



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en el
embarazo juvenil

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en
Laboratorio Clínico**

Autores:

Chimborazo Punina, Freddy Michael
Tisalema Tisalema, Mario Santiago

Tutor:

Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez


Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Chimborazo Punina Freddy Michael, con cédula de ciudadanía 0250006137, Tisalema Tisalema Mario Santiago con cédula de ciudadanía 18052101019, autores del trabajo de investigación titulado: **Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en embarazo juvenil**, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 16 de mayo del 2024.



Freddy Michael Chimborazo Punina

C.I: 0250006137



Mario Santiago Tisalema Tisalema

C.I: 18052101019

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la salud, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en embarazo juvenil Riobamba, bajo la autoría de Freddy Michael Chimborazo Punina; Mario Santiago Tisalema Tisalema; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 16 días del mes de mayo del 2024



Mgs Carlos Iván Peñafiel Méndez
C.I: 0602768277

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en embarazo juvenil, presentado por Freddy Michael Chimborazo Punina, con cédula de identidad número 0250006137, Mario Santiago Tisalema Tisalema, con cédula de identidad número 1805210109, bajo la tutoría de Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 16 de mayo del 2024.

Mgs. Yisela Carolina Ramos Campi
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Aída Mercedes Balladares Saltos
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Elena Margarita Brito Sanaguano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



CERTIFICACIÓN

Que, **Chimborazo Punina Freddy Michael** con CC: **0250006137**, estudiante de la Carrera **Laboratorio Clínico**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en el embarazo juvenil**", cumple con él **9%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **turnitin**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 09 de mayo de 2024

Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez
TUTOR



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Tisalema Tisalema Mario Santiago** con CC: **1805210109**, estudiante de la Carrera **Laboratorio Clínico**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en el embarazo juvenil**", cumple con él **9%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **turnitin**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 09 de mayo de 2024



Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo en primer lugar a Dios mi familia, especial a mis padres Juan Chimborazo y Maria Punina quienes como guía estuvieron presentes en cada paso de nuestra vida, brindándonos su apoyo tanto moral como económico, lo que nos ha ayudado a reunir fuerzas para continuar con el camino trazado a lo largo de nuestra formación profesional.

Michael Chimborazo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis familiares y amigos que de alguna manera siempre brindaron su apoyo. A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrir sus puertas y acogernos y llenar nuestras expectativas. A mi tutor Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez por comprender todas las circunstancias vividas a lo largo de este periodo y por entregar su tiempo y conocimientos en este trabajo para lograr su perfección. A las personas que de una u otra manera contribuyeron con su aporte moral y científico a la culminación de este proyecto.

Michael Chimborazo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por siempre estar ahí en los momentos de desesperación. A mi madre Carmen Tisalema y su esposo, quienes han sido mi pilar fundamental en toda mi carrera estudiantil, a la vez les doy gracias por brindarme todo el apoyo y amor incondicional para luchar por las metas propuestas, por ser una fuente de fuerza para seguir adelante, por estar ahí en mis mejores y peores momentos, por tratar de transmitirme fortaleza y ese calor de hogar.

A mis hermanos Christian, Karla, Mayra, José y mi padre cuya presencia y ánimo de cada uno de ellos han sido mi fortaleza en cada desafío, en especial mi pareja Dra. Maribel Caiza por estar conmigo durante todo este proceso, por su amor, motivación y perseverancia constante, y a la memoria de mi Abuelito Juan Nicolas Salan (QEPD) el faro que me ilumina, quien me guía desde el cielo y es mi superación, por tí alcanzaré cada una de mis metas propuestas y ayúdame a encarar las adversidades, a mis docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo porque siempre me compartieron sus métodos de enseñanza y así poder culminar mis estudios

Mario Santiago Tisalema Tisalema

AGRADECIMIENTO

A todos mis familiares y amigos que de alguna manera siempre brindaron su apoyo. A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme sus puertas y acogerme llenar mis expectativas. A mi tutor de tesis Mgs. Carlos Iván Peñafiel Méndez y Mgs, Josué Orozco por su colaboración desinteresada que brindo para la realización de este proyecto. A las personas que de una u otra manera contribuyeron con su aporte moral y científico para la culminación de este proyecto.

Mario Santiago Tisalema Tisalema

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	19
Embarazo juvenil.....	19
Trastornos hipertensivos.....	19
Clasificación de los trastornos hipertensivos del embarazo	21
Preeclampsia.....	21
Preeclampsia de inicio temprano.....	21
Preeclampsia de inicio tardío	23
Eclampsia.	23
Hipertensión crónica.	24
Hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida	24
Hipertensión gestacional	24
Signos y síntomas	25
Pruebas de laboratorio	28
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	48
Conclusiones.....	48
Recomendaciones	49

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia y sus métodos o técnicas empleadas.....	34
Tabla 2. Valores obtenidos de las pruebas de laboratorio además de sus signos y síntomas para la determinación de preeclampsia en adolescentes de embarazadas.....	35
Tabla 3. Patologías asociadas con preeclampsia en adolescentes embarazadas.....	38

RESUMEN

La preeclampsia en adolescentes embarazadas presenta desafíos únicos y consideraciones específicas debido a la inmadurez fisiológica y emocional una condición caracterizada por presión arterial alta y daño a órganos como los riñones y el hígado, puede presentarse durante el embarazo lo que destaca la necesidad de intervenciones adecuadas para proteger la salud de la gestante. Por lo que la investigación acerca de las pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en el embarazo juvenil tuvo como objetivo especificar que pruebas de laboratorio son utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en gestantes adolescentes en el Hospital General Docente de Riobamba. Por lo cual este trabajo se llevó a cabo con una metodología descriptiva correlacional, de campo no experimental, de tipo retrospectivo y transversal con un enfoque cuantitativo. Para el manejo de datos se utilizó una matriz en Excel. La población de estudio incluyó 153 pacientes, de las cuales se selecciona 20 mujeres adolescentes no mayores a 19 años embarazadas con síntomas de preeclampsia. La investigación sobre pruebas de laboratorio obtuvo como principales resultados que la biometría hemática en la cual destaca el conteo plaquetario, hemoglobina de igual forma en el área de examen químico incluye creatinina, glucosa, urea, proteína en orina, dentro de las patologías asociadas con preeclampsia en adolescentes esta la hipertensión, anemia e infección de vías urinarias síndrome de Hellp, hemorragia por parto. En conclusión, las mencionadas pruebas van acompañadas de sus signos y síntomas como edema, dolor abdominal, cefalea, emesis, visión borrosa. Siendo estas fundamentales para la determinación de preeclampsia conjuntamente con las pruebas de laboratorio.

Palabras claves: Preeclampsia; Hipertensión; Adolescente; Pruebas de laboratorio

Abstract

Preeclampsia in pregnant adolescents presents unique challenges and specific considerations due to physiological and emotional immaturity. A condition characterized by high blood pressure and damage to organs such as kidneys and liver may occur during pregnancy, highlighting the need for appropriate interventions to protect the health of the pregnant woman. Therefore, the research on the laboratory tests used in diagnosing preeclampsia in juvenile pregnancy aimed at specifying which laboratory testing is used in diagnosing preeclampsia in adolescent pregnant women at the Riobamba General Educational Hospital. Therefore, this work used a correlational, non-experimental field, retrospective, and transversal descriptive methodology with a quantitative approach. A matrix in Excel was used for data handling. The study population included 153 patients, of whom 20 adolescent women under 19 years of age who were pregnant with symptoms of preeclampsia were selected. Research on laboratory tests obtained the main results that the blood biometry, which highlights the count of platelets hemoglobin equally in the area of chemical examination, includes creatinine, glucose, urea, and protein in the urine within the pathologies associated with preeclampsia in adolescents is hypertension, anemia and urinary tract infection Hellp syndrome, birth bleeding. In conclusion, these tests are accompanied by signs and symptoms such as edema, abdominal pain, headache, emesis, and blurred vision. These are essential for determining preeclampsia in conjunction with laboratory tests.

Keywords: Preeclampsia; Hypertension; Teen; Laboratory tests.



Reviewed by:
Lic. Jenny Alexandra Freire Rivera
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la adolescencia como el periodo comprendido entre los 10 y los 19 años, que marca el paso de la infancia a la edad adulta. La adolescencia es un periodo en el que los jóvenes experimentan cambios en su desarrollo social, cognitivo y físico. Estos cambios tienen un efecto significativo en cómo piensan, sienten e interactúan con su entorno. El desarrollo, tanto psicológico como físico, puede verse retrasado como consecuencia de ello¹.

Debido al mayor riesgo de muerte materna y al aumento de los problemas tanto para la madre como para el niño, los embarazos en la adolescencia se consideran un problema de salud pública. Se ha demostrado que diversos factores, como la falta de acceso a opciones de planificación familiar, la pobreza, el bajo nivel socioeconómico, las condiciones de vida hacinadas, la existencia de violencia doméstica, el desconocimiento del ciclo menstrual y de los métodos anticonceptivos, están asociados a los nacimientos en esta población y pueden causar complicaciones a las futuras madres².

Las mujeres pueden tener diversos problemas hipertensivos durante el embarazo, como síndrome HELLP, hemorragia posparto, hipertensión crónica e hipertensión crónica con preeclampsia y eclampsia superpuestas. Además de dificultar el embarazo, estas enfermedades suponen una grave amenaza para la salud pública².

La preeclampsia es una enfermedad complicada de etiología incierta que puede afectar especialmente a las mujeres embarazadas de muchas maneras. Suele manifestarse en el segundo trimestre del embarazo y se caracteriza por presión arterial elevada, problemas de coagulación y proteínas en la orina. Además de estos indicadores clínicos, suele manifestarse con dolor de cabeza que no desaparece, problemas de visión, zumbidos en los oídos, molestias en la parte superior del abdomen y edema corporal generalizado. La preeclampsia, en sus formas más graves, puede ser mortal o tener importantes efectos negativos sobre la salud³.

Según una investigación de la Organización Mundial de la Salud de 2014, los trastornos hipertensivos fueron responsables de alrededor del 16% de los casos en África y del 12% en Asia. La preeclampsia es un grave problema para las mujeres en todo el mundo, ya que afecta

a entre el 2 % y el 10 % de los embarazos y suele ser un prelude importante de la eclampsia. Además, se ha observado que esta afección es más frecuente en los países en desarrollo que en los desarrollados, donde se estima que afecta al 2,8% de los nacidos vivos, frente al 0,4% en los países industrializados⁴.

La preeclampsia afecta a alrededor del 5% de los embarazos, según la Clínica Universidad de Navarra en España. Sin embargo, en situaciones de nacimientos producidos mediante procedimientos de reproducción asistida, esta proporción puede aumentar drásticamente, hasta el 20%. Además, el riesgo puede aumentar hasta el 30% en el caso de las mujeres que han padecido preeclampsia en un embarazo anterior o que tienen hipertensión crónica, diabetes mellitus, obesidad, problemas renales u otros factores de riesgo⁵.

La prevalencia global de la preeclampsia fue del 2,9% y el 2,3% en Suecia y China, respectivamente, según Yingying Yang y Jing Zhang, de la revista *Obstetrics and Gynecology*. Sin embargo, las mujeres chinas presentaban una enfermedad más grave y unos resultados del embarazo menos favorables que las suecas, como índice de masa corporal materno, edad materna avanzada, paridad o nuliparidad, embarazos múltiples, antecedentes de diabetes y diabetes gestacional⁶.

Según la revista de Ginecología y Obstetricia de México en Estados Unidos, Canadá, México existen complicaciones entre el 5 y 10% de gestaciones y la preeclampsia lo hace entre el 2%, 3% y 5.5 % respectivamente siendo uno de los principales desafíos para el manejo seguro de la embarazada, en estos países occidentales es responsable del 0.3 al 2% de la terminación del embarazo antes de las 34 semanas, circunstancia que se asocia con aumento de la morbilidad y mortalidad perinatal⁷.

Según García Robles, la preeclampsia se presenta en Colombia entre el 2 y el 8% de los casos, acarreando un costo sustancial en términos de morbilidad y muerte materna y neonatal. Se han observado variaciones significativas en los procesos moleculares, la histología, los factores de riesgo, la fisiopatología y el resultado clínico de la PE clasificada como temprana antes de las 34 semanas y tardía después de las 34 semanas⁸.

Según datos del Instituto Nacional Materno Perinatal (INMP) y del Ministerio de Salud (Minsa) de Perú en 2022, el 13% de las embarazadas presentaban trastornos hipertensivos, y el 4,79% de esos casos derivaron en preeclampsia grave. La preeclampsia extrema en el embarazo puede inducir ruptura hepática, problemas de coagulación, convulsiones y difusión de enzimas hepáticas⁹.

Según las estadísticas del Ministerio de Salud Pública de Ecuador en 2020, la preeclampsia es la principal causa de mortalidad materna y uno de los problemas más preocupantes para las futuras madres. Se trata de un grave problema de salud pública. Guayas, Manabí, Pichincha, Chimborazo y Azuay son las provincias más afectadas por enfermedades hipertensivas, con el 31,76% del total¹⁰.

Según la doctora María Isabel García, la provincia de Chimborazo tiene la tercera tasa más alta de preeclampsia y eclampsia del país en 2016 (28,16%). El Hospital Provincial General Docente de Riobamba (HPGDR) atendió al 21,14% de gestantes menores de 19 años. La incidencia total de THG fue del 28,69%, y las adolescentes embarazadas representaron una parte considerable de los casos¹¹.

La Constitución de la República del Ecuador en su artículo 43 dispone “que el Estado garantizará a las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia los derechos a no ser discriminadas por su embarazo en los ámbitos educativo, social y laboral, la gratuidad de los servicios de salud materna, la protección prioritaria y cuidado de su salud integral y de su vida durante el embarazo, parto y posparto, así como, disponer de las facilidades necesarias para su recuperación después del embarazo y durante el periodo de lactancia además¹².

La preeclampsia puede verse exacerbada por la patología, que puede incluir el subdesarrollo de la arteria uteroplacentaria, anomalías inmunológicas, anomalía genética del cromosoma 13, infartos placentarios y degradación lipídica oxidativa de la membrana citoplasmática desencadenada por radicales libres¹³.

Las mujeres preeclámpticas son más propensas a sufrir desprendimiento de la placenta, lo que puede provocar insuficiencia uteroplacentaria. Además, los trastornos de las células

endoteliales que recurren a la activación plaquetaria pueden repercutir en la coagulación sanguínea¹³.

¿Qué pruebas de laboratorio se utilizan con más frecuencia para diagnosticar la preeclampsia mediante una revisión de los historiales médicos?

El presente proyecto de estudio ha permitido comprender los principios básicos de la enfermedad, identificar y estudiar los síntomas e indicadores que pueden estar relacionados con esta enfermedad, y crear las medidas preventivas esenciales para los controles posteriores. Los riesgos de desarrollar complicaciones, como convulsiones, accidente cerebrovascular, síndrome HELLP, desprendimiento normoplacentario, edema agudo de pulmón, insuficiencia renal aguda, compromiso del bienestar fetal e incluso muerte fetal intrauterina o materna, pueden minimizarse con un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado.

Por ello, una atención rápida y adecuada detendrá estos problemas antes de que pongan en peligro la salud de la madre y de su hijo. La interrupción del embarazo es una de las terapias; el momento del parto depende de la gravedad del cuadro clínico, las dificultades potenciales y la probabilidad de que surjan problemas si el embarazo continúa. La medicación preventiva con sulfato de magnesio se aconseja a las mujeres con PE grave para evitar las crisis intraparto y posparto.

El objetivo principal de este estudio es clasificar las pruebas de laboratorio que se utilizan con mayor frecuencia para diagnosticar la preeclampsia, junto con las enfermedades, signos y síntomas que la acompañan. Para este objetivo se realizó un examen exhaustivo de la literatura, analizando tres divisiones.

- Especificar las pruebas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico de preeclampsia y sus métodos o técnicas empleadas.
- Describir los valores obtenidos de las pruebas de laboratorio además de sus signos y síntomas para la determinación de preeclampsia en adolescentes de embarazadas.
- Analizar las diferentes patologías asociadas con la preeclampsia en adolescentes embarazadas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Embarazo juvenil

La OMS define el embarazo en la adolescencia como el que se produce entre los 15 y los 19 años, que es el momento en que una persona pasa de la infancia a la madurez. Se reconoce como un problema de salud que supone un riesgo para la madre y la adolescente, ya que surge en un periodo de transición en el que el desarrollo físico y mental de la maduración es incompleto y podría tener graves repercusiones¹⁴.

Las variables socioculturales y socioeconómicas, vinculadas al estilo de crianza que cada familia ha formado, están asociadas al embarazo adolescente. Además, a pesar de la existencia de leyes y normas que protegen a las adolescentes embarazadas, la escuela y la comunidad juegan un papel clave en la discriminación y exclusión de este grupo demográfico que aún existe en la cultura latinoamericana¹⁴.

Dado que la madre no ha alcanzado el nivel necesario de madurez física y psicológica, las complicaciones durante el parto son más frecuentes cuanto más temprano es el embarazo, lo que aumenta el riesgo de muerte materna y perinatal. La madre puede tener dificultades como eclampsia, hipertensión gestacional y hemorragia posparto; el bebé puede experimentar problemas como sepsis bacteriana, dificultad respiratoria y diversos defectos cardíacos congénitos¹⁵.

Los problemas psicológicos de la madre pueden incluir el abandono escolar, un mayor riesgo de depresión y suicidio, y una tendencia a buscar trabajos mal pagados que la obligan a vivir en la pobreza. En muchos casos, la madre no tiene una pareja que la apoye económicamente, lo que da lugar a una unidad familiar disfuncional que tiende a perpetuar los problemas sociales a través de las generaciones¹⁶.

Trastornos hipertensivos

Especialmente en los países subdesarrollados, los problemas de hipertensión durante el embarazo figuran entre las consecuencias más comunes en todo el mundo y son responsables de un número significativo de casos de enfermedad y mortalidad infantil. Entre las principales causas de muerte de las futuras madres en las naciones subdesarrolladas, sobre

todo en zonas como África, América Latina y el Caribe, se encuentran los trastornos hipertensivos, según una revisión exhaustiva de las causas de mortalidad materna realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁷.

Tanto para las madres como para los bebés, los problemas hipertensivos durante el embarazo son una de las principales causas de enfermedad grave, discapacidad a largo plazo y mortalidad. Aproximadamente el 25% de las muertes maternas en América Latina se deben a estos problemas. La preeclampsia y la eclampsia son las enfermedades hipertensivas más comunes que afectan al embarazo y se asocian a altas tasas de morbilidad y mortalidad en el periodo perinatal, tanto para las madres como para los recién nacidos¹³.

Las elevadas tasas de mortalidad materna y perinatal en las naciones empobrecidas se deben sobre todo a un acceso inadecuado a los servicios sanitarios para las revisiones prenatales y la atención obstétrica, así como al retraso en la derivación a centros sanitarios de urgencias y especializados. Estas dificultades del embarazo están asociadas a la hipertensión. Las enfermedades hipertensivas relacionadas con el embarazo son complicadas y tienen una etiología poco clara. Se caracterizan por una implantación anómala de la placenta, que puede provocar hipoxia/isquemia placentaria y disfunción endotelial en la madre. Una respuesta inflamatoria sistémica insuficiente unida a una tendencia inmunógena pueden agravar esta afección¹⁷.

Un desequilibrio en el funcionamiento de los sistemas circulatorios de la placenta y la madre es una característica definitoria del trastorno. Esto se debe a que ciertos factores, como la endoglina soluble y la tirosinquinasa 1 soluble similar al fms, inhiben el proceso de formación de nuevos vasos sanguíneos, mientras que otros, como el factor de crecimiento endotelial vascular y el factor de crecimiento placentario, lo favorecen. Parece que este desequilibrio favorece a los elementos que impiden el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos¹⁸.

Varias semanas antes de la aparición de los síntomas clínicos, estos componentes se detectan en niveles elevados en la circulación de la paciente, lo que indica la posibilidad de cambios inmunológicos y metabólicos. Se ha observado que la generación normal de óxido nítrico (NO) se ve alterada por una disfunción enzimática, lo que provoca estrés oxidativo en todos

los endotelios, tanto maternos como placentarios. Esto provoca la activación del Sistema Renina-Angiotensina, que eleva la resistencia periférica y produce vasoconstricción global. También provoca un aumento del Tromboxano A2 y una reducción de la Prostaciclina¹⁹.

Todos estos cambios son el resultado de una disminución del flujo sanguíneo a la placenta, que también provoca la falta de oxígeno, infartos en el tejido placentario y la obstrucción de las arterias sanguíneas del interior de la placenta. Todos estos componentes circulantes dañan el revestimiento interno de los vasos sanguíneos, lo que los hace más propensos a las fugas de sangre, menos capaces de dilatarse y de impedir que las plaquetas choquen entre sí²⁰.

Clasificación de los trastornos hipertensivos del embarazo

Preeclampsia

Esta enfermedad, que suele manifestarse después de las 20 semanas de embarazo, afecta a muchos órganos. Lo que la define es una tensión arterial de al menos 140/90 mmHg que se mantiene elevada durante al menos 4 horas. Además, puede ir acompañada de la presencia de proteínas en la orina, que pueden detectarse mediante diversos procedimientos, como las pruebas de tira reactiva o la recogida de orina de 24 horas. Incluso en ausencia de proteinuria, se cree que esta afección está presente en casos con síntomas graves que incluyen convulsiones, dolor abdominal insoportable, náuseas, vómitos, trombocitopenia o una elevación sustancial de las enzimas hepáticas. También se cree que esta afección es sugestiva de esta enfermedad, que representa entre el 10% y el 18% de las muertes maternas en todo el mundo²¹.

Preeclampsia de inicio temprano

Aproximadamente el 20% de los casos de preeclampsia de inicio precoz pueden dividirse en dos etapas: la primera es durante la placentación anormal, que ocurre en el primer y segundo trimestre, y la segunda es cuando se desarrolla el síndrome materno en el tercer trimestre. Es sorprendente que la preeclampsia pueda producirse sin la presencia del feto. Este fenómeno está documentado desde principios de siglo, cuando se relacionó con los lunares hidatiformes. Por lo tanto, parece que la preeclampsia sólo está causada por un síndrome placentario provocado por una placentación anormal, haya o no un feto presente²¹.

Se cree que la reducción de la perfusión placentaria durante la placentación anormal está causada por un cambio en la metamorfosis de las arterias espirales de la madre. Para explicar este cambio aberrante de las arterias es esencial comprender que, en un embarazo normal, el citotrofoblasto debe penetrar en las arterias espirales desde la decidua hasta el miometrio, lo que provoca una necrosis fibrinoide de las paredes arteriales. Debido a la pérdida de tejido muscular y elástico provocada por esta lesión de las paredes arteriales, estas arterias se agrandan notablemente y pierden su capacidad de regular el flujo sanguíneo. Debido a estas modificaciones, las arterias espirales tienen una mayor capacidad de expansión y pueden soportar el flujo sanguíneo necesario para la perfusión placentaria incluso a bajas presiones²¹.

Mientras que las placentas de embarazos normales tienen un diámetro medio de 500 μm , las placentas afectadas por preeclampsia tienen un diámetro medio de 200 μm debido a la invasión citotrofoblástica que sólo alcanza la decidua. Esto indica un posible fallo en la perfusión placentaria. La aterosclerosis, el estrechamiento esclerótico de arterias y arteriolas, los depósitos de fibrina, los infartos y la vasculopatía hipertrófica decidual -que se caracteriza por la hipertrofia de la capa media de los vasos deciduales- son algunos de los hallazgos patológicos en las placentas preeclámpticas que indican este fallo en la perfusión placentaria²².

No está claro qué procesos moleculares controlan exactamente la invasión de las arterias espirales por citotrofoblastos y la remodelación que sigue. La pseudocisculogénesis es el proceso por el que el citotrofoblasto pasa de un fenotipo epitelial a uno endotelial para penetrar eficazmente. Durante este proceso, el citotrofoblasto adquiere indicadores de adhesión endotelial como la cadherina VE y las integrinas $\alpha 1\beta 1$ y $\alpha V\beta 3$ ²².

La alteración anormal de las arterias espirales dará lugar a una hipoperfusión placentaria, que a su vez provoca isquemia y estrés oxidativo en la placenta. Estos acontecimientos desencadenan una serie de eventos patológicos que, en última instancia, causan el síndrome materno, la segunda etapa de la preeclampsia de inicio precoz²².

Preeclampsia de inicio tardío

Alrededor del 80% de los casos de preeclampsia de aparición tardía se desarrollan de este modo, y se cree que la causa es un desajuste entre las necesidades metabólicas del feto al final del embarazo y los suplementos nutricionales de la madre, sin que existan anomalías placentarias o éstas sean muy modestas. La placenta en este tipo de preeclampsia presenta un daño vascular significativamente menor, tiene una perfusión normal y un peso normal. Todavía es difícil identificar la fisiopatología de la preeclampsia de aparición tardía, pero se cree que intervienen factores modificables y no modificables -como la genética y la obesidad- que predisponen a la madre a padecer enfermedades cardiovasculares²².

Los mismos biomarcadores que son elevados en la preeclampsia de inicio precoz no aumentan en la preeclampsia de inicio tardío en ausencia de estrés placentario. Dado que la preeclampsia de inicio tardío está vinculada a enfermedades cardiovasculares en la madre, como se indicó anteriormente, los indicadores de este tipo de afección pueden utilizarse para predecir cuándo se manifestará este tipo de preeclampsia. La metaloproteinasa-7 de la matriz extracelular es uno de ellos. La MMP-7, también conocida como metaloproteinasa-7, se ha relacionado con la enfermedad aterosclerótica²³.

Eclampsia.

Se denomina eclampsia a la aparición brusca de convulsiones, independientemente de su gravedad, sin otras causas aparentes, como epilepsia previa, flujo sanguíneo anormal en el cerebro, hemorragias o el uso de determinados fármacos. Otras causas médicas pueden ser ocasionalmente más plausibles cuando las convulsiones se producen entre 48 y 72 horas después del parto o mientras se recibe medicación con sulfato de magnesio²³.

Antes de la eclampsia pueden aparecer indicios premonitorios de irritación del sistema nervioso central, como alteraciones de la visión, fotofobia, cefalea occipital o frontal y alteración del estado mental. La enfermedad renal crónica, el sobrepeso o la obesidad, la diabetes gestacional o pregestacional, la obesidad, las embarazadas adolescentes, las pacientes primigestas, el embarazo molar, los embarazos múltiples y la preeclampsia preexistente son los principales factores de riesgo²³.

Hipertensión crónica.

La hipertensión arterial diagnosticada y presente antes de quedarse embarazada, o que se desarrolla antes de las 20 semanas de gestación y persiste más allá de las 12 semanas posparto, se denomina hipertensión crónica que empeora a lo largo del embarazo. Sería preferible disponer de registros fiables de la tensión arterial antes del embarazo para establecer este diagnóstico, pero muchas mujeres carecen de esta información. Además, si los recuerdos de las mujeres sobre sus experiencias personales son los únicos que se utilizan para determinar la incidencia real de la hipertensión, en lugar de medidas o diagnósticos médicos, la frecuencia real puede ser menor de lo que parece²⁴.

Hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida

El diagnóstico de hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida puede ser difícil, y con frecuencia se realiza tras descartar otras opciones. Cuando aparecen síntomas como proteinuria, un aumento brusco de la tensión arterial o proteinuria por encima de los niveles normales, o aparece el síndrome HELLP, estas señales deben desencadenar una evaluación exhaustiva para descartar la hipertensión persistente con preeclampsia sobreañadida. Las situaciones de diagnóstico incierto también pueden estar indicadas por valores elevados de ácido úrico. Sin embargo, diferenciar entre la hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida y la hipertensión crónica que empeora durante el embarazo puede resultar complicado²⁵.

Hipertensión gestacional

Es un tipo de hipertensión de nueva aparición que surge después de las 20 semanas de embarazo, pero desaparece antes de las 12 semanas de posparto sin proteinuria. Dado que el tratamiento de la preeclampsia sin indicadores de gravedad y de la hipertensión gestacional es bastante similar y requiere un seguimiento adicional, este diagnóstico es más un ejercicio de nomenclatura que práctico. Aunque la mayoría de las mujeres con hipertensión prenatal tienen resultados positivos, es incorrecto suponer que esta afección es menos preocupante que la preeclampsia cuando no hay síntomas, ya que la hipertensión gestacional está relacionada con resultados desfavorables del embarazo²⁵.

En lugar de distinguir entre las versiones moderada y grave, el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) etiqueta ahora la enfermedad como preeclampsia, con o sin criterios de gravedad. Por tanto, se aconseja identificar y clasificar a todas las futuras madres que presenten un aumento de la tensión arterial, que se caracteriza por ser de al menos 140/90 mmHg. En la preeclampsia sin criterios de gravedad, la enfermedad puede evolucionar de una forma leve a una forma grave, con tendencia a una progresión lenta; por el contrario, la preeclampsia con criterios de gravedad puede evolucionar rápidamente, pasando de una forma sin criterios de gravedad a una con criterios de gravedad en cuestión de horas²⁶.

Potencialmente mortal, progresando en pocos días o incluso horas a eclampsia. Por ello, es imperativo no perder nunca de vista los objetivos primordiales de la detección precoz, el diagnóstico y el tratamiento. Por cada madre que muere de preeclampsia, veinte personas sufren secuelas; las dos más frecuentes son la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares. Los "cuasi accidentes" se han empleado como métrica para evaluar el nivel de atención y tratamiento de las pacientes preeclámpticas²⁶.

Signos y síntomas

Hipertensión

Medida dos veces, con un intervalo de seis horas, la tensión arterial alta se define convencionalmente como 140/90 mmHg o superior. Se trata de un marcador crítico de una posible preeclampsia. Aunque por sí solo no basta para diagnosticar preeclampsia, un aumento de 15 puntos o más en la cifra diastólica o de 30 puntos o más en la cifra sistólica durante el embarazo puede ser motivo de preocupación y exigir una observación más cuidadosa. Si junto con este aumento se presentan otros síntomas de enfermedad, el aumento adquiere mayor importancia²⁷.

Proteinuria

Otro signo de preeclampsia es la proteinuria, o presencia de proteínas en la orina. Esto ocurre cuando los riñones, que sirven de filtro, se dañan temporalmente, haciendo que las proteínas que normalmente contiene la sangre se filtren y acaben en la orina. El análisis de orina con tira reactiva facilita la identificación de la proteinuria durante las visitas prenatales.

Sin embargo, para diagnosticar la proteinuria con mayor precisión, en el futuro podrían utilizarse tecnologías más sofisticadas en clínicas y consultas médicas²⁷.

Edema en miembros inferiores

Es normal tener cierto grado de hinchazón durante el embarazo, sobre todo en los pies, lo que puede dificultar el uso del calzado habitual. Esta acumulación de líquido extra es lo que causa la hinchazón, o edema. Si se observa hinchazón en las manos, alrededor de los ojos o en la cara, debe tomarse en serio²⁷.

Aumento de peso

La preeclampsia puede estar indicada por un aumento de peso de un kilo o más en una sola semana durante el embarazo. El daño en los vasos sanguíneos puede ser el origen de este aumento brusco de peso, ya que se retiene demasiado líquido en los tejidos en lugar de ser filtrado y excretado por los riñones²⁸.

Nauseas-vomito

Durante el primer trimestre del embarazo, las náuseas y los vómitos son síntomas frecuentes. Pero si aparecen bruscamente en la segunda mitad del embarazo, pueden ser señal de un problema más grave, como la preeclampsia. Si tienes estos síntomas, es fundamental que les prestes atención y recibas asistencia médica, sobre todo si van acompañados de otros síntomas de preeclampsia, como tensión arterial elevada o hinchazón inusual²⁸.

Dolor en el epigastrio

Es fundamental reconocer ciertos síndromes de dolor de estómago cuando se espera un hijo. Por ejemplo, las molestias epigástricas, o dolor bajo las costillas del lado derecho, pueden confundirse con otros problemas como la vesícula biliar o la acidez estomacal. Por el contrario, las molestias lumbares, sobre todo si son agudas y se localizan en el hombro, pueden ser indicativas de problemas hepáticos, como el síndrome HELLP²⁸.

Lumbalgia

El dolor lumbar relacionado con el embarazo es un problema frecuente que suele aparecer en el segundo trimestre y alcanza su punto máximo en torno a las 22 semanas. La mayoría de las personas refieren este dolor como persistente, nociceptivo y asociado a movimientos

de la pelvis. Sin embargo, en ocasiones puede ser un signo de problemas hepáticos, sobre todo si coexiste con otros síntomas preeclámpicos²⁸.

Cefalea

Los dolores de cabeza persistentes, fuertes y punzantes, que a veces se comparan con las migrañas, deben tomarse en serio. Uno de los signos más peligrosos de la preeclampsia son los cambios en la visión, que siempre deben ser examinados de inmediato por un médico cualificado. Estas anomalías visuales pueden ser un signo de edema cerebral o inflamación del sistema nervioso central. Pueden incluir visión borrosa o de puntos ciegos, auras, luces intermitentes, pérdida momentánea de visión y sensibilidad a la luz²⁹.

Hiperreflexia

Cuando los reflejos son tan fuertes que la pierna reacciona excesivamente a un ligero golpe en la rodilla con un martillo de goma, esta afección se conoce como hiperreflexia. Este aumento de los reflejos osteotendinosos indica una respuesta aberrante y exacerbada del sistema nervioso involuntario. Dado que este síntoma puede ser difícil de interpretar fuera de un contexto hospitalario, es crucial que sea evaluado por un especialista médico²⁹.

Zumbido de oídos

Las regiones occipital y temporal, especialmente propensas al edema en casos de síndrome de encefalopatía posterior reversible, experimentan una activación aberrante de sus agrupaciones neuronales, lo que da origen a la afección. En la preeclampsia (PE), el edema cerebral no es la única afectación cerebral; la neuroinflamación también desempeña un papel, exacerbando y extendiendo el edema cerebral. Además, una disminución de los receptores de ácido gamma-aminobutírico y una internalización de los receptores inhibidores están relacionadas con un umbral convulsivo más bajo²⁹.

Visión borrosa

Además, el espasmo arteriolar retiniano es el origen de las mismas, al menos parcialmente; como resultado, puede desarrollarse ceguera en uno o ambos ojos, conocida como amaurosis fugax. Los síntomas del síndrome de leucoencefalopatía reversible posterior pueden presentarse potencialmente como anomalías visuales en la PE²⁹.

Oliguria

A diferencia de la hipervolemia característica del embarazo, durante la preeclampsia se produce un descenso del volumen intravascular. Esto puede dar lugar a una propensión a la privación de líquidos que causa oliguria, aunque haya edema en otras partes del cuerpo. La lesión renal distintiva de la preeclampsia es la endoteliosis glomerular, que aparece primero como una disminución de la tasa de filtración glomerular y grados variables de proteinuria. Las pacientes con síndrome HELLP tienen más probabilidades de presentar afectación de la función renal³⁰.

Hemorragias por problemas de compatibilidad sanguínea

Las hemorragias se caracterizan inicialmente por un descenso del recuento de plaquetas, al que sigue un descenso de los niveles de fibrinógeno, que está relacionado con un metabolismo aberrante de la fibrina. El resultado de este metabolismo errático es la síntesis de agentes fibrinolíticos y/o anticoagulantes. Además, la escasez de fibrinógeno provocada por toxinas secretadas por el feto, la placenta o el líquido amniótico (tromboplastina) está relacionada con las hemorragias. En situaciones de coagulación intravascular diseminada (CID) aguda o subaguda, cuando el estímulo procoagulante es muy fuerte y brusco y puede dar lugar a un consumo máximo de fibrinógeno, las hemorragias son más frecuentes³⁰.

Pruebas de laboratorio

Perfil preeclámptico

Los parámetros más utilizados del perfil preeclámptico son el aspartato aminotransferasa (AST), el lactato deshidrogenasa (DHL), el pH de la sangre arterial (pH), el lactato sérico, la hemoglobina (Hb), el recuento de plaquetas (Plaq), la glucosa, la creatinina sérica (Cr), el ácido úrico (Au) y el aspartato aminotransferasa (AST). También incluye biometría, química clínica, gasometría arterial y uroanálisis³¹.

Proteinuria en tira reactiva al azar

Se debe utilizar una tira reactiva cuando un paciente con aumento de la presión arterial aparece en el primer nivel de atención, de acuerdo con la sospecha diagnóstica. La proteinuria no se predice bien con lecturas de 1+; los niveles más altos tienen más importancia clínica. Por otra parte, un dipstick positivo se relaciona con una sospecha clínica de enfermedades hipertensivas relacionadas con el embarazo. Debe subrayarse que la

proteinuria no establece el diagnóstico ni lo descarta, ya que hay casos tanto de proteinuria como de preeclampsia en los que la primera se presenta sin la segunda³².

Técnica

Comparando el color de la tira que ha entrado en contacto con la orina junto con la tabla de colores de la etiqueta del envase, se determina el resultado al golpear ligeramente la tira en el lateral del frasco que contiene la muestra de orina. Este procedimiento permite determinar la presencia de proteinuria en la tira. El tiempo indicado en la descripción de la técnica proporcionada por cada fabricante y su medición se utilizan para evaluar cualitativamente la proteinuria en la tira ³².

Principio del método

Los reactivos reaccionan con la muestra de orina en una fase sólida al secarse y unirse. El azul de tetrabromotoluenol, un indicador, cambia de color para indicar la presencia de proteínas en la muestra. Si los niveles de proteínas son positivos, la orina se volverá primero amarillo verdoso, luego verde y finalmente verde brillante³³.

Ilustración 1. Equivalencias de proteinuria en tirilla reactiva

Resultados de la tirilla reactiva	Equivalencia
Negativa	<30 mg/dL
1+	30 a 100 mg/dL
2+	101 a 300 mg/dL
3+	301 a 1 000 mg/dL
4+	> 1 000 mg/dL

Fuente: <https://www.salud.gob.ec/> MSP/Trastornos hipertensivos 2016

Proteinuria en orina de 24 horas

La proteinuria se define del siguiente modo: o bien una muestra de orina de 24 horas con un valor de al menos 300 mg, o bien una relación proteinuria/creatinuria en una muestra aislada con un valor de al menos 30 mg/mmol o de al menos 0,26 mg de proteinuria por mg de creatinuria. Además, se considera que presenta proteinuria una muestra de orina tomada al azar mediante una tira reactiva que arroje un valor igual o superior a 1+. Analizar la presencia de proteinuria en una muestra de orina de 24 horas es crucial para la primera identificación de enfermedades hipertensivas durante el embarazo³².

Deben realizarse pruebas de confirmación, incluida la proteinuria de 24 horas o la relación proteinuria/creatinina en una muestra de orina seleccionada al azar. La relación proteinuria/creatinina se evalúa de la manera descrita a continuación:

- Para el cálculo se utilizan mg/dl.
- Se mide el contenido de proteínas y creatinina de la orina,
- La creatinuria se divide por la proteinuria.
- Los valores $> 30 \text{ mg/mmol}$ o $\geq 0,26 \text{ mg/mg}$ se consideran anormales³³.

Toma de muestra

La recogida de muestras de orina puede comenzar en cualquier momento del día. Pero la recogida suele comenzar a primera hora de la mañana. La orina debe recogerse entera dentro del tiempo asignado.

- Deseche la orina de la primera micción, anote la hora y fecha en el envase ya que será la hora de comienzo de la recolección.
- Empezar a recolectar la orina en el recipiente cada vez que tenga deseo orinar, luego, transportar la orina al envase con sus datos.
- Realizar la recolección durante 24 horas, después de cada recolección colocar la tapa al envase y suavemente mezclar.
- Intentar orinar nuevamente a la misma hora, 24 horas después de la hora de comienzo, para terminar el proceso de recolección, pero si no puede orinar en ese momento, no es un problema. Durante la recolección de la orina, colocar el contenedor dentro de una bolsa en un lugar oscuro y frío hasta que sea llevado al laboratorio.
- Una vez finalizada la recolección de orina, el recipiente se llevará al laboratorio de la forma más rápido posible³³.

Equipo automatizado proceso

- Coloque la etiqueta con el código de barras exclusivo de cada paciente.
- Mida el volumen total de orina recogida durante un período de 24 horas después de homogeneizar la muestra.
- Transfiera las muestras de orina a un tubo de 10 mililitros con el código del paciente.
- Centrifugar la muestra de orina durante cinco minutos a 2500 revoluciones por minuto.

- Transfiera el sobrenadante a tubos cónicos marcados con el código de barras exclusivo de cada paciente y, a continuación, guárdelos en estanterías para equipos.
- Examinar los resultados ³³.

Procedimiento para orina al azar en equipo automatizado

- Según las indicaciones del sistema, coloque la etiqueta con el código de barras correspondiente a la muestra de cada paciente.
- Vierta el contenido de la muestra en el tubo después de agitarlo con un movimiento circular y etiquetarlo con el código del paciente.
- Centrifugar la muestra de orina durante cinco minutos a una velocidad de 2500 revoluciones.
- Introdúzcala el sobrenadante de la muestra en tubos cónicos con el código de barras exclusivo de cada paciente y, a continuación, colóquelos en las gradillas del equipo.
- Compruebe los resultados del sistema³³.

Técnica

Fotometría de absorción, Turbidimetría

Ilustración 2. Recomendaciones determinación proteinuria

Fuerza de la recomendación	Recomendaciones para la determinación de proteinuria
C	Se recomienda realizar proteinuria en los controles prenatales normales dentro de las semanas 12 y 24, junto a valoración de TA. (96)
C	Se recomienda repetir la prueba de proteinuria en control subsecuente en mujeres nulíparas o con antecedentes de hipertensión o preeclampsia /eclampsia. (96)
C	Se recomienda que todas las embarazadas que registren una TA elevada sean evaluadas con valoración de proteinuria. (9,89,90)
C	En mujeres embarazadas con cifras TAS \geq a 140 mmHg y/o TAD \geq 90 mmHg se recomienda como primera línea para la medición de la proteinuria la tirilla reactiva. Si la misma tiene resultados \geq 1+, se deberá realizar la determinación de proteinuria en 24 horas o la relación proteinuria/creatinuria en una muestra al azar. (44)
C	Si se utiliza recolección de orina en 24 horas como método diagnóstico de proteinuria significativa debe existir un protocolo establecido que asegure que la muestra si es de 24 horas, obtenida en el lugar y con identificación de la paciente a la que se realiza la prueba. (44)
C	Para determinar que la proteinuria es significativa se debe tomar en cuenta los siguientes puntos de corte: 1. Relación proteinuria/creatinuria en muestra aislada es \geq de 30 mg/mmol. (97) 2. Relación proteinuria/creatinuria \geq 0.26 mg/mg. (36) 3. Proteína en orina recolectada en 24 horas es \geq a 300 mg. (44)
D	La proteinuria no es indicador de la gravedad de la preeclampsia, y no debe utilizarse para guiar su manejo. Su ausencia no descarta la presencia de preeclampsia. (36,98)

Fuente: <https://www.salud.gob.ec/MSP/Trastornos hipertensivos 2016>

Creatinina:

Es una sustancia que se genera cuando se descompone la creatina, un ácido orgánico nitrogenado. Es un producto de desecho de la actividad muscular que se ve afectado por la masa, el volumen de músculo utilizado y la cantidad de creatina consumida. Algunos fármacos, como la trimetoprima y la cimetidina, también impiden la liberación de creatinina. Como medida de agravamiento y medio para identificar el grado de afectación renal a lo largo de la enfermedad, la creatinina es muy relevante desde el punto de vista clínico en la preeclampsia³².

Técnica

Un método analítico utilizado para determinar la concentración de un compuesto en solución es la espectrofotometría. Se basa en el conocimiento de que la radiación electromagnética es absorbida por las moléculas y que la cantidad de luz absorbida es proporcional a la concentración.

Este tipo de medición se realiza con un espectrofotómetro, que permite elegir la longitud de onda de la luz que atraviesa una solución y calcular cuánta luz absorbe la solución³².

El fundamento de esta ecuación es la ecuación de Lambert-Beer, que describe la correlación entre la concentración de un cromóforo en solución y la absorbancia de la luz monocromática (de longitud de onda fija):

$\epsilon \cdot c \cdot l = \log I/I_0 = A$. Cuando una solución tiene una concentración mayor, su absorbancia aumenta proporcionalmente. También depende de la distancia que recorre la luz a través de la solución a igual concentración; cuanto más lejos recorra la luz la muestra, más moléculas encontrará. Por último, depende de ϵ , una constante de proporcionalidad (también conocida como coeficiente de extinción) que es única para cada cromóforo³².

Cálculo del cociente proteína/creatina en orina

La relación entre proteinuria y creatinuria se ha empleado cada vez más en los últimos años para determinar el contenido proteico de muestras aisladas. Es sencillo comprender la buena asociación que se ha encontrado con la orina de 24 horas, por ejemplo, un cociente de $0,2 = 0,2$ gramos de proteína / 24 horas o $3,5 = 3,5$ gramos / 24 horas. No es aconsejable utilizar la primera muestra de la mañana para esta relación, ya que la prolongada permanencia tumbado puede alterar la tasa de filtración renal, dando lugar a un resultado mayor que la realidad³³.

$$\frac{\text{Proteinuria (mg/dL)}}{\text{Creatinuria (mg/dL)}} = \text{mg/dL}$$

Nota: El factor de conversión para la proteinuria es $\text{mg/L} \times 0,1 = \text{mg/dL}$.

LDH

El grado de severidad de la preeclampsia es indicada por el LDH y sirve como criterio diagnóstico para el síndrome de HELLP cuando es mayor a 600U/L ³³.

Técnica

El método UV cinético del piruvato en espectrofotometría se utiliza para calcular la actividad catalítica de esta enzima por minuto, lo que constituye la base del procedimiento de medición de la LDH. La preeclampsia es un síndrome multisistémico que representa la extensión del daño multiorgánico como resultado de la reducción de la perfusión sistémica y la hipertensión arterial ³³

Aspartato Aminotransferasa (AST)

Una enzima llamada AST está presente sobre todo en el tejido muscular, cardíaco, pulmonar y cerebral. Los valores en sangre superiores a 70 U/L en la PE se consideran indicativos de síndrome HELLP o de lesión hepatocelular aislada³⁴.

Técnica

El método UV mejorado (IFCC) por espectrofotometría se utiliza para calcular la actividad catalítica de estas enzimas por minuto, que constituye la base del procedimiento de medición de la AST. El aumento de los niveles de transaminasas es indicativo de daño hepático provocado por venenos o medicamentos, infecciones víricas o, en el caso de la preeclampsia, afectación de órganos sistémicos por hipertensión arterial y mala perfusión endotelial³⁵

Glucosa (Gl)

El organismo utiliza la glucosa como principal fuente de energía. Se ha determinado que, en un embarazo típico, el valor sanguíneo en ayunas debe ser inferior a 95 mg/dL. Las pacientes en estado crítico tienen más probabilidades de sufrir hiperglucemia (glucosa superior a 140 mg/dL). El tratamiento adecuado de la hiperglucemia mejora las circunstancias que rodean a la interrupción del embarazo, disminuye la gravedad de las complicaciones agudas, sobre todo en pacientes sometidas a procedimientos invasivos como cesáreas, y acorta la estancia en el hospital y en la unidad de cuidados intensivos³⁴.

Ácido Úrico (Au)

Es un subproducto del metabolismo de las bases de purina (adenina y guanina) de la xantina. A lo largo de los tres trimestres del embarazo, su nivel típico no debe superar los 4 mg/dL. El embarazo se ve afectado negativamente por la hiperuricemia; en el embarazo a término, su aumento está relacionado con una mayor división y proliferación de las células del

trofoblasto. Su aumento está relacionado con el FRA (Fallo Renal Agudo) cuando se produce cerca del término. Se ha observado que el valor medio de Au en las pacientes con PE es de 6,2 mg/dL. En particular, existe una conexión positiva sustancial (FRA 35) entre $Au > 7$ mg/dL y $Cr > 1,1$ mg/dL³⁵.

Hemoglobina (Hb)

Hb tenerse en cuenta en el diagnóstico de preeclampsia en adolescentes. Las pacientes candidatas a cualquier procedimiento invasivo, anestesia o cirugía deben presentar un informe con $Hb \geq 10$ g/dL, que indica una cifra que asegura la oxigenación tisular³⁵. La Hb es causada por hemólisis micro angiopática, que puede o no estar relacionada con el síndrome HELLP³⁵.

Plaquetas (Pt)

La Plaqueta es consumida por el daño endotelial en un intento de mantener la integridad de la microvasculatura, lo que se traduce en un descenso de la Plaquetas en la PE. En las circunstancias más extremas, también se produce el desarrollo de microtrombos y una trombocitopenia notable; debe evitarse una $Plaq < 100.000$ ³⁶.

Técnica (Hb-Pt)

Una técnica conocida como citometría de flujo permite examinar y medir simultáneamente varias propiedades celulares mientras las células se mueven a través de un fluido y son iluminadas por un rayo láser. El citómetro de flujo mide la fluorescencia relativa de las células, así como su tamaño y granularidad. Para determinar estas propiedades se utiliza un dispositivo óptico conectado a un proceso eléctrico que registra el modo en que la célula dispersa la luz y genera fluorescencia³⁶.

pH en sangre arterial

La presencia de una cantidad específica de iones de hidrógeno es necesaria para el correcto funcionamiento del medio interno del organismo, y esta cantidad está vinculada a un pH arterial normal de 7,37 a 7,44. Los cambios adaptativos durante el embarazo conducen a un estado de alcalosis respiratoria, que se compensa con un aumento de la bicarbonaturia. El rango típico para el pH gasométrico durante el embarazo es de 7,35 a 7,45^{28,29}. Los valores de pH por debajo de 7,32 están vinculados a condiciones graves de hipoperfusión³⁷

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La presente investigación adoptó un enfoque cualitativa ya que se centra en la obtención de datos actualizados sobre las pruebas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico de preeclampsia con énfasis en pacientes que reciben atención en el Hospital General Docente Riobamba. Se llevó a cabo la recopilación de información fundamental de las historias clínicas de las pacientes y los resultados de los exámenes de laboratorio, los cuales estos datos serán procesados y tabulados mediante el uso de una hoja de cálculo en Excel. El objetivo principal consistió en comparar y establecer relaciones estadísticamente significativas entre los datos obtenidos, además diferenciar estos resultados con la evidencia preliminarmente documentada en la literatura científica nacional e internacional.

Con ello, se buscó asemejar aspectos críticos y sentar bases para futuras investigaciones en este campo. De esta manera, se persiguió que este estudio suministrara información relevante que pueda ser útil para la ejecución de intervenciones oportunas para realizar comparaciones longitudinales en el tiempo.

Tipo de investigación

Según el nivel

El estudio fue de nivel descriptivo correlacional, detallando datos obtenidos de historias clínicas. El objetivo primordial fue abordar cuestiones relacionadas con el "qué" en lugar del "por qué", lo que proporcionó un análisis meticuloso de las correlaciones entre los datos compilados. Esta metodología admitió identificar posibles relaciones y patrones dentro de las muestras estudiadas, brindando una imagen más completa de lo estudiando. Además de referir con precisión los resultados de los análisis, el estudio estableció conexiones significativas entre las variables ensayadas, enriqueciendo así la comprensión de lo investigado.

Según el diseño

El presente trabajo se desarrolló en un entorno de investigación de campo no experimental, enfocándose en la compilación de datos de historias clínicas que reposan en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba, sin que sea necesario la manipulación de variables de estudio. Esta elección metodológica fue importante para abordar eficazmente el problema planteado. Al conseguir los datos de este modo, se consiguió una perspectiva sustancial sin

tratar directamente las variables de utilidad. Igualmente, la metodología permitió llevar a cabo un análisis íntegro que contribuyó al avance del conocimiento, promoviendo la mejora de las destrezas necesarias para el análisis de estudios similares. Este análisis proveyó una solución integral que fortaleció el conocimiento conceptual como la metodológica, centrándose en la relación de las pruebas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico de preeclampsia en el embarazo juvenil.

Según la secuencia temporal

Esta metodología fue de diseño de cohorte transversal, para obtener un conjunto único de resultados en un momento determinado, lo que permitió examinar simultáneamente diversas variables en una población durante un intervalo predefinido. Al optar este enfoque, se buscó valorar de manera eficaz la correlación entre las variables sin realizar un seguimiento amplio. La limitación del estudio a un período determinado tenía como objetivo proporcionar datos relevantes que contribuyeran a comprender los resultados dentro de un marco temporal preciso. Este enfoque permitió correlacionar las pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en el embarazo juvenil, sujetando resultados relevantes facilitando una comprensión más precisa.

Según la cronología de los hechos

Se llevó a cabo un análisis retrospectivo que se centró en investigar el contexto de las historias clínicas de adolescentes embarazadas que recibieron atención en el Hospital General Provincial Docente de Riobamba, esta metodología permitió una revisión minuciosa y detallada de los datos recopilados en un período anterior.

Al examinar estas historias clínicas retrospectivamente, se obtuvo una comprensión más profunda y contextualizada de la atención prenatal brindada a estas adolescentes. Además, al analizar retrospectivamente los datos, se facilitó el análisis de las pruebas de laboratorio utilizadas en el diagnóstico de preeclampsia en el embarazo juvenil, lo que contribuyó a una mejor comprensión de los determinantes de esta condición y a la formulación de estrategias.

Técnica de recolección de datos

Para recopilar datos, se empleó una matriz en Excel creada a partir de datos obtenidos de historias clínicas de adolescentes embarazadas. Esta herramienta, diseñada para registrar

variables codificadas alineadas con los objetivos del estudio, permitió una organización sistemática de la información, centrándose especialmente en los resultados de exámenes de laboratorio.

Población de estudio y tamaño de muestra

Población

Para este estudio se utilizó historias clínicas de mujeres adolescentes embarazadas que fueron atendidas en el Hospital General Docente de Riobamba entre los años 2021 y 2023 contando como población 153 pacientes. Esta selección ofrece ventajas de las relaciones entre las pruebas de laboratorio empleadas para el diagnóstico de preeclampsia y el embarazo juvenil de este grupo. Lo cual, permite obtener una muestra específica dentro de la población estudiada, lo que aumenta la validez de los resultados y facilita la acción y efecto de los hallazgos a otros grupos similares.

Muestra

Durante la obtención de selección de muestra, se adoptó un muestreo no probabilístico por conveniencia, o intencional donde se eligieron 20 paciente de las 153, disponibles, siguiendo criterios de inclusión y exclusión. La cual se limitó a mujeres adolescentes embarazadas que presentaban evidencia de preeclampsia, garantizando así que los casos escogidos fueran específicos para los objetivos de la investigación. Esta estrategia metodológica, permitió un análisis minucioso y exacto de las pruebas de laboratorio para determinar preeclampsia en este grupo.

Criterios de inclusión y de exclusión

- Adolescentes embarazadas mayor a las 20 semanas de gestación a excepción de pacientes con pocas semanas.
- Mujeres embarazadas de 14 a 17 años de edad excluyendo a la población que exceden el rango de edad.
- Historias clínicas completos con diagnóstico de preeclampsia exceptuando las historias clínicas incompletas.
- Mujeres gestantes que acogieron atención en el año de investigación, pero no las de años posteriores.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1 Pruebas de laboratorio para el diagnóstico de preeclampsia método-técnicas empleadas.

Pruebas de Laboratorio		n	%	Método	Fundamento de la técnica
Hematología	Biometría Hemática	20	100%	Automatizado	Citometría de flujo dispersión laser y fluorescencia.
	Examen químico	6	30%	Manual	Inmunocromatográfica, cualitativa
Uroanálisis	Proteínas de 24 horas	2	10%	Automatizado	Fotometría de absorbancia, turbidimetría
	Glucosa	17	85%	Automatizado	Fotometría de absorbancia, turbidimetría
Química sanguínea	Urea	12	60%	Automatizado	Fotometría de absorbancia, turbidimetría
	Creatinina	19	95%	Automatizado	Fotometría de absorbancia, turbidimetría

Análisis

Los resultados de las 20 adolescentes se muestran en la tabla 1. Estas realizaron diversas pruebas de laboratorio, utilizadas para determinar preeclampsia. Se obtuvieron resultados en áreas principales como hematología, uroanálisis y química sanguínea. Dentro del área de hematología las 20 gestantes realizaron el examen lo cual corresponde al 100% de su totalidad misma que utilizada un método automatizado de citometría de flujo con dispersión láser y fluorescencia. En uroanálisis el examen químico, se obtuvieron resultados de 6 pacientes, que pertenece al 30%, empleando método manual con un método de inmunocromatografía cualitativa.

Además, se evaluaron proteínas de 24 horas en 2 muestras, con un método automatizado de fotometría de absorbancia y turbidimetría. Por último, en la química sanguínea los resultados de la glucosa, urea y creatinina fue en 17, 12 y 19 (85% para glucosa 95% creatinina, 60% urea) mediante métodos automatizados de técnica de fotometría de absorbancia y turbidimetría.

Discusión

Dado que el perfil preeclámpico incluye una variedad de pruebas que van desde la biometría hemática hasta la química clínica y el uroanálisis, J.G. Vázquez³⁸ propone que se incluya como un componente esencial de las investigaciones realizadas en el laboratorio clínico. El perfil incluye varios indicadores importantes para el diagnóstico y manejo de la preeclampsia. Estos parámetros incluyen la hemoglobina (Hb), el recuento de plaquetas (Plaq), la hiperglucemia, la creatinina sérica (Cr) y el ácido úrico.

Por el contrario, Antonette T. Dulay³⁹ subraya la importancia de realizar determinadas pruebas tras el diagnóstico de preeclampsia. Estas pruebas incluyen un hemograma completo, recuento de plaquetas, medición del ácido úrico, hepatograma, nitrógeno ureico en sangre (BUN), creatinina y una evaluación del aclaramiento de creatinina si se detectan anomalías en los niveles de creatinina. Además de controlar el avance de la enfermedad y evaluar la función renal y hepática de la paciente, estas pruebas ayudan a confirmar el diagnóstico de preeclampsia.

Alejandro L⁴⁰ afirma en su investigación que la proteinuria es un marcador importante para el diagnóstico y manejo de la preeclampsia. Dado que indica la degradación de la barrera de

filtración glomerular y cambios en el procesamiento tubular como resultado de las proteínas filtradas, su crecimiento está frecuentemente ligado al curso de esta enfermedad. Indicador crucial en la evaluación clínica de la preeclampsia, la excreción de proteínas en orina aumenta como consecuencia de esta enfermedad.

Debe tenerse en cuenta a la hora de diagnosticar preeclampsia en adolescentes. Alberto A señala que, en ausencia de proteinuria, se definirá en presencia de un recuento plaquetario inferior, creatinina superior a 1,1 mg/dl o duplicación de la creatinina previa, cefalea persistente o síntomas visuales y auditivos. Las investigaciones de Diego I ⁴¹ han descrito valores de la biometría hemática que pueden orientar sobre los estados de daño tisular, como el índice neutrófilo/linfocito y el volumen plaquetario.

Según Karla V⁴², se recogieron muestras aleatorias de orina de 24 horas en el marco de una investigación clínica en la que participaron 25 embarazadas hipertensas. La concentración de proteínas en orina se midió mediante el método turbidimétrico, y los estudios revelan una fuerte correlación entre el cociente y la proteinuria de 24 horas. El cociente también es un buen predictor de proteinuria significativa, aunque pueda fluctuar a lo largo del día.

Además, estos autores subrayan la importancia de los indicadores hematológicos, como la plaquetopenia, en el diagnóstico y el tratamiento de la preeclampsia. En ciertos casos de preeclampsia, la presencia de plaquetopenia -que se define por una reducción del recuento de plaquetas- puede ser un indicador clínico pertinente. Esta observación subraya lo crucial que es evaluar los marcadores hematológicos además de parámetros urinarios como la proteinuria a la hora de diagnosticar y controlar la preeclampsia.

Tabla 2. Resultados de las pruebas de laboratorio signos-síntomas de preeclampsia en adolescentes de embarazadas.

Pruebas de laboratorio		Resultados	Población		Signos Síntomas	n	%
Uroanálisis	Tira reactiva al azar	Proteinuria (+++)	6	30%	Hipertensión Arterial	20	100 %
	Proteína de 24 horas	Normal < 300 mg/ 24 horas	1	5%			
		Alto \geq 300 mg/ 24 horas	1	5%	Edema	8	40 %
Química sanguínea	Glucosa	Normal 70-110 mg/dl	18	90%	Dolor abdominal	16	80 %
		Alto >110 mg/dl	2	10%			
	Urea	Normal 10-45 mg/dl	19	95%	Cefalea	13	65 %
		Bajo <10 mg/dl	1	5%			
Creatinina	Normal 0.4-1.4 mg/dl	20	100%				
Hematología	Hemoglobina	Normal 12-17 g/dl	16	80%	Emesis	1	5 %
		Bajo <12 g/dl	3	15%			
		Alto >17 g/dl	1	5%	Visión borrosa	9	45 %
	Plaquetas	Normal 150-450 millones/mm ³	17	85%			
		Bajo <130 millones/mm ³	3	15%			

Análisis

Se detallan diferentes pruebas de laboratorio en la cual se presentan resultados de 20 gestantes adolescentes junto a sus signos y síntomas. Las áreas de hematología, uroanálisis y química sanguínea. El 30% de la población presento proteinuria, 2 con proteína de 24 horas 1 (5%) normal y 1 (5%) elevado. El área de química sanguínea, 20 gestantes presentan glucosa 18 (90%) con valores normales y 2 (10%) elevados, urea 19 (95%) presentan valores normales y 1(5%) disminuido. En hematología la hemoglobina 16 (80%) presentaron resultados normales 3 (15%) bajos y 1(5%) alto, las plaquetas 17 (85%) normales y 3 (5%) bajas. Los signos-síntomas, 20 (100 %) individuos presentaron hipertensión arterial, seguida de dolor abdominal con 16 (80 %), cefalea 13 (65 %) visión borrosa 9 (45%) edema 8 (40 %) siendo los síntomas más prevalentes en las participantes investigadas.

Discusión

De las 42 pacientes que acudieron al centro de salud de San Luis, 15 pacientes (35,71%) presentaban proteinuria, según el estudio realizado por Hernández y Paguay³⁴. En concordancia con la investigación de Morejón E., el 94% de las 165 pacientes embarazadas que acudieron al Hospital Provincial General Docente de Riobamba presentaron niveles de proteinuria positivos, los cuales pudieron ser medidos con una tira reactiva. Coincidiendo con nuestra investigación ⁴³.

García J. y Dias N. ⁴⁴ examinaron las pruebas de laboratorio realizadas en 19 individuos en Venezuela. Hubo variación en los resultados de proteínas en orina de 24 horas; 6 pacientes (20%) tenían valores superiores a 2000 mg/24 h, y 13 pacientes (43,3%) tenían valores por debajo de los rangos de referencia. Estas cifras tenían que ver con el diagnóstico o la gravedad de la preeclampsia.

Aunque Orizondo y Corrales ⁴⁵ sostienen que el análisis de una sola muestra de orina o el uso de una tira reactiva no han demostrado ser suficientemente fiables para el diagnóstico de preeclampsia, existen diferentes criterios para los resultados de proteinuria. Esto se debe a que la determinación en orina de 24 horas es muy útil en el seguimiento de las pacientes con hipertensión. La mayoría de los resultados estaban en el porcentaje 5000 mg/24 horas elevado, lo que aclara que está relacionado con la gravedad de la preeclampsia.

En su estudio, en el que participaron 254 gestantes adolescentes de entre 13 y 18 años, demuestran el carácter indispensable de la prueba de proteínas de 24 horas para el diagnóstico diferencial de la preeclampsia y recomiendan su uso.

Según las investigaciones más recientes por Demirci A y Cols B ⁴⁶, las pacientes con la fisiopatología de la preeclampsia tienen más probabilidades de presentar hipertensión, hiperreflexia, cefaleas y proteinuria positiva. De acuerdo con las conclusiones de Cunningham G, señala que factores como la creatinina elevada, la disminución del recuento de plaquetas, la menor edad, las cefaleas y la hipertensión mejoran el pronóstico de la enfermedad.

En relación a los niveles de hemoglobina en gestantes preeclámplicas estos resultados son apoyados por Condori A, quien obtuvo un promedio de 15,47-14,9 g/dL al momento del diagnóstico en pacientes con PE. Gonzales F ⁴⁷, Tapia V muestran resultados de 15,0 g/dL y 14,4 g/dL; sus niveles elevados perjudican la progresión de la enfermedad.

El Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora de Quito publicó un informe de Fernández Ortiz ⁴⁸ en el que se detallan los signos y síntomas de preeclampsia en 25 adolescentes. De ellas, el 94,4% presentaba hipertensión arterial elevada, el 80,6% edemas, el 100% cefaleas y el 50% dolor abdominal. Mientras que Morejon E ⁴⁹, cuya investigación sobre signos y síntomas se realizó en 175 mujeres embarazadas en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba, encontró que el 51% de las mujeres tenían dolor de cabeza, el 31% dolor abdominal, el 43,8% hipertensión arterial, el 10% vómitos y el 17% visión borrosa. Estos resultados coinciden con nuestra investigación.

Debe tenerse en cuenta en el diagnóstico de preeclampsia en adolescentes. En 2019, 136 historias clínicas de pacientes embarazadas con diagnóstico de hipertensión inducida por el embarazo visitaron el Hospital Víctor Ramos Guardia de Huaraz como parte de una investigación realizada por Arotoma M⁵⁰. Hipertensión arterial preeclampsia exhibida (90,8%), cefaleas (54,9%), molestias abdominales (90,8%) y edema en porcentaje inferior (44,2%) fueron los perfiles clínicos más comunes encontrados en los datos.

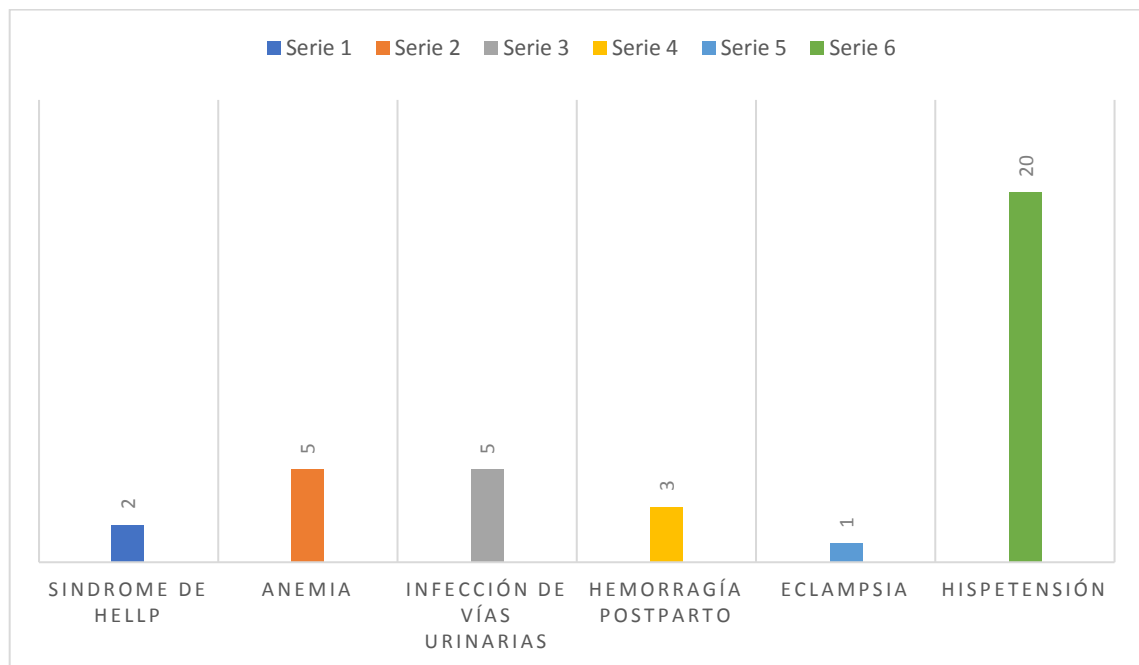
Sin embargo, el Centro de Salud San Luis de Riobamba fue la sede del estudio realizado en Ecuador en 2020 por Hernández y Paguay ⁵¹ sobre la incidencia y las complicaciones de la preeclampsia en mujeres adolescentes. Según las estadísticas, una mayor proporción de pacientes presentaba hipertensión arterial. Se determina que la hipertensión arterial debe ser tenida en cuenta en el diagnóstico de preeclampsia en adolescentes, de acuerdo con las conclusiones del estudio.

En un estudio realizado por Maria I ⁵², las consecuencias maternas más frecuentes entre las embarazadas adolescentes con preeclampsia fueron hipertensión arterial, cefaleas y edema de miembros inferiores. Tanto Nazar C⁵³ como Aguilar C. coinciden en que la hipertensión arterial y la nuliparidad están relacionadas.

Este estudio demuestra que la hiperglucemia y las enfermedades hipertensivas coexisten. Tras revisar 525 trabajos, Olmedo J (referencia 54) descubrió que había una mayor incidencia de preeclampsia (4,8%) y de hipertensión gestacional (5,9%). Además, este estudio demostró una correlación directa entre el riesgo de preeclampsia y la primera prueba de glucemia alterada. De manera similar, Gorgal y sus colegas (referencia 55) también informaron de resultados comparables y descubrieron que las personas con diabetes tenían un riesgo mayor del 6,3% de preeclampsia y del 5% de hipertensión.

Tabla 3: Patologías asociadas con preeclampsia en adolescentes embarazadas.

Patologías	N	%
Hipertensión	20	100%
Anemia	5	25%
Infección de vías Urinarias	5	25%
Hemorragia por parto	3	15%
Síndrome de Hellp	2	10%
Eclampsia	1	5%



Análisis

En la tabla 3 se representa las patologías asociadas con preeclampsia en adolescentes embarazadas en la cual se determinó que la hipertensión fue la que más presentó la población estudiada con 20 (100%) seguida de anemia e infección de vías urinarias con 5 (25%) los 2 casos, 3 (15%) de la población con hemorragia por parto, con relación al síndrome de Hellp se identificó 2 (10%) en el estudio y con respecto a la eclampsia se detectó 1 (5%) caso por lo cual hay que considerar la importancia de estos estudios.

Discusión

En un estudio realizado por Castillo Y ⁵⁶, en 150 gestantes con embarazo adolescente en el hospital de Caleta Perú, los resultados mostraron que el 53,33% de las mujeres tenían anemia, el 26,0 % hipertensión y el 0,67% eclampsia. De igual manera, Berrocal ⁵⁷ que estudió a 6475 adolescentes embarazadas, llegó a conclusiones similares y descubrió que la anemia y la hipertensión eran más frecuentes en este grupo.

En un estudio de 2018 realizado en el Hospital General de Chone, Delgado J⁵⁸ encontró que el 22,95% de las 61 embarazadas con diagnóstico de preeclampsia tenían hipertensión, mientras que el 42,62% no tenía ninguna condición médica subyacente. Chomg Aguilar N ⁵⁹, encontró que la eclampsia (11,3%), el síndrome HELLP (12,5%), la hemorragia postparto (3,8%) y la hipertensión (7,5%) fueron los desenlaces más comunes de su estudio sobre preeclampsia severa en gestantes que ingresaron al Hospital II-2 Tarapoto entre enero de 2020 y diciembre de 2021. Estos desenlaces se alinean con los hallazgos del estudio.

En un estudio de 2017, Valdiviezo G ⁶⁰ examinó a 100 adolescentes embarazadas con preeclampsia en el Hospital Provincial General Docente Riobamba. De ellas, el 12% experimentó hemorragia posparto, el 11% tuvo síndrome HELLP y el 7% desarrolló eclampsia. Síndrome HELLP (8,9%) y hemorragia postparto (33,7%) fueron los hallazgos de un estudio realizado en el Hospital Regional Guillermo Díaz de la Vega de Abancay, Perú en 2020, que tenía un diagnóstico de preeclampsia de 107 según Pizarro L ⁶⁰

Lliguq S ⁵⁹, se refieren a la investigación que realizó en 2018 en el Hospital Belén de Trujillo, Perú, evaluando la frecuencia de ITU recurrentes durante el embarazo en el grupo de pacientes con preeclampsia y descubriendo que, de las 27 pacientes, el 78% tenía el factor de riesgo. Martín S 2022, utilizó una muestra de 2506 gestantes, de las cuales el 8.9% (224) presentaron infección urinaria.

Según Betsy M ⁶⁰, los síntomas de síndrome de Hellp incluyen náuseas, vómitos e hipertensión. La hemólisis, el aumento de las enzimas hepáticas y la plaquetopenia se desarrollan en el 0,1 al 0,2% de los embarazos de mujeres con preeclampsia, lo que se corresponde con los resultados de la Tabla 3. Sibai H coincide en que el sintoma más común de esta enfermedad es el dolor de estómago.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La biometría hemática emerge como la prueba más recurrentemente solicitada, alcanzando una tasa del 100%. Este alto índice sugiere su vital importancia en la evaluación médica rutinaria, respaldada por la eficacia de su método automatizado y su técnica de citometría de flujo, el cual garantiza resultados precisos y rápidos. Por otro lado, en el área de uroanálisis, en el examen químico de orina muestra un 30% de realización en las gestantes adolescentes el cual utiliza un método manual con la técnica de inmunocromatográfica cualitativa, sólo al 10% de las embarazadas se les midió las proteínas en orina de 24 horas mediante una tecnología automatizada que combina fotometría y turbidimetría. En lo que respecta a las pruebas de química sanguínea como glucosa, urea y creatinina, muestran un 85%, 60% y 95% de solicitud de realización de estos exámenes respectivamente, predominando el método automatizado para garantizar la eficacia de los resultados siendo el principio de esta técnica es la fotometría absorbancia y turbidimetría. En conjunto, estos hallazgos destacan la importancia de una evaluación integral de laboratorio en la atención médica, proporcionando un estado de salud de la gestante adolescente y orientando la toma de decisiones clínicas para un tratamiento efectivo
- Con respecto al estudio de las pruebas de laboratorio en la cual se presentan resultados de 20 gestantes adolescentes junto a sus signos y síntomas; el 30% de la población presento proteinuria, 2 con proteína de 24 horas en donde 1 paciente presentó valores normales (5%) y 1 (5%) elevado. En los exámenes de química sanguínea 20 gestantes presentan glucosa 18 (90%) con valores normales y 2 (10%) elevados; urea 19 (95%) presentan valores normales y 1(5%) disminuido; en los resultados de la hemoglobina 16 (80%) presentaron resultados normales 3 (15%) bajos y 1(5%) alto; las plaquetas 17 (85%) normales y 3 (5%) bajas. En la población estudiada, los siguientes síntomas y signos son los más comunes: 20 pacientes (100 %) presentaron hipertensión arterial, seguida de dolor abdominal con 16 (80 %), cefalea 13 (65 %) visión borrosa 9 (45%) edema 8 (40 %). Por tal motivo es esencial que los controles en dicha población sean continuos para evitar complicaciones graves.

- En la información recopilada, se determinó que las principales patologías asociadas con preeclampsia en adolescentes embarazadas es la hipertensión con 20 (100%) de los casos estudiados, seguida de anemia e infección de vías urinarias con 5 (25%) los 2 casos, 3 (15%) de la población con hemorragia post parto, con relación al síndrome de Hellp se identificó 2 (10%) en el estudio y con respecto a la eclampsia se detectó 1 (5%) caso. Por ello, es vital tener en cuenta la importancia de estas investigaciones, que ponen en peligro la salud pública y deben ser reconocidas y divulgadas para evitar nuevos problemas.

Recomendaciones

- Promover la creación de nuevas investigaciones en adolescentes embarazadas con preeclampsia con población y muestra grandes, acerca del diagnóstico y manejo oportuno de esta enfermedad.
- Establecer charlas y conferencias sobre el embarazo adolescente y sus complicaciones.
- Promover campañas sobre la educación sexual, métodos de planificación familiar, ciclo menstrual en poblaciones vulnerables para prevenir este tipo de problemas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez MB. El embarazo en la adolescencia. En Hernández UM. El embarazo en la adolescencia. Riobamba: El embarazo en la adolescencia; 2019. p. 2-25.
2. Cárdenas CD. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. Revista de la Facultad de Medicina (México). 2021; 64(5)
3. Muñoz Solorzano L, Afh, Amr, & Amb. Preeclampsia: complicación durante el embarazo que se puede prevenir. Pro Sciences. 2020; 4(30).
4. Tornés YLF. Prevalencia de la hipertensión arterial crónica posparto en pacientes con antecedentes de preeclampsia. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2020; 46(2)
5. La preeclampsia, una enfermedad del embarazo que conlleva riesgos para la madre y para el bebé [Internet]. <https://www.cun.es>. [citado el 12 de marzo de 2024].
6. Yang Y, Le Ray I, Zhu J, Zhang J, Hua J, Reilly M. Preeclampsia prevalence, risk factors, and pregnancy outcomes in Sweden and China. JAMA Netw Open [Internet]. 2021 [citado el 13 de marzo de 2024];4(5).
7. Maldonado-Mancillas JA. Incidencia de eclampsia en cuidados intensivos en Matamoros, Tamaulipas, México. Med Int Méx. 2020; 36(4)
8. Robles G. Epidemiología de la preeclampsia en una muestra de gestantes de Bogotá (Colombia). Universitas Medica. Revistas.javeriana.edu. 2020; 2(3)
9. Moquillaza-Alcántara V, Munares-García O, Romero-Cerdán A. Características de los registros diagnósticos de preeclampsia en el Perú. Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]. 2020 [citado el 18 de marzo de 2024];80(1):32–6.
10. García-Hermida MI, García-Remírez CG, García-Ríos CA. Comportamiento clínico epidemiológico de gestantes adolescentes con hipertensión arterial. Arch méd Camagüey [Internet]. 2020 [citado el 20 de marzo de 2024];24(4)
11. Maria-Isabela, Celio-García, Celia-Alejandra. Comportamiento clínico epidemiológico de gestantes adolescentes con hipertensión arterial. Redalyc.org. [citado el 21 de marzo de 2024].
12. Social. MdSPMdIEy. Diagnóstico situacional: derecho al cuidado, mujeres embarazadas y en período de lactancia. [Online]; 2022. Acceso 21 de marzo de 2023.
13. Múniera-Echeverri AG. Hipertensión arterial y embarazo. Revista Colombiana de Cardiología. 2021; 28(1).

14. World health organization (WHO) [Internet]. Who.int. [citado el 21 de marzo de 2024].
15. Benítez Meza. Factores de riesgo relacionados al embarazo de adolescentes de 14 a 19 años de la Unidad de Salud San Gerónimo Salado, Limpio Paraguay en el periodo 2020-2021. Rev. cient. cienc. salud. 2022; 4(56-63)
16. Yesenia Cervera-Rinza MLS. Factores asociados al embarazo adolescente en un Centro Materno Infantil de Lima, Perú. Revista Internacional de salud materno fetal. 2020; 5(1).
17. Daniela S, Luna M, Hipertensión y embarazo: revisión de la literatura. Revista Médica Clínica Las Condes. 2023; 34(1).
18. Carrión-Nessi. Síndromes hipertensivos del embarazo: pautas actualizadas para la conducta clínica. Rev Obstet Ginecol Venez. 2022; 82(2)
19. Benítez MPR. Guías NICE 2019. Tratamiento de los trastornos hipertensivos del embarazo. La visión del nefrólogo. Sociedad Española de Nefrología. Servicios de edición de Elsevier España S.L.U. 2020; 12(1).
20. Dolci DGEF. Academia Nacional de Medicina Mexico Preeclampsia-Eclampsia. [Online].; 2023. Acceso 14 de 12 de 2023.
21. Santa Cruz-Pavlovich F. SSC,PRM,LFA. Preeclampsia: revisión. Artículo de revisión. Revista Homeostasis. 2023; 5(1).
22. Romero D. Fisiopatología de la preeclampsia. Pubmed Central. 2023; 226(2).
23. Múniera-Echeverri AG, Muñoz-Ortiz E, Ibarra-Burgos JA. Hipertensión arterial y embarazo. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2022 [citado el 23 de marzo de 2024];28(1):3–13.
24. Luna SD, Martinovic TC. Hipertensión y embarazo: revisión de la literatura. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2023 [citado el 23 de marzo de 2024];34(1):33–43.
25. Dulay AT. Preeclampsia y eclampsia [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [citado el 24 de marzo de 2024].
26. Javier P. Actualización en preeclampsia [Internet]. Revista Médica Sinergia. [citado el 24 de marzo de 2024].
27. Preeclampsia [Internet]. Mayo Clinic. 2022 [citado el 25 de marzo de 2024].
28. Website. Preeclampsia - signos Y síntomas [Internet]. Preeclampsia Foundation - Saving mothers and babies from preeclampsia. [citado el 1 de mayo de 2024].

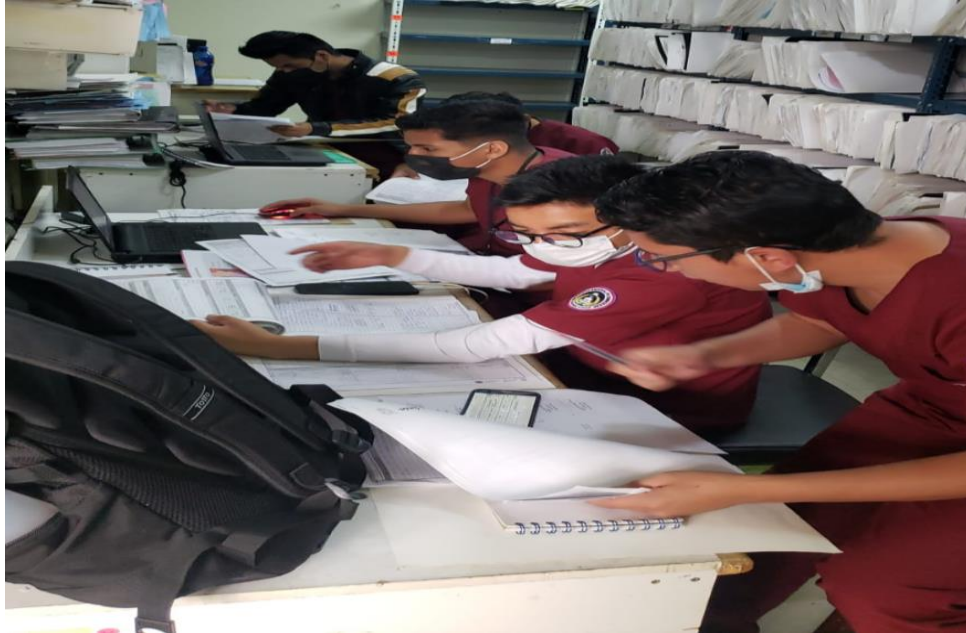
29. Watson K, Rossiaky D. Dolor de cabeza: Tipos, síntomas, causas y tratamientos [Internet]. Healthline. 2022 [citado el 25 de marzo de 2024].
30. Sonia M. Conocimiento y Actitud sobre Signos y Síntomas de alarma de la preeclampsia en gestantes. hospital ii-e Simón Bolívar. Cajamarca 2020. Edu.pe. [citado el 26 de marzo de 2024].
31. Vázquez-Rodríguez JG, Hernández-Castilla DS. Marcadores del laboratorio clínico en pacientes con preeclampsia severa admitidas en una unidad de cuidados intensivos. Clin Invest Ginecol Obstet [Internet]. 2019;46(3):95–101.
32. MSP.Gob.ec. [citado el 1 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/MSP_Trastornos-hipertensivos-del-embarazo-con-portada-3.pdf
33. Loaiza C. Gabriela M. Proteinuria como valor predictivo de apoyo diagnóstico en la eclampsia y preeclampsia [Internet]. Edu.ec. [citado el 1 de abril de 2024].
34. Social. MdSPMdIEy. Diagnóstico situacional: derecho al cuidado, mujeres embarazadas y en período de lactancia. [Online]; 2022. Acceso 12 de 06de 2023.
35. Cárdenas CD. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. Revista de la Facultad de Medicina (México). 2021; 64(5).
36. Muñoz Solorzano. Preeclampsia: complicación durante el embarazo que se puede prevenir. Pro Sciences. 2020; 4(30).
37. Tornés YLF. Prevalencia de la hipertensión arterial crónica posparto en pacientes con antecedentes de preeclampsia. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. 2020; 46(2).
38. Suárez Kc. estudio sobre la identificación de los síntomas, signos y factores que condicionan la aparición de la preeclampsia en embarazadas. gade. rev. cient. 2023; 3(5).
39. Cancelo Hidalgo M. Diagnóstico y tratamiento de la anemia por déficit de hierro en obstetricia y ginecología. Revista Oficial de la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. 2022; 65.
40. María del Carmen Xotlanihua-G. Los estados hematológico y nutricional se asocian con el desarrollo de preeclampsia en una población mexicana. Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. Centro de Investigaciones Biomédicas. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz. México. 2023; 40

41. Hernández Vaca Andrea Anabel PTJP. Prevalencia y complicaciones de la preeclampsia en mujeres adolescentes. Riobamba, 2018. Repositorio Universisnas Nacional de Chimborazo. 2020.
42. Lucia Foe. incidencia y complicaciones de preeclampsia en embarazos adolescentes en el hospital gineco obstétrico isidro ayora durante el periodo julio a diciembre 2020. universidad regional autónoma de los andes. 2021.
43. Danilo NM. Nuevas interpretaciones en la clasificación y el diagnóstico de la preeclampsia. Medisan. 2016; 20(4).
44. Fishel Bartal M, Lindheimer MD, Sibai BM. Fishel BartalProteinuria durante el embarazo: definición, fisiopatología, metodología y significado clinico. Revista Americana de Obstetricia y Ginecología. 2020.
45. Zerna Bravo C, Alvares Reyes S, Limones M, Macias. Metanálisis de los factores para detección precoz de hipertensión inducida por el embarazo y protocolos en hipertensión previa. Centro Sur Grupo Compás, Ecuador. 2020; 4(1).
46. Alarcón EJM. Caracterización de los trastornos hipertensivos y sus complicaciones en gestantes adultas. Hospital Provincial General Docente. Riobamba, 2019-2020. Repositorio UNACH. 2020.
47. Gianna V. Factores de riesgo y complicaciones de la preeclampsia en adolescentes, hospital provincial general docente de riobamba, 2017. Repositorio Unach. 2017.
48. Molina JBD. Preeclampsia y complicaciones materno-fetales. Polo del conocimiento. 2021; 6(54).
49. Pizarro Velásquez LJ. Factores de riesgo de preeclampsia y su relación con las complicaciones materno perinatales en gestantes atendidas en el Hospital Regional Guillermo Díaz de la Vega de Abancay entre enero del 2018 y enero del 2020". Repositorio Universidad Privada de Tacna. 2021.
50. Aguilar C. Complicaciones maternas asociadas a preeclampsia severa en gestantes atendidas en el Hospital Trapoto. Universidad Nacional de San Martín. 2023.
51. Marcelo Arotoma Ore JZH. Perfil clínico Epidemiológico de Hipertensión inducida por el Embarazo, Hospital Víctor Ramos Guardia, Huaraz, Perú, 2019. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2023; 7(2).
52. Consuelo Lcs. infección recurrente de vías urinarias durante la gestación como factor de riesgo para preeclampsia en el hospital belén de trujillo. universidad privada antenor orrego. 2018.

53. Yuli CQ. Complicaciones obstétricas y perinatales asociados a gestantes con embarazo adolescente y/o añoso en el Hospital la Caleta 2021. Universidad Nacional del Santa. 2023.
54. OA BM. Comparación de riesgo materno perinatal entre gestantes añosas y gestantes adolescentes Instituto Nacional Materno Perinatal. Univ Priv S Juan Baut. 2019.
55. Ríos-Barrera EAYSSA. Infección del tracto urinario y preeclampsia en gestantes atendidas en el Hospital II-1 Moyobamba, San Martín – 2022. Tesis para optar el grado de Obstetra. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. 2023.
56. Padia S. Guia Pascientes Renales. [Online].; 2020. Acceso 28 de Abril de 2024.
57. Publica MdS. Hipertencion Preeclampsia. [Online].; 2016. Acceso 28 de Abril de 2024.
58. Gynecologists ACoOs. HypertensioninPregnancy. [Online].; 2017. Acceso 28 de Abril de 2024
59. Association AD. Standard sofmedical care. [Online].; 2017. Acceso 29 de Abril de 2024. Disponible en: [ttp://dx.doi.org/10.2337/dc17-S016](http://dx.doi.org/10.2337/dc17-S016).
60. Carbonel U. Committeeon Practice Bulletins-Obstetrics. [Online].; 2018. Acceso 29 de Abril de 2024.

ANEXOS

Anexo 1. Recolección de datos en el HPDGR



Anexo 2. Socialización del proyecto de investigación



Anexo 3. Inserto proteinuria en tira reactiva



Proti U/LCR

Método colorimétrico cuantitativo para la determinación de proteínas en orina y líquido cefalorraquídeo

SIGNIFICACION CLINICA

Proteínas en orina

Una cantidad de proteínas plasmáticas de pequeño peso molecular son filtradas normalmente en forma libre a través del glomérulo renal y luego son, en parte, reabsorbidas por los túbulos renales.

Hay condiciones fisiológicas o benignas donde se puede observar un aumento en la excreción urinaria de proteínas como en el ejercicio violento, fiebre, hipotermia, embarazo. La medición de las proteínas urinarias es importante en la detección de patología renal. La proteinuria en la enfermedad renal puede resultar de una disfunción glomerular o tubular. En el primer caso se da por un aumento en el pasaje a través de los capilares del glomérulo y caracterizada por la pérdida de proteínas plasmáticas de igual o mayor tamaño. En el segundo caso se da por una disminución en la capacidad de reabsorción de proteínas por los túbulos.

Entre las patologías en las que se produce un aumento en la excreción de proteínas urinarias se encuentran: síndrome nefrítico, síndrome nefrótico, hipergammaglobulinemia monoclonal, nefropatía diabética, infecciones del tracto urinario.

Proteínas en líquido cefalorraquídeo (LCR)

La determinación de proteínas en LCR es útil para evaluar la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en muchas enfermedades inflamatorias o infecciosas del SNC, como ocurre en las meningitis bacterianas, virales o de otros orígenes, encefalitis, poliomielitis, neurosífilis, esclerosis múltiple, hemorragia cerebral, tumores cerebrales o espinales. Otros desórdenes ocasionan una producción anormal de proteínas dentro del SNC como las enfermedades desmielinizantes. La sensibilidad del presente método lo hace apropiado para ser usado en líquidos biológicos tales como orina y líquido cefalorraquídeo donde la concentración de proteínas con respecto a la del plasma es demasiado baja como para determinarla por métodos empleados habitualmente para suero.

FUNDAMENTOS DEL METODO

Las proteínas presentes en la muestra reaccionan en medio ácido con el complejo Rojo de Pirogalol-Molibdato originando un nuevo complejo coloreado que se cuantifica espectrofotométricamente a 600 nm.

REACTIVOS PROVISTOS

A. Reactivo A: solución estabilizada de Rojo de Pirogalol 0,1 mmol/l, molibdato de sodio 0,1 mmol/l en buffer succinato 50 mmol/l.

S. Standard: solución de albúmina 100 mg/dl (1,0 g/l).

REACTIVOS NO PROVISTOS

- Agua destilada.
- Solución fisiológica.

INSTRUCCIONES PARA SU USO

Reactivos Provistos: listos para usar.

PRECAUCIONES

Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro".

Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de análisis clínicos.

Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo a la normativa local vigente.

ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Reactivos Provistos: son estables en refrigerador (2-10°C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja.

El Reactivo A debe protegerse de la luz.

INDICIOS DE INESTABILIDAD O DETERIORO DE LOS REACTIVOS

Cuando el espectrofotómetro ha sido llevado a cero con agua destilada, lecturas de absorbancia a 600 nm del Reactivo A superiores a 0,250 D.O. o inferiores a 0,030 D.O. son indicio de deterioro del mismo.

MUESTRA

Orina o líquido cefalorraquídeo

a) Recolección: obtener orina ocasional o de 24 horas. Medir la diuresis.

En caso de que las muestras sean turbias, es conveniente centrifugarlas.

b) Aditivos: no se requieren.

c) Sustancias interferentes conocidas:

- la hemólisis puede ser causa de resultados falsamente aumentados tanto en orina como en LCR;
- los conservantes para orina tales como ácido clorhídrico, ácido benzoico o timol pueden ser causas de resultados falsamente disminuidos;
- algunas drogas o medicamentos pueden interferir en la reacción. Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

d) Estabilidad e instrucciones de almacenamiento: la orina puede conservarse refrigerada (2-10°C) hasta 8 días o congelada (-20°C) hasta 3 meses. El LCR puede conservarse 3 días refrigerado (2-10°C) o 3 meses congelado (-20°C).