

“DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO  
PREOPERATORIAS EN PACIENTES ADULTOS QUE ASISTEN PARA RECIBIR  
ATENCIÓN EN EL QUIRÓFANO DE LA UNIDAD DE CIRUGÍA Y EXODONCIA DE  
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA, DURANTE LOS MESES DE FEBRERO Y MARZO DEL AÑO 2011”

Tesis presentada por:

**HEYLEN KARINA GARCÍA RAMÍREZ**

Ante el tribunal examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos  
de Guatemala, que practicó el Examen General y Público, previo a optar al Título de:

**CIRUJANA PDENTISTA**

Guatemala noviembre de 2011

“DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO PREOPERATORIAS EN PACIENTES ADULTOS QUE ASISTEN PARA RECIBIR ATENCIÓN EN EL QUIRÓFANO DE LA UNIDAD DE CIRUGÍA Y EXODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DURANTE LOS MESES DE FEBRERO Y MARZO DEL AÑO 2011”

Tesis presentada por:

**HEYLEN KARINA GARCÍA RAMÍREZ**

Ante el tribunal examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General y Público, previo a optar al Título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

Guatemala noviembre de 2011

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Decano:	Dr. Manuel Aníbal Miranda Ramírez
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González
Vocal Segundo:	Dr. Erwin Ramiro González Moncada
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Eduardo Benítez De León
Vocal Cuarto:	Br. Bianca Natalia Bonatto Martínez
Vocal Quinto:	Br. Mario Alejandro Álvarez Martínez
Secretaria General de Facultad:	Dra. Carmen Lorena Ordóñez de Maas. Ph. D.

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

Decano:	Dr. Manuel Aníbal Miranda Ramírez
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González
Vocal Segundo:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles
Vocal Tercero:	Dra. Elena María Vásquez de Quiñónez
Secretaria General de Facultad:	Dra. Carmen Lorena Ordóñez de Maas. Ph. D.

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A DIOS**

Por darme la vida, el amor y las fuerzas para luchar día a día hasta alcanzar esta meta.

### **A SAN MIGUEL ARCÁNGEL**

### **Y LA VIRGEN MARÍA**

Por su eterna protección.

### **AL DR. HUGO HERNÁNDEZ**

Por ser el ángel enviado de Dios para ser mi guía, el pilar que me mantuvo de pie y ejemplo a seguir.

### **A MIS PADRES**

Julio García y Norberta Ramírez, gracias por estar siempre a mi lado y darme su amor y apoyo incondicional.

### **A MI FAMILIA**

Hermanos, sobrinos y cuñados, por su apoyo y respaldo

### **A LOS GEMELOS**

Erick y Marvin, por su cariño eterno y por ser como mis propios hijos.

### **A AQ'ON JAY**

A todo el personal, en especial al Dr. Leonel Sacbajá por ser como una segunda familia

### **A MIS CATEDRÁTICOS**

Dra. Verónica Mesías, Dr. Leonel Gómez, Dr. Estuardo Palencia, Dr. Guillermo Barreda, Dr. Otto Guerra, Dr. Víctor Hugo Lima por sus enseñanzas y amistad

**A MIS AMIGOS**

Erik Barahona, Claudia Orellana, Carlos Pérez, Jairo González, Sindy Román, Leonel Roldán, Evelyn Crocker, gracias por su amistad.

**A MIS PACIENTES**

Gracias por depositar su confianza en mí y permitirme colaborar con su salud.

## **TESIS QUE DEDICO**

### **A DIOS**

Por ser mi luz, guía y fortaleza eterna.

### **A MI FAMILIA**

Padres, hermanos, sobrinos y cuñados, por su cariño y apoyo incondicional.

### **AL DR. HUGO HERNÁNDEZ**

Por existir y por estar siempre a mi lado.

### **A LA UNIVERSIDAD DE**

### **SAN CARLOS**

Por ser la casa que me abrió las puertas y me ayudó a alcanzar este sueño.

### **A LA FACULTAD DE**

### **ODONTOLOGÍA**

A todo el personal docente y administrativo, por  
Colaborar en mi formación.

### **A MI ASESOR**

Dr. Guillermo Barreda, por ayudarme a concluir este trabajo.

### **A MIS REVISORES**

Dra. Elena de Quiñónez y Dr. Víctor Hugo Lima, por su colaboración y consejos.

### **A TODAS LAS PERSONAS QUE COLABORARON PARA REALIZAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis intitulado:

**“DETERMINACIÓN DE LOS VALORES DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO PREOPERATORIAS EN PACIENTES ADULTOS QUE ASISTEN PARA RECIBIR ATENCIÓN EN EL QUIRÓFANO DE LA UNIDAD DE CIRUGÍA Y EXODONCIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, DURANTE LOS MESES DE FEBRERO Y MARZO DEL AÑO 2011”**

Conforme lo demandan los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al Título de:

## **CIRUJANA DENTISTA**

Deseo hacer un extenso agradecimiento a Dios y a todas las personas que colaboraron para la realización de este trabajo de investigación, personas que siempre me apoyaron.

Y a ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador reciban mis más sinceras muestras de respeto y agradecimiento.

## ÍNDICE

SUMARIO	01
INTRODUCCIÓN	02
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	04
JUSTIFICACIÓN	05
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
COAGULACIÓN SAGRÍNEA	06
SANGRE	21
TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS DE LABORATORIO	25
DIABETES MELLITUS	47
OBJETIVOS	64
VARIABLES	65
MATERIALES Y MÉTODOS	70
RECURSOS	73
PRESENTACIÓN DE RESULTDOS	74
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	93
CONCLUSIONES	99
RECOMENDACIONES	100
LIMITACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	103
FIRMAS	105



## SUMARIO

La presente investigación se realizó con el objetivo principal de establecer cuántos de los pacientes atendidos en el quirófano de la Unidad de Cirugía y Exodoncia, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentan resultados fuera de los límites normales en un exámenes de hematología, tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina y glucosa preprandial, con el fin de brindar atención de óptima calidad a los pacientes tratados en la Facultad.

Se conformó por un trabajo de campo respaldado por una revisión bibliográfica y colaboración de profesionales conocedores del tema.

La muestra estudiada incluyó 10 pacientes del sexo masculino y 10 del sexo femenino, todos mayores de 18 años de edad, que solicitaron algún tipo de cirugía oral (exodoncias de terceros molares, profundización de surco, regularización de reborde alveolar) a realizar en el quirófano de la Facultad de Odontología.

Se elaboró un consentimiento informado que cada paciente leyó y firmó, cartas de solicitud de autorización a personal administrativo; y de colaboración al personal técnico de laboratorio y enfermería del quirófano de la Facultad.

Se tomó y analizó una muestra de sangre de cada paciente, para establecer si se encontraban dentro de los límites de normalidad para cada prueba descrita en el primer párrafo, los datos obtenidos fueron tabulados, analizados y presentados.

Se determinó que 9 de los 10 pacientes del sexo masculino estudiados presentaron algún resultado alterado, lo que equivale al 90%; y 5 de las 10 pacientes del sexo femenino presentaron resultados alterados, equivalente al 50%. Es decir que 14 de los 20 pacientes que conformaron la muestra se encuentran fuera de los límites normales de resultados equivalentes al 70 % de pacientes que son atendidos desconociendo el estado de salud general.

## I. INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo, los pacientes de tipo ambulatorio atendidos en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, son sometidos a tratamientos quirúrgicos de diferente tipo, entre los cuales se pueden mencionar: piezas dentales retenidas o incluidas, extracciones múltiples, regularización de rebordes alveolares, eliminación de patologías, biopsias incisionales y/o excisionales, frenectomías, profundización de surco, entre muchas otras; tomando en cuenta el estado de salud general de los pacientes, en una forma relativamente superficial, a pesar de los conocimientos obtenidos relacionados con las múltiples alteraciones de salud que pueden comprometer tanto la salud bucal como general, e incluso la vida misma del paciente que es sometido a tratamiento quirúrgico, así también, complicaciones que pueden presentar alteraciones durante la recuperación post-operatoria de los pacientes. Además debemos tomar en cuenta las diferentes implicaciones legales que para los odontólogos practicantes puede representar la presencia de una o más de las complicaciones mencionadas en los pacientes que han recibido tratamiento en el quirófano de la Facultad de Odontología.<sup>(2)</sup>

Esta situación puede mejorarse o evitarse realizando pruebas de laboratorio a los pacientes previo a administrar tratamientos dentro del quirófano, entre las que se sugieren: la medición de los tiempos de coagulación sanguínea (tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina (TPT)), niveles de glucosa y hematología completa, ya que éstas pueden mostrar el estado de salud general del paciente así como hacerse sospechar de alguna alteración de lo normal, que sugiera realizar estudios más profundos para llegar a un diagnóstico específico, con lo que se puede tomar una decisión para tratar o posponer la

intervención quirúrgica del paciente, así como orientarlo para ser atendido por un médico especialista, con el fin de mejorar su salud y poder brindarle un adecuado tratamiento quirúrgico bucal.<sup>(6)</sup>

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala se cuenta actualmente con un laboratorio microbiológico, mismo que se encuentra al servicio únicamente del área educativa de los estudiantes, sin ser utilizado para realizar análisis de laboratorio de fluidos corporales de pacientes integrales de las clínicas de la Facultad de Odontología.<sup>(7)</sup>

En el presente estudio se realizaron las pruebas de laboratorio mencionadas a un grupo de pacientes ambulatorios que se presentaron a recibir algún tratamiento en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad, con el fin de demostrar la salud general que presentaron los pacientes previo a recibir el tratamiento planificado, para determinar con los resultados la importancia de realizar estas pruebas de laboratorio preoperatorias a todos los pacientes para evitar complicaciones tanto a los pacientes como a los odontólogos tratantes.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los sistemas actuales de salud, existen deficiencias en los protocolos de manejo de pacientes ambulatorios, razón por la cual muchos de éstos pacientes son sometidos a intervenciones quirúrgicas, desconociendo la presencia de alguna enfermedad asintomática no diagnosticada, que puede provocar alguna complicación antes, durante o después de realizar el tratamiento planificado.<sup>(3)</sup>

Debido a lo descrito anteriormente, surge la pregunta ¿Es importante realizar pruebas de laboratorio a los pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a administrar tratamiento quirúrgico, con la finalidad de establecer el estado de salud general de los mismos, para evitar complicaciones postoperatorias?

### III. JUSTIFICACIÓN

Al evaluar los resultados obtenidos de pruebas de laboratorio y establecer el estado de salud general del paciente programado para ser sometido a un procedimiento quirúrgico de tipo odontológico, puede establecerse la necesidad de realizar consultas médicas previas, así como brindar terapia farmacológica antes, durante y/o después del procedimiento quirúrgico, al mismo tiempo que pueden orientar a prever complicaciones postoperatorias.<sup>(5)</sup>

Se ha demostrado que hallazgos de alteraciones de salud de los pacientes pueden pronosticar un mal desempeño que puede afectar tanto la realización del tratamiento como la recuperación del paciente posterior a recibir el mismo.<sup>(5)</sup>

Al encontrar alteraciones de la salud del paciente, después de analizar los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio, se puede considerar el aplazamiento del procedimiento hasta establecer el estado deseado de salud del mismo para recibir el tratamiento programado.<sup>(3)</sup>

Además, al contar con un expediente clínico más completo de cada paciente, se cuenta con una herramienta valiosa utilizable como protección médico – legal, que permite al odontólogo tratante evitar demandas en caso de presentarse alguna complicación postoperatoria, tras haber informado al paciente sobre los riesgos de brindar tratamiento quirúrgico con un estado de salud deficiente.<sup>(1)</sup>

## **IV. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **COAGULACIÓN SANGUÍNEA Y TRASTORNOS DE LA HEMOSTASIA**

#### **SISTEMAS HEMOSTÁTICOS**

Hemostasia es el nombre que se aplica al conjunto de fenómenos que combaten y detienen el sangrado por un vaso sanguíneo lesionado. El proceso no es sencillo, y debe considerarse como una progresión o cadena de modificaciones físicas y bioquímicas que normalmente son desencadenadas o por la lesión de los tejidos y vasos sanguíneos, y termina por la transformación de la sangre líquida en un trombo o coágulo sólido que tapa con gran eficiencia los vasos rotos. El proceso entero puede dividirse en tres partes. <sup>(6)</sup>

#### **A: FENÓMENOS EXTRAVASCULARES**

Comprenden:

- 1) El efecto físico de los tejidos circunvecinos (piel, músculo, tejido elástico) que tiende a cerrar y ocluir la abertura del vaso sanguíneo lesionado, y
- 2) Los efectos bioquímicos de las sustancias liberadas por los tejidos lesionados, que reaccionan con el plasma y los factores de las plaquetas. Este segundo sistema de coagulación, o “sistema extrínseco”, tal vez desempeñe un papel importante en la activación del mecanismo de coagulación “intrínseco” de la sangre misma en el caso de traumatismo y hemorragia in vivo. <sup>(6)</sup>

## **B: FENÓMENOS VASCULARES**

El vaso sanguíneo lesionado se cierra casi instantáneamente. Este proceso, conocido como vasoconstricción, interviene en las primeras fases del control de la hemorragia después de la lesión del vaso. Esta vasoconstricción nerviosa refleja tiende a desaparecer al cabo de un tiempo relativamente corto, aunque variable, pero es posible que se prolongue merced a la liberación local de una sustancia vasoconstrictora, la serotonina. La serotonina es liberada por las plaquetas al adherirse o pegarse a los labios de la herida o a la sección de la pared del vaso; produce un estrechamiento local, directo, de origen bioquímico, del vaso seccionado y de los vecinos.<sup>(6)</sup>

## **C: FENÓMENOS INTRAVASCULARES**

Comprenden la serie muy compleja de reacciones fisicoquímicas que transforman la sangre líquida en coágulo sólido de fibrina, encargada de formar el tapón que funciona como obstrucción mecánica de la herida para evitar la pérdida de fluidos sanguíneos del vaso lesionado.<sup>(6)</sup>

## **FASES SUCESIVAS NORMALES DE LA HEMOSTASIA**

1. Los vasos sanguíneos y los tejidos sufren una lesión y se inicia el sangrado.
2. Se produce la constricción de los vasos lesionados (fenómeno nervioso).
3. El endotelio rasgado del vaso se retrae o enrolla.
4. Los tejidos lesionados liberan sustancias tromboplasmáticas.
5. Sobre los tejidos lesionados, pasa sangre o plasma. El factor XII (factor de contacto) queda activado, lo que inicia la función del sistema intrínseco. El factor VII del

plasma activa las sustancias tromboplasmáticas titulares (activación del sistema extrínseco de producción de tromboplastina).

6. Las tromboplastinas extrínsecas activadas, en presencia de  $\text{Ca}^{++}$ , reaccionan con los factores V y X, formándose la tromboplastina definitiva, que transforma parte de la protrombina plasmática en trombina.
7. Entretanto, las plaquetas han empezado a adherirse al cemento intersticial liberado por el endotelio vascular lesionado. La trombina producida por el sistema extrínseco entra en contacto con las plaquetas adheridas a los labios de la herida, e inicia en ellas una metamorfosis viscosa. Aumenta así lo pegajoso de las plaquetas, y se siguen adhiriendo más plaquetas, que a su vez experimentan el mismo cambio.
8. Cuando las plaquetas sufren metamorfosis viscosa, liberan distintas sustancias;
  - a) serotonina (5-hidroxitriptamina), que puede prolongar la constricción del vaso seccionado, y
  - b) fosfátido de etanolamina y factor 3 de plaquetas que tal vez activen el sistema intrínseco de producción de tromboplastina. Además, el factor III de plaquetas, junto con el factor V y el  $\text{Ca}^{++}$ , pueden transformar parte de la protrombina en una sustancia parecida al factor VII, también parte de la protrombina en presencia de lípidos del factor III de las plaquetas parece transformarse en una sustancia parecida al factor IX. Tanto el factor VII como el factor IX son co-factores esenciales para las tromboplastinas (respectivamente, extrínseca e intrínseca). Es probable que en el caso de un traumatismo in vivo, el sistema intrínseco se active en la forma mencionada, pero los pasos exactos se desconocen todavía.



9. El tapón hemostático de plaquetas sigue creciendo hasta que consigue cerrar la abertura en el vaso.
10. Durante este tiempo, las plaquetas del tapón metabolizan glucosa y producen trifosfato de adenosina (ATP) de alta energía; este inicia la contracción de una proteína de las plaquetas parecida a la actomiosina. Esta contracción de las plaquetas es más fácil en presencia de concentraciones relativamente altas de trombina. En los estados que se acompañan de formación insuficiente de trombina, como en las hemofilias, no es satisfactoria la contracción de las plaquetas; el tapón de plaquetas sigue blando y se desprende fácilmente, lo que significa reanudación del sangrado. puesto que el sistema extrínseco puede para entonces haberse agotado, este sangrado secundario resulta más difícil de vencer, pues ya no se forma tapón de plaquetas.
11. Entretanto, se ha activado el mecanismo intrínseco de formación de tromboplastina, lo que tiene como resultados la producción de cantidades relativamente grandes de trombina.
12. La trombina producida, transforma el fibrinógeno en fibrina. La fibrina absorbe gran parte del exceso de trombina, siendo neutralizado el resto por las antitrombinas.
13. La red de fibrina producida dentro y alrededor del tapón de plaquetas se polimeriza y se retrae, fijando enérgicamente el tapón de plaquetas y sellando la abertura vascular.
14. El endotelio del vaso crece sobre el tapón de fibrina, y cualquier coágulo que se haya formado en la luz del vaso, se ve abrirse en su interior un nuevo canal que restablece la continuidad de la luz vascular. La fibrina se transforma lentamente en

colágena, y se sigue contrayendo hasta que la lesión de la pared del vaso queda reducida a una pequeña cicatriz.<sup>(6)</sup>

## **REGULACIÓN DE LA HEMOSTASIA**

La integridad de los vasos sanguíneos es mantenida por una serie compleja de interacciones entre endotelio vascular, macromoléculas sub-endoteliales, plaquetas y factores plasmáticos de la coagulación. Cualquier alteración del equilibrio normal entre la actividad pro-coagulante y anticoagulante determina la aparición de trastornos hemorrágicos o trombóticos.<sup>(10)</sup>

**A. HEMOSTASIA PRIMARIA** Tras la lesión inicial del vaso sanguíneo, las plaquetas se adhieren a la matriz sub-endotelial a través de una reacción en la que se requiere del factor de Von Willebrand. Luego las plaquetas se agregan para formar un tapón hemostático e inducir vasoconstricción como consecuencia de la liberación de tromboxano A<sub>2</sub>.<sup>(10)</sup>

**B. CASCADA DE LA COAGULACIÓN** Para que la cascada de la coagulación se active de forma eficaz, se requiere calcio, o factores protéicos (factor Va, VIIIa y factor XIII), y una superficie fosfolipídica con carga negativa, que es aportada por las plaquetas en las zonas de hemostasia primaria. El coágulo de fibrina se forma en el momento en que la protrombina se transforma en trombina. Además de escindir del fibrinógeno, la trombina ejerce un efecto de retroalimentación positivo, y activa los factores V y VIII, así como la enzima de entrecruzamiento de la fibrina o factor XIII. La vía extrínseca se inicia cuando la sangre se expone al factor tisular, una proteína de membrana presente en la mayoría de los tejidos

extravasculares, pero normalmente ausente en las células de la sangre y en el endotelio intacto. La expresión patológica del factor místico constituye probablemente a ciertos casos de coagulación intravascular diseminada. Los acontecimientos moleculares que desencadenan la vía intrínseca no se conocen bien. La deficiencia del factor XII, precalicreína, y cininógeno de elevado peso molecular provoca un alargamiento del tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPa) in Vitro, pero este tipo de deficiencia no se acompaña de hemorragia clínica. En cambio, todos los demás componentes de la vía intrínseca, extrínseca y común son necesarios para la hemostasia normal.<sup>(10)</sup>

C. **FIBRINÓLISIS** La fibrina es degradada por la enzima proteolítica plasmita, que se genera de modo selectivo a partir del plasminógeno unido a la fibrina, tras la acción del activador del plasminógeno místico. El plasminógeno también es activado cuando se administra urocinasa, enzima de las vías urinarias o estreptocinasa, activador no enzimático producido por los estreptococos B-hemolíticos. Los inhibidores circulantes  $\alpha_2$ -antiplasmina y activador del plasminógeno limitan la fibrinólisis y previenen la degradación sistémica del fibrinógeno. Los productos solubles de degradación de la fibrina producidos tras la acción de la plasmita sobre la fibrina o el fibrinógeno se unen a los monómeros de fibrina e inhiben la coagulación.<sup>(10)</sup>

D. **ANTICUAGULANTES NATURALES** Estos limitan el proceso de coagulación a las zonas de lesión vascular y protegen a los vasos sanguíneos normales de la trombosis.<sup>(10)</sup>

1. **LA PROSTACICLINA** (PGI<sub>2</sub>) es sintetizada por las células endoteliales, inhibe la agregación plaquetaria e induce vasodilatación.
2. **LA ANTITROMBINA III** inhibe la trombina y los factores IXa; X y XIa formando con ellos complejos irreversibles. La reacción de inhibición se acelera en presencia de los proteoglucanos de la superficie endotelial o de la heparina administrada por vía exógena.<sup>(11)</sup>
3. **LA TROMBOMODULINA** es una proteína de la superficie luminal del endotelio, inhibe directamente la actividad pro-coagulante de la trombina y acelera la activación de la proteína C por la trombina. En presencia del co-factor proteína S, la proteína C activada degrada de forma específica los factores Va y VIIIa, dando lugar a una inhibición adicional de la coagulación.<sup>(10)</sup>

## **HISTORIA CLÍNICA Y EXPLORACIÓN FÍSICA**

En general, la causa de la hemorragia o trombosis anormal la sugiere una historia clínica cuidadosa. Las anomalías plaquetarias suelen determinar petequias, equimosis en los lugares de microtraumatismo y hemorragia prolongada en caso de laceración superficial. La deficiencia del factor de coagulación debe sospecharse cuando se retrasa la formación de hemartrosis o hematomas profundos. Los detalles sobre los episodios hemorrágicos previos referentes a la duración y gravedad de los mismos, necesidad de transfusión de sangre y respuesta al estrés hemostático (por ejemplo extracciones dentales, traumatismos, embarazo, cirugía mayor o menor) son esenciales. Asimismo, debe anotarse cualquier

medicamento ingerido por el paciente (sea o no de prescripción obligada), como etanol, ácido acetilsalicílico y antiinflamatorios no esteroideos, contraceptivos orales y anticoagulantes. No hay que olvidar la posibilidad de antecedentes familiares de hemorragia o trombosis. La exploración física comprende una inspección cuidadosa de la piel, mucosa bucal y articulaciones, así como la búsqueda de signos de hepatopatía, uremia, malnutrición o neoplasia maligna.<sup>(10)</sup>

## **ESTUDIO DE LABORATORIO**

Muchos trastornos hemostáticos se definen en el laboratorio. Las pruebas selectivas, como recuento de plaquetas, tiempo de protrombina TP, TPT y tiempo de hemorragia son útiles para valorar a los pacientes con un sangrado patológico, pero pueden ser normales cuando el trastorno plaquetario o de los factores de coagulación es leve. Ninguna de estas pruebas permite detectar una deficiencia del factor XIII que solo se puede establecer mediante ensayos de la solubilidad del coágulo de fibrina. Por eso, la valoración complementaria está indicada en los pacientes con hemorragia significativa pero resultados normales de las pruebas selectivas iniciales.<sup>(10)</sup>

- A. **EL FROTIS DE SANGRE PERIFÉRICA** debe examinarse en todo paciente con alteración de la hemostasia. Normalmente se pueden ver alrededor de 10 a 20 plaquetas en el campo de inmersión en aceite, sin embargo, cuando se prepara el frotis a partir de sangre capilar de los dedos, la distribución plaquetaria no es homogénea. Las anomalías cuantitativas o cualitativas de los leucocitos y eritrocitos sugieren en ocasiones la enfermedad hematopoyética de base. La observación de hematíes fragmentados indica una microangiopatía que se observa en estados

como la púrpura trombótica trombocitopénica, en el síndrome urémico-hemolítico y la CID. <sup>(10)</sup>

## **B. ESTUDIO DE LA FUNCIÓN PLAQUETARIA**

1. **EL RECUENTO PLAQUETARIO** es normalmente de 150,000 a 400.000 plaquetas /micro litro, y se determina como parte del hemograma o de forma manual con un microscopio de contraste de fases. La pseudotrombocitopenia debida a una aglomeración de las plaquetas inducida por EDTA es un raro artefacto que se descarta examinando cuidadosamente el frotis de sangre periférica o repitiendo el recuento plaquetario en una muestra de sangre nitrada. <sup>(10)</sup>
2. **EL TIEMPO SE SANGRÍA** es una prueba funcional de la hemostasia primaria. Los valores normales oscilan entre 2.5 y 9.5 minutos, pero hay considerables variaciones individuales. El tiempo de sangría se alarga (+ 10-15 min.) en caso de trombocitopenia (recuento plaquetario inferior a 100.000 /micro litro) anomalías cualitativas de las plaquetas, enfermedad de von Willebrand y algunos trastornos vasculares. El ácido acetilsalicílico alarga el tiempo de sangría hasta una semana después de su ingestión, los demás fármacos muestran un efecto transitorio. <sup>(10)</sup>
3. **LA AGREGOMETRÍA PLAQUETARIA** se aplica fundamentalmente para clasificar los trastornos congénitos de las plaquetas y raramente ayuda a la valoración de las anomalías hemorrágicas adquiridas. <sup>(10)</sup>

C. **EL ESTUDIO DEL FACTOR DE VON WILLEBRAND** está indicado en los pacientes con un tiempo de sangría alargado, recuento plaquetario normal y ninguna causa aparente de la disfunción plaquetaria adquirida. Es sintetizado por las células endoteliales y megacariocitos y forma multímeros que contienen entre 2 y más de 40 subunidades. Este factor es necesario para la adherencia normal de las plaquetas y prolonga la vida media del factor VIII. <sup>(10)</sup>

1. **LA ACTIVIDAD DEL FACTOR RISTOCETINA** depende de la capacidad de la ristocetina para activar la interacción entre el factor de Von Willebrand y la glucoproteína plaquetaria Ib in Vitro. Esta actividad se encuentra reducida en la mayoría de los pacientes con enfermedad de Von Willebrand. <sup>(10)</sup>

2. **LA AGLUTINACIÓN PLAQUETARIA INDUCIDA POR LA RISTOCETINA** disminuye en la mayoría de los distintos tipos de enfermedad de Von Willebrand excepto en el tipo IIB (trastornos hemorrágicos hereditarios) en el que se observa aglutinación a concentraciones muy reducidas de ristocetina. <sup>(10)</sup>

3. **EL ANTÍGENO DEL FACTOR VON WILLEBRAND** (antígeno relacionado con el factor VIII) se puede determinar por inmunoanálisis, la distribución de tamaño de los multímeros de factor de Von Willebrand se mide por inmunoelectroforesis cruzada o electroforesis en gel de azaroso. Estas pruebas son útiles para la sub-clasificación de la enfermedad de Von Willebrand. <sup>(10)</sup>

**D. LA VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL FACTOR COAGULANTE** se realiza mediante pruebas funcionales que miden el tiempo necesario para que coagule el plasma anticoagulado con citrato después de añadir calcio, fosfolípidos o cualquier activador. El tiempo de coagulación se alarga en caso de deficiencia de factores, administración de heparina, presencia de PDF (productos de degradación de Fibrina) o inhibidores adquiridos de los factores de coagulación. Para diferenciar las deficiencias de los factores de coagulación de la presencia de un inhibidor adquirido suele repetirse la prueba de coagulación anormal con una mezcla 50:50 de plasma normal y plasma del paciente. La recogida inadecuada o el retraso en el procesamiento de la muestra de sangre afecta negativamente a los resultados de las pruebas. La policitemia determina un alargamiento ficticio del tiempo de coagulación debido al cociente desproporcionadamente elevado de la actividad anticoagulante con relación al plasma de la muestra. <sup>(10)</sup>

1. **EL TIEMPO DE PROTROMBINA (TP)** es el tiempo de coagulación que se mide después de añadir tromboplastina mística (factor místico y fosfolípidos) al plasma recalcificado. El tiempo de protrombina normal es de 11-14 segundos, pero puede variar considerablemente. Por eso, siempre debe medirse un TP de referencia con plasma normal. El TP mide la actividad de la vía extrínseca y común y muestra una mayor sensibilidad para las deficiencias de los factores VII y X, aunque también se alarga en caso de deficiencia del factor V, protrombina o fibrinógeno. <sup>(10)</sup>



2. **EL TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL ACTIVADA (TTPa)** es normalmente de 22 a 36 segundos y refleja el tiempo de coagulación que se obtiene tras añadir fosfolípidos al plasma recalcificado y previamente incubado con material particulado para iniciar la acción de los factores VIII, IX, XI o XII es inferior al 30% del valor normal, el TTPa suele prolongarse.<sup>(10)</sup>

3. **EL TIEMPO DE TROMBINA (TT)** es el tiempo necesario para que el plasma coagule después de añadir trombina. Normalmente es de 11 a 18 segundos, pero puede alargarse en caso de coagulación intravascular diseminada CID, hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia. La heparina también alarga el TT, aunque se puede neutralizar en el laboratorio añadiendo sulfato de protamina.<sup>(10)</sup>

4. **LA CONCENTRACIÓN DE FIBRINOGENO** suele estimarse a partir del tiempo de coagulación del plasma diluido después de añadir un exceso de trombina (método de Clauss). Con este método se infravalora la concentración de fibrinógeno en presencia de productos de degradación de fibrina PDF, paraproteínas o heparina. Por eso, la hipofibrinogenemia (<100 mg/dl) se debe confirmar mediante ensayo de titulación turbidométrica al punto final (método de Ellis) que no depende de la velocidad de polimerización de la fibrina.<sup>(10)</sup>

## 5. **NOMENCLATURA**

En 1954 se formó un comité internacional con fines de estandarizar la nomenclatura de los factores de coagulación de la sangre. Este comité aprobó un método que consiste en la doble designación de cada factor, por un número

romano y un término descriptivo. La lista de los factores aceptados en la actualidad llega hasta el factor XIII, y se presenta en el cuadro adjunto, en el que no existe el factor VI. <sup>(10)</sup>

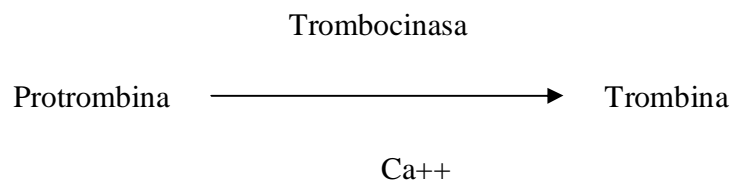
<b>Número romano</b>	<b>Nombre habitual</b>	<b>Sinónimo</b>
I	Fibrinógeno	
II	Protrombina	
III	Tromboplastina	
IV	Calcio	
V	Proacelerina	Factor lábil, globulina Ac
VII	Pro-convertina	Factor estable, SPCA
VIII	Factor anti-hemofílico AHF	Globulina anti-hemofílica AHG, factor anti-hemofílico A
IX	Componente de tromboplastina del plasma PTC	Factor Christmas, factor anti hemofílico B Factor Prower
X	Factor Stuart	Factor anti-hemofílico C
XI	Antecedente de tromboplastina del plasma PTA	Factor de vidrio o de contacto
XII	Factor Hageman	Factor estabilizado del coágulo o de la fibrina
XIII	Fibrinasa	

## TEORÍAS DE LA COAGULACIÓN SANGUÍNEA

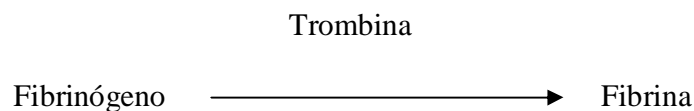
### TEORÍA CLÁSICA DE MORAWITZ

En 1905 – 06, P. Morawitz publicó su teoría de la coagulación sanguínea. Dicha teoría representó una hipótesis de trabajo satisfactoria que permaneció sin cambios más o menos durante 40 años. Morawitz dividía la coagulación en dos fases: en la primera, la protrombina era transformada en trombina por una enzima (trombocinasa) en presencia de calcio, la segunda etapa comprendía la transformación del fibrinógeno en fibrina por acción de la trombina producida en la primera etapa.<sup>(10)</sup>

Fase 1



Fase 2



La teoría de Morawitz resultó fundamentalmente correcta. La creciente complejidad de los mecanismos descubiertos en los últimos años obedece a que hemos ido conociendo cada vez mejor la forma en que actúa y es activada la “trombocinasa”; en resumen, los adelantos recientes han sido respecto a la producción y actividad de la tromboplastina.<sup>(10)</sup>

## **CONCEPTO MODERNO DE LA COAGULACIÓN DE LA SANGRE**

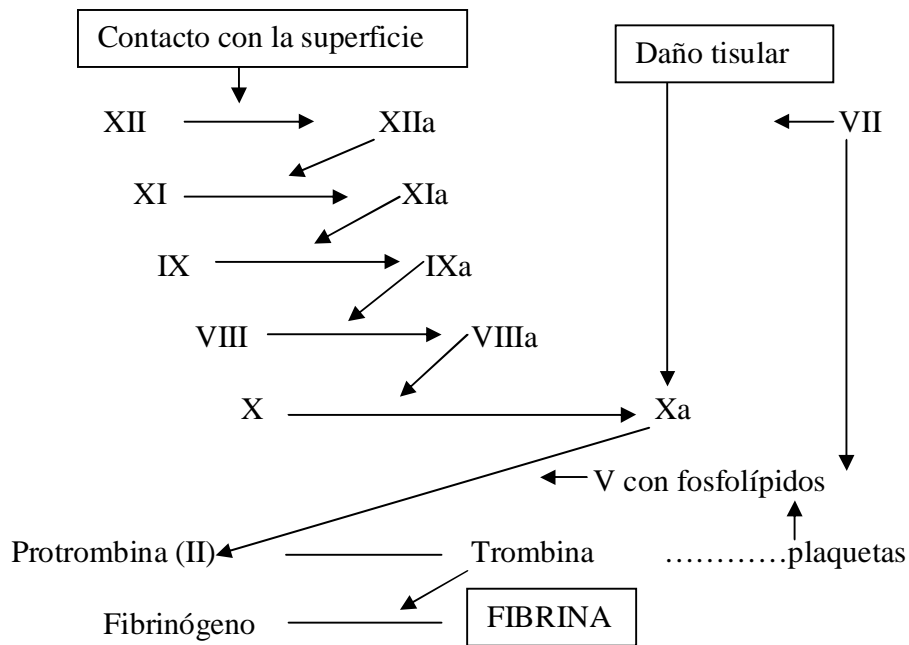
**Fase 1:** Aparición de la actividad trombólástica (extrínseca e intrínseca)

**Fase 2:** Transformación de la protrombina en trombina por la “tromboplastina” en presencia de calcio.

**Fase 3:** Transformación del fibrinógeno en fibrina por la trombina.

## **TEORÍA DE LA CASCADA DE LA COAGUNACIÓN**

Puede verse que los factores de coagulación de la sangre existen en forma inactiva, y puede transformarse en variedad activa por estimulación. Esta hipótesis tiende a explicar los fenómenos que se observan en los estudios de coagulación. Se ha pensado que esta cascada de fenómenos enzimáticos podría permitir la modificación de la actividad considerable de sustancias, por amplificación de la activación inicial por contacto superficial, hasta el producto final, la fibrina. El sencillo esquema que sigue puede constituir un resumen de la cascada.<sup>(10)</sup>



## SANGRE

La sangre es un líquido rojo único, claro (arterial) oscuro (venoso), de composición variable que circula a través de los vasos sanguíneos del organismo y participa en las actividades fisiológicas y patológicas de todos los vasos sanguíneos del organismo. <sup>(4)</sup>

Está compuesta por un líquido de color amarillo pálido llamado plasma y por varios componentes citológicos suspendidos en él. <sup>(4)</sup>

Es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja. Tiene una fase sólida (elementos formes, que incluye a los glóbulos blancos, los glóbulos rojos y las plaquetas) y una fase líquida, representada por el plasma sanguíneo. <sup>(5)</sup>

Su función principal es la logística de distribución e integración sistémica, cuya contención en los vasos sanguíneos (espacio vascular) admite su distribución (circulación sanguínea) hacia casi todo el cuerpo. <sup>(4)</sup>

La sangre representa aproximadamente el 7% del peso de un cuerpo humano promedio. Así, se considera que un adulto tiene un volumen de sangre de aproximadamente cinco litros, de los cuales 2,7-3 litros son plasma sanguíneo. <sup>(4)</sup>

En los humanos y en otras especies que utilizan la hemoglobina, la sangre arterial oxigenada es de un color rojo brillante, mientras que la sangre venosa y parcialmente desoxigenada toma un color rojo oscuro y opaco. Sin embargo, debido a un efecto óptico causado por la forma en que la luz penetra a través de la piel, las venas se ven de un color azul. <sup>(4)</sup>

Como todo tejido, la sangre se compone de células y componentes extracelulares (su matriz extracelular). Estas dos fracciones tisulares vienen representadas por:

- Los **elementos formes** —también llamados elementos figurados—: son elementos semisólidos (es decir, mitad líquidos y mitad sólidos) y particulados (corpúsculos) representados por células y componentes derivados de células.
- El **plasma sanguíneo**: un fluido traslúcido y amarillento que representa la matriz extracelular líquida en la que están suspendidos los elementos formes.

Los elementos formes constituyen alrededor del 45% de la sangre. Tal magnitud porcentual se conoce con el nombre de hematocrito (fracción "celular"), adscribible casi en totalidad a

la masa eritrocitaria. El otro 55% está representado por el plasma sanguíneo (fracción acelular).

Los elementos formes de la sangre son variados en tamaño, estructura y función, y se agrupan en:

- **Células sanguíneas**, que son los glóbulos blancos o leucocitos, células que "están de paso" por la sangre para cumplir su función en otros tejidos;
- **Derivados celulares**, que no son células estrictamente sino fragmentos celulares; están representados por los eritrocitos y las plaquetas; son los únicos componentes sanguíneos que cumplen sus funciones estrictamente dentro del espacio vascular.

Los distintos componentes sanguíneos son llamados en su conjunto hematocitos o células sanguíneas y son:

**a. Eritrocitos o hematíes:**

Son células sin núcleo y tienen como función principal el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono.

**b. Leucocitos o células hemáticas blancas.**

Son células nucleadas y desempeñan distintas funciones en la defensa del organismo frente a sustancias extrañas. Se clasifican en:

**1. Leucocitos polimorfonucleares:**

Llamadas así por la segmentación o lobulación de su núcleo, se dividen por la capacidad tintorial de los gránulos presentes en el citoplasma a colorantes policromáticos, en:

**Neutrófilos:** Los gránulos no se colorean.

**Eosinófilos:** Por afinidad al colorante ácido (eosina) los gránulos se colorean de color amarillo naranja.

**Basófilos:** Sus gránulos se colorean de color azul-morado por tener afinidad al azul de metileno (colorante básico).

## 2. Leucocitos mononucleares

Llamados así porque su núcleo es bien compacto y carece de lobulaciones.

Existen dos tipos que son:

- Linfocito.
- Monocito.

### c. Trombocitos o plaquetas:

Son fragmentos irregulares de células más grandes llamadas megacariocitos, que normalmente solo se localizan en la médula ósea, y cuya función principal es regular la coagulación.<sup>(4)</sup>

El plasma puede obtenerse únicamente por inhibición de la coagulación por uso de sustancias específicas llamadas anticoagulantes y posterior separación del elemento celular.<sup>(4)</sup>

Si estas sustancias no se usan al separar la fracción celular, se obtiene un líquido color ámbar llamado suero que se diferencia del plasma únicamente por carecer de toda sustancia que interviene en la coagulación.<sup>(4)</sup>

Cualquier variación moderada o intensa del número, morfología y función de uno o más componentes de la sangre influye en la condición clínica del paciente, por lo



que se hace necesario realizar la determinación o dosificación de los mismos por medio de procedimientos específicos que se detallan a continuación. <sup>(4)</sup>

## **Hemoglobina**

La hemoglobina —contenida exclusivamente en los glóbulos rojos— es un pigmento, una proteína conjugada que contiene el grupo “hemo”. También transporta el dióxido de carbono, la mayor parte del cual se encuentra disuelto en el plasma sanguíneo. <sup>(5)</sup>

Los niveles normales de hemoglobina están entre los 12 y 18 g/dL de sangre, y esta cantidad es proporcional a la cantidad y calidad de hematíes (masa eritrocitaria). La hemoglobina constituye el 90% de los eritrocitos y, como pigmento, otorga su color característico rojo, aunque esto sólo ocurre cuando el glóbulo rojo está cargado de oxígeno. <sup>(5)</sup>

Tras una vida media de 120 días, los eritrocitos son destruidos y extraídos de la sangre por el bazo, el hígado y la médula ósea, donde la hemoglobina se degrada en bilirrubina y el hierro es reciclado para formar nueva hemoglobina. <sup>(4)</sup>

## **TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS DE LABORATORIO**

Las técnicas diagnósticas hematológicas de laboratorio, la interpretación morfológica y la correlación de estos datos con el estado clínico completo del paciente, son de suma importancia en el estudio clínico completo y seguimiento de cualquier paciente, lo que hace de una hematología una parte muy importante de la medicina. <sup>(7)</sup>

## **A. Extracción de sangre para hematología:**

### **I. Punción venosa:**

1. Se utilizan las venas del brazo para la extracción de sangre, siendo las principales las del pliegue del codo:

- A. Mediana cefálica
- B. Mediana basílica
- C. Cubital
- D. Radial

En caso de que estas no se puedan fijar, son útiles también:

- A. Vena mediana
- B. Cefálica
- C. Cualquier vena sobresaliente que esté bien afirmada a los tejidos.

La mediana basílica es la menos apropiada para una persona inexperta por que se encuentra muy cerca del nervio cutáneo interno y la arteria branquial, la cual puede desgarrarse si la punción es defectuosa. Las mejores venas son las que aparecen bien llenas y bien afirmadas por los tejidos subcutáneos, por lo que son más fáciles de afirmar y no se deslizan ante la punta de la aguja. <sup>(7)</sup>

En estos casos, la aguja debe ser corta, aguda y de calibre no mayor de 20 o 22.

2. Para poder afirmar la vena para la extracción, se utiliza un torniquete cuya anchura no debe ser menor de 2.5cm. y largo no menor de 40 cm., siendo deseable que sea elástico.

Debe aplicarse de tal manera que pueda aflojarse rápidamente y sin que haya conmoción, teniendo en cuenta que para esto es necesario sujetar el torniquete como nudo corredizo.<sup>(7)</sup>

3. Al colocársele el torniquete al paciente, éste deberá abrir y cerrar enérgicamente la mano varias veces durante algunos segundos y luego manteniendo la mano bien apretada, se debe introducir la aguja. Este procedimiento ayuda a dilatar las venas superficiales, el torniquete no debe aplicarse si no se va hacer la extracción inmediatamente porque es doloroso.<sup>(7)</sup>

4. Para la punción venosa simple, es suficiente desinfectar con un algodón humedecido con alcohol isopropílico. El alcohol puede ser sustituido por:

- a. Solución alcohólica al 1:1000 de mercufen o bicloruro de mercurio.
- b. Tintura de yodo al 5%
- c. Solución de ácido pícrico al 5%

En caso de utilizarse estas soluciones coloreadas, deberá limpiarse la piel con alcohol para que la vena no quede oculta.

5. Con los dedos índice y pulgar se afirmara la vena elegida para la punción.

6. La aguja deberá formar un ángulo agudo con la superficie del brazo. No es conveniente hacerlo en ángulo recto porque la aguja puede atravesar la vena.

El bisel de la aguja debe ser hacia arriba para agilizar la entrada de la sangre.<sup>(4)</sup>

7. Se recomienda utilizar una jeringa esterilizada, de preferencia descartable, o un tubo vacutainer. El tamaño deberá ser de acuerdo con la cantidad de sangre que se necesita extraer. La aguja debe ser de calibre 20 a 22 y su longitud no mayor de 3 cm. Se recomienda agujas estériles descartables bien afiladas y no oxidadas. En el comercio hay agujas especiales para los tubos vacutainer y se prefieren los multisamples.<sup>(7)</sup>
8. Antes de retirar la aguja debe soltarse el torniquete y el paciente abrir la mano.<sup>(7)</sup>
9. Al retirar la aguja, se debe indicar al paciente que permanezca con el brazo doblado de 3 a 5 minutos para evitar la formación de hematomas.<sup>(7)</sup>
10. La sangre recolectada en la jeringa o tubo, deberá pasarse a los frascos de trabajo teniendo cuidado que estos estén bien enumerados o identificados, con una precisión adecuada para evitar la hemólisis o coagulación de la misma.<sup>(7)</sup>

## **II. Punción capilar:**

1. La sangre capilar se obtiene mediante punción de la yema del dedo o del lóbulo de la oreja. No se recomienda hacer la punción en una oreja sobre la cual haya estado acostado el enfermo porque puede estar congestionada, o bien en donde se observan lastimaduras o infección.
2. Todo el instrumental a utilizar debe estar preparado sobre una bandeja ya que su uso es inmediato.

3. El dedo que se elige debe estar caliente y en buen estado circulatorio. No debe punccionarse un dedo con edema, congestión, inflamación o infección.
4. La piel se debe frotar con alcohol y esperar que esté seca para hacer la punción, evitando que al salir la sangre ésta se difunda o bien que el alcohol coagule las proteínas.
5. Debe comprimirse la yema del dedo y hacer una punción firme, completa y profunda para que la sangre brote con ligera precisión.
6. Descartar siempre la primera gota de sangre y proceder a llenar las pipetas y tubos deseados.
7. Después de obtenida la muestra, se presiona con algodón humedecido en alcohol hasta que desaparezca la hemorragia.<sup>(7)</sup>

## **TÉCNICAS Y VALORES**

### **HEMATOCRITO**

I. Método: Micro-hematocrito

II. Principio:

Cuando un volumen conocido de sangre completa se centrifuga a una velocidad constante durante un período determinado de tiempo, los glóbulos rojos así sedimentados ocupan una parte del volumen total. Y este se conoce como hematocrito.

Las técnicas macro, dan resultado más exacto pero las microtécnicas utilizan menor volumen de sangre y se obtiene un resultado en menor tiempo.<sup>(7)</sup>

### III. Materiales:

- a. Sangre completa heparinizada o por punción capilar.
- b. Tubos capilares de 7 cm. de largo por 1 mm. de diámetro.
- c. Micro centrífuga de 10,000 RPM.
- d. Dispositivo para lectura de micro-hematocrito. <sup>(7)</sup>

### IV. Procedimiento:

- a. Mezclar la sangre obtenida por punción venosa.
- b. Introducir un extremo del capilar en la sangre y dejar que la llene hasta 1cm. del extremo superior.
- c. Retirar el capilar lleno, limpiar el extremo y sellar un extremo usando uno de los siguientes métodos.
  - 1. Plasticina
  - 2. Capuchones de plástico
  - 3. Usando un micro mechero
- d. Colocar los capilares en las ranuras radiales de la micro centrífuga con el extremo sellado hacia fuera. Colocar la tapa de seguridad.
- e. Centrifugar durante 5 minutos a 10,000 RPM (o 10 minutos a 5,000 RPM)

### V. Cálculo:

- a. Existen aparatos comerciales que dan resultado final en porcentaje (%).

- b. Cuando se carece de este, la lectura se puede realizar usando una regla milimetrada y una lupa, haciendo el cálculo siguiente:

$$\frac{\text{Largo en mm de células empacadas}}{\text{Largo en mm de la columna total}} \times 100 = \%$$

VI. Valores normales:

Hombres: 42-50%

Mujeres: 40-48%

## HEMOGLOBINA

I. Método: Colorimétrico (Merck)

II. Principio:

La capacidad de combinación de la sangre con el oxígeno está más directamente relacionada a la concentración de hemoglobina que al recuento de glóbulos rojos.

En el presente método al añadir ferrocianuro de potasio y cianuro de potasio los derivados de la hemoglobina contenidos en la sangre se transforman en cianuro de hemoglobina, la densidad del color producido es directamente proporcional a la concentración de hemoglobina. <sup>(7)</sup>

III. Materiales:

- a. Sangre completa.
- b. Pipeta de Sahli o graduada a 20 ul.
- c. Espectrofotómetro de filtros.

d. Solución reactiva (merco test hemoglobina #3319): compuesta por:

- \* cianuro de potasio 1.0NM,
- \* hexacianoferrato (III) de potasio 0.6NM,
- \* tampón de fosfatos 2.5NMa pH de 7.2,
- \* cloruro de sodio 1.5NM,
- \* detergente 0.05% en un balón aforadote de 1 litro.

#### IV. Procedimiento:

a. En un tubo de ensayo poner:

	Muestra	Reactivo blanco
Solución reactiva	5ml	5ml
Sangre	0.02ml	-----

Enjuagar la pipeta con el reactivo y mezclar

- b. Dejar a temperatura ambiente por 3 minutos.
- c. Medir la extinción a 540NM (filtro verde).
- d. Usar el blanco reactivo para llevar a cero.

#### V. Cálculo:

A partir de la extinción, obtener directamente de una curva de calibración la concentración de hemoglobina en gramos por el de sangre.

#### VI. Valores normales:

Hombres: 13-18 g/dl

Mujeres: 12-16 g/dl



## RECuento DE GLóBULOS ROJOS

I. Método: Manual con pipeta de Thoma

II. Principio:

Para la enumeración de las células de la sangre se realiza una dilución exacta en la que se mezclan una cantidad medida de sangre y de un fluido isotónico que cumple con tres funciones: diluir las células, destruir las células que no interesan y teñir las células que se desea enumerar.

La dilución se hace necesaria ya que en la sangre normal los elementos figurados se encuentran tan concentrados que se hace difícil distinguirlos al colocarlos en un hemocitómetro. La sangre diluida se coloca en un hemocitómetro y se encuentran las células presentes en determinado volumen. <sup>(7)</sup>

III. Materiales:

- a. Sangre completa
- b. Pipeta de Thoma para glóbulos rojos
- c. Hemocitómetro de Neu-Bauer
- d. Diluyente de glóbulos rojos de Dacie:

Formaldehído al 40% (p/v)      10ml

Citrato de sodio al 3%            990ml

Mezclar bien y guardar a temperatura ambiente.

IV. Procedimiento:

- a. Tomar una pipeta de Thoma para rojos (bulbo grande) limpia y seca, aspirar sangre hasta la marca de 0.5 y con el diluyente de rojos llevar a la marca 101. <sup>(7)</sup>

- b. Con los dedos tapar los extremos de la pipeta y colocarla en el agitador mecánico por 15 segundos o agitar manualmente por 2 minutos (la sangre ha sido diluida 1:101).<sup>(7)</sup>
- c. Tomar el hemocitómetro y colocarle encima el cubre objetos extraplano.
- d. Tomar la pipeta y descartar las primeras 4 gotas, la quinta colocarla directamente en el hemocitómetro (posar suavemente la punta de la pipeta en el medio del hemocitómetro y el extremo superior o inferior del cubre objetos. Dejar que por capilaridad penetre una gota en el área cuadrículada. Durante todo ese proceso o después, el cubre objetos no debe moverse o reajustarse).<sup>(7)</sup>
- e. Dejar la cama en reposo por 3 minutos.
- f. Colocar la cámara en el microscopio y localizar en el área finamente cuadrículada en el centro del hemocitómetro con el objetivo 10x.
- g. Cambiar a objetivo 40x, seco fuerte y enfocar lentamente.
- h. Contar los eritrocitos que se encuentran en 5 cuadros pequeños, no adyacentes. Anotar el resultado.<sup>(7)</sup>

V. Cálculo:  $\frac{\text{Eritrocitos contados} \times \text{dilución}}{\text{No. de cuadrados contados (5)}} \times 4,000$

$$\text{Eritrocitos contados} \times 10000 = \text{eritrocitos} / \text{mm}^3$$

VI. Valores normales:

Hombres: 4.5 – 6.2 millones x mm<sup>3</sup>

Mujeres: 4.0 – 5.5 millones x mm<sup>3</sup>

## RECuento DE GLóBULOS BLANCOS

I. Método: Manual con pipeta de Thoma

II. Principio:

Para la enumeración de las células de la sangre se realiza una dilución exacta en la que se mezclan una cantidad medida de sangre y de un fluido isotónico que cumple con tres funciones: diluir las células, destruir las células que no interesan y teñir las células que deseamos enumerar. La dilución se hace necesaria ya que en la sangre normal los elementos figurados se encuentran tan concentrados que se hace difícil distinguirlos al colocarlos en un hemocitómetro. La sangre diluida se coloca en un hemocitómetro y se encuentran las células presentasen determinado volumen.<sup>(7)</sup>

III. Materiales:

- a. Sangre completa
- b. Pipeta de Thoma para blancos
- c. Hemocitómetro de Neu-Bauer
- d. Diluyente de glóbulos blancos:

Acido acético glacial            2 o 3 ml

Agua destilada llevar a        100ml

Mezclar bien y añadir: solución de cristal violeta o azul de metileno 1 gota.

Mezclar y conservar a temperatura ambiente.

IV. Procedimiento

- a. Colocar la muestra en el agitador o mezclarla manualmente con movimientos en forma de ocho, sobre la mesa.

- b. Tomar la pipeta de Thoma para blancos, limpia y seca, aspirar sangre hasta la marca de 0.5, limpiar del exterior y punta de la pipeta con una torunda seca.
- c. Sin permitir el reflujo de sangre, introducir la pipeta en una alicuota del diluyente; aspirar diluyendo exactamente y sin que se forme burbujas hasta la marca de 11.
- d. Con los dedos, tapar los extremos de la pipeta y colocarla en el agitador mecánico por 15 segundos o agitarla manualmente por 2 minutos (la sangre ha sido diluida 1:20).
- e. Tomar el hemocitómetro y colocarle encima el cubre objetos extra plano.
- f. Tomar la pipeta y descartar las primeras 4 gotas, colocar la quinta gota directamente en el hemocitómetro. (posar suavemente la punta de la pipeta en el medio del hemocitómetro y el extremo superior o inferior del cubre objetos. Dejar que por capilaridad penetre una gota en el área cuadrículada. Durante todo ese proceso o después, el cubre objetos no debe moverse o reajustarse).
- g. Dejar la cama en reposo por 3 minutos.
- h. Colocar la cámara en el microscopio y localizar en el área finamente cuadrículada en el centro del hemocitómetro con el objetivo 10x. (diafragma bajo y condensador parcialmente cerrado).
- i. Contar los leucocitos encontrados en los 16 cuadros de cada extremo (4 cuadrados grandes). Anotar este resultado. <sup>(7)</sup>

V. Cálculo:

$$\frac{\text{Leucocitos contados} \times 20 \times 10}{4} =$$
$$\text{Leucocitos contados} \times 50 = \text{leucocitos/mm}^3 \text{ de sangre}$$

VI. Valores normales:

Hombres: 5000 – 10000 x mm<sup>3</sup>

Mujeres: 5000 - 10000 x mm<sup>3</sup>

## VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE LOS ERITROCITOS

I. Método: Westergren.

II. Principio:

La sangre es básicamente una suspensión de elementos figurados en plasma, así cuando una alícuota de sangre con anticoagulante, se colocan en un tubo perpendicular, los eritrocitos caen al fondo debido a que son más pesados que el plasma.<sup>(7)</sup>

Para que este proceso se realice, deben suceder tres estados:

1. Un período inicial de pocos minutos durante el cual se forme el Roleaux.
2. Un período de 30 a 120 minutos en el cual la sedimentación ocurre a una velocidad constante.
3. El último período en el cual la velocidad de caída disminuye y ocurre el empaque de la columna en el eritrocito.

III. Materiales:

- a. Sangre completa.

- b. Tubos de sedimentación de Westergren. (largo 300 mm. x 2.5 mm. de diámetro, graduados de 0.200 mm.)
- c. Gradilla para tubos de Westergren.

IV. Procedimiento:

- a. Extraer 3 ml. de sangre venosa y mezclar con el anticoagulante.
- b. Llenar la pipeta de sedimentación hasta la marca “0”, limpiar el exterior y punta de la pipeta.
- c. Colocar en una gradilla especial que posee una cama de caucho en la parte inferior y en la superior un clip para asegurar la pipeta. Verificar que esté completamente vertical.
- d. Colocar la gradilla en el sitio libre de vibraciones y dejar en reposo por 60 minutos (1 hora).
- e. Al cabo de este periodo, partiendo de “0”, leer cuántos milímetros han caído los eritrocitos.

V. Resultado:

Informar así:

Velocidad de sedimentación = \_\_\_\_\_ mm/1 hora

VI. Valores normales:

Hombres: 3-5mm/1 hora

Mujeres: 4-7 mm/1 hora.

## TIEMPO DE COAGULACIÓN

I. Método: De Lee – White.

II. Principio:

Al extraer sangre de los vasos sanguíneos y exponerla a una superficie extraña, ésta coagula, cualquier alteración gruesa de los procoagulantes afectará la velocidad de coagulación.<sup>(7)</sup>

III. Materiales:

- a. Sangre venosa, sin anticoagulante.
- b. Jeringas con agua 18-19, desechables, nuevas.
- c. Cronómetro
- d. Tubos de hemólisis (12 x 75mm) limpios y secos.
- e. Baño de María a 37°C.

IV. Procedimiento

- a. Precalentar a 37°C la jeringa y 3 tubos de hemólisis.
- b. Realizar la punción y en el momento en que la sangre empiece a fluir a la jeringa; poner en marcha el cronometro, extraer 5 ml. de sangre.
- c. Quitar la aguja de la jeringa y en los 3 tubos de hemólisis precalentados verter 1 ml. de sangre en cada tubo.
- d. Inmediatamente regresar los tubos al baño y dejar en reposo por 3 minutos.
- e. Luego tomar el primer tubo y observarlo cada minuto hasta que se forme coágulo. Los otros tubos observarlos cada 3 minutos. Invertir los tubos suavemente en un ángulo de 45°C, sin agitarlo y sin sacarlo del baño.

- f. Se considera como punto final cuando al invertir el tubo, el contenido no se derrama. <sup>(7)</sup>

#### V. Cálculo:

- a. Anotar el tiempo para cada tubo y sacar el valor promedio de minutos.

#### VI. Valores normales:

Tiempo de coagulación: 5 a 11 minutos.

### **DETERMINACIÓN DE TIEMPO DE PROTROMBINA.**

#### I. Método:

De Quick, de un paso (Ortho)

#### II. Principio:

La tromboplastina de los tejidos en presencia de calcio inicia la vía extrínseca de la coagulación. Al añadir a un plasma normal con anticoagulante, la tromboplastina activa el mecanismo de coagulación y se forma un coagulo sólido dentro de un periodo específico de tiempo. <sup>(7)</sup>

#### III. Materiales:

- a. Citrato de sodio 0.11n
- b. Plasma, pobre en plaquetas (citratado)
- c. Reactivo de tromboplastina

Tomar el vial de Ortho Brain tromboplastin, dejarlo que alcance la temperatura ambiente (20-25 °C). Luego añadir 5 ml de agua destilada.



Mezclar bien, estable por 5 días en refrigeración o por 1 día a temperatura ambiente.

#### IV. Procedimiento:

- a. Colocar en baño de María a 37°C, un tubo limpio conteniendo reactivo de tromboplastina (0.2 ml. para muestra más 1 ml.) dejarlo por un mínimo de 3 minutos.
- b. Tomar dos tubos de 13 x 100 nm. para cada muestra y en cada uno verter 0.1 ml. de plasma problema, e incubar por 3 minutos.
- c. Tomar el tubo conteniendo la muestra y soplando la pipeta descargar 0.2 ml. de reactivo de tromboplastina simultáneamente poner en marcha el cronometro. Agitar el tubo y regresar al baño de María por 6 segundos.
- d. Retirar el tubo del baño y agitarlo suavemente hasta que se forme un coagulo gelatinoso. Detener el cronómetro y anotar los segundos.
- e. Repetir el procedimiento con el duplicado.

#### V. Cálculo:

Con las dos lecturas obtenidas sacar el valor promedio y obtener la actividad de la muestra.

- a. Utilizando un factor que deberá determinarse para persona a partir del control normal:  $\% \text{ de actividad} = \frac{\text{Factor}}{\text{Muestra}} \times 100$

Muestra

- b. A partir de una curva Standard obtener directamente el % de actividad.

Curva de Standard: A partir de un plasma normal. (Control normal para pruebas de coagulación, o un pool de plasma fresco) preparar diluciones en solución salina 0.15 m (100%, 90%, 80%, 10%) efectuar las determinaciones por duplicado. Obtener el valor promedio y trazar una curva en papel semilogaritmico, con el tiempo en segundos, en las ordenadas y el porcentaje de actividad en las abcisas. <sup>(7)</sup>

#### VI. Valores normales:

10-14 segundos o 80-100%

### **TIEMPO DE SANGRÍA**

I. Método: De Duke.

II. Principio:

La duración del sangrado de un capilar lacerado depende de la calidad y cantidad de plaquetas, además de la reacción de las paredes del vaso en cuestión. <sup>(7)</sup>

III. Materiales:

- a. Lancetas desechables.
- b. Cronometro
- c. Tiras de papel filtro

#### IV. Procedimiento:

- a. Usando una lanceta desechable, realizar la punción en la parte inferior del lóbulo de la oreja con una profundidad de 3mm. Inmediatamente poner en marcha el cronometro.
- b. A intervalos de 30 segundos acercar la orilla del trozo de papel filtro y absorber la gota de sangre, sin tocar la piel.
- c. Cuando el papel ya no absorba mas sangre, parar el cronometro.
- d. Anotar el tiempo utilizado. <sup>(7)</sup>

#### V. Cálculo:

- a. Informar el tiempo utilizado en minutos (a partir de la cuenta del cronómetro)
- b. Si se utiliza un área distinta para cada gota, contar el numero de gotas y dividir las entre 2, así:

$$\frac{\text{Numero de gotas}}{2} = \text{Tiempo de sangría en minutos}$$

#### VI. Valores normales:

Tiempo de sangría = 1 - 5 minutos.

### **TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL**

- I. Método: De Proctor (DADE)
- II. Principio: La prueba del tiempo de tromboplastina parcial se basa en la recalcificación del plasma. Es un procedimiento útil para medir las deficiencias

de los factores de la coagulación y en pacientes con tratamiento de anticoagulantes. <sup>(7)</sup>

### III. Materiales:

- a. Plasma pobre en plaquetas (citratado)
- b. ACTIN – reactivo de cefaloplastina activada DADE listo para usarse.
- c. Cloruro de calcio 0.02 m listo para usarse
- d. Baño de María a 37°C
- e. Cronometro

### IV. Procedimiento:

- a. En un tubo limpio y libre de heparina verter 0.5 ml de dicloruro de calcio 0.02 m.
- b. Incubar a 37°C por 5 minutos.
- c. Tomar 3 tubos de hemólisis (12 x 75mm) y en cada uno verter 0.1 ml de ACTIN.
- d. Incubar a 37°C por 2 minutos.
- e. A cada uno de los tubos conteniendo ACTIN añadir 0.1ml de plasma, mezclar e incubar a 37°C por 2 minutos. Tomar uno de los tubos y soplando la pipeta añadirle 0.1ml de cloruro de calcio, mezclar e inmediatamente poner en marcha el cronometro.
- f. Poner el baño a 37°C por 25 segundos.
- g. Sacar el tubo y observar la formación del coagulo de fibrina.

- h. Repetir el procedimiento con los otros 2 tubos. Anotar los resultados en segundo.

V. Cálculo:

Con los resultados obtenidos sacar un promedio y este valor informarlo así:

Tiempo de tromboplastina parcial \_\_\_\_\_ segundos

VI. Valores normales:

Hombre: 30 – 48 segundos

Mujer: 30 – 48 segundos

**RECuento DE PLAQUETAS O TROMBOCITOS.**

I. Método: Directo, en cámara. De Rees-Ecker.

II. Principio:

Para la enumeración de las células de la sangre se realiza una dilución exacta en la que se mezclan una cantidad medida de sangre y un fluido isotónico. La sangre diluida se coloca en un hemocitómetro y se cuentan las células presentes en un determinado volumen.<sup>(7)</sup>

III. Materiales:

- a. Sangre completa con EDTA, obtenida en una punción limpia, recolectada en un tubo plástico.
- b. Pipeta de Thoma para blancos
- c. Hemocitómetro de Neu Baer
- d. Diluyente de plaquetas:

Oxalato de amonio 1g

Agua destilada llevar a 100ml

Mezclar bien y filtrar, y guardar en refrigeración 4°C.

Filtrar frecuentemente y descartar al aparecer turbidez. <sup>(7)</sup>

#### IV. Procedimiento

- a. Tomar una pipeta de Thoma, para blancos, aspirar diluyente de plaquetas hasta la marca de 0.5, luego aspirar sangre hasta la marca de 1.0 y finalmente llevar la marca de 11 con diluyente.
- b. Mezclar a mano 20 a 30 segundos y luego colocarla en un agitador mecánico por 2 a 3 minutos (no dejar la muestra en la pipeta por más tiempo).
- c. Descartar las 4 primeras gotas y llenar los dos lados del hemocitómetro.
- d. En el fondo de una caja de Petri, colocar un trozo de papel filtro húmedo y encima de este el hemocitómetro. Cubrir la caja de Petri y dejar en reposo por 20 minutos.
- e. Colocar en el microscopio y usando el objetivo 40x (seco fuerte) contar las plaquetas encontradas en 5 cuadros pequeños (la misma área que para los rojos).
- f. Las plaquetas se observan como pequeños cuerpos refráctiles. <sup>(7)</sup>

#### V. Cálculo:

Plaquetas contadas por dilución por 4,000 =

Número de cuadros contados

plaquetas contadas por 1,000 = plaquetas / mm<sup>3</sup> de sangre

VI. Valores normales:

200,000 a 400,000 plaquetas / mm<sup>3</sup>

## **DIABETES MELLITUS**

La diabetes mellitus es un grupo de enfermedades que se manifiesta por hiperglucemia. Aunque la patogenia es variada, los pacientes son incapaces de producir insulina en una cantidad necesaria que satisfaga la demanda metabólica. <sup>(4)</sup>

### **I. CLASIFICACIÓN**

A. **LA DIABETES MELLITUS** comprende tres tipos diagnósticos:

1. **LA DIABETES MELLITUS INSULINO-DEPENDIENTE (TIPO I)** suele manifestarse en los niños y adultos jóvenes, pero puede ocurrir a cualquier edad. En los individuos con una especial predisposición genética, la destrucción inmunológica de las células productoras de insulina determina una pérdida progresiva y prácticamente total de la insulina endógena. Por eso es necesaria la administración de insulina exógena para estabilizar la glucemia, prevenir la cetoacidosis diabética (CAD) y preservar la vida. (10)
2. **LA DIABETES MELLITUS NO INSULINO-DEPENDIENTE (TIPO II)** ocurre generalmente después de los 30 años. Hay fuerte predisposición genética, pero la patogenia es diferente de la de tipo I. La mayoría de los pacientes son obesos y son casi siempre resistentes a la acción de la insulina. Habitualmente la producción de insulina endógena es suficiente para evitar la cetoacidosis, pero cuando el estrés es muy intenso puede aparecer CAD.

Se puede utilizar insulina exógena para tratar la hiperglucemia, pero no es necesaria para su supervivencia. <sup>(10)</sup>

3. **LAS DEMAS DIABETES MELLITUS O SECUANDARIAS** muestran hiperglucemia asociada a otra causa como una enfermedad pancreática, pancreatoclectomía, fármacos o productos químicos, síndrome de Cushing, acromegalia y diversos trastornos congénitos poco frecuentes. <sup>(10)</sup>

**B. LA INTOLERANCIA A LA GLUCOSA** se refiere a las personas con niveles anómalos de glucosa en plasma, pero que no reúnen los criterios diagnósticos de diabetes mellitus. <sup>(10)</sup>

**C. LA DIABETES MELLITUS GESTACIONAL** se refiere a mujeres que desarrollan hiperglucemia durante el embarazo. La tolerancia a la glucosa suele normalizarse después del parto, aunque el riesgo de desarrollo posterior de diabetes está aumentado. <sup>(10)</sup>

**II. EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS** se establece cuando se detectan los síntomas clásicos asociados a hiperglucemia inequívoca o cuando una persona asintomática cumple los criterios diagnósticos establecidos. El estudio selectivo es necesario en pacientes con antecedentes familiares importantes, obesidad significativa, infecciones cutáneas, genitales o urinarias recidivantes o antecedentes de diabetes gestacional, prematuridad o hijos con peso al nacer superior a 4 kilos en embarazos previos. La detección en estos pacientes de una glucemia aleatoria superior a 160 mg/dl o glucemia en ayunas mas de 115 mm/dl



constituye un motivo para iniciar los estudios diagnósticos y una vigilancia cuidadosa. Antes de establecer el diagnóstico de diabetes, deben descartarse otros trastornos reversibles que fomentan la hiperglucemia si es posible. <sup>(10)</sup>

1. **LOS PACIENTES SINTOMÁTICOS** con poliuria, polidipsia y pérdida de peso se diagnostican de diabetes cuando la glucosa plasmática aleatoria supera 200 mg/dl., en este caso no es necesario ningún estudio adicional. Si la glucosa es inferior a 200 mg/dl., generalmente se efectúa el mismo estudio que en los pacientes asintomáticos. <sup>(10)</sup>

2. **PACIENTES ASINTOMÁTICOS.** El estudio diagnóstico debe iniciarse siempre que se sospeche intensamente la posibilidad de diabetes. Antes de establecer el diagnóstico, las pruebas se deben repetir y hay que confirmar los resultados anómalos en más de una ocasión.

1. La glucemia después del ayuno nocturno debe ser superior a 14 mg/dl.

2. La prueba de sobrecarga oral de glucosa se realiza cuando la glucemia en ayunas no permite establecer el diagnóstico. Los resultados de esta prueba solo pueden interpretarse si el paciente no está sometido a estrés, la actividad física no ha sido reducida y la ingesta diaria de carbohidratos en mayor de 150 g. <sup>(10)</sup>

**III. TRATAMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS:** los objetivos del tratamiento comprenden: 1) evitar las consecuencias inmediatas de la insuficiencia insulínica, como la hiperglucemia sintomática (es decir con poliuria, polidipsia y pérdida de peso), la CAD y el síndrome hiperosmolar no cetónico, y 2) mejorar las

complicaciones tardías de la enfermedad. Se ha comprobado que las complicaciones crónicas de la diabetes se deben a las alteraciones metabólicas y de que el control de la hiperglucemia reduce su incidencia. Para cada paciente el médico debe formular el plan de tratamiento sin inducir hipoglucemias frecuentes ni intensas. <sup>(10)</sup>

A. **EDUCACIÓN DEL PACIENTE:** para que el tratamiento dé un resultado óptimo, el paciente debe estar bien informado. El tratamiento se facilita si el paciente está correctamente educado y puede tomar sus propias decisiones referentes a su vida cotidiana. <sup>(10)</sup>

1. Durante las primeras fases de educación se debe resaltar los aspectos prácticos del tratamiento, como la planificación de la dieta y las técnicas de auto supervisión de la glucemia y de las cetonas. Asimismo hay que demostrar la relación entre dieta, ejercicio físico y tratamiento farmacológico. Los pacientes deben disponer de instrucciones concretas para tratar las emergencias o complicaciones que ocurran, incluidos algunos consejos para supervisar cuidadosamente la glucemia. Los pacientes tratados con insulina o con antidiabéticos orales deben saber cómo prevenir, reconocer y tratar las hipoglucemias. Los familiares y los compañeros de habitación también deben conocer las instrucciones elementales. <sup>(10)</sup>
2. El apoyo en equipo, la actuación en equipo del médico, enfermera o educador en diabetes y dietista es sumamente importante. <sup>(10)</sup>
3. La dieta es esencial en todos los tipos de diabetes y puede también ayudar a los pacientes con intolerancia a la glucosa. Los objetivos del tratamiento dietético dependen de: 1) el tipo de diabetes, 2) el grado de obesidad, 3) la

coexistencia con anomalías lipídicas, 4) la presencia de complicaciones de la diabetes y 5) el tratamiento médico asociado. La dieta se debe elaborar de acuerdo con las preferencias, recursos y necesidades del paciente.

1. El número de calorías se establece con el fin de alcanzar o mantener el peso ideal, la disminución de la ingesta calórica suele estar justificada en los pacientes con exceso de peso.
2. En los pacientes que reciben tratamiento con insulina a dosis fijas o antidiabéticos orales es fundamental respetar la composición y horario de las comidas. Existen listas de intercambio de alimentos que permiten a los pacientes más motivados, elaborar una dieta correcta y mantener cierta flexibilidad.
3. En cuanto a la composición de los alimentos, no se conoce con exactitud, cuál es la composición óptima de nutrientes en la diabetes, hay que tener en cuenta, no solo el efecto de la dieta sobre los niveles de glucosa en sangre, sino también el impacto de ésta en cuanto a la posibilidad de reducir la arteriosclerosis y otras complicaciones crónicas.<sup>(10)</sup>
  - a. Los hidratos de carbono (55-60%) son esenciales para mantener la ingesta calórica. Los alimentos con contenido elevado de azúcar refinada deben limitarse, pero puede incluirse como parte de una dieta equilibrada. Los hidratos de carbono complejos constituyen la fuente ideal de calorías.<sup>(10)</sup>

- b. Las proteínas (10-20%) deben permitir el mantenimiento del balance nitrogenado y fomentar el crecimiento. La limitación de la ingesta protéica está indicada en los pacientes con nefropatía diabética.<sup>(10)</sup>
  - c. Las grasas (25-30%) deben limitarse. La ingesta de colesterol no debe superar 300 mg al día y las grasas saturadas deben ser sustituidas por grasas poli-insaturadas, siempre que sea posible.<sup>(10)</sup>
  - d. La fibra (25 g/1.000 Kcal) de la dieta retrasa la absorción de los azúcares y reduce la elevación postprandial de la glucemia. Los alimentos que contienen fibra, que ayudan al mantenimiento de la glucemia, son las judías, legumbres y goma de guar; el salvado y la fibra también reducen el colesterol total y el unido a las lipoproteínas de baja densidad.<sup>(10)</sup>
  - e. Los edulcorantes artificiales son sustitutivos de la sacarosa en algunas bebidas refrescantes y muchos alimentos. El aspartamato y la sacarina permiten reducir la ingesta de azúcar y mantienen el sabor de las comidas.<sup>(10)</sup>
4. El consumo de alcohol se debe limitar ya que este inhibe la gluconeogénesis hepática y fomenta la hipoglucemia en los pacientes tratados con insulina o antidiabéticos orales. Las bebidas

alcohólicas azucaradas provocan, por su parte hiperglucemia. El alcohol contribuye a la hipertrigliceridemia aguda y crónica.<sup>(10)</sup>

2. **EL EJERCICIO FÍSICO** ofrece beneficios y también riesgos. El aumento de la utilización de la glucosa por el músculo durante el ejercicio se compensa con los sujetos normales mediante la producción hepática de glucosa; este equilibrio está regulado por la insulina y suele alterarse en la diabetes. Cuando la enfermedad no se halla bien controlada, el ejercicio provoca hiperglucemia y cetosis considerables; por otra parte, cuando se administra un exceso de insulina exógena o se estimula la producción de insulina endógena por los antidiabéticos orales, puede aparecer hiperglucemia durante la actividad física. Por tanto, es necesaria la cuidadosa planificación de la ingesta y del tratamiento para aumentar la actividad física o efectuar un ejercicio agotador en un paciente tratado con insulina. Durante las fases de actividad física más intensa se pueden administrar pequeños refrigerios para compensar el efecto de las dosis fijas de la insulina exógena o el tratamiento con antidiabéticos orales. El ejercicio también resulta perjudicial para los pacientes con complicaciones crónicas como patología cardiovascular, neuropatía o retinopatía. Son esenciales las medidas preventivas, que deben incluir un estudio cardiovascular, el cuidado correcto de los pies y el cuidado oftálmico, al igual que la educación del paciente.<sup>(10)</sup>

### 3. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

El tratamiento farmacológico comprende el tratamiento con insulina o con antidiabéticos orales.

1. La decisión de iniciar el tratamiento farmacológico depende fundamentalmente del tipo de diabetes y de la estabilización de la glucemia.
2. Las modificaciones terapéuticas se basan en los objetivos establecidos para estabilizar la glucemia en cada paciente. Los cambios de medicación o dosificación deben acompañarse de la educación del paciente y de una intensificación en la auto supervisión de la glucemia.<sup>(10)</sup>

### 4. ANTIDIABÉTICOS ORALES

Las sulfonilureas disminuyen la glucosa en sangre de los pacientes que conservan la capacidad de síntesis de insulina endógena. Actúan sobre el metabolismo de la glucosa, ya que estimulan la secreción de insulina y probablemente reducen la resistencia insulínica. Están indicados en el tratamiento de los adultos con diabetes de tipo II y en la mayoría de los tipos secundarios de diabetes, pero están contraindicados en las mujeres embarazadas.<sup>(10)</sup>

1. **FÁRMACOS:** las sulfonilureas difieren entre sí en cuanto a su potencia, duración de efectos y efectos indeseados.
2. **CONTRAINDICACIONES:** las sulfonilureas no deben utilizarse en la diabetes tipo I, en niños, ni durante el embarazo o lactancia.

También deben evitarse en los pacientes con insuficiencia hepática o renal grave.

3. El tratamiento con sulfonilureas se asocia a ciertas complicaciones. La mayor potencia hipoglucemiante de glibuida y glipicida facilita su uso terapéutico, que se asocia a un menor número de interacciones farmacológicas y reacciones tóxicas. La hipoglucemia por sulfonilureas puede ser grave y prolongada y obliga a menudo a una observación y tratamiento durante un período superior al de la duración de sus efectos. Los anticoagulantes orales, alcohol, cloranfenicol, clofibrato, metildopa, miconazol, inhibidores de la monoaminaoxidasa, fenilbutazona, probenecid, salicilatos y sulfamidas potencian los efectos hipoglucemiantes de las sulfonilureas, por lo que el tratamiento concomitante con estos medicamentos obliga a intensificar las medidas de supervisión de la glucosa y a ajustar la dosis.<sup>(10)</sup>

Los efectos indeseables son erupciones cutáneas, discrasias hemáticas e ictericia colostática. Después del consumo de alcohol puede ocurrir sofoco, taquicardia, náusea y cefalea.

Se ha observado un aumento del riesgo de mortalidad cardiovascular con el uso de las sulfonilureas, este riesgo debe valorarse frente a los posibles beneficios terapéuticos en los pacientes con diabetes tipo II o de otro origen.<sup>(10)</sup>

## 5. INSULINA

La insulina exógena reduce la glucosa en sangre en todos los tipos de diabetes. Sin embargo, para que el tratamiento insulínico resulte óptimo, debe ajustarse a la secreción fisiológica de insulina, algo que es muy difícil de lograr con las inyecciones subcutáneas o incluso con la infusión continua de insulina. Existen diversas formulaciones de insulina que permiten acoplar la liberación de la insulina inyectada por vía subcutánea a las necesidades basales estimadas entre las comidas y durante el sueño, así como a las demandas de la dieta y el ejercicio físico.<sup>(10)</sup>

1. Las formulaciones de insulina difieren: 1) en cuanto a su naturaleza, de la que depende la velocidad de absorción tras su inyección subcutánea, 2) su composición, según procedan de especies animal o humana, y 3) de su concentración.

Las insulinas de acción rápida comprenden los tipos: regular y semilente. La insulina regular es la única adecuada para el uso intravenoso, sin embargo, ambas se pueden administrar por vía subcutánea.<sup>(10)</sup>

La insulina por vía intravenosa se puede administrar en bolo o en infusión continua. El bolo intravenoso de insulina alcanza su efecto máximo en 10 a 30 minutos, y sus efectos duran de 1 a 2 horas. En general la infusión de insulina suele prepararse añadiendo 100 unidades de insulina a 500 ml. de suero salino al 0.45%, (es decir 0.2 u/ml, 1 u/5ml) como ocurre con muchos péptidos, la insulina se adhiere a los contenedores y a las vías de infusión de plástico;



por eso, antes de administrarla hay que lavar el sistema, desechando aproximadamente 50 ml de la solución, con lo que se saturan los lugares de adherencia de la insulina. El efecto de las infusiones de insulina dura también aproximadamente 1 a 2 horas después de su interrupción, el efecto de las dosis más bajas desaparece con mayor rapidez.

La insulina regular por vía intramuscular produce efectos máximos a los 30 a 60 minutos en los pacientes con una perfusión adecuada, efectos que duran de 2 a 4 horas. La intensidad de efecto es variable y suele disminuir en los pacientes hipotensos.

La insulina regular por vía subcutánea es la que se prescribe habitualmente. Su actividad máxima ocurre a las 2 a 6 horas de la inyección con una jeringa, mientras que los efectos duran de 4 a 12 horas. Cuando se aumenta la dosis de insulina, se modifica también su cinética de absorción; las dosis mayores suelen acompañarse de concentraciones máximas más elevadas y de una duración de efectos más prolongada.<sup>(10)</sup>

Las insulinas de acción intermedia comprenden la insulina neutra protamina de Hagedon (NPH) y la lente, que liberan la insulina del depósito subcutáneo durante la mayor parte del día tras su aplicación matutina. Esta liberación no es constante, ya que se observa un pico más lento en los niveles y en la actividad del preparado. Al igual que con la insulina regular, la farmacocinética depende de la dosis.<sup>(10)</sup>

Las insulinas de acción prolongada comprenden la insulina ultralente y la insulina protamina cinc (PZI), que se absorben de manera más lenta que las insulinas de efecto intermedio. Se pueden administrar cuando se desea mantener un nivel casi constante de insulina circulante y se administran como una o dos inyecciones al día.<sup>(10)</sup>

La composición de los aminoácidos de las insulinas de origen bovino, porcino y humano es diferente. Las insulinas humanas y porcinas son menos inmunogénicas que las bovinas. La farmacocinética también es diferente; las insulinas humanas se absorben generalmente de forma más rápida, muestran un efecto máximo más precoz y su efecto dura menos que el de las insulinas de origen porcino o bovino formuladas de modo similar. Estas diferencias son importantes en algunas situaciones terapéuticas; la insulina humana regular de acción más rápida, es el preparado ideal para administrar antes de las comidas, mientras que la insulina bovina ultralente de efecto más lento (o las mixtas: porcina-bovina) probablemente aportan una dosis basal óptima en las pautas de tratamiento con múltiples inyecciones diarias de la insulina. Debido a estas diferencias farmacocinéticas, se debe tener cuidado cuando se cambia de insulina y se administra una insulina de otra especie, porque es necesario ajustar la dosis.<sup>(10)</sup>

Casi todas las insulinas que se utilizan en el adulto vienen preparadas con una concentración de 100 unidades / ml, es decir,

U- 100.Las insulinas de menor concentración suelen emplearse para el tratamiento de los niños y para administrar, con bomba de infusión subcutánea. Existe también una insulina U-500 para los pacientes con resistencia insulínica grave.

El tratamiento con mezclas de insulina, consiste en utilizar diferentes tipos de insulina para satisfacer la necesidad de liberación variable de insulina y al mismo tiempo proporcionar una pauta de administración cómoda. En general se utilizan combinaciones de insulinas de acción rápida e intermedia, que se mezclan en la jeringa inmediatamente antes de su administración. Cuando se extraen dos tipos diferentes de insulina con la misma jeringa, hay que procurar que no se produzca una contaminación cruzada de los fármacos; si se utiliza insulina regular, esta debe ser la primera en extraerse. Las mezclas de insulina pueden alterar la farmacocinética de los componentes y producir resultados inesperados. Cuando se mezcla la insulina regular con insulina lente o ultralente puede aplazarse el efecto máximo de la primera, pero cuando se mezcla con insulina NPH no se produce ningún cambio. Existen preparados comerciales con insulina regular y NPH, que constituyen una alternativa adecuada en los pacientes cuya demanda se ajusta a este tipo de formulaciones. Las PZI no pueden mezclarse con ninguno de los otros tipos de insulina.(10)

Los métodos y el momento de la administración de la insulina son por lo menos tan importantes como la dosis necesaria para

estabilizar de manera eficaz la hiperglucemia. La estrategia de administración de la insulina depende del tipo de diabetes y el objetivo individualizado de estabilización de la glucemia.

Las jeringas desechables con aguja hipotérmica fina constituyen el instrumento más utilizado para administrar la insulina. La dosis se debe medir con precisión. Los frascos con insulina NPH y ultralente se agitan suavemente (evitando burbujas) antes de extraer la parte alícuota a inyectar. La mayoría de las jeringas de insulina se hallan calibradas en incrementos de 1 a 2 U, que son difíciles de leer por los pacientes con problemas visuales. Los inyectoros no desechables, es decir, jeringas cargadas con cartuchos, que utilizan agujas de un solo uso, suponen una alternativa a las jeringas y son muy útiles en los pacientes tratados con varias inyecciones al día.<sup>(10)</sup>

Los dispositivos de inyección tipo pluma constituyen una alternativa a las jeringas hipodérmicas. Debido a su diferente cinética de absorción, las dosis eficaces de insulina pueden diferir algo de las que se administran con la jeringa; con las plumas se produce un incremento aproximado del 10 a 20% en la actividad de la mayoría de los tipos de insulina. Además, el efecto máximo ocurre 30 minutos antes. Eso constituye una ventaja si hay que administrar insulina regular antes de las comidas, aunque es un inconveniente en el caso de las insulinas de acción intermedia y

prolongada que se prescriben con el fin de mantener niveles estables de insulina durante el día.<sup>(10)</sup>

La insulina se puede inyectar en el tejido subcutáneo de la pared abdominal anterior, cara anterior del muslo, glúteos y parte posterior de los brazos. Se debe limpiar la zona y no inyectar en áreas de infección, inflamación, cicatriz o lipodistrofia. El lugar de inyección también influye en la cinética de absorción de la insulina, que se absorbe más rápidamente a partir del abdomen y más lentamente en las extremidades. Conviene alternar los lugares de inyección subcutánea, pero no siempre se aconseja la rotación si se prevé una variación considerable de la absorción del preparado. El ejercicio o el masaje del lugar de inyección acelera la absorción de la insulina. Por el contrario la vasoconstricción periférica retrasa la absorción.<sup>(10)</sup>

## **2. COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO INSULÍNICO**

La hipoglucemia es la complicación más frecuente y grave del tratamiento con insulina. La gravedad y duración de la hipoglucemia se puede estimar a partir de la dosis, método de inyección y farmacocinética de los distintos tipos de insulina.

La alergia a la insulina ocurre sobre todo cuando se utiliza tratamiento intermitente. Estas reacciones se relacionan generalmente con el tipo de insulina, aunque la alergia puede ocurrir con cualquier preparado. La protamina, un componente de

las formulaciones NPH y PZI, raramente induce respuestas alérgicas. La mayoría de las reacciones son de tipo local y se manifiestan por eritema, induración y prurito en el lugar de inyección más reciente. Las manifestaciones graves comprenden urticaria y anafilaxia. El tratamiento ininterrumpido con insulinas purificadas de origen humano o porcino resulta beneficioso en estos casos y como prevención del problema.<sup>(10)</sup>

El tratamiento de las reacciones locales no suele ser necesario. El prurito o la urticaria responden a los antihistamínicos.

El tratamiento de las reacciones sistémicas se orienta según la gravedad clínica. La urticaria generalizada responde a los antihistamínicos; sin embargo, se debe vigilar a estos pacientes por si ocurren reacciones más graves. Se recomienda iniciar las medidas habituales del tratamiento de la anafilaxia, que incluyen la administración de adrenalina y corticoides.<sup>(10)</sup>

Las pautas de desensibilización se utilizan en los pacientes con alergia significativa a la insulina que precisan tratamiento insulínico.

La resistencia a la insulina mediada por anticuerpos puede ocurrir en cualquier instante, pero es más frecuente en los primeros 6 meses después de empezar o reanudar el tratamiento insulínico. No es raro observar títulos bajos de anticuerpos contra la insulina, sin embargo, es raro que los niveles de anticuerpos aumenten las necesidades diarias de insulina. La manifestación fundamental de

esta complicación es una hiperglucemia que no responde a las dosis habituales de insulina; sin embargo, hay que descartar otras causas de la exacerbación o crisis hiperglucémica. Lo mejor es cambiar a una insulina humana. Si el paciente precisa dosis altas de insulina, se puede prescribir la insulina U-500.

La lipodistrofia ocurre en los lugares de inyección de la insulina. La lipoatrofia se ha relacionado con preparados poco purificados y se trata mediante la administración de dosis bajas de insulina purificada de forma repetida en los márgenes de la lesión. La lipohipertrofia ocurre cuando se inyecta insulina de manera frecuente en el mismo sitio; si se evita esta zona, no suele ser necesario ningún tratamiento adicional. <sup>(10)</sup>

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la importancia de realizar pruebas de laboratorio preoperatorias a los pacientes adultos que asisten para recibir tratamiento en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar los valores preoperatorios normales en un estudio de hematología completa.
2. Determinar los valores preoperatorios normales de las pruebas de coagulación. Tiempo de protrombina (TP) y Tiempo parcial de tromboplastina (TPT).
3. Determinar los valores preoperatorios normales de glicemia en ayunas.
4. Determinar qué otros estudios de laboratorio podrían implementarse en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para mejorar la atención en salud y aumentar el rango de protección hacia los pacientes.



## **VI. VARIABLES**

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

Pacientes que asisten a tratamiento quirúrgico a la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **VARIABLES DEPENDIENTES**

Valor de hematología completa

Valor de tiempo de protrombina

Valor de tiempo parcial de tromboplastina

Valor de glicemia preprandial

Edad

Género

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES**

**PACIENTE:** Persona a quien se pretende brindar tratamiento de cualquier tipo, en este caso tratamiento dental, en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**EDAD:** Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. Una persona, según su edad, puede ser un bebé, niño, púber, adolescente, joven, adulto, estar en la mediana edad o en la tercera edad.

**GÉNERO:** Diferencia de identidad entre femenino y masculino; así como las múltiples características que conllevan: comportamiento, actitud, consideración social, carácter físico, etc.

## **DEFINICIÓN DE VARIABLES DEPENDIENTES**

**EL RECUENTO PLAQUETARIO:** Parte del hemograma o de forma manual con un microscopio de contraste de fases.

**EL TIEMPO SE SANGRÍA** es una prueba funcional de la hemostasia primaria, presentándose considerables variaciones individuales en los resultados.

**LA AGREGOMETRÍA PLAQUETARIA** se aplica fundamentalmente para clasificar los trastornos congénitos de las plaquetas y raramente ayuda a la valoración de las anomalías hemorrágicas adquiridas.

**EL TIEMPO DE PROTROMBINA (TP)** es el tiempo de coagulación que se mide después de añadir tromboplastina mixta (factor mixto y fosfolípidos) al plasma recalcificado.

**EL TIEMPO DE TROMBOPLASTINA PARCIAL ACTIVADA (TTPa)** refleja el tiempo de coagulación que se obtiene tras añadir fosfolípidos al plasma recalcificado y previamente incubado con material particulado para iniciar la acción de los factores VIII, IX, XI o XII es inferior al 30% del valor normal, el TTPa suele prolongarse.

**EL TIEMPO DE TROMBINA (TT)** es el tiempo necesario para que el plasma coagule después de añadir trombina, el tiempo normal puede alargarse en caso de coagulación intravascular diseminada CID, hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia. La heparina

también alarga el TT, aunque se puede neutralizar en el laboratorio añadiendo sulfato de protamina.

**ERITOCITOS O HEMATÍES:** Son células sin núcleo y tienen como función principal el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono.

**LEUCOCITOS O CÉLULAS HEMÁTICAS BLANCAS:** Son nucleadas y desempeñan distintas funciones en la defensa del organismo frente a sustancias extrañas. Se clasifican en:

**LEUCOCITOS POLIMORFONUCLEARES:** Llamados así por la segmentación o lobulación del núcleo, se dividen por la capacidad tintorial de los gránulos presentes en el citoplasma a colorantes policromáticos, en:

**Neutrófilos:** Los gránulos no se colorean.

**Eosinófilos:** Por afinidad al colorante ácido (eosina) los gránulos se colorean de color amarillo naranja.

**Basófilos:** Sus gránulos se colorean de color azul-morado por tener afinidad al azul de metileno (colorante básico).

### **LEUCOCITOS MONONUCLEARES**

Llamados así porque su núcleo es bien compacto y carece de lobulaciones. Existen dos tipos que son:

- Linfocito
- Monocito

## **TROMBOCITOS O PLAQUETAS:**

Son fragmentos irregulares de células más grandes llamadas megacariocitos, que normalmente solo se localizan en la médula ósea, y cuya función principal es regular la coagulación.

## **GLICEMIA PREPRANDIAL**

Son los niveles de glucosa que se presentan en la sangre de los pacientes a los que se les realizan exámenes de laboratorio en ayunas. <sup>(9)</sup>

## **MEDICIÓN DE VARIABLES**

### **VALORES DE HEMATOLOGÍA COMPLETA**

#### **Hematocrito**

Valores normales:

Hombres: 42-50%

Mujeres: 40-48%

#### **Hemoglobina**

Valores normales:

Hombres: 13-18 g/dl

Mujeres: 12-16 g/dl

#### **Recuento de glóbulos rojos**

Valores normales:

Hombres: 4.5 – 6.2 millones x mm<sup>3</sup>

Mujeres: 4.0 – 5.5 millones x mm<sup>3</sup>

### **Recuento de glóbulos blancos**

Valores normales:

Hombres: 5000 – 10000 x mm<sup>3</sup>

Mujeres: 5000 - 10000 x mm<sup>3</sup>

### **Velocidad de sedimentación de los eritrocitos**

Valores normales:

Hombres: 3-5mm/1 hora.

Mujeres: 4-7 mm/1 hora.

### **Valores de tiempos de coagulación**

#### **Tiempo de coagulación**

Valores normales: 5-11 minutos

#### **Tiempo de protrombina.**

Valores normales: 10-14 segundos o 80-100%

### **VALORES DE GLICEMIA**

#### **Glicemia pre-prandial**

Valor normal: 115 mm/dl

#### **Glicemia postprandial**

Valor normal: 120 mm/ dl <sup>(9)</sup>

## VII. MATERIALES Y MÉTODOS

**POBLACIÓN:** La población corresponde a la totalidad de personas adultas que asisten para recibir tratamiento odontológico quirúrgico, a la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**MUESTRA:** El estudio se realizó en 20 pacientes adultos que asistieron a la Unidad de Cirugía y Exodoncia para recibir tratamiento quirúrgico, 10 pacientes correspondientes al sexo masculino y 10 pacientes del sexo femenino, durante los meses de febrero y marzo del año 2011.<sup>(9)</sup>

### 2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### **Criterios de inclusión:**

- Se incluyeron en el estudio los pacientes de 18 años cumplidos en adelante.
- Se incluyeron únicamente a los pacientes que habiendo sido informados y habiendo comprendido la naturaleza del estudio, aceptaron y firmaron el consentimiento informado.
- Pacientes que requerían de algún tipo de tratamiento quirúrgico. (9)

#### **Criterios de exclusión:**

- Respetando los principios de bioética se excluyeron del estudio los pacientes que no desearon participar en el mismo.

- Se excluyeron los pacientes que refirieron algún tipo de trastorno hematológico ya diagnosticado. (9)

### **3 PROCEDIMIENTO**

- 1- Se realizó un cronograma de actividades para la ejecución del estudio.
- 2- Se solicitó autorización al Director de Clínicas, de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para realizar el estudio, previa información por escrito del mismo.
- 3- Se informó por escrito sobre el estudio, para solicitar autorización y colaboración a:
  - Director del Área Médico Quirúrgica.
  - Coordinador de la Unidad de Cirugía y Exodoncia.
  - Coordinador del Laboratorio Clínico Microbiológico de la Facultad de Odontología.
- 4- Se informó sobre el estudio, para solicitar colaboración a:
  - Personal de enfermería
  - Personal del Laboratorio Clínico Microbiológico de la Facultad de Odontología.
- 5- Se diseñó una ficha para la recolección de los datos incluidos en el estudio.

- 6- Los costos de los estudios de laboratorio estuvieron a cargo de la responsable de la investigación.
- 7- Se obtuvo una muestra sanguínea de cada paciente, a cargo de la técnica de laboratorio microbiológico de la Facultad de Odontología.
- 8- Se realizó el estudio de las muestras recolectadas, para evaluar tiempos de coagulación (tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina (TPT)), niveles de glicemia y hematología.
- 9- Los resultados obtenidos del análisis de cada muestra, se anotó en la ficha previamente diseñada para tal efecto.
- 10- Los resultados se presentan en cuadros de asociación para su mejor interpretación, en valores absolutos y relativos, aplicando la media aritmética, utilizando una estadística descriptiva. <sup>(9)</sup>



## **VIII. RECURSOS**

### **1 HUMANOS**

- 20 pacientes adultos que se presentaron para recibir tratamiento quirúrgico en las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siendo 10 de género masculino y 10 de género femenino.
- Personal profesional, administrativo y de enfermería que trabajan en la Unidad de Cirugía y Exodoncia de la Facultad de Odontología.
- Personal técnico de Laboratorio Clínico y Microbiológico de la Facultad de Odontología.
- Investigadora.
- Asesor y profesionales consultados <sup>(9)</sup>

### **2 INSTITUCIONALES**

- Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala <sup>(9)</sup>

### **3 MATERIALES**

- Equipo para recolección de muestras sanguíneas de los pacientes
- Equipo para análisis de las muestras obtenidas de los pacientes.
- Fichas para recolección de datos
- Computadora. <sup>(9)</sup>

### **4 ESTADÍSTICOS**

- Cuadros de recopilación, porcentajes, análisis e interpretación de los resultados.

**IX**

**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

## CUADRO No. 01

**“Determinación de los valores de hematología en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

	<b>Glóbulos rojos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Glóbulos blancos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Hematocrito</b>	<b>Resultado</b>
1	5,000,000	normal	9,900	normal	50%	normal
2	5,000,000	normal	9,450	normal	50%	normal
3	4,300,000	<b>bajo</b>	8,100	normal	43%	normal
4	5,778,000	normal	8,650	normal	54%	<b>alto</b>
5	4,700,000	normal	6,250	normal	47%	normal
6	5,000,000	normal	7,250	normal	50%	normal
7	5,000,000	normal	5,950	normal	50%	normal
8	4,200,000	<b>bajo</b>	9,150	normal	42%	normal
9	4,000,000	<b>bajo</b>	7,300	normal	40%	<b>bajo</b>
10	5,000,000	normal	5,600	normal	50%	normal

Fuente: Hoja de resultados, Laboratorio Clínico y Microbiológico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

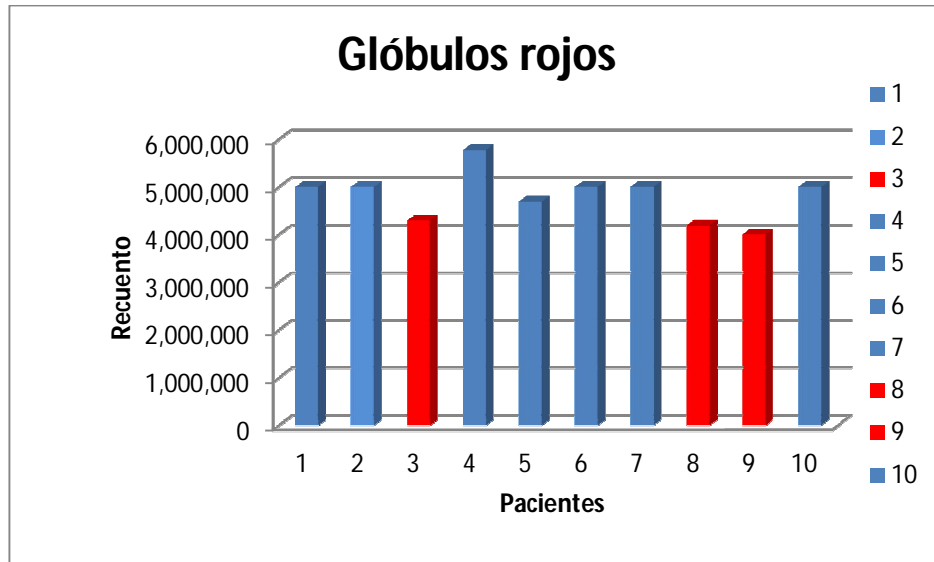
En el cuadro No. 01 se observan los resultados de hematología de 10 pacientes del género masculino incluidos los glóbulos rojos, glóbulos blancos y hematocrito, mostrando resultados alterados en 4 pacientes, con variaciones en el recuento de glóbulos rojos bajos, un hematocrito alto y un hematocrito bajo. Un paciente presenta variación en 2 resultados y otros tres presentan una variación cada uno, por lo tanto 6 pacientes se encuentran en condiciones aceptables de salud, esto equivale a un 40% de pacientes que no serían intervenidos quirúrgicamente hasta establecer la causa de los resultados alterados y lograr las condiciones deseadas para realizar el tratamiento.

En el recuento de glóbulos blancos, los 10 pacientes mostraron resultados dentro de los límites normales.

Los datos de referencia para el género masculino son:  
Recuento de glóbulos rojos: 4,500,000 a 6,200,000 unidades  
Recuento de glóbulos blancos: 5,000 a 10,000 unidades  
Hematocrito: 42% a 50%

### GRÁFICA No. 01

**“Determinación de los valores del recuento de glóbulos rojos en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



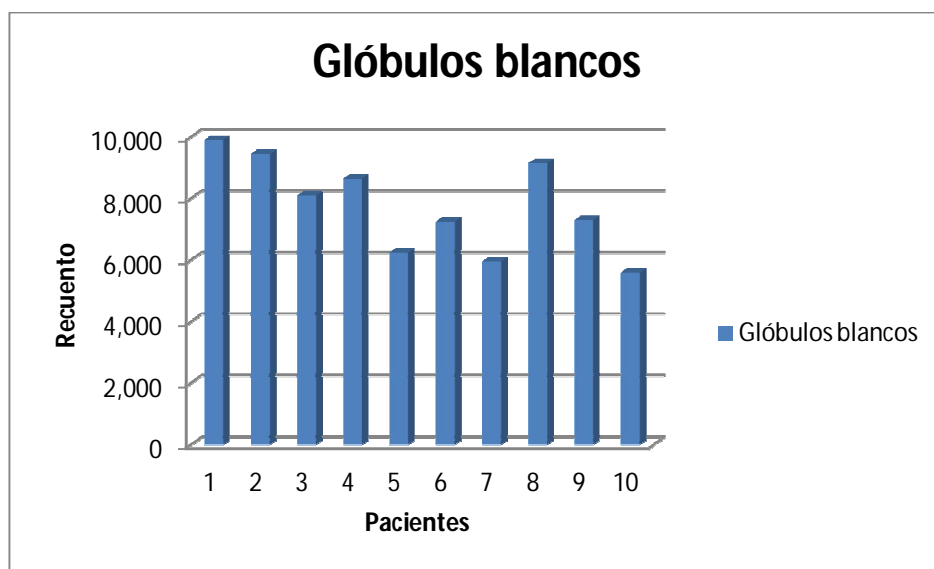
Fuente: Cuadro No. 02

Tres de los diez pacientes presentan resultados alterados, mostrando tres datos por debajo de los niveles normales, y siete se encuentran dentro de los límites normales.

Valor de referencia del recuento de glóbulos rojos: 4,500,000 a 6,200,000 unidades

## GRÁFICA No. 02

**“Determinación de los valores del recuento de glóbulos blancos en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

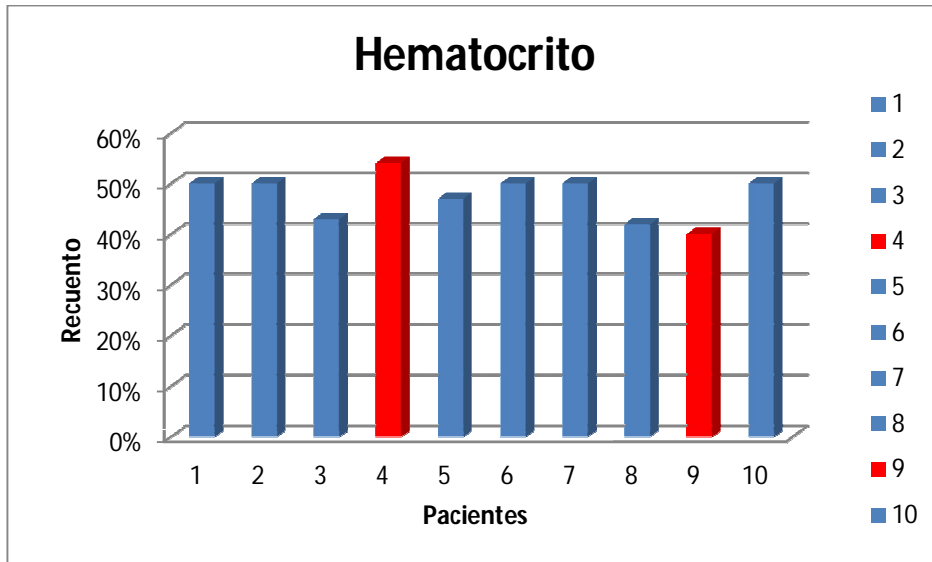


Fuente: Cuadro No. 01

Se presentan los resultados de diez pacientes, los cuales se encuentran dentro de los límites normales.

### GRÁFICA No. 03

**“Determinación de los valores de hematocrito en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



Fuente: cuadro No. 01

De las diez pruebas de laboratorio realizadas a igual número de pacientes, se muestra que uno de ellos se encuentra por encima y uno por debajo de lo normal, y ocho datos se encuentran dentro de los límites normales.

Valor de referencia de hematocrito: 42% a 50%

## CUADRO No. 02

**“Determinación de los valores de hematología en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

	<b>Glóbulos rojos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Glóbulos blancos</b>	<b>Resultado</b>	<b>Hematocrito</b>	<b>Resultado</b>
1	4,200,000	normal	5,350	normal	42%	normal
2	4,000,000	normal	5,650	normal	40%	normal
3	4,400,000	normal	5,750	normal	44%	normal
4	4,000,000	normal	5,000	normal	40%	normal
5	4,100,000	normal	6,500	normal	41%	normal
6	4,000,000	normal	7,350	normal	40%	normal
7	4,300,000	normal	9,250	normal	43%	normal
8	4,000,000	normal	5,500	normal	40%	normal
9	4,000,000	normal	9,400	normal	40%	normal
10	4,100,000	normal	9,450	normal	41%	normal

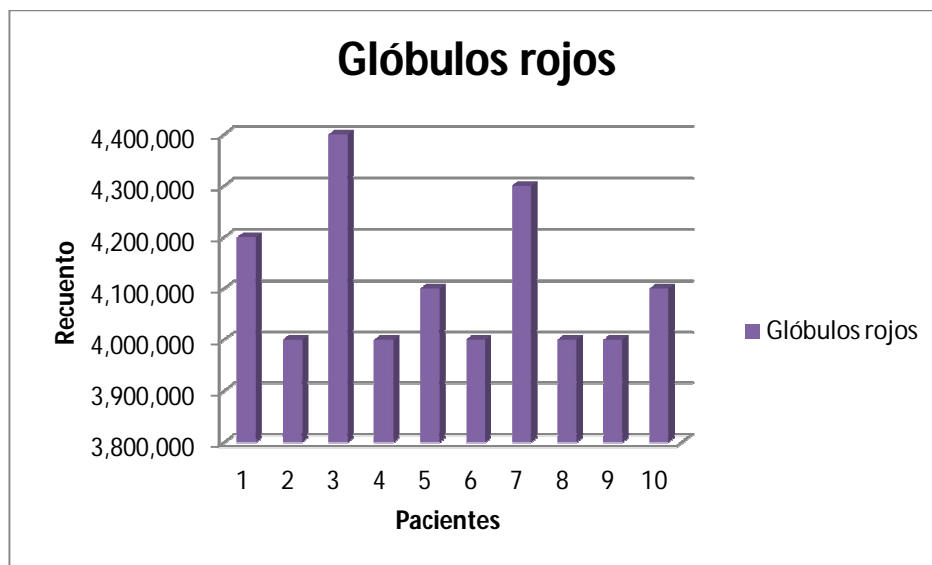
Fuente: Hoja de resultados, Laboratorio Clínico y Microbiológico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

En este cuadro se observan los resultados pruebas de hematología de 10 pacientes del género femenino incluidos los glóbulos rojos, glóbulos blancos y hematocrito, mostrando resultados dentro de los límites normales establecidos tanto en glóbulos rojos, en glóbulos blancos y en hematocrito.

Los datos de referencia para el género masculino son:  
Recuento de glóbulos rojos: 4,000,000 a 5,500,000 unidades  
Recuento de glóbulos blancos: 5,000 a 10,000 unidades  
Hematocrito: 40% a 48%

#### GRÁFICA No. 04

**“Determinación de los valores del recuento de glóbulos rojos en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



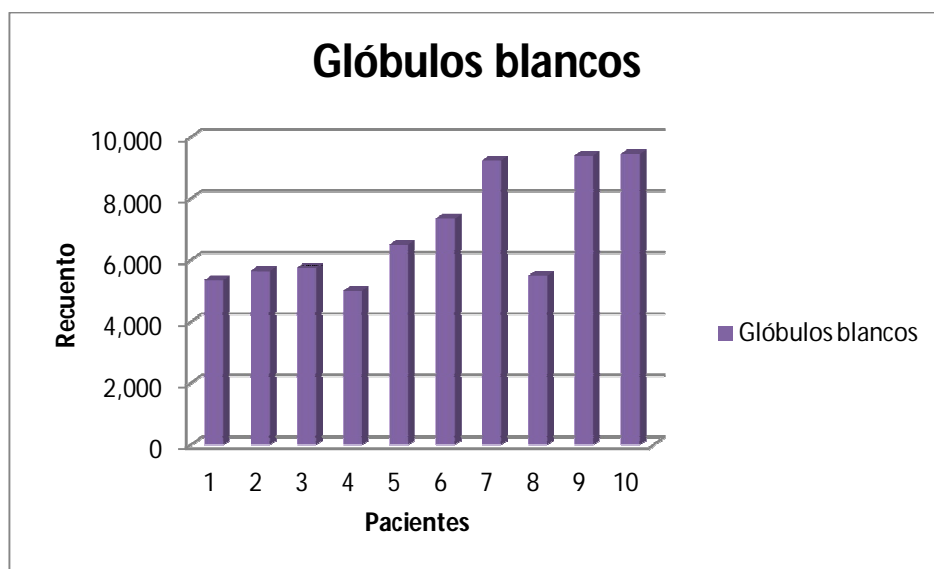
Fuente: Cuadro No. 02

Se muestran los resultados de diez recuentos de glóbulos rojos en igual número de pacientes del género femenino, mostrando que todos se encuentran dentro de los límites normales.



### GRÁFICA No. 05

**“Determinación de los valores del recuento de glóbulos blancos en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

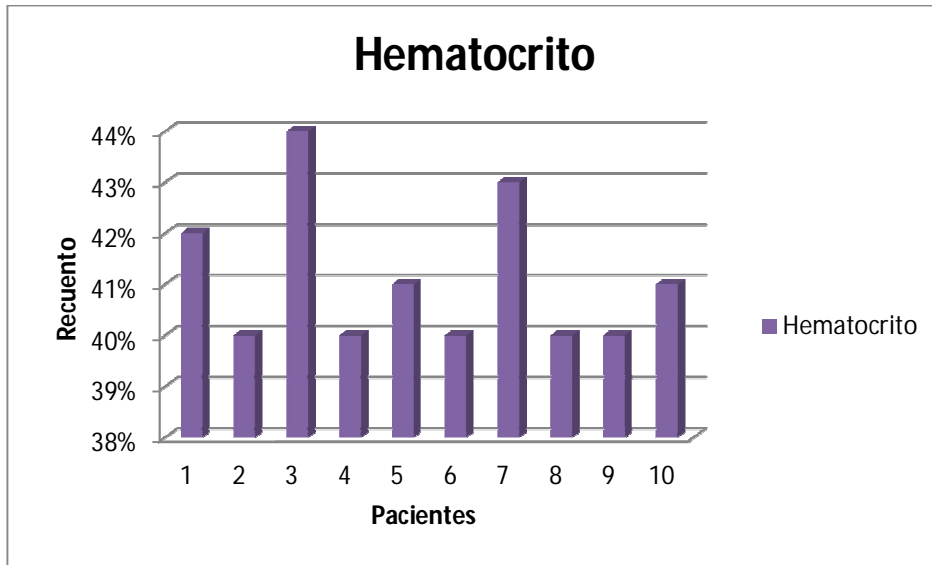


Fuente: Cuadro No. 02

Se muestran los resultados de diez recuentos de glóbulos blancos de igual número de pacientes del género femenino encontrándose todos dentro de los límites normales.

### GRÁFICA No. 06

**“Determinación de los valores de hematocrito en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



Fuente: Cuadro No. 02

Se presentan los resultados de diez recuentos de hematocrito de pacientes del género femenino, mostrando que a pesar de observarse la diferencia en los porcentajes, todos se encuentran dentro de los límites de lo normal.

### CUADRO No. 03

**“Determinación de los valores de las pruebas del tiempos de coagulación sanguínea en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

	Tiempo de protrombina	Resultado	Tiempo parcial de tromboplastina	Resultado
1	13	normal	22	<b>bajo</b>
2	11	normal	13	<b>bajo</b>
3	14	normal	12	<b>bajo</b>
4	22.9	<b>alto</b>	38.5	normal
5	14.9	<b>alto</b>	35	normal
6	14	normal	38	normal
7	14	normal	42	normal
8	10	normal	30	normal
9	14.9	<b>alto</b>	38.7	normal
10	13	normal	33	normal

Fuente: Hoja de resultados, Laboratorio Clínico y Microbiológico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

En el cuadro número 03 se muestra los resultados de las pruebas de tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina, ambos del género masculino. Tres de los diez resultados de tiempos de protrombina se encuentran elevados y tres de los diez tiempos parciales de tromboplastina se encuentran disminuídos.

Los seis datos alterados se presentan en seis pacientes diferentes, lo que nos muestra que solo cuatro pacientes se encuentran en condiciones aceptables para ser tratados en el momento de realizar los análisis.

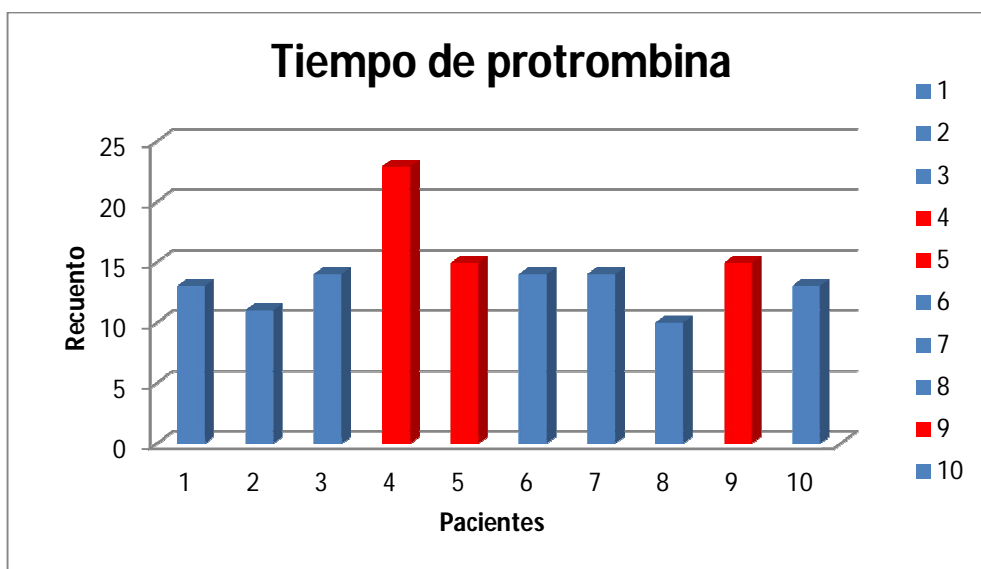
Los datos de referencia son:

Tiempo de protrombina: 10 a 14 segundos

Tiempo parcial de tromboplastina: 30 a 48 segundos

### GRÁFICA No. 07

**“Determinación de los valores de tiempo de protrombina en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

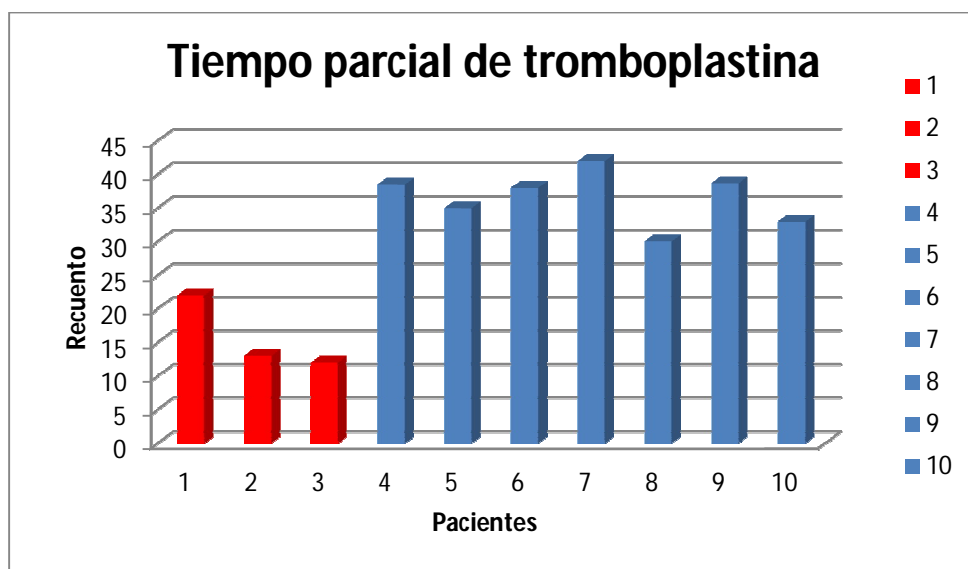


Fuente: Cuadro No. 03

En la gráfica se observan los resultados de las pruebas de tiempo de protrombina realizadas a diez pacientes del género masculino, mostrando tres de ellos por encima de los límites establecidos como normales. Y siete datos de se encuentran dentro de los límites normales.

### GRÁFICA No. 08

**“Determinación de los valores de tiempo parcial de tromboplastina en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



Fuente: Cuadro No. 03

En la gráfica se observan los resultados de las pruebas de tiempo parcial de tromboplastina realizadas a diez pacientes del género masculino, mostrando tres de ellos por debajo de los límites establecidos como normales.

#### CUADRO No. 04

**“Determinación de los valores de las pruebas de tiempos de coagulación sanguínea en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

	<b>Tiempo protrombina</b>	<b>Resultado</b>	<b>Tiempo parcial de tromboplastina</b>	<b>Resultado</b>
1	13.8	normal	32.3	normal
2	14	normal	31	normal
3	14	normal	35	normal
4	14	normal	30	normal
5	14	normal	36	normal
6	13.2	normal	31.6	normal
7	14.8	normal	34	normal
8	10	normal	10	<b>bajo</b>
9	10	normal	14	<b>bajo</b>
10	17	<b>alto</b>	15	<b>bajo</b>

Fuente: Hoja de resultados, Laboratorio Clínico y Microbiológico, Facultad de odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

En el cuadro número 04 se presentan los datos obtenidos de las pruebas de tiempos de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina, ambos del género femenino.

Uno de los diez resultados de tiempo de protrombina se encuentra alto y tres de los tiempos parciales de tromboplastina se muestran por debajo de lo normal, coincidiendo en un resultado alto y uno bajo en la misma paciente, quedando así un total de siete pacientes con condiciones aceptables para recibir tratamiento odontológico quirúrgico.

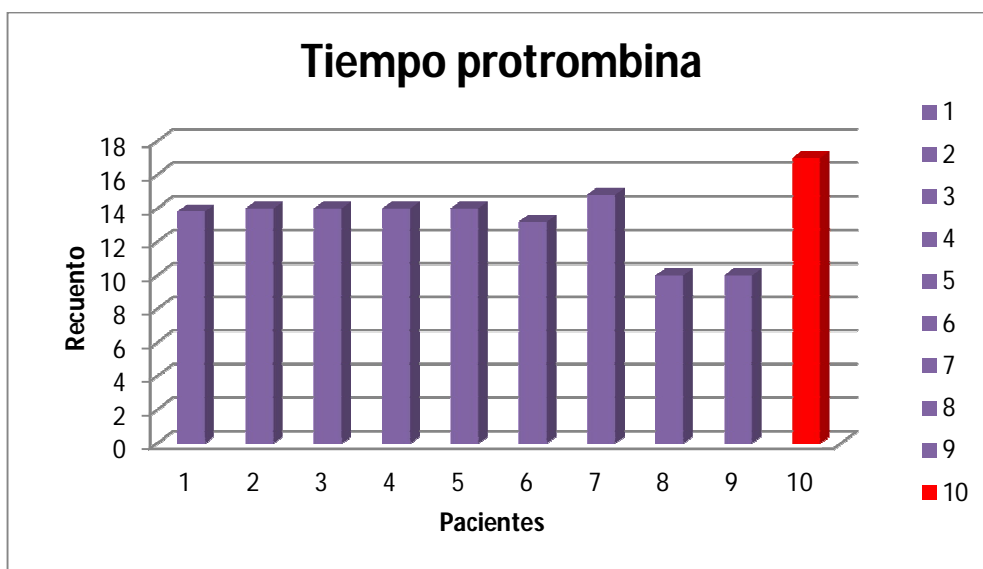
Los datos de referencia son:

Tiempo de protrombina: 10 a 14 segundos

Tiempo parcial de tromboplastina: 30 a 48 segundos

### GRÁFICA No. 09

**“Determinación de los valores de tiempo de protrombina en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

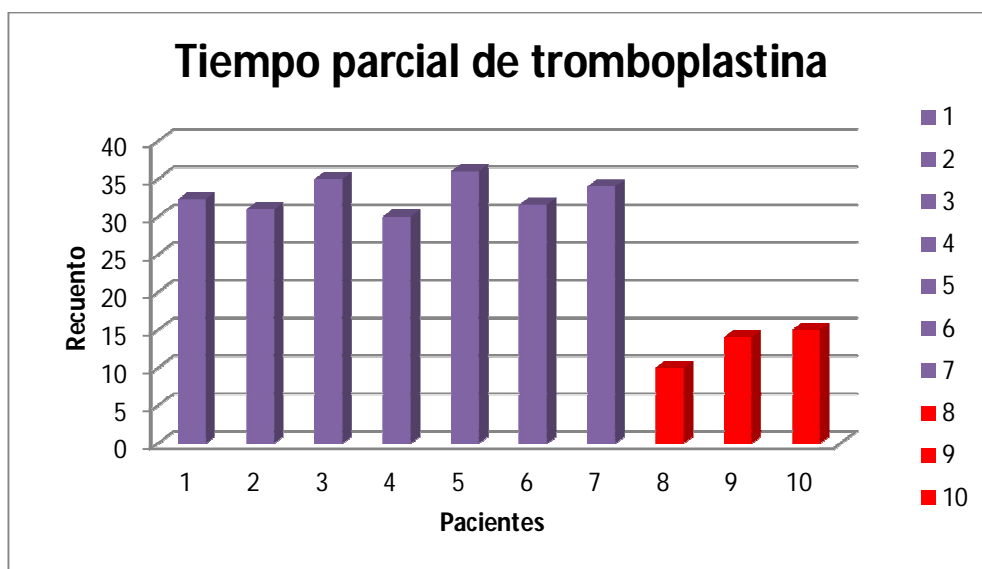


Fuente: Cuadro No. 04

En la gráfica se observan los resultados de las pruebas de tiempo de protrombina realizadas a diez pacientes del género femenino, mostrando uno de ellos por encima de los límites establecidos como normales, quedando los resultados de nueve pacientes dentro de los límites normales.

### GRÁFICA No. 10

**“Determinación de los valores de tiempo parcial de tromboplastina en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



Fuente: Cuadro No. 04

En la gráfica se observan los resultados de las pruebas de tiempo parcial de tromboplastina realizadas a diez pacientes del género femenino, mostrando tres de ellos por debajo de los límites establecidos como normales y siete dentro de lo normal.



## CUADRO No. 05

**“Determinación de los valores de las pruebas de glucosa preprandial en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

	<b>Glucosa preprandial *</b>	<b>Resultado</b>
1	110	normal
2	93	normal
3	109	normal
4	114	<b>alto</b>
5	115	<b>alto</b>
6	103	normal
7	111	<b>alto</b>
8	115	<b>alto</b>
9	112	<b>alto</b>
10	113	<b>alto</b>

Fuente: Hoja de resultados, Laboratorio Clínico y Microbiológico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

\*Los resultados se obtienen en miligramos por decilitro (mg/dl)

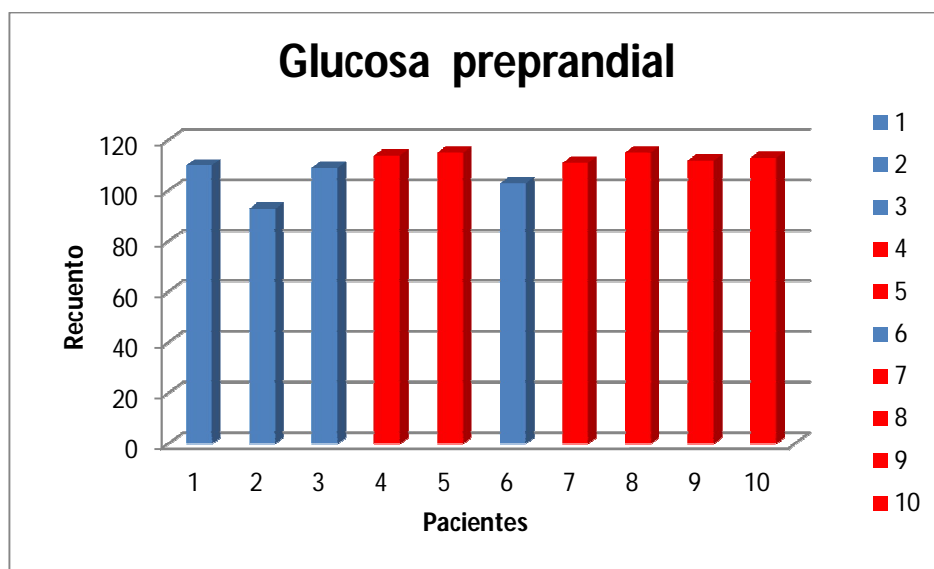
Se presentan los resultados de diez pruebas de glucosa preprandial, realizadas a diez pacientes del género masculino, mostrando que solamente 4 se encuentran dentro de los límites normales, aunque dos de éstos están justo en el límite superior, por lo que al momento de ser intervenidos podrían comportarse como un paciente con resultado elevado, además seis resultados se encuentran por encima de los límites, por lo que debe tenerse precauciones al indicar un tratamiento quirúrgico, siendo alarmante el alto número de pacientes que podrían presentar complicaciones.

Los datos de referencia son:

Glucosa preprandial: 70 a 110 mg/dl.

### GRÁFICA No. 11

**“Determinación de los valores de las pruebas de glucosa preprandial en pacientes adultos del género masculino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



Fuente: Cuadro No. 05

Según la distribución de datos que se presentan en la gráfica, se muestra el comportamiento de los diez resultados de glucosa preprandial del género masculino mostrando seis datos elevados por encima de los límites normales, llamando la atención que el 60% de los datos presentan alteración.

## CUADRO No. 06

**“Determinación de los valores de pruebas de glucosa preprandial en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**

	<b>Glucosa preprandial *</b>	<b>Resultado</b>
1	91	Normal
2	95	Normal
3	103	Normal
4	109	Normal
5	104	Normal
6	116	<b>Alto</b>
7	98	Normal
8	87	Normal
9	98	Normal
10	90	Normal

Fuente: Hoja de resultados, Laboratorio Clínico y Microbiológico, Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala.

\*Los resultados se obtienen en miligramos por decilitro (mg/dl)

En este cuadro se observan los resultados de diez análisis de glucosa preprandial practicados a igual número de pacientes previo a realizarse algún tipo de intervención quirúrgica, sólo uno de ellos presenta una ligera alteración por encima de lo normal.

Dejando establecido que nueve de las diez pacientes estudiadas se encuentran en condiciones consideradas como normales para ser intervenidas quirúrgicamente al momento de los análisis.

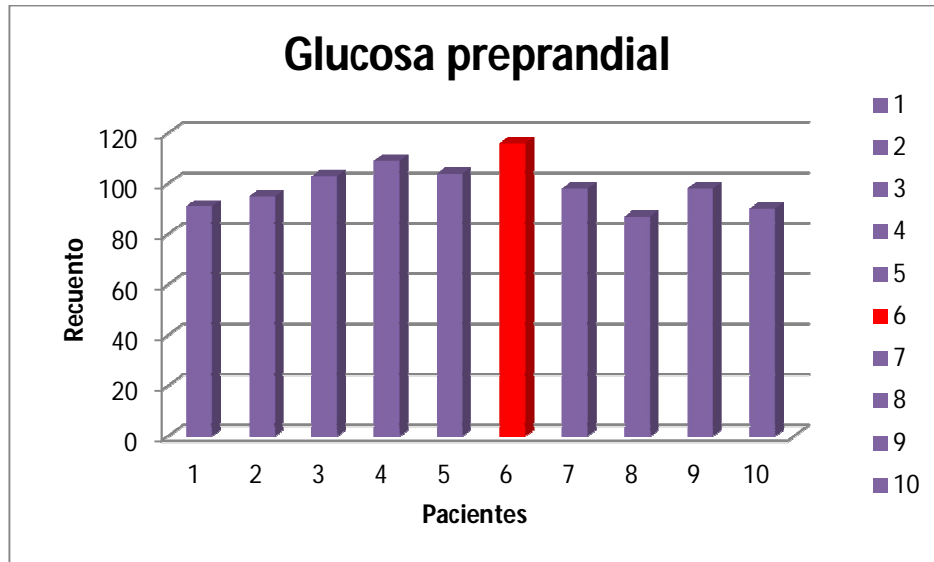
Debe tomarse en cuenta que el resultado de un paciente se encuentra justo en el límite superior por lo que es importante informarle su estado y sugerirle precauciones ya que podría elevarse en cualquier momento.

Los datos de referencia son:

Glucosa preprandial: 70 a 110 mg/dl.

## GRÁFICA No. 12

**“Determinación de los valores de las pruebas de glucosa preprandial en pacientes adultos del género femenino que asistieron para recibir atención en el quirófano de la Unidad de Cirugía de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los meses de febrero y marzo del año 2011”**



Fuente: Cuadro No. 06

En la gráfica anterior se muestran los resultados de diez pacientes del género femenino a las que se les realizó prueba de glucosa preprandial, indicando que solamente uno de los resultados se encuentra por encima de lo normal, y por consiguiente las nueve restantes se encuentran dentro de los límites normales.

## X. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Según los datos obtenidos en el recuento de resultados del presente estudio, se puede aseverar que en los tres tipos de pruebas, (hematología, tiempos de coagulación y glucosa) se detectaron alteraciones de la siguiente manera: 9 de los 10 pacientes estudiados del género masculino presentaron alguna alteración en los resultados, distribuidos de la siguiente manera: dos pacientes presentan 3 resultados alterados, tres presentan 2 datos alterados, cuatro presentan 1 alteración y solamente un paciente se encontró en óptimas condiciones para realizar de inmediato la intervención quirúrgica necesaria. De la misma manera en el género femenino se encontró una paciente con 2 alteraciones, cuatro pacientes con 1 alteración y 5 pacientes sin alteración en los resultados.

Al comparar los datos obtenidos en cuanto a número de pacientes con alteración en los resultados de las pruebas efectuadas, se observa que el 90% de pacientes del género masculino incluidos en el estudio y el 50% de pacientes del género femenino presentaron alteración en los resultados, mostrando una significativa diferencia en cuanto a afecciones presentadas entre géneros.

Tomando la totalidad de pacientes incluidos en el estudio, podemos decir que el 70% de ellos presentaron alguna alteración en los resultados de los análisis efectuados, siendo un resultado elevado y alarmante sobre todo con el conocimiento que estos pacientes son atendidos ignorando su condición de salud general simplemente asumiendo que se encuentran en condiciones normales.

Si bien es cierto que realizando un adecuado protocolo antes, durante y después de la intervención, se evitan complicaciones y retraso en la recuperación post operatoria, también es cierto que la Facultad de Odontología se caracteriza por implementar y mantener, todos los medios posibles para brindar cada día un mejor servicio a la población que solicita sus

servicios, por consiguiente se considera indispensable tener conocimiento del estado de salud general actual del paciente con miras a brindar los mejores y calificados tratamientos.

## **HEMATOLOGÍA**

### **RECUESTO DE GLÓBULOS ROJOS (cuadros No. 01 y 02, gráficas No. 1 y 4)**

En el presente estudio se realizó pruebas de hematología completa a 10 pacientes del género masculino, y 10 del género femenino, de los cuales tres hombres presentaron resultados en el recuento de glóbulos rojos por debajo y 1 mujer por encima de los límites establecidos como normales, siendo éstos un rango entre 4,500,000 a 6,200,000 para el género masculino y de 4,000,000 a 5,500,000 para el género femenino; debiendo tomarse en cuenta que entre las posibles causas de descenso de glóbulos rojos en los pacientes van desde una hemorragia profusa reciente, infecciones, ingesta de algunos medicamentos antidiabéticos como la metformina, ó en el caso de las mujeres haber tenido un período menstrual reciente o abundante, alguna alteración en la función del bazo; hasta alguna malformación o mal función de la médula ósea.

Es de radical importancia observar los resultados del presente estudio ya que éstos muestran que 4 pacientes presentaron alteración de los resultados, lo que hace suponer que el tratamiento programado podría presentar complicaciones al ser intervenidos en esas condiciones.

### **RECUESTO DE GLÓBULOS BLANCOS (cuadros 1 y 2, gráficas 2 y 5)**

Al revisar los resultados de 20 exámenes de hematología, 10 del género masculino y 10 del género femenino, específicamente el recuento de glóbulos blancos, se observa que ambos

géneros presentan resultados dentro del rango definido como normal, estableciendo así que los pacientes estudiados no presentan alteraciones sistémicas que causen modificaciones en éstos, sin poder por ello aseverar que todos los pacientes que se atienden en las clínicas de la Facultad de Odontología se encuentren libres de afecciones que podrían afectar el proceso quirúrgico a realizar.

Siempre se debe analizar el estado general del paciente antes de administrar tratamiento, ya que al atender pacientes desconociendo el estado actual, podrían presentar complicaciones graves que den problemas con los pacientes tratados.

### **HEMATOCRITO (cuadros No. 1 y 2, gráficas 3 y 5)**

El análisis de hematocrito se encamina a determinar la cantidad de componentes celulares de la sangre respecto a una muestra total de sangre (incluidos: células y líquidos), y se presenta en porcentaje.

En el presente estudio se analizaron 20 muestras de sangre, 10 del género masculino y 10 del género femenino, encontrando solamente 1 resultado por encima de lo normal, y 1 por debajo, ambos correspondientes al género masculino.

Llama la atención que los pacientes que presentan nivel alterado de hematocrito podrían reaccionar presentando prolongación en el tiempo que necesita el cuerpo para cicatrizar y reparar tejidos, ya que los componentes sanguíneos se ven disminuídos, por consiguiente no son suficientes para brindar una recuperación óptima de los tejidos lesionados durante la intervención quirúrgica.

Entre las posibles causas del aumento de hematocrito se pueden mencionar: una eritrocitosis, deshidratación moderada o severa después de un proceso febril o diarreico, hasta una cardiopatía. Y causas de descenso se mencionan: deficiente función de los

órganos formadores de componentes celulares sanguíneos, como por ejemplo el bazo y la médula espinal.

## **TIEMPOS DE COAGULACIÓN**

### **TIEMPO DE PROTROMBINA (TP) (cuadros 3 y 4, gráficas 7 y 9)**

Habiendo realizado el análisis de 10 muestras de sangre de pacientes del género masculino y 10 del género femenino, se encontraron 4 resultados por encima de lo normal, 3 de ellos del género masculino y 1 del género femenino, haciéndose evidente el riesgo de hemorragia después de realizar la cirugía, ya que al presentar un tiempo de protrombina prolongado más del límite de lo normal, el tiempo necesario para que se produzca hemostasia también se prolonga produciéndose un sangrado por más tiempo y al mismo tiempo complicando cada vez más el proceso que se da en la cascada de la coagulación, por lo que podría llegar a ser casi imposible que el cuerpo logre formar un tapón sanguíneo en la herida, poniendo en riesgo la recuperación y hasta la vida del paciente.

Entre las causas que pueden alterar el tiempo de protrombina se pueden mencionar daños al hígado como: cirrosis aguda o crónica, insuficiencia hepática o incluso un déficit de vitamina K, ya que ésta última interviene en el proceso de producción de los factores de la coagulación que en función normal restablecen la hemostasia en tejidos dañados, evitando la hemorragia prolongada que puede afectar al paciente en caso de lesión en vasos sanguíneos.



### **TIEMPO PARCIAL DE TROMBOPLASTINA (cuadros 3 y 4, gráficas 8 y 10)**

La tromboplastina es un factor de la coagulación del plasma sanguíneo que si se ve alterado conlleva a alteración en la hemostasia normal después de producirse una lesión en un vaso sanguíneo. Estas alteraciones en la medición del tiempo parcial de tromboplastina puede deberse a causas como disfunción hepática por cirrosis o por deficiencia vitamínica general, la que influye en la cantidad y calidad de factores de la coagulación producidos en el hígado.

En el presente estudio se evaluó la muestra sanguínea de 10 hombres y 10 mujeres, obteniendo valores por debajo de lo normal, en 3 personas de cada género, dando un total de 6 resultados disminuídos en 6 pacientes diferentes.

Al atender a estos pacientes sin ser detectadas anomalías en la reacción normal de la cascada de la coagulación pueden presentar deficiencias en la cicatrización ó hemorragia prolongada complicando y poniendo en riesgo la recuperación y vida del paciente.

### **GLUCOSA PREPRANDIAL (cuadros 5 y 6, gráficas 11 y 12)**

En el análisis realizado a cada una de las 20 muestras tomadas a igual número de pacientes ambulatorios que solicitaron algún tipo de intervención quirúrgica, se hizo medición del nivel de glucosa preprandial a 10 hombres y 10 mujeres, encontrando un nivel alto en una paciente del género femenino y 6 niveles altos en pacientes del género masculino.

Tomando como valores normales un rango entre 70 mg/dl a 110 mg/dl, con toma de muestra al paciente sin haber consumido alimento alguno en las últimas 12 horas.

Algunas de las posibles causas del ascenso en el nivel de glucosa en los pacientes van desde una ingesta de azúcares en las últimas 12 horas hasta una diabetes no controlada o no diagnosticada.

Al realizar intervenciones quirúrgicas a pacientes desconociendo el nivel de glucosa, no es posible prever un proceso alterado de recuperación ya que en el caso de los pacientes que muestran niveles altos de glucosa en la sangre, la cicatrización se ve alterada evitando la reparación celular normal del cuerpo.

## **XI. CONCLUSIONES**

- ✓ Es de gran importancia realizar estudios de investigación en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para mantener datos actualizados sobre las condiciones de la Facultad así como para mejorar día a día los servicios que se brindan a la población.
  
- ✓ El 90% de los pacientes del género masculino presentaron algún resultado fuera de lo normal.
  
- ✓ El 50% de las pacientes del género femenino presentaron algún resultado fuera de lo normal.
  
- ✓ Tomando en cuenta ambos géneros, 14 de los 20 pacientes estudiados presentaron resultados alterados, lo que equivale al 70 % de los pacientes con alguna alteración en los resultados obtenidos.
  
- ✓ Un alto porcentaje de los pacientes que se atienden en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentan una o más alteraciones en los resultados de las pruebas realizadas, lo cual indica la importancia de analizar muestras sanguíneas para conocer el estado de salud general actual de todos los pacientes y así mantener el óptimo servicio que se acostumbra brindar en esta Facultad.

## **XII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Realizar permanentemente estudios como el que se presenta, para mantener información actual confiable sobre la calidad de servicios que la población solicita a la Facultad.
  
- ✓ Los resultados del presente estudio pueden ser útiles para la realización de futuros trabajos de tesis de grado.
  
- ✓ Instar e instruir a los alumnos de la Facultad para que realicen estudios de investigación que ayuden a elevar el nivel académico y científico de la Facultad.
  
- ✓ Implementar los exámenes preoperatorios a todos los pacientes integrales, durante las fases de diagnóstico, con la finalidad de obtener información real sobre cada paciente que se trata en la Facultad.
  
- ✓ Aprovechar las instalaciones y equipo del Laboratorio Clínico Microbiológico de la Facultad, haciendo pruebas a los pacientes integrales, para no limitar su uso a condiciones netamente académicas, como actualmente se encuentra.
  
- ✓ Contratar los servicios de personal altamente calificado ó instruir mejor al personal actual, para asegurarse de brindar el mejor servicio a los pacientes tratados.

### **XIII. LIMITACIONES**

- ✓ Según fechas del calendario programadas para la selección según los criterios descritos al inicio de este trabajo, e información a los pacientes que se incluirían en el mismo, establecidas para los meses de agosto y septiembre de 2010, siendo éstos mismos meses los que se encontró cerrada la Universidad por protesta por parte de estudiantes de la misma, debiendo forzosamente posponer las actividades hasta los meses de febrero y marzo 2010, ya que al reiniciar labores en el mes de octubre ya no se contaba con cirugías programadas sino hasta inicio del nuevo ciclo lectivo.
  
- ✓ Durante el mes de febrero 2010 al iniciar la toma de muestras a los pacientes y a pesar de haberse solicitado información sobre el estado de equipo e insumos del laboratorio necesarios para las pruebas sanguíneas a los pacientes, recibiendo una respuesta positiva sobre el buen estado de los mencionados materiales, se encontró el inconveniente de que los resultados no eran confiables, confirmando esto con pruebas en los mismos pacientes realizadas en laboratorios ajenos a la Facultad, llegando a la conclusión que los reactivos que el personal de laboratorio estaba utilizando se encontraron caducados; teniendo por tal motivo que adquirir los nuevos insumos, reiniciar la toma de muestras a nuevos pacientes, y por consiguiente atrasar el trabajo programado.
  
- ✓ Además de lo descrito en el párrafo anterior se suma la necesidad de esperar que el personal de laboratorio encargado de toma y análisis de muestras, sea capacitado en el Laboratorio Microbiológico de la Facultad de Ciencias Médicas, ya que la señora

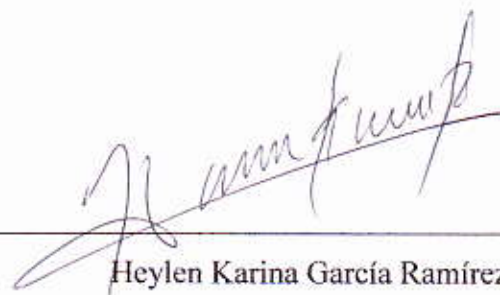
técnica no contaba con los suficientes conocimientos teóricos ni prácticos para realizar el trabajo necesario, ya que se detectó que además de usar insumos vencidos también las técnicas de análisis de muestras eran defectuosas, por lo que no era posible confiar en los resultados obtenidos. Este período de capacitación se realizó mientras se tomaba las muestras y realizaba los análisis, utilizando las muestras sanguíneas de los mismos pacientes del estudio.

- ✓ A pesar de saber que el dato “Recuento plaquetario” se realiza de rutina en la hematología completa; el personal de laboratorio no lo realizó, justificando que en el Laboratorio de la Facultad de Ciencia Médicas no se realiza de rutina sino con solicitud adjunta, misma que no se envió por desconocer ésta situación y asumiendo que sería realizado de rigor.

#### XIV. BIBLIOGRAFIA

1. Arias Ramírez, A.L. (2004). **Determinación de los cambios preoperatorios en los signos vitales y saturación de oxígeno detectadas durante procedimientos quirúrgicos en pacientes bajo monitorización en el quirófano de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.** Tesis (Licda. Cirujana Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. Pp. 07 – 12.
2. Bree, J. C. et al. (2006). **Medicina geriátrica.** En: Diagnóstico clínico y tratamiento. Tierney, L. M.; McPhee, S. J. y Papadakis, M.A. autores. Trad. Víctor Ángel de la Garza Estrada. 41 ed. El Manual Moderno. Pp. 49 – 54.
3. Detmer, W.M. et al (1997). **Pruebas diagnósticas y toma de decisiones médicas.** En: Diagnóstico clínico y tratamiento. Tierney, L. M.; McPhee, S. J. y Papadakis, M.A. autores. Trad. Jorge Merigo James. 32 ed. México: El Manual Moderno. Pp. 27 – 36.
4. Karam, J.H. et al. (1997). **Diabetes sacarina e hipoglucemis.** En: Diagnóstico clínico y tratamiento. Tierney, L. M.; McPhee, S. J. y Papadakis, M.A. autores. Trad. Jorge Merigo James. 32 ed. México: El Manual Moderno. Pp. 1049 1088.
5. Krupp, M.A. et al. (1986). **Manual de diagnóstico clínico y de laboratorio.** Trad. Rebeca Vollalvazo Chávez. 8 ed. México: El Manual Moderno, pp. 485 – 503.
6. Lynch, M.J. et al. (1988). **Métodos de laboratorio.** Trad. Roberto Folch Fabre. 2 ed. México: Interamericana. V. 1. Pp. 809 – 825.
7. **Manual de hematología.** (1999). Guatemala: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. IGSS, pp. 1 - 20, 30 – 40, 61 – 70.
8. Rodas Soberanis, N. (2006). **Determinación del estado de salud de una muestra de pacientes comprendidos entre las edades de 5 a 12 años, ingresados en el departamento de odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, basado en pruebas de orina y heces, signos vitales y estado nutricional actual, tomando como base las tablas NCHS de peso y talla y el diagnóstico médico de un profesional pediatra, durante el año 2006.** Tesis (Licda. Cirujana Dentista). Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología. pp 25 – 32.
9. Thompson Chagoyan, O. (2000). **Diseños de investigación en ciencias de la salud.** Jour. Invest. :éd. 3(4): 182 – 186.
10. Wallach, J. et al. (2002). **Interpretación clínica de las pruebas de laboratorio.** Trad. Viviana Lienas Massot. 4 ed. México. pp. 783 – 808.
11. Woodley, M. y Whelan, A. (1997). **Manuel de terapéutica médica.** Trad. Roberto J. Porter. 30 ed. México: El Manual Moderno. pp. 409 – 473, 475 – 506.

El contenido de esta Tesis es única responsabilidad del autor

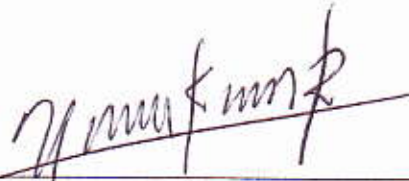


---

Heylen Karina García Ramírez



**FIRMAS DE TESIS DE GRADO**



O.P. Heylen Karina García Ramírez  
SUSTENTANTE



Dr. Guillermo Barreda Muralles  
ASESOR



Dra. Elena Vásquez de Quiñónez  
PRIMERA REVISORA  
Comisión de Tesis



Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume  
SEGUNDO REVISOR  
Comisión de Tesis

IMPRÍMASE:

Vo.Bo.



Carmen Lorena Ordoñez de Maas. Ph. D.  
Secretaria General  
Facultad de Odontología  
Universidad de San Carlos de Guatemala

