

# Técnicas avanzadas en recuperación de tejidos orgánicos y su aplicación en la docencia actual

Drs. José Luis Izaguirre T, Roberto Jeremías, Tibhaldo J. L. Izaguirre

## Historia

Desde épocas remotas el hombre demostró su interés por conservar el cuerpo humano. Es conocido por todos la momificación de cadáveres por los egipcios hace miles de años. En nuestra era cristiana, los primeros intentos reconocidos para la conservación de cadáveres parten desde el momento en que Andrés Vesalio, en 1514, cometió la osadía de dedicarse a la disección de cadáveres en seres humanos. Desde ese momento el precursor de los estudios anatómicos enfrentó el problema de la descomposición de los cuerpos y trató de impedir su putrefacción.

Fueron muchos los científicos e investigadores que dedicaron tiempo y fortunas en la lucha tenaz para impedir la descomposición de los cuerpos en estudio: Hunter, con el alcohol; Chaussier, con el bicloruro de mercurio; Jacob Rotter, con el ácido tánico; Wilhelm Scheeler, con la glicerina; así como muchos otros. Fue en 1868 cuando August W. Von Hofmann, descubrió el aldehído fórmico (formol), sustancia química que utilizamos aun en nuestros días en la preparación y mantenimiento de los cuerpos y tejidos; pese a que numerosos estudios han demostrado que el formol es una sustancia tóxica y cancerígena, que produce: irritación ocular, de las vías respiratorias altas y bajas, edema pulmonar y hasta la muerte.

Hoy estamos en presencia de un descubrimiento trascendental que ha de marcar un hito en la historia de la medicina docente, de la patología y de la medicina forense.

El advenimiento de Complucad, abre un nuevo horizonte para los estudios del cuerpo humano, tanto en la parte de macro y micro morfología como en su relación con la parte funcional. Complucad nos permite acceder a las nuevas técnicas docentes en lo que a las primeras etapas de la educación y estudios médicos se refiere.

## Complucad

Es una sustancia química descubierta por el neurocirujano Edgar Arené Rada, Profesor Emérito de la Cátedra de Anatomía de la Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, durante el estudio antropológico de una momia perteneciente a la cultura Tiwanaku, hallada en el Alto Bolivia. El Dr. Arené, en compañía del técnico chileno Ramón Chávez, observó que la misma estaba momificada bajo una técnica muy similar a la empleada por los antiguos egipcios, hace más de cuatro mil años, donde abordaban el cadáver a través de una incisión longitudinal desde la horquilla esternal hasta llegar a la sínfisis del pubis; los órganos internos como: estómago, intestinos, vejiga, ambos pulmones, eran resecados; al igual que el cerebro y el cerebelo a través de una craneotomía. Todo el cuerpo, incluidos los miembros, estaban envueltos en unos lienzos impregnados por una especie de resina. El Dr. Arené y el técnico Ramón Chávez dedicaron sus esfuerzos a investigar la sustancia y, con la colaboración del Dr. Juan Jiménez Collado y el respaldo de la Universidad Complutense de Madrid, obtuvieron un líquido incoloro con aroma a caoba al cual le dieron el nombre de Complucad, sustancia llamada a desplazar al formol en todas sus áreas.

Complucad es una mezcla de diferentes compuestos químicos que juntos potencian su acción de tal manera que cada una de ellas actúa sobre los complejos elementos químicos y orgánicos de la materia, tanto en su estado natural como en los de descomposición y putrefacción. Al poseer una acción biocida directa sobre los microorganismos, tanto bacterias como hongos, detiene todo proceso de multiplicación y reproducción de gérmenes. Por su acción lipolítica libera a las fibras tendinosas y al tejido conectivo de cúmulos y flóculos de grasas, y

permite que cadáveres rígidos recobren la laxitud y flexibilidad de los músculos y articulaciones. Al actuar sobre las diastasas y enzimas de fermentación y de oxidación, elimina los productos gaseosos que se desprenden de la descomposición orgánica, elimina la fetidez y los olores desagradables que contaminan el ambiente. Su acción trombolítica permite que el producto penetre hasta los más finos capilares, favoreciendo la conservación de los diferentes órganos (Figura 1).

Por la gran capacidad del nuevo producto en la recuperación y conservación de la materia orgánica, la Universidad Complutense de Madrid ha desarrollado, a lo largo de los últimos años de investigación, diferentes derivados de Complucad:

- **Complucad tanas o tanas plus:** Dirigido al área de la tanatología, es decir, al manejo y estudio de los cadáveres en medicina legal y forense.
- **Complucad anatomic:** Especial para embalsamar y conservar cadáveres por largo tiempo, para las preparaciones anatómicas y, debido a que éste devuelve la elasticidad a los tejidos, puede ser utilizado en cirugía experimental; ya que en los cadáveres se pueden realizar las diferentes técnicas quirúrgicas, tanto en la cirugía tradicional como en las técnicas modernas en operaciones especializadas: endoscopias, artroscopias, cirugía vascular, derivaciones, etc. (Figuras 2, 3 y 4).

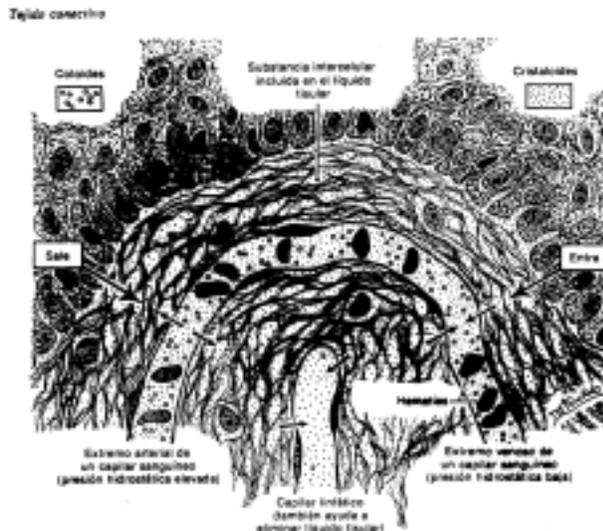


Figura 1. El Complucad por su acción trombolítica penetra hasta los más finos capilares.

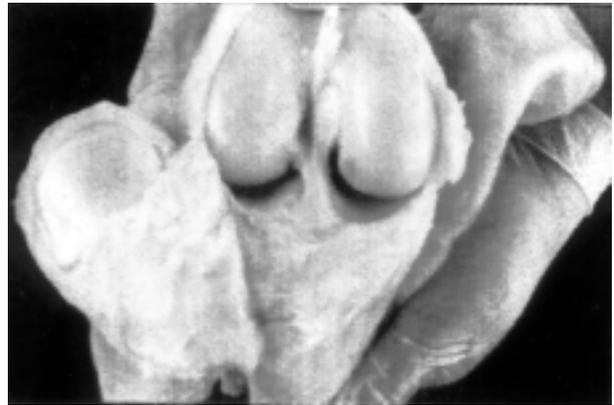


Figura 2. Articulación de la rodilla tratada con técnica Complucad después de permanecer enterrada durante 3 años. La sección de la cápsula articular permite observar la conservación de las estructuras intrarticulares.



Figura 3. Disección anatómica de las estructuras de la extremidad superior.



Figura 4. Vascularización del mesenterio e intestino delgado. Inyección con Complucad Duty.

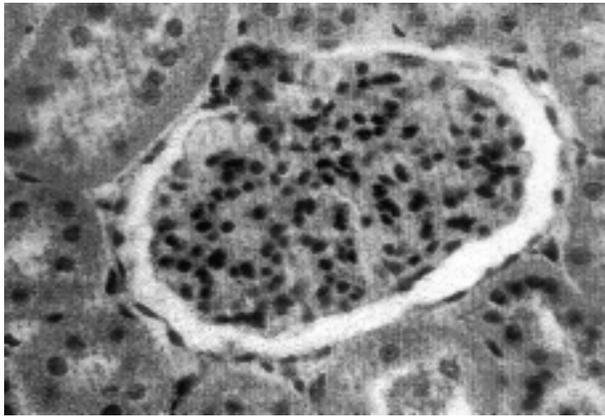


Figura 5. Riñón= Hematoxilina y eosina.

Actualmente está en proyecto el desarrollo de cursos actualizados en anatomía humana, descriptiva y topográfica, cirugía experimental y nuevos estudios histopatológicos.

En lo relativo a la conservación de órganos se realizan investigaciones para demostrar las estructuras anatómicas y su microcirculación.

**Complucad acrylic:** Para la preparación de estructuras vasculares en órganos mediante la técnica de corrosión.

**Complucad Muñiz:** Específico en la fijación de tejidos para los estudios histológicos, histopatológicos y en inmunohistoquímica. Es importante resaltar que el Complucad conserva todos los elementos de los tejidos sin modificar el ADN, caracteres genéticos, marcadores virales; facilita la adhesión de los pigmentos acidófilos y basófilos, así como otros procedimientos de coloración, incluso la tinción del tejido cerebral (Figura 5). Por ser de reacción neutra, permite el paso de las ondas luminosas, sin interferir en la refracción y reflexión de la luz propia a cada elemento; respeta tanto la longitud de onda como la fase de la misma.

No modifica las cargas eléctricas de los elementos intracelulares lo que representa una ventaja tanto para la microscopía óptica como para el microscopio electrónico. Por ser lipolítico actúa sobre la tensión superficial de los líquidos orgánicos, facilita los fenómenos osmóticos, se difunde y penetra otras estructuras extravasculares ayudado por su acción sobre las kinasas, respeta las fibras elásticas y colágenas del conectivo.

### Manejo de los cuerpos con Complucad

Para obtener un cuerpo que nos brinde las mejores opciones de rendimiento y duración es necesario observar con exactitud las técnicas que se describen, tanto en la atención inmediata como en los cuidados de mantenimiento posterior.

Debemos recordar que el Complucad a medida que penetra por las arterias desplaza aire y contenido, vence obstáculos y colapsos de la pared de los vasos, hasta llenar totalmente el árbol vascular. Si estimamos que los líquidos circulantes del organismo están en una proporción de 150 a 200 ml/kg-de peso corporal, obviadas, la respiración, que no la hay, y la eliminación por excretas, se puede deducir que la cantidad de líquido a administrar a cada cadáver fluctúa entre unos 75 a 90 ml/kg.

Los procesos de descomposición cadavérica, la congelación y las tumoraciones o lesiones que provoquen compresión sobre los vasos o solución de continuidad, obligan a recurrir a otras vías como complemento de la preparación, tales como infiltraciones en el subcutáneo o en las cavidades. Obtener el diagnóstico de causa de muerte es importante por cuanto el cuerpo, con una enfermedad terminal, de por sí llega descompuesto o el proceso de putrefacción es muy acelerado.

Al llegar el cuerpo al instituto lo primero por hacer, tanato práctico, es lavar el cadáver con agua y jabón, secarlo con un paño de algodón y pasarle una esponja humedecida en Complucad dejando caer cierta cantidad por los orificios nasales y la boca, todo con la finalidad de eliminar suciedades, ectoparásitos y otros contaminantes. De inmediato se procede a la disección y cateterización de la arteria femoral y, si se cree conveniente, la arteria carótida para lograr una mayor y rápida difusión del líquido hacia el cerebro. Complucad debe ser administrado gota a gota por gravedad a presión ambiental. En la primera instancia debe perfundirse la mitad de la dosis, el resto, a las 24 horas. Al tercer día se revisa total y cuidadosamente el cuerpo y se procede a infiltrar en el subcutáneo las áreas de livideces o zonas hasta las cuales no ha llegado el líquido. Una vez terminado el proceso de administración del Complucad hay que mantener el cuerpo envuelto en una bolsa plástica de polietileno. Después de preparado el cuerpo no requiere de congelación, ni inmersión.

Es importante realizar una supervisión constante del cadáver, aconsejablemente cada semana, con el

objeto de detectar la aparición de algún signo de descomposición, ante lo cual se procederá a inyectar en la zona pequeñas dosis de Complucad y humectar dicha zona.

Todos estos detalles de mantenimiento deben realizarse prolijamente cuidando de mantener el cuerpo dentro de su bolsa plástica cada vez que se utiliza.

Después de la primera semana se puede comenzar la disección por planos si así lo requiere la docencia, tomando la precaución de pasar una gasa humedecida con Complucad por los tejidos y elementos disecados cada vez que termine la sesión de trabajo.

En la morfología microscópica la Universidad Complutense de Madrid ha obtenido un producto conocido como Complucad Muñiz de alto poder bactericida, que permite conservar cualquier tipo de muestra histológica e histopatológica a temperatura ambiente. Ofrece otras ventajas a las estrategias histológicas pues por ser trombolítico y lipolítico permite la fijación homogénea de las muestras tisulares, evita la coagulación de la sangre y destruye los coágulos ya formados, lo que no se logra con el formol u otros fijadores.

Complucad Muñiz tiene un eficiente poder de fijación que permite el consiguiente tratamiento, conservación y mantenimiento de las diferentes muestras de tejido durante largos períodos de tiempo. La metodología a emplear en el proceso de fijación con Complucad Muñiz es más rápida y los resultados altamente satisfactorios, tanto en la microscopia óptica, en la electrónica y en inmunohistoquímica. Los límites (rangos) para una perfecta fijación son de 1 hora 45 minutos a 4 horas, según el tamaño de la pieza.

Después de fijada la pieza a estudiar, el proceso de parafinización, deshidratación y coloración llevan la secuencia habitual.

El advenimiento de Complucad ha despertado en nuestro medio, el interés de muchos colegas y profesores, los cuales lo han aplicado para conocer sus efectos, en sus diferentes áreas.

Entre estas aplicaciones podemos citar:

1. Estudios bacteriológicos y micóticos, acción biocida y fungicida de Complucad en un cuerpo con más de un mes de preparado y mantenido en bolsas de polietileno en medio ambiente, por el Dr. Eduardo Caballero y su grupo (Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado", 1997).
2. Preparación y conservación de fetos embalsamados con Complucad, por los doctores David Loyo y Eleonor Gomez (Escuela de Medicina "Luis Razetti", 1998-1999).
3. Estudios de morfología microfísica de muestras de tejidos fijados con Complucad Muñiz, con el empleo de diferentes medios de tinción, por el Dr. Renato Olavarría (Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Vargas, Caracas, 1998).
4. Ensayo sobre tejidos fijados con Complucad Muñiz y métodos de inmunohistoquímica y otros procedimientos de tinción, por el Dr. Francisco Bruni Celli (Instituto Diagnóstico, Caracas, 1998).
5. Recuperación y presentación con Complucad en un cuerpo deteriorado y descompuesto por el Dr. Edgar Arene y nosotros (Morgue de Bello Monte, Caracas, 1997).
6. Recuperación de huellas dactilares con Complucad Police en manos deterioradas de un cadáver por inmersión con un data de 26 días, por nosotros (Cuerpo Técnico de Policía Judicial, Caracas, 1998).