

INCIDENCIA A LA EXPOSICIÓN DE RAYOS X EN CIRUGIAS DE COLUMNA

Pseudonimo: ELECTRON

RESUMEN:

Se han ido desarrollando muchos avances en el concepto de cirugías de alta complejidad en columna, pero al mismo tiempo se han realizado estudios en los cuales se demuestra que, para que se lleve tal objetivo, la exposición a la radiación aumenta considerablemente, para los pacientes y en especial, para los cirujanos, sin prestar atención especial, en la utilización de protección, que se debería tener. Realizamos una encuesta a médicos especialistas en traumatología y ortopedia de columna en la que se evalúa el uso de protección para la radiación en quirófano, y el conocimiento de tiempo de radiación utilizada en cada cirugía y si conocen el tiempo que es necesario cambiar los protectores según su utilización.

Objetivo: Conocer la tasa de uso de radioscopia en cirugía vertebral, reconocer medidas de control, evaluar la asimilación del cirujano los elementos de protección, analizar los eventos adversos en los cirujanos espinales.

Material y métodos: Se realizó una encuesta de 17 preguntas opción múltiple, por mail a miembros de la SAPCV.

Resultados: Cincuenta y cinco encuestas

Conclusiones: Se demostró en este estudio el bajo índice de control en los cirujanos espinales, la baja incidencia de uso de protección adecuada, el desconocimiento y la imprudencia de los mismos, y la alta tasa de eventos adversos relacionados.

INTRODUCCIÓN:

La radioscopia es usada ampliamente en cirugía, especialmente en procedimientos mínimamente invasivos en los que la fluoroscopia es clave para localizar la anatomía. Se sabe que la radiación tiene efectos (indeterminados y azarosos), con riesgos conocidos para la salud, como ser, mayor riesgo de cáncer y cataratas.¹ Mastrangelo y cols. encontraron una incidencia de cáncer cinco veces mayor en profesionales expuestos a la radiación que en aquellos no expuestos.² Thomas y cols. reportaron casos de dermatitis crónica inducida por radioscopia tanto en pacientes como en profesionales.³

Además muchos cirujanos de columna, incluso si sus niveles anuales de exposición a la radiación no exceden las pautas del Consejo Nacional de Protección Radiológica, probablemente excedan sus límites de dosis de radiación de por vida por 10 años de práctica.¹ Según un estudio un 80,4% de los cirujanos traumatológicos usa protección, un 42,2% reconoce el uso del protector de tiroides. El límite de dosis anual máxima admisible es de 20 mSv para el cuerpo y de 500 mSv para las manos. Sin embargo, el límite de dosis para el personal no clasificado (por ejemplo, los cirujanos ortopédicos) es sólo el 30% de estos límites (es decir, 150 mSv para las manos). El límite de radiación para la tiroides es de 300 mSv. (Vanoli F).⁴ Mroz et al. Evaluaron la exposición a la radiación por cifoplastia y encontraron que la exposición a las manos del operador durante un solo procedimiento podría alcanzar 1.7 mGy y la exposición a la radiación en los ojos podría llegar a 0.3 mGy. Estos investigadores concluyeron que la exposición total a las manos y ojos podría exceder fácilmente el límite de exposición ocupacional si no se usa protección.⁵ Según la American Thyroid Association, la tiroides es "uno de los sitios más susceptibles al cáncer inducido por la radiación" ⁶ Muchos autores han destacado el uso de la navegación por imágenes para operaciones espinales como una forma de disminuir la exposición a la radiación y el tiempo operatorio⁷.

Se realizó una encuesta a cirujanos espinales, con el objetivo de conocer la tasa de uso de radioscopia en cirugía vertebral; evaluar el uso de elementos de protección, reconocer medidas de control, analizar los eventos adversos en los cirujanos espinales.

Con el objetivo de conocer la tasa de uso de radioscopia en cirugía vertebral, reconocer medidas de control, evaluar la asimilación del cirujano los elementos de protección, analizar los eventos adversos en los cirujanos espinales.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó una encuesta de 17 preguntas opción múltiple, por mail a miembros de la Sociedad Argentina de Patología de Columna Vertebral (SAPCV).

Las respuestas fueron entregadas al investigador principal en forma anónima y sus respuestas fueron volcadas en planillas de cálculo Excell[®]

Las primeras 5 preguntas eran de datos demográficos y asistenciales (sexo, edad, formación, antigüedad y porcentaje de actividad en columna).

Las preguntas 6 a 11 demarcaban el uso y forma de radioscopia y medidas de protección (método, motivo de utilización, frecuencia y forma de uso, control del tiempo y porcentaje de realización de cirugía mínimamente invasiva).

El bloque de preguntas 12 a 15 indaga sobre los métodos de protección (elementos, propiedad y recambio)

Las últimas dos preguntas se refieren a la presentación de enfermedades y tratamientos quirúrgicos en los últimos 10 años.

RESULTADOS:

Se obtuvieron 55 respuestas de encuestas, el 96% de los encuestados son del sexo masculino (53/2), donde el 78% son menores de 50 años de edad, de formación ortopedistas en un 93% (51/4), el 78% presenta una antigüedad menos de 30 años (grafico 1) y el 87% se dedica en más de un 60% a la columna (grafico 2).

El método de control intraoperatorio más utilizado es la radioscopia por arco en C (95%), seguido por un 2% de radiografía (grafico 3); la razón por la cual se usa más frecuentemente es el control final (28%), seguido por las prácticas terapéuticas (23%) y a marcación de nivel (23%) (Gráfico 4).

El 60% de los encuestados utiliza rayos intraoperatorio más de una vez por semana, seguido por 26% de 3 a 4 veces por mes y un 7% de 1 a 2 veces por mes y menos de 6 veces al año respectivamente. Con una utilización en forma pulsátil en el 98% de los casos, controlando el tiempo real de exposición solo en el 31% de los encuestados.

Con respecto a la cirugía mínimamente invasiva el 85% lo realiza en menos del 25% de su práctica, seguido por el 11% entre el 25 y 50% y solo el 4% hasta el 75%.

El delantal plomado de una pieza es el método utilizado en 39 oportunidades, asociado con protección tiroidea en 23 casos y colocarse a más de 2 metros de distancia en 16 casos. En 27 oportunidades se observó la utilización de más de un elemento, y en 2 no se utiliza ningún método (gráfico 5). Solo 3 cirujanos son propietarios de su delantal plomado y 10 de sus gafas plomadas. En el resto la institución es propietaria de los plomados y el 83% de los cirujanos no conoce cuando se deben renovar los mismos.

Se confirmaron 7 casos de trastornos visuales, 5 patologías tiroideas, 3 dermatitis y 2 casos de infertilidad. Estas patologías pueden o no estar relacionadas con el uso de radioscopia. Tres cirujanos fueron intervenidos quirúrgicamente en los últimos 10 años por nódulos tiroideos, cataratas o neoplasia.

DISCUSIÓN:

La radiación excesiva es causa de morbilidad conocida universalmente, ante esta problemática se sabe que, entre todos los exámenes radiográficos convencionales, la radiografía de la columna lumbar está asociada con la dosis de radiación más alta.⁸ Para minimizar tales riesgos e inquietudes, es esencial disminuir las dosis recibidas "tan bajas como sea razonablemente alcanzable" (ALARA)⁸; Pero el problema radica especialmente en cirujanos y personal de quirófano así lo demuestra una encuesta llevada a cabo en Estados Unidos donde la muestra se limitó a 505 cirujanos ortopédicos femeninos AAOS, en la que se informa una prevalencia de cáncer estadísticamente más alta para todos los cánceres (*índice de prevalencia estandarizado 1.85*) y para el cáncer de mama (*índice de prevalencia estandarizado 2.90*) entre mujeres cirujanos ortopédicos en comparación con las mujeres en la población general de los Estados Unidos.⁹ Los cirujanos espinales se ven más afectados con la exposición a la radiación, según se demuestra en un estudio el cual indica que la exposición a la radiación es elevada, en lo que se denomina, *fase de configuración de la cirugía* (posicionamiento, localización inicial, etc.) antes de realizar la incisión.¹ En promedio, la dosis de radiación medida en el transcurso de todo el procedimiento fue de 8,04 rad.¹ La cantidad de dosis promedio solo durante la parte de configuración fue de 1.90 rad.

En nuestro estudio evaluamos el uso de protección para la radiación y las alternativas que usan los cirujanos especialistas en columna vertebral para disminuir la misma. Está bien determinado en la bibliografía el uso de material de protección (antiparras, chalecos plomados, protector de tiroides, etc), el tiempo de vencimiento y de renovación de los mismos, y cuanta absorción de radiación es aceptable por mes o por año.

Existen estudios que hablan de alternativas para disminuir la absorción de radiación. Por ejemplo la colimación adecuada del haz de rayos demostró en pacientes, que la región total irradiada fuera del *Área de Interés Diagnostico* fue de 1.26 veces más que el *Área de Interés Diagnostico*.⁸

Los equipos de última generación podrían suponer que el producto emite menor radiación que los antiguos, pero en Alemania se llevo a cabo una comparación de dos sistemas: Siremobilliso-C 3D y Vision FD Vario 3D, donde se demostró exposiciones a la radiación numéricamente más altas para el Vision FD Vario 3D en comparación con el Siremobilliso-C 3D siendo esta ultima más antigua que la primera y como era de esperar, la exposición a la radiación es más alta para la glándula tiroides en las exploraciones 3D cervical.¹⁰ Por otro lado se informó que los delantales de plomo reducían la dosis efectiva para el cirujano en 16 veces ¹⁰

En china en un gesto de disminuir el riesgo a la exposición a la radiación utilizó el prototipado rápido (RP) asistido por computadora, en la que se puede simular en una operación basada en computadora utilizando un esquema de diseño y planificación operacional que muestra los resultados del procedimiento, en el que se realiza la cirugía virtual y se define la ubicación, el diámetro, dirección de profundidad de los tornillos pediculares y así evitar los órganos neurovasculares y asegurar la correcta colocación de los tornillos pediculares diseñados.¹¹

En un estudio comparativo de descompresión posterior mínimamente invasiva combinada con la fijación de tornillos pediculares percutáneos (MIS) y la cirugía posterior abierta (OS) para el tratamiento de la fractura toracolumbar se observó que la exposición a la radiación y el tiempo operatorio fueron mayores en el grupo MIS.¹² Así mismo el PELD (discectomía lumbar endoscópica transforaminal) es un método asistido por ultrasonido en la que tuvo significativamente menos tiempo de fluoroscopia comparado con el PELD asistido por fluoroscopia. Por lo tanto, la diferencia del tiempo medio de fluoroscopia puede conducir a la diferencia de la dosis media de radiación¹³. Pero Debido a las limitaciones de la estructura ósea, la profundidad de las estructuras espinales y el estrecho campo de visión, la ultrasonografía no puede reemplazar completamente a la fluoroscopia¹³

La imagenología de dosis baja pulsada, la educación sanitaria y del paciente, la tecnología para reducir la exposición a la radiación y el uso de modalidades alternativas de obtención de imágenes computarizadas previas a la cirugía, podrían promover medidas de seguridad cruciales para reducir la exposición ocupacional a la radiación.¹

Algunas de ellas como la utilización de equipos de radioscopia tipo arco en C con brazo en L demostró emitir menor radiación comparado con el resto de los equipos que no lo utilizan (Anderson Nascimento).¹⁴ La finalidad es Realizar prácticas mejor reguladas, que no necesiten ser completamente guiadas por radioscopia intraquirúrgica. La utilización de Software para la planificación de las cirugías. (J. Li).¹⁵ O realizar procedimientos guiados totalmente por computadoras. (M. Kraus).¹⁶

Conclusiones.

El control radioscópico intra operatorio es una práctica frecuente en la cirugía espinal, el 86% de los encuestados lo usa entre 1 a más de una vez por semana.

El delantal plomado de una pieza es el método utilizado en 39 oportunidades, asociado con protección tiroidea en 23 casos y colocarse a más de 2 metros de distancia en 16 casos. En 22 oportunidades se observó la utilización de más de un elemento, y en 2 no se utiliza ningún método. El 86% de los cirujanos no conoce cuando se deben renovar los plomados.

Se confirmaron 6 casos de trastornos visuales, 4 patologías tiroideas, 3 dermatitis y 2 casos de infertilidad. Tres cirujanos fueron intervenidos quirúrgicamente en los últimos 10 años por nódulos tiroideos, cataratas o neoplasia.

De esta forma queda en evidencia la poca protección y el control que existe en los cirujanos especialistas, acompañado de una falta de protocolización que deja a la deriva el control para los mismos.

Bibliografía.

1. Reiser E. W, Desai R., Byrd S. A, Farber H., Chi D., y col. / *C-arm Positioning Is a Significant Source of Radiation in Spine Surgery* SPINE / Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved 2017 Volume 42, Number 9, pp 707–710.

2. Giuseppe Mastrangelo, Ugo Fedeli, Emanuela Fadda, Angelo Giovanazzi, Luca Scozzato and B. Saia; / *Increased cancer risk among surgeons in an orthopaedic hospital / Occupational Medicine* 2005;55:498–500 doi:10.1093/occmed/kqi048

3. Frazier T.H, Richardson J B., Fabre V.C., Callen J.P., / “*Fluoroscopy-Induced Chronic Radiation Skin Injury*”; A Disease Perhaps Often Overlooked.

4. Vanoli F., Gentile L, Iglesias S. L., Centeno E. L., Diaz M. P., y col.; / *Exposición a la radiación de los cirujanos en la fijación interna de fracturas de radio distal / RevAsoc Argent OrtopTraumatol* 2017; 82 (4): 271-277.

5. Najib E., Tarek Y., Patel B.M., Lall R.R., Bendok B.R., y col. / *Minimizing Radiation Exposure in Minimally Invasive Spine Surgery / Neurosurg Clin N Am* 25 (2014) 247–260/ <http://dx.doi.org/10.1016/j.nec.2013.12.004/> 1042-3680/14/\$.

6. Chang L.A., Miller D.L., Lee Ch., Melo D.R., Villoing D., / *thyroid radiation dose to patients from diagnostic radiology procedures over eight decades: 1930–2010 / Health Physics Society DOI: 10.1097/HP.0000000000000723 www.health-physics.com* Copyright © 2017 0017-9078/17/0.

7. Kim T.T., Johnson J.P., Pashman R., Drazin D., / *Clinical Study Minimally Invasive Spinal Surgery with Intraoperative Image-Guided Navigation / Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International* Volume 2016, Article ID 5716235, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2016/5716235>.

8. Karami V., Zabihzadeh M., / *Beam Collimation during Lumbar Spine Radiography: A Retrospective Study. / J Biomed Phys Eng* 2017; 7(2).

9. Chou L.B., Chandran S., Harris A. H., Tung J., Butler L. M., / *Increased Breast Cancer Prevalence Among Female Orthopedic Surgeons / JOURNAL OF WOMEN'S HEALTH* 2012 Volume 21, Number 6, Mary Ann Liebert, Inc. DOI: 10.1089/jwh.2011.3342.

10. Klingler J-H., Sircar R., Scheiwe C., Kogias E., Krüger M.T., y col. / *Comparative Study of C-Arms for Intraoperative 3-Dimensional Imaging and Navigation in Minimally Invasive Spine Surgery Part II - Radiation Exposure. Journal of Spinal Disorders and Techniques* Publish Ahead of Print DOI:10.1097/BSD.0000000000000187.

11. Li X., Zhang Y., Zhang Q., Zhao C., Liu K. *CLINICAL APPLICATION OF A DRILL GUIDE TEMPLATE FOR PEDICLE SCREW PLACEMENT IN SEVERE SCOLIOSIS* DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-785220172502138828>

12. Zhang W, Li H., Zhou Y, Wang J., Chu Tongwei, / *Minimally Invasive Posterior Decompression Combined With Percutaneous Pedicle Screw Fixation for the Treatment of Thoracolumbar Fractures With Neurological Deficits / SPINE* _ 2016 Volume 41, Number 19B, pp B23–B29 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved

13. Wu R., Liao X., Xia H., / *Radiation Exposure to The Surgeon During Ultrasound-assisted Transforaminal Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy: A Prospective*

Study / World Neurosurgery 2017PII: S1878-8750(17)30373-X DOI: 10.1016/j.wneu.2017.03.050

14. Nascimento A., Defino H., Silva M., Araújo J., Ronaldo L. F.; /*comparison of exposure to radiation during percutaneous transpedicular procedures, using three fluoroscopic techniques*; Coluna/Columna. 2017;16(2):141-4.

15. Li, J; Lin, J; Xu, J; Meng, H; Su, N; Fan, Z: / *Novel Approach for Percutaneous Vertebroplasty Based on Preoperative CT-based 3-Dimensional Model Design*: Technical Note.

16. Kraus, M, von dem Berge, Perl M, Krischak G, Weckbach S, : / *Accuracy of screw placement and radiation dose in navigated dorsal instrumentation of the cervical spine: a prospective cohort study*. / Hessing Foundation, Hospital for Reconstructive and Spine Surgery, Hessingstrasse 17, 86199 Augsburg, Germany.

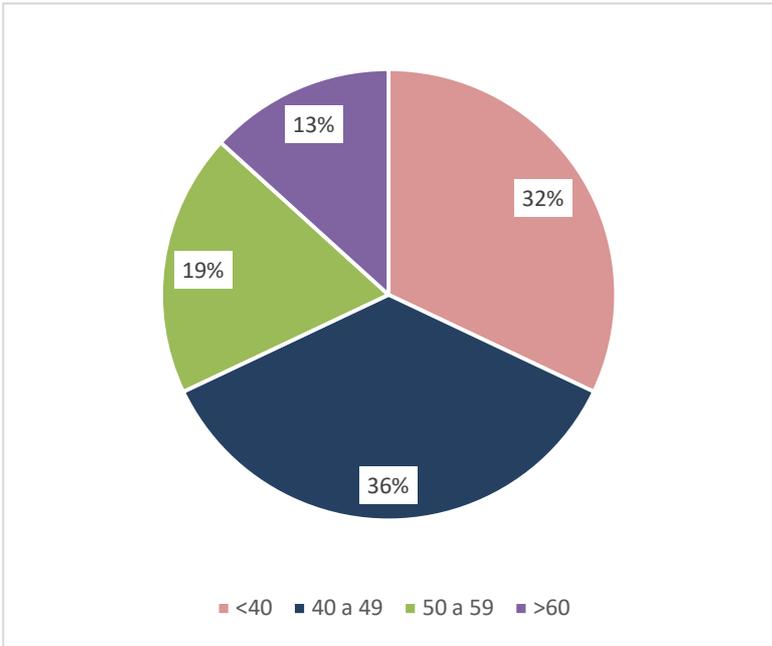


Grafico 1. Muestra la distribución por grupos etarios las edades de los encuestados.

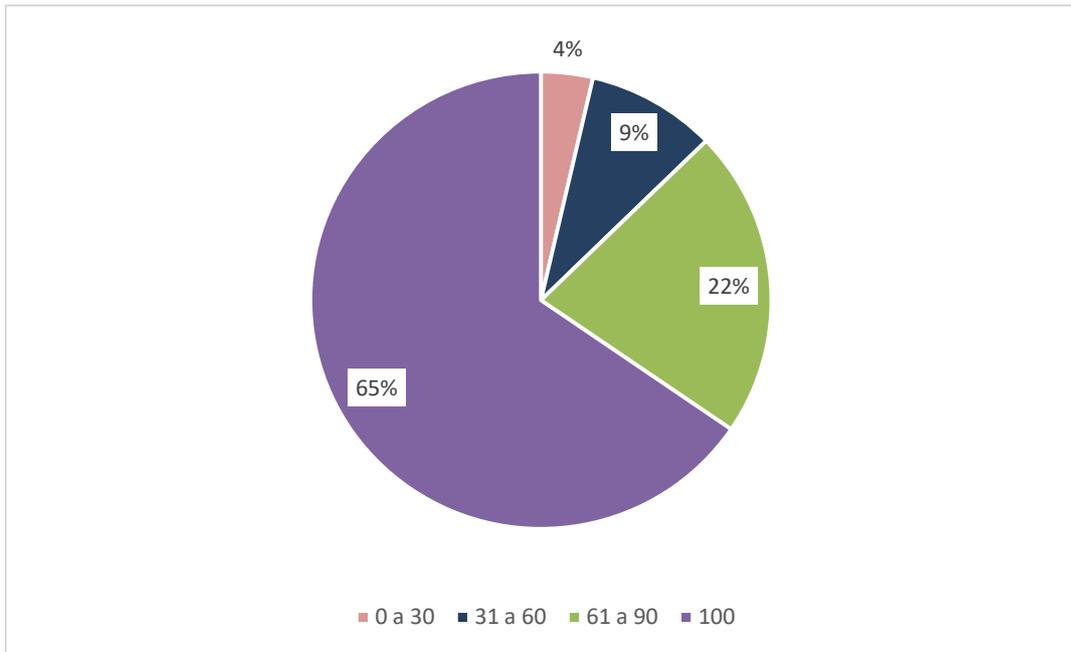


Grafico 2. Porcentaje de dedicación a cirugía de columna de los encuestados.

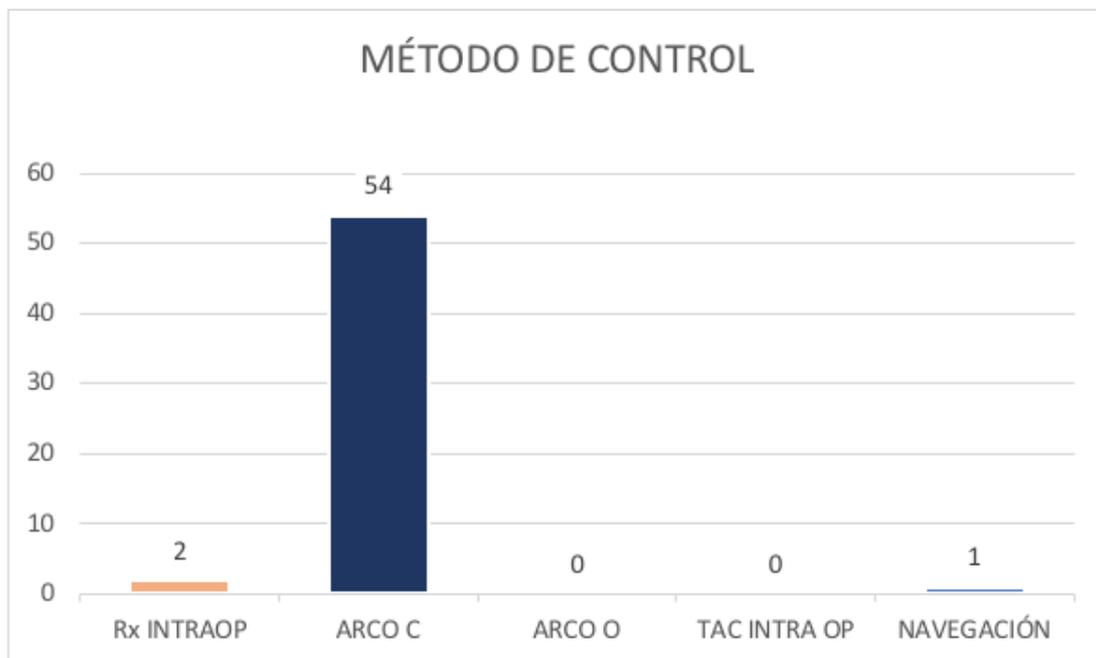


Grafico 3. Utilización de elementos de control de imágenes.

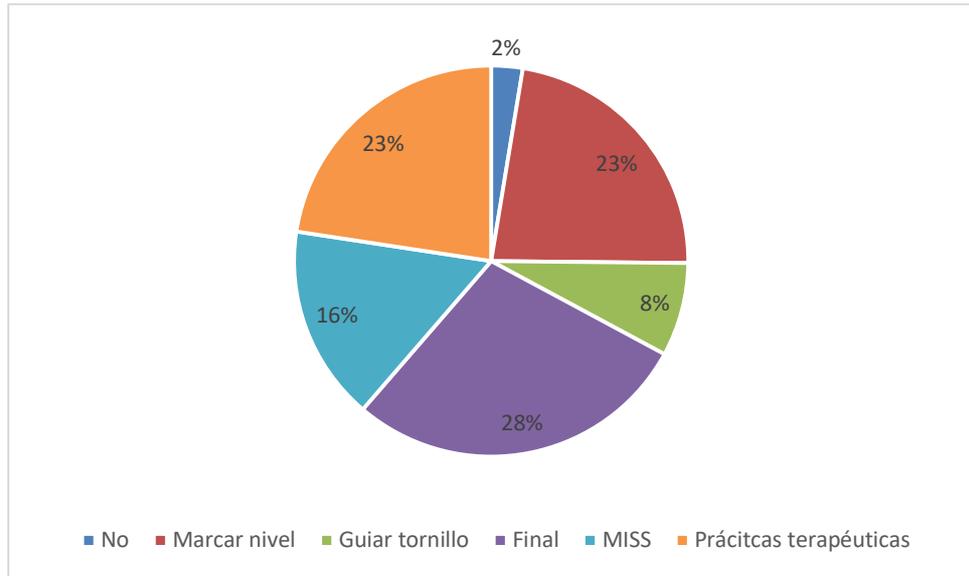


Grafico 4. Motivo para usar radiscoína.

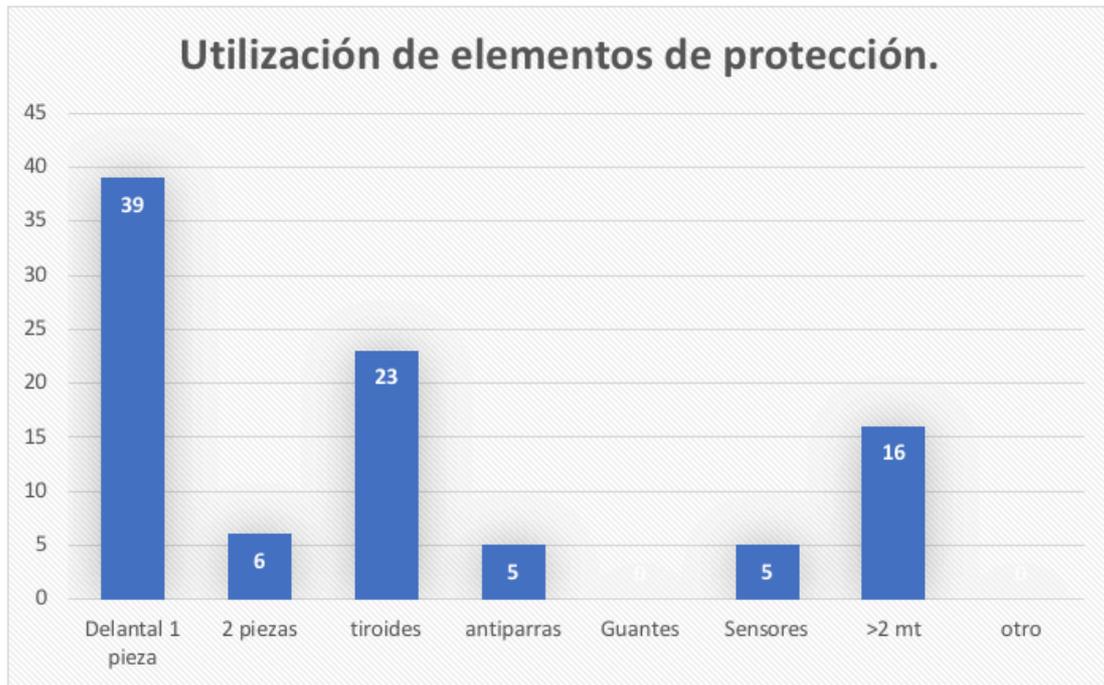


Grafico 5. Elementos utilizados en la protección .