



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA
RAFAEL NÚÑEZ
PARA QUE TU DESARROLLO CONTINÚE SU MARCHA

GUÍA DE LABORATORIO QUÍMICA CLÍNICA. V SEMESTRE.

Consuelo Roldán Menco.
Bacterióloga Msc Bioquímica Clínica.

Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Bacteriología





© **Corporación Universitaria Rafael Núñez**
Institución Universitaria | Vigilada Mineducación
2018
Hecho en Colombia

Rector

Miguel Ángel Henríquez López

Vicerrector General

Miguel Henríquez Emiliani

Vicerrectora Académica

Patricia De Moya Carazo

Vicerrector Administrativo y Financiero

Nicolás Arrázola Merlano

Directora Institucional de la Calidad

Rosario López Guerrero

Directora de Investigación

Judith Herrera Hernández

Directora programa de Bacteriología

Rosana de la Torre Barboza

Director de Biblioteca Miguel Henríquez Castañeda-Cartagena

Luis Fernando Rodríguez L.

Revisión técnica disciplinar

Elayne Flórez Julio

Eliana Buelvas Pereira

Revisión y corrección de estilo

Zarina Durango Herazo

Raúl Padrón Villafañe

Autor

Consuelo Roldán Menco



TABLA DE CONTENIDO

Presentación.....	4
Normas generales de Bioseguridad en el Laboratorio	5
Plan de Trabajo del estudiante.....	6
Materiales para todas las clases.....	6
Práctica N° 1. Urianálisis.....	7
Práctica N° 2. Pruebas que evalúan el funcionamiento renal.....	22
Práctica N° 3. Pruebas de funcionamiento renal en orina de 24 horas.....	26
Práctica N° 4. Pruebas bioquímicas para la valoración de la función hepática.....	31
Práctica N° 5. Pruebas bioquímicas para la valoración de la función pancreática.....	33
Práctica N° 6. Perfil Hormonal.....	37
Práctica N° 7. Marcadores Tumorales.....	39
Práctica N° 8: Pruebas bioquímicas para la valoración de los niveles de electrolitos.....	41
Bibliografía.....	47
INSERTOS (TÉCNICAS PROPORCIONADAS POR CASAS COMERCIALES PARA CADA UNA DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN CADA LABORATORIO)	



PRESENTACIÓN

La Química Clínica es la asignatura que desarrolla en el futuro bacteriólogo las competencias cognitivas y procedimentales para una excelente interpretación de las técnicas químicas y bioquímicas que le permitirán cualificar y cuantificar moléculas biológicas de interés clínico y establecer la relación entre la información encontrada y los procesos patológicos asociados. Constituyéndose así en una herramienta importante para obtener datos fidedignos sobre el estado de un paciente, confirmar un diagnóstico o valorar la eficacia de un tratamiento.

Por otro lado, la Química Clínica aplica todos los conocimientos aprendidos por el estudiante de bacteriología en el área de Química, desde el análisis instrumental pasando por la Bioquímica, para finalmente llegar a esta última, donde se sintetizan y ponen en práctica todas las competencias adquiridas a lo largo de cuatro semestres en la realización e interpretación de pruebas químicas y bioquímicas al servicio del laboratorio clínico.

Proporcionar a los estudiantes de bacteriología los conceptos teórico-prácticos básicos de química clínica es tarea fundamental para la comprensión y correlación de las pruebas químicas y bioquímicas realizadas en el laboratorio clínico con muestras biológicas bajo estrictas normas de bioseguridad y calidad, con el fin de facilitar el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades, y permitirle al profesional interactuar con otros profesionales de la salud.

Los principales logros que deben alcanzar los estudiantes para lograr este gran objetivo se pueden resumir de la siguiente manera:

- Comprender las bases teóricas y la utilidad clínica de las pruebas químicas y bioquímicas realizadas por el laboratorio clínico.
- Desarrollar habilidades procedimentales que les permita realizar pruebas químicas y bioquímicas del laboratorio clínico con criterios de calidad.
- Desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamientos argumentativos e interpretativos que les permita correlacionar los resultados de las diferentes pruebas de laboratorio con los procesos patológicos del paciente.
- Dominar un lenguaje científico que le permita interactuar con los diferentes profesionales de la salud

Este manual representa una recopilación de fundamentos teóricos y prácticos de las principales pruebas que agrupadas en perfiles se orientan con el propósito de alcanzar los logros propuestos y se convierte en una fuente de consulta bibliográfica para nuestros estudiantes.



NORMAS GENERALES DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO.

- Utilizar siempre los elementos de barrera de protección apropiados según las necesidades: bata, gorro, guantes, tapabocas y gafas, etc. Nunca circular con ropa de calle y/o cambiarse de ropa dentro del laboratorio.
- Siempre respetar las señalizaciones de bioseguridad.
- Reportar siempre a su docente los accidentes ocurridos en el laboratorio.
- Lávese las manos vigorosamente antes y después de efectuar un procedimiento.
- Los elementos corto punzantes como agujas, lancetas y otros, deben ser desechados con precauciones para evitar lesiones (utilice siempre el guardián).
- Si padece lesiones exudativas o dermatitis debe evitar el contacto con los pacientes y con los equipos de trabajo hasta que estas sanen.
- Utilice siempre dispositivos de pipeteo mecánico en el manejo de líquidos y reactivos, nunca bucal.
- Absténgase de comer, beber o fumar en el laboratorio.
- Es responsabilidad de cada estudiante el manejo del reactivo al que tenga acceso, conozca todos los símbolos de riesgo para el manejo de las sustancias.
- En caso de derrames neutralice, desinfecte y luego limpie el derrame con un material absorbente.
- Nunca debe esterilizar material limpio con contaminado.
- Utilizar adecuadamente los equipos y proporcionarles un mantenimiento conveniente y permanente, si un equipo se contamina con una muestra



biológica, deberá ser descontaminado con hipoclorito de sodio al 7% y luego limpiarlo de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

- En caso de rompimiento de un tubo o derrame en la centrifuga, apáguela inmediatamente y espere treinta minutos antes de abrirla para evitar la formación de aerosoles.
- Al inicio y al final de una práctica de laboratorio o después de salpicaduras con sangre u otros líquidos corporales, las superficies de las mesas deberán ser descontaminadas con una solución de hipoclorito de sodio al 7%.
- Todo material contaminado deberá ser eliminado en bolsa roja.

PLAN DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

1. Previamente a la práctica, lea los procedimientos que se van a realizar y prepare todos los aspectos teóricos correspondientes, junto con los materiales y/o muestras necesarios para la ejecución de la misma.
2. Anote cuidadosamente sus resultados: el examen de la práctica, no solo se limitará a la información proporcionada por el manual o el docente sino también por sus propias observaciones, investigación y deducciones.
3. Asegúrese que la superficie del mesón esté limpia y seca antes de comenzar la práctica.
4. En la mesa de trabajo solo debe estar el material necesario para la realización de la práctica. Debe estar limpio y ordenado.
5. Asegúrese de marcar adecuadamente los tubos.
6. Practique varias veces el procedimiento y en caso de dudas pregunte a su docente.
7. Anote y/o dibuje todo los fenómenos observados y los resultados obtenidos para una mejor realización del informe de laboratorio.
8. Al terminar, limpie la zona de trabajo descartando el material que no necesite. Descarte los materiales usados en los sitios destinados para esto. No deje material contaminado en las mesas de trabajo al finalizar la práctica.
9. Siempre utilice todas las normas de bioseguridad.



MATERIALES PARA TODAS LAS CLASES

1. Lápiz de cera o marcador cristalográfico.
2. Guantes desechables.
3. Mascarilla o tapabocas.
4. Gafas de protección.
5. Toalla pequeña.
6. Muestra solicitada.
7. Papel absorbente.
8. Guías de laboratorio previamente estudiadas.
9. Folder. Tema y # de la práctica a desarrollar, objetivos, materiales, procedimiento, resultados (Dibujos), conclusión personal y desarrollo de talleres.
10. Papel logarítmico, lápiz, borrador, sacapuntas, calculadora.

INDISPENSABLES EN TODOS LOS LABORATORIOS.

PRÁCTICA N° 1. URIANÁLISIS

(Análisis Físico, Químico, Microscópico y Dismorfia eritrocitaria.)

ANÁLISIS FÍSICO DEL PARCIAL DE ORINA:

I. INTRODUCCIÓN

El urianálisis es el examen de laboratorio más utilizado, pero a su vez el menos estandarizado. Sin embargo, hoy en día se reconoce que el análisis cuidadoso del examen físico, químico y de los componentes del sedimento puede proporcionar información temprana valiosa para el paciente.

El interés clínico del urianálisis reside, entre otras cosas, en la posibilidad de: obtener información temprana sobre el estado funcional del riñón y las lesiones que puedan afectarlo, detectar la existencia de alteraciones de las vías urinarias, y evidenciar la presencia de complicaciones metabólicas de índole general, detectables por la eliminación aumentada, disminuida o anormal de analitos en la orina.

El propósito del urianálisis es detectar individuos asintomáticos, de bajo riesgo, diagnosticar al paciente sintomático y ayudar en el monitoreo terapéutico de



condiciones que afecten al sistema urinario. El objeto de cualquier trabajo analítico es proporcionar resultados de estudios con un alto nivel de exactitud reproducible y de precisión, de tal manera que se puedan sacar conclusiones y tomar decisiones con base en una información que tenga niveles aceptables de error. Por lo tanto, la preparación cuidadosa del paciente, la toma y el manejo escrupuloso de las muestras, así como la limpieza del material y la supervisión del adecuado funcionamiento del instrumental son los primeros pasos que garantizan resultados válidos.

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA: La realización de un análisis de orina exacto comienza con una adecuada técnica de recolección. Existen diversos métodos utilizables, dependiendo del tipo de muestra necesaria. El primer paso de importancia es utilizar un envase limpio y seco.

Los diferentes métodos para recolectar la orina dependen de la edad y estado del paciente, y/o del tipo de muestra que se desea obtener.

EXAMEN FÍSICO

Durante siglos las características visuales de la orina fueron utilizadas por los médicos como piedra angular del diagnóstico. Con el progreso de la ciencia médica, estudios químicos y microscópicos permiten ahora una interpretación más acabada de la orina. Por ejemplo, el análisis microscópico permite revelar ahora la causa exacta de la turbidez. Las características físicas comprenden (**color, aspecto, olor, volumen**).

COLOR: El color de la orina normalmente es **amarillo** debido fundamentalmente a la presencia del pigmento urocromo, urobilina, uroeritrina. Aún dentro de la normalidad, el color puede variar dependiendo de la ingesta de líquidos, alimentos o drogas.

ASPECTO: La orina normal, limpia y reciente es **usualmente transparente y/o ligeramente turbia**, pero puede modificarse debido a la presencia de cristales



provenientes de la dieta o metabolismos intermediarios. Cualquier turbidez debe ser informada y justificada por el microscopio.

OLOR: Normalmente la orina tiene un olor característico (**SG**), debido a la presencia de ácidos orgánicos volátiles. El olor es en especial importante para reconocer muestras contaminadas por bacterias, tras la ingestión de ciertos alimentos o alteraciones de los aminoácidos.

VOLUMEN: Varía en función de la ingesta de líquidos y de las pérdidas extrarrenales, y se adapta para mantener la homeostasis del agua.

II. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

- Comprender la importancia del urianálisis para proporcionar información temprana en las diferentes patologías del sistema urinario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la orina según sus características físicas, químicas y citológicas.
- Comprender los diversos métodos de recolección y conservación de orina y la importancia que tienen para un buen resultado.
- Realizar el examen físico de la orina teniendo en cuenta el color, aspecto y olor.
- Reportar los parámetros del aspecto físico de la orina y lo observado en el sedimento.

III. MÉTODO

Examen organoléptico del volumen, aspecto, olor y color de la orina.

IV. FUNDAMENTO



La muestra bien mezclada es indispensable para distribución uniforme de todos los componentes.

V. REACTIVOS MATERIALES Y EQUIPOS.

- Tirillas para lectura del urianálisis.
- Microscopio.
- Centrifuga.
- Laminas portaobjetos.
- Laminas cubreobjetos.
- Papel absorbente.
- Tubos.
- Guantes.

VI. MUESTRA

Orina.

VII. PROCEDIMIENTO

- Procesar en mínimo de tiempo.
- Mezclar bien la muestra.
- Medir el volumen de orina mezclada a centrifugar.
- Utilizar volumen constante (15 ml).
- Realizar examen **físico**: color, olor, aspecto.
- Realiza el químico. Lectura semicuantitativa de los parámetros.
- Estandarizar la centrifugación (**5 min, 2.500 r.p.m.**).
- Descartar el sobrenadante.
- Resuspender el sedimento en la orina restante. Usar un volumen constante de sedimento, el cual se transfiere aun portaobjeto, y colocar un cubre objeto.
- Observar los elementos en campo de bajo poder (BP), campo de alto poder (AP) e identificarlos.



VIII. TALLER:

Existen variedades de toma de muestras para orina, entre ellas tenemos:

- **MICCIÓN VOLUNTARIA.**
 - **TECNICA DE LA PORCIÓN INTERMEDIA.**
 - **COLECTOR PLEGABLE DE POLIETILENO.**
 - **CATETERISMO TRANSURETRAL.**
 - **PUNCIÓN SUPRAPUBICA.**
- De cada una de las anteriores formas de tomar muestras, consulte la recomendación de la toma de la muestra, los pacientes en los que se usa más cada una, métodos de conservación y transporte de la muestra.
 - Complete las causas patológicas y no patológicas que pueden colorear la orina de **color**: blanco, amarillo o anaranjado, rojo, castaño oscuro, azul a verde.
 - Mencione las causas que pueden cambiar el **aspecto** de la orina: turbio, espumoso, ahumado, lechoso.
 - Causas que cambian el **olor**: Amoniaco, rancio
 - Consulte los valores de referencia de orina de 24 horas en: recién nacido, Niños 1-6 años, 6-12 años, adultos
 - Defina los términos: poliuria, oliguria, anuria, disuria.

ANÁLISIS QUÍMICO DEL PARCIAL DE ORINA

I. INTRODUCCIÓN

El análisis químico de rutina de la orina ha cambiado en forma notable debido al desarrollo de la química seca (tiras reactivas), lo cual ha permitido generar resultados valiosos de manera precisa y eficiente. Actualmente, estas proporcionan un medio rápido para practicar 10 análisis químicos con significado médico, incluyendo: Glucosa, Bilirrubina, Cetonas, Densidad, Sangre, Ph, Proteínas, urobilinogeno, Nitritos y Leucocitos. Esta metodología proporciona resultados semicuantitativos o estimación en mg/dl. Es recomendable confirmar las pruebas



positivas en caso de ser clínicamente indicado. Al realizar este procedimiento se debe asegurar que ningún deterioro de la tira haya ocurrido y que se obtengan las reacciones apropiadas. Esto se logra con el uso de estándares de referencia y material de control de calidad comercial de concentración conocida.

Las valoraciones efectuadas adecuadamente son sensibles, específicas y de rendimiento en cuanto a costos. Es responsabilidad del laboratorio seleccionar el tipo de tiras adecuadas y de excelente calidad.

CUIDADO CON LAS TIRAS REACTIVAS:

- Almacenar con un desecante en un recipiente ámbar, bien cerrado.
- Almacenar a temperatura ambiente en un sitio fresco (no refrigerar).
- No usarlas después de la fecha de caducidad.
- Usarlas dentro de los seis meses después de abierto el recipiente.
- No usar tiras reactivas decoloradas.
- Cerrar bien el frasco, inmediatamente después de extraer la tira.

Al usar las tiras reactivas se deben observar las siguientes indicaciones: practicar ensayos confirmatorios cuando esté indicado, estar atento a la presencia de sustancias que interfieran con la reacción y a resultados falsos positivos o negativos; comprender los fundamentos de las pruebas, relacionar entre sí los hallazgos químicos con los exámenes físicos y microscópicos del urianálisis. Una vez realizado el uroanálisis, la muestra restante debe ser conservada hasta que el estudio se haya completado, de manera que puedan repetirse las valoraciones, si es necesario, o puedan realizarse otras pruebas.

II. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

- Comprender la importancia del examen químico del urianálisis para proporcionar información temprana en las diferentes patologías del sistema urinario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Conocer los constituyentes químicos de la orina y los valores referenciados.
- Realizar el examen químico de la orina mediante el uso de la química seca (tiras reactivas).
- Comprender los fundamentos bioquímicos y el significado de las pruebas, así como sus ventajas y limitaciones.
- Reportar los parámetros del examen químico de la orina y relacionarlo con lo observado en el examen físico y microscópico, teniendo en cuenta el patrón de informe.

III. **MÉTODO**

Lectura semicuantitativa de los parámetros químicos del urianálisis.

IV. **FUNDAMENTO**

Al sumergir la tira en la muestra previamente mezclada, cubriendo totalmente la tirilla con la orina ocurre una reacción en todas las almohadillas de la prueba. El tiempo es crítico para obtener resultados correctos.

V. **REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS.**

- Tirillas para lectura del urianálisis.
- Microscopio.
- Centrifuga.
- Laminas portaobjetos.
- Laminas cubreobjetos.
- Papel absorbente.
- Tubos, guantes.

VI. **MUESTRA:**

Orina.

VII. **PROCEDIMIENTO:**

- Procesar en mínimo de tiempo.
- Mezclar bien la muestra.
- Medir el volumen de orina mezclada a centrifugar.
- Utilizar volumen constante (15 ml).



- Realizar examen **FÍSICO**: color, olor, aspecto. **QUÍMICO**: lectura en tirilla de los 10 parámetros.
- Introducir por completo, pero en forma breve, la tira de orina.
- Eliminar el exceso de orina al extraer la tira de la muestra colocándola en contacto con el borde de una superficie limpia y plana.
- Comparar los colores de la reacción con los patrones del fabricante bajo una buena luz y el tiempo especificado.
- Practicar pruebas confirmatorias cuando esté indicado.
- Estar atento a la presencia de sustancias que interfieran con la reacción (falsos positivos o negativos).
- Comprender los fundamentos bioquímicos y el significado de la prueba.
- Estandarizar la centrifugación (**5 min, 2.500 r.p.m.**).
- Descartar el sobrenadante.
- Resuspender el sedimento en la orina restante. Usar un volumen constante de sedimento, el cual se transfiere aun portaobjeto, y colocar un cubre objeto.
- Observar los elementos en campo de bajo poder (BP), campo de alto poder (AP) e identificarlos.
- Relacionar entre los hallazgos físicos y químicos con los exámenes microscópicos del urianálisis.

VIII. TALLER

De cada uno de los elementos químicos que se determinan en la orina (10) consulte: **fundamento, especificidad, sensibilidad del método, y las patologías relacionadas. (REALICE UN CUADRO COMPARATIVO).**

ANÁLISIS MICROSCOPICO DEL PARCIAL DE ORINA (Células, estructuras, cristales y cilindros)



I. INTRODUCCIÓN

En el análisis del sedimento urinario obtenido por centrifugación pueden encontrarse normalmente algunas estructuras con diferentes forma y origen, tales como células, cristales y cilindros entre otros. El valor de este examen depende de dos factores fundamentales: el examen de una muestra adecuada y el conocimiento de la persona que realiza el estudio.

Los elementos formes observados con mayor frecuencia en el examen microscópico son: células renales, células de transición y células escamosas o pavimentosas, bacterias. Entre otras: parásitos, células micóticas. leucocitos, hematíes, cilindros, cristales, y estructuras como moco, espermatozoides, fibras, grasas.

VALORES DE REFERENCIA DEL SEDIMENTO URINARIO:

Células epiteliales:	0-1 xc AP.
Bacterias:	Escasas.
Leucocitos:	0-5 xc AP.
Hematíes:	0-2 xc AP.
Cristales:	+
Cilindros hialinos:	0-1 xc BP.

CÉLULAS:

- **CÉLULA RENAL:** pueden ser planas cúbicas, o cilíndricas, ligeramente más grandes que los leucocitos, núcleo grande y redondeado.
- **CÉLULAS DE TRANSICIÓN:** más grandes que los leucocitos, pueden ser redondeadas o piriformes.
- **CÉLULAS PAVIMENTOSAS O ESCAMOSAS:** gran tamaño, planas y de forma irregular.
- **BACTERIAS:** pueden deberse a infección de las vías urinarias o contaminación de la muestra.
- **LEUCOCITOS:** indica con firmeza una infección renal.
- **HEMATIES:** aparecen en diversas formas según el medio de la orina: fresca, aspecto normal de los hematíes; hipotónicas, se hincha y pueden lisarse.



- LEVADURAS: uniformes, incoloras, de forma ovoide, gemación, pseudo micelios.
- PARASITOS: Trichomonas vaginalis, huevo de oxiuros.

ESTRUCTURAS:

- MOCO: forma acintada, largas, delgadas, y ondulantes, los filamentos de moco espeso tienden a incorporar leucocitos.
- FIBRAS: provenientes de ropa, pañales, papel higiénico.
- CRISTALES DE ALMIDÓN: almidón de maíz más común que se observa en la orina, son hexagonales y presentan en el centro una indentación irregular.
- GOTICAS DE ACEITE: tienen forma esférica y tamaño variable, son consecuencia de la contaminación por lubricantes.
- CUERPO OVAL GRASO: consecuencia de la degeneración grasa de los túbulos, son células del túbulo renal que contienen gólicas de grasa altamente refringentes.
- CRISTALES: muchos de los cristales que aparecen en orina poseen escasa significación clínica, excepto en casos de trastornos metabólicos, formación de cálculos y en aquellos que sean necesarios regular la medicación.

CRISTALES DE ORINA ACIDA: ácido úrico, oxalato de calcio, urato de amorfo, ácido hipúrico, uratos de sodio, cistina, leucina, tirosina, colesterol.

CRISTALES DE ORINA ALCALINA: fosfato amónico magnésico, fosfato amorfo, fosfato de calcio, biurato de amonio.

CILINDROS: Se forman en la luz de los túbulos del riñón: cilindro hialino, cilindro eritrocitario, cilindro leucocitario, cilindro granuloso, cilindro epiteliales, cilindro céreo, cilindro grasos.

II. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL



- Comprender la importancia de los componentes celulares del urianálisis para proporcionar información temprana en las diferentes patologías del sistema urinario.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los constituyentes del sedimento urinario (cristales, cilindros y otros) así como su forma de reportarlos
- Realizar el sedimento urinario con las técnicas especificadas en la guía.
- Relacionar las patologías del tracto urinario con lo observado en el sedimento.

III. MÉTODO

Lectura microscópica del sedimento urinario.

IV. FUNDAMENTO

Centrifugación concentra todos los elementos del sedimento, el cubre objeto dispersa la gota de orina, haciendo más fácil examinarla.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS.

- Tirillas para lectura del urianálisis.
- Microscopio.
- Centrifuga.
- Laminas portaobjetos.
- Laminas cubreobjetos.
- Papel absorbente.
- Tubos.
- Guantes.

VI. MUESTRA.

Orina.

VII. PROCEDIMIENTO.

- Procesar en mínimo de tiempo.



- Mezclar bien la muestra.
- Medir el volumen de orina mezclada a centrifugar.
- Utilizar vol. constante (15 ml).
- Realizar examen **FÍSICO**: color, olor, aspecto, examen **QUÍMICO**: lectura en tirilla de los 10 parámetros.
- Introducir por completo, pero en forma breve, la tira de orina.
- Eliminar el exceso de orina al extraer la tira de la muestra colocándola en contacto con el borde de una superficie limpia y plana.
- Comparar los colores de la reacción con los patrones del fabricante bajo una buena luz y el tiempo especificado.
- Practicar pruebas confirmatorias cuando este indicado.
- Estar atento a la presencia de sustancias que interfieran con la reacción (falsos positivos o negativos).
- Comprender los fundamentos bioquímicos y el significado de la prueba.
- Estandarizar la centrifugación (**5 min, 2.500 r.p.m.**).
- Descartar el sobrenadante.
- Re suspender el sedimento en la orina restante. Usar un volumen constante de sedimento, el cual se transfiere aun portaobjeto, y colocar un cubreobjeto.
- Observar los elementos en campo de bajo poder (BP), campo de alto poder (AP) e identificarlos.
- Realizar el recuento por campo o por cruces dependiendo del elemento observado.
- Relacionar entre los hallazgos físicos y químicos con los exámenes microscópicos del urianálisis.

VIII. TALLER

El sedimento obtenido por centrifugación de la orina contiene materiales insolubles (llamados elementos formes) que se han acumulado en la orina durante el proceso



de filtrado glomerular y durante el tránsito del líquido a través de los túbulos renales y del tracto urinario inferior.

- Valore la importancia clínica de cada uno de los cristales (orina ácida, alcalina), y de cada uno de los cilindros. Realice un cuadro comparativo
- De los siguientes elementos formes encontrados en la orina, mencione las causas patológicas y no patológicas donde los podemos encontrar: células epiteliales, células renales, células de transición, leucocitos, hematíes, cilindros, parásitos, bacterias, hongos.

DISMORFIA ERITROCITARIA

I. INTRODUCCIÓN

En orina normal, se observan un número de hematíes de hasta 2 por campo. Estos se identifican al examen microscópico como discos redondos de color débilmente amarillo rojizo, con doble contorno. Los hematíes en orinas hipotónicas se hinchan y en las hipertónicas se arrugan.

La morfología de los hematíes puede revelar el origen glomerular o posglomerular de la hematuria.

Se considera como **DISMORFIA** la presencia de hematíes con una o más de las siguientes alteraciones: anular, especulado, vacío, polidiverticular, es decir se deforman, fragmentan y tienen muescas.

Por otra parte se considera **ISOMORFIA** la presencia de hematíes con morfología normal y aquellos con alteraciones inespecíficas tales como septados, monodiverticulares, estrellados y fantasmas

La hematuria glomerular se sospecha cuando más del 80% de los hematíes tienen aspecto dismórfico; elementos que apoyan la sospecha de una hematuria de origen glomerular son la presencia simultánea de cilindro eritrocitarios, granulados, hialinos.

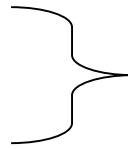
De todas formas, la observación de hematíes isomórficos (eumórficos) no descarta la enfermedad glomerular.

La sensibilidad del método con el microscopio es del 96% y la especificidad usando la nueva clasificación alcanza un 98%.

La hematuria puede estar presente en una amplia gama de trastornos renales, entre los que se encuentran, litiasis, glomerulonefritis, pielonefritis, congestión renal pasiva, infección renal crónica, neoplasias, traumatismos, exposición a sustancias químicas, ejercicio enérgico.

Hematuria Pos glomerular

Procesos obstructivos de las vías excretoras

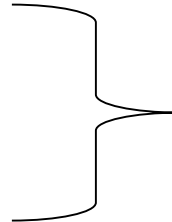


ISOMÓRFICOS.

Procesos Infecciosos: TBC, Cistitis
Litiasis Prostatitis

Hematuria Glomerular:

Glomerulonefritis
Síndrome Nefrítico
Lupus Eritematoso
Nefropatías



DISMÓRFICOS.

FIGURA 2 : TIPOS DE ALTERACIONES Y SU SIGNIFICADO ACTUAL

ISOMORFIA		DISMORFIA	
NORMALES			ANULARES
ESTRELLADOS			VACIOS
FANTASMAS			POLIDIVERTICULARES
SEPTADOS			ESPICULADOS
MONODIVERTICULARES			MIXTOS DE LOS ANTERIORES

II. OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

- Comprender la importancia de la realización de la dismorfia eritrocitaria para con el fin de proporcionar información temprana en las diferentes patologías del sistema urinario.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Diferenciar los términos dismorfia/isomorfia en la valoración del sedimento urinario.
- Realizar el recuento semicuantitativo del número de hematíes por campo en el sedimento urinario
- Establecer las correlaciones patológicas, de acuerdo a la morfología de los eritrocitos observados y del recuento realizado.

III. MÉTODO

Lectura microscópica del sedimento urinario.

IV. FUNDAMENTO

Centrifugación concentra todos los elementos del sedimento, el cubreobjeto dispersa la gota de orina, haciendo más fácil examinarla.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Tirillas para lectura del urianálisis.
- Microscopio.
- Centrifuga.
- Láminas portaobjetos.
- Láminas cubreobjetos.
- Papel absorbente.
- Tubos.
- Guantes.

VI. MUESTRA

Orina.



VII. PROCEDIMIENTO:

- Procesar en mínimo de tiempo.
- Medir el volumen de orina mezclada a centrifugar.
- Utilizar Vol. constante (15 ml).
- Realizar examen físico.
- Realizar el examen químico.
- Estandarizar la centrifugación (**3 min, 1.500 r.p.m.**).
- Descartar el sobrenadante.
- Resuspender el sedimento en la orina restante.
- Usar un volumen constante de sedimento, el cual se transfiere aun portaobjeto, y colocar un cubreobjetos.
- Observar los elementos en campo de bajo poder (BP), campo de alto poder (AP) e identificarlos, correlacionarlos con las diferentes patologías.
- La presencia de más de 2 hematíes por campo se define como hematuria significativa, y la muestra se le realizara Dismorfia/ Isomorfia. En caso contrario, se informará como **hematuria no valorable**.

VIII. TALLER

Realice un mapa conceptual de las principales diferencias entre una hematuria ISOMORFICA/DISMORFICA, relacionándolas a su vez, con las principales patologías.

PRÁCTICA Nº 2. PRUEBAS QUE EVALÚAN EL FUNCIONAMIENTO RENAL

I. INTRODUCCIÓN

Al evaluar el funcionamiento renal se requiere asociar varias pruebas de laboratorio con la valoración clínica realizada por el médico. Las pruebas de función renal se enfocan en dos áreas específicas de las nefronas del riñón que son:



EL GLOMÉRULO: Ramillete de capilares invaginados en un extremo dilatado de la nefrona (cápsula de Bowman), cuyo propósito consiste en filtrar el agua y los solutos presentes en el plasma sanguíneo. La filtración glomerular normal depende de una presión hidrostática adecuada en el glomérulo (60 a 70 mm Hg), presión osmótica de las proteínas del plasma (30 mm Hg) y presión de la propia cápsula glomerular que rodea a los capilares (5 a 10 mm Hg) como también de una membrana glomerular intacta. Las pruebas glomerulares se dirigen a observar el índice de filtración glomerular (TFG o IFG), que se define como la cantidad de filtrado producido por glomérulo en un tiempo dado.

LOS TÚBULOS: Conformados por el túbulo proximal, asa de Henle y túbulo distal. Tanto el túbulo distal como el proximal tienen secciones contorneadas. Se vacían al interior de un conducto colector en la corteza renal. La función tubular incluye resorción activa y pasiva del filtrado glomerular desde los túbulos hasta la circulación sistémica, así como la secreción tubular, transporte activo de los capilares peri tubulares al interior de la luz tubular para mantener el equilibrio ácido-básico, de agua y electrolitos.

Las pruebas de rutina en el laboratorio clínico para evaluar el funcionamiento renal son:

CREATININA: La creatinina es la menos variable de las sustancias nitrogenadas no proteicas (NNP) en el suero y es un indicador poco sensible de la función renal. Es el producto final del metabolismo muscular, que pasa a la sangre y es excretado en la orina a un índice constante. Por tanto su concentración es también constante en la persona sana. De todas las sustancias NNP, solo la creatina, precursor de la creatinina es usada por el cuerpo. Se almacena para proporcionar energía durante el metabolismo muscular.

La creatina, aminoácido de origen no proteico, es un ingrediente del tejido muscular que se forma por la acción de la creatinfosfocinasa (CPK) cuando se requiere energía para procesos metabólicos. Cuando se consume para energía, forma el



metabolismo inactivo creatinina, que pasa del músculo a la circulación a un índice constante. En los varones se produce cantidades mayores que en las mujeres debido a la masa muscular. El glomérulo filtra la creatinina y los túbulos no la resorben, por lo cual, el índice de excreción en la orina es constante.

NITRÓGENO UREICO: La urea es uno de los compuestos nitrogenados no proteicos (NNP) más abundantes del organismo, es el principal producto nitrogenado de desecho del catabolismo de las proteínas y solo se sintetiza en el hígado. Las determinaciones de nitrógeno ureico y creatinina son las más utilizadas para detectar la capacidad del riñón para excretar desechos metabólicos. La elevación de estos valores se emplea, junto con otros, como indicador de la necesidad de diálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica.

ÁCIDO ÚRICO: Este se produce del catabolismo de los nucleótidos de purina, se realiza en los órganos que tienen un alto índice metabólico, como el hígado, médula ósea, músculo, así como situaciones donde tiene lugar una degradación celular excesiva. Las purinas que se ingieren como proteínas complejas son degradadas en el intestino y absorbidas a la sangre que las transporta al hígado donde se catabolizan al producto de desecho ácido úrico. Una vez formado el ácido úrico, no se degrada más, sino que va a formar parte del depósito en el organismo. Alrededor del 50 a 75 % de este depósito es excretado todos los días. El ácido úrico es filtrado en su totalidad y excretado en el glomérulo, y luego resorbido completamente en el túbulo proximal. El filtrado se excreta de modo activo en el túbulo distal, que es el responsable del total del urato urinario.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comprender el valor diagnóstico de la determinación de pruebas de funcionamiento renal en el suero y realizar la cuantificación de los analitos aplicando el control de calidad y la programación acertada del equipo a fin de generar datos diagnósticos



precisos y exactos que conlleven a una correcta correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cuantitativamente las pruebas de funcionamiento renal en el suero de un paciente.
- Explicar los fundamentos analíticos que permiten su cuantificación.
- Describir la utilidad clínica de la determinación de estas pruebas, relacionando alteraciones de los valores de referencia con procesos patológicos.

III. MÉTODO

Prueba fotométrica colorimétrica para mediciones cinéticas de creatinina.

IV. FUNDAMENTO

La creatinina presente en la muestra reacciona con el picrato en medio alcalino originando un complejo coloreado. Se mide la velocidad de formación de dicho complejo en periodos iniciales cortos, evitándose así la interferencia de otros compuestos.

MÉTODO: Prueba colorimétrica enzimática para urea

FUNDAMENTO: La urea se hidroliza por acción de la ureasa en presencia de agua para producir amoníaco y dióxido de carbono los iones de amonio reaccionan con hipoclorito y salicilato para formar un complejo verde.

MÉTODO: Análisis enzimático colorimétrico por ácido úrico

FUNDAMENTO: Determinación del ácido úrico por reacción con la uricasa. El peróxido de hidrógeno formado reacciona por la acción catalítica de la peroxidasa con ácido 3,5-dicloro-2-hidroxibenzenesulfónico (DCHBS) y 4-aminofenazona (PAP) para producir un complejo rojo-violeta de quinoneimina como indicador.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS



- Kit para la determinación de creatinina.
- Kit para la determinación de urea.
- Kit para la determinación de ácido úrico.
- Estándar de creatinina, de urea y ácido úrico.
- Espectrofotómetro UV- Visible.
- Centrifuga.
- Micropipetas de 5 a 25 μ l, de 50 a 200 y μ l de 200 a 1000 μ l.
- Cubetas plásticas.
- Tubos de ensayo de 5 ml y gradillas.
- Puntas amarillas y azules.

VI. MUESTRA

- Suero o plasma.

VII. PROCEDIMIENTO

El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y aspectos prácticos durante el laboratorio (**ver insertos**).

VIII. TALLER

- Investigue sobre la utilidad de la determinación de Cistatina C, como nuevo marcador del funcionamiento renal.
- Enuncie el fundamento teórico que demuestre su comprensión sobre las bases para la cuantificación de las pruebas en estudio.
- Realice un diagrama de flujo donde se representen los pasos o etapas a efectuar en la cuantificación de estas pruebas.

PRÁCTICA Nº 3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO RENAL EN ORINA DE 24 HORAS.

I. INTRODUCCIÓN.



La medición del índice de filtración glomerular (IFG) es la valoración más importante de la función renal, la cual se basa en concepto de depuración, que se define como la cantidad de plasma liberado de una sustancia determinada por el riñón en un minuto.

DEPURACIÓN DE CREATININA: Como hay poca excreción o resorción tubular de la creatinina, sus mediciones en sangre y en la orina constituyen una medida válida del índice de la función renal (IFG). La prueba de depuración de creatinina se emplea con más frecuencia como indicador del estado general renal.

La concentración de creatinina sérica aumenta cuando disminuye la TFG o IFG; se ha encontrado que la prueba de depuración de creatinina es la más práctica de este tipo de pruebas ya que la creatinina es endógena al cuerpo y se forma a una velocidad constante. VALORES DE REFERENCIA:

- HOMBRES: 97 - 137 ml/min.
- MUJERES: 88 – 128 ml/min.

DISMINUYE: Valores falsamente bajos debido a muestras no refrigeradas o analizadas 24 horas después de su recolección, cualquier enfermedad renal significativa, independientemente de su causa, glomerulonefritis: destrucción de los glomérulos. Nefrosis: debido a un incremento en la permeabilidad de los glomérulos, insuficiencia cardíaca congestiva, cirrosis con ascitis, deshidratación, padecimientos que disminuyan el IFG.

PROTEÍNAS EN ORINA. La medición de la proteína urinaria es una evaluación importante de la función glomerular. Con frecuencia, esta medición se realiza en una orina de 24 horas, cuyo método de análisis provee una medición bastante exacta de la concentración de proteína urinaria.

No toda proteína urinaria es patológica, ni toda proteína patológica es persistente; pero casi toda proteinuria persistente, medible, y significativa, indica enfermedad renal.



La membrana glomerular sana previene que la mayor parte de las proteínas que constituyen la sangre entren al ultra filtrado tubular, las pocas proteínas que pasan a través pueden ser resorbidas por los túbulos. La cantidad normal por lo común no puede detectarse en pruebas de rutina, pero si en muestras de 24 horas.

La causa directa de proteinuria siempre es el aumento de permeabilidad glomerular. Aunque a veces no suele ocurrir por este motivo como ocurre en las proteinurias postrenales en las cuales la permeabilidad de la membrana no es un factor la proteinuria.

VALORES DE REFERENCIA: menor 150 mg/24 horas.

Las proteinurias se pueden clasificar de dos maneras:

1. Por su extensión:

- **Proteinuria mínima:** Menos de 0.5 gms/día. En glomerulonefritis crónica, proteinuria postural.
- **Proteinuria moderada:** 0.5 a 4 gms/día. En la mayoría de los padecimientos renales en alguna de sus fases y de las enfermedades sistémicas con neuropatía, diabetes sacarina, mieloma múltiple, pre eclampsia.
- **Proteinuria intensa:** Más de 4 gms /día. En Síndrome Nefrótico.

2. Por la interrelación de la etiología de la proteinuria con el riñón y el mecanismo involucrado:

a) Funcional: Sin relación obvia con patología renal o sistémica.

b) Orgánica: Relacionada con patología renal o sistémica.

- Pre-renal: No es el resultado de una enfermedad renal primaria.
- Renal: Resultado de una enfermedad renal primaria.
- Post-renal: Resultado de la liberación de proteína dentro de la orina en un punto por debajo del parénquima renal, por ejemplo, en la pelvis renal, uréteres, vejiga, contaminación vaginal o seminal.

NITRÓGENO UREICO EN ORINA DE 24 HORAS: Se realiza principalmente para medir el equilibrio proteínico y la cantidad de proteína en la dieta necesaria para pacientes gravemente enfermos. La urea es excretada por los riñones, de manera que la excreción de esta puede ser un reflejo de la función renal. Se mide la



excreción de urea en la orina para obtener la proporción entre la urea en plasma y la urea en orina. Esto es un indicador de la buena capacidad de los riñones para filtrar y excretar urea del torrente sanguíneo. VALORES DE REFERENCIA: 5-17 gr/24 horas.

Niveles bajos: desnutrición, disfunción renal, aumento en la reabsorción. Niveles altos: ingesta excesiva de proteínas, aumento de la descomposición de proteína en el cuerpo.

ÁCIDO ÚRICO EN ORINA DE 24 HORAS: El ácido úrico se encuentra en la orina como producto de desecho final del metabolismo de la purina dietética y endógena, así como producto final del metabolismo del ácido nucleico. Alrededor de 8% de la carga de uratos filtradas es excretada por la orina en presencia de una adecuada función renal. VALORES DE REFERENCIA: 250-750 mg/24 horas. Niveles altos: función renal inadecuada, cuando la función del riñón es normal, los aumentos son de valor diagnóstico de gota, padecimientos que aumentan el desdoblamiento o la destrucción celular como: Leucemia, mieloma múltiple, tratamiento de la enfermedad neoplásica, administración de una dieta alta en purinas (hígado, frijol, carne)

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comprender el valor diagnóstico de la determinación de pruebas de funcionamiento renal en orina de 24 horas y realizar la cuantificación de los analitos aplicando el control de calidad y la programación acertada del equipo a fin de generar datos diagnósticos precisos y exactos que conlleven a una correcta correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cuantitativamente las pruebas de funcionamiento renal en el suero y orina de 24 horas de un paciente.



- Explicar los fundamentos analíticos que permiten su cuantificación.
- Aplicar las formulas correspondientes para el hallazgo de depuración de creatinina, proteínas, ácido úrico y nitrógeno ureico en orina de 24 horas.
- Describir la utilidad clínica de la determinación de estas pruebas, relacionando alteraciones de los valores de referencia con procesos patológicos.

III. **MÉTODO**

Prueba fotométrica colorimétrica para medición de proteína en orina.

IV. **FUNDAMENTO**

La proteína presente en la muestra reacciona con el rojo de pirogalol y el molibdato en medio ácido, originando un complejo coloreado que se cuantifica por espectrofotometría.

V. **REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- Kit para la determinación de creatinina.
- Kit para la determinación de urea.
- Kit para la determinación de ácido úrico.
- Kit para la determinación de proteínas en orina u otros líquidos.
- Espectrofotómetro UV- Visible.
- Centrifuga.
- Micro pipetas de 5 a 25 μ l, de 50 a 200 μ l y de 200 a 1000 μ l.
- Cubetas plásticas.
- Tubos de ensayo de 5 ml y gradillas.
- Puntas amarillas y azules.
- Probeta de 2.000 ml.

VI. **MUESTRA**

Suero y orina de 24 horas.



VII. PROCEDIMIENTO

El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y aspectos prácticos durante el laboratorio (**ver insertos**).

VIII. TALLER

- Investigue sobre la utilidad de la determinación del aclaramiento de INULINA.

PRÁCTICA Nº 4. PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN HEPÁTICA.

I. INTRODUCCIÓN.

El hígado es un órgano multifuncional que en nuestro organismo cumple numerosas funciones, para señalar algunas podemos mencionar la síntesis de proteínas, lípidos, glucosa, factores de coagulación entre otros, otra función importante es su capacidad para metabolizar sustancias endógenas y exógenas.

Existen diversos factores que pueden afectar el buen funcionamiento hepático, entre los cuales se pueden mencionar: virus, fármacos, drogas de abuso y traumas, esto puede conducir a un gran número de enfermedades que incluso pueden conllevar a la muerte por la complejidad y cantidad de las funciones realizadas por este órgano.

Existen muchas pruebas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico, pronóstico, tratamiento y seguimiento de las enfermedades hepáticas. Los profesionales del laboratorio clínico deben poseer un amplio dominio de las bases teóricas y experimentales a fin de cumplir de forma eficiente con el rol de brindar al médico unos resultados de calidad para el buen manejo de las enfermedades hepáticas.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comprender el valor diagnóstico de la determinación de las pruebas hepáticas en



suero y realizar la cuantificación de los mismos aplicando el control de calidad y la programación acertada del equipo a fin de generar datos diagnósticos precisos y exactos que conlleven a una correcta correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar aspartato aminotransferasa (GOT), alanino aminotransferasa (GPT), fosfatasa alcalina (ALP) y bilirrubinas en el suero de un paciente.
- Comprender los fundamentos analíticos que permiten las cuantificaciones realizadas.
- Correlacionar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la población a fin de evaluar el funcionamiento hepático.

III. MÉTODO

Cinético enzimático.

IV. FUNDAMENTO

La aspartato aminotransferasa (AST o GOT) cataliza la transferencia del grupo amino del aspartato al 2-oxoglutarato, formando oxalacetato y glutamato. La concentración catalítica se determina, empleando la reacción acoplada de la malato deshidrogenasa (MDH), a partir de la velocidad de desaparición del NADH, medido a 340 nm.

MÉTODO: Prueba fotométrica para mediciones cinéticas de fosfatasa alcalina.

FUNDAMENTO: La fosfatasa alcalina (FAL) cataliza en medio alcalino la transferencia del grupo fosfato del 4-nitrofenilfosfato al 2-amino-2-metil-1-propanol (AMP), liberando 4-nitrofenol. La concentración catalítica se determina a partir de la velocidad de formación del 4-nitrofenol, medido a 405 nm.

MÉTODO: Prueba fotométrica para bilirrubina directa (D) y bilirrubina total (T).

FUNDAMENTO: La bilirrubina reacciona con el ácido sulfanílico diazotado (DSA) formando un color rojo. La absorbancia de este color a 546 nm es directamente proporcional a la concentración de bilirrubina en la muestra. Los glucoronidos de la



bilirrubina solubles en agua reaccionan directamente con DSA mientras la bilirrubina “indirecta” conjugada con albúmina reacciona sólo en la presencia de un acelerador.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Kit de reactivos para aspartato aminotransferasa (GOT).
- Kit de reactivos para alanino aminotransferasa (GPT).
- Kit de reactivos para fosfatasa alcalina (ALP).
- Kit de reactivos para Bilirrubinas.
- Espectrofotómetro UV- Visible.
- Centrifuga.
- Micropipetas de 5 a 25 µl, de 50 a 200 µl y de 200 a 1000 µl.
- Cubetas plásticas.
- Tubos de ensayo de 5 ml y gradillas.
- Puntas amarillas y azules.

VI. MUESTRAS

- Suero o plasma.

VII. PROCEDIMIENTO

El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y aspectos prácticos durante el laboratorio (**ver insertos**).

VIII. TALLER

- Describa las funciones fisiológicas de la GOT, GPT, ALP y la Bilirrubina en el organismo.
- Exponga los métodos (Fundamentos) existentes para la cuantificación de estas enzimas y la bilirrubinas en el laboratorio clínico.
- Suponga que un paciente con un proceso de Hepatitis A diagnosticado llega a su laboratorio, ¿Cómo esperaría usted encontrar los niveles de las enzimas y bilirrubinas en este paciente? Explique su respuesta.



PRÁCTICA N°5. PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN PANCREÁTICA.

I. INTRODUCCIÓN.

El diagnóstico de las afecciones pancreáticas ha sido tradicionalmente difícil en parte debido a que las manifestaciones clínicas son muchas veces inespecíficas y, además, hasta que no se reduce a menos del 15% la capacidad funcional del páncreas, no se manifiesta clínicamente esta insuficiencia.

En general, las pruebas pancreáticas que miden las diversas alteraciones de la función pancreática se pueden agrupar en:

- a. Pruebas que evidencian una lesión pancreática aguda y activa, basadas principalmente por un aumento en las concentraciones de enzimas como lipasa, amilasa y tripsina.
- b. Pruebas que evalúan la función pancreática exocrina.
- c. Pruebas que evidencian una alteración endocrina.

De esta manera, en este laboratorio se hará referencia a las pruebas bioquímicas que evidencian lesión pancreática tales como la amilasa y la lipasa.

Las pruebas de amilasa en el suero y en la orina son mediciones cuantitativas de la cantidad de la enzima que se encuentra en estos líquidos. Esta prueba es de suma importancia en la evaluación de la pancreatitis aguda. Sin embargo, aunque la amilasa sérica es una prueba sensible para trastornos pancreáticos, no es específica. Otras enfermedades no pancreáticas pueden aumentar los niveles de amilasa en suero.

Por otro lado, la causa más común de aumento de lipasa sérica es la pancreatitis aguda. Dado que la lipasa sólo la produce el páncreas, los niveles séricos elevados son específicos de patología pancreática. En la pancreatitis aguda, la elevación de los niveles de lipasa suele ser paralela a la amilasa. Sin embargo, la cifra de lipasa se suele elevar 24 a 48 horas después del comienzo de la pancreatitis y permanece elevada durante 5 – 7 días. Alcanza su nivel máximo después de la amilasa y



permanece elevada más tiempo, de forma que la lipasa sérica es más adecuada para el diagnóstico tardío de la pancreatitis aguda.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comprender el valor diagnóstico de la determinación de amilasa y lipasa en suero y realizar la cuantificación de los mismos aplicando el control de calidad y la programación acertada del equipo a fin de generar datos diagnósticos precisos y exactos que conlleven a una correcta correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar amilasa y lipasa en el suero de un paciente.
- Describir los fundamentos analíticos que permiten las cuantificaciones realizadas.
- Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la población a fin de correlacionar clínicamente los datos del paciente.

III. MÉTODO

Prueba colorimétrica para Amilasa

IV. FUNDAMENTO

Este sustrato reacciona directamente con la Amilasa y no requiere de enzimas de restricción. La liberación de 2-cloro-4-nitrofenol (CNP) del sustrato y el resultante incremento de absorbancia por minuto es directamente proporcional a la actividad de la Amilasa en la muestra.

MÉTODO: prueba colorimétrica enzimática para lipasa.

FUNDAMENTO: Un sustrato de lipasa producido sintéticamente se agrega a una micro emulsión que se descompone específicamente por lipasa en la presencia de colipasa y ácidos biliares, asegurando así la determinación específica de la lipasa



pancreática sin reacción alguna debida a enzimas lipolíticas o esterases. La absorbancia debido al colorante rojo es directamente proporcional a la actividad de lipasa en la muestra.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Kit de amilasa.
- Kit de lipasa.
- Espectrofotómetro UV- Visible.
- Centrifuga.
- Micro pipetas de 5 a 25 μ l, de 50 a 200 μ l y de 200 a 1000 μ l
- Cubetas plásticas.
- Tubos de ensayo de 5 ml y gradillas.
- Puntas amarillas y azules.

VI. MUESTRAS

Suero humano.

VII. PROCEDIMIENTO

El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y aspectos prácticos durante el laboratorio (**ver insertos**).

VIII. TALLER:

- Describa las funciones fisiológicas de la amilasa y la lipasa en el organismo.
- Exponga los métodos (Fundamentos) existentes para la cuantificación de estas enzimas en el laboratorio clínico.
- Se ha mencionado en la introducción del presente laboratorio que la amilasa es sensible, mas no específica de afecciones pancreáticas. Escriba si está de acuerdo o no con esta afirmación y exponga sus argumentos de sustentación.



- Suponga que un paciente con un proceso de pancreatitis crónica diagnosticado llega a su laboratorio, ¿Cómo esperaría usted encontrar los niveles de amilasa y lipasa en este paciente? Explique su respuesta.

PRÁCTICA N°6. PERFIL HORMONAL

I. INTRODUCCIÓN.

Las hormonas son consideradas los mensajeros químicos, esto debido a su función fisiológica en los seres vivos, la cual es servir de transductores entre los elementos extracelulares e intracelulares para iniciar o detener reacciones bioquímicas que necesita el metabolismo celular.

El sistema endocrino está formado por un conjunto de glándulas cuya principal función es la producción de hormonas y de esta forma regular todo el metabolismo corporal. Cualquier factor capaz de afectar la homeostasis del sistema endocrino tendrá repercusiones negativas sobre la salud de las personas.

La cuantificación de hormonas representa un paso necesario a la hora de evaluar el sistema endocrino. El inmunoanálisis es quizás la mejor opción para lograr este objetivo por las características de alta sensibilidad y especificidad de este grupo de métodos analíticos.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Cuantificar hormonas en suero humano mediante enzimo-inmunoanálisis, aplicando el control de calidad requerido y el protocolo acertado establecido a fin de generar datos precisos y exactos que lleven a una acertada correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar hormonas en el suero de un paciente, aplicando el protocolo establecido.



- Describir los fundamentos analíticos que permiten la cuantificación realizada.
- Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la población a fin de correlacionar clínicamente los datos del paciente.

III. **MÉTODO**

Ensayo Inmunoenzimométrico.

IV. **FUNDAMENTO**

Los reactivos esenciales requeridos para un ensayo inmunoenzimático incluyen mayor afinidad y especificidad de los anticuerpos (enzima conjugada e inmovilizada), la inmovilización toma lugar durante el ensayo a la superficie de una micro placa a través de la interacción de estreptavidina que cubre los pozos y con el anticuerpo anti-TSH monoclonal marcado con biotina agregado exógenamente. La actividad de la enzima en la fracción unida al anticuerpo es directamente proporcional a la concentración nativa del antígeno.

V. **REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS**

- Kit de reactivos para la prueba por enzimoimmunoanálisis.
- Lector de micro Elisa.
- Centrifuga.
- Micro pipetas de 5 a 25 μ l, de 50 a 200 μ l y de 200 a 1000 μ l.
- Puntas amarillas y azules.
- Papel absorbente.

VI. **MUESTRAS**

Suero humano.

VII. **PROCEDIMIENTO**



El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y aspectos prácticos durante el laboratorio (**ver insertos**).

VIII.TALLER

- Describa en qué consiste el inmunoanálisis y cuántos tipos de estos se encuentran.
- Diseñe un diagrama de flujo donde ilustre el procedimiento empleado para la cuantificación de hormonas.
- Realiza un cuadro comparativo de las diferentes categorías de las hormonas, señalando además su actividad o accionar en el organismo y su relación con las diferentes patologías.

PRÁCTICA Nº 7. MARCADORES TUMORALES

I. INTRODUCCIÓN.

El concepto de marcador tumoral, vieja aspiración de los médicos por contar con elementos de utilidad para el diagnóstico y seguimiento de los cánceres, cristaliza a principios de los años 60, cuando se describen la alfa-feto proteína y el antígeno carcinoembrionario.

En la práctica, el laboratorio de bioquímica clínica mide la concentración de marcadores que están presentes en el plasma, aunque el término “Marcadores Tumorales” se puede aplicar también a sustancias que se encuentran en la superficie o el interior de células. Un marcador tumoral plasmático ha sido secretado o liberado por las células tumorales. Estos productos no son necesariamente productos únicos de las células malignas, sino que pueden ser simplemente expresados por el tumor benigno en mayor cantidad que por las células normales. Dentro de los marcadores tumorales se incluye el antígeno prostático específico (PSA), el cual constituye junto con la PAP (Fosfatasa ácida prostática), clásicos



marcadores para los procesos prostáticos. El PSA, sin embargo, es más efectivo y útil y por lo tanto el que más se utiliza a nivel clínico. El PSA es un marcador de tejido prostático, no de tumor de esa localización, por lo cual pueden verse incrementos séricos en ausencia de malignidad, por ejemplo, en hipertrofia prostática benigna.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comprender el valor diagnóstico de la determinación de antígenos tumorales para la cuantificación este, aplicando el control de calidad requerido y el protocolo acertado establecido a fin de generar datos precisos y exactos que lleven a una acertada correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar PSA en el suero de un paciente, aplicando el protocolo establecido.
- Describir los fundamentos analíticos que permiten la cuantificación realizada.
- Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la población a fin de correlacionar clínicamente los datos del paciente.

III. MÉTODO

Ensayo inmuno enzimométrico.

IV. FUNDAMENTO

Los reactivos esenciales que se requieren para lograr un ensayo inmunoenzimométrico incluyen anticuerpos de alta afinidad y especificidad (enzimáticos e inmovilizados), la inmovilización tiene lugar durante el ensayo en la superficie del pozo de la microplaca a través de la interacción de la streptavidina recubierta sobre el pozo y el anticuerpo anti PSA monoclonal marcado con biotina



agregado en forma exógena. La actividad enzimática, en el enlace del anticuerpo será directamente proporcional a la concentración de antígeno nativo.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Kit de reactivos para la prueba por enzimoimmunoanálisis.
- Lector de micro Elisa.
- Centrifuga.
- Micro pipetas de 5 a 25 μ l, de 50 a 200 μ l y de 200 a 1000 μ l.
- Cubetas plásticas.
- Tubos de ensayo de 5 ml y gradillas.
- Puntas amarillas y azules.

VI. MUESTRAS

Suero humano

VII. PROCEDIMIENTO

El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y aspectos prácticos durante el laboratorio (ver insertos).

VIII. TALLER

- Describa las características estructurales del marcador tumoral PSA, señalando además su actividad o accionar en el organismo.
- Investigue sobre las formas de PSA existentes en el suero y de su utilidad en el establecimiento de índices diagnósticos que mejoran la aplicación clínica del PSA.
- Diseñe un diagrama de flujo donde ilustre el procedimiento empleado para la cuantificación de PSA.



PRÁCTICA N°8. PRUEBAS BIOQUÍMICAS PARA LA VALORACIÓN DE LOS NIVELES DE ELECTRÓLITOS.

I. INTRODUCCIÓN.

Los electrolitos son importantes para determinar el estado de hidratación del organismo y desempeñan un papel fundamental en la homeostasis de líquidos, el funcionamiento neuromuscular y el equilibrio ácido-básico. Las concentraciones de electrolitos individuales varían entre los compartimientos y los líquidos intracelulares y extracelulares, pero la concentración total de aniones dentro de un compartimiento es igual a la concentración total de cationes. Así, existe un estado de neutralidad eléctrica en los compartimientos de líquidos.

Las pruebas de laboratorio que se emplean para valorar el equilibrio de electrolitos incluyen determinación de sodio, potasio, cloro, calcio, magnesio y fósforo en suero. Ocasionalmente se lleva a cabo la determinación de sodio, potasio y cloro en orina. A continuación se muestra una corta descripción de cada uno de estos iones.

SODIO: Cation que predomina en el líquido extracelular y cuya función es mantener la distribución normal de agua y la presión osmótica en el plasma, de forma que los cambios en el volumen plasmático van de la mano con cambios o alteraciones en el contenido de sodio del organismo. En este sentido las alteraciones en los niveles de sodio ya sea Hiponatremia o Hipernatremia se pueden originar por múltiples causas de donde se desprende una clasificación etiológica dentro de cada grupo.

POTASIO: Cation que predomina a nivel intracelular, las células nerviosas y musculares son especialmente ricas en potasio K^+ . La alta concentración intracelular de K^+ es crítica para regular una serie de procesos fisiológicos que incluye las propiedades electrofisiológicas de las células, actividades enzimáticas, la biosíntesis de proteínas, el equilibrio osmótico y el equilibrio ácido-base. Similar



que el sodio, los trastornos de metabolismo del potasio incluyen la Hipopotasemia y la Hiperpotasemia.

CLORO: Es el principal anión extracelular del organismo. Su asociación con el sodio hace que sus principales funciones sean la preservación del equilibrio de líquidos y de la presión osmótica. Los niveles de cloruro en general varían en proporción con los de sodio, en caso de cualquier modificación del contenido de agua del organismo. Por otro lado el cloro también es importante para preservar el equilibrio normal de aniones y cationes debido a su intercambio con bicarbonato.

CALCIO: muy abundante en el organismo, que constituye 2 % del peso corporal. Se encuentra especialmente en huesos, tejidos duros y dientes. Es vital para el funcionamiento de los nervios, la contracción muscular, y en conjunción con la vitamina K es necesario para la circulación de la sangre y la curación de heridas. Requiere la presencia del fósforo, ya que sin él experimentaría una sobrecarga y no llegaría a fijarse en el organismo.

MAGNESIO: se encuentra en las células de los huesos y en los tejidos blandos (músculos, vísceras, piel, sistema cerebral). En cada músculo, el calcio y el magnesio se complementan. En casos de trastornos circulatorios y cardiacos disminuye la excitabilidad del miocardio. Ayuda al potasio a ingresar en el interior de la célula, donde ambos ocupan un lugar fundamental. La vitamina D favorece la absorción de este mineral. Combate los efectos del estrés y los ataques epilépticos.

FÓSFORO: es una sal mineral muy importante, pues participa en las reacciones químicas del organismo, al intervenir en el almacenamiento y liberación de energía a las células. Es necesario junto a la vitamina D y al calcio para el desarrollo y mantenimiento del esqueleto y los dientes.

II. OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

Comprender el valor diagnóstico de la determinación de sodio, potasio, cloro, Calcio, magnesio y fósforo en el suero, realizar la cuantificación de los analitos aplicando el control de calidad, la programación acertada del equipo a fin de generar datos diagnósticos precisos y exactos que conlleven a una correcta correlación clínica y diagnóstico del paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar sodio, potasio, cloro, calcio iónico en el suero de un paciente, a través de la técnica de potenciometría.
- Cuantificar calcio total, fósforo y magnesio en el suero de un paciente, a través de la técnica colorimétrica y turbidimétrica.
- Describir el fundamento analítico de la técnica de potenciometría que permite la cuantificación de electrolitos.
- Comparar los resultados obtenidos con los valores de referencia de la población a fin de correlacionar clínicamente los datos del paciente.

III. MÉTODO

Potenciometría

IV. FUNDAMENTO

El instrumento mide los potenciales de los electrodos y el microprocesador procesa los datos a fin de obtener el nivel de concentración de un ión determinado. Este método de medición se denomina por "comparación con el patrón". Emplea dos tipos de solución patrón: una para calibrar el punto base y otra para calibrar la curva. El resultado se obtiene a partir de los potenciales de la muestra y de dos soluciones patrón.

MÉTODO: fotométrica colorimétrica para calcio

FUNDAMENTO: Los iones de calcio reaccionan con o-cresolftaleína-complexona en un medio alcalino, para formar un complejo de color púrpura. La absorbancia de



este complejo es directamente proporcional a la concentración de calcio en la muestra.

MÉTODO: Análisis fotométrico UV para la determinación de fósforo

FUNDAMENTO: El fósforo reacciona con molibdato en un medio fuertemente ácido para la formación de un complejo. La absorbancia de este complejo leído en UV cercano es directamente proporcional a la concentración de fósforo.

MÉTODO: fotométrica para el magnesio.

FUNDAMENTO: Los iones de magnesio en medio alcalino forman un complejo azul coloreado con el azul de xilidil. El incremento de la absorbancia es directamente proporcional a la concentración de magnesio en la muestra.

V. REACTIVOS, MATERIALES Y EQUIPOS

- Electrodo de referencia.
- Electrodo de sodio.
- Electrodo de potasio.
- Electrodo de cloruro.
- Electrodo de pH.
- Electrodo de Ca.
- Solución de QC de 100ml.
- Acondicionador de Na de 100ml.
- Solución de limpieza 100 ml.
- Kit calcio.
- Kit fosforo.
- Kit magnesio.
- HumaLyte Plus³.
- Espectrofotómetro.
- Micro pipetas de 5 a 25 μ l, de 50 a 200 μ l y de 200 a 1000 μ l.



- Cubetas plásticas.
- Tubos de ensayo de 5 ml y gradillas.
- Puntas amarillas y azules.
- Papel absorbente.

VI. MUESTRAS

Suero.

VII. PROCEDIMIENTO

El estudiante debe leer, comprender y analizar los fundamentos y la técnica de potenciometría y aspectos prácticos durante el laboratorio, como también las técnicas colorimétricas y turbidimétricas (**ver insertos**).

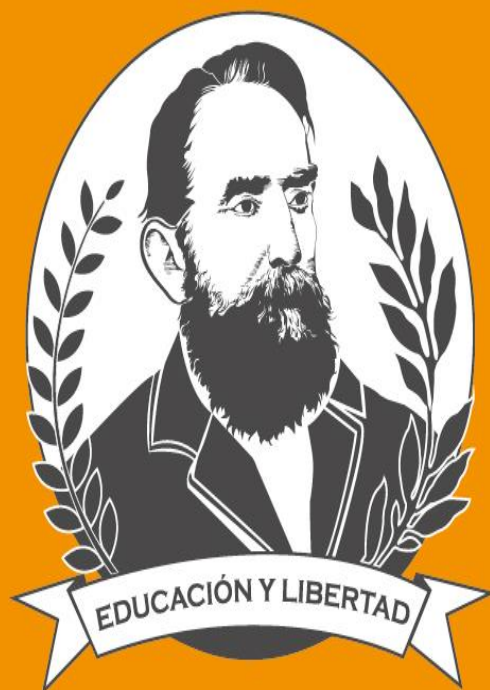
VIII. TALLER.

- Describa los diversos tipos de hiponatremia e hipernatremia incluyendo las patologías donde se presentan los signos, de acuerdo a los valores de referencia del inserto de trabajo.
- Alteraciones en el metabolismo del cloro pueden generar condiciones de hipocloremia e hipercloruremia. Elabore una tabla de comparación de dos columnas donde muestre las causas de la hipocloremia y las de hipercloruremia.



BIBLIOGRAFIA:

- Michael Lieberman, Allan Marks md, Alisa Peet. Bioquímica médica básica. Editorial wolters kluwer.3ra edición. 2013.
- Guillermo Ruiz Reyes, Alejandro Ruiz Argüelles. Fundamentos de Interpretación Clínica de los Exámenes de Laboratorio. 3era EDICIÓN. PANAMERICANA.2017
- Kathleen Morrison Treseler laboratorio clínico y pruebas de diagnóstico. Manual moderno. 8ª ed. 2008
- KAPLAN, PESCE. QUIMICA CLINICA TEORIA ANÁLISIS Y CORRELACION. Editorial médica panamericana.
- Bernard Henry, Todd Sanford y Davidsohn. El Laboratorio en el diagnóstico clínico. Marban tomo 1.
- Castaño López. Bioquímica Clínica De La Patología al Laboratorio. Ergon. Quinta edición, España 2008.
- Ángel, Diccionario del Laboratorio Clínico. Editorial Médica Panamericana. Tercera edición.2005.
- Alberto Gómez Gutiérrez, Maria Consuelo Casas Gómez. Ángel. Interpretación Clínica del Laboratorio. Editorial medica Panamericana. Edición: 8ª. 2014
- Gilberto Ángel M. Mauricio Ángel R. Interpretación Clínica del Laboratorio. Editorial Medica Panamericana, Séptima edición.2006.
- Collen Smith, Allan D. Marks. Bioquímica Básica de Marks un Enfoque Clínico. Mc Graw Hill 2006. Segunda Edición. 2008.
- Guillermo Farias Martínez. QUIMICA CLINICA. Manual moderno. Décima edición. Año 2005.
- Ivonne Laguado. UROANÁLISIS. Editorial universidad de Antioquia. Primera edición 2008.
- Lilian A. Mundt, Kristy Shanahan, Análisis de orina y de los líquidos Corporales. Panamericana, segunda edición. 2011.
- Susan King Strasinger, Marjorie Schaub Di Lorenzo. Análisis de Orina y de los Líquidos Corporales. Edición 6. Editorial medica panamericana. 2016
- Aguilar Vallejo a, Solis Jaramillo M, Villa de Navarro M. Atlas de sedimento urinario. Editorial universidad de Antioquia. 4ta edición. 2012.



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA RAFAEL NÚÑEZ



Campus Cartagena
Centro Comercial Pasaje de la Moneda
Cra. 8B #8-56
Tel. 6517088 Ext 1202

Campus Barranquilla
Cra 54 #66-54
Tel. (5) 3602197 Ext 110