



291
71

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS DE LABORATORIO
PREVIOS A UNA CIRUGÍA BUCAL**

T E S I S A
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A N :
CLAUDIA MIRIAM TORRES ZAMBRANO
CATALINA VAZQUEZ MARTINEZ

ASESOR C.D. VICTOR MANUEL BARRIOS ESTRADA

MEXICO, D.F.

1997



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Dios

**A nuestros Profesores,
por conducirnos
a través de la enseñanza**

**Al C.D. Víctor Manuel Barrios Estrada,
por su apoyo y colaboración en
la realización del presente trabajo**

ÍNDICE

	PAGINA
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 1	
1. HEMOPOYESIS	4
2. SOLICITUD DE ANÁLISIS	5
CAPÍTULO 2	
1. BIOMETRÍA HEMÁTICA	7
1.1 RECUENTO DE GLÓBULOS ROJOS	7
1.2 DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA	8
1.3 HEMATÓCRITO	9
1.3.1 ANEMIA (OLIGOCITOPENIA)	10
1.4 RECUENTO LEUCOCITARIO	10
1.5 EXAMEN MORFOLÓGICO Y DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA LEUCOCITARIA Y ERITROCÍTICA EN UN EXTENDIDO COLOREADO	12
2. SEDIMENTACIÓN	14
3. PLAQUETAS	15
4. COAGULACIÓN SANGUÍNEA	16
4.1. FACTORES DE LA COAGULACIÓN	17
5. TIEMPO DE PROTROMBINA	21
6. TIEMPO PARCIAL DE TROMBOPLASTINA	22
7. TIEMPO DE TROMBINA	23
8. CONCENTRACIÓN DE FIBRINÓGENO	24
9. GRUPOS SANGUÍNEOS	25
10. FACTOR RH	28
CAPÍTULO 3	
1. QUÍMICA SANGUÍNEA	30
1.1 GLUCOSA	31
1.2 UREA	32

1.3 CREATININA	34
1.4 COLESTEROL	35
1.5 TRIGLICÉRIDOS	35
1.6 PROTEÍNAS TOTALES	37
1.7 FOSFATASA ALCALINA	41
1.8 FOSFATASA ÁCIDA	42
1.9 AMILASA	42
1.10 ÁCIDO ÚRICO	43
1.11 TGO	43
1.12 TGP	44
1.13 DHL	45

CAPÍTULO 4

I. GENERAL DE ORINA	47
1.1 FORMACIÓN DE ORINA	47
1.2 ANÁLISIS DE LA ORINA	49
1.3 pH	49
1.4 DENSIDAD	51
1.5 ALBÚMINA	42
1.6 GLUCOSA	53
1.7 BILIRRUBINA	54
1.8 HEMOGLOBINA	55
1.9 SEDIMENTO	56
1.10. CETONAS	57
CONCLUSIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61

INTRODUCCIÓN

La importancia de los exámenes de laboratorio a nivel de la práctica diaria, nos obliga a conocer algunos aspectos básicos de los mismos, pensando en ello y con base en la siguiente información que está orientada hacia la familiarización del Cirujano Dentista con ciertos procesos llevados a cabo en los laboratorios de análisis clínicos, buscamos presentar un manual explicativo de los elementos celulares involucrados, los valores normales y algunas de las patologías que ofrecen un riesgo, tanto para el paciente como para el operador en su resultado terapéutico.

Con la información reunida en la Historia clínica se pretende que el profesionista pueda detectar los casos en los que se hace necesaria la ordenación de un análisis de laboratorio y además que la interpretación sea correcta. Actualmente y para facilitar esta tarea, los resultados, que vienen impresos por parte del laboratorio contienen la información en cuanto a los valores normales en contraste con los resultados de cada paciente. En el presente estudio enfocaremos nuestra atención en conocer tres de los exámenes rutinarios que pueden ser solicitados. De la precisa ordenación y correcta interpretación dependerán muchos de los éxitos terapéuticos para el Cirujano Maxilo-Facial, ya que el propósito es orientar la información hacia la Cirugía Bucal.

CAPÍTULO 1

1. HEMOPOYESIS

El tejido hemopoyético es uno de los mayores órganos del cuerpo humano, la médula ósea es el principal sitio de proliferación y diferenciación de las células hemopoyéticas (formadoras de la sangre) en adultos normales.

La hematología se encarga de estudiar a los componentes de la sangre, es decir, a los eritrocitos o glóbulos rojos, los leucocitos o glóbulos blancos, a los elementos necesarios para la coagulación llamados trombocitos o plaquetas y al líquido que los contiene, que es el plasma.

Los eritrocitos en condiciones normales son circulodiscoidales y bicóncavos, que en el adulto son células anucleadas, por eso no se dividen y son indispensables para el transporte de oxígeno en el organismo, los leucocitos son células incoloras que brindan un sistema de defensa en contra de las enfermedades infecciosas, las plaquetas también carecen de núcleo, se encargan de los sistemas de coagulación y el plasma contiene elementos nutricionales que son absorbidos del intestino durante la digestión para después transportarlos a todos los tejidos para su nutrición, así como también transporta los mate-

riales de desecho de las células hacia los riñones, para su excreción. Además otros elementos que son transportados en el plasma sanguíneo incluyen anticuerpos, hormonas y todas las sustancias químicas necesarias en los procesos orgánicos.

Por todo lo anterior, se da la importancia de analizar los elementos que componen la sangre y a través de ello podemos detectar anemias investigando la cantidad de eritrocitos y su contenido de hemoglobina, además de determinar el estado de los mecanismos de coagulación de la sangre o de una posible deficiencia de ellos. Para el diagnóstico de una infección, se examinan los leucocitos.

El volumen sanguíneo de una persona normal, está alrededor del 8 % de su peso total.

2. SOLICITUD DE ANÁLISIS

Las mediciones de laboratorio se emplean con dos finalidades:

1.- Para diagnosticar al enfermo

2.- Para seguir la evolución de su enfermedad durante el tratamiento médico.

Por su parte el laboratorio tiene la obligación de proporcionar al médico una valoración de las variaciones ocurridas en la población normal y garantizarle la precisión de cada medición.

Dependiendo de las respuestas al interrogatorio y del examen físico de la historia clínica debemos solicitar un análisis de determinados factores. la solicitud proviene siempre del médico y puede ser verbal por teléfono, si se trata de una urgencia, por escrito y por perforación de una tarjeta de computadora. El informe es confidencial, solo puede ser conocido por el médico y el paciente. En casos excepcionales y con autorización por escrito se pueden dar a conocer a algún familiar del enfermo.

CAPÍTULO 2

1. BIOMETRÍA HEMÁTICA (HEMOGRAMA)

Los estudios cuantitativos de los elementos formes de la sangre, es decir, eritrocitos, leucocitos y plaquetas, se refieren a la concentración de cada uno de ellos en un microlitro (mm^3) de sangre y a este recuento se lleva a cabo con la ordenación de una biometría hemática o hemograma.

1.1 RECUENTO DE GLÓBULOS ROJOS

Puede efectuarse en contadores electrónicos automáticos o bien por el método manual en la cámara de recuento (Neubauer). Los límites normales del número de glóbulos rojos (hematíes) suelen establecerse medio millón por encima y por debajo de la cifra media, que para el varón es de: 5,000.000 y para la mujer, 4,500.000. El eritrocito normal circula en el torrente sanguíneo durante 100 a 120 días, después de lo cual hay secuestro y destrucción selectiva de eritrocitos viejos por medio de los macrófagos del sistema reticuloendotelial. Los índices de hematíes se emplean para determinar el tipo morfológico

de anemias, lo cual es muy útil para elaborar un plan de tratamiento para el paciente con anemia.

1.2 DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA

La hemoglobina es un albuminoide del tipo de los cromoproteidos que resulta de la unión de la globina, que es una proteína, con una molécula porfirínica, que es el hemo. En una proporción de 1 % de hemo y 96 % de globina. El grupo hemo es el responsable de la función respiratoria de la hemoglobina y a él se debe el color rojo de esta sustancia. Existen más de 40 variantes genéticas de hemoglobina humana, el tipo normal es la HbA (hemoglobina adulta) y en la sangre prenatal, predomina la HbF (hemoglobina fetal).

La concentración normal en la sangre oscila alrededor de 13.5 a 18 g/100 ml y en la mujer de 12 a 16 g/100 ml. En la determinación de la proporción de hemoglobina, se considera que por debajo del 80 %, se reconoce anemia y por encima de 110 % existe poliglobulia (eritrocitosis).

1.3 HEMATÓCRITO

El hematócrito representa el volumen porcentual ocupado por los glóbulos rojos acumulados después de adicionarle un anticoagulante y centrifugar la sangre. En un varón adulto normal, las cifras oscilan entre 36 y 50 % y en la mujer adulta normal, el promedio es de 35 a 45 %. En el niño los valores normales son más altos al nacer (56 %) y durante el primer mes van descendiendo progresivamente hasta cifras mínimas de 35 % al final del primer año, para reascender paulatinamente durante la infancia y la adolescencia.

El valor hematócrito depende del número de eritrocitos circulantes y también de la forma y tamaño de los mismos. Un valor alto puede ser debido a una poliglobulia genuina o a una disminución del volumen plasmático (hemoconcentración), por pérdidas acuosas importantes, como en la deshidratación, primaria o secundaria, el shock y en quemaduras principalmente, la elevación del hematócrito sería de hasta un 60 o 70 %.

El valor hematócrito reducido se presenta en todas las anemias.

1.3.1 ANEMIA (OLIGOCITEMIA)

Por lo general, el término de anemia, representa un número de eritrocitos inferior al normal, pero una verdadera anemia, representa un déficit de hemoglobina compatible con un recuento normal o apenas alterado de hematíes es necesario tomar en cuenta para un diagnóstico diferencial, el valor hematócrito y la concentración de hemoglobina, además del recuento eritrocítico y su semiología morfológica.

1.4 RECUESTO LEUCOCITARIO

Los leucocitos circulantes en el torrente sanguíneo, comprenden diferentes poblaciones celulares con diferencias de origen, aspecto y función; incluyen, granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), linfocitos y monocitos. Las células plasmáticas, afines, por su origen y función, normalmente no penetran en la circulación. Estas células tienen una determinada función con respecto a la defensa corporal contra sustancias extrañas por diferentes mecanismos: fagocitosis, efectos enzimáticos y producción de anticuerpos.

Este recuento consiste en determinar el número de glóbulos blancos por mm^3 de sangre. En una situación normal, este número varía entre 5,000 y 10,000. Su aumento indica un cuadro inflamatorio.

La Fórmula leucocitaria porcentual (valores normales) en cifras absolutas por mm^3 , son los siguientes:

	proporción relativa	valores absolutos
NEUTRÓFILOS SEGMENTADOS	55 - 65 %	3000 - 5000
NEUTRÓFILOS EN CAYADO	3 - 5 %	150 - 400
LINFOCITOS	25 - 35 %	1500 - 4000
EOSINÓFILOS	.5 - 4 %	20 - 350
BASÓFILOS	5 - %	10 - 60
MONOCITOS	4 - 8 %	100 - 500

1.5 EXAMEN MORFOLOGICO Y DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA LEUCOCITARIA Y ERITROCÍTICA EN UN EXTENDIDO COLOREADO

Los extendidos sanguíneos se realizan con el fin de efectuar un recuento diferencial de los glóbulos blancos y rojos, su morfología, búsqueda de células anormales y para examinar el tamaño y número de las plaquetas. Durante este proceso, las células se tiñen con algún colorante, el más difundido es el de Wright, que consiste en una solución de eosina y azul de metileno en alcohol metílico. Los glóbulos blancos se tiñen de azul, los glóbulos rojos se tiñen con la eosina, los glóbulos blancos con gránulos (granulocitos) que toman ambos colores, se denominan neutrófilos, los granulocitos que toman el azul de metileno, de reacción básica, se llaman basófilos y los granulocitos que se tiñen con la eosina, se conocen como eosinófilos.

Después de este recuento diferencial, se examinan los eritrocitos, en cuanto a su forma, tamaño, color e inclusiones, pudiéndose observar anomalías como:

- 1.- **Poiquilocitosis:** desigualdad de forma, suele aparecer en anemias hipocromas.
- 2.- **Planocitos o leptocitos:** adelgazamiento aplanado de la célula, frecuente en anemias hipocromas.
- 3.- **Anulocitos:** hematies en anillo, por una depresión central muy pálida, que significa reducción de hemoglobina.
- 4.- **Esfereocitosis:** hematies redondos, pequeños e hiperromáticos, típicos de la anemia hemolítica constitucional.
- 5.- **Ovalocitos o eliptocitos:** en forma de huevo o alargados. si la proporción es mayor al 10 % suele ser signo de anemia ferropénica o megaloblástica.
- 6.- **Esquistocitosis:** forma de triángulo o lágrima, por fragmentación de hematíes, aparecen en las hemólisis mecánicas.
- 7.- **Dianocitos:** células en diana (target cells) con una zona central abultada, mas coloreada, rodeada de un halo pálido y anillo periférico normales, aparece en talasemias, ictericias obstructivas y hepatocelulares.
- 8.- **Drepanocitos o células falciformes:** en forma de guadaña o semiluna (sickle-cells), típicos de la hemoglobinopatía S.
- 9.- **Acantocitos:** hematies erizados con espinas o espículas, se han descrito en anemias hemolíticas, microangiopáticas, en la púrpura trombótica trombo-pénica.

10. Estomatocitos: hematíes con una depresión central en ranura presente en anemia hemolítica hereditaria y a veces en hepatopatías.

2. SEDIMENTACIÓN

Durante este procedimiento se pretende medir el tiempo que tardan en separarse los glóbulos rojos del plasma calculándose en milímetros por hora.

La concentración de las diferentes proteínas plasmáticas afecta la eritrosedimentación y en muchas enfermedades se altera la relación entre las proteínas, por lo que la velocidad aumenta, la disminución de eritrocitos en algunas anemias también aceleran la velocidad de sedimentación así como en procesos infecciosos e inflamatorios y durante el embarazo y menstruación de manera fisiológica.

La velocidad de sedimentación disminuye en la anemia falciforme y en las hepatopatías severas. Los valores normales para este método de diagnóstico son de 0 a 9 mm por hora en el varón y en la mujer son de 0 a 15 mm por hora.

3. PLAQUETAS

Las plaquetas normales son cuerpos sin núcleo que aparecen de color azul claro con pequeños gránulos rojos violáceo cuando se tiñen con solución de Wright. Son capaces de adherirse a superficies extrañas y formar cúmulos en reacción a diversos estímulos. Se forman en la médula ósea y de ahí se liberan hacia la circulación, el 80 % de el total de ellas se encuentran circulando en el torrente sanguíneo y el 20 % están en el bazo. Si existe una esplenomegalia la distribución cambia y pueden estancarse en este órgano incluso el 80 % de las plaquetas.

En sujetos normales las plaquetas envejecen y mueren después de una supervivencia aproximada de 10 días.

Las plaquetas contribuyen en la hemostasia al formar tapones plaquetarios y fomentar la producción de trombina. estos tapones plaquetarios detienen con rapidez la hemorragia en capilares y vasos rotos de pequeño calibre. La integridad de este mecanismo se estudia al medir el tiempo de sangrado, que se determina con mayor frecuencia por la técnica de Ivy modificada, en donde el tiempo de sangrado es normal en trastornos del sistema de coagulación, pero

es anormal si hay trombocitopenia grave, defectos de la función plaquetaria, deficiencia del factor Von Willebrand o falta total de fibrinógeno de la sangre. El tiempo de sangrado normal de acuerdo al método de Ivy, es de 5 a 6 minutos. Si tomamos en cuenta el método de Duke, el tiempo normal oscila entre 3 y 5 minutos y depende normalmente de la actividad de las plaquetas, de la posibilidad de los líquidos tisulares de acelerar o retardar la formación del coágulo y de la elasticidad de la piel y del tono de las paredes de los capilares. No suele estudiarse el tiempo de sangrado si hay trombocitopenia.

Si el tiempo de sangrado es prolongado y la cuenta plaquetaria es normal, deben hacerse estudios para descubrir enfermedad de Von Willebrand.

La cantidad normal de plaquetas es de 150,000 a 400,000 por mm^3 en el organismo.

4. COAGULACIÓN SANGUÍNEA

Para que este proceso se lleve a cabo, es necesaria la producción de la trombina que estabiliza el tapón plaquetario y forma el coágulo de fibrina por

el cual la hemorragia se detiene. El sistema de la coagulación consiste en una serie de proenzimas que en estado inactivo circulan en el plasma y que se ponen en acción cuando el sistema es activado. El mecanismo se produce en tres etapas:

1. Generación de tromboplastina
2. Formación de fibrinógeno
3. Formación de fibrina

Y para que esto se lleve a cabo es necesaria la intervención de los factores de la coagulación.

4.1 FACTORES DE LA COAGULACIÓN

FACTOR I FBRINÓGENO

La trombina actúa sobre el fibrinógeno que se halla presente en el plasma en cantidades que normalmente oscilan entre 200 a 400 mg/100 ml para formar el producto final del mecanismo de coagulación, que es la fibrina. El fibrinógeno es una proteína del plasma que ve aumentada su concentración

en enfermedades inflamatorias y se observa disminución en afecciones hepáticas, cáncer, ciertas complicaciones del embarazo y como una rara deficiencia de origen congénito.

FACTOR II PROTROMBINA

Esta proteína depende de la vitamina K para ser producida, sus niveles son anormales en afecciones hepáticas o por acción de anticoagulantes orales. Los niveles normales son de 10 a 15 mg/100 ml en el plasma.

FACTOR III TROMBOPLASTINA

Deriva de los tejidos, luego de que han sufrido una lesión. En el comercio existen preparaciones derivadas de tejidos animales (cerebro y pulmón).

FACTOR IV CALCIO

Se halla normalmente presente en la sangre y puede ligarse químicamente a los anticoagulantes orales, tales como, oxalato y citrato impidiendo la coagulación.

FACTOR V FACTOR LÁBIL, PROACELERINA, GLOBULINA ACELERADORA DEL PLASMA

Este factor se requiere en la segunda etapa de la coagulación para activar la protrombina y convertirla en trombina. Por la labilidad de este factor, es necesario determinar el tiempo de protrombina inmediatamente después de haberse tomado la muestra.

FACTOR VI

Es el mismo que el factor V, pero en estado de activación.

FACTOR VII PROCONVERTINA

Es activa solamente en presencia de tromboplastina. Las alteraciones pueden ser ocasionadas por deficiencias de vitamina K, factores congénitos por hepatopatías y por tratamientos con antibióticos de amplio espectro.

FACTOR VIII GLOBULINA ANTIHEMOFÍLICA

Este factor se produce en forma deficiente por una alteración ligada al sexo, casi exclusivamente padecida por varones y transmitida por mujeres.

FACTOR IX CHRISTMAS, COMPONENTE TROMBOPLASTÍNICO DEL PLASMA, FACTOR ANTIHEMOFÍLICO B

Un defecto en este factor produce la enfermedad de Christmas, que puede ser adquirida o hereditaria y puede ocasionar complicaciones hemorrágicas de un paciente con tratamiento a base de anticoagulantes orales.

FACTOR X STUART-POWER

Las deficiencias del factor X pueden ser hereditarias o adquiridas y también se afecta por la acción de anticoagulantes orales.

FACTOR XI ANTECEDENTE TROMBOPLASTÍNICO DEL PLASMA

Este factor es activado por el factor XII.

FACTOR XII DE HAGEMAN

La deficiencia de este factor habitualmente no produce ningún síntoma.

FACTOR XIII ESTABILIZANTE DE LA FIBRINA

Se trata de una globulina plasmática que refuerza la red que forma el amazón del coágulo.

Con base en lo anterior se realizan las siguientes pruebas:

5. TIEMPO DE PROTROMBINA

Por esta prueba se mide la actividad de la protrombina, al mismo tiempo que los factores II, V, VII y X. Se sabe que en cada mililitro de plasma hay un potencial para formar unas 300 U de trombina, que serían suficientes para coagular el fibrinógeno de 300 ml de plasma en 15 segundos, por lo tanto, la cantidad de protrombina parece ser menos importante para el mecanismo de la coagulación que la disponibilidad de los factores necesarios para su pronta conversión en trombina.

El hecho ocasional de una deficiencia auténtica de protrombina puede diagnosticarse mediante el método de la protrombina de dos fases. Este método medirá con precisión la protrombina cuando haya también otros factores deficientes y se efectúa para probar el sistema extrínseco de la coagulación. Los límites normales en tiempo son de 35 a 50 seg.

6. TIEMPO PARCIAL DE TROMBOPLASTINA

Se sabe que hay dos tipos de actividad trombotástica cuando las trombotásticas híísticas activas son diluidas o fraccionadas así que los preparados de trombotástica pueden describirse como completos y parciales.

Las trombotásticas completas son capaces de producir una coagulación tan rápida en el plasma hemofílico como en el normal, mientras que con la parcial, el plasma hemofílico coagula menos rápidamente que el plasma normal. Esta diferencia parece ser una cuestión de grado más que de composición química, puesto que la simple dilución cambia una trombotástica completa en una parcial.

Al parecer, las plaquetas son la fuente de trombotásticas durante la coagulación de la sangre total. Las suspensiones de plaquetas se comportan como trombotásticas parciales cuando se emplean en las pruebas de coagulación de una fase. Cierta teoría se basa en la presunción de que las plaquetas mas ciertos procoagulantes se influyen entre sí para convertirse en trombotásticas completas durante la coagulación, pero los efectos apreciados pueden ser el resultado de fallas en los procedimientos de la prueba.

La vía intrínseca de la coagulación sanguínea hasta la polimerización de la fibrina e incluyéndola, se estudia por el tiempo parcial de tromboplastina o por el tiempo de coagulación de sangre total y se ve influido por defectos burdos en el sistema intrínseco de la coagulación.

La definición de este análisis podría ser: el tiempo que tarda en coagular 1 ml de plasma citrado y recalcificado en presencia de un sustituto plaquetario estandarizado (cefalina o tromboplastina parcial) y un contacto también estandarizado con una superficie extraña a 37 grados centígrados.

El tiempo normal de esta prueba es de 60 a 70 seg. Un resultado alterado significaría una deficiencia congénita de los factores V, VIII, IX, X, XI o de la vitamina K, además se ve afectada por efectos de la cumarina o de la warfarina y heparina, de una insuficiencia hepática o de una disfibrogenemia.

7. TIEMPO DE TROMBINA

La polimerización del fibrinógeno se valora midiendo el tiempo de trombina que mide el tiempo que se tarda en coagular el plasma citrado, en

presencia de trombina agregada y resulta anormal cuando hay heparina, anomalías adquiridas o congénitas de la molécula de fibrinógeno o inhibidores de la polimerización de la fibrina, insuficiencia hepática y coagulación intravascular diseminada. El límite normal es de 60 a 70 seg.

8. CONCENTRACIÓN DE FIBRINÓGENO

El nivel del fibrinógeno puede determinarse separando un coágulo sanguíneo y determinando su contenido proteico con el reactivo de Biuret, las concentraciones plasmáticas normales son de 300 a 400 mg/100 ml y la coagulación se produce en 5 o 10 segundos.

La mayoría de los estudios del fibrinógeno se basan en la medición de esa concentración plasmática de proteína coagulable por trombina. Una concentración baja de fibrinógeno nos ocasiona una coagulación intravascular diseminada, insuficiencia hepática e hipofibrinogenemia congénita.

9. GRUPOS SANGUÍNEOS

Las reacciones antígeno-anticuerpo implican aglutinación de los hematíes, a los anticuerpos se les llama hemaglutininas y a los antígenos se les llama hemaglutinógenos.

Las variantes morfológicas, químicas y de polimorfismo más significativo de los eritrocitos, depende de las características inmunohematológicas (serológicas).

Se denominan basándose en la presencia o ausencia de las propiedades químicas en la superficie de los hematíes, lo cual permite diferenciarlos y clasificarlos en un gran número de grupos sanguíneos bien definidos por sus reacciones con las hemaglutininas específicas.

Los grupos sanguíneos muestran tres características importantes:

- Son detectables por su reactividad específica con los anticuerpos correspondientes que producen aglutinación o lisis.
- Se transmiten por herencia, según las leyes Mendelianas.

- Aparecen en ciertas fases del desarrollo fetal y están plenamente formados al nacer o al principio del crecimiento posnatal para persistir toda la vida.

En la actualidad se conocen por lo menos trece sistemas de grupos sanguíneos independientes y bien definidos: ABO, MNS, P, Rh-Hr, Kell, Lewis, Lutheran, Duffy, Kidd, Diego, I, Xg y Dombrok. El sistema ABO es el de uso más común. Es el único en el que el plasma y el suero contienen siempre aglutininas que reaccionan con factores sanguíneos presentes en los hematíes de otras personas. Por estas interacciones entre sueros y suspensiones de hematíes, Landsteiner pudo demostrar la presencia de grupos sanguíneos ABO en el año 1900.

Al principio se diferenciaron 3 tipos de sangre:

- 1.- Cualquier persona, debido a la ausencia aparente de aglutinógenos en sus glóbulos rojos. Y a este grupo se denominó O.
- 2.- Los glóbulos rojos que eran aglutinados por los sueros de algunas otras personas se designaron como grupo A.

3.- Los glóbulos rojos que eran aglutinados por los sueros del grupo AB, los anticuerpos hallados en el suero se llaman anti-A y anti-B.

El más común de los grupos de este sistema es el grupo A, seguido por el que se denominó grupo B. Posteriormente se encontró un tipo de sangre menos frecuente que tenía glóbulos rojos que se aglutinaban con los sueros del grupo A y B y se denominó O que se presenta en un 45 % de los individuos. El grupo A se observa en aproximadamente el 41 % de las personas blancas y en un 27 % de los negros y chinos. El grupo B se halla en el 10 % de los blancos y 27 % de los negros y chinos. El grupo AB es el menos común de los grupos, observándose solamente en el 4 % de los blancos y negros.

Existen seis genotipos: OO, AO, AA, BO, BB y AB y cuatro fenotipos: A, B, O y AB. Los genotipos AA y AO son indistinguibles, así como lo son BB y BO.

REGLA DE LANDSTEINER:

El anticuerpo correspondiente no se halla presente en el suero cuando un antígeno se halla de manifiesto en los glóbulos rojos. Un corolario de esta regla dice que en el suero o plasma del sujeto se encuentra el anticuerpo co-

respondiente al recíproco del antígeno que se halla en sus glóbulos rojos. Por ejemplo, en un individuo con glóbulos rojos tipo A, existe anti-B en el suero, nunca anti-A.

10. FACTOR Rh

La determinación del grupo sanguíneo a que pertenece el sujeto, está indicada ante la inminencia de una transfusión sanguínea para evitar accidentes inmediatos. Como ya mencionamos existen varios sistemas además del ABO y de mucha importancia como es el caso del factor Rh; independientemente del grupo sanguíneo ya que cada individuo tiene caracteres hemáticos que le son propios y que dependen de la combinación genética de los distintos factores.

El interés clínico de la determinación del factor Rh estriba en el conocimiento y prevención de la eritroblastosis fetal, por incompatibilidad materno-fetal.

Desde 1939 se sabe que la mayoría de los seres humanos poseen en sus hematíes otro antígeno distinto de los antígenos del sistema ABO, denominado factor Rh o Rhesus por que provoca la aglutinación de hematíes humanos tratados con suero de conejo inmunizado con hematíes del mono Rhesus. En realidad no se trata de un antígeno, sino de complejos antigénicos. El no tener en cuenta este factor puede dar lugar a accidentes en el embarazo y en la transfusión.

CAPÍTULO 3

1. QUÍMICA SANGUÍNEA

Los análisis cuantitativos de diversas sustancias químicas encontradas en la sangre en condiciones normales y anormales, le dan al médico ciertos indicios muy valiosos para el diagnóstico que contribuye a la realización de un tratamiento adecuado.

La sangre es el líquido más estudiado en química clínica. Si exceptuamos la glucosa, los triglicéridos y el fósforo inorgánico, los demás elementos sanguíneos no se alteran significativamente después de un desayuno normal, por lo que el paciente no necesita guardar ayuno absoluto antes de la toma de la muestra, sin embargo la lipemia debida a un aumento transitorio de triglicéridos después de una comida que contenga grasa, puede provocar interferencias con un gran número de determinaciones químicas, así que es mejor un ayuno de entre 12 y 14 horas. Una prueba de tolerancia a la glucosa requiere que el paciente reciba una cantidad adecuada de carbohidratos (250 g al día) durante tres días antes de la prueba.

Los principales componentes que se cualifican en la sangre son:

1.1 GLUCOSA

En la sangre la mayor cantidad de azúcar es glucosa, que es un carbohidrato necesario en el organismo para la producción de energía y calor. Su absorción se realiza en el intestino pasando al torrente circulatorio posteriormente y el exceso se almacena en forma de glucógeno en hígado o se convierte en grasa visceral. Si la ingesta de carbohidratos es baja, el glucógeno hepático se convierte nuevamente en glucosa pasando al torrente circulatorio una vez más. Todos estos mecanismos están regulados por la hormona del páncreas: la insulina.

En enfermedades como la diabetes mellitus, hipertiroidismo, hiperfunción de la hipófisis y de las glándulas suprarrenales y en casos de tensión emocional muy acentuada, encontramos cifras altas de glucosa en la sangre y grados leves de hiperglucemia en pancreatitis, enfermedades infecciosas, afecciones intracraneanas y anestesia.

Si existe una sobredosis de insulina, de tiroides insuficiente, enfermedades que alteren el almacenamiento de glucógeno en el hígado y afecciones hipofisiarias o adrenales, se observarán cifras bajas de glucosa en la sangre.

Las cifras normales oscilan entre 80 y 120 mg/100 ml. Existe una diferencia de 10 a 20 mg por 1 ml entre la glucemia de la sangre capilar y de la venosa.

1.2 UREA (NITRÓGENO UREICO)

Es un componente de la sangre que deriva del metabolismo de las proteínas en el hígado. La concentración de urea en líquidos biológicos suele expresarse en E.U. como nitrógeno ureico y en Europa se le llama urea. El nitrógeno ureico en la sangre suele denominarse BUN, la concentración de BUN es aproximadamente la mitad de la urea.

Tras haberse formado la urea en el hígado, pasa a la sangre y se excreta en la orina. La concentración de nitrógeno ureico en la sangre total varía de acuerdo a la proporción de eritrocitos en la sangre y los valores normales son

de 8 a 10 mg/100 ml de plasma. Para los análisis del BUN se suele preferir el plasma o el suero.

Las elevaciones del BUN (azoemia) pueden ser causadas por la deshidratación con un volumen plasmático disminuido, en enfermedades gastrointestinales, especialmente con obstrucción intestinal, en una hemorragia masiva al aparato gastrointestinal ya que la azoemia por un volumen bajo de plasma sanguíneo es más importante que las que se puede producir por una ingesta elevada de proteínas.

La azoemia producida por una disminución plasmática secundaria a una deshidratación, pérdida sanguínea, hipotensión o shock, se le conoce como prerrenal y su efecto es más notorio en lesiones renales. Se puede producir edema y se ocasiona deshidratación, el edema puede acompañar a una insuficiencia miocárdica o cardiaca congestiva.

1.3 CREATININA

Su síntesis es a partir de la glicina y es el anhidrido de la creatina. La creatinina libre que aparece en la sangre y en la orina no vuelve a ser utilizada excretándose en la orina de manera constante, los niveles sanguíneos de creatinina en los sujetos normales parecen ser incluso más constantes que en la orina, la cantidad de creatinina que se excreta diariamente es constante en personas normales ya que proviene de la creatina almacenada en los músculos en forma fosforilada que es una fuente de energía para el mecanismo de contracción.

Se producen concentraciones elevadas en alteraciones de la función renal, aunque una concentración normal de creatinina no quiere decir que la función de riñón sea normal.

Los valores normales oscilan entre 0.6 y 1.2 mg/100 ml de plasma.

1.4 COLESTEROL

El colesterol es la segunda fracción lipídica del suero (triglicéridos, colesterol, fosfolípidos), cerca de las tres cuartas partes del colesterol sérico está esterificado (reacción entre un ácido y un alcohol) y solo una porción pequeña esta libre. forma parte de las membranas celulares e interviene en la absorción de las grasas. La mayor parte del colesterol en el organismo proviene de la dieta diaria y dentro del cuerpo se forma en el hígado.

En cuanto a los valores normales no existe un acuerdo general. se dice que puede ser de 150 a 250 mg/100 ml en los varones y en las mujeres tienen que ser algo más bajos después de la menopausia, pero de hecho son similares para ambos sexos. El colesterol parece variar no solo con la edad y el sexo, sino también con la raza, localización geográfica, dieta, factores estacionales, actividad física y fatiga ocupacional.

1.5 TRIGLICÉRIDOS

En general y al igual que el colesterol, son lípidos (sustancias orgánicas que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y algunos nitrógeno y fósforo),

son insolubles en agua y por ser compuestos grasos están relacionados químicamente con los ácidos grasos como ésteres. Los triglicéridos son grasas que se presentan de manera natural (grasa neutra), se forman por esterificación (alcohol + 1 ácido). Paso a paso la hidrólisis de un triglicérido da a su vez un diglicérido, un monoglicérido y finalmente todos los ácidos grasos constituyentes y el glicerol (alcohol), las lipasas llevan a cabo este proceso.

Los quilomicrones representan los triglicéridos derivados de la absorción intestinal (origen exógeno o dietético) mientras que las lipoproteínas de muy baja densidad reflejan el transporte de los triglicéridos derivados de la síntesis dentro del cuerpo, principalmente en el hígado (origen endógeno). Los triglicéridos sintetizados en el hígado e intestino tienen un recambio metabólico en la sangre de alrededor de cuatro días siendo más rápido el recambio metabólico de cualquier proteína plasmática excepto el fibrinógeno. Los límites normales van desde 10 a 190 mg/100 ml en el plasma sanguíneo.

1.6 PROTEÍNAS TOTALES

Las proteínas son parte esencial de los procesos vitales, están formadas por aminoácidos que las forman como una cadena. su fuente son las ingestas diarias, el exceso de ellas se transforman en urea y se excretan. Un balance negativo se produce cuando disminuye la ingesta o la absorción es deficiente lo que da como resultado una nutrición deficiente. El hígado es un órgano importante en el metabolismo proteico, la enfermedad hepática está asociada frecuentemente con alteraciones en las proteínas plasmáticas.

Las proteínas plasmáticas se pueden dividir en:

1.- Hísticas

2.- Hemáticas (plasmáticas):

- hemoglobina (transporte de oxígeno)
- Albúmina (equilibrio osmótico)
- Inmunoglobulinas (defensa contra infecciones)
- Factores de la coagulación (hemostasia)

Las proteínas que interesan a nuestro estudio son las proteínas plasmáticas y habiendo revisado la hemoglobina y los factores de la coagulación en el capítulo correspondiente, nos enfocaremos en la albúmina y globulinas.

La cantidad normal de proteínas plasmáticas oscila entre 6 a 7.8 mg/100 ml. Las proteínas séricas tienen valores ligeramente más bajos; para conocer el estado de las distintas fracciones se lleva a cabo un proteinograma de donde el fibrinógeno constituye una parte muy pequeña de las proteínas totales (0.2 a 0.4 g/100 ml), la albúmina forma del 54 al 72 %, las alfa globulinas ocupan del 2 al 5 %. Del 7 al 10 % pertenecen a la alfa-2-globulina, del 8 al 14 % a la beta-globulina y del 8 al 20 % a la gamma-globulina.

Las alfa-globulinas, son un grupo de lipoproteínas de tamaño pequeño con respecto a las demás globulinas. Las beta-globulinas son lipoproteínas de mayor tamaño y las gamma-globulinas están compuestas casi en su totalidad por anticuerpos inmunes y se han individualizado en diversos tipos por lo que actualmente se conocen como: sistema de las globulinas gamma o sistema de inmunoglobulinas, los valores normales son los siguientes:

Globulina gamma G o IgG	800 a 1800 mg %
Globulina gamma A o IgA	90 a 400 mg %
Globulina gamma M o IgM	60 a 250 mg %
Globulina gamma D o IgD	0.3 a 40 mg %
Globulina gamma E o IgE	0.04 a 0.43 mg %

No se conoce una hiperalbuminemia, pero si es muy frecuente la hipalbuminemia en toda disproteinemia, en contraste con las globulinas que en este caso se encontrarían aumentadas y solo en casos excepcionales se observan valores inferiores a los normales.

La albúmina del plasma puede estar disminuida en hemorragias, albuminuria, paracentesis, catabolismo exaltado, por síntesis defectuosas (hepatopatías), carencia de materiales plásticos: síndrome nefrótico, insuficiencia hepática y enteropatía exudativa. Con valores normales de 6 a 7.8 g/100 ml.

Ateraciones de las globulinas:

Las alfa-globulinas se encuentran aumentadas en procesos inflamatorios agudos, infartos, caseosis y necrosis. Y se encuentran disminuidas en

inflamaciones crónicas con reacción mesenquimatosa, cirrosis hepática y poliartritis crónica.

Las beta-globulinas se ven aumentadas en procesos que cursan con hiperlipemia, síndrome nefrótico, mixedema, xantomatosis, ictericia obstructiva, ciertas cirrosis, arteriosclerosis marcada, mieloma y plasmocitoma.

Las globulinas beta al parecer no disminuyen nunca.

Las gamma-globulinas tienen con mayor frecuencia aumentos patológicos, se registran en inflamaciones crónicas con reacción mesenquimatosa tipo productivo o fibrosos y siempre aparece una proliferación de células plasmáticas: cirrosis hepática, hepatitis crónica, brucelosis, lepra lepromatosa, poliartritis crónica, endocarditis, histoplasmosis, linfogranuloma venéreo, sarcoidosis, tiroiditis crónica de Hashimoto, lupus, periarteritis, esclerodermia, leucosis, linfomas y púrpura hiperglobulinémica. Solo pueden considerarse patológicos aquellos aumentos de Gamma-globulinas acompañados de hipoalbuminemia. Se admite como cifra máxima normal para la gamma-globulina: 1.5 g % en valores absolutos y 20 % en proporción relativa dentro de las proteínas totales, con 2.3. a 4.5 g/100 ml de globulinas totales.

1.7 FOSFATASA ALCALINA

La fosfatasa es una enzima que como todas, reacciona de forma catalítica, un tipo de fosfatasa reacciona mejor en un medio ácido (pH 5) y otro lo hace mejor en un medio alcalino (pH 9 a 10), por este motivo se analizan tanto la fosfatasa alcalina como la ácida de manera independiente, estas enzimas no se consumen en una reacción sino que transforman una sustancia en otra. Los niveles enzimáticos se determinan en función de actividad más que de peso o de otras unidades de medida.

En concentraciones patológicas pueden encontrarse concentraciones enzimáticas anormales en la sangre y en otros líquidos orgánicos debido a una excesiva liberación por parte de las células, a un aumento de su producción o a una disminución de su excreción. La fosfatasa alcalina se encuentra en los osteoblastos y en los hepatocitos, así como en el intestino, riñón y placenta, su medición se pide como elemento de diagnóstico diferencial de disfunciones hepáticas, obstrucción biliar, en el estudio de enfermedades óseas y del hiperparatiroidismo. Los valores normales oscilan entre 0.5 y 4.0 unidades en el plasma sanguíneo.

1.8 FOSFATASA ÁCIDA

Como se menciono anteriormente esta fosfatasa reacciona mejor en un medio ácido, se encuentra en pequeñas cantidades en el hueso, hígado, bazo y riñón, las dos fuentes normales principales de su producción están en la próstata y los glóbulos rojos, se utiliza sobre todo para diagnosticar el carcinoma prostático, el nivel sérico se eleva en caso de invasión del hueso por este tipo de cáncer. Los valores normales son de 0 a 1.1 unidades en plasma.

1.9 AMILASA

Es una enzima que actúa sobre el almidón para transformarlo en glucosa, normalmente se encuentra en el páncreas, glándulas salivales, hígado músculo, tejido adiposo, sangre, orina, heces, leche y semen. La amilasa sérica aumenta en los casos de pancreatitis y en la parotiditis en un lapso de 36 horas volviendo a la normalidad después de cuatro días. La prueba de la amilasa se realiza por el método de Somogyi de manera común por lo que la concentración normal se expresa en unidades Somogyi y es de 60 a 160 unidades Somogyi/100 ml.

1.10 ÁCIDO ÚRICO

Es el producto final de la degradación de las nucleoproteínas, también es sintetizado a partir de moléculas más simples como glicina, amoníaco y anhídrido carbónico. La concentración sérica de ácido úrico depende del equilibrio entre la producción y el ritmo de eliminación renal, por lo general se encuentra elevado en las nefropatías, gota, leucemia y hepatopatías. Los valores normales son distintos para ambos sexos, el suero de las mujeres contiene de 2 a 6.4 mg/100 ml, mientras que en el hombre se encuentran valores de 2.1 a 7.8 mg/100 ml.

1.11 TGO (TRANSAMINASA GLUTAMICO- OXALACÉTICA)

Ahora llamada aspartato-aminotransferasa (ASAT). Esta enzima cataliza la reacción reversible de un grupo amino del ácido glutámico al oxalacético, se encuentra en orden de concentración en el corazón, hígado, músculo estriado, riñón y páncreas. Extensos estudios han demostrado que del 92 al 98 % de los enfermos con un infarto agudo del miocardio tienen niveles sérico elevados

de TGO y que son de 9 a 10 veces superiores a los límites normales, también hay cifras elevadas de TGO en los pacientes con una enfermedad o traumatismo que produzca una inflamación o una destrucción del músculo esquelético, en pacientes con leucemia, en hepatopatías y aproximadamente la mitad de los pacientes con carcinoma metastásico manifiestan niveles elevados de la TGO, con valores análogos a los de los pacientes con cirrosis e ictericia poshepática. La mayoría de los laboratorios expresan los valores en "unidades Karmen", variando el valor normal entre 8 Y 33 U/100 ml de suero.

1.12 TGP o SGPT (TRANSAMINASA GLUTAMICOPIRÚVICA)

Esta enzima cataliza la reacción reversible de un grupo amino del ácido glutámico al pirúvico. El alto contenido de esta enzima en el hígado, en comparación con la relativamente baja concentración en el miocardio y otros tejidos, ha llevado a la aplicación de la determinación de la TGP al estudio de la enfermedad hepática. Los valores normales al igual que los de TGO, se expresan en "Unidades Karmen" con una oscilación de 1 a 36 U/100 ml.

La determinación de transaminasas en el plasma es de gran ayuda clínica ya que los valores de TGO y TGP facilitan el reconocimiento de la hepatitis vírica o tóxica y supone, por tanto, una ayuda en el estudio de los pacientes expuestos a fármacos hepatotóxicos. las elevaciones de TGP parecen reflejar la enfermedad hepática aguda más específicamente que los valores de la TGO. El nivel de cada enzima sobre todo de la TGO, puede estar elevado en pacientes con enfermedad extrahepática.

1.13 DHL (DESHIDROGENASA LÁCTICA)

Esta enzima cataliza la oxidación reversible de ácido láctico a ácido pirúvico, está presente en el citoplasma de todas las células del organismo, por lo que está ampliamente distribuida en todo tejidos de mamíferos siendo más abundante en el miocardio, riñón, hígado y músculo. Los valores normales se ven aumentados en enfermedades tales como, anemia megaloblástica, en carcinomatosis extensas, en el shock grave, en la anoxia, enfermos con infarto del miocardio, infarto pulmonar, leucemia granulocítica o aguda, anemia hemolítica, mononucleosis infecciosa, pacientes con distrofia muscular progresiva, en casos de hepatitis, ictericia obstructiva, cirrosis, en casos de delirium tremens,

nefropatías crónicas y en mixedemas. La deshidrogenasa láctica se puede separar en cinco partes diferentes mediante técnicas electroforéticas apropiadas, se conocen como isoenzimas de la DHL y se designan en la práctica de acuerdo con su movilidad electroforética, la fracción con mayor movilidad (anódica) se llama DHL1, la que tiene menos movilidad anódica se designa como DHL5 y las otras tres se denominan DHL 2, DHL 3, DHL 4, respectivamente. Teniendo valores normales de 71 a 207 U/l

CAPÍTULO 4

1. GENERAL DE ORINA

La muestra de orina se puede describir como una biopsia líquida de los tejidos del tracto urinario obtenida de forma indolora. El estudio de la muestra de orina puede plantearse desde dos puntos de vista:

- 1.- Para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades renales o del tracto urinario.
- 2.- Para la detección de enfermedades metabólicas o sistémicas no relacionadas directamente con el sistema urinario.

1.1 FORMACIÓN DE LA ORINA

La orina es formada de la sangre por la nefrona, la cual consta de dos partes principales: el glomérulo, que filtra el agua y solutos de la sangre y los túbulos que reabsorben del filtrado las sustancias necesarias para el cuerpo y permiten que las sustancias innecesarias fluyan a la pelvis renal en forma de orina. La mayor parte del soluto de la orina está formado por urea y cloruro

sódico, estos componentes pueden variar dependiendo de la ingesta. También el nitrógeno que forma la urea puede formar ácido úrico, creatinina, aminoácidos, amoniaco e indicios de proteínas, glucoproteínas, enzimas y purinas, además contiene potasio, pequeñas cantidades de colesterol, ácidos grasos, hormonas, algunas vitaminas e indicios de bilirrubinas y hemoglobina. El contenido macroscópico de la orina normal incluye elementos formes: eritrocitos y leucocitos, células epiteliales de los túbulos renales, células epiteliales de transición y escamosas, cilindros fisiológicos y cristales. Normalmente la orina es de color amarillo claro, que puede variar hasta el ámbar por la presencia de pigmento urocromo, tiene un olor característico y un sabor amargo ligeramente salado, con una dieta normal y una ingesta adecuada de líquidos, se excretan normalmente de 1,200 a 1,880 ml por día.

Las propiedades físicas de orina se alteran en la enfermedad, pudiendo presentar un color anormal como el rojo por ejemplo si existiera hemoglobina o sangre, marrón si la hemoglobina se transforma en hetaína o metahemoglobina. Cuando la orina se expone al aire puede oscurecerse en casos de alcatonuria, cuando hay bilis se produce una espuma amarilla al agitar la orina. Las drogas tales como los barbitúricos dan a la orina un color anaranjado. Algunas veces tiene un aspecto turbio por la presencia de mucinas o filamentos mucosos, fosfatos en la orina alcalina y uratos en la orina ácida, bacterias,

cristales, pus, sangre o grasa. En presencia de cuerpos cetónicos el olor característico es semejante a las frutas, los olores amoniacales son a causa de la descomposición de la urea en infecciones.

1.2 ANÁLISIS DE LA ORINA

La muestra recolectada deberá ser examinada inmediatamente, especialmente el sedimento. Las muestras que no puedan ser examinadas con prontitud se mantendrán en refrigeración añadiéndoles un preservativo. La muestra se recolecta directamente de la micción en un recipiente ancho y limpio químicamente, preferentemente será la primera micción de la mañana. El análisis de rutina consiste habitualmente en : pH, densidad, albúmina, glucosa, acetona, bilirrubina, hemoglobina y sedimento.

1.3 pH

Es el reflejo de la concentración de iones hidrógeno (acidez). Los valores normales oscilan entre 4.8 y 7.5, habitualmente es ácida con un promedio

de 6.6, el pH puede encontrarse alterado por problemas intrínsecos del riñón como:

- Acidosis tubular renal clásica. donde el filtrado glomerular es normal, pero la capacidad tubular para producir amoníaco e intercambiar hidrógeno por cationes se halla alterada, produciendo acidosis sistémica y ligera alcalosis en la orina.
- Acidosis tubular renal proximal en donde existe pérdida de bicarbonato, la orina es alcalina.

También el pH puede ser alterado por la acción compensatoria del riñón en las alteraciones ácido-base como:

- Acidosis metabólica (cetoacidosis diabética) en donde la orina es ácida por lo que el riñón excreta un gran número de iones de hidrógeno.
- Alcalosis metabólica, la orina es alcalina por los niveles elevados de bicarbonatos.
- Acidosis respiratoria, la orina es ácida, aumentando los niveles excretados de amonio.
- Alcalosis respiratoria, la orina es alcalina con aumento de la excreción de bicarbonatos.

- En la hipocalcemia debido a vómitos prolongados o administración de diuréticos en forma aumentada, produce acidosis en la orina a pesar de la alcalosis metabólica.

1.4 DENSIDAD

Nos habla de la posibilidad del riñón de concentrar la orina y eliminar productos de deshecho. La densidad es inversamente proporcional al volumen excepto en la diabetes mellitus y la nefritis terminal.

La densidad (o sea, la comparación entre la densidad de la orina y la densidad del agua) varía en forma inversa a la cantidad excretada, desde 1.015 a 1.025, en los individuos normales. La orina se compone de 960 partes de agua por 40 partes de sólidos, estos sólidos incluyen la urea, el ácido úrico y la creatinina como metabolitos orgánicos y otras sustancias inorgánicas como los cloruros, fosfatos, sulfatos y amoniacó se puede medir con un densímetro o con un refractómetro.

1. 5 ALBÚMINA

La albúmina es la más pequeña y más abundante de las proteínas del plasma, constituyendo normalmente algo más de la mitad de las proteínas totales, se sintetiza en el hígado y tiene una vida media de alrededor de cuatro semanas. La presencia de proteínas en la orina se llama proteinuria y debido a que la albúmina se halla con mayor frecuencia, también se usa el término de albuminuria, en condiciones normales los vestigios de proteínas no son detectables por las pruebas habituales y estas cantidades indetectables se refieren básicamente a la albúmina y pequeñas cantidades de globulina, mucina y proteosas. Las proteinurias significativas se presentan en, afecciones renales, una amplia variedades afecciones circulatorias, en estados febriles y por el uso de determinadas drogas. La orina normal tiene pequeñas cantidades de proteínas, aunque los glomérulos en condiciones normales impiden el paso de la albúmina y de las proteínas plasmáticas mayores. En general se considera una prueba de enfermedad renal y de ordinario de enfermedad glomerular al hecho de encontrar proteína en la orina.

La concentración de proteínas en la orina normal secretada en cantidades normales, es de alrededor de 2 a 8 mg por cada 100 ml y se considera

normal en los adultos un límite superior de 150 mg de proteína excretada por día, de donde la más abundante es la albúmina y esta detección se realiza con métodos especiales ya que la albúmina no debe estar presente en la orina cuando se trate de un paciente sano.

1. 6 GLUCOSA

La glucosa puede aparecer en la orina a diferentes niveles de glucosa en sangre, variando según los individuos, el nivel de sangre, el flujo sanguíneo glomerular, el índice de reabsorción tubular y el flujo urinario. La glucosuria suele aparecer cuando el nivel de glucemia es de 180 a 200 mg por cada ml de sangre. La glucosa del filtrado glomerular se reabsorbe por los túbulos y se excreta en la orina en un promedio de 130 mg de glucosa durante un período de 24 horas con cantidades menores de otros azúcares.

La determinación habitual de glucosa en las muestras de orina tiene como meta la detección de diabetes mellitus. Como existen otras causas de glucosuria el examen para el diagnóstico diferencial será la prueba de tolerancia a la glucosa.

La glucosuria se presenta en enfermedades como, la pancreatitis, el hipertiroidismo, acromegalia, síndrome de Cushing, diabetes de la inanición, daño hepático, asfixia, insulto intracraneal, enfermedad tubular renal, glucosuria alimenticia o glucosuria renal, glucosuria alimenticia y en descargas de adrenalina o bien en inyecciones de ella. La glicosa en condiciones normales de salud nos dará negativo en el examen.

1.7 BILIRRUBINA

La prueba de bilirrubina en la orina debe practicarse cuando el color oscuro de la muestra y la manifestación de espuma amarilla nos indican la posibilidad de su presencia. La bilirrubina es un producto de desdoblamiento de la hemoglobina formada en el bazo, hígado y médula ósea, es transportada en la sangre por proteínas y conjugada en el hígado formando bilirrubina hidrosoluble, sólo hasta aquí puede ser filtrada por los glomérulos del riñón hasta la orina. La bilirrubina conjugada, normalmente es excretada con la bilis al duodeno, su aparición en la orina nos indica una obstrucción al flujo de la bilis desde el hígado, cálculos biliares en el colédoco o un carcinoma en la cabeza del páncreas, también existe aumento de bilirrubina en el suero

(ictericia) y las heces son pálidas, también puede estar presente en los casos de inflamación o fibrosis hepática como consecuencia de cirrosis hepática y hepatitis viral crónica. Los valores normales en el adulto están alrededor de 0.02 mg por ml, la cual no es detectada en la pruebas habituales, por lo que se solicita cuando el interrogatorio nos lo indique ya que lo normal es no encontrar bilirrubina en la orina de un paciente sano.

1. 8 HEMOGLOBINA

La presencia de un número anormal de hematíes en la orina tiene como consecuencia una hematuria y en el caso de la hemoglobina disuelta por la lisis de los hematíes nos indican una hemoglobinuria en donde el análisis selectivo es un complemento muy útil del examen microscópico del sedimento. Cualquier tipo de hemólisis intravascular puede provocar hemoglobinuria; la hemoglobina libre se fija en la proteína del plasma la cual, no es filtrada por los glomérulos, pero cuando dicha proteína se satura la hemoglobina libre pasa a través del glomérulo y parte de esta hemoglobina es reabsorbida en los túbulos proximales y el resto es excretada. Esta situación de hemoglobina libre y conjugada se presenta en enfermedades parasitarias hemolíticas, paludismo, to-

xemia de clostridium, estados febriles, hemólisis oxidativa por fármacos y dogas y en enfermedades inmuno-hemolíticas. Los valores normales que se pueden encontrar en la orina normal puede contener un promedio de 1000 hematies por ml y hasta 66.000 por ml es la minima cantidad anormal detectada mediante examen microscópico y las pruebas de ortolidina son sensibles a un nivel de hemoglobina de alrededor de 0.0003 mg por ml. equivalente a 10,000 hematies por ml, lo que nos da un resultado muy bajo de esta proteína en la orina y que de hecho en condiciones normales tiene que dar un resultado negativo en la búsqueda.

1.9 SEDIMENTO

El sedimento está formado por partículas sólidas y elementos formes y son identificables mediante examen microscópico que es el más utilizado para la detección de enfermedades renales y de vias urinarias. El sedimento es obtenido por centrifugación de la muestra que se coloca en un portaobjetos para registrar la presencia de eritrocitos, leucocitos y cantidades excesivas de cristales. Estos se suelen graduar con respecto al número de células en campos microscópicos por término medio. En el diagnóstico de la enfermedad renal, las

células y los cilindros son estructuras importantes a investigar y las células encontradas en la orina provienen de dos fuentes: de la descamación del epitelio de revestimiento del aparato urinario y estructuras adyacentes (células epiteliales) y de las células de la sangre circulante (leucocitos y hemáticas). Los cilindros formados en los túbulos renales y en los conductos colectores son los otros elementos formes que se observan. Los valores normales para estos elementos varían de un laboratorio a otro y por esta variación no hay valores cualitativos normales válidos.

1.10 CETONAS

En la muestra de orina se pueden encontrar tres cuerpos cetónicos y son el ácido acetoacético(20 %), acetona (2%) y el ácido beta-hidroxibutírico (alrededor del 78 %).

Los cuerpos cetónicos son los productos del metabolismo incompleto de las grasas y su presencia indica acidosis. La cetonuria (cetonas presentes en orina) se observa frecuentemente en la diabetes mellitus incontrolada. En los niños y lactantes se observa cetonuria en casos de enfermedades febriles agu-

das y en estados tóxicos acompañados de vómito y diarrea, también está presente en los vómitos del embarazo, caquexia y después de ala anestesia, en estos casos se relaciona con un incremento del catabolismo hístico en presencia de un aporte alimenticio restringido. El uso de dieta cetogénica en el tratamiento de la epilepsia en el niño es causa de cetonuria y ocasionalmente las exposiciones al frío y ejercicio intenso.

Por lo general el examen de la orina para detectar cuerpos cetónicos no forma parte del análisis habitual, salvo en el caso de niños pequeños, Sin embargo se debe examinar las cetonas en cuanto se sospeche clínicamente acidosis o cetosis y en presencia de las condiciones ya mencionadas.

Los valores normales, según los métodos empleados, los cuerpos cetónicos normales oscilan entre 1.7 y 42 mg/100 ml y con respecto a este porcentaje se considera como normal hasta 2 mg/100 ml de ácido acetoacético. Sin embargo lo normal en la mayoría de los casos es no encontrar ningún cuerpo cetónico en la orina.

CONCLUSIONES

El diagnóstico clínico, basado en los exámenes de laboratorio representan para el médico un auxilio muy eficaz ya que basados en los resultados podemos manejar con éxito un sinfín de situaciones que en muchas ocasiones podrían tener funestas consecuencias en todos los aspectos. Desde la década de los años 20' en la que se comenzó a utilizar en México las muestras de diferentes fluidos corporales para detectar algunas enfermedades hasta nuestros días el avance ha sido gigantesco y de gran importancia clínica al permitir la identificación pronta y a la vez segura de padecimientos sistémicos con lo que el índice de errores disminuya notablemente. Si bien es cierto que los análisis de laboratorio como tales se comenzaron a desarrollar en la segunda década de este siglo en México, este tipo de exámenes se han practicado durante siglos y el de la orina es probablemente el más antiguo de los que se utilizan hoy en medicina.

Para el Cirujano Dentista, los análisis de laboratorio previos a una cirugía bucal son de vital importancia para el conocimiento integral del estado general del paciente que se va a intervenir ya que ello nos dará la seguridad para actuar involucrando el preoperatorio para tomar las medidas de seguridad

ESTA
TESIS
NO DEBE
SALIR DE LA
BIBLIOTECA

adecuadas, el transoperatorio y el posoperatorio para así garantizar el éxito de la operación hasta la recuperación total del paciente, con la seguridad de que en las diferentes etapas desde la preparación hasta el término no hemos dañado la constitución física de la persona con medicamentos y otros factores influyentes. Además de que el interés mostrado en conocer los métodos de que se puede valer para elevar la calidad de los tratamientos le da frente a sus pacientes una mejor y más humana presentación.

Durante la investigación de este trabajo pudimos darnos cuenta de situaciones muy interesantes que no habíamos tomado en cuenta hasta hace poco ya que nos fue permitido estar presentes en las tomas de muestra y procesamiento de ellas en el Hospital General de la S. S. A., asimismo conocer los valores normales de elementos sanguíneos y de excreciones urinarias para detectar fácilmente enfermedades importantes y que desgraciadamente son de presencia muy común en los pacientes que llegan al consultorio dental y por último debido a que nuestra práctica apenas comienza pondremos una gran atención para no dejar de lado lo aprendido y ponerlo muy en practica no solo en los casos de cirugía bucal sino en todo momento desde la realización de una historia clinica muy completa.

BIBLIOGRAFÍA

- I. Davidsohn y J.B. Henry. Diagnóstico Clínico por el Laboratorio
Salvat Editores, S.A.
6ª edición
- Irwin A. Oppenheim. Manual para Técnicos de Laboratorio
Editorial Médica Panamericana, S.A. de
C.V.
1ª edición mexicana, 1988
- M. J. Lynch y S. S. Raphael. Métodos de Laboratorio
Editorial Interamericana, S.A.
2ª edición

A. Balcells.

**La Clínica y el Laboratorio. Interpretación
de Análisis y Pruebas Funcionales**

Editorial Marín, S.A.

12ª edición, 1981

Arthur C. Guyton

Fisiología Humana

Editorial Interamericana

4ª edición, 1975

R. A. Rifkind

Hematología Clínica

Editorial Interamericana

3ª edición