CAPTACIÓN TIROIDEA DE YODO RADIOACTIVO 131 EN 24 HORAS EN ADULTOS JÓVENES EUTIROIDEOS RESIDENTES DE GRAN ALTITUD

THYROID UPTAKE OF RADIOACTIVE IODINE 131 IN 24 HOURS IN EUTIROID YOUNG ADULTS RESIDENTS AT HIGH ALTITUDE

Urquieta-Márquez Miguel Ángel[1], Rocha-Riveros Daysee Rita[2], Mamani-Escobar Nancy[3], Urquieta-Maldonado Miguel Ángel[4].

1. Ex Jefe de la Unidad Médica y Enseñanza del Instituto Nacional de Medicina Nuclear (INAMEN). Docente Emérito de la Cátedra de Fisiología de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).
2. Licenciada en Bioquímica, Especialista en Radiofarmacia - INAMEN.
3. Licenciada en Radiología, Ex tecnóloga del INAMEN.
4. Médico Pediatra y Residente de la subespecialidad en Neonatología – Hospital de La Mujer.

Autor para correspondencia: Dr. Miguel Ángel Urquieta Maldonado, Calle Nicaragua esq. Lucas Jaime # 1766. Edif. Fabiana Andrea. Of. 1A – Miraflores, La Paz - Bolivia (+591)70667034 – Teléfono Móvil. 2247708 – Teléfono Fijo, miguelangelurquietamaldonado@gmail.com

RECIBIDO: 15/9/2020
ACEPTADO: 10/06/2021

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El tiroides exhibe una gran avidez por el yodo radioactivo (I^{131}) que al ser fijado por ésta glándula puede determinarse, desde afuera, aprovechando el hecho de que las radiaciones gamma atraviesan los tejidos blandos del cuello y pueden registrarse (Gammagrafía) a distancias apreciables. Desde 1962 Bolivia cuenta con esta tecnología, sin embargo, no cuenta con trabajos similares desde la declaración de país libre de enfermedades secundarias a la deficiencia de Yodo en 1997. El objetivo fue determinar valores de la captación tiroidea de I^{131} a las 24 horas en adultos jóvenes eutiroideos, residentes de gran altitud.

MÉTODO: Se realizó un estudio descriptivo transversal, en 76 sujetos obtenidos por intención y seleccionados mediante una entrevista clínica, examen físico dirigido y un consentimiento informado. El procedimiento fue ejecutado por personal calificado en el INAMEN siguiendo las recomendaciones de la OIEA.

RESULTADOS: El valor de la captación tiroidea de I^{131} en 24 horas fue de 18,23 + 5,79% (rango 7,70 – 39,70).

DISCUSIÓN: Los expertos recomiendan establecer valores de referencia actualizados en cada región. Se han descrito variaciones de los valores normales influenciados por el sexo y edad; esta última, aparentemente por una hipofunción tiroidea inversamente proporcional con la edad.

CONCLUSIÓN: El valor referencial encontrado en nuestro estudio es concordante con los establecidos en el extranjero, sin embargo, con una tendencia incrementada. Podría deberse a la secuencia cronológica de los estudios comparados en países que ya habían establecido políticas de yodación más tempranamente.

PALABRAS CLAVE: Yodo radioactivo, captación, adulto, eutiroideo, altura.

ABSTRACT

INTRODUCTION: *The thyroid exhibits a great avidity for radioactive iodine (I^{131}) which, when fixed by this gland, can be determined from the outside, taking advantage of the fact that gamma radiation passes through the soft tissues of the neck and can be registered (scintigraphy) at appreciable distances. Since 1962, Bolivia has had this technology, however, it does not have similar studies since the declaration of a country free of diseases secondary to iodine deficiency in 1997. The objective was to determine values of the thyroid uptake of I^{131} at 24 hours in euthyroid young adults, high altitude residents.*

METHOD: *A descriptive cross-sectional study was carried out in 76 subjects obtained by intention and selected by means of a clinical interview, directed physical examination and informed consent. The procedure was carried out by qualified personnel at INAMEN, following IAEA recommendations.*

RESULTS: *The value of the thyroid uptake of I^{131} in 24 hours was 18.23 + 5.79% (range 7.70 - 39.70).*

DISCUSSION: *Experts recommend establishing up-to-date reference values in each region. Variations in normal values influenced by sex and age have been described; the latter, apparently due to a thyroid hypofunction inversely proportional to age.*

CONCLUSION: *The reference value found in our study is consistent with those established abroad, however, with an increased trend. It could be due to the chronological sequence of comparative studies in countries that had already established iodination policies earlier.*

KEYWORDS: *Radioactive iodine, uptake, adult, euthyroid, height.*

INTRODUCCIÓN

En 1939 Hamilton y Solvey documentaron las primeras investigaciones con isótopos radioactivos del yodo (I^{131}) en el hombre. [1] Desde 1962, contamos con un Centro de Medicina Nuclear en nuestro territorio, que nos permitió conocer y trabajar con esa tecnología. [2]

El yodo es un oligoelemento indispensable en la fisiología tiroidea como componente esencial para la síntesis de hormonas tiroideas. [3] Los aportes de yodo se obtienen a través del agua y alimentos provenientes de mar profundo, y es sabido, que no todo territorio goza de ese privilegio. [4] El ion yoduro se absorbe en estomago e intestino, se distribuye en los líquidos extracelulares y desde ahí es captado por la tiroides y los riñones, el primero para formar sus hormonas y el segundo para excretarlo, una fracción de este ion también es excretado en las secreciones salival, gástrica y mamaria. [4-5-6]

El tiroides exhibe una gran avidez por el yoduro y de la misma manera por el yodo radioactivo (I^{131}) que al ser fijado por ésta glándula puede determinarse, desde afuera, aprovechando el hecho de que las radiaciones gamma atraviesan los tejidos blandos del cuello y pueden registrarse (Gammagrafía) a distancias apreciables. [1-4-5] Para este estudio pueden utilizarse además otros radioisótopos como el I^{123} y el Tecnecio ^{99m}. [4-5]

La **captación tiroidea** con radionúclidos es un examen de bajo costo y fácil realización, siendo una herramienta diagnóstica complementaria en el estudio funcional de la glándula tiroides. El examen consiste en la determinación de la fracción de dosis del elemento radioactivo administrado al paciente que se fija en el tiroides y que es medido al cabo de un intervalo de tiempo. [5-7]

El grado de captación del yodo radioactivo por la tiroides puede verse influida por múltiples factores, que la aumentan o disminuyen y dependerá del estado funcional de la glándula y de la yodación de sal común, por lo que es conveniente establecer valores actualizados de la captación tiroidea de I^{131} de la población sana acorde a cada región geográfica, con mayor razón después de haber regulado la ingesta normal (país declarado libre de Enfermedades Secundarias a la deficiencia de Yodo). [9] Existen estudios que han mostrado la importancia de establecer no solo valores actualizados, sino patrones locales de captación de I^{131}, ya que la captación de esta substancia varía en relación con la disponibilidad de yodo de la zona donde viven los sujetos estudiados, aumentándose considerablemente en las áreas con deficiencia de esa sustancia, como es en gran parte nuestro territorio nacional. [1-5-8-9]

Esos argumentos hacen que nos cuestionemos; ¿Cuál será el rango de captación tiroidea de I^{131} en jóvenes eutiroideos de nuestro territorio a las 24 horas de administrar el radioisótopo?

Para responder nuestra pregunta de investigación nos trazamos el objetivo de determinar el rango de captación tiroidea de I^{131} a las 24 horas en una población homogénea de adultos jóvenes eutiroideos y residentes de gran altitud.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de investigación fue realizado en el Instituto Nacional de Medicina Nuclear en la gestión 2014 conducido por la Unidad Médica y la Jefatura de Enseñanza, en la zona Miraflores de la ciudad de La Paz a 3600 m.s.n.m. con una presión barométrica ambiental de 495 mmHg [10].

Fue un estudio de tipo descriptivo transversal. Se realizó un muestreo no probabilístico con selección de tipo intencional, cuyas características corresponden a una población urbana, de clase media, homogénea y estudiante universitario del sistema estatal.

Se reclutaron a 90 sujetos hábiles por edad, comprendida entre 18 a 28 años y residentes de gran altitud. Posterior a una entrevista clínica y un examen físico dirigido que descartó patología tiroidea por profesionales experimentados se excluyeron aquellos sujetos con antecedentes de patología tiroidea personal o de familiares directos, ingesta actual o reciente de hormonas tiroideas, estar sometido a algún examen médico con medios de contraste o algún tratamiento anti tiroideo, estar medicado por tratamiento con radioterapia y pacientes con probabilidad de embarazo.

Finalmente, 76 adultos jóvenes eutiroideos cumplieron con los criterios inclusión y exclusión al estudio. Su información, identificación, datos generales, variables antropométricas y el examen físico dirigido, se registraron en una ficha de evaluación individual.

Los participantes fueron informados y después de haber recibido explicaciones adicionales a demanda, declararon participar voluntariamente del estudio a través de la firma del consentimiento informado.

Medidas antropométricas

La masa corporal (Kg), se midió con una balanza de Precisión de 100g (ASIMED; peso máximo 150 Kg- peso mínimo 2000g). La Talla (m) fue medida con una precisión de 1 mm, mediante el uso de un Tallímetro (Esel JV). Las mediciones antropométricas fueron ejecutadas por personal entrenado. El Índice de masa corporal se obtuvo al reemplazar ambos valores en la fórmula de Quetelet: IMC = peso (Kg) / talla^2 (m).

Procedimiento y técnica Gammagráfica

La captación tiroidea se realizó a las 24 hora de haber administrado una dosis de 10 – 20 microcuries (µCi) de I^{131} por vía oral (mezcla líquida) por uno de los investigadores y fue registrado en la ficha personal de cada sujeto, se midió la actividad tiroidea bruta, radiación de fondo y fantoma testigo tiroideo para calcular el porcentaje de captación I^{131} con detector Marca PHO/GAMMA IV SEARLE, acorde a recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA, Viena, Austria).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis exploratorio de los datos; se aplicó estadística descriptiva, con cálculo de medidas de tendencia central, de dispersión (media, mediana, máxima, mínima, desviación estándar y rango) y de correlación del I^{131} versus el indice de masa corporal mediante el paquete estadístico IBM SPSS statistics v.25 de Windows en español.

Cuestiones éticas

El estudio y la información obtenida fueron manejados bajo los principios éticos para investigación en salud (Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas, 2002) y la Declaración de Helsinki 2013.

RESULTADOS

El grupo evaluado correspondió a 76 sujetos eutiroideos de ambos sexos, con predominio del femenino (n=56). La edad media de los sujetos de estudio fue de 21,35 DE ($\pm$1,981) en varones y de 22,38 DE ($\pm$1,864) en mujeres. Todos fueron clasificados por diagnóstico nutricional, siendo el 75% (n=56) eutrófico, el 24% (n=18) con sobrepeso y el 1% (n=1) obeso. No hubo correlación entre IMC y porcentaje de captación de I^{131} con valor de R de Pearson de 0,528 (p=0,119).

El Cuadro Nº 1 muestra las tendencias centrales y rango de los pacientes según sexo.

Cuadro N° 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE UNIVERSITARIOS DE AMBOS SEXOS RESIDENTES DE GRAN ALTITUD

	HOMBRES (n=20)		MUJERES (n=56)		
	MEDIA (DE)	RANGO	MEDIA (DE)	RANGO	p
EDAD (años)	21,35 (±1,981)	18 - 25	22,38 (± 1,864)	20 - 28	0,301
TALLA (m)	1,69 (± 0,05)	1,57 – 1,81	1,56 (± 0,55)	1,45 – 1,73	0,412
PESO (Kg)	64,40 (± 7,50)	56 - 86	59,18 (± 7,43)	46 - 85	0,272
IMC (Kg/m2)	22,39 (± 2,45)	19,15 – 27,76	24,13 (± 2,62)	19,31 – 33,20	0,119
IMC: Índice de masa corporal. Kg: Kilogramo. m2: metro al cuadrado. p<0,05: Significativo estadísticamente.					

FUENTE: *PROPIA*

El valor en porcentaje de la captación tiroidea del radioisótopo estudiado en la población seleccionada fue de 18,23 (rango 7,70 – 39,70) a las 24 horas. En cuadro Nº 2 muestra que los hombres tienen un porcentaje de captación más bajo que las mujeres, sin embargo, no hubo correlación significativa con el sexo (p=0,399). La edad mostró una fuerte correlación no significativa según el Índice de R y Rho con valor R de Pearson de 0,890 (p=0,301).

Cuadro N° 2. CAPTACIÓN TIROIDEA DE I^{131} DESPUÉS DE 24 HORAS EN PORCENTAJE EN UNIVERSITARIOS DE AMBOS SEXOS, RESIDENTES DE GRAN ALTITUD

	HOMBRES (n=20)	RANGO	MUJERES (n=56)	RANGO
Captación tiroidea de I^{131} (%)	17,45	7,70 – 29,20	18,52	7,80 – 39,70

FUENTE: *PROPIA*

En el grupo en general se observó una disminución significativa en la captación de I^{131} en relación al incremento de la edad en el grupo total. Al comparar la edad extrema menor versus la extrema mayor, la captación fue significativamente menor en los de mayor edad (23,20% versus 9%, respectivamente).

DISCUSIÓN

La captación tiroidea con radioisótopos es una herramienta diagnóstica complementaria del estudio funcional de la glándula tiroides, además de una variada gama de patologías tiroideas. Se sabe, que la captación puede variar por la influencia de factores ambientales, en zonas con políticas de yodación se ha descrito una disminución inicial de la captación con posterior estabilización de los valores de captación de I^{131}. Los expertos recomiendan establecer valores de referencia actualizados en cada región. [1-5]

Bolivia fue declarada como país libre de enfermedades secundarias a la deficiencia de yodo por la OMS y UNICEF en 1997 [8] y a la fecha, sin tener un estudio similar realizado en sujetos eutiroideos, no contamos con cifras promedio de captación tiroidea de I^{131} a las 24 horas. Se recurría a tomar como referencia valores obtenidos en estudios extranjeros. [14]

Los valores normales de la captación tiroidea de yodo radioactivo varían de unos países a otros e incluso de unas regiones a otras. Con una ingestión de yodo como el de la dieta de los estadounidenses llega a ser de 10 a 30%, [11], en un estudio argentino es de 25 y 40 % [12], un referente del laboratorio médico de la Universidad de Maryland plantea de 8 - 25% [13], un estudio en Costa Rica de 15 a 55%, [14] y 6,5-30% en Chile. El estudio chileno (n=105) encontró que en la literatura estadounidense los valores de referencia son similares a los encontrados en su estudio; 4-27% (Hooper 1980), 10-40% (Atkins 1986), 7-30% (Sisson 1995), 10-35% (Park 1996) y 5-25% (Secades 2000). [5]

Se han descrito variaciones de los valores normales influenciados por el sexo y edad; esta última, aparentemente por una hipofunción tiroidea inversamente proporcional con los años. [1-5-14]. Existe una correlación moderada no significativa entre la captación tiroidea de I^{131} y el IMC según el índice de R y Rho; a pesar que la fórmula de Quetelet, según

San Miguel (2019), es el método menos preciso para estimar el IMC en mujeres en gran altura en comparación con la impedancia bioeléctrica.[15]

CONCLUSIONES

El valor de referencia de la captación tiroidea de I^{131} a las 24 horas en la población seleccionada en nuestro estudio es concordante con los establecidos en los estudios extranjeros, sin embargo, con una tendencia a ser incrementada. Podría deberse a la secuencia cronológica en los estudios comparados de países que ya habían establecido políticas de yodación más tempranamente que en nuestro territorio. Podría existir alguna relación de estos niveles de captación con la edad y sexo, por lo que se deben realizar investigaciones adicionales a mayor escala.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Antonio Flores, Docente de la Cátedra de Fisiopatología de la UMSA por la colaboración en la selección y suministro de pacientes para realizar el estudio.

Declaración de Intereses: No se declararon conflictos de intereses.

REFERENCIAS

1. *De Venanzi F, Roche M, Gerardi A. Captación de yodo radioactivo (I^{131}) por sujetos eutiroideos de nuestro medio y algunas consideraciones sobre aplicación al diagnóstico de las enfermedades tiroideas. Acta Médica Venezolana. Caracas. 1955; Jul-Ago; 3(4): p2-7.*
2. *Barragán L F, Arteaga W, Mariaca J, Mendizabal E, Córdova S, Alexander L, et al. El bocio endémico en Bolivia. La Paz: JENRIX- INAMEN; 1967.*
3. *Castillero de Russo L, Lam de Calvo O. Glándula tiroides. En: Fernández-Tresguerres J, Ariznavarreta C, Cachofeiro V, Cardinali D, Escrich E, Gil-Loyzaga P, et al. Fisiología Humana. 4a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S A; 2010: p929-938.*
4. *Landivar Francisco. Gamagrafía Tiroidea; Correlación clínica. Santa Cruz (Bolivia). 1994; p7-8.*
5. *González E, Carmona C, Verónica A, Miranda F, Massardo V, Jimenez R, et al. Valores normales de captación de yodo 131 de 2 y 24 horas. Rev med chile 2008; 136(10): p2-9.*
6. *Orestes Cendrero Curiel. Aparato Tiro-Paratiroideo. En: Elementos de Anatomía y Fisiología Humanas. 15ª ed. Buenos Aires. LOPEZ; 1951: p350-359.*
7. *Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología (en línea). Guía clínica para el diagnóstico y tratamiento del cáncer diferenciado de tiroides (citado 06 Jun 2016). Disponible en: http://docplayer.es/2067582-Guia-clinica-para-el-diagnostico-y-tratamiento-del-cancer-diferenciado-de-tiroides-sociedad-mexicana-de-nutricion-y-endocrinologia.html.*
8. *Urquieta M A, Urquieta M A, Gutiérrez D, Agne N. Perfil bociógeno en estudiantes de Camata marka mediante palpación semiológica y respaldo ultrasonográfico, un estudio de corte transversal gestión 2014. Rev Col Med. La Paz. 2015;Jul-Dic; 21(2): p31-39.*
9. *Ministerio de previsión Social y Salud Pública. Desordenes de la deficiencia del yodo (DDI). PRONALCOBO 1988. La Paz: División Nacional de Nutrición.*
10. *Valdez S, Cadena M A. Fisiología de altura y su influencia respiratoria. En: Conocimientos de Fisiología Respiratoria. La Paz: Presencia SRL; 2013: p121-23.*
11. *Duque J. Evaluación de la función tiroidea (en línea). Disponible en: https://www.yumpu.com/es/document/view/14297805/7-evaluacion-de-la-funcion-tiroidea-asociacion-colombiana-de-*
12. *Rodríguez N. Estudio de tiroides en medicina nuclear. Universidad Nacional General San Martín. Argentina. 2003; p6.*
13. *Medical Center. Captación de yodo radiactivo (base de datos en línea). USA: University of Maryland; 2015. Disponible en: https://www.umms.org*
14. *Peña J, Fernández J. Estudio de las cien primeras captaciones tiroideas de yodo radioactivo realizadas en Costa Rica. Acta Médica Cost.1966;9(1): p45-58.*
15. *San Miguel Simbron JL. Índice de masa corporal vs análisis de impedancia bioeléctrica en residentes de gran altitud: visión desde la fisiología de altura. Rev Cuadernos. 2019; número especial 1: 33-44.*