

ARTÍCULO CIENTÍFICO / SCIENTIFIC ARTICLE

Detección del Virus del Papiloma Humano de Alto Riesgo. Prueba COBAS HPV. Encarnación 2024-2025

Fernando Rubén Ferreira Cyncar¹, orcid: 0000-0002-7501-6037

Rosely Analicia Benítez Reinhardt¹, Lorena Natalia Areco Bernal¹, Mayra Lucía Belén Benítez¹, Merly Fernanda Derene Morel¹, Mahia Abril González Barrientos¹, Astrid Montserrat Jiménez Alegre¹, Ruth Verónica Ledezma Cuevas¹, Jessica Dahiana Paiva Espinoza¹, Tania Maria Celeste Syzchik Gaona¹

¹Universidad Nacional de Itapúa. Facultad de Medicina. Encarnación, Paraguay

RESUMEN

Introducción: A nivel mundial, el cáncer de cuello uterino es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en las mujeres, está relacionado con la persistencia de la infección por el virus de papiloma humano de alto riesgo. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de detección del virus del papiloma humano de alto riesgo por la prueba COBAS HPV en Encarnación durante el periodo 2024-2025. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, con componente analítico. Muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyó a mujeres de 30 a 65 años que acudieron al Centro de Atención Integral de la Mujer del Hospital Regional de Encarnación, con datos completos en las fichas en el periodo 2024-2025. **Resultados** La frecuencia de detección del VPH-AR fue 15,1%, el genotipo 16 se encontró en 14,2%, el genotipo 18 en 2% y otros tipos de VPH-AR en 77,2%; y un pequeño porcentaje de co-infecciones. 51,2% tenían un nivel educativo bajo (primaria), respecto al estado civil, 39,4% se encontraban solteras; el inicio de relaciones sexuales, entre los 17 a 19 años fue de 44,1%, 56,3% tenían entre 2 a 4 parejas sexuales. 51,2% no usaban métodos anticonceptivos, 73% tenían más de un embarazo. Se identificó una asociación significativa entre ciertos serotipos de alto riesgo y hallazgos anatomopatológicos positivos.

Conclusiones: Los resultados afianzan la eficacia del método Cobas como prueba diagnóstica para la detección del VPH, resaltando su utilidad en el tamizaje precoz y prevención del cáncer de cuello uterino.

Palabras clave: Virus del papiloma humano, Cáncer de cuello uterino, Cobas 4800, Pruebas de ADN del VPH.

Recibido: 16/12/2025

Revisado: 10/01/2026

Aceptado: 27/01/2026

Autor para
correspondencia:
Fernando Rubén
Ferreira Cyncar

Correo del autor de
correspondencia:
ferreira.cyncar@gmail.com

Conflictos de interés
Los autores declaran no
poseer conflictos de
interés.

Fuente de financiación
Los autores no
recibieron apoyo
financiero de entidades
gubernamentales o

Detection of High-Risk Human Papillomavirus. COBAS HPV Test. Encarnación 2024-2025

ABSTRACT

Introduction: Worldwide, cervical cancer is one of the leading causes of morbidity and mortality in among women. It is associated with the persistence of high-risk human papillomavirus (HPV) infection. **Objective:** To determine the frequency of high-risk human papillomavirus detection using the COBASHPV test in Encarnación during the 2024–2025 period. **Methodology:** Observational, descriptive, cross-sectional, prospective study with an analytical component. Non-probabilistic consecutive case sampling was used. Women aged 30 to 65 who attended the Comprehensive Women's Care Center at the Regional Hospital of Encarnación, with complete data in their records were included during the 2024-2025 period. **Results:** The detection frequency of HR-HPV was 15.1%; genotype 16 was found in 14.2%, genotype 18 in 2%, and other high-risk HPV types in 77.2%, with a small percentage of coinfections. 51.2% had a low educational level (primary), and regarding marital status, 39.4% were single. Sexual debut between ages 17 and 19 occurred in 44.1% of participants, 56.3% reported having between 2 and 4 sexual partners. 51.2% did not use contraceptive methods, and 73% had more than one pregnancy. A significant association was also identified between certain high-risk HPV genotypes and positive histopathological findings. **Conclusion:** The results reinforce the effectiveness of the COBAS method as a diagnostic test for HPV detection, highlighting its utility in early screening and cervical cancer prevention.

Keywords: Human papillomavirus, Cervical cancer, Cobas 4800, HPV DNA testing.

INTRODUCCIÓN

El cáncer de cuello uterino es el cuarto tipo de cáncer más frecuente en las mujeres a escala mundial, en el año 2022 tuvo una incidencia aproximada de 660.000 casos y 350.000 muertes, las tasas más altas se observan en los países de bajos ingresos y tiene su origen, en el 95% de los casos, en la infección persistente por el virus de papiloma humano(1).

Los VPH son más de 200 grupos de virus relacionados, se clasifican en los de riesgo bajo y los de riesgo alto, estos causan diversos tipos de cáncer. Se encuentran alrededor de 14 serotipos de VPH de alto riesgo que incluyen los genotipos 16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58,59,66 y 68(2).

Aproximadamente 80% de los casos de cáncer de cérvix, están causados por los genotipos 16 y 18, siendo el genotipo 16 el de mayor magnitud de riesgo en 61,87%, el VPH 18 fue encontrado en un 11,13% (3).

En el año 2020, la OMS lanzó una estrategia mundial con el fin de acelerar la eliminación del cáncer de cuello uterino para el año 2030, siguiendo estos 3 pilares: 90% de cobertura de vacunación en niñas antes de los 15 años de edad, 70% de cobertura del tamizaje con una prueba de desempeño alto y que 90% de mujeres que presentan lesión tengan un manejo apropiado. Para ello, recomienda que el test primario de screening, sea la prueba de detección de ADN del VPH, en lugar de usar citología (4).

El principal mérito de la prueba de ADN es su alto valor predictivo negativo, cercano al 100%, que permite espaciar los cribados con seguridad por lo menos hasta 5 años, Cobas 4800 es una prueba molecular cualitativa que fue aprobado por la FDA en 2011 para tamizaje primario, está compuesto por el

automático cobas X, además del termociclador cobas Z y un importante software necesario para la realización en tiempo real de una PCR, con un conjunto de cebadores de la región L1 del VPH, en la pantalla aparecen los resultados diferenciados en cuatro canales: genotipo 16, genotipo 18, otros VPH de alto riesgo (31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 66) y beta-globina que se usa como control interno en cada muestra (5).

González N. et al. realizaron un estudio en Cuba con 929 determinaciones con la prueba COBAS HPV en mujeres entre 30 a 50 años, se detectó el virus del papiloma humano en 17,7% de las muestras, 13,3% tenían el genotipo 16, 10,7% el genotipo 18 y 76% otros genotipos de alto riesgo (6).

Un estudio realizado por Heredia AG. et al. en el área metropolitana del Valle de México, donde registraron 142 pacientes mujeres mayores de 35 años y se determinó que la prevalencia del VPH fue del 9% por la prueba COBAS HPV, las edades comprendidas entre 35-55 años tuvieron el 78,8% de positividad (7).

En Lima, Perú, Hijonosa JM. et al. realizaron un estudio que incluyó a 5324 mujeres de 30 a más años, en el cual se concluyó que la prevalencia de la infección del VPH-AR fue del 15,2% por la prueba COBAS HPV, se encontró el genotipo 16 en 16,2%, el genotipo 18 en 3,1% y los demás genotipos de alto riesgo en un 71,2%, las edades comprendidas entre 30 a 39 años obtuvieron el 65% de positividad, la edad de inicio de relaciones sexuales fluctuó entre los 8 y los 48 años, con un promedio de 18,7 años y según el número de parejas sexuales, el promedio fue de 1 (8).

En Asunción, Paraguay, Bobadilla ML. et al. señalaron que la incidencia de cáncer de cuello uterino es superior a la observada en

otros países de la región, en la investigación se incluyeron 495 mujeres de entre 25 y 64 años, se detectó una prevalencia de 14,5% de VPH de alto riesgo con la prueba COBAS HPV, el más frecuente fue el VPH 16, las mujeres mayores de 30 años fueron las de mayor positividad (61%), 55% tenía entre 1 a 3 hijos, el inicio de relaciones sexuales fue antes de los 18 años en el 55% de las mujeres, 62,5% refirió no utilizar métodos anticonceptivos, 65% tenían escolaridad secundaria o más(9).

La ventaja de la prueba COBAS HPV, es que identifica de forma separada a los genotipos 16 y 18, que han sido detectados en un porcentaje muy alto de cáncer cervical, además de su alta sensibilidad (más de 90%) comparada con la citología (30 a 60%) (10).

OBJETIVO

Determinar la frecuencia de detección del virus del papiloma humano de alto riesgo por la prueba COBAS HPV en Encarnación durante el periodo 2024-2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio realizado fue de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal, con componente analítico. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos, se incluyó a mujeres de 30 a 65 años de edad, que se realizaron el Test del VPH en el Centro Integral de la Mujer del Hospital Regional de Encarnación, periodo 2024-2025 con datos completos en las fichas.

Las variables del estudio fueron: variables sociodemográficas; edad, escolaridad, estado civil, procedencia. Variables ginecobstétricas; IRS (inicio de relaciones sexuales), número de parejas sexuales, método anticonceptivo,

número de embarazos. Variables clínicas; Genotipos de VPH, hallazgos anatomopatológicos. Se utilizó un cuestionario hecho en Google Form para la recolección de datos, se incluyeron a todas las pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Para la elaboración de las tablas y gráficos, se utilizó software de Excel 2019, las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes. Para expresar el componente analítico se utilizó la Prueba Chi Cuadrado, con la siguiente fórmula: $(O - E)^2 / E$. Se consideró un nivel de significancia de 5% (α : 0.05), analizando la asociación entre el serotipo de VPH-AR y la aparición de hallazgos anatomopatológicos positivos.

El protocolo fue aprobado por las instancias correspondientes (tutor, mesa evaluadora, Comité Científico, Comité de Ética) de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Itapúa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de estudio de junio de 2024 a junio de 2025, el número de pacientes que se realizaron la Prueba COBAS HPV en el Centro Integral de la Mujer fue de 1675, de las cuales 254 (15,1%) dieron resultado positivo al virus del papiloma humano de alto riesgo (VPH-AR).

En cuanto a las características sociodemográficas de las mujeres que dieron resultado positivo al VPH-AR, las edades comprendidas entre 30 a 39 años obtuvieron el 37,4% de positividad, la escolaridad, el estado civil y la procedencia se visualizan en la Tabla 1.

Con respecto a los antecedentes gineco-obstétricos, la edad de inicio de las relaciones sexuales se situó mayormente entre los 17 a 19 años (44,1%), 56,3% tenían entre 2 a 4 parejas sexuales y 51,2% no usaban método anticonceptivo. El número de embarazos se visualiza en la Tabla 2.

En relación con la distribución de los genotipos de VPH-AR, el VPH 16 se encontró en el 14,2%, el VPH 18 en 2% y los demás tipos de VPH-AR y las coinfecciones se presentan en la Tabla 2.

De acuerdo a los genotipos de VPH de alto riesgo según rango etario, las mujeres en edades comprendidas entre 30 a 39 años, se realizaron el mayor número de pruebas (587) y obtuvieron la cantidad más alta de positividad (95) para VPH-AR, seguido por las edades de 40 a 49 años; Tabla 3.

El análisis estadístico realizado mediante la prueba de Chi-cuadrado, permitió identificar una asociación significativa entre los serotipos del VPH-AR y los hallazgos anatomopatológicos positivos, dado que el Chi calculado fue mayor que el Chi de la tabla, se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que existe una relación entre las variables. Se visualiza en la Tabla 4.

Los resultados obtenidos en esta investigación, sobre frecuencia de detección del VPH de alto riesgo muestran una tendencia similar a la reportada en estudios previos. En la presente investigación, la frecuencia encontrada fue del 15,1%, donde; 14,2% correspondió al serotipo 16, 2% al serotipo 18, 77,2% a otros tipos de VPH-AR y un pequeño porcentaje a coinfecciones, estos hallazgos coinciden con lo reportado en el estudio de Hijonosa JM. *et al.* en Lima, Perú, donde observaron una prevalencia de VPH-AR de 15,2%, el genotipo 16 en 16,2%, el genotipo 18

en 3,1% y los demás genotipos de alto riesgo en un 71,2%⁽⁸⁾.

Este estudio, integrado por mujeres entre 30 a 65 años; los casos positivos se concentraron entre 30-50 años en el 70%, coincidiendo con lo observado en el estudio de Heredia AG. *et al.* en Valle de México donde las edades comprendidas entre 35-55 años tuvieron el 78,8% de positividad⁽⁷⁾.

En particular, en nuestros resultados, se observó que las mujeres con menor nivel académico (primaria), presentaron una mayor frecuencia de infección por VPH-AR, en contraste con lo reportado en el estudio hecho en Asunción-Paraguay por Bobadilla ML. *et al.* donde fue mayor el porcentaje de la escolaridad secundaria a más ⁽⁹⁾. Uno de los hallazgos de este estudio fue la edad temprana de inicio de relaciones sexuales, ya que un 74,8% habían iniciado su vida sexual antes de los 19 años, este patrón es más alto respecto al encontrado en el estudio hecho en Asunción por Bobadilla ML. *et al.* donde el inicio de relaciones sexuales antes de los 18 años fue del 55%⁽⁹⁾.

En cuanto al número de parejas sexuales, se encontró que 56,3% tenían 2 a 4 parejas sexuales, en cambio en el estudio de Hijonosa JM. *et al.* el promedio fue de 1 pareja sexual ⁽⁸⁾. Respecto al uso de anticonceptivos se halló que un alto porcentaje de mujeres con VPH-AR no utilizaban método anticonceptivo, 51,2%. Así mismo, el estudio de Bobadilla ML. *et al.* evidenció que 62,5% no utilizaban método anticonceptivo ⁽⁹⁾. En cuanto al número de embarazos, se identificó que 73% de las mujeres con VPH-AR tenían más de 1 embarazo, consistente con el estudio de Bobadilla ML. *et al.* donde 55% de las mujeres tenían más de 1 embarazo⁽⁹⁾.

Tabla 1: Características sociodemográficas de las mujeres estudiadas del Hospital Regional de Encarnación. Años 2024-2025. N:254

Tabla	Características	Positivos para VPH (n=254)	Porcentaje	2:
	Edad			
	30 a 39	95	37,4%	
	40 a 49	82	32,3%	
	50 a 59	59	23,2%	
	60 a 65	18	7,1%	
	Escolaridad			
	Primaria	130	51,2%	
	Secundaria	48	18,9%	
	Terciaria	75	29,5%	
	Ninguno	1	0,4%	
	Estado Civil			
	Soltera	100	39,4%	
	Unión Libre	86	33,9%	
	Casada	54	21,3%	
	Divorciada	4	1,6%	
	Viuda	10	3,9%	
	Procedencia			
	Encarnación	137	53,9%	
	Cambyreta	57	22,4%	
	Capitán Miranda	10	3,9%	
	Edelira	5	2,0%	
	San Juan del Paraná	5	2,0%	
	Nueva Alborada	4	1,6%	
	Obligado	4	1,6%	
	Alto Vera	4	1,6%	
	San Pedro del Paraná	4	1,6%	
	San Rafael del Paraná	4	1,6%	
	Capitán Meza	3	1,2%	
	Itapua Poty	3	1,2%	
	Carlos Antonio López	2	0,8%	
	Naranjito	2	0,8%	
	General Delgado	2	0,8%	
	General Artigas	2	0,8%	
	Coronel Bogado	1	0,4%	
	Natalio	1	0,4%	
	Yatytay	1	0,4%	
	Hohenau	1	0,4%	
	Fram	1	0,4%	
	Jesús	1	0,4%	

Antecedentes gineco-obstétricos y distribución de los genotipos de VPH de alto riesgo en mujeres estudiadas. N: 254

Antecedentes	Positivos para VPH (n=254)	Porcentaje
Edad de Inicio de Relaciones Sexuales		
<10 años	0	0,0%
10 a 13 años	5	2,0%
14 a 16 años	78	30,7%
17 a 19 años	112	44,1%
≥20 años	59	23,2%
Número de Parejas Sexuales		
1	49	19,3%
2 a 4	143	56,3%
5 a 9	51	20,1%
≥10	11	4,3%
Método Anticonceptivo		
Si	124	48,8%
No	130	51,2%
Número de embarazos		
0	25	9,8%
1	43	16,9%
2	70	27,6%
3	38	15,0%
4 a 5	47	18,5%
>5	31	12,2%
Genotipos de VPH		
VPH 16	36	14,2%
VPH 18	5	2,0%
Otros tipos de VPH de alto riesgo	196	77,2%
VPH 16 + Otros tipos de VPH de alto riesgo	11	4,3%
VPH 18 + Otros tipos de VPH de alto riesgo	5	2,0%
VPH 16 + VPH 18 + Otros tipos	1	0,4%

Tabla 3. Genotipos de VPH de alto riesgo según rango etario de mujeres del Hospital Regional de Encarnación. Años 2024-2025. N:1675

Edad	Número de muestras	VPH-16	VPH-18	VPH-16 + Otros Tipos de VPH-AR	VPH-18 + Otros Tipos de VPH-AR	VPH-16 + VPH-18 + Otros Tipos de VPH-AR	Otros Tipos de VPH-AR	Total
30-39	587	12	1	6	1	1	74	95
40-49	576	13	3	3	1	0	62	82
50-59	387	9	0	2	2	0	46	59
60-65	125	2	1	0	1	0	14	18
Total	1675	36	5	11	5	1	196	254

Tabla 4: Asociación entre presencia de VPH-AR y hallazgos anatomopatológicos de mujeres del Hospital Regional de Encarnación. Años 2024-2025. N: 149

Casillas	Observado	Esperado	(O - E)	(O - E) ²	(O - E) ² /E
VPH 16 (-)	11	15	-4	13	0,86
VPH 16 (+)	8	4	4	13	2,80
VPH 18 (-)	0	2	-2	5	2,30
VPH 18 (+)	3	1	2	5	7,48
OTV (-)	97	86	11	111	1,29
OTV (+)	16	27	-11	111	4,19
16 y OTV (-)	4	8	-4	20	2,32
16 y OTV (+)	7	3	4	20	7,55
18 y OTV (-)	2	2	0	0	0,04
18 y OTV (+)	1	0,70	0	0	0,12
TOTAL	149	149	CHI CALCULADO		28,94
			CHI TABLA		9,49

CONCLUSIONES

Con los datos obtenidos en este estudio, se logró identificar la presencia de VPH de alto riesgo en un porcentaje significativo de los casos observados, permitiendo obtener datos concretos sobre su frecuencia en la población estudiada. Los resultados afianzan la eficacia de la prueba COBAS HPV como herramienta diagnóstica para la detección del VPH, resaltando su utilidad en el tamizaje precoz y prevención del cáncer de cuello uterino.

El análisis estadístico realizado mediante la prueba de Chi-cuadrado, permitió identificar una asociación significativa entre los serotipos del VPH-AR y los hallazgos anatomopatológicos positivos.

El resultado sugirió que ciertos serotipos de VPH de alto riesgo están asociados con lesiones significativas a nivel del cérvix, incluso compatibles con lesión intraepitelial de alto grado y cáncer de cérvix, donde los serotipos 16 y 18 presentan mayor capacidad para lesionar el cuello uterino, lo cual coincide con

lo reportado en estudios previos; esta asociación representa gran relevancia por el hecho de que refuerza la necesidad de identificar los serotipos mediante el uso de estas herramientas como el método de detección Cobas®, para el posterior manejo de lesiones precancerosas.

AGRADECIMIENTO

Al Centro Integral de la Mujer del Hospital Regional de Encarnación.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Cáncer de Cuello Uterino [Internet]. 2023. [Citado el 11 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cervical-cancer#:~:text=El%20c%C3%A1ncer%20de%20cuello%20uterino,350%20000%20muertes%20en%202022>.

2. Instituto Nacional del Cáncer. El virus del papiloma humano (VPH) y el cáncer. [Internet]. 2019. [Actualizado el 4 de abril de 2023, citado el

11 de mayo-2024². Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos/vph-y-cancer#:~:text=Los%20VPH%20de%20riesgo%20alto,c%3A1nceres%20relacionados%20con%20el%20VPH.>

3. Cárdenas AB, Campuzano BL, Paredes JN, Novillo MC. Virus del Papiloma Humano y su relación con el cáncer de cérvix ²Internet². RECIMUNDO, Ecuador. 2022; 6(2) 346-354. ²citado el 11 de mayo de 2024². Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8410265.pdf>

4. Herrero M. Hacia la eliminación del cáncer de cuello uterino. Estrategia 90-70-90.²Internet². DONNAplus, España. 2022²citado el 11 de mayo de 2024². Disponible en: <https://www.donnaplus.com/blog/hacia-la-eliminacion-del-cancer-de-cuello-uterino-estrategia-90-70-90#:~:text=Es%20la%20llamada%20Estrategia%2090,con%20c%3A1ncer%2C%20diagnosticadas%20y%20tratadas>

5. Mateos ML, De Antonio JC, Rodríguez M, Sanz I, Rubio MD. Evaluación de un sistema PCR en tiempo real Cobas® 4800 para la detección separada de los genotipos 16 y 18 y otros genotipos de alto riesgo del VPH en la prevención del cáncer cervical ²Internet². Elsevier, España. 2011; 29 (6): 411-4. ²citado el 11 de mayo de 2024². Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-evaluacion-un-sistema-pcr-tiempo-S0213005X11000279>

6. González N, Ortega A, Díaz M, Salcedo, García G. Infección por virus del papiloma humano en mujeres con citología negativas en un ensayo de familiarización con la prueba Cobas® 4800 VPH. Acta Médica ²Internet². 2022. ²citado el 12 de mayo de 2024². Disponible en: <https://revactamedica.sld.cu/index.php/act/articloe/view/250>

7. Heredia AG, Palacios GG, Castillo MC, Hernández AI, Medina FV. Prevalencia y tipificación de genotipos del virus del papiloma humano en mujeres del área metropolitana del Valle de México. ²Internet². Ginecol. Obstet. Mex. 2017; 85 (12): 809-818. ²citado el 12 de mayo de 2024². Disponible en: <https://doi.org/10.24245/gom.v85i12.1537>

8. Hijonosa JM, Bordaes GS, Núñez MC, Arias A, Mora P, et al. Detección del virus del papiloma

humano por medio del método de Cobas® 4800 en mujeres de Lima, Perú. ²Internet². Gac. Mex. Oncol.2021; 20(2).²citado el 12 de mayo-2024². Disponible:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2565-005X2021000200046

9. Bobadilla ML, Villagra V, Zorrilla ME, Olmedo G, Riveros MC, et al. Detección y tipificación del virus del papiloma humano en el marco del tamizaje virológico para la detección de lesiones del cuello uterino en Asunción, Paraguay. ²Internet². Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2019;17(1)²citado el 12 de mayo de 2024². Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282019000100006

10. Bobadilla ML, Villagra V, Zorrilla MC, Olmedo G, Roscher G, Franco F, et al. Detección Molecular del virus del papiloma humano de alto riesgo oncogénico en muestras cervicales. Laboratorio Central de Salud. Primeros Resultados. Mem. Instit. Invest. Cienc. Salud Vol. 13 (1) ²Internet². 2015;1: 17-23. ²citado el 12 de mayo de 2024². Disponible en: [http://dx.doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2015.013\(01\)17-023](http://dx.doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2015.013(01)17-023)