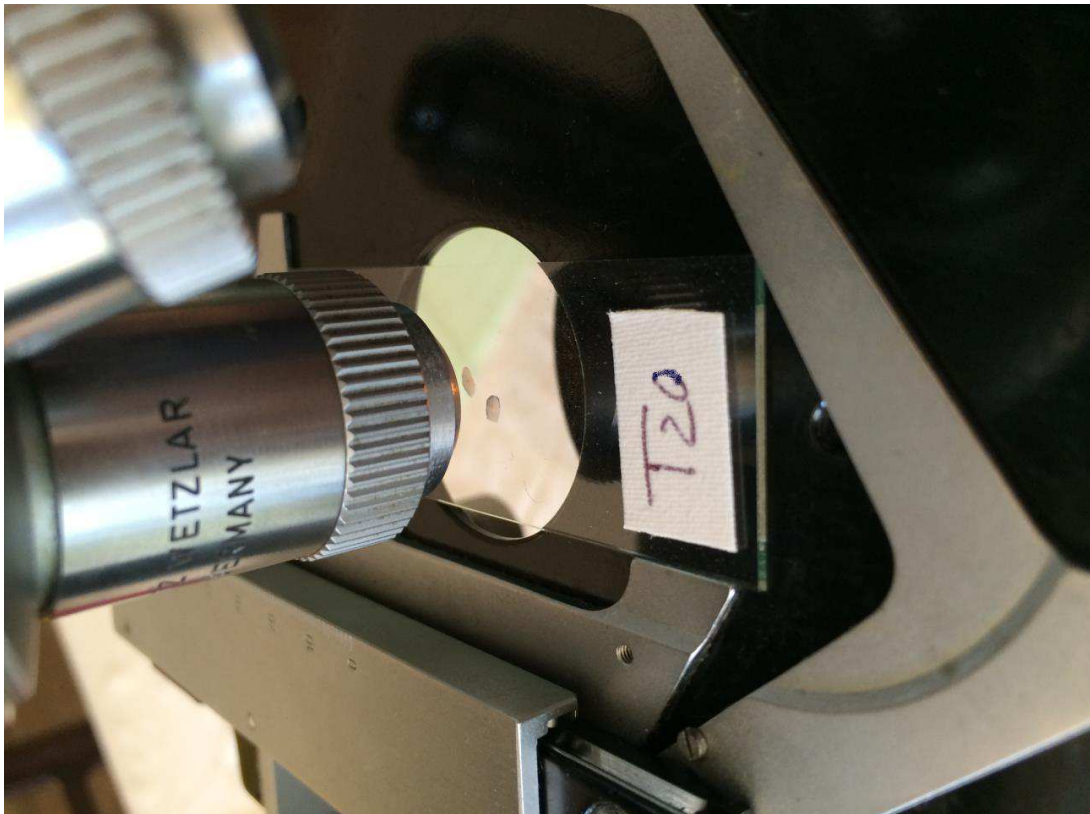


T29



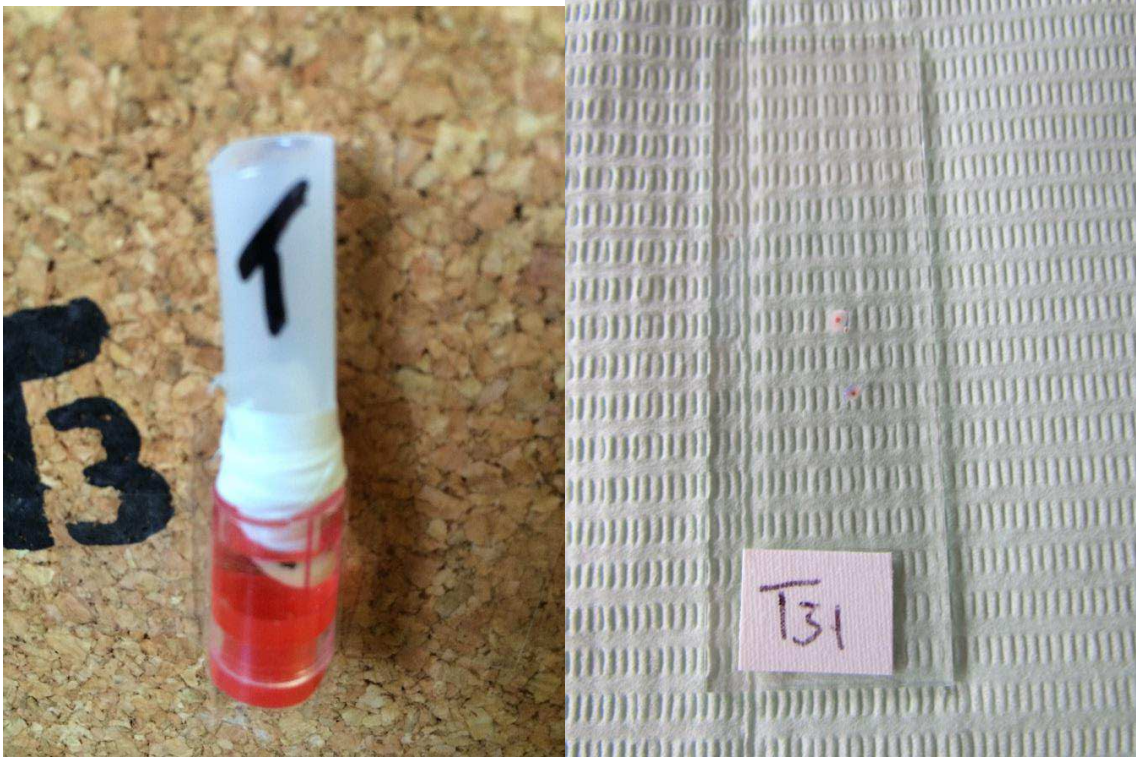


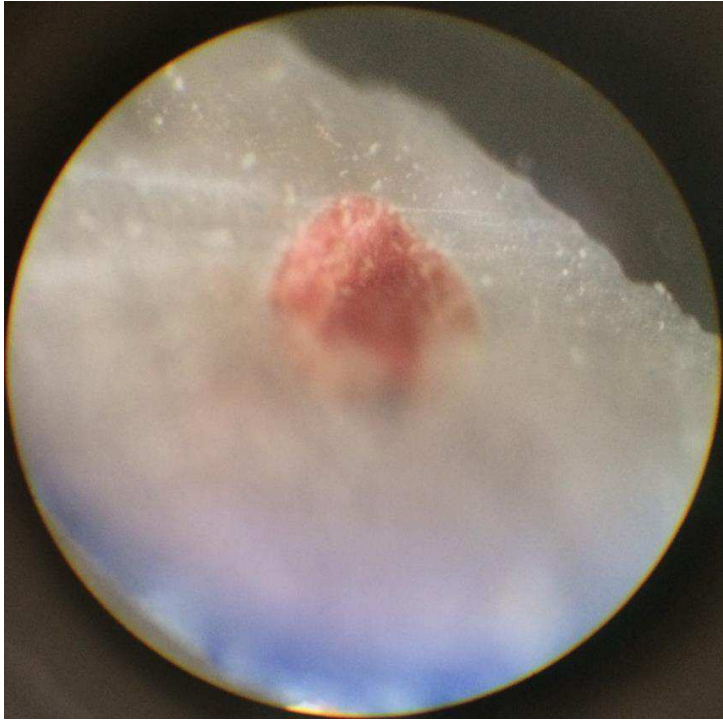
T20



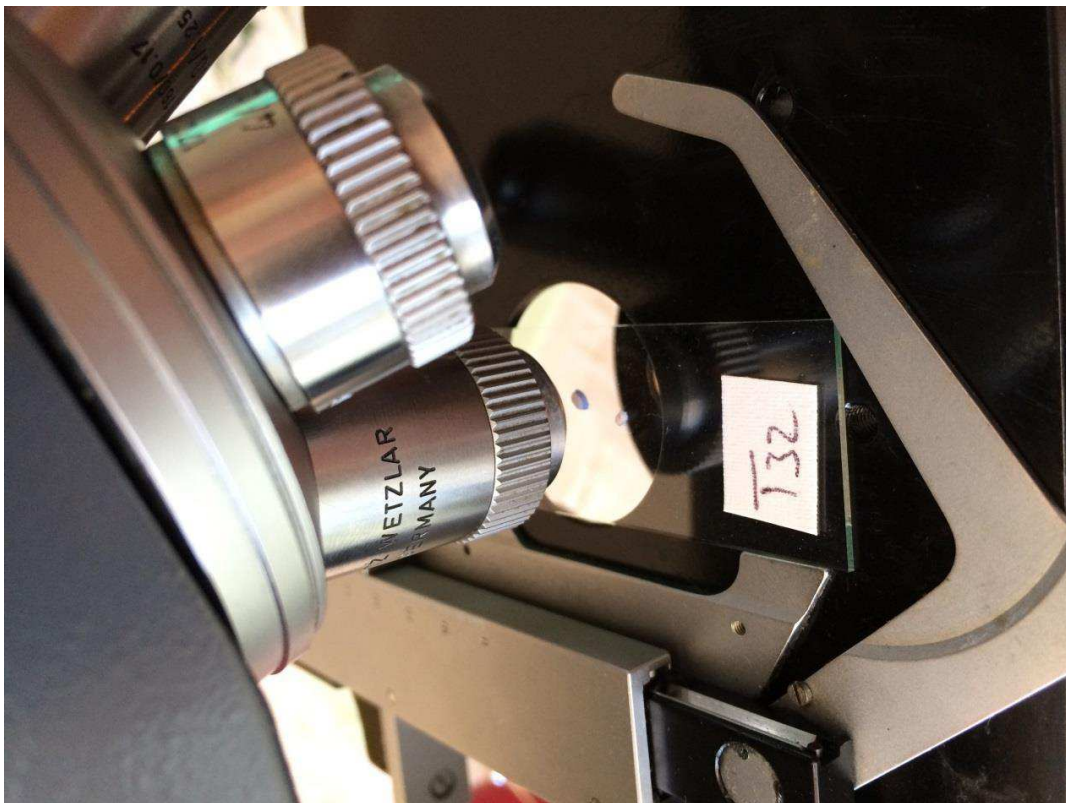


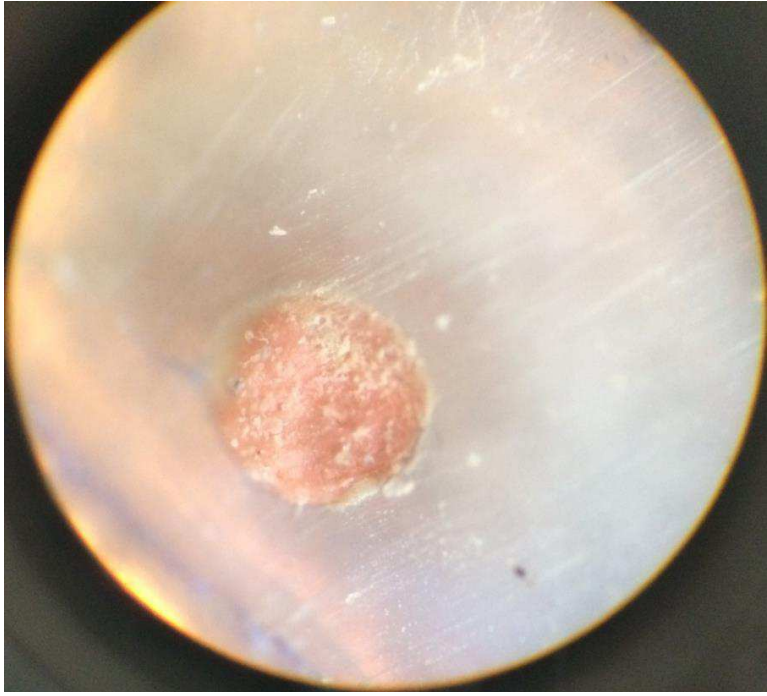
T31



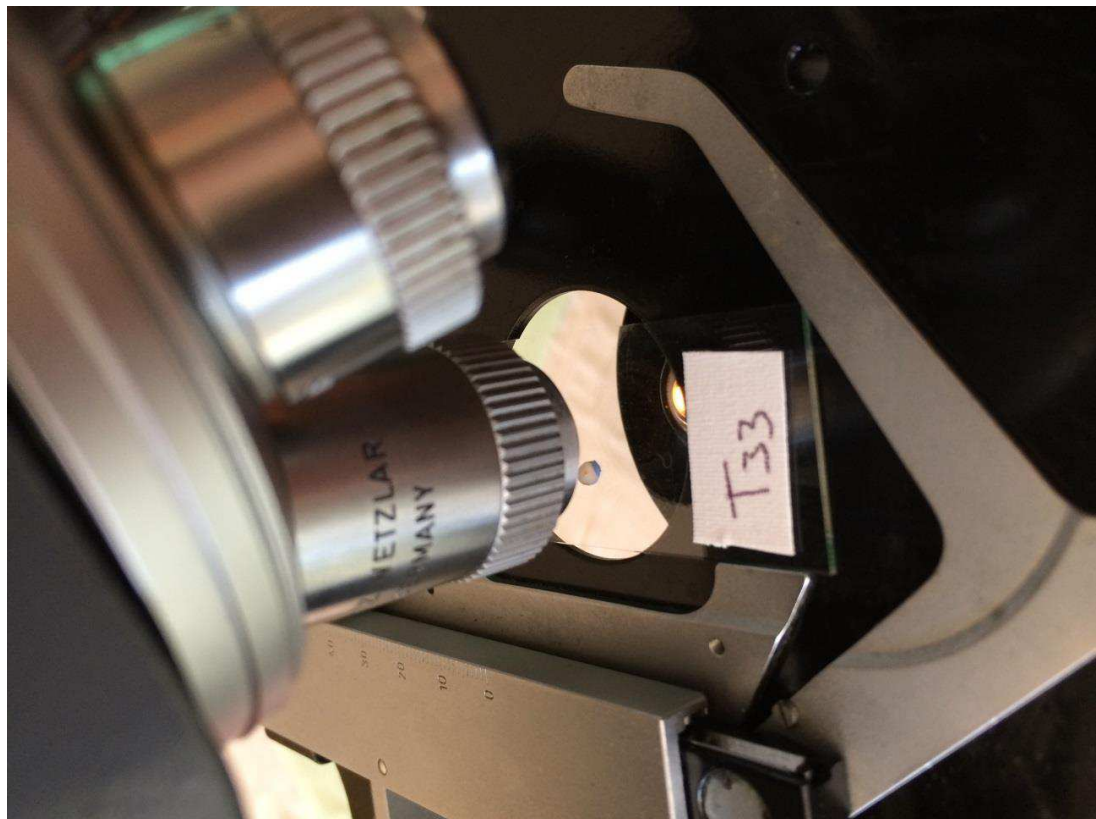
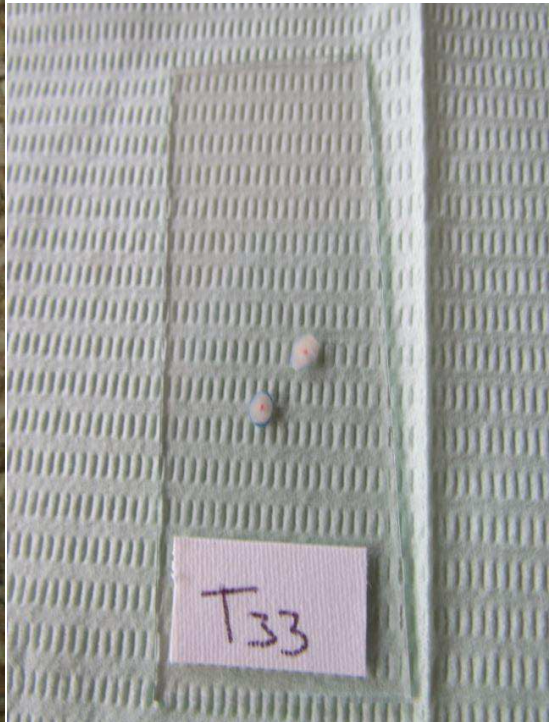


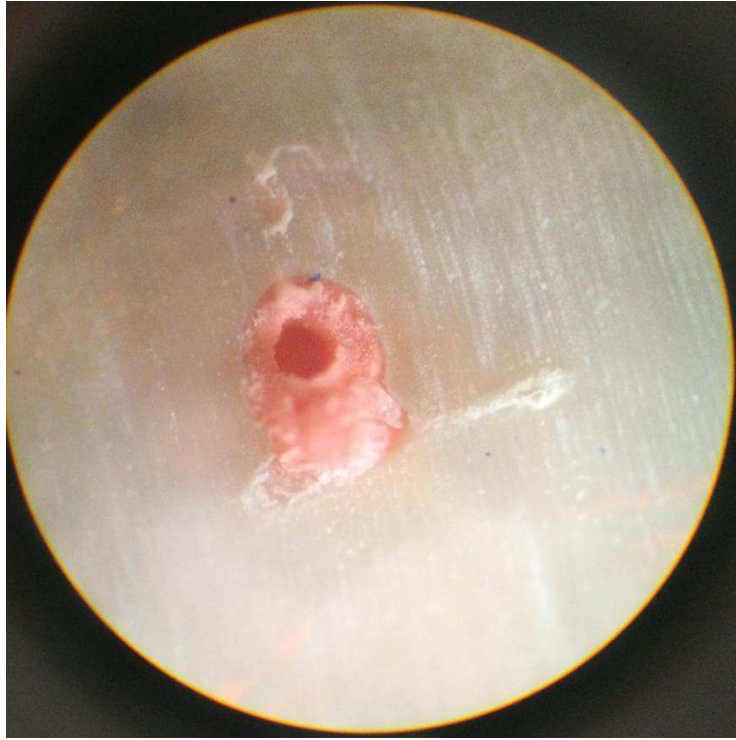
T32





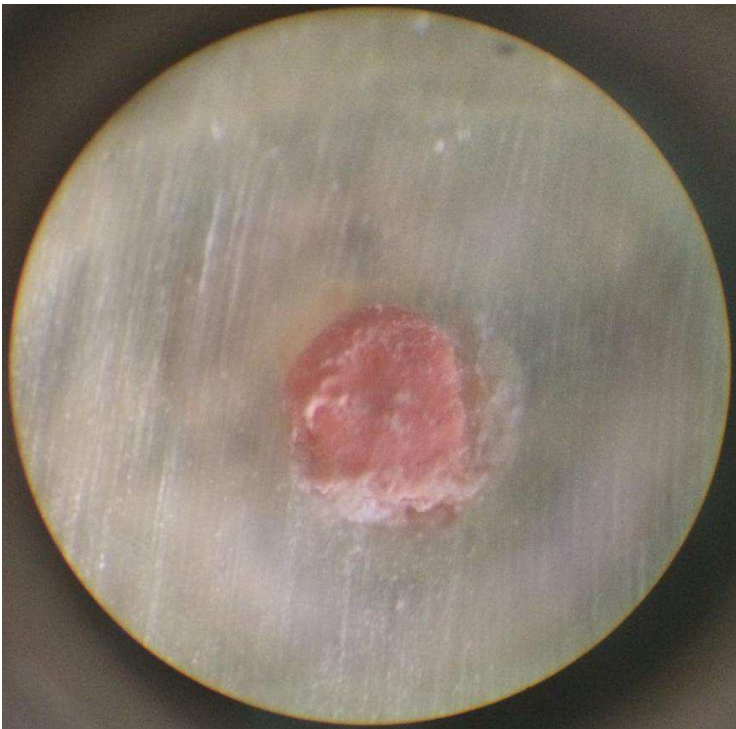
T33



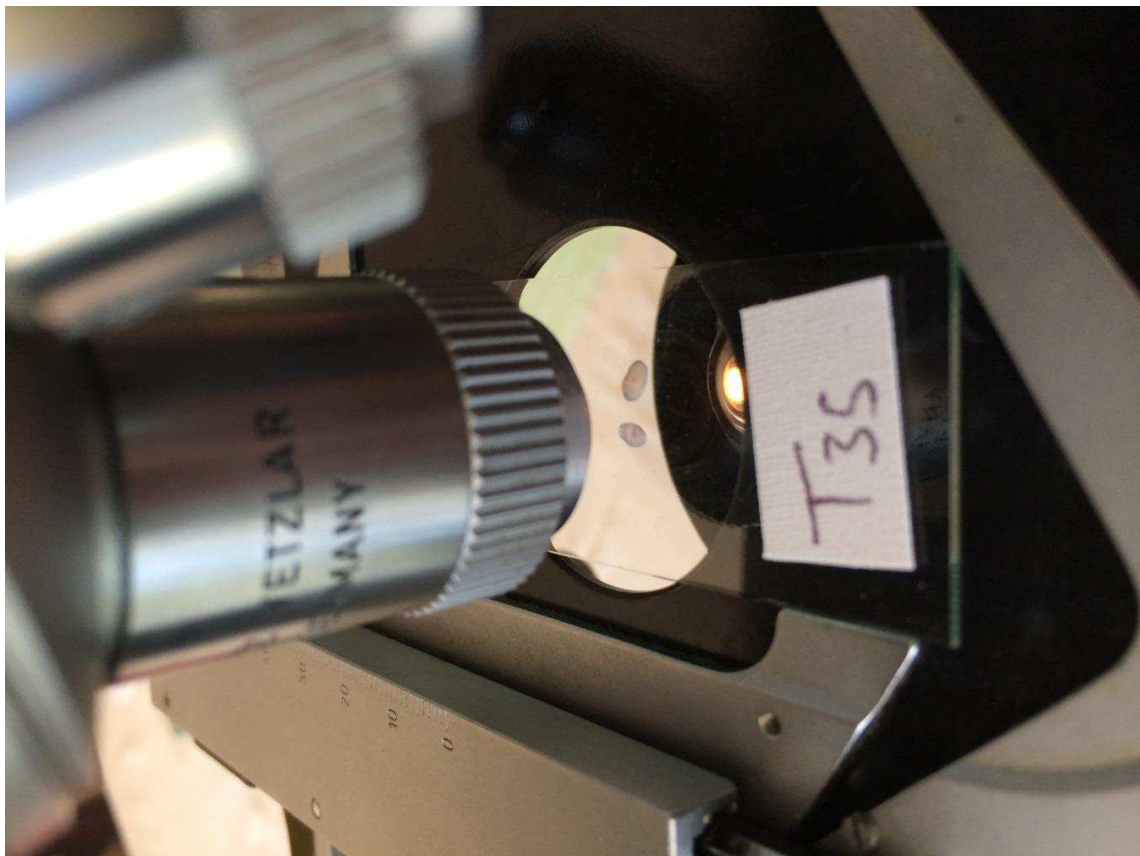


T34



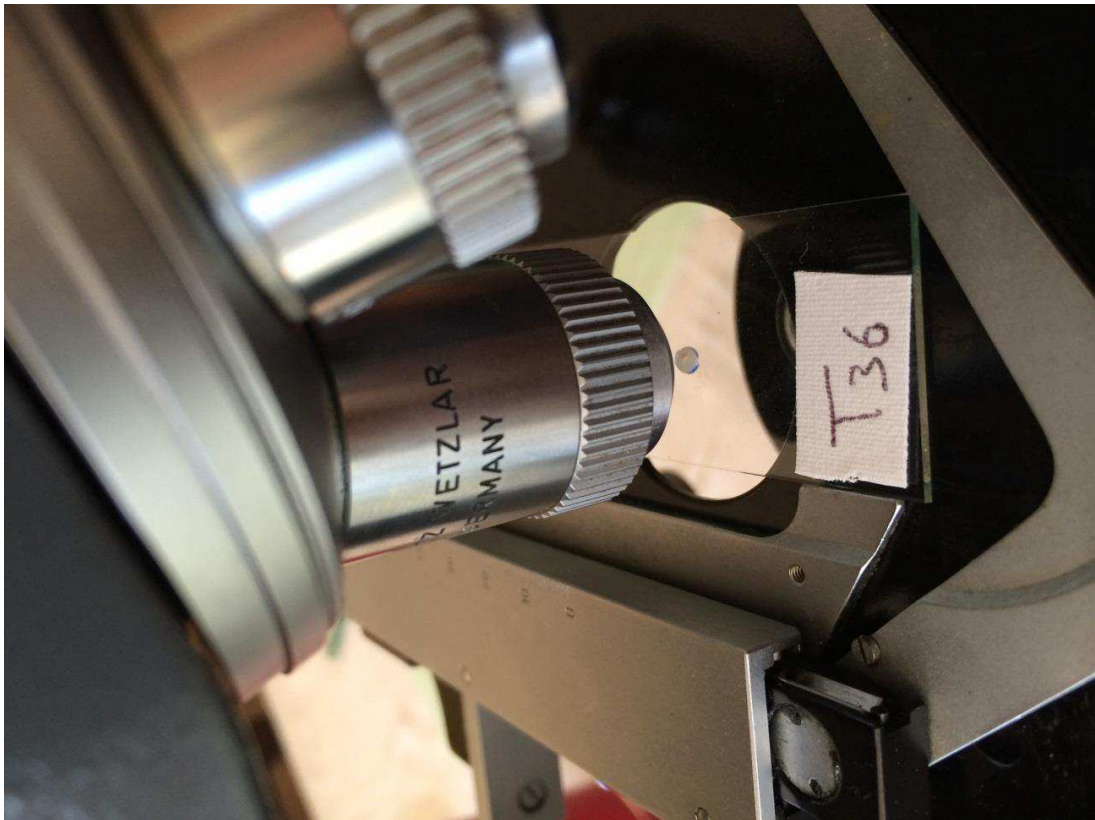


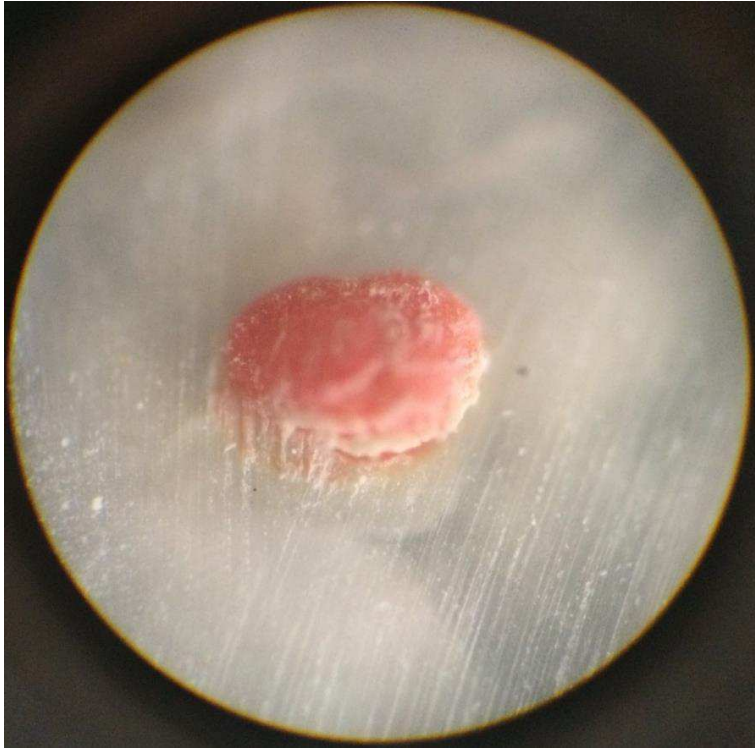
T35





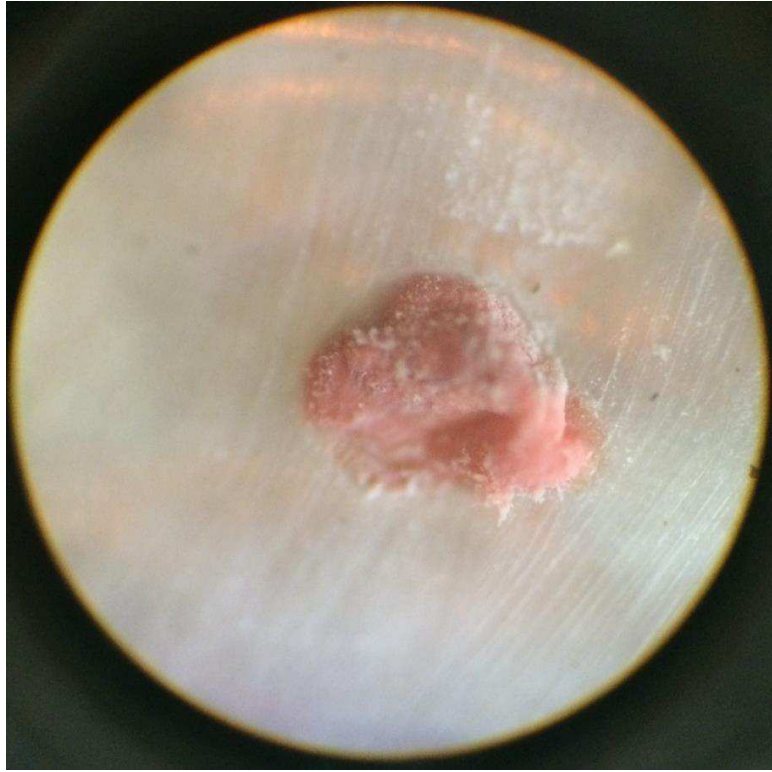
T36





T37





T38



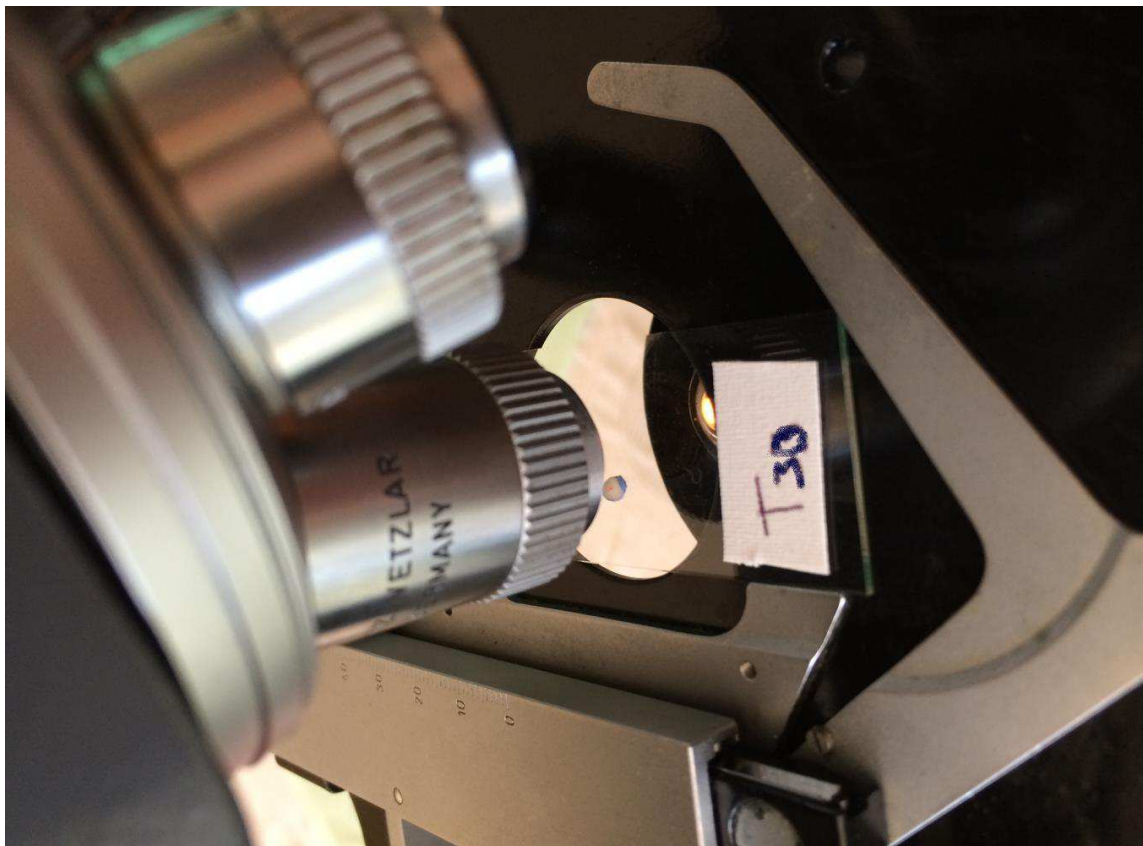


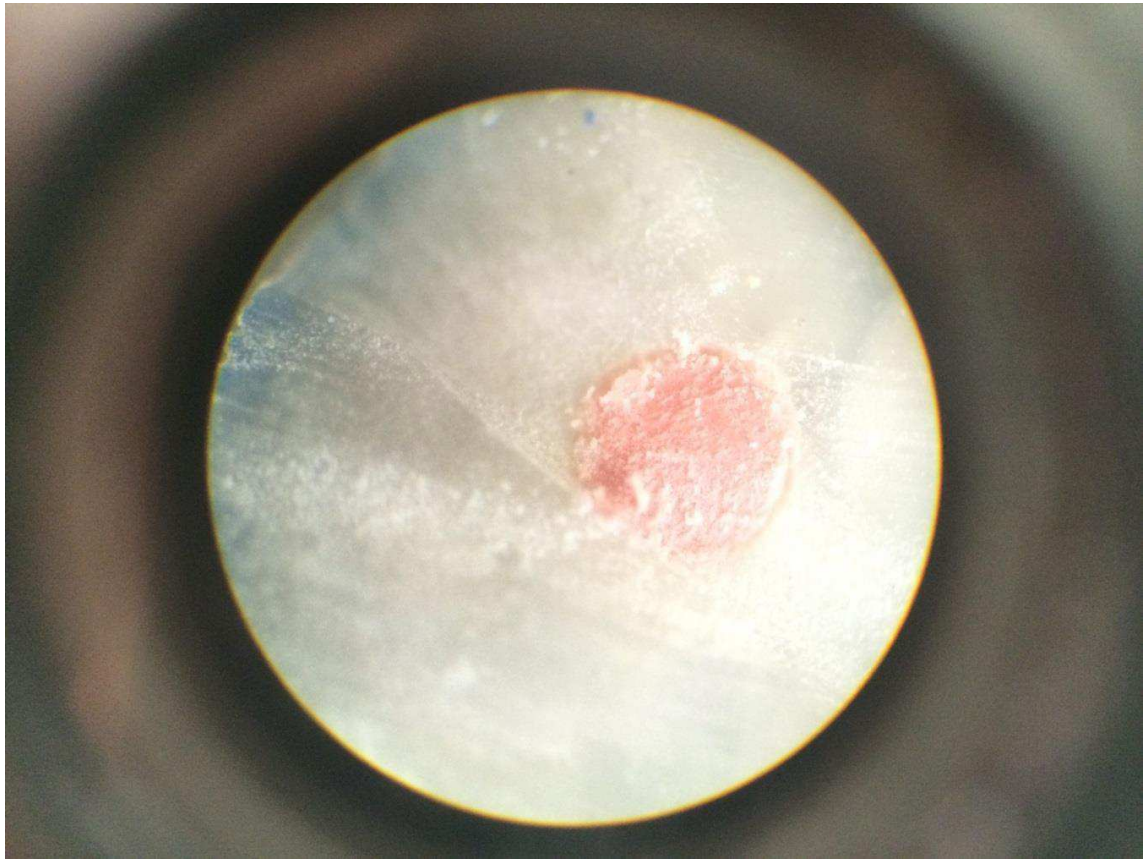
T39



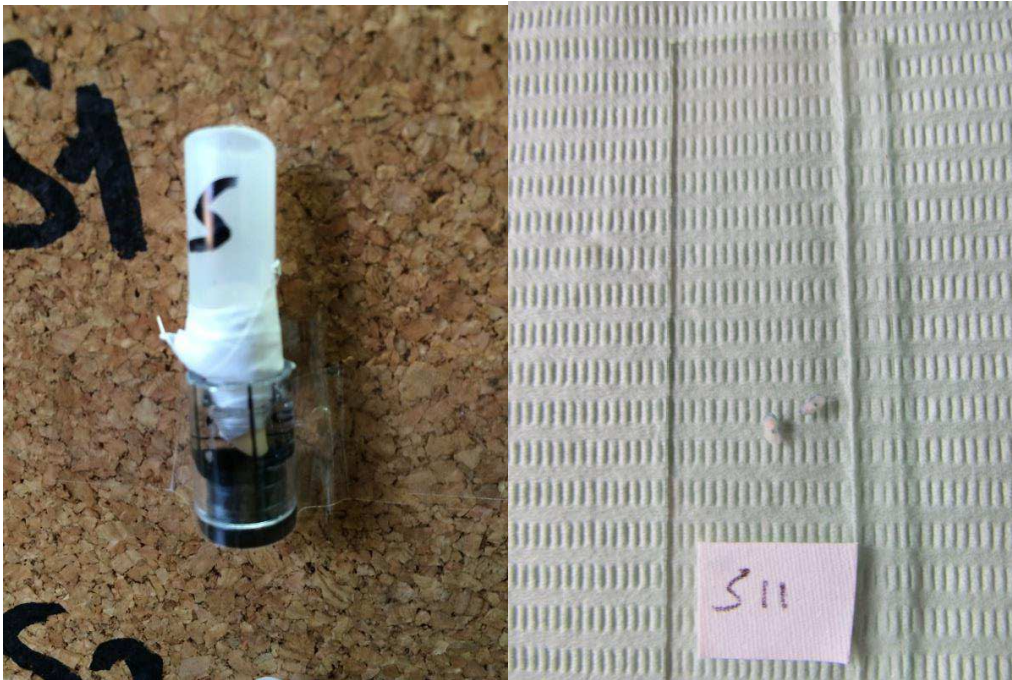


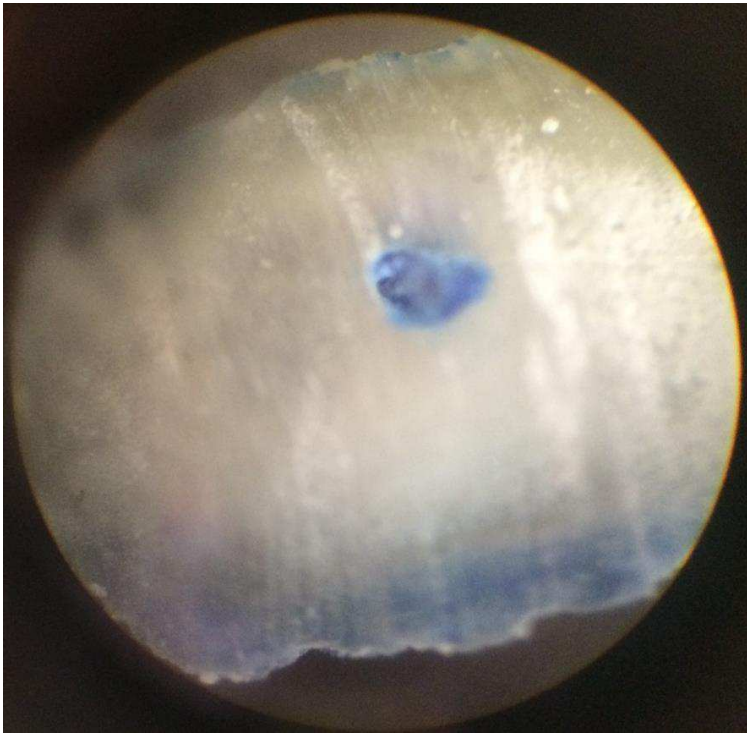
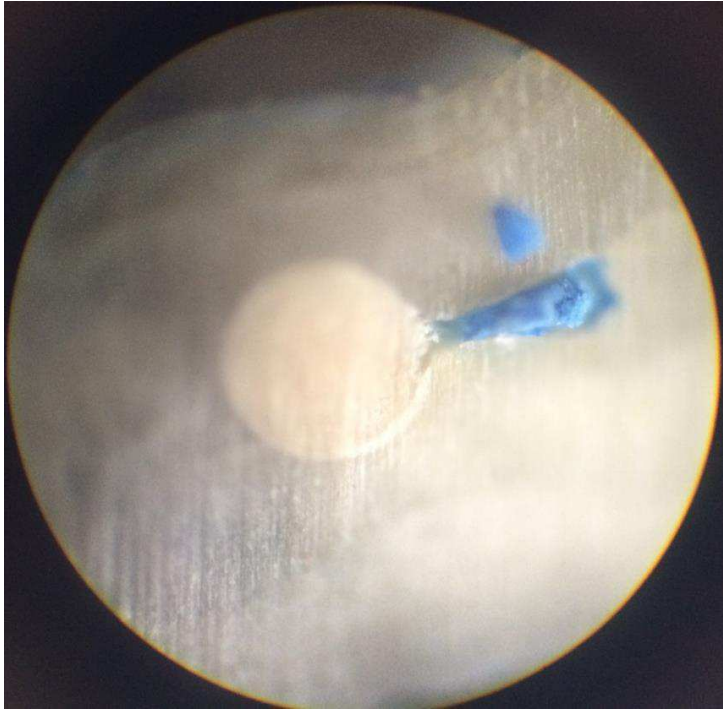
T30



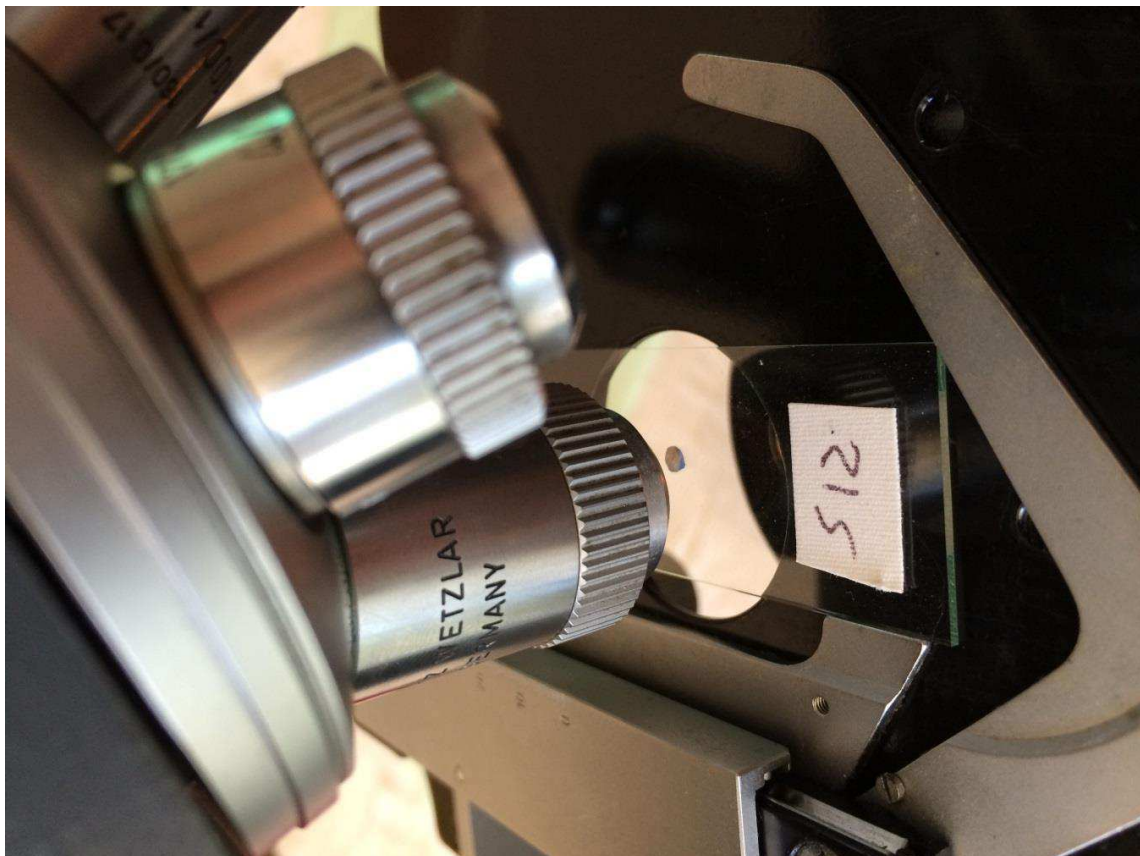


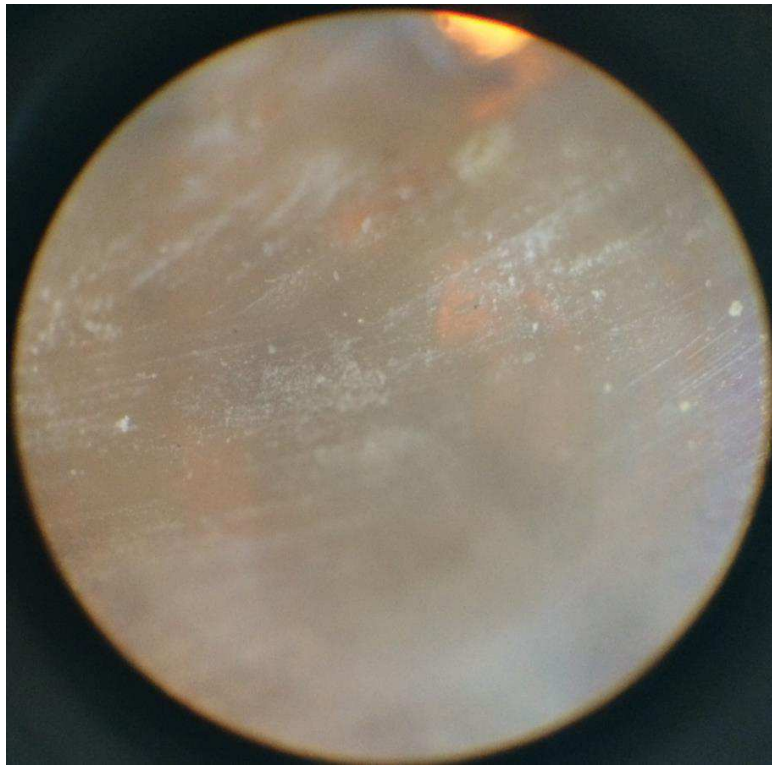
S11





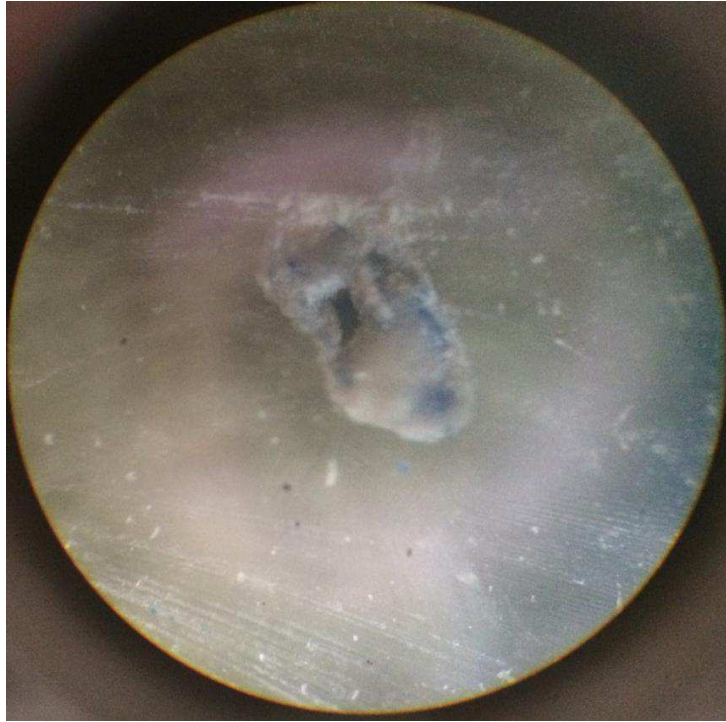
S12





S13





S14





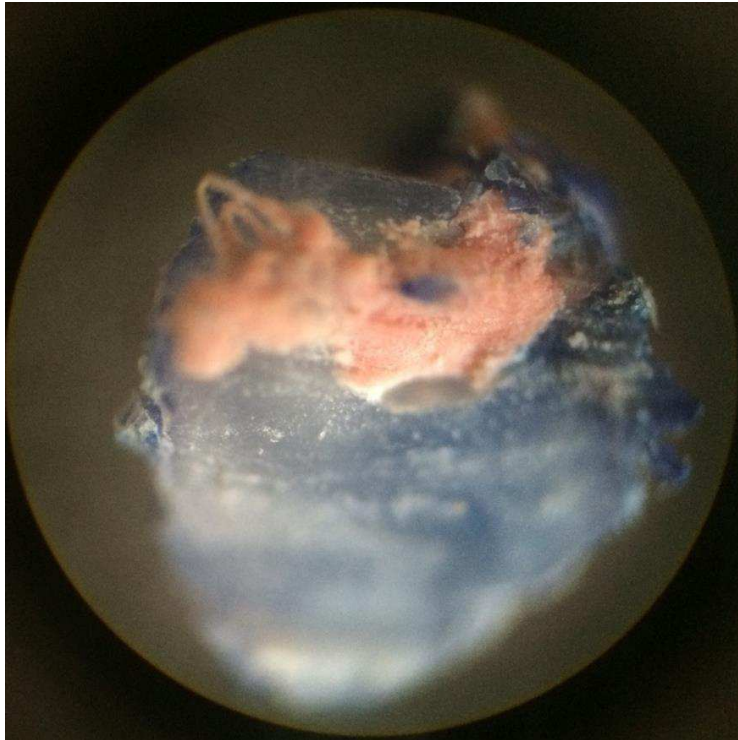
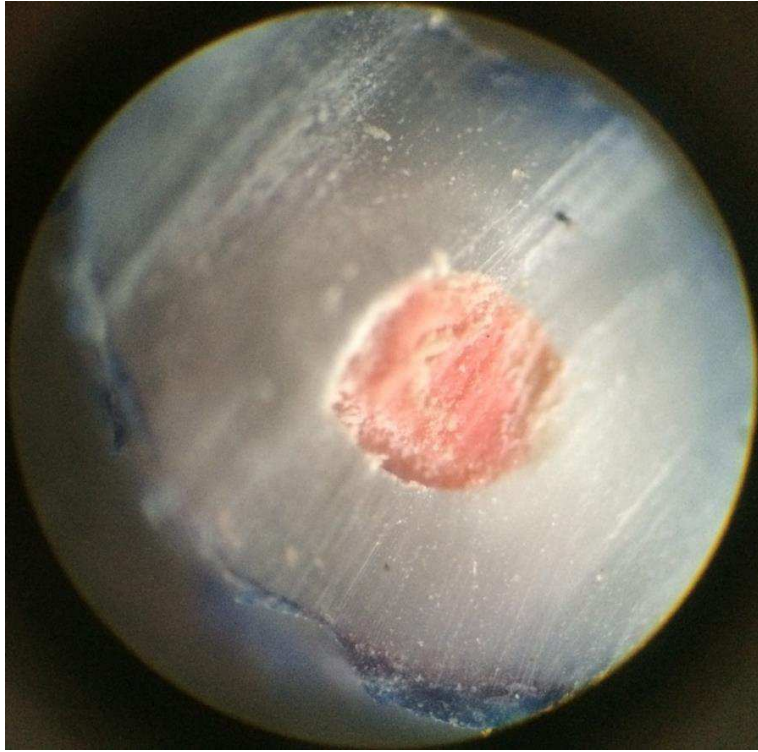
S15



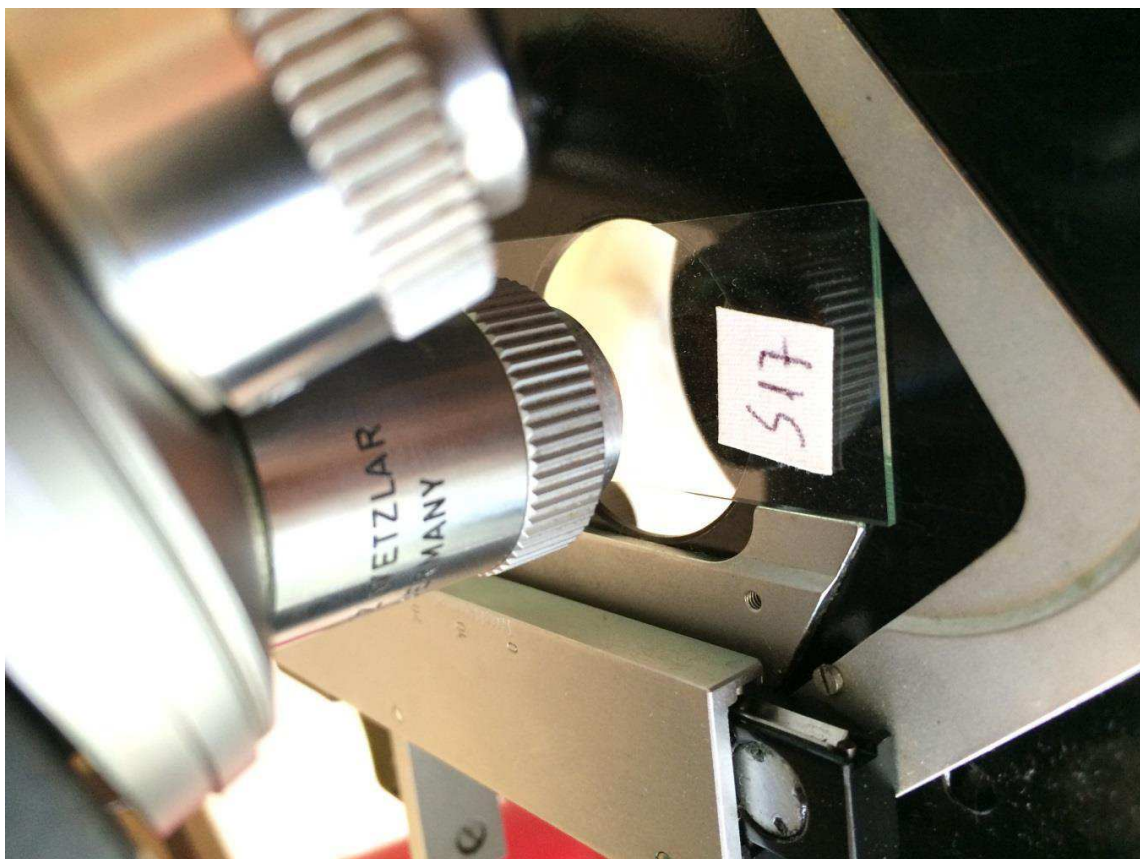


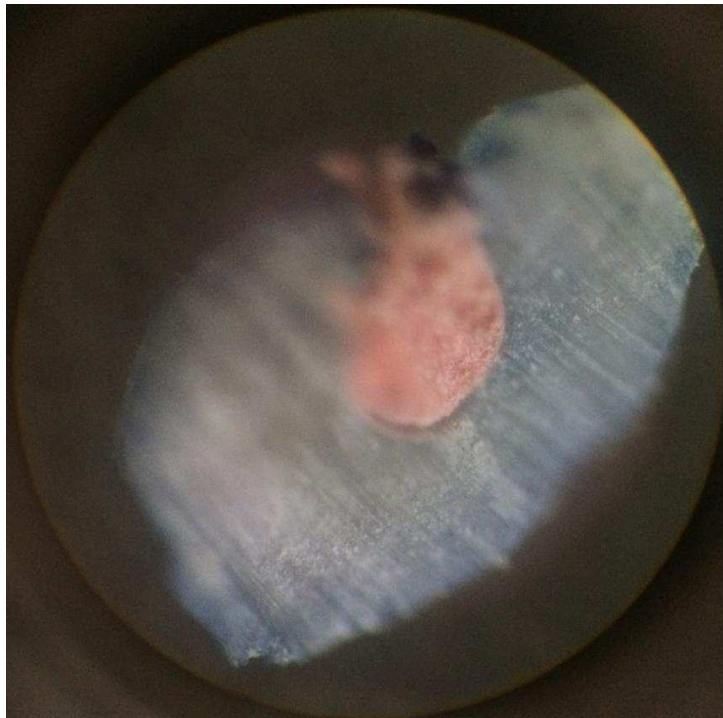
S16



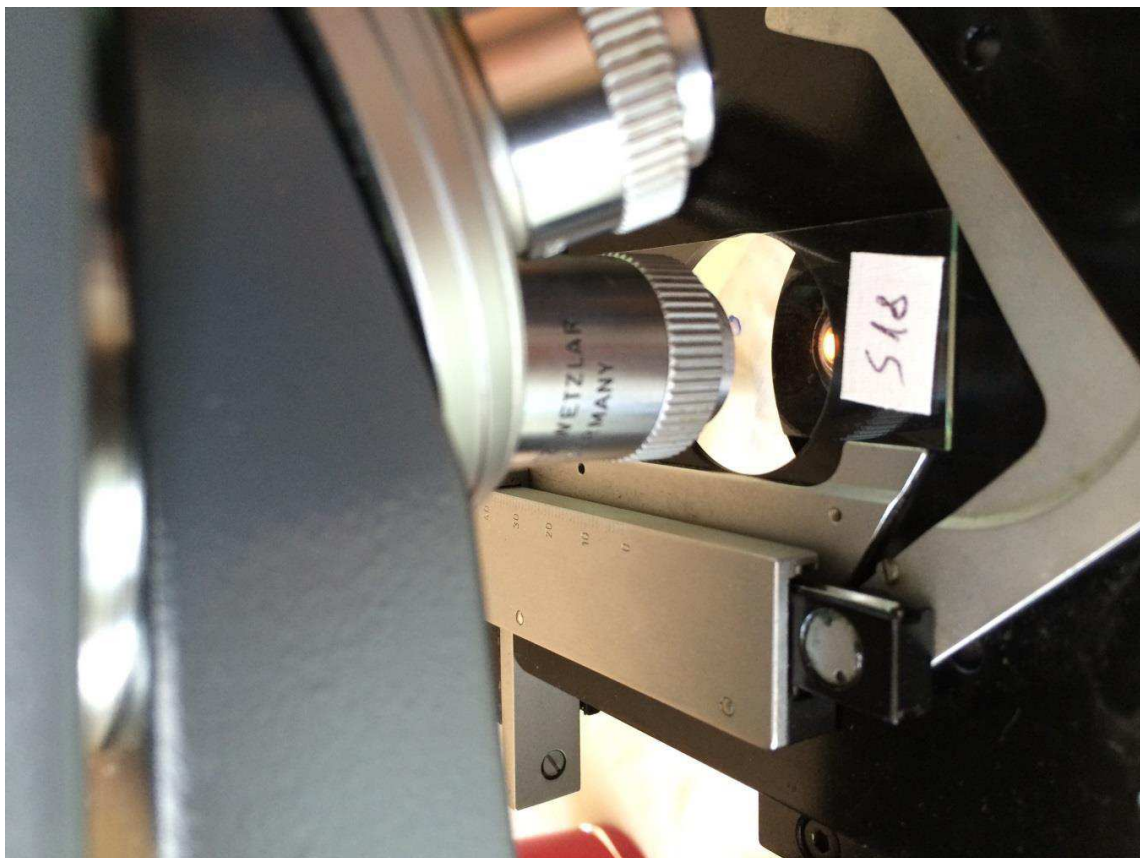
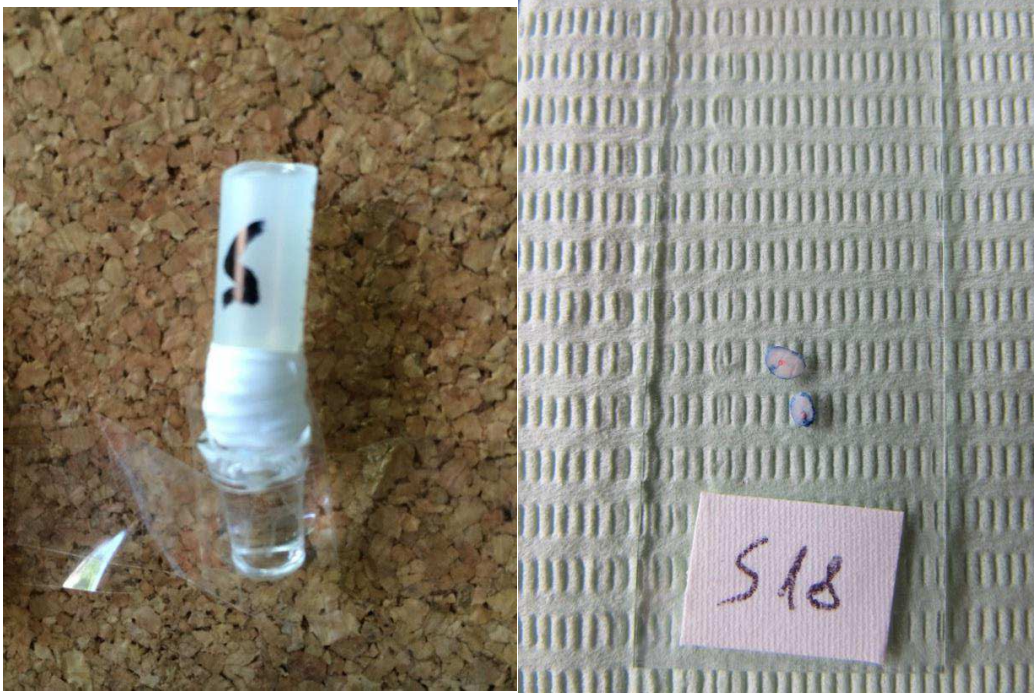


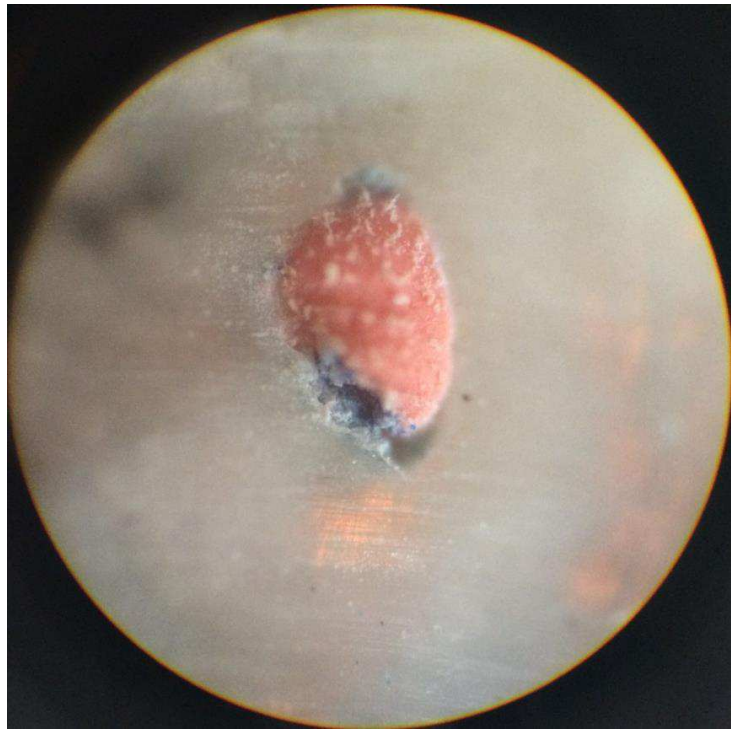
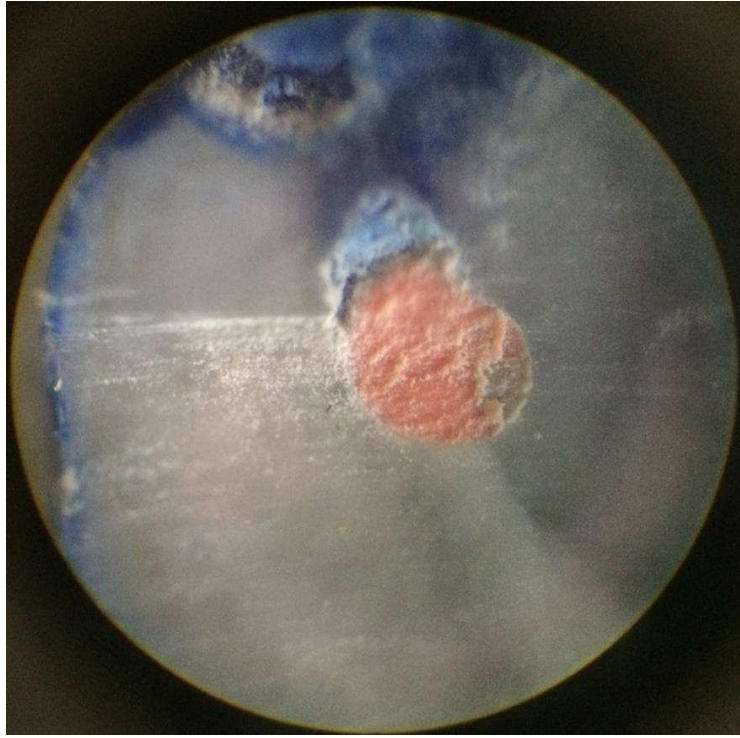
S17





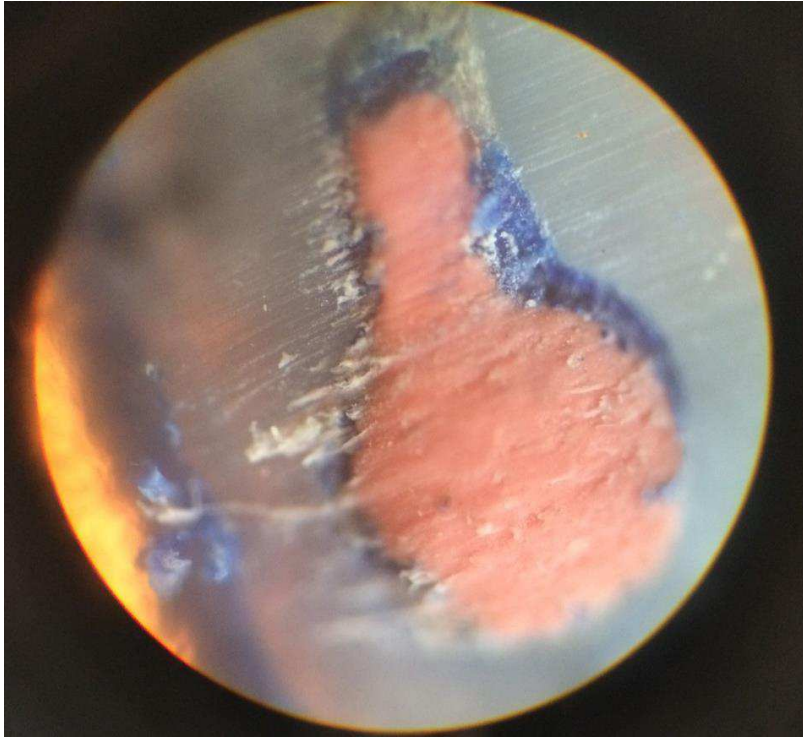
S18



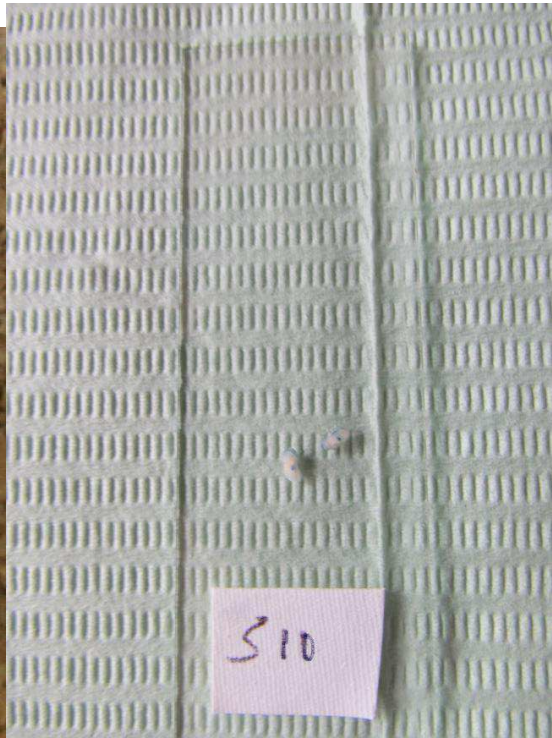


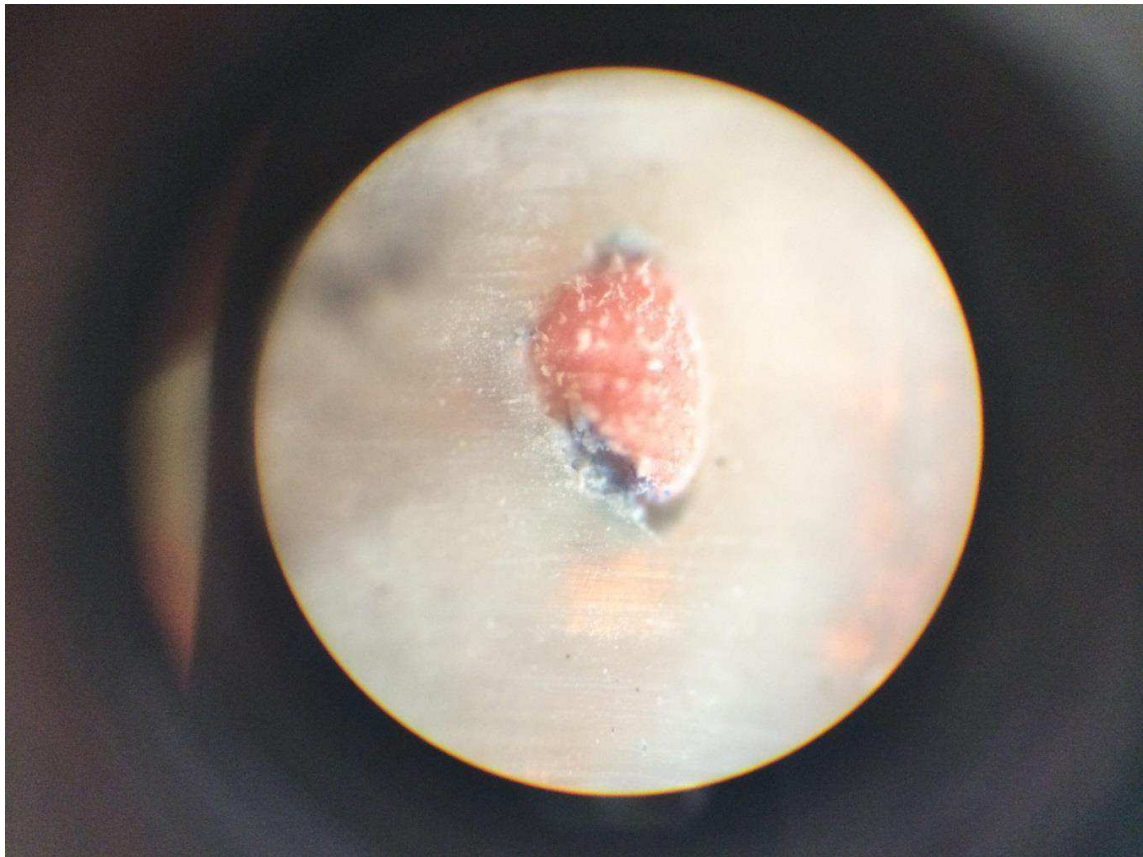
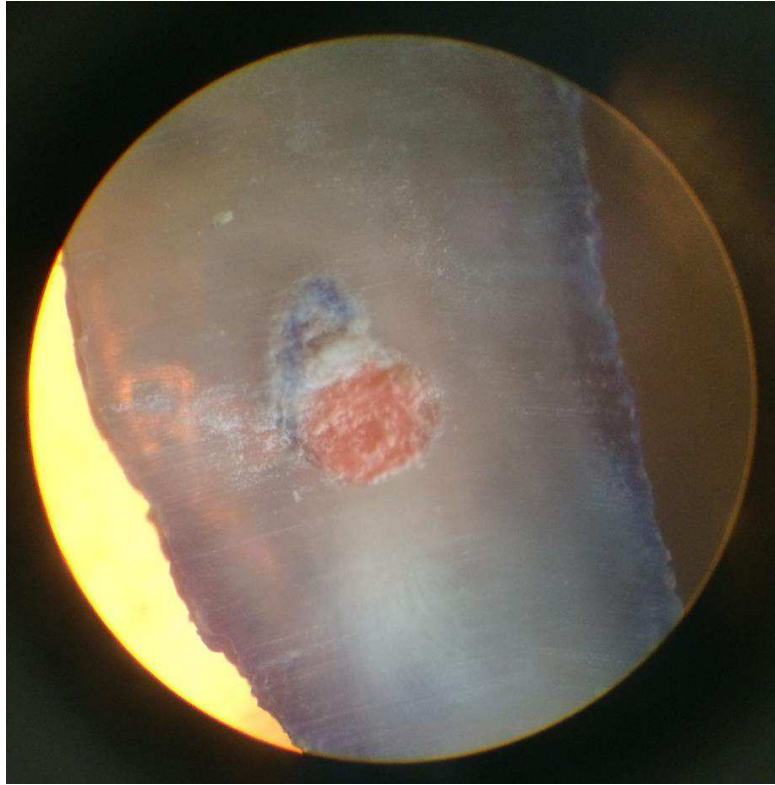
S19



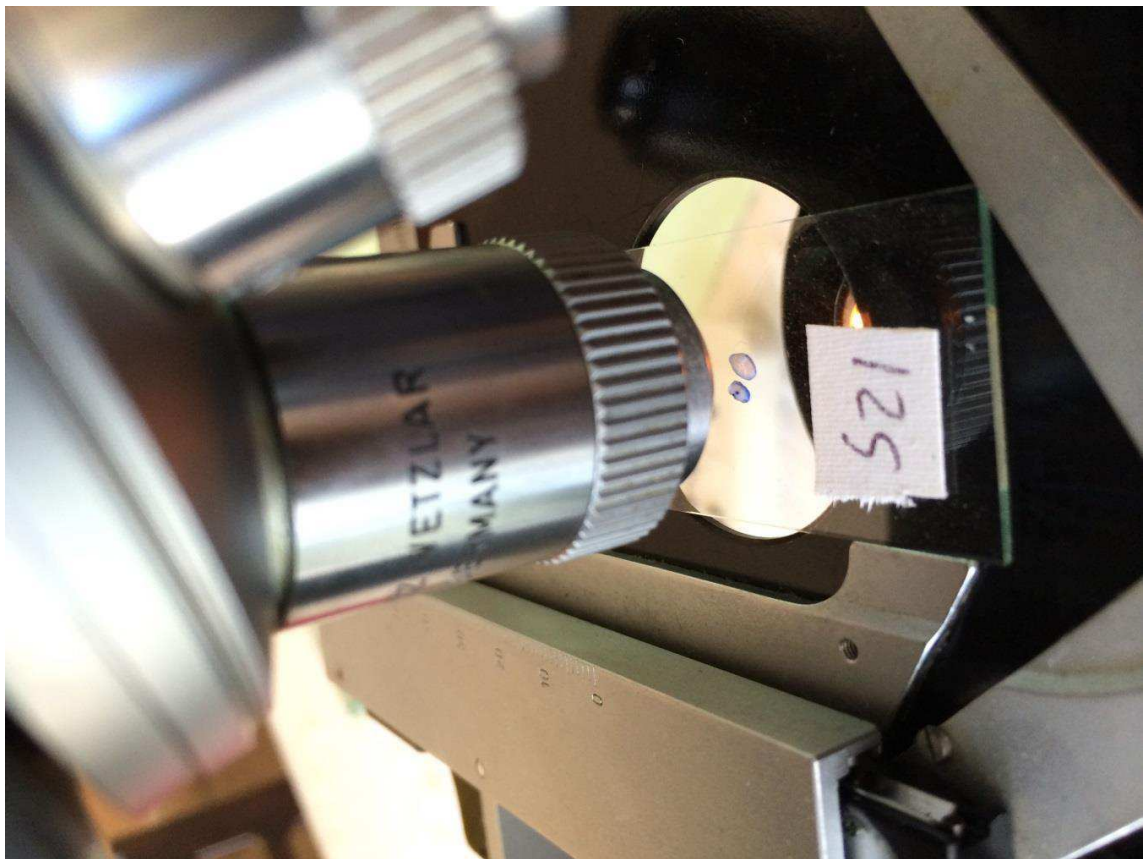


S10





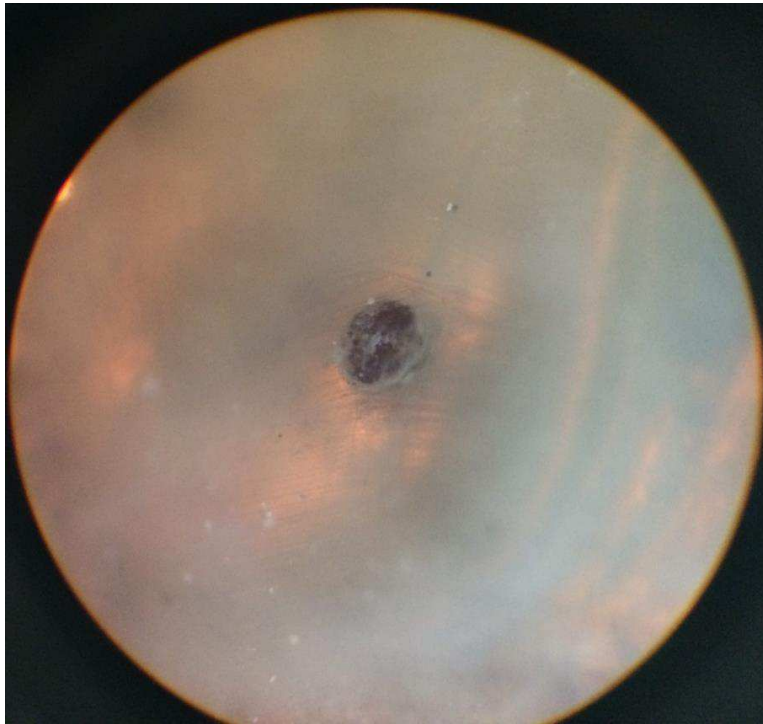
S21



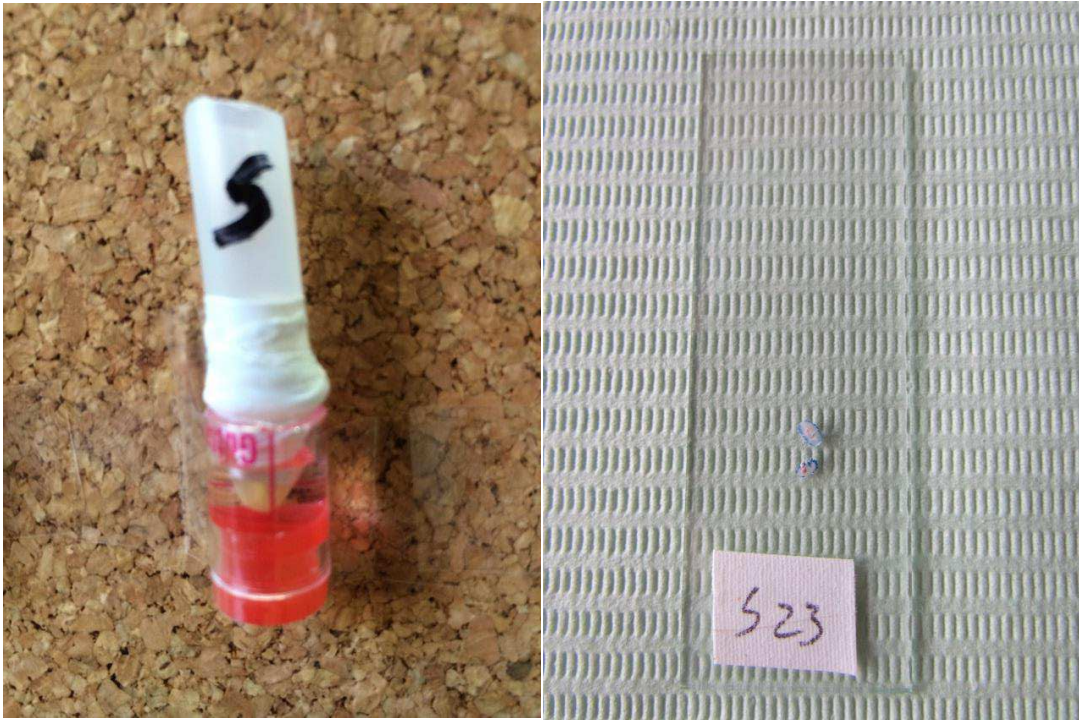


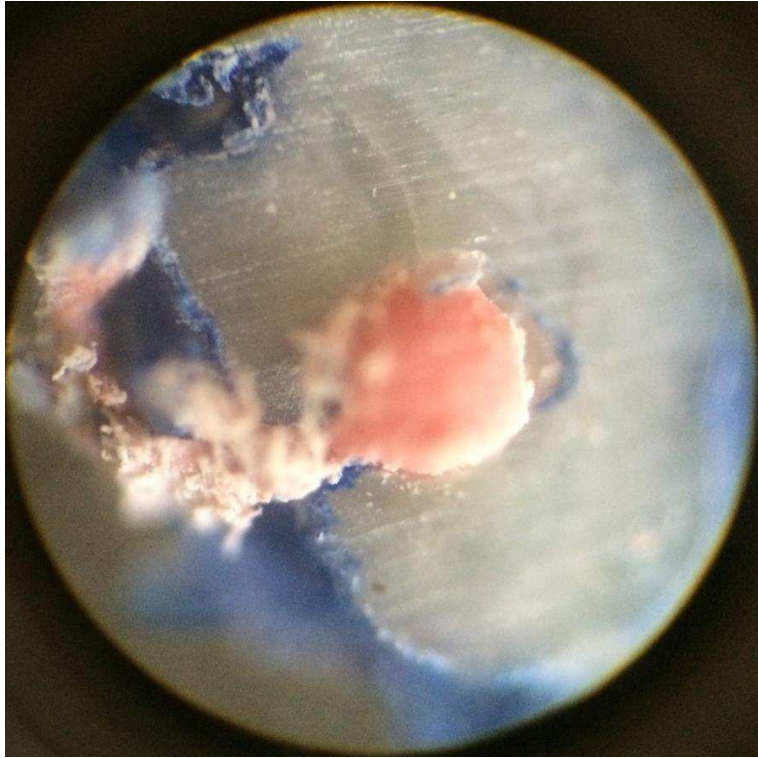
S22





S23



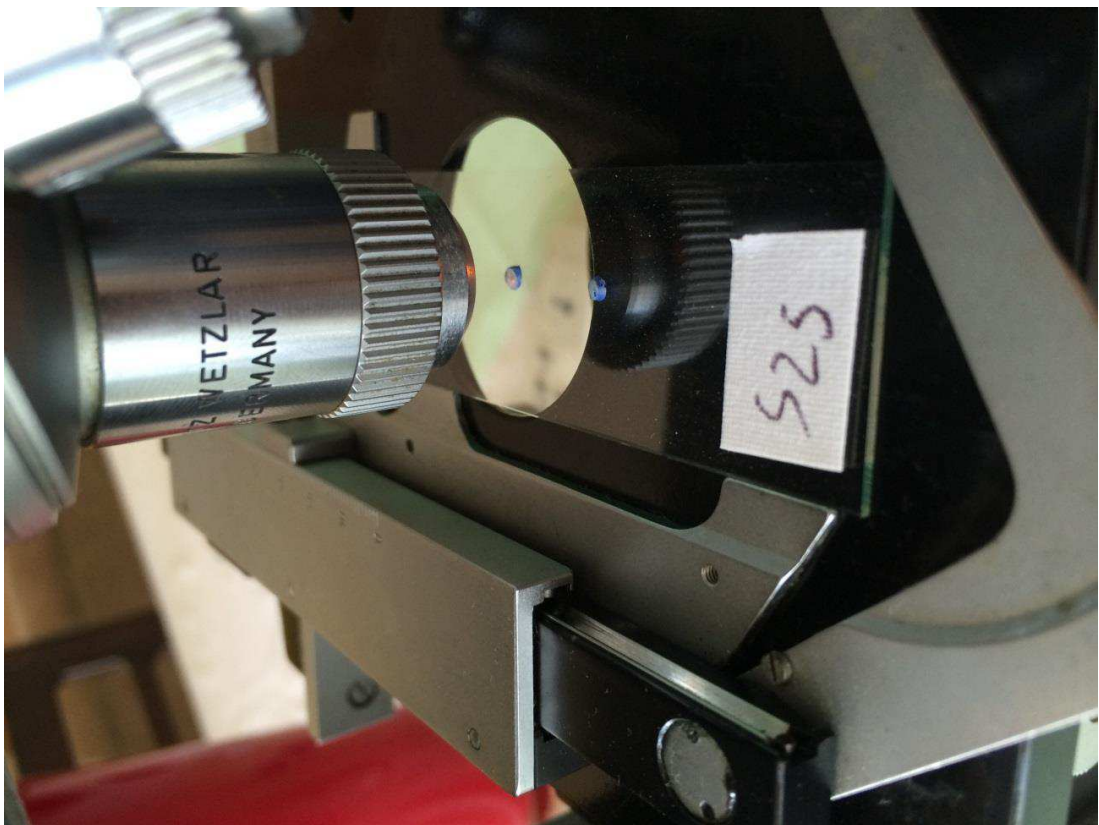


S24





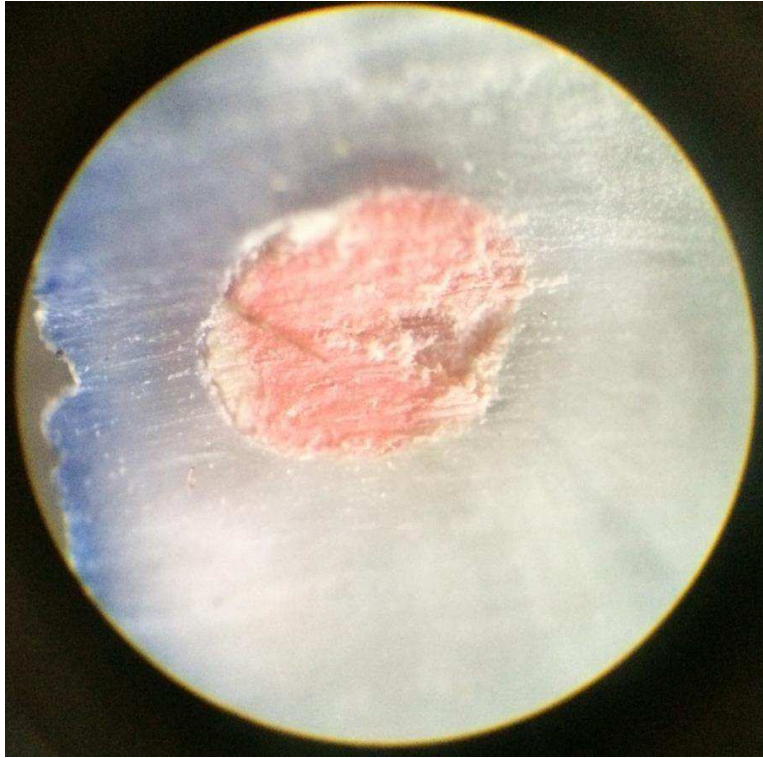
S25



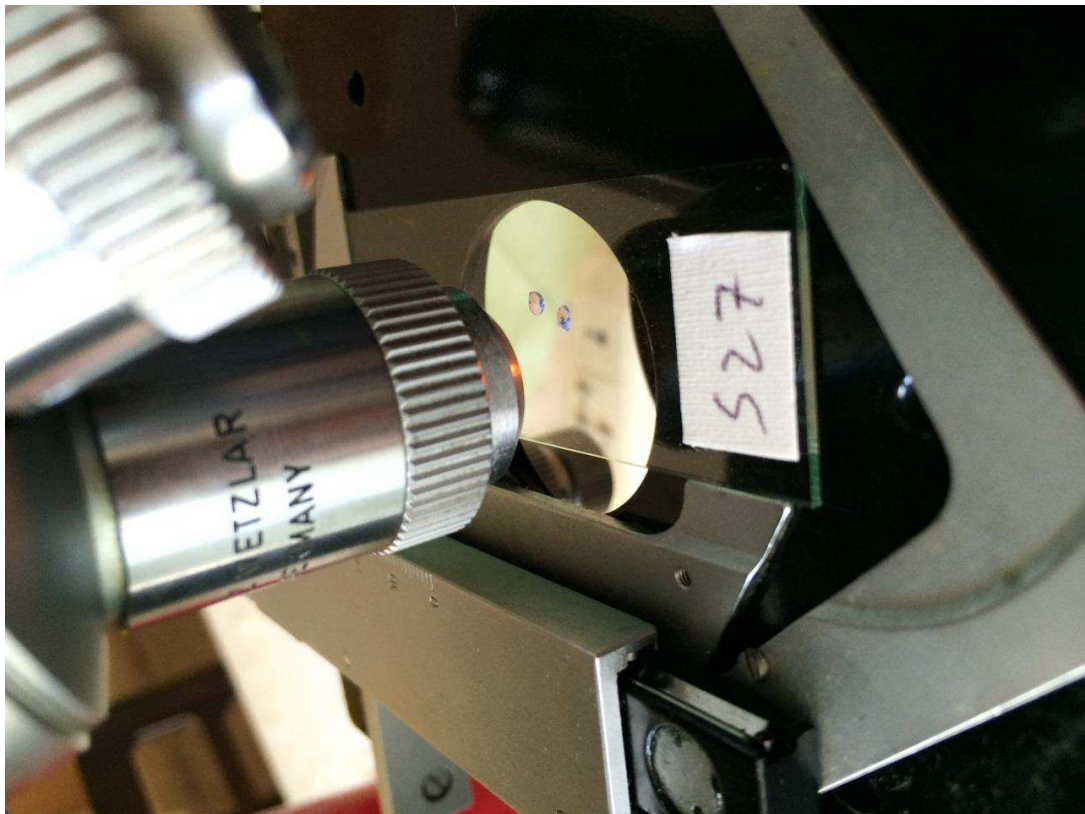


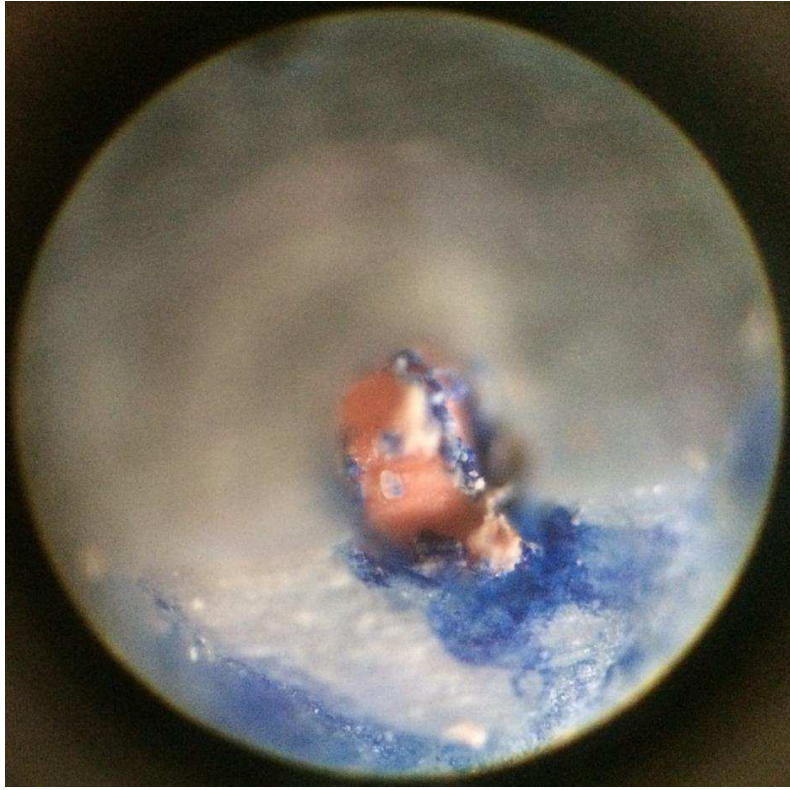
S26



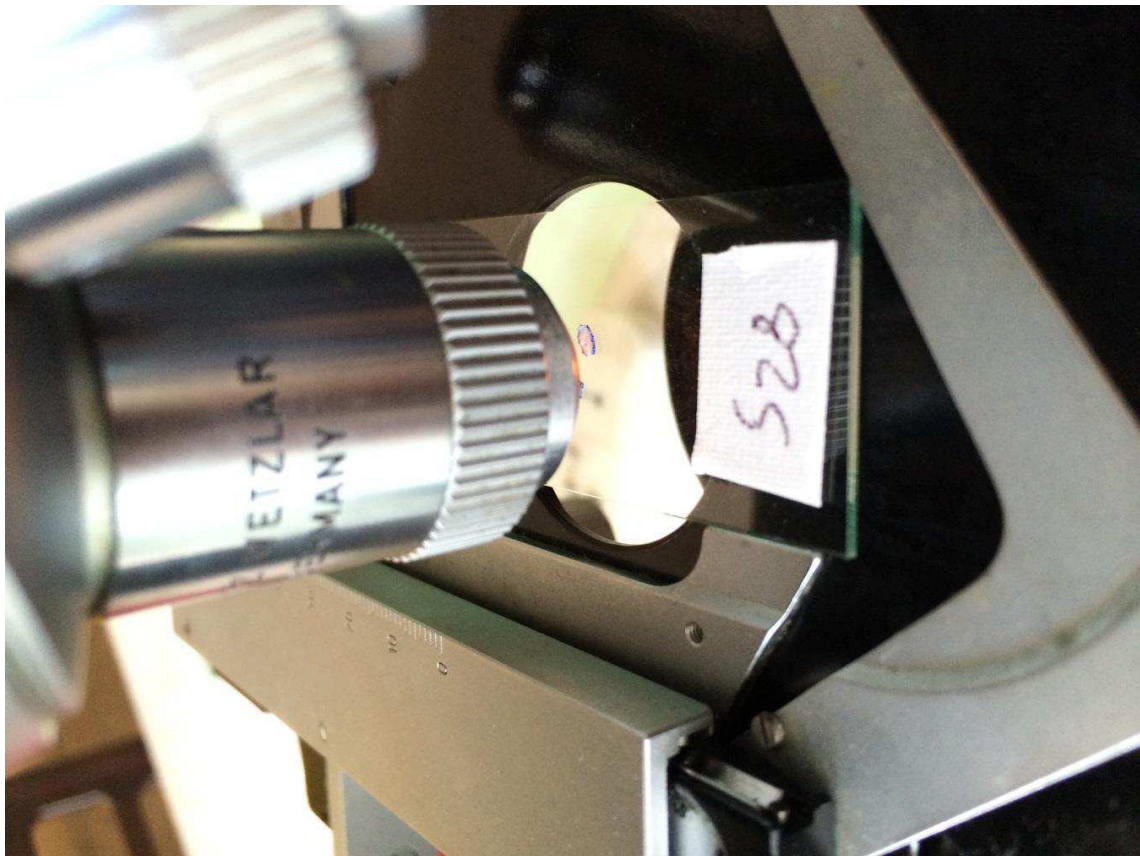


S27



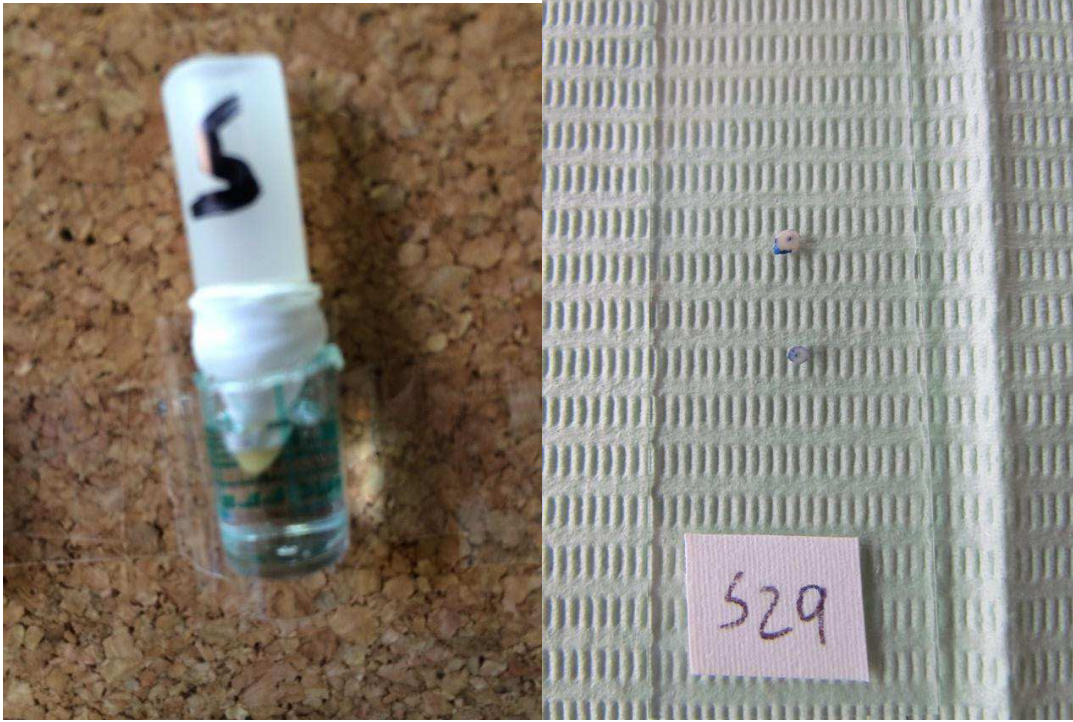


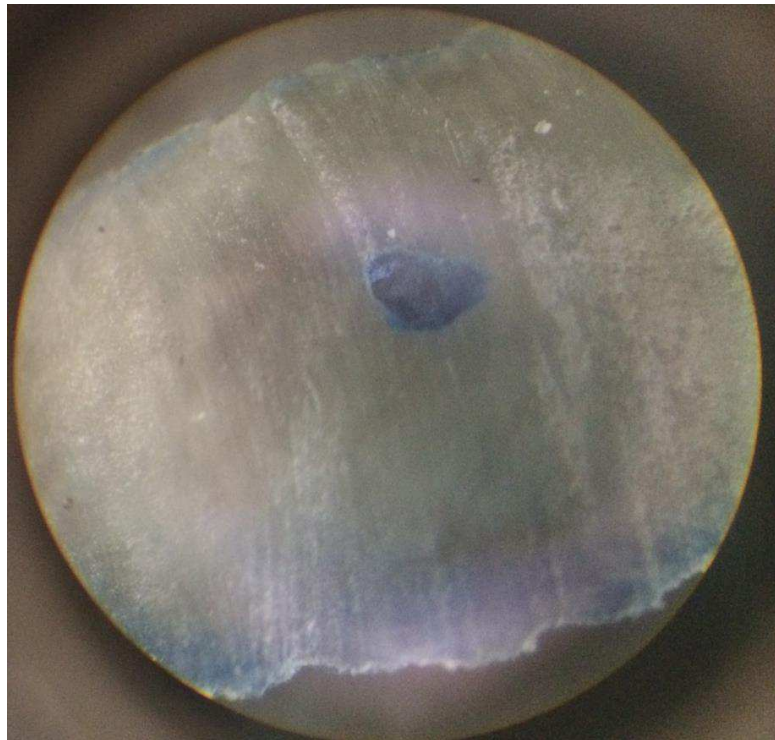
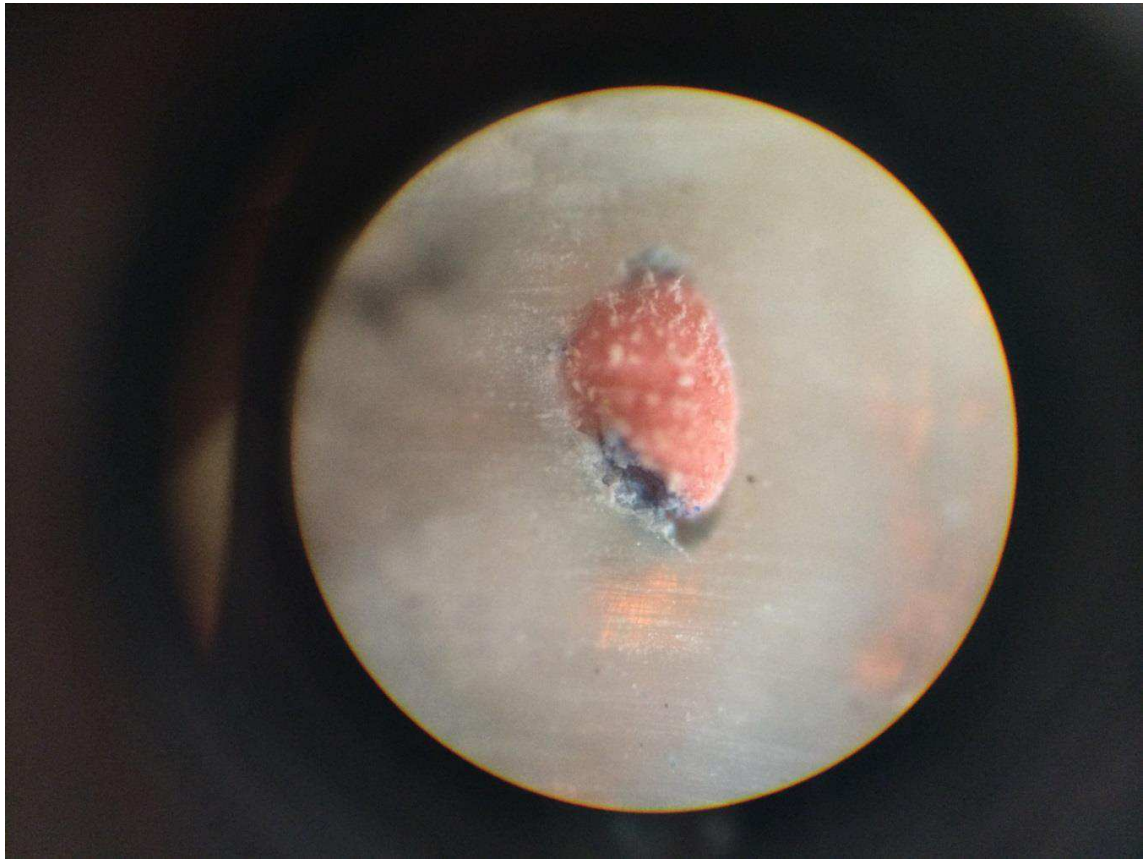
S28





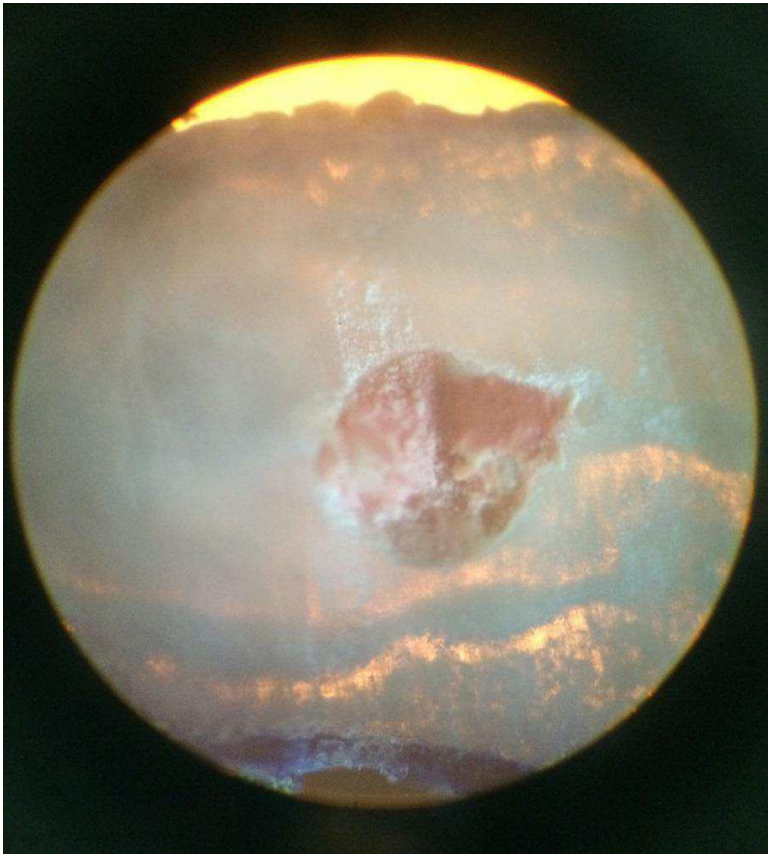
S29



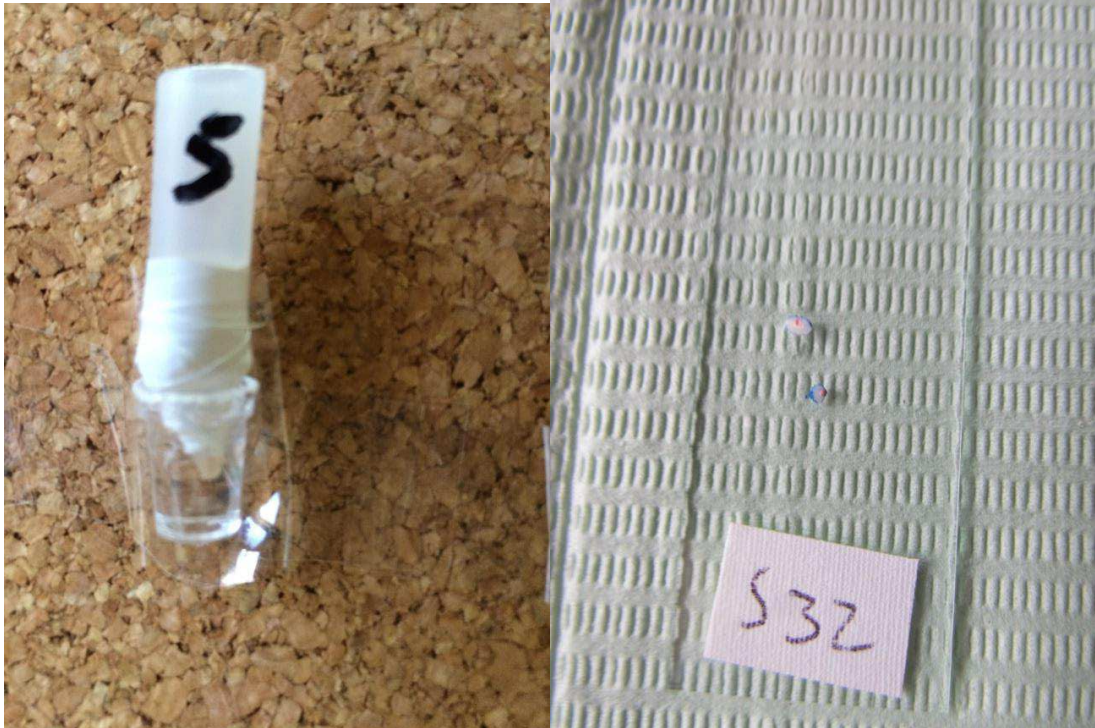


S31



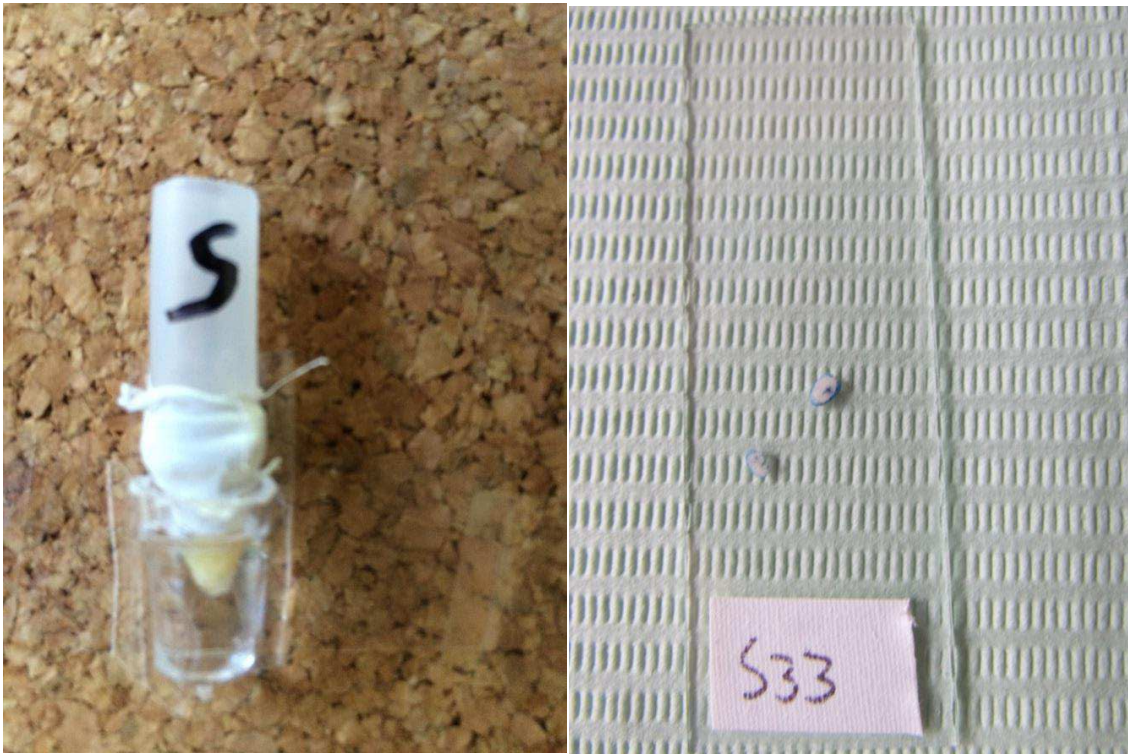


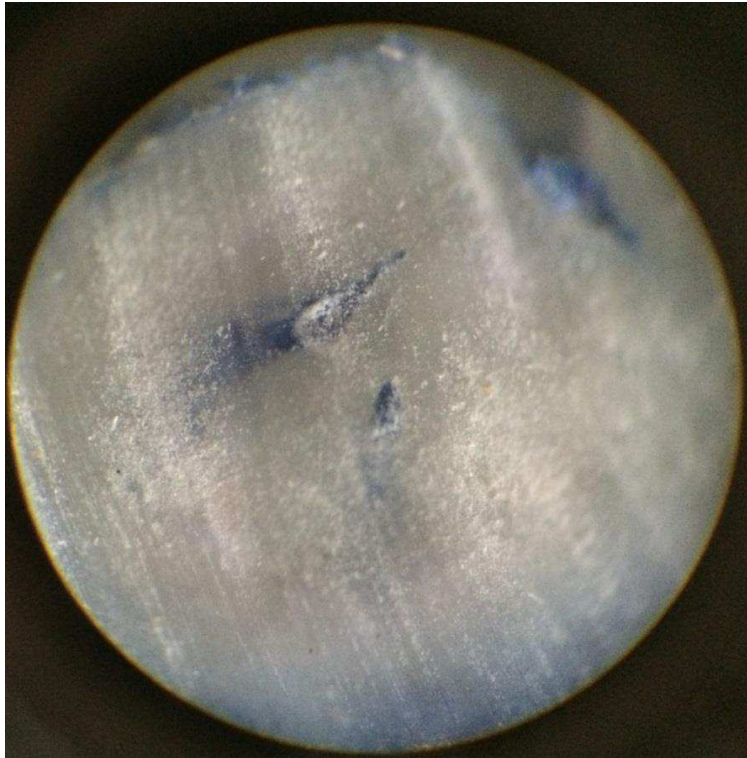
S32





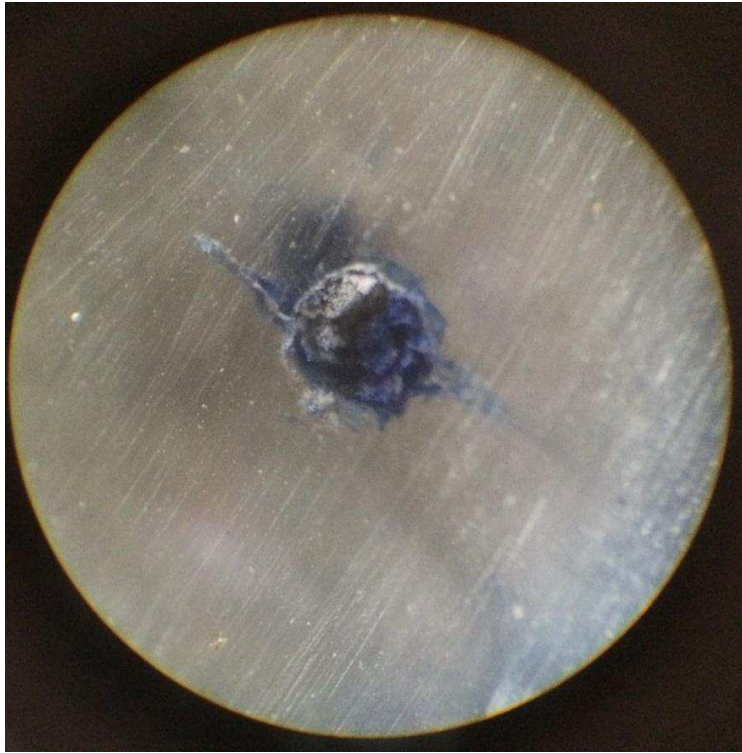
S33





S34





S35





S36



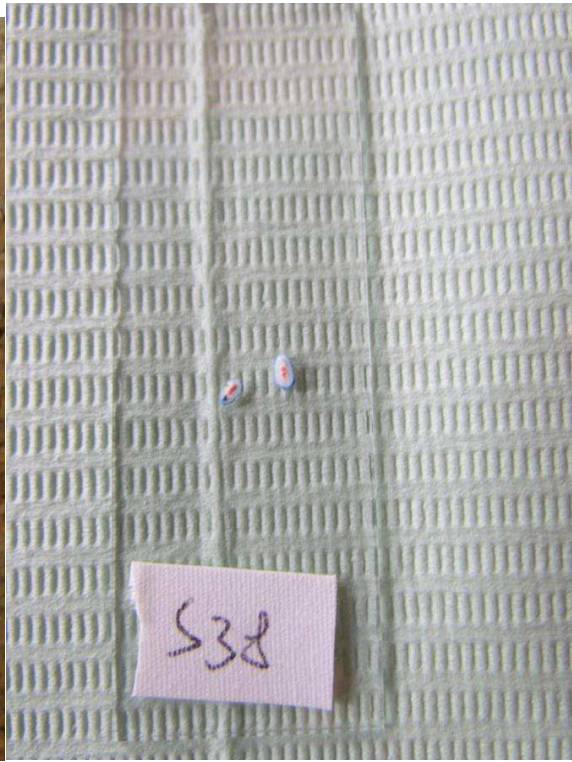


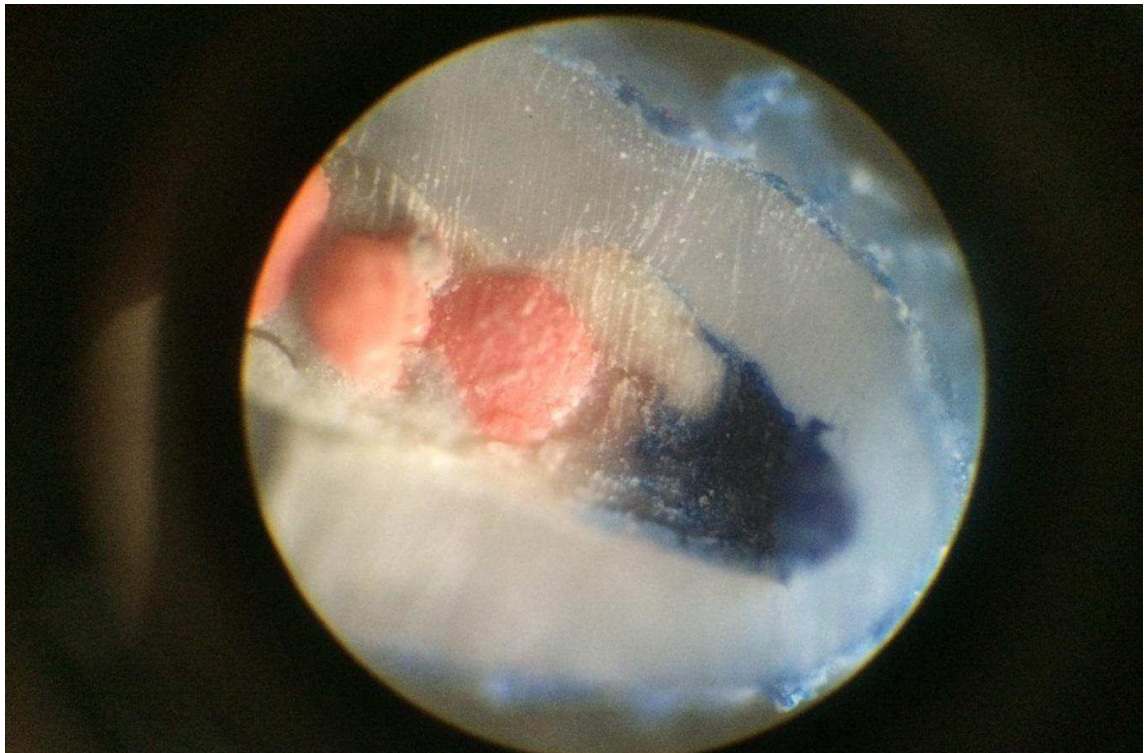
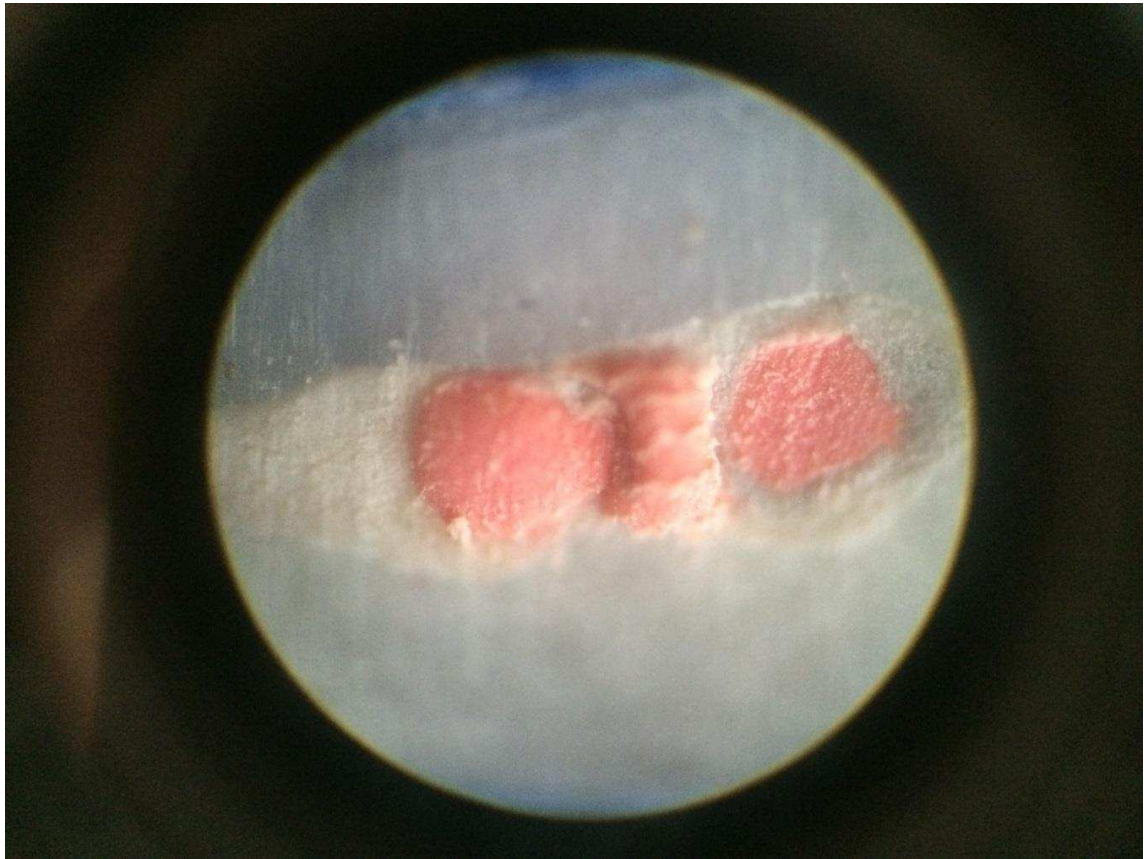
S37



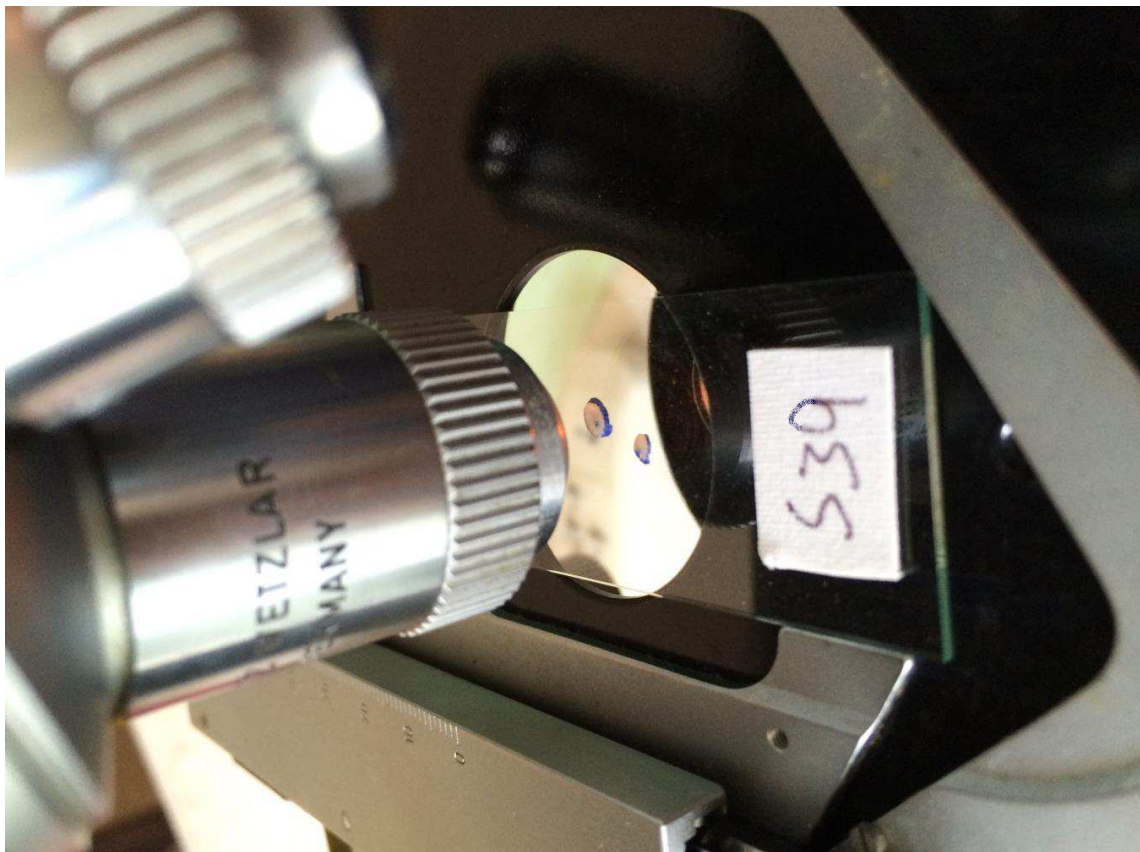
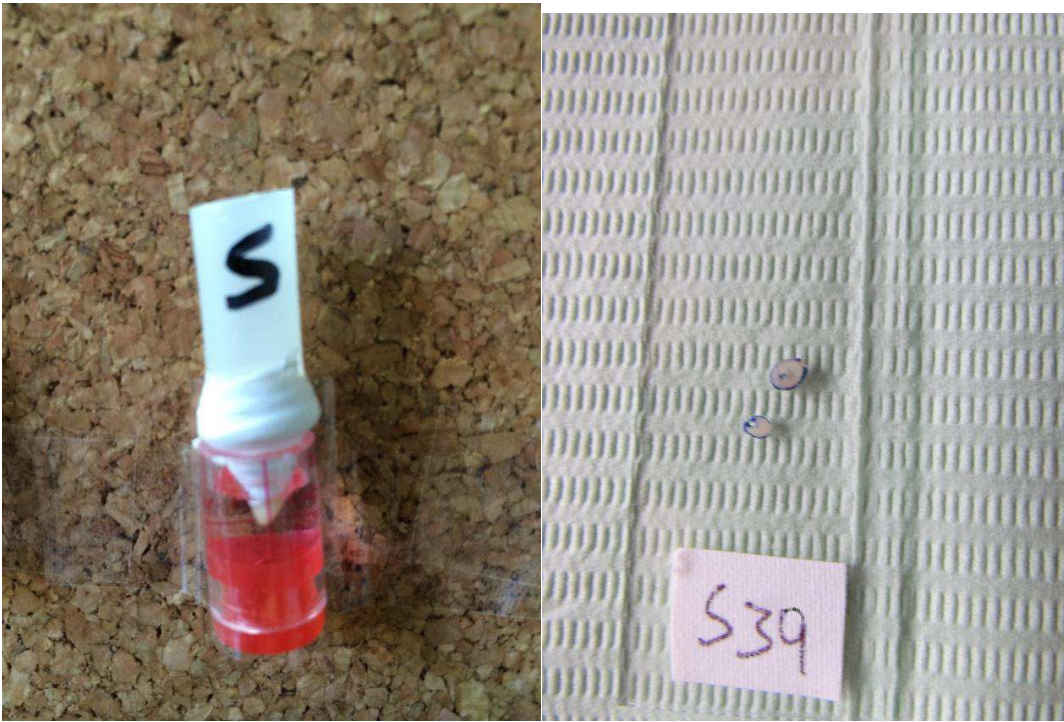


S38





S39





S30



