

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO



“DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN ENTRE LA ESTERASA
LEUCOCITARIA Y EL CONTEO DE LEUCOCITOS POR CAMPO EN ORINA DE
SEÑORAS EMBARAZADAS ATENDIDAS EN LA UNIDAD COMUNITARIA DE SALUD
FAMILIAR DE COJUTEPEQUE DE ENERO A MAYO DE 2017”

TRABAJO DE GRADO
PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN LABORATORIO CLINICO

PRESENTADO POR:
AMINTA MARÍA SÁNCHEZ DE COREAS

ASESOR:
JOSÉ ALBERTO ARGUETA

CIUDAD UNIVERSITARIA, NOVIEMBRE 2018

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES ACADÉMICAS

RECTOR

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS

VICE-RECTOR ACADÉMICO

DR. MANUEL DE JESUS JOYA

VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

ING. AGR. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

FACULTAD DE MEDICINA

DECANA

DRA. MARITZA MERCEDES BONILLA DIMAS

VICE – DECANA

LICDA. NORA ELIZABETH ABREGO DE AMADO

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

DIRECTORA

LICDA. DALEDE RAMOS DE LINARES

LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

MSP. MIRIAM CECILIA RECINOS DE BARRERA

AGRADECIMIENTOS.

AGRADECIDA CON EL DE ARRIBA, DIOS TODOPODEROSO, QUE ME PERMITIÓ VIDA, SALUD Y FORTALEZA PARA SEGUIR ADELANTE Y ALCANZAR MI META.

A MI ESPOSO, HECTOR MANUEL COREAS, QUIEN SIEMPRE LUCHÓ A MI LADO Y ME BRINDÓ SU APOYO Y CONFIANZA PAR LOGRAR MI META.

A MIS DOS HIJOS, KRYSSIA LUCIA COREAS SANCHEZ Y HECTOR MANUEL COREAS SANCHEZ, QUIENES FUERON MIS MOTORES Y MI INSPIRACIÓN PARA PODER LOGRAR MI CARRERA.

A MI MADRE, QUE SIEMPRE TUVO LA CONFIANZA EN QUE LOGRARÍA CULMINAR CON ÉXITO MI CARRERA.

A TODOS LOS DOCENTES, QUE ME BRINDARON SU CONOCIMIENTO A LO LARGO DE MI FORMACION ACADÉMICA Y EN LA ELABORACIÓN DE MI TRABAJO DE GRADO, PARA PODER LLEVAR A TERMINO MI CARRERA PROFESIONAL.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
MARCO TEÓRICO	8
SISTEMA URINARIO.....	8
FORMACIÓN DE LA ORINA	9
FISIOLOGÍA RENAL.....	10
INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS.....	11
EXAMEN GENERAL DE ORINA	12
DISEÑO METODOLÓGICO.....	21
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	25
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES.....	27
ANEXOS	28
REFERENCIAS	29

INTRODUCCIÓN

Las infecciones en las vías urinarias (IVU) constituyen una de las enfermedades más frecuentes en mujeres embarazadas, por tal razón un diagnóstico temprano y oportuno es necesario para evitar consecuencias y complicaciones durante el embarazo.

El urocultivo es la prueba de referencia para establecer el diagnóstico de las IVU, sin embargo en algunos centros asistenciales públicos no siempre se cuenta con los recursos necesarios para poder realizar un urocultivo como método diagnóstico. En tales circunstancias el examen general de orina (EGO) es la herramienta alternativa para el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario. El EGO bien realizado tiene la capacidad de brindar información valiosa para establecer objetivamente la presencia de afecciones urinarias, además de otras alteraciones sistémicas que incluyen afecciones renales, hepáticas y metabólicas por medio de las pruebas bioquímicas que se realizan mediante la lectura de tiras reactivas para detectar la presencia de algunos componentes, junto con el análisis microscópico del sedimento, luego de centrifugar la muestra. Los más importantes son la leucocituria, definida como la presencia de 10 o más leucocitos por ml de orina no centrifugada o la presencia de cinco o más leucocitos por campo, en orina centrifugada examinada con microscopio a 40 aumentos. Desde la perspectiva bioquímica, tiene valor la detección de esterasa leucocitaria con tira colorimétrica, que se considera es equivalente a la detección de 10 leucocitos por ml, en orina sin centrifugar, por lo cual en el presente estudio determinaremos la correlación existente entre un resultado de esterasa leucocitaria positiva y el hallazgo microscópico de leucocitos en sedimento urinario,

La presente investigación tenía el objetivo de establecer la correlación existente entre el resultado microscópico por medio de la estimación del número promedio de leucocitos por campo microscópico y el resultado de la prueba bioquímica de la presencia de esterasa leucocitaria por lo que se procedió a comparar los resultados del examen microscópico con el resultado de la esterasa leucocitaria, encontrándose un índice de correlación medio alto entre ambas pruebas, lo estaría indicando que la sola realización del examen químico tiene una relativa alta probabilidad de establecer objetivamente la presencia de leucocituria clínicamente significativa.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Unidad de Salud Familiar Periférica de Cojutepeque se atiende una amplia población de mujeres embarazadas las cuales en su mayoría desarrollan infección de vías urinarias en alguno de los trimestres de su embarazo, lo cual nos lleva a la necesidad de establecer un diagnóstico precoz de dicha enfermedad para evitar complicaciones durante el desarrollo del mismo; debido a que el Laboratorio Clínico de este establecimiento no cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo urocultivos, el examen general de orina se convierte en el método diagnóstico para esta enfermedad.

En tales circunstancias el EGO es una valiosa alternativa para realizar el diagnóstico temprano de las IVU; debido a los criterios establecidos para establecer la IVU, que tradicionalmente han sido la presencia microscópica de bacteriuria y leucocituria clínicamente significativa.

Sin embargo actualmente, se dispone de la alternativa química de determinar la presencia de esterasa leucocitaria, la cual según investigaciones realizadas tiene una muy buena correlación con la presencia de leucocituria clínicamente significativa, a pesar de que esta no es detectable en examen microscópico ya que como se sabe la vida media de los leucocitos en la orina después de emitida es relativamente breve, por lo que con mucha frecuencia a la hora de realizar el examen microscópico ya no se visualizan en tanto que las enzimas que normalmente se encuentran al interior de los mismos sí está presente en la orina y es detectable incluso varias horas después de destruidos los leucocitos.

En nuestro país no existen estudios acerca de la correlación existente entre el conteo de leucocitos en el sedimento urinario y los resultados de la esterasa leucocitaria en la orina por lo que esta investigación se propone establecer tal índice de correlación entre ambos.

Por tal razón en este estudio se ha enunciado la siguiente pregunta:

¿Cuál la magnitud de la correlación entre los resultados de esterasa leucocitaria positiva y el hallazgo de leucocitos en el sedimento urinario?

JUSTIFICACIÓN

Las infecciones de las vías urinarias son de las enfermedades más comunes y pueden complicar la salud de las personas cuando no son diagnosticadas oportunamente. Las IVU son bastante más frecuentes en mujeres y particularmente en mujeres en estado de embarazo. En mujeres embarazadas las IVU, pueden ser causa de serias complicaciones entre las cuales destacan el aborto espontáneo y los partos prematuros; por lo que es necesario establecer el diagnóstico precoz y oportuno de tales afecciones durante el control prenatal con la finalidad de reducir el riesgo de estas complicaciones. El examen general de orina es al presente la forma más práctica y económica para la detección de las infecciones de vías urinarias. Entre los parámetros más útiles están la reacción de la esterasa leucocitaria con tira reactiva y la estimación del número de leucocitos por campo microscópico en el sedimento urinario. Desde hace más de una década se ha sugerido que existe una correlación entre estos resultados y que es posible pronosticar la cantidad de leucocitos por campo microscópico a partir del resultado de la prueba de esterasa en tira reactiva.

No se conoce cuál es la magnitud de la correlación existente entre el resultado positivo de la esterasa leucocitaria y el conteo microscópico de los leucocitos por campo que tradicionalmente se han utilizado como indicadores confiables de la presencia de IVU.

La magnitud de la correlación existente entre estos resultados podría ser un buen indicador de la probabilidad de la existencia de IVU y sin lugar a dudas el uso sistemático de ambos como un índice de la presencia de IVU podría ser aún más útil.

Esta investigación tiene por propósito establecer tal magnitud con el fin de enfatizar la necesidad de realizar la lectura de la tira reactiva tal como lo indica el inserto de cada vial de tiras reactivas a efecto que el resultado sea lo suficientemente confiable como para pronosticar la cantidad de leucocitos por campo que podría haber en el examen microscópico, ya que como se sabe la vida media de los leucocitos en la orina es bastante menor que en el torrente circulatorio debido principalmente a la hipotonicidad de la orina con relación a la sangre que contribuye a la lisis de los leucocitos y la consecuente salida de la esterasa.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Establecer la correlación entre resultado positivo de esterasa leucocitaria y el estimado del número de leucocitos por campo microscópico en examen general de orina de embarazadas de 15 a 35 años en unidad Comunitaria de salud Familiar de Cojutepeque, enero-mayo 2017.

Objetivos específicos:

- Determinar el índice de correlación de la esterasa leucocitaria con el hallazgo de leucocitos en el sedimento urinario.
- Estimar la probabilidad de la existencia de IVU mediante la prueba bioquímica de la esterasa leucocitaria en orina.

MARCO TEÓRICO

SISTEMA URINARIO

El sistema urinario humano está constituido por un conjunto de órganos encargados de la producción, almacenamiento y eliminación de la orina. A través de la orina se eliminan del organismo los desechos nitrogenados del metabolismo (urea, creatinina, ácido úrico) y otras sustancias tóxicas. El aparato urinario humano se compone de 2 riñones; un par de uréteres; la vejiga urinaria y la uretra. El riñón produce la orina y se encarga de los procesos de regulación osmótica. La orina formada por los riñones es transportada por los uréteres hasta la vejiga urinaria donde se almacena hasta que sale al exterior a través de la uretra durante el proceso de la micción.⁽¹⁾

En circunstancias normales todo el tracto urinario es estéril. Existen varios mecanismos de defensa que impiden la infección del tracto urinario. El flujo urinario de salida sirve para eliminar los microorganismos. Es probable que este sea el mecanismo de defensa más importante y puede eliminar el 99% de los microorganismos inoculados en forma experimental en la vejiga. La propia orina tiene varias características que dificultan el crecimiento bacteriano, entre ellas un pH ácido (5.5) dado que las bacterias prefieren un medio más alcalino, con un pH de 6 a 8; una baja osmolaridad, por lo general a la que se requiere para un crecimiento bacteriano óptimo y la presencia de urea y de ácidos orgánicos débiles.⁽²⁾

Riñones: Órganos pares de color rojizo en forma de alubia situados en los flancos entre el peritoneo y la pared posterior del abdomen, pertenecen al retroperitoneo, están a la altura de la última vértebra torácica y la tercera lumbar, protegidos por las dos últimas costillas; el derecho está más bajo que el izquierdo por la ubicación del hígado.

Cada uno de los riñones tiene un peso aproximado de 150 gramos, entre 10 y 12 centímetros de largo, de 5 a 6 centímetros de ancho y 3 centímetros de espesor. En la parte superior de cada riñón se encuentran las glándulas suprarrenales. Los riñones están divididos en tres zonas diferentes: corteza, médula y pelvis. En la corteza se filtra el fluido desde la sangre, en la médula se reabsorben sustancias de ese fluido que son necesarias para el organismo, en la pelvis renal la orina sale del riñón a través del uréter.⁽³⁾

La parte interna del riñón tiene dos estructuras importantes: la corteza y las pirámides en la médula renal que contienen las nefronas. El proceso de filtración inicia en la nefrona, sigue por el tubo colector, después por el conducto papilar de la pirámide, pasa al cáliz menor, después a la unión de dos cálices menores llamada cáliz mayor para salir por la pelvis renal al uréter para llegar a la vejiga y ser liberado del cuerpo.

A nivel microscópico, el riñón está formado por aproximadamente un millón de unidades funcionales que reciben el nombre de nefronas. Es en la nefrona donde se produce realmente la filtración del plasma sanguíneo y la formación de la orina. En cada riñón existen aproximadamente 250 conductos colectores, cada uno de los cuales recoge la orina de aproximadamente 4000 nefronas. La estructura de la nefrona es compleja, se compone de un corpúsculo renal en comunicación con un túbulo renal. El corpúsculo renal es una estructura esférica, constituida por la cápsula de Bowman y el ovillo capilar contenido en su interior o glomérulo. El túbulo donde se vierte el filtrado glomerular se divide en tres partes: Túbulo contorneado proximal, asa de Henle y túbulo contorneado distal. La nefrona constituye el aspecto más fascinante del riñón y es donde se produce el principal trabajo del órgano. En cada una de ellas entra un pequeño vaso sanguíneo, la arteriola aferente que aporta sangre a los glomérulos y forma un ovillo capilar. El camino inverso de la sangre transcurre a través de la arteriola eferente.⁽⁹⁾

FORMACIÓN DE LA ORINA

La formación de orina comprende los complejos procesos de filtración de la sangre, reabsorción y secreción de sustancias esenciales incluyendo el agua.

Filtración. Este proceso permite el paso de líquido desde el glomérulo hacia la cápsula de Bowman. El líquido que ingresa al glomérulo tiene una composición química similar al plasma sanguíneo, pero sin proteínas, las cuales, cuando las nefronas funcionan normalmente, no logran atravesar los capilares glomerulares. La porción celular de la sangre, es decir, los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas, tampoco atraviesan los glomérulos y no forman parte del líquido filtrado.

Reabsorción. Muchos de los componentes del plasma que son filtrados en el glomérulo, regresan de nuevo a la sangre. Mediante este proceso las sustancias pasan desde el interior del túbulo renal hacia los capilares peritubulares, es decir, nuevamente hacia la

sangre. Este proceso, permite la recuperación de agua, sales, azúcares, aminoácidos y muchos otros minerales útiles para el organismo que fueron filtrados en el glomérulo.

Secreción. El proceso de secreción es lo contrario a la reabsorción; en esta etapa algunos componentes sanguíneos son eliminados por secreción activa de las células de los túbulos renales. Secreción no es sinónimo de excreción, en la secreción se eliminan activamente sustancias a la luz del túbulo. Mediante un mecanismo de secreción se eliminan por ejemplo iones hidrógeno H^+ , lo que contribuye a mantener el pH de la sangre en niveles homeostáticos. También se elimina por secreción amonio (NH_4^+) y algunos fármacos.

Después de su formación en el riñón. la orina pasa por el uréter hacia la vejiga, donde es almacenada en forma temporal antes de ser excretada a través de la uretra.

Durante el paso a través del sistema de túbulos renales, la orina primaria pierde alrededor del 99% del volumen inicial, principalmente por absorción de agua, por lo que la orina final contiene las sustancias de desecho como urea y creatinina a una concentración mucho más alta que la inicial. De esta forma el riñón es un sistema muy eficaz en la eliminación de sustancias de desecho, la concentración de creatinina en sangre, por ejemplo, oscila entre 0.7 y 1.3 mg/dl, mientras que en la orina final es entre 100 y 160 mg/dl, unas 130 veces superior.⁽⁹⁾

FISIOLOGÍA RENAL.

Las principales funciones del riñón son:

- ✓ Regulación electrolítica de la sangre, principalmente de sodio, potasio y amonio.
- ✓ Regulación del pH sanguíneo, manteniendo un equilibrio en los iones de hidrógeno.
- ✓ Regulación el volumen plasmático, absorbe agua o la libera en la orina para mantener una presión arterial normal.
- ✓ Regulación de la presión arterial, se regula cuando el riñón secreta la enzima renina activando el sistema renina-angiotensina-aldosterona. El aumento de la renina aumenta la presión arterial.

- ✓ Mantiene la osmolaridad sanguínea, regulando la pérdida de agua y la retención o eliminación de solutos en la orina, para mantener una osmolaridad de aproximadamente 300 miliosmoles por litro.
- ✓ Produce hormonas como el calcitrol que es la forma activa de la vitamina D que mantiene en homeostasis del calcio al igual que la eritropoyetina que estimula la creación de glóbulos rojos.
- ✓ Regulación de la concentración de glucosa en sangre, al eliminar la glucosa cada vez que la concentración en sangre sobrepasa el umbral renal de 160 a 180 mg/dl.
- ✓ Formación, recolección y excreción de desechos, como la urea, creatinina, bilirrubina, ácido úrico, toxinas y amoniaco.

PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES DEL SISTEMA URINARIO

Uretritis. Consiste en la inflamación de las paredes de la uretra debido a una infección bacteriana o a sustancias irritantes como jabones y detergentes. La uretritis provoca molestias o dolor al orinar conocido como disuria y en ocasiones secreción uretral.⁽⁵⁾

Cistitis. Es una inflamación aguda o crónica de la vejiga urinaria. Puede tener distintas causas, la más frecuente son las infecciones por bacterias Gram negativas. Los síntomas más comunes son: aumento de la frecuencia de las micciones, presencia de turbidez de la orina y sensación de quemazón al orinar (disuria).⁽⁵⁾

Pielonefritis. Es una infección que afecta al riñón. Las pielonefritis pueden involucrar el parénquima, los cálices y la pelvis renal. La pielonefritis suelen ser más frecuentes en hombres que en mujeres, en niños más que en adultos y en mujeres embarazadas.

Cólico nefrítico. Es un intenso dolor en la zona de los riñones y de los órganos genitales que en ocasiones va acompañado de pérdidas de sangre por la orina. Se debe a cálculos renales formados por precipitados de distintas sales como fosfatos, uratos y oxalatos que obstruyen la vías urinarias e impiden el flujo normal de orina.

Cálculo renal. Los cálculos son trozos de material sólido que se forman dentro del riñón a partir de sales como fosfatos, uratos y oxalatos que se encuentran normalmente en la

orina. Los cálculos renales, llamado en ocasiones piedra, puede quedarse en el riñón o ir bajando a través del tracto urinario. La intensidad de la sintomatología que provoca está generalmente relacionada con el tamaño del cálculo. En ocasiones se produce su expulsión casi sin sintomatología.

INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS

Las infecciones urinarias se caracterizan por la presencia marcada de bacterias en cualquier lugar a lo largo del tracto urinario: uretra, vejiga, uréteres y riñones. Es una de las infecciones bacterianas más frecuentes, en especial en el sexo femenino. Hasta un 50% de las mujeres presentarán una infección urinaria a lo largo de su vida, la frecuencia de las IVU está relacionada con factores como: género ;la actividad sexual, los embarazos y la edad.(6)

Las infecciones de vías urinarias se pueden subdividir en dos grandes categorías anatómicas: la infección de las vías inferiores y la infección de las vías superiores. Existe una íntima relación entre la gestación y las patologías que afectan al aparato urinario tanto las preexistentes al embarazo como las aparecidas durante el mismo.

El riesgo de desarrollar infección urinaria durante el embarazo es directamente proporcional a la paridad, la actividad sexual y la edad. La relativa alta frecuencia de esta enfermedad durante el embarazo, obedece en gran parte a los cambios anatómicos y fisiológicos que tienen lugar en el tracto urinario casi desde el inicio mismo de la gestación.(4)

EXAMEN GENERAL DE ORINA

El análisis de orina proporciona una información muy amplia y variada de la función renal de las personas, se utiliza como una herramienta de cribado y/o de diagnóstico ya que ayuda a detectar en orina sustancias o material celular asociados a distintas enfermedades metabólicas y renales.(7)

Las propiedades físicas y químicas de la orina son unos importantes indicadores de la salud en general. A través de este análisis es posible identificar tanto desórdenes estructurales (anatómicos) como desórdenes funcionales.

Nos da idea también de procesos bacterianos y, también, a través de su sedimento podemos distinguir células, cristales, y ver si existen procesos inflamatorios.

El empleo rutinario del análisis de orina sirve para detectar determinados componentes no presentes en individuos sanos.

Podemos obtener una información valiosa para la detección, diagnóstico y valoración de enfermedades nefrourológicas, incluso pudiendo revelar enfermedades asintomáticas o silenciosas.

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA DE ORINA

La realización de un análisis de orina confiable comienza con una adecuada técnica de recolección.

Existen diversos métodos utilizables, dependiendo del tipo de muestra necesaria.

El primer paso en importancia es utilizar un envase limpio y seco. La mayoría de los laboratorios prefieren los envases descartables, ya que de este modo se evita la posibilidad de contaminación por lavado inadecuado de los frascos de recolección. Las muestras para cultivo deben ser recolectadas en envases estériles.

La mejor muestra es la recogida por micción libre y que sea la primera de la mañana previo aseo del área genital y de medio chorro.⁽⁸⁾

EXAMEN GENERAL DE ORINA.

El examen general de orina consta de tres partes:

1. Examen físico
2. Examen químico
3. Examen microscópico,

Examen físico:

El examen físico de la orina comprende los siguientes parámetros: Aspecto, color y densidad.

Aspecto: El aspecto normal de la orina es transparente o limpio y cualquier variación a este criterio debe ser analizado y comprobado por estudios complementarios, incluso en el microscopio. El aspecto de una orina turbia ya es considerado como anormal.

Muchas causas pueden ser responsables de orinas turbias, ante este hallazgo debe investigarse la posibilidad de que esté causado por el uso de medios de contraste utilizados en radiología, de lociones, de talcos y de cremas o estar en presencia de células epiteliales, de leucocitos, glóbulos rojos, bacterias, cristales moco, espermatozoides, materia fecal o menstruación.

Color: El color de la orina normal puede variar de un amarillo pálido a un ámbar oscuro, según la concentración de los pigmentos uro crómicos, y en menor medida, de la urobilina y de la uroeritrina. Una orina clara en una persona normal es consecuencia de una elevada ingesta de líquidos y es más oscura cuando se retienen líquidos.

Densidad: El peso específico es la relación o cociente entre el peso de un volumen de orina y el peso del mismo volumen de agua destilada medidos a una temperatura constante.

La densidad urinaria constituye el índice de la concentración del material disuelto en la orina. El peso específico se utiliza para medir el poder concentrador y diluyente del riñón en su esfuerzo por mantener la homeostasis en el organismo. La capacidad concentradora del riñón es una de las primeras funciones que se pierden como consecuencia de un daño tubular. La densidad del agua pura es igual a 1.000. Cuanto más cerca a este valor se encuentra el de la orina, más diluida está. Los valores normales varían de 1.005 a 1.035. Orinas con densidad cerca de 1.005 están muy diluidas; cercanas a 1.035 están muy concentradas, indicando deshidratación. Las orinas con densidad cerca de 1.035 suelen ser muy amarillas y normalmente poseen hedor fuerte.

La densidad indica la concentración de las sustancias sólidas diluidas en la orina, sales minerales en su mayoría. Cuanto menos agua existe en la orina, mayor será su densidad⁽¹¹⁾

Examen químico:

Actualmente el examen químico de la orina es realizado a través de química seca con tiras reactivas y consiste en una valoración cualitativa, semi-cuantitativa o cuantitativa de algunos analitos que pueden estar presentes en una muestra de orina y cuya presencia a niveles elevados pueden ser indicativos de alguna patología. Entre estas están:

El pH, potencial de iones hidrógeno, refleja la capacidad del riñón para mantener la concentración normal de hidrogeniones en el plasma. La orina es naturalmente ácida, ya que el riñón es el principal medio de eliminación de los ácidos del organismo. Mientras el pH de la sangre suele estar en torno de 7.4, el pH de la orina varía entre 5.5 y 7.0, o sea, mucho más ácida.

Esta prueba se basa en un sistema de indicador doble que permite una amplia gama de colores y que cubre todo el rango de pH. La gama de colores va desde naranja a amarillo y desde verde a azul.⁽¹⁰⁾

Valores de pH iguales o mayores a 7 pueden indicar la presencia de bacterias que alcalinizan la orina. Valores menores de 5.5 pueden indicar acidosis en la sangre o enfermedad en los túbulos renales.

Proteínas: La presencia de una concentración elevada de proteínas en la orina puede constituir un importante índice de enfermedad renal. Puede ser el primer signo de un problema grave y aparecer mucho antes que otros síntomas clínicos. Existen, sin embargo, estados fisiológicos como el ejercicio físico y la fiebre que pueden dar lugar a un aumento en la excreción de proteínas en la orina en ausencia de enfermedad renal. La mayor parte de la proteína filtrada se reabsorbe en los túbulos; normalmente se excretan menos de 150 mg/24 horas de proteína o aproximadamente 20 mg/dl de orina. Esta prueba se basa en el principio de "error proteico de los indicadores de pH" para producir una reacción colorimétrica visible. La sección correspondiente a la medición de proteínas contiene un indicador saturado con buffer que cambiará de color en presencia de proteínas, principalmente albúmina, que actúan como aniones captando iones hidrógeno, al mismo tiempo el indicador libera iones de hidrógeno que son captados por las proteínas. El rango de colores va desde amarillo al amarillo-verde para valores negativos y desde verde a verde azulado para valores positivos. Esta prueba es particularmente sensible a la albúmina.

La contaminación de la orina con secreción vaginal, semen, moco espeso, pus o sangre puede dar resultados positivos falsos.

Sangre. La hematuria es la presencia de sangre o de hematíes intactos en la orina. Orinas muy alcalinas o de muy baja densidad (< 1.007) pueden provocar la lisis de los eritrocitos, liberándose su contenido de hemoglobina en la orina. Los métodos químicos

que se utilizan en el examen de orina de rutina para detección de sangre (hematuria) también detectan hemoglobina libre (hemoglobinuria) y mioglobina (mioglobinuria).

Esta prueba se basa en la actividad de pseudoperoxidasa de la hemoglobina que cataliza la reacción del peróxido de hidrógeno y el cromógeno tetrametilbenzidina. Los rangos de colores resultantes van de naranja a verde a azul oscuro, cualquier mancha verde o el desarrollo de color verde en el área reactiva en 60 segundos es significativa. Como normalmente en la orina no existen estas sustancias, una prueba positiva para sangre oculta debe ser seguida por la determinación de la causa y origen exactos de este anormal. Esa prueba se debe correlacionar también con el examen microscópico. La presencia de hemoglobina y proteínas altas indican que hay un daño glomerular.

Glucosa.- La presencia de cantidades significativas de glucosa en la orina se denomina glucosuria. La cantidad de glucosa que aparece en la orina depende del nivel de glucemia, de la velocidad de filtración glomerular y del grado de reabsorción tubular. Por lo general no existe glucosa en la orina hasta que el nivel de glucosa en sangre no supera los 160-180 mg/dl, cifra que es el umbral renal normal para la glucosa.

Esta prueba se basa en la reacción específica glucosa – oxidasa/ peroxidasa (GOD/POD).

Cuerpos cetónicos: Los cuerpos cetónicos se forman durante el catabolismo de los ácidos grasos. Cuando la capacidad de los tejidos para utilizar los cuerpos cetónicos es superada, éstas se acumulan en la sangre provocando cetonemia. Los riñones excretan normalmente los cuerpos cetónicos por la orina lo que produce cetonuria para evitar que se produzca un aumento significativo de cetonas en la sangre. Puede aparecer cetosis en la tirotoxicosis, en el ejercicio intenso y prolongado y en los estados febriles, debido a que en esos casos existe un aumento del metabolismo con mayor requerimiento de hidratos de carbono. Cuando el hígado se encuentra gravemente dañado debido a procesos patológicos o a intoxicaciones, los hidratos de carbono no pueden ser almacenados en cantidades adecuadas, de modo que se quema grasa a un ritmo aumentado y aparece cetosis.

Los tres compuestos cetónicos aparecen en diferente proporción en la orina, aunque estas proporciones son relativamente constantes en diferentes muestras. Tanto la acetona como el ácido betahidroxibutírico se producen a partir del ácido acetoacético.

Las proporciones son 78% de ácido betahidroxibutírico, 20% de ácido acetoacético y 2% de acetona.

La acetona y el ácido acetoacético reaccionan con el nitroprusiato de potasio presente en la tira reactiva en medio alcalino desarrollando un complejo de color violeta (prueba de Legal).⁽¹⁰⁾

Nitritos. La prueba para detección de nitrito es un método rápido, indirecto, para el diagnóstico temprano de bacteriuria significativa y asintomática.

Esta prueba depende de la conversión de nitratos a nitritos por la acción de bacterias Gram-negativas se basa en el principio de la prueba de Griess. En un medio ácido el nitrito presente en la orina reacciona con ácido sulfanílico presente en la tira reactiva para formar un compuesto de diazonio. El compuesto de diazonio reacciona con etilenediamino para producir un color rosado. ⁽¹⁰⁾

Algunas de las especies de bacterias Gram negativas que más comúnmente causan infecciones de vías urinarias y poseen enzimas que reducen el nitrato presente en la orina a nitrito son: Escherichia coli, Enterobacter, Klebsiella, Citrobacter y Proteus).

Leucocitos. En 1981 fue evaluada la esterasa leucocitaria con tira reactiva en 300 pacientes junto con el conteo de leucocitos y se estimó que tenía sensibilidad del 95 % y especificidad de 98%. La esterasa leucocitaria se produce por los neutrófilos e indica leucocituria. El examen con tira reactiva para esterasa leucocitaria y nitritos es la prueba más económica y con mejor sensibilidad para el diagnóstico de IVU. Esta prueba revela la presencia de granulocitos esterasesos. Los esterases se pegan a un derivado ester pirazol amino ácido para liberar derivados de hidroxipirazo. Entonces reaccionar con una sal de diazonio para producir un tinte violeta. La prueba detecta los leucocitos enteros y lisados. ⁽¹⁰⁾

Valores de referencia: negativo (menos de 10 leucocitos por ml). Los leucocitos excretados en la orina son casi exclusivamente granulocitos (polimorfonucleares neutrófilos y eosinófilos)⁽¹³⁾

Resultados falsos positivos.- Se pueden presentar por contaminación de la muestra con secreciones vaginales o uretrales.

Resultados falsos negativos.- Cuando en la muestra de orina hay grandes cantidades de albúmina, ácido ascórbico y glucosa, así como cuando la gravedad específica está muy elevada. También puede presentarse en pacientes con neutropenia.

Urobilinógeno: Esta prueba se basa en la reacción de azo-acoplamiento de una sal de diazonio estable con urobilinógeno en un medio fuertemente ácido para producir un color azo rojo. El urobilinógeno es uno de los mayores compuestos producidos por heme síntesis y es una sustancia normal en orina. Un rango normal esperado en orina con esta prueba es de 0.2 -1.0 mg/dl⁽¹⁰⁾

Bilirrubina: Esta prueba está basada en la reacción de azo- copulación de bilirrubina con la dicloroanilina diazotizada en un medio ácido fuerte. La variación de los niveles de bilirrubina producen un color rosado tostado proporcional a la concentración de bilirrubina en orina. En la orina normal no se detecta niveles de bilirrubina aun por métodos de mayor sensibilidad.⁽¹⁰⁾

EXAMEN MICROSCÓPICO:

El examen microscópico constituye una parte esencial del análisis de orina de rutina. Es una herramienta diagnóstica valiosa para la detección y evaluación de trastornos renales y del tracto urinario, así como de otras enfermedades sistémicas. El valor del examen microscópico depende de dos factores fundamentales: el examen de una muestra adecuada y el conocimiento de la persona que realiza el estudio.⁽¹¹⁾

Los cilindros y los hematíes tienden a disolverse o lisarse en muestras de bajo peso específico o de pH alcalino. La primera orina de la mañana por lo general proporciona el medio concentrado y ácido necesario para mantener esas estructuras. El sedimento debe examinarse lo antes posible después de su recolección, pero si no es posible hacer el examen en forma inmediata, puede refrigerarse la muestra durante unas horas.⁽¹¹⁾

Entre las células que pueden estar presentes en la orina se encuentran eritrocitos (hematíes o glóbulos rojos), leucocitos (glóbulos blancos) y células epiteliales

provenientes de cualquier punto del tracto urinario, desde los túbulos hasta la uretra, o como contaminantes procedentes de vagina o vulva.⁽¹¹⁾

Células epiteliales:

Las células epiteliales presentes en la orina pueden provenir de cualquier sitio del tracto urinario, desde los túbulos contorneados proximales hasta la uretra, o de la vagina. Normalmente pueden encontrarse algunas células epiteliales en la orina como consecuencia del desprendimiento normal de células viejas.⁽¹¹⁾

Cristales:

Por lo general no se encuentran cristales en la orina recién emitida, pero aparecen dejándola reposar durante un tiempo. Cuando la orina esta sobresaturada con un compuesto cristalino particular, o cuando las propiedades de solubilidad de éste se encuentran alteradas, el resultado es la formación de cristales.

Los cristales que se encuentran comúnmente en orinas ácidas son el ácido úrico, el oxalato de calcio y los uratos amorfos. Con menos frecuencia hay cristales de sulfato de calcio, uratos de sodio, ácido hipúrico, cistina, leucina, tirosina, colesterol y sulfamida.

Entre los cristales que pueden encontrarse en orinas alcalinas se incluyen los siguientes, fosfatos triple, fosfatos amorfos, carbonato de calcio, uratos de amonio.

Cilindros:

Los cilindros urinarios se forman en la luz de los túbulos del riñón. Reciben ese nombre porque son moldeados en los túbulos. Pueden formarse por precipitación o gelificación de la mucoproteína de Tamm Horsfall, por agrupamiento de células o de otros materiales dentro de una matriz proteica, por adherencia de células o de material a la matriz, o por aglutinación de material en el interior de la luz tubular.

Cilindros hialinos:

Son los que se observan con mayor frecuencia en la orina. Están formados por la proteína de Tamm-Horsfall gelificada y pueden contener algunas inclusiones que se incorporan estando el cilindro en el riñón. Como están formados solamente por proteína,

tienen un índice de refracción muy bajo y deben ser buscados con luz de baja densidad. Son incoloros, homogéneos y transparentes y por lo general tienen extremos redondeados.

Cilindros eritrocitarios:

La presencia de cilindros eritrocitarios significa hematuria de origen renal; son siempre patológicos. Son por lo general diagnósticos de enfermedad glomerular; se encuentran en la glomerulonefritis aguda; en la nefritis lúpica; en el síndrome de Goodpasture; en la endocarditis bacteriana subaguda y en el traumatismo renal. Puede encontrarse también cilindros eritrocitarios en el infarto renal, en la pielonefritis grave, en la insuficiencia del ventrículo derecho, en la trombosis de la vena renal.

DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio fue de tipo documental, retrospectivo, sincrónico y analítico.

Durante los meses de enero a mayo de 2017, se recabaron datos sobre el resultado de la esterasa leucocitaria que resultaba positivo mediante la tira reactiva y se registró también el resultado del número de leucocitos por campo microscópico 40 x, estimado mediante la realización del examen microscópico, con el propósito de comparar posteriormente los resultados mediante la prueba de correlación de Pearson.

Se realizaron en el período señalado 309 exámenes de orina con resultado positivo de esterasa leucocitaria.

Los resultados de la estimación del número de leucocitos por campo que se reportan como un rango estimado por campo microscópico se transcribieron como un promedio por campo para posibilitar el cálculo del índice de correlación.

Los resultados se transcribieron a una hoja electrónica de Excel, en el orden correlativo que se fueron realizando las pruebas mientras duró el muestreo.

Posteriormente se procedió a realizar el procedimiento para obtener el índice de correlación mediante Excel.

RESULTADOS

#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C	#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C	#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C
1	500	55	36	75	40	71	75	15
2	75	20	37	500	50	72	25	10
3	500	30	38	500	100	73	25	20
4	75	20	39	25	20	74	25	15
5	25	20	40	500	40	75	75	30
6	75	80	41	500	25	76	25	20
7	25	4	42	500	25	77	25	12
8	25	4	43	25	7	78	25	8
9	25	4	44	25	4	79	25	20
10	25	15	45	125	30	80	75	80
11	500	60	46	500	17	81	25	8
12	75	30	47	25	8	82	25	6
13	500	100	48	25	10	83	25	20
14	75	25	49	25	15	84	75	30
15	75	30	50	500	60	85	75	20
16	75	50	51	125	15	86	25	12
17	25	8	52	75	25	87	500	90
18	500	100	53	75	15	88	75	10
19	500	40	54	500	30	89	25	8
20	500	60	55	500	65	90	25	6
21	25	10	56	75	30	91	75	50
22	25	7	57	25	66	92	25	20
23	125	35	58	25	5	93	500	100
24	125	30	59	25	6	94	75	80
25	500	85	60	500	60	95	25	10
26	25	8	61	25	6	96	500	50
27	25	10	62	25	6	97	500	40
28	25	8	63	500	80	98	25	5
29	500	60	64	500	70	99	25	8
30	75	70	65	25	4	100	25	4
31	25	10	66	75	25	101	500	100
32	125	50	67	500	100	102	25	25
33	500	100	68	25	15	103	500	25
34	25	8	69	25	7	104	25	4
35	500	100	70	25	12	105	25	6

#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C	#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C	#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C
106	75	8	141	25	6	176	75	30
107	500	20	142	25	12	177	25	20
108	500	80	143	25	6	178	25	8
109	125	35	144	125	40	179	25	6
110	500	8	145	125	25	180	25	10
111	25	6	146	25	30	181	25	10
112	25	8	147	500	40	182	125	50
113	25	8	148	25	6	183	25	8
114	25	45	149	25	6	184	75	30
115	75	50	150	25	10	185	25	3
116	500	100	151	125	30	186	25	4
117	25	8	152	25	10	187	75	6
118	500	80	153	25	4	188	125	50
119	25	8	154	75	20	189	75	12
120	75	35	155	500	100	190	500	15
121	75	40	156	500	70	191	75	25
122	500	50	157	75	10	192	500	40
123	125	15	158	75	15	193	25	5
124	75	8	159	25	10	194	500	15
125	25	8	160	500	20	195	75	15
126	25	6	161	75	12	196	500	4
127	25	6	162	25	9	197	75	8
128	500	50	163	500	80	198	25	3
129	500	45	164	75	15	199	25	4
130	75	12	165	500	70	200	500	30
131	25	6	166	500	22	201	25	4
132	500	30	167	25	10	202	25	4
133	500	30	168	500	90	203	25	4
134	75	20	169	25	20	204	25	4
135	500	50	170	500	90	205	25	4
136	25	8	171	500	85	206	500	12
137	75	20	172	75	20	207	25	4
138	25	7	173	25	10	208	500	15
139	25	20	174	500	8	209	25	10
140	25	7	175	25	8	210	25	8

#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C	#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C	#	Resultado Esterasa	Resultado Leucocitos x C
211	75	15	246	25	8	281	25	6
212	25	8	247	25	6	282	25	8
213	500	60	248	25	6	283	75	45
214	75	17	249	25	4	284	25	6
215	25	6	250	75	25	285	25	3
216	25	6	251	500	10	286	25	8
217	500	15	252	25	6	287	25	6
218	25	3	253	500	30	288	75	20
219	25	3	254	25	8	289	25	10
220	500	15	255	75	30	290	500	12
221	75	8	256	500	40	291	25	15
222	75	2	257	500	40	292	75	8
223	25	6	258	25	6	293	25	4
224	25	2	259	25	20	294	75	55
225	25	30	260	500	55	295	25	8
226	25	5	261	25	6	296	25	20
227	25	6	262	500	85	297	25	2
228	75	60	263	25	25	298	25	4
229	75	15	264	500	100	299	500	35
230	25	2	265	25	8	300	75	15
231	25	6	266	25	15	301	75	10
232	75	20	267	25	10	302	15	6
233	25	6	268	25	4	303	25	5
234	75	10	269	500	35	304	75	8
235	500	40	270	500	20	305	25	4
236	25	8	271	25	12	306	500	10
237	25	6	272	25	8	307	500	30
238	25	6	273	500	35	308	500	100
239	75	6	274	25	8	309	25	8
240	75	8	275	25	5			
241	25	6	276	25	15			
242	25	6	277	25	6			
243	25	6	278	25	8			
244	500	40	279	75	10			
245	25	6	280	25	4			

DISCUSIÓN

El resultado de la correlación entre la reacción de la esterasa leucocitaria en la tira reactiva de orina y los hallazgos obtenidos de leucocitos observados por campo microscópico fue de 0.66, según los criterios de calificación del índice de correlación éste es un índice medio alto, es decir que la correlación existente es relativamente alta.

Un índice de correlación de 0.66, al interpretarlo estadísticamente significa que existe una correlación lineal positiva entre ambos datos, es decir que: a mayor cantidad de esterasa reportada por la tira reactiva se podría esperar que el rango o el promedio de leucocitos por campo también sea mayor.

Por tal motivo se puede afirmar que cada vez que el resultado de la tira reactiva es positivo se tiene una probabilidad de aproximadamente 66% que se corresponderá con un resultado promedio de leucocitos sugestivo de leucocituria clínicamente significativa y microscópicamente demostrable.

Es decir que un resultado positivo de esterasa leucocitaria se puede tomar como un indicio de leucocituria clínicamente sugestiva de IVU, y en consecuencia como un diagnóstico presuntivo de una infección de vías urinarias, ya que verificamos que a la aparición de esta reacción positiva se corresponde con la visualización de los leucocitos en la orina centrifugada y observada mediante el examen microscópico, lo que sirven como un indicador confiable de la presencia de una infección de vías urinarias.

En el caso de las Unidades de Salud en las cuales no se cuenta con los recursos necesarios para realizar los urocultivos la valoración conjunta de la esterasa leucocitaria y el estimado del número de leucocitos por campo podría ser muy útiles para diagnosticar tempranamente la presencia de IVU y así contribuir a disminuir oportunamente los riesgos de padecer este tipo de infecciones durante el embarazo.

CONCLUSIONES

- Existe una correlación lineal positiva media alta entre la esterasa leucocitaria y la estimación del promedio de leucocitos por campo reportados con el examen microscópico.
- Un resultado positivo de esterasa leucocitaria mediante tira reactiva tiene un valor predictivo positivo de aproximadamente 66%.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los profesionales en Laboratorio Clínico que cada vez que el resultado de esterasa leucocitaria en tira reactiva sea positiva, se ponga mayor cuidado en la estimación del número promedio de leucocitos por campo microscópico, buscando principalmente grumos leucocitarios que pudieran estar alterando la estimación del número promedio de leucocitos.

Al personal médico que presten atención al resultado de esterasa leucocitaria positivo, ya que a pesar de que el número de leucocitos por campo microscópico no sea indicativo de presencia de IVU, debido a que los leucocitos pueden haberse lisado, la presencia de esterasa leucocitaria estaría evidenciando que hubo una leucocituria significativa.

REFERENCIAS

1. Gennaro, Alfonso R. 2003. Editorial Médica Panamericana. 20ª. Pág. 56.
2. Koneman, Elmer W., Allen Stephen. 2008. Koneman. Diagnóstico Microbiológico. Editorial Médica Panamericana. Pág. 81.
3. Latarjet, Michael y Ruiz Liard, Alfredo. 2004. Anatomía Humana Volumen 2ª. Editorial Médica Panamericana. pág. 115.
4. Lombardía Prieto, José y Fernández Pérez Marisa. (2007). Ginecología Y Obstetricia: Manual De Consulta Rápida. Ed. Médica Panamericana. Pág. 196
5. Nicolle L. 2009. Epidemiology of urinary tract infection. Infect Med; 18: 153-62.
6. Mehnert-Kay S. 2005. Diagnosis and management of uncomplicated urinary tract infections. Am Fam Physician.: 72: 451-6.
7. Mesa Priego, Antonio. Pruebas de laboratorio en urgencias. 3ª. edición. LOGOSS.
8. Sister Laurine Graff. 2003. Análisis de orina. Atlas color. Editorial Médica Panamericana. Pág, 20.
9. Tortora, Gerard J. 2013. Principios de anatomía y fisiología. 13ª. edición. Pág. 1067.
10. In sight EXpert. Inserto de tiras reactivas para urianálisis
11. Pedro Pinheiro. Nefrología pruebas complementarias (Internet) 2015. (Mayo 2018) Disponible en: [http:// www. mdsaud.com](http://www.mdsaud.com)
12. Judith Rojas vera, Agente etiológico más frecuente en embarazada (Internet) 2012. (Mayo 2018). Disponible en [http://www. Monografias.com](http://www.Monografias.com)