



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

UTILIDAD ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y FOSFATASA
ÁCIDA DEL FLUIDO SEMINAL EN VÍCTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL

MOROCHO FIGUEROA RICARDO ALBERTO
MÉDICO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

UTILIDAD ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y FOSFATASA
ÁCIDA DEL FLUIDO SEMINAL EN VÍCTIMAS DE VIOLENCIA
SEXUAL

MOROCHO FIGUEROA RICARDO ALBERTO
MÉDICO

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE CIENCIAS MÉDICAS

EXAMEN COMPLEXIVO

UTILIDAD ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y FOSFATASA ÁCIDA DEL
FLUIDO SEMINAL EN VÍCTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL

MOROCHO FIGUEROA RICARDO ALBERTO
MÉDICO

CHU LEE ANGEL JOSE

MACHALA, 14 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
14 de febrero de 2022

UTILIDAD ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y FOSFATASA ÁCIDA DEL FLUIDO SEMINAL EN VÍCTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL

por Ricardo Alberto Morocho Figueroa

Fecha de entrega: 09-feb-2022 09:49p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1758955295

Nombre del archivo: TASA_CIDA_DEL_FLUIDO_SEMINAL_EN_V_CTIMAS_DE_VIOLENCIA_SEXUAL.pdf
(143.01K)

Total de palabras: 3250

Total de caracteres: 17889

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, MOROCHO FIGUEROA RICARDO ALBERTO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado UTILIDAD ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y FOSFATASA ÁCIDA DEL FLUIDO SEMINAL EN VÍCTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

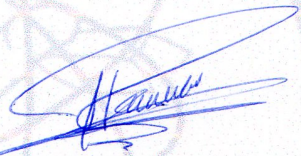
El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 14 de febrero de 2022



MOROCHO FIGUEROA RICARDO ALBERTO
0704619436

UTILIDAD ANTÍGENO PROSTÁTICO ESPECÍFICO Y FOSFATASA ÁCIDA DEL FLUIDO SEMINAL EN VÍCTIMAS DE VIOLENCIA SEXUAL

RESUMEN

Introducción: Dentro de los delitos de violencia sexual son de vital importancia el estudio del fluido seminal, son una herramienta para la reconstrucción del hecho y el reconocimiento del agresor, donde se encuentran la fosfatasa acida y el antígeno prostático específico, utilizados como marcadores para determinar la presencia del fluido seminal. **Objetivo:** El presente ensayo tiene como finalidad determinar la utilidad del antígeno prostático específico y fosfatasa acida del fluido seminal en víctimas de violencia sexual. **Métodos:** Estrategia de búsqueda de literatura, revisión bibliográfica, búsquedas en base datos que incluyen PubMed, Cochrane, Researchgate, The New England Journal, Scielo, Scopus, Elseiver hasta diciembre 2021 **Resultados:** La prueba de antígeno prostático específico y fosfatasa acida poseen una alta especificidad y sensibilidad para la detección de fluido seminal dependiendo del método utilizado para realizar la prueba, el método de recolección de la muestra, el tiempo desde la agresión sexual hasta la recolección, transporte y análisis de la misma, el laboratorio y los protocolos utilizados para el procesamiento, el ambiente, la mezcla con otras sustancias. **Conclusión:** La evidencia científica respalda el uso de la fosfatasa acida y el antígeno prostático específico como pruebas para la detección inicial de fluido seminal en casos de violencia sexual, dependiendo de diversos factores o escenarios.

Palabras Clave: Antígeno Prostático Específico, Fosfatasa Acida, Violencia Sexual, Fluido Seminal, Detección de Semen

USE OF PROSTATE-SPECIFIC ANTIGEN AND ACID PHOSPHATASE OF SEMINAL FLUID IN VICTIMS OF SEXUAL VIOLENCE

ABSTRACT

Introduction: Within the crimes of sexual violence, the study of seminal fluid is of vital importance, they are a tool for the reconstruction of the fact and the recognition of the aggressor, where acid phosphatase and prostate-specific antigen are found, used as markers to determine the presence of seminal fluid. **Objective:** The purpose of this essay is to determine the usefulness of prostate-specific antigen and acid phosphatase from seminal fluid in victims of sexual violence. **Methods:** Literature search strategy, literature review, database searches including PubMed, Cochrane, Researchgate, The New England Journal, Scielo, Scopus, Elsevier until December 2021. **Results:** The prostate-specific antigen test and acid phosphatase have a high specificity and sensitivity for the detection of seminal fluid depending on the method used to perform the test, the method of collecting the sample, the time from the sexual assault to the collection, transport and analysis of the same, the laboratory and the protocols used for processing, environment, mixing with other substances. **Conclusion:** Scientific evidence supports the use of acid phosphatase and prostate-specific antigen as tests for the initial detection of seminal fluid in cases of sexual violence, depending on various factors.

Keywords: Prostate Specific Antigen, Acid Phosphatase, Sexual Violence, Seminal Fluid, Semen Detection

TABLA DE CONTENIDO

Contenido

INTRODUCCION.. 1

DESARROLLO.. 3

DISCUSIÓN.. 6

CONCLUSION.. 9

RECOMENDACIONES. 9

BIBLIOGRAFIA.. 10

INTRODUCCIÓN

La confirmación de fluido seminal de perpetrador a nivel genital, prendas de vestir del individuo violentado sexualmente es de suma importancia en el campo médico-jurídico que engloba la Medicina Legal y Forense¹. En nuestra actualidad existen varias formas de determinar la presencia de fluido seminal en las muestras de casos de violencia o abuso sexual, entre las cuales tenemos como principal la detección de espermatozoides, perfil de ADN (ácido desoxirribonucleico) o ARN (ácido ribonucleico), detección de proteínas que conforman el fluido seminal como son: fosfatasa ácida, antígeno prostático específico, semenogelina, etc. Dichas pruebas poseen la capacidad de poder confirmar la presencia del semen en prendas de vestir, genitales, con su respectiva variabilidad dependiendo ciertos factores físicos, bioquímicos, ambientales que modifican el resultado final de las mismas¹.

El semen es definido como sustancia color blanquecina, viscosa, conformada por proteínas y otras sustancias entre las cuales tenemos: colesterol, fructosa, urea, fosfatasa ácida, albúmina, amilasa, antígeno prostático específico, etc².

Antígeno Prostático específico es producida por células de la próstata, aunque se ha demostrado que se encuentra también en orina, leche materna, amnios, cumple la función de ayudar a los espermatozoides a llegar al ovocito³. En el campo médico legal es utilizada como herramienta para la detección de fluido seminal mediante su presencia en las muestras recogidas en casos de delitos sexuales y por su alta especificidad y fácil acceso, aunque se ha demostrado que ciertos factores disminuyen su concentración o entorpecen el proceso de análisis de la muestra³.

Fosfatasa ácida es una enzima localizada en su mayoría a nivel de la próstata, aunque varios estudios han determinado su presencia en sangre, hígado, estómago, etc. De igual manera que el Antígeno Prostático Específico es utilizado como herramienta en la identificación de semen en muestras de casos de violencia sexual, siendo importante su detección dentro de las primeras 48 horas⁴.

En los últimos años la violencia sexual se ha convertido en un problema de salud que conlleva un gasto económico elevado, ya sea por el aumento de casos que son mas comunes en mujeres, y por las consecuencias que pueden llevar este tipo de delito como, por ejemplo: aumento de embarazos adolescentes lo que conlleva a un incremento de las complicaciones

ante parto, durante el parto y post parto (preeclampsia, eclampsia, abortos, etc.), femicidio, depresión, suicidio, trastornos de ansiedad, estrés postraumático, etc. Según la Organización Mundial de la Salud se estima que el 35% de las mujeres han sido violentadas sexual y/o físicamente por parte de su cónyuge o alguna persona distinta⁵. En Ecuador según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en la Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra la Mujer, 65 de cada 100 mujeres han experimentado algún tipo de violencia, del cual un 35% corresponde a violencia sexual⁶.

El objetivo de esta revisión es analizar la utilidad del antígeno prostático específico y fosfatasa ácida para determinar la presencia de fluido seminal en víctimas de violencia sexual con un enfoque práctico y aplicable al escenario actual de salud en el Ecuador.

En esta revisión bibliográfica se pretende determinar la factibilidad del antígeno prostático específico y fosfatasa ácida para la detección de fluido seminal en víctimas de violencia sexual, todo ello mediante la búsqueda sistemática de estudios actualizados en base de datos electrónicas de índole científica, las cuales incluyen PubMed, Cochrane, Researchgate, The New England Journal, Scielo, Scopus, Elsevier, hasta diciembre del 2021.

DESARROLLO

Agresión sexual durante el tiempo se ha definido de muchas maneras, pero una definición general es cualquier contacto físico que vaya en contra de la libertad del individuo, realizado con violencia o intimidación, que conlleva intercambio de material biológico y la introducción de objetos o miembros corporales a nivel vaginal, anal o bucal⁷.

A nivel de salud pública, este tipo de delito lleva consigo consecuencias a corto y largo plazo en el desarrollo del individuo (físico, psicológico, social) como puede ser: alteraciones del comportamiento, dolor pélvico, síndrome premenstrual, trastornos genito-uritarios, problemas de atención, trastornos de ansiedad y depresión, disminución de la libido, somatización, suicidio, abuso de sustancias (drogas, fármacos), dispareunia, enfermedades de transmisión sexual, embarazos no deseados⁷.

Para la determinación de fluido seminal del victimario en el cuerpo o prendas de vestir de la persona afectada en casos de delito sexual, el estudio de primer orden es la microscopía de espermatozoides, aunque es importante destacar que existen varios factores que pueden entorpecer el resultado de la prueba, como por ejemplo, mezcla con otras sustancias (orina, sangre, sudoración, etc.), duración entre la recolección de la muestra y el análisis de la misma, si el victimario es azoospermico o oligospermico (vasectomizado). Actualmente existen otros métodos para determinar la presencia de semen: detección de antígeno prostático específico (inmunocromatografía, ELISA, inmunofluorescencia, etc.), de igual manera depende de varios factores para su correcta determinación y la posibilidad de falsos positivos (secreción vaginal sin semen, orina, lubricantes anticonceptivos, etc.)³.

Fluido seminal es una sustancia viscosa, ligeramente amarillo blanquecino, que se sintetiza y produce en el órgano reproductor masculino, más específicamente la glándula prostática, alcalino, formado por el plasma seminal y espermatozoides⁸.

Conformado por elementos proteicos (albúmina, globulinas, amilasa, licuasa, fosfatasa ácida, colina) y no proteicos (calcio, glucosa, urea, colesterol, fructosa)⁹.

Existen varios factores externos que pueden ocasionar un cambio en la morfología seminal, dando resultados negativos o falsos positivos, por ende, es crucial lograr un correcto manejo de la muestra, cadena de frío, transporte, procesamiento, factor tiempo⁸.

Fosfatasa ácida compuesto que se encuentra en varios lugares del organismo (sangre, bazo, hígado, estómago, próstata), pH ácido y se almacena en los lisosomas⁸.

A nivel de líquido seminal se ha demostrado que la fosfatasa ácida se encuentra en cantidades elevadas en comparación a los demás. En estudios publicados se ha evidenciado que la actividad enzimática de la fosfatasa ácida persiste en el tracto vaginal hasta 48 horas después de la agresión sexual, por ende, se recomienda realizar el cribado hasta las 48 horas. Existen varios métodos utilizados para la detección de la fosfatasa ácida: mediante detección inmunocromatografía, electroforesis, actividad enzimática⁸.

Para realizar una correcta toma de muestra, hay que tener en cuenta varios aspectos importantes, y es que esta enzima puede sufrir cambios en su concentración con variaciones del pH del microambiente, temperatura, recibe radiación ultravioleta (sol). Al momento de realizar el análisis de esta enzima, se debe realizar un proceso respectivo para la toma de muestra y la posterior determinación, debido a que existe la posibilidad de contaminación de la prueba para posibles análisis posteriores⁸.

Antígeno Prostático Específico tiene su génesis a nivel de la próstata, otorgando la función de licuefacción del coágulo seminal durante el proceso de fecundación. Actualmente se dispone de varios métodos para poder detectarla: electroforesis, inmunocromatografía (más usada), inmunodifusión, etc⁸.

Considerada prueba de mayor eficiencia para la detección de fluido seminal cuando la prueba de la fosfatasa ácida resulta negativa, aunque también está influida por diversos factores donde en su gran medida es el tiempo, ya que la concentración disminuye después de 24 horas en la cavidad vaginal¹⁰.

Cuando en ciertos casos el victimario es azoospermico o vasectomizado, la detección de espermatozoides no suele ser de gran utilidad para la pericia, por ende, las pruebas de detección de fosfatasa ácida y antígeno prostático específico cobran gran relevancia para la identificación de semen. Todo ello depende del método de detección utilizado, el modo de recolección de la muestra, el tiempo desde el coito (agresión sexual) hasta el análisis de la muestra dando resultados negativos después de 24 horas para el antígeno prostático específico y 48 para la fosfatasa ácida, la concentración que detecta cada tipo de prueba, etc¹⁰.

DISCUSIÓN

Rodriguez y colaboradores ¹¹ en 2019 publicaron un artículo donde evaluaron la sensibilidad y especificidad de tres procedimientos para la detección de semen en casos de agresión sexual, el método de luz alternativa para localizar las manchas de fluido seminal que a simple no se podrían observar, prueba de la fosfatasa acida seminal y prueba de semenogleina humana. Cinco hombres de 19 a 26 años proporcionaron muestras de semen, orina post-eyaculatoria; dos parejas enviaron cada uno cinco hisopos poscoitales (hisopos vaginales y anales), dos condones usado y dos prendas de ropa interior de algodón y poliéster manchadas. En los kits de prueba para los tres procedimientos se usó: Mini BLUMAXX III (método de luz alternativa), Seminal Fluid DISCHAPS (fosfatasa ácida), RSID-Semen (semenogleina humana).

Los resultados mostraron que en el estudio de sensibilidad tanto las pruebas del método de luz alternativa como de fosfatasa ácida, se dieron resultados positivos hasta en el 12.5% (v/v) de semen. La luz alternativa todavía puede detectar la mancha hasta el 5%, mientras que la prueba de fosfatasa ácida hasta el 0.5%. En la prueba de semenogleina se observaron resultados positivos en cinco muestras hasta el 0.005%(v/v) de semen. En cuanto a los estudios de especificidad e interferencia, las pruebas de fosfatasa ácida y semenogleina fueron concordantes al mostrar resultados positivos solo para el material que contenía semen y el material con orina post eyaculatoria. En la prueba de luz alternativa se pudo diferenciar la mancha de semen como más localizada con un contorno suave en comparación con la mancha de orina con una distribución dispersa y bordes toscos; el semen fue más notorio en la tela de algodón y poliéster. En la prueba de extracción de ADN, se observó un promedio de 15% de recuperación de ADN de semen a partir del material algodón-poliéster, por lo que recomiendan el uso de luz alternativa para la visualización de manchas y la prueba de fosfatasa ácida, que deben ir seguidas de pruebas de semenogleina para confirmar la presencia de semen antes del perfil del ADN.

Zheping Lui y colaboradores ¹⁰ exploraron el valor práctico de utilizar el análisis cuantitativo del antígeno prostático específico en el examen de tinción seminal en donde se recogieron un total de 48 hisopos vaginales de casos reales, donde 39 muestras se cuantifican con PSA >2ng/mL mediante ensayo cuantitativo de PSA y se detectó el componente masculino, y en la 9 muestras con PSA <2ng/mL no se detectó componente masculino, por lo que los resultados

de ADN se correlacionaron con la prueba de PSA cuantitativa en comparación con las pruebas de PSA convencionales que no se correlacionaron (cinco muestras). De nueve muestras con PSA de 20 a 50ng/mL se encontró que cinco tenían solo un solo perfil de ADN masculino y que las otras cuatro tenían perfiles de ADN mixto masculino y femenino. Demostró que el analizador de fluorescencia cuantitativo rápido PSA es un método más confiable, preciso de usar, posee mayor sensibilidad.

Romero y colaboradores ⁴ realizaron un trabajo donde realizaron pruebas de citología de esperma, fosfatasa acida y antígeno prostático específico en hisopos vaginales recolectados de casos de violación de dos laboratorios forenses en México. Un paso inicial fue determinar la sensibilidad de estos utilizando diluciones de muestras de semen de un donante normospermico y uno oligospermico. La técnica de antígeno prostático específico mostró mayor sensibilidad (positiva hasta diluciones de 1:100.000 para ambos donantes) mientras que las pruebas de citología de esperma y fosfatasa ácida fueron negativos. Los límites de detección en la prueba del antígeno prostático específico utilizando muestras de semen de donantes azoospermico y vasectomizados fueron 1:100.000 y 1:50.000 respectivamente y con la prueba de fosfatasa ácida 1:1000 y 1:500. En cuanto a la especificidad, de todos los fluidos corporales, solo las secreciones vaginales dieron un resultado falso positivo en el ensayo de fosfatasa ácida y para el antígeno prostático específico, solo la orina masculina de individuos de 13 años o más dio un falso positivo. Por otro lado, se observó interferencia con todos los fluidos corporales y materiales fecales mezcladas con semen diluido a 1:10. En conclusión el trabajo brinda una evidencia importante de la eficacia global representativa y comparable de uso de estas pruebas como marcadores seminales en frotis vaginales de casos de violación teniendo en cuenta la variabilidad que se puede presentar según las técnicas utilizadas, laboratorio donde se procesa.

Brown y colaboradores ¹² en 2021 publicaron un ensayo sobre la identificación directa del líquido seminal mediante espectrometría de masas de alta resolución, donde en una población de diez individuos quienes proporcionaron muestras de semen. Varios biomarcadores del líquido seminal se identificaron de manera consistente y confiable como son: semenogelina I y II, antígeno prostático específico, P30, fosfatasa ácida prostática. Semenogelina I y II se detectaron con una cobertura de 90 y 86% respectivamente; Antígeno prostático específico/P30 con promedio de 27% y Fosfatasa ácida prostática con un promedio de 24%, en conclusión, el presente trabajo demuestra que durante el proceso peptidómico para la

identificación del semen, se pueden optimizar el manejo de la muestra y eliminar pasos que demora y entorpece el análisis final de las muestras como es el caso de la digestión enzimática exógena.

Allard y colaboradores ¹³ realizaron una comparación de métodos utilizados en el Reino Unido e Irlanda para la extracción y detección de semen en hisopo y muestras de tela, donde nueve laboratorios recibieron cada uno un juego de once hisopos y seis piezas teñidas con diversas concentraciones de semen, desde puro hasta 1:1000 diluciones, indicando a cada laboratorio que utilice sus pruebas estándar para identificar el líquido seminal y los espermatozoides, además de llevarse a cabo pruebas de perfil de ADN. Con respecto a la fosfatasa ácida cuatro laboratorios lograron un resultado positivo solo hasta 1 dilución de 1:40 de las cuales todos menos una fue de colores débiles. El laboratorio 4 encontró positivos hasta 1 de cada 200, aunque este y su 1 de cada 100 fueron positivos débiles. El laboratorio 3 se destacó por tener reacciones mucho más rápidas y fuertes al menos hasta 1 en 1000. Con respecto al antígeno prostático específico seis laboratorios utilizaron esta prueba, sin embargo, no todos utilizaron operativamente con fines probatorios; la sensibilidad varía mucho, con un laboratorio detectó positivo solo a 1 en 40, dos laboratorios a 1 en 500 y tres a 1 en 1000. En conclusión, la detección de fosfatasa ácida en hisopos se logra mejor mediante pruebas directas en lugar de un extracto del hisopo y que las pruebas de antígeno prostático específico eran más sensibles que colina.

Quispe y colaboradores ¹⁴ en el año del 2015 publicaron un artículo donde realizaron un análisis mediante el método de inmunoensayo ELISA para determinar la presencia de antígeno prostático específico en varios fluidos biológicos de varones y mujeres. Se recolectó muestras de referencia de 10 varones de 18 a 35 años de sangre venosa, semen, orina y saliva e hisopados anales; 10 muestras de mujeres: sangre venosa, sangre menstrual, orina, saliva, hisopados vaginales y anales.

Los resultados arrojaron que, en caso de los varones, las muestras de sangre, semen, orina e hisopado anal, dieron positivo para antígeno prostático específico y la de saliva que dio negativo. En relación a las mujeres, las muestras de sangre venosa, sangre menstrual, hisopado vaginal, orina e hisopado anal dieron negativa, sin embargo, las muestras que fueron mezcladas (sangre menstrual y sangre venosa más semen diluido) dieron positivo, dando como conclusión que el antígeno específico prostático mediante el método de

inmunoenzimático ELISA, es una prueba altamente sensible y específica para lograr determinar la presencia de fluido seminal.

Almaral Rodríguez ¹⁵ publicó un ensayo de tipo experimental donde busca determinar de una manera cuantitativa la actividad de la fosfatasa ácida total y prostática en muestras de semen de 24 horas, se analizaron 39 muestras mediante técnica enzimática en las que se midieron las concentraciones de la enzima total y prostática.

Los resultados evidenciaron que la fibra semi sintética arrojó la mayor concentración de fosfatasa ácida (7,124 U/L), luego la tela natural (5,381 U/L) y la semi sintética con (4,495 U/L), cabe resaltar, que este estudio está basado en muestras de personas donantes, y no directamente de casos de agresión sexual donde por varios factores pueden ocasionar la disminución de la cantidad de dicha enzima en las muestras que se recojan para el peritaje respectivo.

Suttipapit y colaboradores ² en el año del 2018 realizaron un estudio donde comparaban la tasa de detección y persistencia de espermatozoides, antígeno prostático específico y semenogelina en un rango de intervalos de tiempo desde el momento del asalto a la recolección de especímenes.

Los resultados mostraron que los espermatozoides tuvieron la persistencia más larga y la tasa de detección más larga; la prueba de semenogelina fue significativamente mejor que la prueba del antígeno prostático específico independientemente si la prueba de esperma fue positiva o negativa, dando como conclusión que la primera prueba que se debería realizar debería ser la de espermatozoides, seguido de la prueba de la semenogelina y en última instancia la del antígeno prostático específico, siendo la semenogelina utilizada hasta 72 horas después de la agresión sexual.

Peonim y colaboradores ¹ en el año del 2013 compararon la efectividad de la prueba del antígeno prostático específico y la fosfatasa ácida para la detección de semen en muestras vaginales, las muestras se analizaron del Hospital Ramathibodi entre 2008 y 2010 siendo en total 2450 casos de mujeres violentadas sexualmente, donde cada hisopo fue probado mediante tres métodos: detección de espermatozoides por microscopía óptica, reacción enzimática de fosfatasa ácida y presencia de antígeno prostático específico por inmunocromatografía.

Dentro de los resultados se obtuvo, que la especificidad de las pruebas de fosfatasa ácida, antígeno prostático específico y fosfatasa ácida – antígeno prostático específico combinadas fueron 96.4%, 92.3% y 91,4% respectivamente, y la sensibilidad fue de 65,5%, 80,4% y 84,5%. El área ROC de la prueba PSA fue significativamente mayor que la de la prueba AP ($p < 0,0001$), y el área ROC de la prueba AP-PSA combinada fue significativamente mayor que ambas pruebas individualmente ($p < 0,0001$). Los autores recomiendan el uso conjunto de estas tres pruebas (AP, PSA y detección de espermatozoides) como herramienta forense para investigaciones de hisopos vaginales de las víctimas de violación.

CONCLUSIÓN

Al momento de elegir la prueba ideal para lograr determinar la presencia de fluido seminal independientemente de la presencia o no de espermatozoides, la fosfatasa acida y el antígeno prostático específico son un pilar fundamental para la detección del fluido seminal en muestras de delitos de violencia sexual, dependiendo de múltiples factores que influyen en el análisis y resultado final, como puede ser el método utilizado para realizar la prueba, el método de recolección de la muestra, el tiempo desde la agresión sexual hasta la recolección, transporte y análisis de la misma, el laboratorio y los protocolos utilizados para el procesamiento, el ambiente, la mezcla con otras sustancias.

Se puede evidenciar un proceso secuencial que se puede seguir para el análisis de las muestras de semen, como puede ser en primera instancia el uso de los métodos de análisis enzimático de fosfatasa ácida y antígeno prostático específico tanto de manera cualitativa y cuantitativa, ya sea por inmunocromatografía, ELISA, fluorescencia, etc. para determinar la presencia de fluido seminal, y posterior a ello una visualización de espermatozoides con un perfil de ADN.

La evidencia también deja a la luz que se necesitan aún más estudios que permitan evidenciar de mejor manera el análisis de estas enzimas que tienen un punto importante en la decisión de un médico perito para la determinación de la presencia de fluido seminal y el peso jurídico de este análisis dentro de un juicio.

RECOMENDACIONES

- Realización de estudios con mayor número de muestras de semen de casos reales, para un mayor impacto en la comunidad científica forense para el uso de estos métodos de detección de fluido seminal
- Realizar protocolos de manejo y análisis de muestras de semen donde incluyan estos tipos de pruebas para ayudar al campo jurídico en la toma de decisiones dentro de los casos de agresión sexual.

BIBLIOGRAFIA

1. Peonim V, Worasuwannarak W, Sujirachato K, et al. Comparison between prostate specific antigen and acid phosphatase for detection of semen in vaginal swabs from raped women. *J Forensic Leg Med* 2013;20(6):578–581 Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23910836/#:~:text=Discussion%3A%20Based%20on%20the%20ROC,better%20than%20the%20individual%20tests..>
2. Suttipaisit P, Wongwittayapanich S. Detection of prostate specific antigen and semenogelin in specimens from female rape victims. *J Forensic Leg Med* [homepage on the Internet] 2018 [cited 2021 Dec 25];54:102–108. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1752928X1730210X>
3. Feine I, Gafny R, Pinkas I. Combination of prostate-specific antigen detection and micro-Raman spectroscopy for confirmatory semen detection. *Forensic Sci Int* [homepage on the Internet] 2017 [cited 2021 Dec 25];270:241–247. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073816304492>
4. Romero-Montoya L, Martínez-Rodríguez H, Pérez MA, Argüello-García R. Relationship of spermatology, prostatic acid phosphatase activity and prostate-specific antigen (p30) assays with further DNA typing in forensic samples from rape cases. *Forensic Sci Int* [homepage on the Internet] 2011 [cited 2021 Dec 25];206(1–3):111–118. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073810003506>
5. OMS | Estimaciones mundiales y regionales de la violencia contra la mujer [Homepage on the Internet]. WHO. [cited 2021 Dec 21]; Available from: <https://www.who.int/reproductivehealth/publications/violence/9789241564625/es/>
6. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Violencia de Género | [Homepage on the Internet]. 2019 [cited 2021 Dec 21]; Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/violencia-de-genero/>
7. Moreno GP, Corral OP, Schwend AS, Ramos AS. COORDINACIÓN TÉCNICA ISABEL RUIZ PÉREZ (ESCUELA ANDALUZA DE SALUD PÚBLICA, CIBER EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA) CARMEN AGÜERA URBANO (HOSPITAL COSTA DEL SOL, MARBELLA). :114 Available from: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Protocolo_Andaluz_para_Actuacion_Sanitaria_2020.pdf.
8. Muniyan S, Chaturvedi N, Dwyer J, LaGrange C, Chaney W, Lin M-F. Human Prostatic Acid Phosphatase: Structure, Function and Regulation. *Int J Mol Sci* [homepage on the Internet] 2013 [cited 2022 Jan 8];14(5):10438–10464. Available from: <http://www.mdpi.com/1422-0067/14/5/10438>
9. Noël S, Lagacé K, Raymond S, et al. Repeatedly washed semen stains: Optimal screening and sampling strategies for DNA analysis. *Forensic Sci Int Genet* [homepage on the Internet] 2019 [cited 2021 Dec 25];38:9–14. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1872497318302151>

10. Liu Z, Yang, Yang, Zhikan, Pan. Potential Application of Quantitative Prostate-specific Antigen Analysis in Forensic Examination of Seminal Stains [Homepage on the Internet]. [cited 2022 Jan 8]; Available from: <https://www.jfsmonline.com/article.asp?issn=2349-5014;year=2015;volume=1;issue=2;spage=159;epage=162;aulast=Liu>
11. Rodriguez JJRB, Calacal GC, Laude RP, De Ungria MCA. Integrating presumptive and confirmatory semen tests into DNA profiling of sexual assault evidence: a Philippine example. *Egypt J Forensic Sci* [homepage on the Internet] 2019 [cited 2022 Jan 8];9(1):45. Available from: <https://doi.org/10.1186/s41935-019-0149-z>
12. Brown CO, Robbins BL, McKiernan HE, Danielson PB, Legg KM. Direct seminal fluid identification by protease-free high-resolution mass spectrometry. *J Forensic Sci* [homepage on the Internet] 2021 [cited 2022 Jan 3];66(3):1017–1023. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1556-4029.14646>
13. Allard JE, Baird A, Davidson G, et al. A comparison of methods used in the UK and Ireland for the extraction and detection of semen on swabs and cloth samples. *Sci Justice* [homepage on the Internet] 2007 [cited 2022 Jan 3];47(4):160–167. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1355030607000986>
14. Quispe Mayta SE. Investigación forense del Antígeno Específico de Próstata (PSA) en delitos de agresión sexual, en diversos fluidos biológicos humanos de interés forense. *Rev CON-Cienc* [homepage on the Internet] 2015 [cited 2022 Jan 8];3(1):61–67. Available from: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2310-02652015000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
15. Rodríguez HEA. CUANTIFICACIÓN DE LA FOSFATASA ÁCIDA TOTAL Y PROSTÁTICA, Y SU IMPORTANCIA EN LA INVESTIGACIÓN FORENSE. :24 Available from: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/relcrim22/art04.pdf>.