

Salud Areandina

VOLUMEN 1, NÚMERO 2

ENERO-JUNIO DE 2013

Pablo Oliveros Marmolejo*
Gustavo Eastman Vélez
Miembros Fundadores

Martha Sandino de Oliveros
Miembro de la Asamblea General

Marcela Oliveros Sandino
Presidente Asamblea General
Consejera Corporativa

Carlos Patricio Eastman Barona
Miembro Asamblea General
Presidente Consejo Directivo Seccional Pereira
Consejero Ejecutivo

Sonia Sierra González
Vicerrectora Académica

Edgar Orlando Cote Rojas
Decano Facultad Ciencias de la Salud

Los textos publicados en esta revista pueden ser reproducidos citando siempre la fuente. Todos los contenidos de los artículos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores, y no reflejan la opinión de la Fundación Universitaria del Área Andina.

revistasalud@areandina.edu.co
Volumen 1, Número 2, año 2013
ISSN: 2322-9659

Correspondencia:
Carrera 14A N.º 71 – 19
Bogotá, D.C., Colombia.

STAFF EDITORIAL

Leonardo Escobar: Corrección de estilo
www.editoria.co: Diagramación y diseño gráfico
Editorial Kimpres Ltda.: Impresión y acabados

REVISTA SALUD AREANDINA
ORGANISMOS DE DIRECCIÓN

COMITÉ CIENTÍFICO

Adriana Pacheco Coral

Ph.D. en Salud Pública

Gloria Carvajal

Ph.D. en Epidemiología

Sandra Beatriz Sánchez

Ph.D. en Historia

María Rita Bertolozzi

Ph.D. en Salud Pública

Eduardo Mora Bejarano

Ph.D. en Ciencias Microbiología Ambiental

COMITÉ DE ÁRBITROS

Norberto Acosta

Abogado con Magíster en calidad de sistemas integrales. Universidad Santo Tomas
Defensor del Pueblo (e)

Liliana Parra Osorio

Doctor en Ciencias de la Salud en el Trabajo
Magíster en Salud Ocupacional
Magister en Administración en Salud

Liliana Cubides

Optómetra, Universidad de La Salle
Especialista en Docencia Universitaria.
Universidad Piloto de Colombia

Wilder Hernández

Fisioterapeuta,
Universidad Nacional de Colombia
Magíster en Salud y Seguridad en el Trabajo

Daniel Alejandro Buitrago Medina

M.Sc. Universidad de Antioquia
Magíster en Salud Pública

Susana Merchan

Magíster en Pedagogía Universitaria.
Universidad de la Sabana

Efraín López

Magíster en Epidemiología.
Universidad Industrial de Santander

COMITÉ EDITORIAL

Édgar Orlando Cote Rojas

Director/Editor en Jefe

Médico, M.Sc. en Dirección
de Instituciones Educativas (C)

Myriam Leonor Torres Pérez

Coordinadora Editorial

Optómetra, M.Sc. en Evaluación
en Educación y Salud Pública

Ingrý Loraine Cogua Sánchez

Editora Asociada

Enfermera, M.Sc. en Educación (C)

Rosa Fermina García

Jefatura de Publicaciones

Bibliotecóloga,
Especialista en Docencia Universitaria (E)

Ingrid Carolina Guayán Ardila

Instrumentadora Quirúrgica.
Especialista en Epidemiología (E)

Jacqueline Romero Sánchez

Ingeniera Química

Diana García Lozada

Optómetra, M.Sc. en Epidemiología Clínica (C)

Jaime Orlando Granados Casas

Licenciado en Educación Física, Recreación
y Deporte. Especialista en Alta Gerencia
y Desarrollo Deportivo

Sandra Milena Barbosa Rivera

Terapeuta Respiratoria.
Especialista en Docencia Universitaria

Heydy González

Tecnóloga en Radiología
e Imágenes Diagnósticas

Nelson Ricardo Ávila Meneses

Médico,
Especialista en Medicina Homeopática

Naturaleza de la revista

Fundamentación

La revista *Salud Areandina* es la publicación científica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Fundación Universitaria del Área Andina. Nace del esfuerzo unificado de los programas que integran la Facultad, con base en las experiencias de la comunidad académica.

Misión

Salud Areandina es la revista científica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Fundación Universitaria del Área Andina, cuyo propósito es difundir conocimiento científico producto de procesos investigativos derivados de las profesiones de la salud. La publicación está enmarcada dentro de valores éticos y humanísticos y dirige su trabajo hacia la comunidad científica nacional e internacional.

Visión

En el año 2016, la revista *Salud Areandina* será reconocida nacional e internacionalmente como un medio informativo de consulta y actualización por sus aportes científicos e innovadores en el desarrollo de conocimiento, el cual permita generar cambios sociales en el área de la salud.

Objetivo

La revista *Salud Areandina* tiene como objetivo dar a conocer los resultados de investigaciones científicas realizadas por diferentes disciplinas del área de la salud, promoviendo en la comunidad académica nacional e internacional el intercambio de opiniones que permitan la construcción de nuevo conocimiento.

Periodicidad

La revista tendrá periodicidad semestral.

Público objetivo

Esta publicación se dirige a la comunidad académica en general y de manera especial a docentes y estudiantes del área de la salud de pre y posgrado.

Editorial

El gran estancamiento educativo

Y *ou Promise Me Mars Colonies. Instead, I Got Facebook*¹. Esta contundente frase, pronunciada por Buzz Aldrin² y publicada en la prestigiosa revista *MIT Technology Review* en noviembre de 2012³, sirve de inspiración y reflexión acerca de lo que actualmente se llama: el gran estancamiento. En dicha publicación, Aldrin reflexionó acerca de los 45 años que han pasado desde que el hombre llegó a la Luna, y de cómo la carrera espacial estadounidense no ha cumplido con las expectativas creadas al gran público a partir de ese año. En vez de colonias en Marte, ahora tenemos procrastinación en internet y colonias virtuales.

Tyler Cowen, un profesor de la Universidad George Mason, tituló uno de sus recientes libros precisamente así: *The Great Stagnation* y, de manera intencional, lo publicó primero en formato electrónico antes que en forma impresa para resaltar su tesis principal: el mundo occidental está atravesando una etapa de estancamiento tecnológico y los avances, como por ejemplo los libros electrónicos, solo están beneficiando a un reducido número de personas, algo muy diferente en comparación con el beneficio social de los avances del pasado.

Este concepto, del gran estancamiento, es aplicable a prácticamente todos los sectores. Pudiera por ejemplo pensarse que poseer un reloj Galaxy S3⁴ es un gran avance, pero en términos reales no lo es si se compara con no tener reloj de pulsera y si tenerlo, algo que vivieron ya nuestros abuelos. Así mismo, si comparamos el modo de vida de los años 50 y 60 con el actual: en esencia son iguales, como lo afirmó Cowen en su famosa charla para TEDx east.⁵ Salvo las evoluciones y generaciones de desarrollo de los mismos dispositivos personales, electrodomésticos, automóviles, aviones, etc, vivimos igual que hace 60 años.

Ahora bien, si pensamos en la educación, hace cien años la educación superior parecía estar al borde de una revolución social y tecnológica. La puesta en marcha de una nueva manera de comunicación en red postal había hecho posible que las universidades

1 Me prometieron colonias en Marte. En vez de eso, tengo Facebook.

2 La segunda persona en pisar la Luna en la legendaria misión del Apolo 11.

3 Volumen 115b, número 6.

4 Reloj de pulsera de la firma Samsung, que cuenta con aplicaciones propias de un teléfono celular inteligente.

5 Disponible en: www.youtube.com/watch?v=_93cxtt2k7c#t=20.

impartieran sus lecciones por fuera de sus aulas, e incluso, de sus campus. Cualquier persona con un buzón podría inscribirse en una clase. Frederick Jackson Turner, historiador de la Universidad de Wisconsin escribió que la maquinaria de la educación a distancia podría significar una verdadera revolución en términos de una oportunidad histórica para llegar a nuevos alumnos y reunir nuevos ingresos. Si vemos los avances del modelo, estamos prácticamente igual cien años después, salvo un acceso evidentemente más amplio que ha brindado la internet.

La aparición por ejemplo de, Coursera, modelo educativo en el cual las principales universidades del mundo, incluyendo el MIT, Harvard, Stanford y Princeton, ofrecen clases gratuitas en la red, a las cuales se han inscrito más de un millón de personas en todo el mundo, con todo y sus buenas intenciones, no han significado un salto notorio en el modelo educativo propuesto hace 100 años. La evidencia de que los estudiantes formados hayan mejorado sus habilidades de pensamiento crítico o sus habilidades praxiológicas no es muy alentadora, y sin embargo se nos ha vendido como la «educación del futuro».

6 Así las cosas, el más importante y significativo avance de la humanidad en los últimos 30 años es la Internet, y a su turno, es la internet el más significativo aporte a la educación. Por lo tanto, si de responsabilidad social se trata, los responsables de un salto significativo que supere el estancamiento en la educación, motor del desarrollo social, no deberían ser los mismos desarrolladores informáticos sino los educadores, aunque en efecto lo están siendo más los desarrolladores informáticos que los educadores. Este divorcio, entre recurso tecnológico digital y teorías educativas, a pesar de bien intencionados esfuerzos de algunos pedagogos, es una brecha que no se ha llenado, y la educación actual lo resiente. Ese es el motivo del gran estancamiento educativo.

Los esfuerzos por cerrar la brecha entre nativos digitales y «enamorados» del modelo educativo tradicional, deberán zanjarse prontamente si queremos salir del estancamiento. Para ello, indudablemente, la investigación es y será motor decisivo, como lo fue de las grandes invenciones que recuerda la humanidad, invenciones que nos permitieron llegar al espacio y a nuestro satélite natural, como lo añora Buzz Aldrin.

Bienvenidos a este segundo número de la *Revista Salud Areandina*. En esta ocasión se comparten resultados de investigaciones con impacto social en: salud y seguridad en el trabajo, legislación laboral, calidad, seguridad antimicrobiana, y una revisión sobre el nistagmus.

Esperamos disfruten de estos artículos, tal y como lo hemos hecho nosotros.

NELSON RICARDO ÁVILA MENESES, MD., MG (C)

- 5 **Editorial**
- 10 **Prescripción y uso de antibióticos en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en Bogotá D.C.**
Antibiotic Prescription and Use in a Paediatric Intensive Care Unit in Bogotá D.C.
- 22 **Calidad en radiología: evaluación de estructura, procesos y resultados. San Fernando de Valle de Catamarca. Argentina. Año 2010**
Quality in Radiology: Evaluation of Structure, Processes and Results. San Fernando de Valle de Catamarca. Argentina. Year 2010
- 44 **Caracterización de las condiciones visuales de niños con discapacidad cognitiva, Bogotá**
Characterization of the Visual Conditions of Children with Cognitive Disabilities, Bogotá
- 58 **Nistagmo: fisiopatología y características clínicas**
Nystagmus: Pathophysiology and Clinical Features
- 70 **Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes musculoesqueléticos en administrativos en una clínica**
Biomechanical Risk Assessment and Identification of Disorders Muscle Skeletal in a Clinic Administrative
- 82 **Diseño de un módulo audiovisual en ergonomía para recolectores de café en Líbano, Tolima, 2013**
Designing an Audiovisual Module on Ergonomics for Coffee Pickers in Libano, Tolima, 2013
- 92 **Radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto**
Ionizing Radiation, Biological Effects and Colombian Legislative Reality of the Occupationally Exposed Employees
- 106 **Lineamientos para la presentación de artículos**

Salud Areandina

ARTÍCULOS

Prescripción y uso de antibióticos en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en Bogotá D.C.



Recepción: marzo 12 de 2013
Aceptación: mayo 8 de 2013

ANA LUCÍA MUJICA DUARTE*
KATIA DE JESÚS OROZCO ROMERO**
MARÍA CENOVIA LUCUMÍ CARABALI***

Resumen

El uso inadecuado de los antibióticos en las unidades de cuidados intensivos pediátricos aumenta la resistencia bacteriana, la estancia hospitalaria y los costos en los servicios de salud. El objetivo de esta investigación fue describir los criterios para la prescripción y uso de antibióticos en menores de cinco años, hospitalizados con Enfermedad Respiratoria Aguda en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrico (UCIP) de un hospital público en Bogotá, durante al año 2011. Se realizó un estudio tipo observacional, descriptivo, transversal, a partir de los datos de ingreso, diagnóstico, tratamiento y egreso según las historias clínicas de la UCIP en niños menores de cinco años, de enero a diciembre del 2011. De 62 pacientes, 60 recibieron tratamiento con antibióticos, 23 cumplieron al menos 7 días de medicación, 14 fueron dados de alta antes del séptimo día, 1 falleció y en 9 casos se les suspendió el tratamiento inicial. Se prescribieron 12 principios activos, los dos antibióticos con mayor prevalencia son ampicilina sulbactam 44,6% (n = 45) y ceftriazona 13,9% (n = 14). El 96,7% (n = 60) de pacientes medicados inicialmente presentó aislamiento microbiológico (n = 20) y aislamiento viral (n = 19). De estos 20, el 75% (n = 15) continuaron con la medicación empírica inicial según resultados microbiológicos. Las indicaciones de antibióticos para las cuales se formularon de manera inadecuada fueron en las bronquiolitis (n = 7) sin complicaciones bacterianas sobreagregadas, sin sepsis ni signos radiológicos de neumonía y con hemocultivos negativos.

Conclusiones: en este estudio se identificaron los siguientes criterios para la prescripción inicial de antibióticos: presencia de fiebre, cuadro hemático, PCR y estudio radiológico, en los cuales la prevalencia de antibióticos prescritos fue del 96% y la tasa de prescripción de antibióticos en infecciones de etiología viral fue del 37%. Se evidencia que para la selección del antibiótico empírico en los niños con enfermedades respiratorias agudas, puede ser difícil ante la imposibilidad de diferenciar entre sí si es de origen bacteriano o viral, ya que no se cuenta con la identificación inicial del patógeno. La variabilidad del uso de antibióticos está influenciada

* Bacterióloga, Especialista en Gerencia de la Calidad y Auditoría en Salud. Especialista en Gerencia de la Salud Pública. Especialista en Epidemiología. Investigadora Fundación Salutia. Centro de Investigaciones en Economía, Gestión y Tecnologías en Salud. Bogotá, Colombia.

** Enfermera, Especialista en Epidemiología. Secretaría de Salud de San José del Guaviare.

*** Enfermera, Especialista en Epidemiología.

* Autor de contacto: Ana Lucía Mujica Duarte. Fundación Salutia, Centro de Investigaciones en Economía, Gestión y Tecnologías en Salud. Bogotá, Colombia. Teléfono: (57) 1-613 4609, Fax: (57) 1-617 9133
Teléfono celular: 300 5551819.

alumudu@hotmail.com

Antibiotic Prescription and Use in a Paediatric Intensive Care Unit in Bogotá D.C.

por factores culturales, epidemiológicos, nivel de complejidad, entre otros; es prioritario que cada institución establezca una política para el uso racional de antibióticos de acuerdo con sus necesidades, teniendo en cuenta los antibióticos de amplio espectro o de primera línea para sospecha de infección o tratamiento empírico y el adecuado abordaje de infecciones virales.

Palabras clave:

utilización de medicamentos, antimicrobianos, cuidados intensivos, prescripción, farmacorresistencia microbiana.

Abstract

The inadequate use of the antibiotics in the intensive care units pediatric, they increase the bacterial resistance, the hospitable stay and the costs in the services of health. The objective of this investigation was to describe the criteria for the prescription and use of antibiotics in five-year-old minors hospitalized with Respiratory Sharp Illness in an Intensive care unit Pediatric (UCIP) of a public hospital in Bogota during a year 2011. A study was conducted observational, descriptive, cross from the input data, diagnosis, treatment and egress as medical records the (UCIP) in children under five years, from January to December 2011. Of 62 patients, 60 were treated with antibiotics, 23 completed at least 7 days of medication, 14 were discharged before the seventh day, 1 died and in 9 cases initial treatment stopped. 12 were prescribed active, the two most prevalent are antibiotics ampicillin sulbactam 44.6% (n = 45) and ceftriaxone 13.9% (n = 14). 96.7% (n = 60) of patients originally medicated microbiological isolation presented (n = 20) and virus isolation (n = 19). Of these 20, 75% (n = 15) continued the initial empiric medication as microbiological results. The indications for antibiotics to which were improperly formulated in bronchiolitis (n = 7) without a superimposed bacterial complications, without sepsis or radiological signs of pneumonia and negative blood cultures.

Conclusions: In this study identified the following criteria for the initial prescription of antibiotics: presence of fever, blood picture, PCR and radiological study. Where the prevalence of prescribed antibiotics was 96% and the rate of prescription of antibiotics in infections of viral etiology was 37%. It is evident that the selection of empiric antibiotics in children with acute respiratory diseases, it can be difficult to impossible to differentiate between whether it is bacterial or viral origin, since there is no initial identification of the pathogen. The variability of the use of antibiotics is influenced by cultural, epidemiologic factors, level of complexity, between others; it is priority that every Institution establishes a politics for the rational use of antibiotics in accordance with his needs, taking into account the broad spectrum antibiotics or frontline for suspected infection or empiric treatment and adequate management of viral infections.

Key Words:

drug use, antimicrobial, intensive care, prescription, microbial drug resistance.

Introducción

En Bogotá D.C., la Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) continúa siendo la primera causa de mortalidad infantil en menores de 5 años. Por lo anterior, se estructuró el programa de promoción, prevención y atención en Enfermedad Respiratoria Aguda, el cual se ha venido desarrollando desde octubre del 2004, con el fin de buscar la integración a la Estrategia AIEPI y de esta manera minimizar la problemática a través del modelo de determinantes del proceso de salud, enfermedad para lograr una respuesta adecuada (1).

12 La habilidad para seleccionar el momento más oportuno para el comienzo de una terapia antibiótica es una de las preguntas que conciernen diariamente a los médicos en los servicios hospitalarios, por tanto, si bien existen evidencias de que en muchos tipos de infecciones el uso temprano de antibióticos se relaciona con una mejoría del pronóstico, también se asocia al incremento potencial de la resistencia a los antibióticos, a la presencia de eventos adversos y al aumento de los costos hospitalarios.

Este dilema exige al profesional de la salud conservar un equilibrio entre los beneficios del inicio de una terapia antibiótica empírica temprana o esperar la obtención del resultado de las investigaciones (resultados de exámenes de labo-

ratorio). Aunque, esperar por el resultado de los exámenes de laboratorio permite una política de uso de antibióticos más racional, también puede resultar en una progresión de la infección a sepsis, sepsis grave y choque séptico, con empeoramiento del pronóstico (2, 3, 4).

La mayor parte de las prescripciones de antibióticos en la población general y especialmente en la pediátrica son debidas a infecciones respiratorias agudas y dentro de su agentes etiológicos los virus son los más importantes, ubicando en segundo lugar los cuadros de origen bacteriano (5).

Por lo anterior, con el presente estudio se busca describir los criterios y patrones de prescripción de antibióticos para este tipo de patologías, con el fin de generar conocimiento que permita aportar en el mejoramiento del uso de antimicrobianos, reducir la incidencia y la propagación de infecciones asociadas al cuidado de la salud, evitar eventos adversos, disminuir los costos hospitalarios en cuanto a la rotación de camas, estancias hospitalarias prolongadas, consumo excesivo de medicamentos y disminución de la resistencia a antibióticos (6). El uso racional de los antibióticos tiene un impacto directo en la salud del paciente pediátrico, garantizando que reciba la medicación apropiada a su necesidad clínica en las dosis correspondientes con sus necesidades individuales, por un período adecuado de tiempo y en concordancia con los resultados microbiológicos (7, 8).

Método

Mediante un estudio observacional, descriptivo y transversal se buscó describir el patrón de prescripción de antibióticos en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos en Bogotá, durante el año 2011. Este análisis se realizó tomando como base las historias clínicas con diagnósticos compatibles de Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) en niños menores de 5 años de enero a diciembre de 2011, en donde se describió el tratamiento antibiótico de los pacientes desde el ingreso hasta el séptimo día de inicio de la prescripción. Se categorizaron las indicaciones con los criterios diagnósticos del Guía de Promoción y Atención en Enfermedad Respiratoria Aguda (ERA) 2012, de la Secretaría Distrital de Salud (1).

Dado que la información que se empleó para este análisis procedió de historias clínicas de pacientes, el estudio tuvo en cuenta la resolución número 1995 de julio 8 de 1999 (9), por la cual se establecen normas para el manejo de la Historia Clínica y, en particular, el numeral 14, en el que se dictamina el acceso a la historia clínica exclusivamente para los fines de acuerdo con la ley, manteniendo la reserva legal. Adicionalmente, el Decreto 3380 de 1981 (10) señala en el artículo 30 “que las historias clínicas pueden utilizarse como material de consulta y apoyo a los trabajos e investigaciones médicas, con sujeción a los principios del secreto profesional y de la propiedad intelectual”. De acuerdo

con la normatividad vigente, el acceso a la historia clínica con fines de investigación científica exige resguardar los datos de identificación del paciente, separados de los de carácter clínico-asistencial, de modo que como regla general quede asegurado el anonimato.

En este estudio, los datos extraídos de las historias clínicas no incluyeron información de identificación de pacientes. Una vez identificadas las historias clínicas de pacientes pediátricos (menores de 5 años) con diagnóstico de ERA, ingresados a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, dentro del rango de fechas mencionadas anteriormente. Luego de ser seleccionadas estas historias se diseñó un instrumento de recolección de datos en donde se incluyeron las siguientes variables: características demográficas del paciente, diagnóstico de ingreso, características clínicas, antibióticos administrados, indicación de la prescripción, días de tratamiento y características bacteriológicas.

Adicionalmente, para el primer día de terapia con antibióticos se analizaron los indicadores clínicos asociados al tratamiento empírico inicial y para el séptimo día de tratamiento, aquellos asociados a indicadores clínicos y resultados microbiológicos. Para el análisis cualitativo de los patrones de prescripción se utilizaron los siguientes indicadores (11):

1. Patrón de prescripción de antibióticos.

2. Porcentaje de toma de hemocultivos por paciente.
3. Porcentaje de toma secreciones orotraqueales por paciente.
4. Porcentaje de toma de muestras para panel viral.
5. Porcentaje de pacientes con aislamiento microbiológico.
6. Porcentaje de pacientes con aislamiento viral.
7. Porcentaje de ajuste de antibióticos según resultados de microbiología.

14

Se aplicaron las técnicas de estadística descriptiva a los datos recogidos en el estudio; para las variables cuantitativas se calculó la media y desviación estándar. Para las variables cuya distribución no es normal se calcularon la mediana y los valores máximos y mínimos. Las variables cualitativas se expresaron mediante frecuencias absolutas y relativas porcentuales, con sus intervalos de confianza del 95% (IC 95%). Para describir los elementos de la prescripción de antibióticos se diseñó un instrumento de recolección de datos mediante la revisión de historias clínicas. Una vez se finalizó la recolección de los datos se procedió a realizar una revisión minuciosa de errores y omisiones mediante un rastreo de valores extremos o incongruentes.

Para el control de sesgos se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión aplicados para la selección, el diseño de herramienta para la recolección de datos, la prueba piloto de esta y el adecuado entrenamiento a los investigadores en el diligenciamiento del instrumento.

Resultados

Se obtuvieron en total 62 registros correspondientes a hospitalizaciones de pacientes en la UCI pediátrica durante el año 2011. Se revisaron 62 historias clínicas, de las cuales 60 indicaron que los pacientes recibieron tratamiento con antibióticos, 23 de ellos cumplieron al menos 7 días de medicación, 14 pacientes fueron dados de alta antes del séptimo día, 1 paciente falleció y en 9 casos se le suspendió el tratamiento empírico (Tabla 1).

La mediana de edad de la población de pacientes con ERA medicados con antibióticos al ingreso fue de 4 meses. El rango de edad osciló entre 1 mes y 48 meses (4 años aproximadamente), como se puede observar en la Tabla 1.

Las indicaciones de antibióticos fueron: neumonía de origen viral: 15,0% (n = 9), neumonía de origen bacteriano: 11% (n = 7), bronquiolitis: 48,3% (n = 29), síndrome bronco-obstrutivo: 16,7% (n = 10), Crup infeccioso: 3,3% (n = 2) y edema pulmonar: 5% (n = 3). Se debe tener en cuenta que 31 pacientes presentaron como diag-

Tabla 1. Distribución de pacientes estudiados de la UCIP según edad y sexo.

Edad (meses)	Género				Total
	masculino		femenino		
	n	%	n	%	
1	4	6,5	3	4,8	7
2	8	12,9	6	9,7	14
3	5	8,1	4	6,5	9
4	2	3,2	2	3,2	4
5	2	3,2	2	3,2	4
6	2	3,2	0	0	2
7	6	9,7	0	0	6
10	0	0	1	1,6	1
11	1	1,6	0	0	1
12	4	6,5	4	6,5	8
23	0	0	1	1,6	1
24	1	1,6	1	1,6	2
36	1	1,6	0	0	1
48	2	3,2	0	0	2
Total	38	61,3	24	38,7	62

FUENTE: historias clínicas de enero a diciembre de 2011.

nóstico de ingreso bronquiolitis, de los cuales a 2 no se les prescribió antibióticos.

En cuanto al cumplimiento del objetivo terapéutico inicial, el 45,2% cumplió en cambio, en el 40,3% no se pudo establecer el cumplimiento, ya que en la historia clínica no se ve reflejada esta información.

Es de resaltar que sólo se suspendió el antibiótico al 14,5% de los pacientes con tratamiento empírico que tuvieron resultados negativos en los hemocultivos y en el cultivo de secreción orotraqueal. Además se identificó que el ajuste al esquema por resultados microbiológicos se realizó al 3,2% de los pacientes, por resultados de PCR o del cuadro hemático al 4,8% y los criterios de cambio de esquema no están claros en la historia clínica en el 6,5%.

1. Prescripción de antibióticos

Del total de hospitalizaciones analizadas, en n = 62, en el 96,7% (n = 60) de ellas se prescribió al menos un antibiótico. En total se prescribieron 12 principios activos, en donde los dos antibióticos con mayor presencia en las órdenes médicas fueron ampicilina sulbactam y ceftriazona, con frecuencias de prescripción del 44,6% (n = 45) y 13,9% (n = 14) respectivamente, como se puede observar en la Tabla 2.

En este estudio se identificaron los siguientes criterios para la prescripción inicial de antibióticos: cuadro hemático, en donde se evidencia que el 67,7% presentan leucocitosis con desviación a la izquierda, PCR en donde el 42% estaba elevado y al 100% de los casos se les realizó estudio radiológico.

Tabla 2. Frecuencia de prescripción por antibiótico.

Antibiótico prescrito	Frecuencia	Porcentaje
Ampicilina Sulbactam	45	44,6
Ceftriazona	14	13,9
Claritromicina	7	6,9
Clindamicina	7	6,9
Fluconazol	6	5,9
Meropenem	5	5,0
Oxacilina	5	5,0
Vancomicina	5	5,0
Anfotericina B	2	2,0
Cefepime	2	2,0
Sulfacetamida	2	2,0
Piperacilina tazobactam	1	1,0
Total	101	100,0

FUENTE: historias clínicas de enero a diciembre de 2011.

2. Porcentaje de toma de hemocultivos por paciente

Se realizaron hemocultivos al 89% (n = 56) de los pacientes, de los cuales el 75% (n = 42) tuvieron resultado negativo.

Tabla 3. Distribución de microorganismos aislados de los hemocultivos.

Microorganismo aislado	Frecuencia	Porcentaje
<i>Staphilococcus Haemoliticus</i>	2	13,3
<i>Streptococcus Pneumoniae</i>	1	6,7
<i>Haemophilus Influenzae</i>	7	46,7
<i>Staphylococcus Aureus</i>	2	13,3
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	1	6,7
<i>Branhamella Catarrhalis</i>	2	13,3
Total	15	100

FUENTE: historias clínicas de enero a diciembre de 2011.

3. Porcentaje de toma de secreciones orotraqueales por paciente

Se realizaron cultivos de secreción orotraqueal al 26% (n = 16) de los pacientes, de los cuales el 69% (n = 11) tuvieron resultado positivo. Los microorganismos que se aislaron fueron el *Haemophilus Influenzae* es el que más predomina con un porcentaje del 46,7 (n = 7), le siguen la *Branhamella Catarrhalis*, *Staphylococcus Haemoliticus* y el *Staphylococcus Aureus* con el 13,3% (n = 2) respectivamente.

4. Porcentaje de toma de muestras para panel viral

Se realizaron cultivos para panel viral al 82% (n = 51) de los pacientes, de los cuales el 63% (n = 32) tuvieron resultado negativo y el 37% (n = 19) tuvieron resultado positivo.

5. Porcentaje de pacientes con aislamiento microbiológico

Presentaron aislamiento microbiológico el 39% de los pacientes (n = 24/62) (Tabla 4).

6. Porcentaje de pacientes con aislamiento viral

Presentaron aislamiento viral el 31% de los pacientes (n = 19/62) (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de virus aislados en los cultivos para panel viral de los pacientes hospitalizados en la UCIP.

Virus	Frecuencia	Porcentaje
Virus Sincial Respiratorio (VSR)	11	57,9
Adenovirus	5	26,3
VSR + Adenovirus	3	15,8
Total	19	100

FUENTE: base de datos estudio enero a diciembre de 2011

Tabla 4. Distribución de microorganismos aislados en los cultivos.

Microorganismo aislado	Frecuencia	Porcentaje
<i>Staphilococcus Haemoliticus</i>	3	9,4
<i>Streptococcus Pneumoniae</i>	2	6,3
<i>Haemophilus Influenzae</i>	10	31,3
<i>Staphylococcus Epidermidis</i>	3	9,4
<i>Staphylococcus Aureus</i>	4	12,5
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	2	6,3
<i>Candida sp</i>	3	9,4
<i>Escherichia Coli</i>	2	6,3
<i>Branhamella Catarrhalis</i>	2	6,3
<i>Enterococcus Faecalis</i>	1	3,1
Total	32	100,0

FUENTE: historias clínicas de enero a diciembre de 2011.

7. Porcentaje de ajuste de antibióticos según resultados de microbiología

Del total de pacientes medicados inicialmente (n = 60), el 96,7% presentó aislamiento microbiológico (n = 20) y aisla-

miento viral ($n = 19$). Al 10% ($n = 2/20$) de los pacientes con aislamiento microbiológico se le ajustó el tratamiento según los resultados microbiológicos. El 75% ($15/20$) continuó con la medicación empírica inicial por concordar con los resultados microbiológicos y el 15% ($3/20$) no se modificó a pesar de los hallazgos bacteriológicos. Sólo se suspendió el antibiótico al 14,5% ($n = 9$) de los pacientes con tratamiento empírico. Los criterios para el cambio de antibiótico, en donde se puede definir que el ajuste al esquema por resultados microbiológicos se realizó al 3,2% ($n = 2$) de los pacientes, por resultados de PCR o del cuadro hemático al 4,8% ($n = 3$) y los criterios no están claros en la historia clínica el 6,5% ($n = 4$).

Del total de pacientes con cultivos negativos ($n = 42$), al 4,7% ($2/42$) se le suspendió el tratamiento empírico inicial.

Discusión

Para la selección del antibiótico empírico en los niños con enfermedades respiratorias agudas del tracto respiratorio inferior (neumonías adquiridas en la comunidad) puede ser difícil ante la imposibilidad de diferenciar entre sí si es de origen bacteriano o viral. Varios autores refieren que son diferentes factores los que influyen en la elección inicial del tratamiento antimicrobiano en el paciente pediátrico: la probable etiología, que dependerá de la edad del paciente, presentación clínica y la radiografía de tórax, comorbilidad sub-

yacente y los antecedentes epidemiológicos. Por lo anterior, sugieren que lo ideal es dirigir el tratamiento al patógeno identificado, pero esta información no está disponible en el momento del diagnóstico inicial, por tal razón, aún después de varios días de hospitalización, en la mayoría de los casos no se logra su identificación. Por lo anterior, la selección del antibiótico se hará de acuerdo con la información que se tenga de estudios sobre la etiología de estas patologías en los niños (12).

En este estudio se identificó que el microorganismo con mayor prevalencia en los aislamientos microbiológicos es el *Haemophilus Influenzae* con un 31,3%, en donde la literatura refiere que de alrededor de 80% de todos los casos de neumonía que ingresan a los hospitales de países subdesarrollados son por *Streptococcus Pneumoniae* y *Haemophilus Influenzae*.

Además, es de resaltar que entre un 8 y 30% de los casos de neumonía cursan con infecciones mixtas (virus-virus, bacteria-bacteria o virus-bacteria), de manera que la identificación de un agente potencialmente causal de la neumonía no descarta la posibilidad de la contribución de otro patógeno a la enfermedad y la coinfección virus-bacteria es particularmente frecuente en los niños menores de 2 años de edad, apoyando la idea de que las infecciones virales pueden predisponer a la colonización e invasión bacteriana de la vía aérea (13). En esta investigación se encontró que el 29% de los casos estudiados

presentaron infecciones mixtas confirmando lo expresado en la literatura.

La tasa de prescripción de antibióticos en infecciones de etiología viral en este estudio es del 37% y está dentro de los parámetros mencionados en la revisión sistemática llevada a cabo por Spurling y colabs. (34-99%) en el año 2007, en donde reflejan, las dudas diagnósticas que enfrentan los pediatras al momento de asumir una conducta terapéutica oportuna frente a lactantes con infección respiratoria baja aguda (14).

Se evidencia en este estudio que el 17,8% de los casos mantuvieron el tratamiento antibiótico luego de confirmar la identificación de VSR, esto debido a una infección mixta víricobacteriana, que en algunos informes puede alcanzar el 23%, en especial, teniendo en cuenta que la negatividad del hemocultivo no necesariamente excluye la posibilidad de infección bacteriana (14).

La prevalencia de antibióticos prescritos en este trabajo fue del 96%, es de resaltar los estudios realizados en Norte América y Europa (15) mostraron menos pacientes con prescripción de antibióticos en comparación con los países latinoamericanos (16). En general, a nivel mundial se reportan frecuencias que varían entre 36% y 93%.

Conclusiones

La prevalencia de Enfermedad Respiratoria Aguda durante el año 2011 en la

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos de Bogotá fue del 25%, es alta en comparación con un estudio realizado en Uruguay en el año 2009 en donde la prevalencia fue del 5,2% (17).

Las moléculas más usadas e identificadas por este estudio fue la ampicilina sulbactam y la ceftriazona, en comparación con otras instituciones, la variabilidad del uso de antibióticos se ve influenciada por diferentes factores culturales, epidemiológicos, por nivel de complejidad, entre otros, por lo cual es prioritario que cada Institución gestione el adecuado uso de antibióticos de acuerdo con sus necesidades, así como el establecimiento de políticas de uso, prescripción, indicación, costos, etc. Teniendo en cuenta los parámetros estandarizados en general para su uso racional, tales como uso de antibióticos de amplio espectro o de primera línea para sospecha de infección o tratamiento empírico y el adecuado abordaje de infecciones virales.

Recomendaciones

La toma de muestras microbiológicas y virales en conjunto con la identificación del foco clínico de infección son esenciales para brindar seguridad y evidencia respecto a la prescripción adecuada de antibióticos. Como lo expresan varios autores, es necesario contar con mayores recursos tecnológicos en cuanto a los métodos diagnósticos rápidos y sensibles con el fin de determinar de manera precoz si la infección es de tipo viral o bacteriana.

De esta manera, favorece la reducción del empleo empírico de los antibióticos en el tratamiento de enfermedades respiratorias agudas en los niños menores de cinco años, permitiendo adecuar el tratamiento de manera oportuna (3, 4).

Para asegurar el cumplimiento de una política de antibióticos en un hospital, es necesario implementar un conjunto de medidas, concertadas con anterioridad y con la participación activa de los médicos especialistas de todas las áreas (internistas, infectólogos, epidemiólogos, cirujanos, pediatras, hematólogos e intensivistas, entre otros), especialmente dedicados al control y vigilancia de infecciones en sus servicios, así como a su tratamiento y prevención (II).

20

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Fundación Universitaria del Área Andina, en especial a la Escuela de Posgrados, especialización en Epidemiología, por la oportunidad de realizar el trabajo de investigación en el área de la epidemiología farmacéutica. Gracias a los docentes Claudia Patricia Pacheco y Jorge Arley Ramírez por las enseñanzas e indicaciones durante el desarrollo de la investigación.



Referencias bibliográficas

1. Secretaría Distrital de Salud. Guía de Prevención y Atención en Enfermedad Respiratoria Aguda, ERA. Bogotá: SDS; 2012.

2. Secretaría Distrital de Salud. *Uso Prudente de Antibióticos en Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud*. Bogotá: SDS; 2008.
3. Montalván G. El arte de la prescripción de antibióticos en el niño. *Revista Cubana de Pediatría*. 2011; 83(1): 74-86.
4. Rodríguez R, Castorena G, González F, Suárez M, Arroyo S, Moncada D, et al. Programa de monitoreo bacteriológico y de regulación de uso de antibióticos. Experiencia en una unidad de cuidados intensivos. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2011; 25 (2), 87-96.
5. Astudillo P, Aranda C, Boza M, Herrera O, Kogan R, Mercado L, et al. *Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda Baja de Manejo Ambulatorio en menores de 5 años*. Santiago: Ministerio de Salud; 2005.
6. Ruvinsky S, Mónaco A, Pérez G, Taicz M, Inda L, Kijko I, et al. Motivos de la prescripción inadecuada de antibióticos en un hospital pediátrico de alta complejidad. *Rev Panam Salud Pública*. 2011; 30(6): 580-585.
7. Organización Mundial de la Salud. *La contención de la resistencia a los antimicrobianos*. Ginebra: OMS; 2005.
8. Organización Mundial de la Salud. Progresos realizados en el uso racional de los medicamentos, incluida la mejora de los medicamentos destinados a los niños. Serie de Informes Técnicos, n.º 933, 1-6. Ginebra: OMS; 2006.
9. Ministerio de Salud. Normas para el manejo de la Historia Clínica, julio 8 de 1999. Bogotá: Ministerio de Salud.
10. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 3380 de 1981 (noviembre 30). Diario Oficial No. 35.914 del 30 de noviembre de 1981. Por el cual se reglamenta la Ley 23 de 1981. Presidencia de la República de Colombia.

11. **Bidone N, Giglio N, Bakir J, Sheehan M, Arias P, Rosin M, et al.** Prescripción y uso de antibióticos en una unidad de cuidados intensivos pediátricos de la Ciudad de Buenos Aires. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2008; 106(5): 409-415.
12. **Gutiérrez E, Ruvinsky O, Odio C, Miño G.** Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC). *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*. 2010; 24 (94): 1-23.
13. **Urdaneta R, Contreras N, Chaustre I, Istúriz G, Kassisse E, Sansone D, et al.** Neumonía Adquirida en la Comunidad en el Niño. Reunión de consenso en prevención, diagnóstico y tratamiento en infecciones respiratorias. Sociedad Venezolana de Tisiología, Neumología y Cirugía Torácica. 2008. pp. 19-33.
14. **Collard M, Moreno L, Bujedo E, Marqués I, Mosca L, Ferreira P, et al.** Prescripción de antibióticos en lactantes hospitalizados con neumonía por virus sincicial respiratorio. *Archivos Argentinos de Pediatría*. 2008; 106(6): 515-517.
15. **Di Giammarino L, Bihl F, Bissig M, Bernasconi B, Cerny A, Bernasconi E.** Evaluation of prescription practices of antibiotics in a medium-sized Swiss hospital. *Swiss Med Wkly*. 2005 Dec. 10; 135 (47-48): 710-4.
16. **Giachetto G, Álvarez C, Arnaud H, Bruno P, Da Silva E, De Salterain H. et al.** Uso de antibióticos en servicios de internación pediátrica. *Revista Médica de Uruguay*. 2001; 17: 55-61.
17. **Boulay M, Dall'Orso P, Giachetto G, Menchaca A, Pirez M, Alonso B.** Ventilación no invasiva en infección respiratoria aguda fuera del área de cuidado intensivo. *Rev Chil Pediatr*. 2011; 82 (3): 211-217.

Calidad en radiología: evaluación de estructura, procesos y resultados. San Fernando de Valle de Catamarca. Argentina. Año 2010



Recepción: febrero 12 de 2013
Aceptación: abril 25 de 2013

FABIÁN OSCAR AUSILIO*

Resumen

Se analizó la calidad de un servicio de radiología de referencia en la provincia de Catamarca. Se utilizó bibliografía específica a los fines de identificar los ítems y procurando que estos abarquen conceptos de estructura, proceso y resultado. Los procedimientos seleccionados fueron: tórax (f), abdomen de pie, mano (frente y oblicua), cráneo y columna cervical (frente y perfil). Los ítems seleccionados forman parte de normativas y procedimientos nacionales y/o Internacionales.

La investigación resultó de tipo descriptiva, de corte transversal y con diseño de observación. La calidad evaluada de las dimensiones antes mencionadas resultó con calificación general de regular, ya que obtuvo un valor de 62% con relación al 100% estipulado como óptimo.

La investigación pudo poner de manifiesto falencias en los aspectos estructurales, así también la diferencia de criterio que existió entre los profesionales para la realización y la posterior evaluación de los resultados frente a un mismo procedimiento. Con la finalidad de poder reducir esta variabilidad de criterios se sugirió la implementación de un programa de garantía de calidad, dentro del cual se desarrolló una propuesta de gestión por procesos dirigida específicamente al servicio de radiología.

Palabras clave:

calidad, radiología, gestión por procesos.

* Licenciado en Producción en Bioimágenes (Universidad Nacional de Córdoba). Magíster en Salud Pública (Universidad Nacional de Catamarca). Hospital San Juan Bautista. Servicio de TCMC. Supervisor área de Imagenología del Instituto Médico de la Comunidad. Catamarca. Argentina.
fabausilio@gmail.com

Quality in Radiology: Evaluation of Structure, Processes and Results. San Fernando de Valle de Catamarca. Argentina. Year 2010

Abstract

There was analyzed the quality of a Service of Radiology of Reference in Catamarca's Province. Specific bibliography was in use to the ends of identifying the articles and trying that the same ones include concepts of structure, process and result. The selected procedures were: Thorax (f) Abdomen of Foot, Hand (forehead and oblique), Cranium and Cervical Column (forehead and profile) .Los selected articles form a part of Regulations and national and / or International Procedures. The investigation ensued from type Descriptive, from Transverse Court and with design of Observation .Quality evaluated of the dimensions before mentioned, I prove with a general qualification to regulate, since it obtained a value of 62% with relation to 100% stipulated like ideally. The investigation could reveal failings in the structural as like that aspects also the great difference of criterion that existed between the professionals for the accomplishment and the later evaluation of the results opposite to the same procedure. With the purpose of power to reduce this variability of criteria suggested the implementation of a Program of Qualit guarantee, inside which, an offer of Management developed for Processes directed specifically the service of Radiology.

Key Words:

quality, radiology, management for processes.

Introducción

En los últimos años, es notorio el gran auge que ha tenido el tema de calidad y los diferentes métodos empleados para conseguir prestar mejores servicios sanitarios. Si bien la calidad ha sido una preocupación permanente de todos los profesionales de la salud, en algunos ámbitos se ha difundido la idea equivocada de que la calidad se da *per se* en la atención y que se mejora solamente con auditorías y sanciones.

24 En la actualidad la atención en salud es objeto de una gran preocupación por el control de costos, servicios ofrecidos y las dificultades financieras por las que usualmente atraviesa el sector sanitario, frente a usuarios cada vez más informados y exigentes, que comparan y escogen las diferentes opciones que les ofrecen los prestadores (1).

La especialidad de diagnóstico por imágenes ha tenido un gran progreso tecnológico, en los últimos 20 años de la historia de la medicina. Sin embargo, los servicios de radiología se han convertido en estructuras complejas, que en ocasiones forman parte de un entramado hospitalario rígido y con falta de coordinación con otros servicios. Por lo tanto, el reto está orientado a pasar de esa organización rígida a una organización por procesos y de tipo horizontal (2).

La transformación de organigramas verti-

calistas a estructuras horizontales, genera ciertos temores, fundamentalmente por el desconocimiento. Aquella empresa que logre entender que su gestión debe estar dirigida a la satisfacción de sus clientes internos y externos, verá sin duda un mejoramiento sustancial en sus productos, como así también del ambiente de trabajo (3).

Los servicios de radiodiagnósticos son organizaciones complejas, donde la calidad del trabajo final (exploración radiológica e informe) debe ir unida a un sólido apoyo del sistema (organización). En la implementación de un sistema de calidad deben tenerse en cuenta cuatro elementos: calidad técnica, calidad científica, calidad percibida y organización. Estos cuatro apartados se englobarían en lo que Donabedian sistematizó como estructura, proceso y resultados (4).

Otro aspecto clave de la calidad en los servicios de radiodiagnóstico es el tiempo, una organización deficiente genera pérdida de tiempo al paciente, aumento de la estancia hospitalaria, retrasos en la atención de los servicios de emergencia, desplazamiento de personas por distintos sectores del hospital.

La provincia de Catamarca en la República Argentina atraviesa un período de expansión sociodemográfico que conlleva irremediablemente al aumento del nivel prestacional del sistema de salud. Pero, hay que entender que más pacientes no significan más edificios sanitarios sin su debido

estudio de impacto ambiental, ubicuidad y áreas de influencia, tampoco significa mayor o mejor equipamiento o el aumento irrestricto de personal especializado.

En muchas ocasiones, elevar el nivel prestacional significa reordenamiento de recursos humanos, acompañados de una mejor utilización de recursos materiales guiados por profesionales con capacidad de gerenciamiento. Esta realidad debe ser considerada también en los servicios de radiodiagnóstico, ya que medir calidad no se relaciona solamente al resultado final, una placa radiográfica o un estudio contrastado, también implica la utilización justa y necesaria de radiaciones ionizantes con la finalidad de evitar riesgos para la salud, tanto de los pacientes como de los trabajadores expuestos.

Al mismo tiempo, radiaciones ionizantes innecesarias están íntimamente relacionadas con la necesidad imperiosa de mantener el instrumental en perfectas condiciones, la capacitación permanente del personal, como así también un criterio lógico en la solicitud de las prácticas por parte de los profesionales médicos.

Ya en el año 2006, la Comisión Internacional de Protección Radiológica pidió que se sigan mejorando las medidas de seguridad aplicadas a los pacientes, pero que también los profesionales que realizan estas pruebas se formen adecuadamente y permanentemente (5).

Ahora bien, cómo hacer para determinar si las prácticas en un servicio de radiodiagnóstico están bien o mal realizadas. ¿Quién puede determinar esto? ¿Existen mecanismos para asegurar la calidad radiológica? Si un procedimiento radiológico no es de calidad suficiente, ¿se puede asegurar que eso depende del equipamiento?, ¿del profesional?, ¿o existen otros factores a tomar en cuenta?

El objetivo de la presente investigación fue indagar, evaluar y analizar las condiciones actuales en un servicio de referencia de la administración de salud pública provincial a través de dimensiones de estructura, proceso y resultado, expresados en normas nacionales y/o internacionales vigentes, a los que se la incluyeron cinco procedimientos radiológicos básicos realizados habitualmente en dicho servicio. Además, permitió determinar el grado de formación, cantidad y distribución del recurso humano.

Método

El tipo de estudio resultó ser observacional, de corte transversal y descriptivo. El universo correspondió al 100% de los procedimientos radiológicos realizados en el servicio de radiología de referencia. Teniendo en cuenta las dimensiones y sus variables, se realizaron un total de 1275 observaciones, entre los meses de noviembre del 2008 y agosto del 2009. La recolección de datos se realizó mediante planillas estructuradas por guías: anotaciones

del observador en planillas con consignas cerradas y valores absolutos. Según los medios utilizados fue una observación estructurada o sistemática sin participación del observador. La observación fue individual y en el escenario real. Además dichas observaciones se realizaron en los turnos matutinos, vespertinos y durante las guardias, con la finalidad de incluir en esta observación a la totalidad de los profesionales del servicio. Los procedimientos radiológicos seleccionados fueron tórax frente y abdomen de pie por ser dos de los procedimientos más solicitados en radiología, las radiografías de cráneo y columna cervical frente y perfil presentaban cierto grado de dificultad para su obtención, mientras que la radiografía de mano frente y oblicua se la considero de mayor facilidad para su realización que las anteriores.

El análisis se realizó en escalas con valores absolutos y porcentuales, para su agrupamiento, clasificación y posterior categorización.

Se asignó a cada respuesta un valor nominal: 2 (dos) puntos para todos los indicadores positivos de estructura, 1 (uno) punto para el resto de las valoraciones positivas de proceso y resultado y 0 (cero) para todas las negativas.

Se estipularon tablas de calificación en relación a los puntajes obtenidos por cada segmento de la investigación. Si bien se considera que una práctica radiológica

está bien o mal hecha en este caso se optó por segmentar estas calificaciones en óptimas para el 100% del puntaje, regular a los puntajes entre 99% y 50% e insuficiente para los puntajes que fueron desde 49% a 0%.

El resultado final para una calificación óptima fue de 1500 puntos, equivalente al 100% del valor relativo.

La investigación prosiguió de la siguiente manera:

1. La estructura del servicio (recursos edilicios, administrativos, equipamiento y recursos humanos) se comparó con las normas vigentes de habilitación y con programas de garantía de calidad en Argentina. La lista de chequeo utilizada para la comparación con el servicio de referencia fue el “Instrumento de Habilidadación Categorizante”, expedido por el Ministerio de Salud de la Nación para la habilitación de los Servicios de radiodiagnóstico. (6, 7, 8).
2. Para la evaluación de los procesos se observó cómo eran realizados los distintos procedimientos radiológicos seleccionados y teniendo en cuenta especificaciones técnicas para cada uno de ellos. Se los comparó con protocolos de adquisición impartidos por la Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de La Rioja, donde se dictan la Carrera de Licencia-

tura en Bioimágenes. Los instrumentos de chequeo fueron elaborados por el propio investigador y en base a las consideraciones técnicas impartidas por las cátedras de Radiología I y II, de las Universidades antes mencionadas.

3. Las radiografías obtenidas (resultados) se compararon las distintas posiciones radiológicas, donde se describen con exactitud cuáles son las estructuras

visibles para cada procedimiento, como así también el tipo de contraste que debe tener cada una de ellas. Los instrumentos de chequeo fueron elaborados por el propio investigador en base a las especificaciones de parte indicadas por el “Atlas Radiológico de Posiciones Radiográficas Y Procedimientos Radiológicos”, del autor Philip Ballinger. Tomos I y II. (9)

Tabla 1. Instrumento para evaluación de estructura.

Indicadores		Sí	No
Recursos físicos	Sala de examen con dimensiones acordes al equipamiento instalado, con baño y vestidor adjunto. (superficie no menor de 9 metros cuadrados).		
	Ambientación e iluminación claras en salas de espera y salas de reexaminación.		
	Cobertura apropiada de muros y aberturas para impedir el paso de rayos con blindaje de plomo hasta 2 m. de altura y de 2 mm de espesor.		
	Puertas de salas ocluidas en su totalidad y plomadas.		
	Cuarto oscuro instalado en forma adjunta a sala con procesadora automática.		
	Cuarto o área para material no expuesto y líquidos reveladores y fijadores.		
	Cuarto oscuro y sala de informes con ubicación y luminosidad adecuada de negatoscopios.		
	Señalética de radioprotección: cumple con las normativas nacionales y jurisdiccionales.		
RR.HH	Personal matriculado con concurrencia activa según producción.		

Indicadores		Sí	No
Recursos técnicos	Potencia mínima 300 MA/100 KV.		
	Tubo de rayos orientable y desplazable en dos ejes.		
	Colimador luminoso.		
	Mesa con Bucky fijo.		
	Potter Bucky mural.		
	Chasis de medidas estándar en número y cantidad.		
	Películas radiográficas en número y cantidad.		
	Elementos para protección en bioseguridad.		
	Cuenta con delantal plomado de 0.5 mpb de espesor.		
Recursos administrativos	Instrucciones precisas y escritas sobre los procedimientos en caso de reacciones anafilácticas.		
	Cartas de valores para cada equipo.		
	Controles periódicos escritos de cambios de líquidos y limpieza de procesadora.		
	Manuales de Misiones y Funciones.		
	Manuales de Normas y Procedimientos.		
	Programas de Garantía de Calidad.		
	Programas de mantenimiento preventivo y correctivo.		

28

Tabla 2. Instrumento para la evaluación de procesos.

Las variables seleccionadas para todos los procedimientos fueron las siguientes:

Registro:	1) Asentar nombre y apellido del paciente en libro de ingreso.
	2) Tipo de práctica radiológica solicitada.
	3) Responsable técnico de la práctica.
	4) Profesional solicitante.
Identificación:	5) Nombre y Apellido del paciente en radiografía.

	6) Fecha.
Marcación:	7) Observación de marca plomada en la radiografía.
	8) Marca sobre derecha del paciente.
Película:	9) Acorde a región anatómica a radiografiar.
Posicionamiento:	10) Acorde a región anatómica y conocimientos impartidos.
Rayo Central:	11) Salvo en Rx de Cervical frente, siempre debe ser perpendicular a los hitos estructurales.
Colimación:	12) Irradiación sobre el menor campo posible.
Distancia:	13) Acorde a estructuras a radiografiar, Tórax y Cervical perfil, telerradiografía, el resto de las prácticas 1 metro de distancia.
Indicaciones:	14) Apnea, inspiración, inmovilidad, según caso.
Radioprotección:	15) Profesional siempre detrás de biombo o cabina plomada y puertas cerradas de sala.

Tabla 3a. Instrumentos para evaluación de los distintos resultados.
Rx de Mano Frente y Oblicua: 5 variables por 10 procedimientos = 50 puntos.

Mano	Película 18 cm x24 cm o 24 cm x 30 cm colimado en dos campos.
	Mano no rotada.
	Articulaciones metacarpo e interfalángicas abiertas.
	Incluir anatomía distal de cubito y radio.
	El contraste radiográfico debe mostrar calidad ósea y de partes blandas.

Tablas 3b. Rx de Tórax Frente: 10 variables por 10 procedimientos = 100 puntos.

Tórax	Película: 35 cm x 35 cm o 35 cm x 43 cm.
	Extremos esternales de clavículas equidistantes de columna.
	Tráquea y/o su luz en línea media.
	Escapulas por fuera de campos pulmonares.

Tórax	Ápices pulmonares por encima de extremo interno de clavículas.
	Deben verse 10 o 9 costillas por encima de diafragma.
	Ver ambos campos pulmonares incluyendo senos costo-diafragmáticos.
	Corazón y diafragma con contornos nítidos.
	Sombra de columna dorsal hasta 4 o 5 vértebra.
	Contraste radiográfico de calidad de parénquima pulmonar (aire-oscuro).

Rx de Abdómen de pie: 10 variables por 10 puntos = 100 puntos.

Abdómen	Película: 35 cm x 43 cm longitudinal.
	Incluir desde diafragma hasta sínfisis pubiana.
	Columna vertebral en centro de película.
	Costillas, pelvis y caderas equidistantes al borde de la película.
	Alas de iliacos simétricas.
	Visualizar pared abdominal lateral y grasa properitoneal.
	Músculos psoas al borde inferior del hígado y lateral interno de riñones.
	Costillas inferiores.
	Diafragma sin movimientos.
Contraste radiográfico con mayor calidad de parte blandas que óseas.	

Rx Cervical Frente y Perfil: 10 variables por 10 observaciones = 100 puntos.

Cervical	Sombras del occipital deben estar superpuestas a C1 y C2. (f)
	Apófisis espinosas equidistantes entre pedículos. (f)
	Ángulos mandibulares equidistantes de vértebras. (f)
	Cuello extendido para no superponer mandíbula a C1 y C2. (p)
	Ramas mandibulares superpuestas entre sí. (p)

Cervical	Película 18 x 24 cms o 24 x 30 cms colimado en dos campos, longitudinal. (fyp)
	Incluir las vértebras desde base de cráneo hasta D2 o D3. (fyp)
	Espacios entre discos vertebrales deben estar abiertos. (fyp)
	4º vértebra cervical situada en centro de chasis. (fyp)
	El contraste radiográfico mayor calidad ósea y de partes blandas. (fyp)

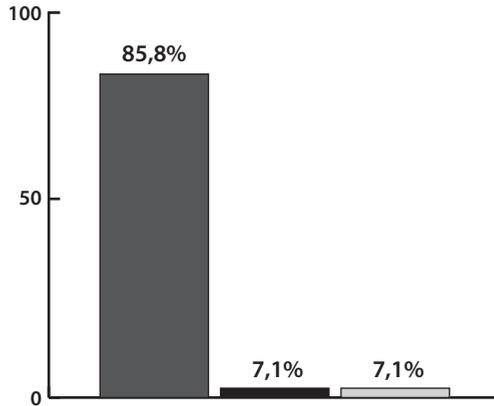
Rx de Cráneo Frente y Perfil: 10 variables por 15 observaciones = 150 puntos.

Cráneo	Película 24 cm x 30 cms longitudinal. (f)
	Distancia borde lateral del cráneo al borde externo de orbita iguales. (f)
	Crestas petrosas simétricas. (f)
	Huesos temporal en 1/3 inferior de orbitas. (f)
	Hueso frontal penetrado sin excesiva densidad. (f)
	Vértice craneal incluido. (f)
	Película 24 x 30 cms apaisada. (p)
	Ramas mandibulares superpuestas. (p)
	Techos de orbitas superpuestos. (p)
	Mastoides superpuestas. (p)
	CAI superpuestos. (p)
	Articulaciones temporomandibulares superpuestas. (p)
	Silla turca sin doble piso y clinoides superpuestas. (p)
	Región parietal con mayor densidad que el resto del cráneo. (p)
	Contraste radiográfico mayor calidad de parte óseas que blandas. (fyp)

Resultados

a) En relación al personal del servicio

Gráfico 1. Cantidad y formación del personal en el servicio de radiología.



32 El servicio de radiología cuenta con 12 licenciados en bioimágenes, un técnico no universitario y una persona idónea sin estudios específicos. (n = 14)

b) En relación a la estructura

Tabla 4. Puntajes obtenidos en la dimensión estructura.

Indicadores	Puntos posibles		Puntos obtenidos	
	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.
Planta Física	16	32%	10	20%
Recursos Humanos	2	4%	2	4%
Equipamiento	18	36%	18	36%
Recursos Administrativos	14	28%	0	0%
Totales	50	100%	30	60%

V.A.: valor absoluto V.P.: valor porcentual

Gráfico 2. Valores porcentuales para dimensión estructura.

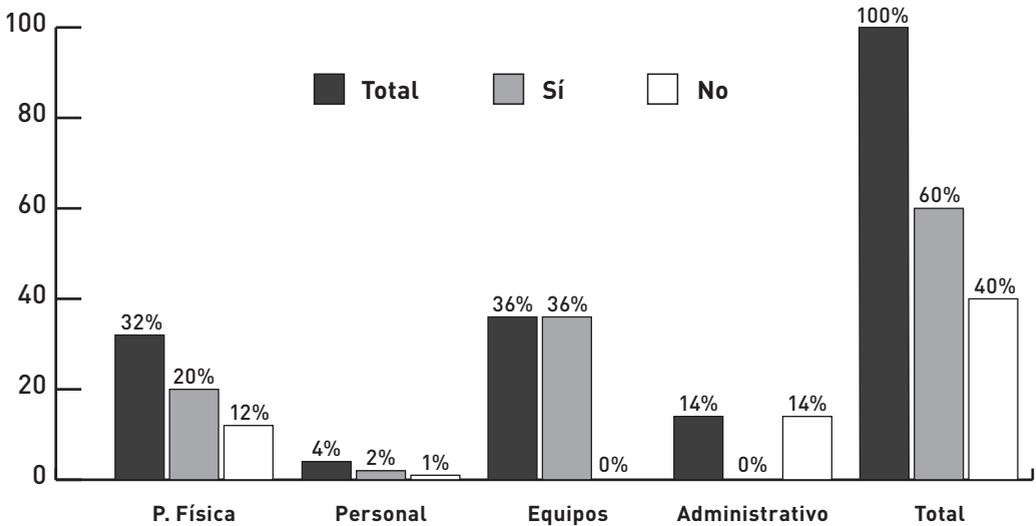


Tabla 5. Calificación obtenida en la dimensión estructura.

Nivel de calificación	V.A.	V.P.
Optima	50	100%
Regular	49-25	99%-50%
Insuficiente	24-0	49%-0%

Calificación	V.A.	V.P.
Regular	30	60%

33

El nivel de calificación alcanzado en la variable estructura fue de regular.

c) En relación al proceso

Tabla 6. Valores para dimensión proceso.

Indicadores	Puntos obtenidos											
	Puntos posibles		Mano		Tórax		Abdómen		Cervical		Cráneo	
	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.
Registro	40	26.5%	31	20.7%	37	24.6%	36	24%	35	23.3%	36	24%
Identificación	20	13.3%	19	12.7%	20	13.3%	20	13.3%	19	12.7%	18	12%

Indicadores	Puntos obtenidos											
	Puntos posibles		Mano		Tórax		Abdómen		Cervical		Cráneo	
	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.	V.A.	V.P.
Marcación	10	13.3%	20	13.3%	20	13.3%	20	13.3%	18	12%	19	12.7%
Película	10	6.7%	6	4.0%	10	6.7%	10	6.7%	5	3.3%	3	2.0%
Posición	10	6.7%	6	4.0%	9	6.0%	7	4.7%	4	2.7%	1	0.7%
Rayo central	10	6.7%	3	2.0%	7	4.7%	6	2.7%	1	0.7%	0	0.0%
Colimación	10	6.7%	4	2.7%	7	4.7%	5	3.3%	4	2.7%	4	2.7%
Distancia	10	6.7%	10	6.7%	4	2.7%	9	6.0%	0	0.0%	10	6.7%
Indicaciones	10	6.7%	9	6.0%	8	5.3%	1	0.7%	7	4.7%	3	2.0%
Protección	10	6.7%	9	6.0%	8	5.3%	5	3.3%	7	6.0%	8	5.3%
Total	150	100%	117	78%	130	86.6%	119	79.3%	102	68.1%	102	68.1%

34 Puede observarse, que en relación al óptimo (150 puntos), la Radiografía de Tórax obtuvo el mejor puntaje (130 puntos) mientras que las de Cervical y Cráneo fueron las de peores resultados (102 puntos).

Gráfico 3. Porcentuales para dimensión proceso.
 Mejor calificación Rx Tórax, calificaciones más deficientes Cervical y Cráneo.

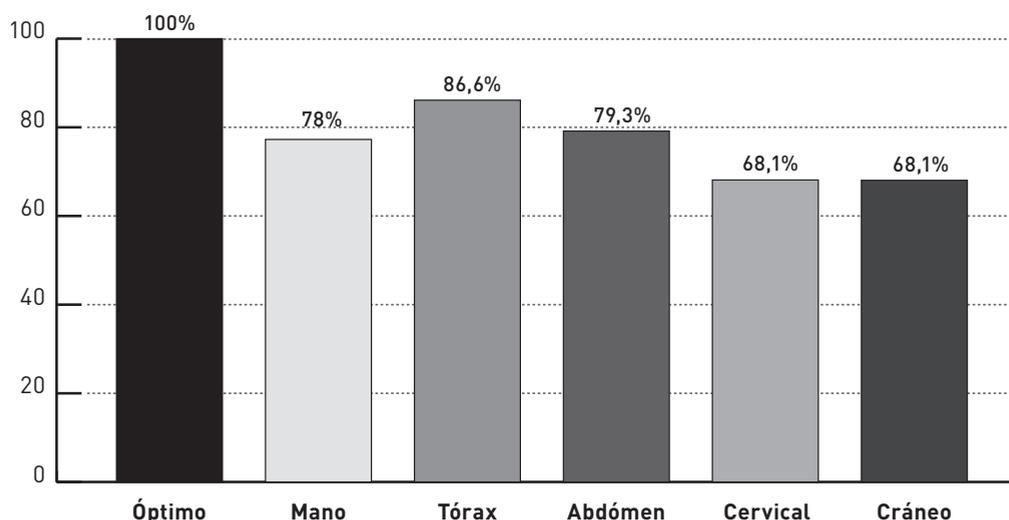


Tabla 7. Calificación para dimensión proceso.

Calificación	V.A.	V.P.	Procedimiento	V.A.	V.P.	Calificación
Óptimo	150	100%	Mano	117	78,0%	Regular
Regular	149-75	99%-50%	Tórax	130	86,6%	Regular
Insuficiente	74-0	49%-0%	Abdómen	119	79,3%	Regular
			Cervical	102	68,1%	Regular
			Cráneo	102	68,1%	Regular

d) En relación al resultado

Tabla 8. Valores correspondientes a dimensión resultado.

Rx	Puntos	Valores	Totales	Película	Contraste	Anatomía
Mano	Posibles	VA	50	20	10	20
		VP		40,0%	20,0%	40,0%
	Obtenidos	VA	22	12	2	8
		VP	44,0%	24,0%	4,0%	16,0%
Tórax	Posibles	VA	100	10	10	80
		VP		10,0%	10,0%	80,0%
	Obtenidos	VA	66	10	6	50
		VP	66,0%	10,0%	6,0%	50,0%
Abdómen	Posibles	VA	100	10	10	80
		VP		10,0%	10,0%	80,0%
	Obtenidos	VA	54	10	6	38
		VP	54,0%	10,0%	6,0%	38,0%

Rx	Puntos	Valores	Totales	Película	Contraste	Anatomía
Cervical	Posibles	VA	100	10	10	80
		VP		10,0%	10,0%	80,0%
	Obtenidos	VA	49	3	7	39
		VP	49,0%	3,0%	7,0%	39,0%
Cráneo	Posibles	VA	150	20	10	120
		VP		13,3%	6,7%	80,0%
	Obtenidos	VA	51	10	2	39
		VP	34,0%	6,7%	1,3%	26,0%

8 indicadores para anatomía

13 indicadores para anatomía

Gráfico 4. Porcentuales para dimensión resultado.

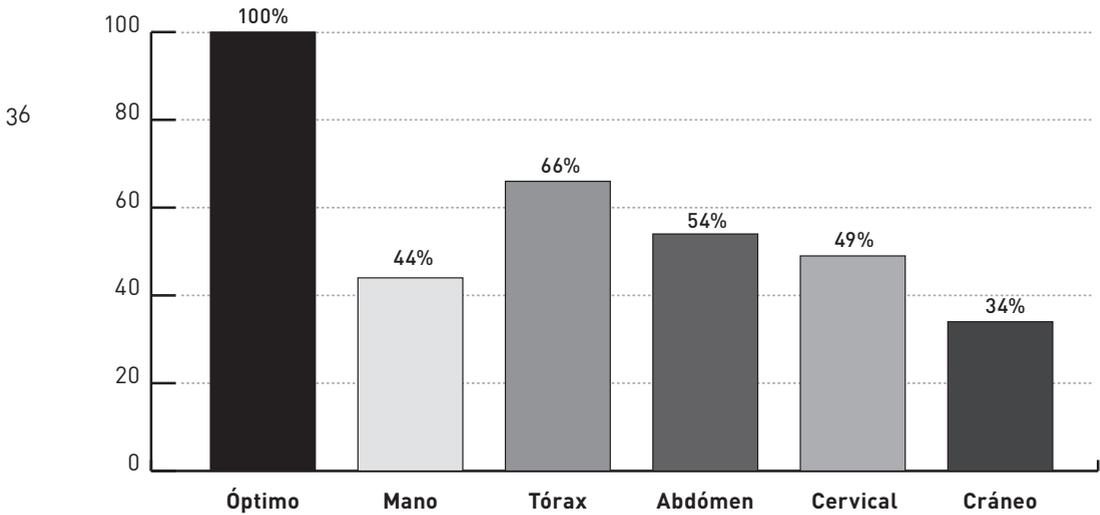


Tabla 9. Calificación para dimensión resultado.

Calificación	Mano		Tx., Abd. y Cervical		Cráneo	
	VA	VP	VA	VP	VA	VP
Óptimo	50	100%	100	100%	150	100%
Regular	49-25	99%-50%	99-50	99%-50%	149-75	99%-50%
Insuficiente	24-0	49%-0%	49-0	49%-0%	74-0	49%-0%

Procedimiento	VA Posible	VP Posible	V.A	V.P	Calificación
Mano	50	100%	22	44,0%	Insuficiente
Tórax	100	100%	66	66,0%	Regular
Abdómen	100	100%	54	54,0%	Regular
Cervical	100	100%	49	49,0%	Regular
Cráneo	150	100%	51	34,0%	Insuficiente

e) Evaluación de dimensiones en su conjunto

Tabla 10. Puntuación máxima obtenida para dimensiones en su conjunto.

Tabla General	Mano	Tórax	Abdómen	Cervical	Cráneo	Totales	Óptimo
Estructura	30	30	30	30	30	150	250
Proceso	117	130	119	102	102	570	750
Resultado	22	66	54	49	51	242	500
Total	169	226	203	181	183	962	
Óptimo	250	300	300	300	350		1500

37

Gráfico 5. Comparación de porcentajes finales entre dimensiones.

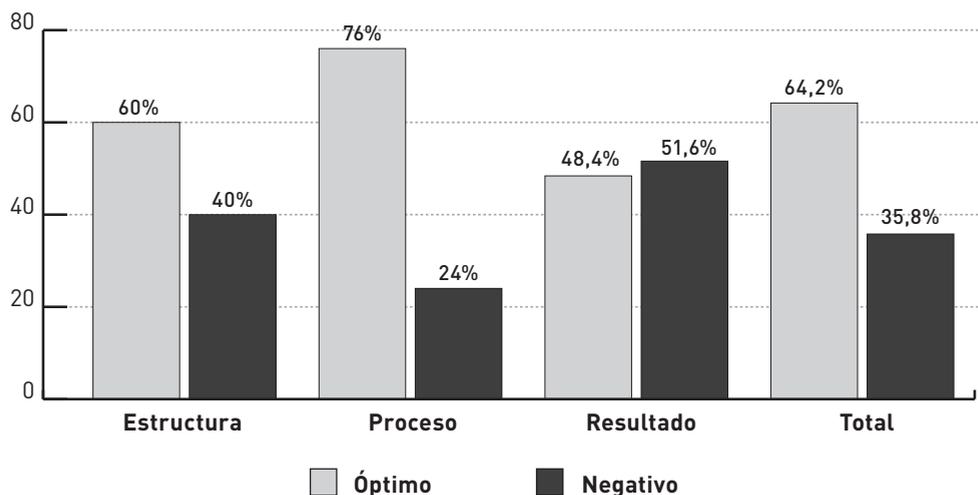


Gráfico 6. Comparación de porcentajes finales entre procedimientos.

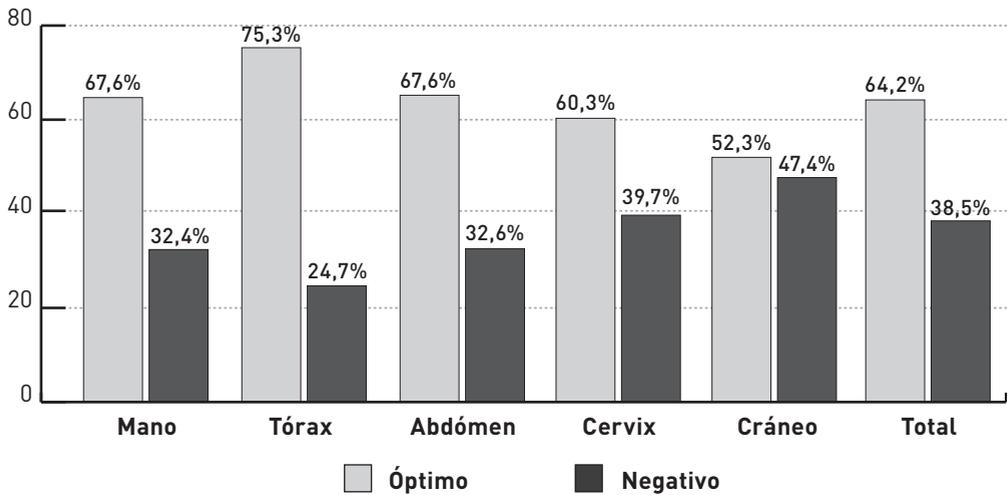


Tabla 11. Calificación general para dimensiones.

Calificación	V.A.	V.P.
Óptimo	1500	100%
Regular	1499-750	99%-50%
Insuficiente	749-0	49%-0%

Calificación	V.A.	V.P.
Regular	962	62%

38

Análisis y discusión

El área para material no expuesto y líquidos se encuentra dentro del mismo cuarto oscuro. Este a su vez se encuentra en condiciones edilicias deficientes, no cuentan con mantenimiento preventivo o correctivo programado, sin iluminación y sin extracción adecuada de vapores. La

señalética no cumple con la normativa nacional vigente, ya que no hay señales en las puertas de las salas en el interior del servicio, ni están señalizadas las dos puertas de acceso para el público general.

El recurso humano responde al indicador establecido en este estudio, por lo que puede decirse que el personal tiene concurrencia activa según producción.

El equipamiento reúne los requisitos mínimos necesarios. Sin embargo, no hay instrucciones precisas, expresas y escritas en lugar visible sobre los procedimientos a seguir en caso de reacciones anafilácticas. No hay carta de valores para los equipo. Si bien cada profesional realiza técnicas y procedimientos a repetición, es importante tener la tabla de valores en cada equipo porque existen factores que deben ser considerados en los procedimientos, a saber:

1. Uno de los mayores problemas que existe en Catamarca y de público conocimiento es la variabilidad de la tensión eléctrica. Los equipos radiológicos tienen la posibilidad de regular internamente su tensión hasta obtener una línea adecuada, pero siempre la variación de la tensión va acompañada de la variación de la técnica a utilizar, esta consideración permitiría obtener un resultado equilibrado.
2. Las personas no son todas iguales. Las cartas de valores habitualmente contienen además variaciones sugeridas con relación al peso corporal.
3. Los servicios de radiología pública suelen ser la base de prácticas de rotantes o pasantes. Para aquellas personas que realizan este tipo de actividad la presencia de las cartas de valores reducen notablemente la sobre-exposición de los pacientes como así también el aumento del descarte de películas.

El servicio no cuenta con manuales de misiones y funciones, de normas y procedimientos, implementación de programas de mantenimiento preventivo, correctivo o de garantía de calidad.

A pesar que la currícula en cualquier centro de estudios universitarios determinan con exactitud cuáles son los procedimientos radiológicos adecuados, en muchas ocasiones estos conocimientos no se ven

reflejados en los resultados de la presente investigación. No se cumple uniformemente con la metodología establecida para la obtención de cada radiografía. En muchas ocasiones se descarta realizar algunas de las pruebas sin el consentimiento del profesional solicitante.

En relación al puntaje máximo de 150, la radiografía de Tórax es la que más se acercó a esa puntuación, seguida por los procedimientos de mano y abdomen. Las radiografías de cráneo y cervical fueron las de peor puntuación, alcanzando tan solo un 68% con respecto al óptimo.

De las variables estudiadas, los puntajes más bajos correspondieron a Posición, Rayo Central, Colimación y Distancia, fundamentalmente a los dos procedimientos últimos mencionados. Los errores más comunes, tienen que ver con la falta de colocación del paciente en posición adecuada, no respetar la tele distancia en la radiografía de Cervical perfil, no colimar adecuadamente sobre la zona a radiografiar y no impartir las indicaciones a los pacientes.

Por primera vez en el estudio se pueden observar dos calificaciones Insuficientes. Estas fueron otorgadas a los procedimientos de Mano y Cráneo. Los resultados negativos en el procedimiento de mano tenían que ver fundamentalmente con que en la mayoría de las radiografías las articulaciones interfalángicas se observaban cerradas debido a su mal posi-

cionamiento. Con respecto a las Radiografías de Cráneo y Cervical, existió una falta importante en completar el par radiológico, las mayoría de las exposiciones correspondieron solamente a los perfiles.

Analizando las tres dimensiones se obtuvo una valoración promedio del 62%, con una calificación regular. La mejor de las dimensiones resultó ser la de proceso con un 76%, mientras que el peor registro correspondió a la dimensión de resultado con un 48% y una calificación de insuficiente.

40 Con respecto a los cinco procedimientos seleccionados para este estudio, se obtuvo una valoración total del 62%, con una calificación regular. La mejor valoración fue para Tórax Frente con 75% y la calificación más deficiente para cráneo frente y perfil con el 52%, pero en ambos casos la calificación fue de regular.

En el año 1999, la OPS, diseñó un programa de evaluación de calidad en para los Servicios de Radiodiagnóstico (ro), que se puso en vigencia algunos años más tarde, y con la participación voluntaria de Servicios de Argentina, Bolivia, México, Colombia y Cuba. Esta investigación obtuvo información muy valiosa, en lo que se refiere a volumen de pacientes atendidos, placas útiles, estado de los equipos de radiodiagnóstico así como de los sistemas de revelado, sistemas de visualización, cumplimiento de regulaciones nacionales, sistemas de calidad, formación y experiencia

tanto de los médicos radiólogos como de los técnicos, como así también funcionamiento de los servicios de mantenimiento y reparación. Antes de realizar los exámenes radiológicos se hizo una evaluación del equipo instalado en cada servicio. El comportamiento técnico de las unidades de rayos X, los receptores de la imagen, las máquinas reveladoras, así como las condiciones del cuarto oscuro y de la sala de lectura se evaluaron según los criterios del Consejo Nacional de Radioprotección y Medidas de Radiación (National Council on Radiation Protection). Según la evaluación realizada en cada servicio, más de 30% de las unidades de radiología convencional y fluoroscopia presentaba fallas, fundamentalmente en elementos mecánicos y geométricos. En total se analizaron 366 mamografías, 343 exámenes por trastornos gastrointestinales, 319 de columna vertebral y 157 de tórax.

En todos los tipos de estudios se encontró una coincidencia significativa entre la certeza en la interpretación radiológica y la calidad de las imágenes radiográficas. De allí la insistencia en la necesidad de implementar medidas de gestión y control de la calidad radiográfica en el presente trabajo.

En todos los casos, la calidad de la imagen fue directamente proporcional al nivel de formación y capacitación de los técnicos. Pero, la OPS encontró también, una asociación inversa entre los años de experiencia de los técnicos y la calidad de las imágenes radiográficas. Finalmente,

la evaluación de los equipos instalados en cada servicio reveló que la certeza en la interpretación radiológica estaba asociada con el tipo de revelado y con el estado de la combinación película-pantalla.

En la presente investigación entonces, no debería existir problema alguno en relación a la calidad de la imagen. Sin embargo, a pesar que más del 85% del Personal del Servicio de Radiología del Hospital de Referencia es Universitario la calidad de los procedimientos obtuvieron un 34% de negatividad sobre el óptimo y los resultados un 51.6% de negatividad sobre el 100% estipulado.

Un poco más cercano en el tiempo, en España se realizaron varios trabajos de evaluación de Calidad en Radiología. La universidad de Barcelona junto con el Departamento de Odontología, auspiciaron un trabajo en relación a la calidad en el Servicio de Radiología (11). Si bien el estudio hace referencia a los Servicios de Radiología Maxilofacial y Bucal, no deja de ser importante la evaluación realizada sobre aspectos como:

1. Prescripción de exploraciones radiológicas.

Tanto en la Facultad de Odontología de Mérida como en la de Barcelona, los prescriptores son los profesores avalando la petición del estudiante. En ambos servicios, se atienden peticiones externas que provienen de profesionales de fuera de la

Facultad, los cuales establecen la indicación. Las guías de selección y protocolos internacionales de exámenes radiológicos dentales deben ser aquí utilizadas tanto por los prescriptores como por los receptores del propio servicio a fin de enjuiciar adecuadamente la petición.

En cambio en el Hospital analizado por la presente investigación las peticiones las solicitan los médicos prescriptores, y las mismas no están sujetas a ninguna guía pre-establecida.

2. Realización de exploraciones.

En Barcelona realizan exploraciones tanto el personal del propio servicio (técnicos radiólogos) como alumnos y profesores de otras áreas.

3. Equipos: los aspectos técnicos de los equipos de ambos servicios son los que las legislaciones respectivas obliga. En España esto viene regulado de acuerdo con directrices Comunitarias, por ello los equipos deben exponer el marcado CE. En Argentina si bien existen recomendaciones para actualizar el equipamiento, esto habitualmente no sucede.

Por último, para el Hospital Universitario de Caracas (HUC) un servicio de Radiología debe producir imágenes de buena calidad, sin irradiar innecesariamente al paciente y con el menor costo posible. Para la consideración de este cri-

terio es importante mejorar la atención en los servicios de radiología. El desarrollo de un programa en esta dirección puede comenzarse con la evaluación de las radiografías que se desechan y las que se rechazan por no tener la calidad necesaria para el diagnóstico, las causas de tales rechazos, y los porcentajes de rechazo. El trabajo analizó las películas desechadas en el Servicio General de Radiología del HUC. El resultado de este análisis mostró que el número de películas rechazadas es considerable al compararlo con el límite recomendado (5 a 10% del total de las radiografías realizadas en un Servicio estipulado por la OMS). Al evaluar las causas se observó que están relacionadas con el funcionamiento del equipamiento del servicio, dificultades asociadas con el examen, competencias del personal, o una combinación de estos elementos. (12)

Conclusiones

Tomando en cuenta que el Servicio de Radiología atiende pacientes de planta y guardia (más de 3000 prácticas mensuales) durante las 24 horas, la cantidad de 14 personas parece más que suficiente. Su distribución es acorde también a las actividades desarrolladas debido que la gran mayoría de los estudios citados se realizan por la mañana y con la presencia del médico Radiólogo. También la actividad en quirófano y los controles solicitados en áreas cerradas como UTI, UCO y Neonatología se realizan en su mayoría durante el turno Matutino.

Si bien, la estructura edilicia cuenta con la mayoría de las exigencias de las normas habilitantes, es necesario completarla con algunos ítems. Es imperioso llevar a cabo un exhaustivo chequeo del estado actual de toda la aparatología, cuarto oscuro y sala de informes. Colocar la señalética adecuada en las puertas de acceso a las salas de radiología como así también en los pasillos de acceso público, además de elaborar todos los manuales tanto administrativos como técnicos. Sin embargo, lo más importante es implementar en forma urgente un sistema de Garantía de Calidad con la inclusión de algún programa más específico para atender la presente problemática. Si bien el estudio arrojó que la mejor dimensión fue la de Proceso, es decir cómo se obtenían los procedimientos, la dimensión Resultado obtuvo la calificación más deficiente. La evaluación por parte de los profesionales de cuales radiografías eran óptimas y cuáles no, se vio seriamente afectada, ya que no existió un criterio uniforme para dicha decisión. El nivel de los resultados de cualquier actividad debería estar en relación directa con los conocimientos del tema, sin embargo muchas veces esto puede verse influenciado negativamente por infinidad de cuestiones, burnout, comportamiento organizacional, desinterés, etc. La aplicación de un programa de garantía de Calidad que se proponga debe incluir la Gestión por Procesos. Este, permite la participación de todos los integrantes del servicio y en beneficio de todos. Satisface necesidades de clientes internos y externos, y básica-

mente elimina las diferencias de criterios en cuanto a resultados, ya que establece de antemano cuales son las características necesarias para cada uno de los productos realizados, actuando como una excelente herramienta de reingeniería.



Referencias bibliográficas

1. **Capalastegui A.** Gestión de Calidad y modelos EFQM (internet). Disponible en: www.geyseco.es/sociedades/segeca/descargas/th237_acopelastegui.pdf. Consultado: julio de 2009.
2. **González I, Arbeola P.** Gestión en radiología (internet). Disponible en: www.segeca.org/repo/static/public/documentos/gestion_en_radiologia_ni.pdf. Consultado: junio de 2009.
3. **González I.** Gestión por procesos en radiología (internet). Disponible en: www.geyseco.es/sociedades/segeca/descargas/th237_acopelastegui.pdf. Consultado: julio de 2008.
4. **Mansilla, P.** (2002) Memoria del Radiodiagnóstico. (Internet) Disponible en: usuarios.multimania.es/magaur/memoria/memomansilla.pdf. Consultado: junio de 2009.
5. **Vaño, E.** Las nuevas Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica de 2007 y su repercusión en medicina”. Revista de Física Médica; PDF; Agosto 2009; 9 (2), 20. Disponible en: www.icrp.org/docs/p103_spanish.pdf
6. **Argentina, Ministerio de Salud de la Nación.** Ley Nacional 17557/67 y su reglamentación 6320/68, habilitación de Servicios de Radiología. Ministerio de Salud de la Nación. Instrumentos de habilitación categorizante para servicios e radiodiagnóstico. Disponible también en: www.msal.gov.ar/png-cam/grillas/diagnostico_por_imagenes.pdf
7. **Argentina, Ministerio de Salud de la Nación.** Dirección de calidad de los Servicios de Salud. Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica. Normas N° 431/00 Organización y Funcionamiento de consultorios externos en Servicios de Salud y la 41/01 Organización y Funcionamiento de Servicios de Interacción en servicios de Salud. Aseguramiento del acceso a todos los habitantes de la nación a los Servicios de Salud. Resolución 431/2000
8. **Borras, C.** Organización, desarrollo, garantía de calidad y Radioprotección en servicios de radiología: Imagenología y radioterapia. 1ª ed. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).- 1997. 328 pp.
9. **Ballinger P.**, “Atlas de Posiciones y Procedimiento Radiológicos”, Masón-Salvat. 2da ed. 1998; Tomo I Págs. 66-70; 300-303; 410-413; Tomo II, 33-36; 22-229 pp.
10. **Fleitas I, Caspani C, Borras C, Plazas M., Miranda A., Brandan M, et al,** La calidad de los servicios de radiología en cinco países latinoamericanos. (Internet). Disponible en: www.scielosp.org/pdf/rpsp/v20n2-3/08.pdf. Consultado: agosto de 2008.
11. **Finestres Zubeldia F, Bonomie J, Cloquell A., Padilla A, Küstner E, Benjamín Melcior G.** La calidad en el servicio de radiología. (Internet) Disponible en: www.medicina-oral.com/pubmed/medoralv8_i5_p311.pdf . Consultado: julio de 2008.
12. **Cedeño A, Martínez Y., Pimiento J.** Análisis de Películas Rechazadas en el Servicio General de Radiología del H. U. C. Rev. De la facultad de Medicina. RFM, jul. 2000, vol. 23, n. 2. Disponible en: www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04692000000200017&script=sci_arttext

Caracterización de las condiciones visuales de niños con discapacidad cognitiva, Bogotá

44

57

Recepción: marzo 20 de 2013

Aceptación: abril 29 de 2013

PATRICIA ELENA GARCÍA ÁLVAREZ*

SANDRA CECILIA MARIÑO**

OLGA LUCÍA GIRALDO VALENCIA***

Resumen

Los problemas visuales constituyen un problema serio de salud pública que tiene consecuencias profundas para el individuo, la familia y la sociedad en el aspecto humano y socioeconómico.

Objetivo: caracterizar la situación de salud visual de los niños con discapacidad cognitiva que asistían a los Centros Crecer de la Secretaría de Integración Social de la ciudad de Bogotá, durante los años 2010 y 2011.

Métodos: durante el desarrollo del estudio se atendió un total de 483 niños, niñas y adolescentes en condición de discapacidad cognitiva entre los 6 y los 17 años de edad.

Resultados: el 76,19% presentó algún tipo de problema refractivo, un 55,49% problemas motores y un 30,02% alguna alteración ocular.

Conclusión: la evaluación de las condiciones de salud visual de niños, niñas y adolescentes con discapacidad cognitiva es indispensable dado que por su condición presentan un mayor riesgo de sufrir de problemas visuales, oculares y motores, al igual que sus proceso de rehabilitación integral se pueden ver altamente beneficiados con una adecuada intervención de su problema de salud visual.

Palabras clave:

agudeza visual, personas con daño visual, refracción ocular, trastornos de la motilidad ocular, anomalías del ojo, salud ocular, estrabismo, educación de las personas con discapacidad intelectual.

44

* Optómetra, M.Sc en Administración en Salud. Investigador asociado, Fundación Universitaria del Área Andina
pattygarcia01@yahoo.com

** Optómetra, Universidad de la Salle. Especialista en Salud pública
samarino@areandina.edu.co

*** Optómetra, docente del programa de Optometría de la Fundación Universitaria del Área Andina. Especialista en docencia universitaria

Characterization of the visual conditions of children with cognitive disabilities, Bogotá

Abstract

Visual problems are a serious public health problem that has profound consequences for the individual, the family and society on the human and socio-economic.

Objective: To characterize the visual health status of children with cognitive disabilities attending Centros Crecer of Secretaría de Integración Social of Bogota, during the years 2010 and 2011.

Methods: During the development of the study dealt with a total of 483 children and adolescents in cognitive disability status between 6 and 17 years of age.

Results: 76.19% had some type of refractive error a motor problems 55.49% and 30.02% some alteration eye.

Conclusion: The assessment of eye health conditions of children and adolescents with cognitive disabilities is indispensable as its conditional increased risk for visual problems, ocular and motors, as well as its comprehensive rehabilitation process can see highly benefited with proper intervention of his visual health problem.

Key Words:

Visual acuity, visually impaired persons, refraction ocular, ocular motility disorders, eye abnormalities, eye health, strabismus, education of intellectually disabled.

Introducción

La visión es un factor importante en el desarrollo de cualquier ser humano; sus alteraciones conllevan a la deserción escolar, la disminución de la capacidad laboral, con el consecuente riesgo de accidentes de trabajo y el deterioro mismo de la calidad de vida. Los problemas visuales en general afectan prácticamente a toda la población en alguna etapa de la vida (1).

46

Los problemas visuales constituyen un problema serio de salud pública que tiene consecuencias profundas para el individuo, la familia y la sociedad en el aspecto humano y socioeconómico. En el aspecto humano, por ejemplo, la ceguera está frecuentemente asociada con una menor expectativa de vida y, en el aspecto socioeconómico, el costo de la pérdida de la productividad, la rehabilitación y educación de una persona con limitaciones visuales constituyen un costo económico (1).

Por otra parte, la discapacidad cognitiva de niños, niñas y jóvenes se asocia con otras problemáticas, tales como el rechazo en el medio social y familiar, maltrato físico y psicológico, violencia sexual y desnutrición, y si a esto le adicionamos la presencia de deficiencias visuales se aumenta aún más el grado de vulnerabilidad y se afecta el proceso de integración de estos niños. Se ha documentado que más del 50% de los sujetos con discapacidad cog-

nitiva presentan errores refractivos significativos, mientras que el 20% presentan patología ocular que no ha sido diagnosticada previamente, debido al desconocimiento por parte de los cuidadores de estas condiciones que pueden influenciar en sus procesos de rehabilitación (1).

Al hablar de la población infantil, el contacto con el mundo en el cual vive un niño se hace a través de los sentidos y quizás el más importante y a través del cual se recibe la mayor parte de la información, para que sea posible la adquisición de conocimientos, es el de la visión. Para el aprendizaje son importantes principalmente las áreas psicomotriz y cognoscitiva, y esta última puede ser afectada por problemas de visión, lo que dificultaría aún más el aprendizaje cuando existe un retraso cognitivo de base. Esto se evidencia claramente en que respecto a la inclusión educativa de los niños y las niñas con discapacidad visual entre los 5 y 11 años, el Sistema de Información de Matrículas SIMAT del Ministerio de Educación Nacional al año 2011 muestra que estaban matriculados 3425 niños, de los cuales 3042 tienen baja visión y 383 son ciegos. No obstante, la información del registro de discapacidad muestra que el 41.6% de los niños en este rango de edad siguen excluidos de la educación formal (2).

Esta investigación corresponde a un estudio de corte transversal que tuvo por objetivo caracterizar la situación de salud visual de los niños con discapacidad cog-

nitiva que asistían a los Centros Crecer de la Secretaría de Integración Social de la ciudad de Bogotá, durante los años 2010 y 2011, de tal forma que se constituya en un modelo de análisis para la caracterización de las condiciones de salud visual en otras poblaciones.

Materiales y métodos

El diseño muestral fue no probabilístico, por conveniencia y consecutivo. Durante el desarrollo del estudio se atendió un total de 483 niños, niñas y adolescentes. Dentro de las condiciones de inclusión del estudio se estableció que población atendida debería estar entre los 6 y los 17 años de edad.

Se utilizó como fuente de información primaria la historia clínica de optometría en donde se registrarán los datos clínicos de la atención optométrica. Se midieron variables refractivas, motoras y oculares. El diagnóstico refractivo se obtuvo de la retinoscopia estática; el estado motor del *cover test* y Hirschberg; la alteración ocular corresponde a la patología encontrada en segmento anterior al examen externo; en segmento posterior con oftalmoscopia directa.

Debido a que se trató de niños menores de edad con discapacidad cognitiva, se solicitó a los padres la firma del consentimiento informado de acuerdo a la resolución 8430 de 1993. En este estudio se realizó el examen optométrico integral

que no representa ningún riesgo para los niños según una guía de atención para la detección de alteraciones visuales y oculares en población con discapacidad cognitiva menor de 18 años, elaborada específicamente para este estudio, la cual se describe en el algoritmo de la Figura 1.

Resultados

En el estudio se atendió a un total de 483 niños, niñas y adolescentes, y se logró una cobertura de atención del 56% del total de cupos de estos centros. La población atendida comprendía entre los 6 y los 17 años de edad, siendo la edad promedio los 11 años. En cuanto a la distribución por género, encontramos que un 60% corresponden al género masculino y 40% el femenino.

Los resultados generales arrojaron que un 76,19% presentó algún tipo de problema refractivo, un 55,49% problemas motores y un 30,02% alguna alteración ocular (Figura 2).

A pesar de las dificultades de intervención en este grupo poblacional, se obtuvo un dato refractivo en el 75,57%. Los valores de esfera se distribuyeron entre -13,50 y +11,00; mostrando una distribución muy similar entre el ojo derecho y el izquierdo. Considerando solo los valores de esfera, un 14% presentaron miopía, un 13% emetropía y un 73% hipermetropía, y la mayor concentración se da entre -2.00 y +5.00, donde se concentra cerca del 91% de la población (Figura 3).

De los datos refractivos, un 40,55% para el ojo derecho y un 38,08% presentaron defectos refractivos esféricos, mientras 59,45% para el ojo derecho y un 61,92% presentaron defectos refractivos astigmáticos. De los defectos refractivos astigmáticos, un 75,58% para los ojos derechos y un 79,65% para los ojos izquierdos presentaron valores menores de 1.75 D. En cuanto a los ejes del astigmatismo el 71,43% (OD) y el 76,55% (OI), presenta eje a 0°, seguido de los ejes menores de 15° y entre 165° y 180°, lo que indica un fuerte predominio de los astigmatismos con la regla (Figuras 4 y 5).

48 Un 16,15% presentó reflejos de Hirschberg descentrados, lo cual es un indicador de posibles problemas de estrabismo. En este tipo de población es muy significativa la incidencia de estrabismo. En este caso, el 9,6% presentaron algún tipo de estrabismo de lejos y el 18,4% algún tipo de estrabismo de cerca, siendo en ambos casos un poco mayor el número de pacientes con endotropías que con exotropías. Al comparar los datos de lejos y cerca se denota un aumento en los casos de alteraciones motoras no manifiestas tales como exoforias de cerca (Figura 6).

En cuanto a los diagnósticos de segmento anterior, un 28,6% presentó algún diagnóstico ocular, siendo de significancia clínica los casos de blefaritis (2,4%) y el *nistagmus* (2,4%) de la población total. Para el caso de los diagnósticos de segmento posterior, el 2,5% presentó catarata.

Discusión

Varios autores han señalado que en las personas con discapacidad cognitiva son más frecuentes las alteraciones visuales y oculares que en la población normal, pero la mayoría de los estudios publicados han sido conducidos en población de países desarrollados. Una revisión de la literatura muestra que su frecuencia varía de un estudio a otro, principalmente por los criterios utilizados para parametrizar la información.

Cifras oficiales del censo 2005 establecen una prevalencia de discapacidad del 6,4% en la población de todo el país, y de cada 100 colombianos con limitaciones, 43,5 tienen limitaciones permanentes de visión (equivalente al 2,73% de la población total nacional), por encima de la discapacidad para caminar que es del 29,3% (3). Pero no se tienen cifras que muestren la importancia que tienen los problemas visuales dentro de la población infantil con discapacidad cognitiva. En este sentido, solo se cuenta con referentes internacionales como los recopilados en el documento *Estado de salud y necesidades de individuos con retardo mental* del Departamento de Epidemiología y Salud Pública de la Universidad de Yale (4), en el que se sugiere que las limitaciones visuales (errores refractivos, estrabismos, cataratas, queratoconos, *nistagmus* y mala agudeza visual) son más comunes en individuos con retardo mental. Mientras que el 25% de los niños de la población general de los Estados Unidos

tiene algún tipo de problema visual, cerca del 72% de los niños con retardo mental presentan alguno de estos problemas. Lo que es un dato muy similar al encontrado en el presente estudio.

Un estudio sobre condiciones oculares en niños de 5 a 19 años con retraso mental de la República del Congo encontró problemas oftalmológicos en un 60,2%, discriminados así: anormalidades del párpado, el 21,7%; anomalías del fondo de ojo para el 21,6%; los errores de refracción un 15% y los trastornos de la motilidad ocular de 13,6%. Tomados por separado, la atrofia óptica (16,4%) fue la afección más frecuente, seguido de los defectos de refracción (15%), hipertelorismo (12,3%), epicanto (10,9%) y nistagmo (8,2%) (5). Castañe *et al* también reportó sobre la alta incidencia de problemas oculares (58,7% de hipermetropía, 21,7% de miopía, 19,5% de astigmatismo y 28% de estrabismo).

Según Yurdakul NS *et al.* (6) y Arsen A *et al.* (7), las endotropias y la hipermetropía son comunes en pacientes con síndrome de Down, tal como se pudo comprobar en esta investigación, donde hubo una mayor prevalencia de casos de endotropía frente a las exotropias y un mayor número de casos de hipermetropía. El diagnóstico precoz y el tratamiento del estrabismo y las condiciones oculares asociadas, tales como los defectos de refracción y la ambliopía pueden mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

Un estudio prospectivo de Haire AR *et al.* (8) sobre la detección de deficiencias visuales en personas con deficiencia mental mostró que el 30% requerían gafas o estaban registradas como ciegos o deficientes visuales y un 20% adicional desconocía previamente que tenía una patología. Aunque este estudio se realizó en población mayor de 15 años, también se evidenció una mayor prevalencia de defectos hipermetrópicos con un 62,5%; frente a los defectos miópicos con un 35,7% y una menor proporción de astigmatismos con un 39,3%; si se compararan los datos con los obtenidos en la población evaluada en la presente investigación. Igualmente, si comparamos la prevalencia de astigmatismo en esta investigación también se muestra que el mayor número de casos de astigmatismo (88,6%) corresponden a valores inferiores a 2.00 D. Los hallazgos de Haugen OH, Aasved H y Bertelsen (9) indicaron que el número de astigmatismos altos mayores a -3,25 o más estuvo presente en solo el 8,7% de los ojos de adultos con discapacidad cognitiva.

Koslowe *et al.* (10) evaluaron a adultos con discapacidad cognitiva en Israel y encontraron que un 20% de los sujetos tenían errores refractivos significativos, teniendo como criterio para esta categoría valores esféricos mayores de 6.00 D y valores cilíndricos mayores de 3,00 D. Adicionalmente, un 30% tenía errores refractivos en el rango medio (2,00–6,00 dioptrías de esfera y 1,00–2,00 dioptrías de cilindro). Adicionalmente, un 20% presentó pato-

logías oculares que no habían sido documentados antes. Y un 30% tenía estrabismo, mientras que un 50% manifestó una disfunción en la motilidad ocular.

Uno de los estudios más completos que describen las características visuales de personas con discapacidad cognitiva, y que evidencia resultados similares a los hallazgos de la presente investigación, fue el desarrollado por Sandra Block y colaboradores (11), quien es directora de investigación y educación de la organización Special Olympics Opening Eyes. De los 905 atletas especiales de 8 a 58 años, el 19,8% nunca había tenido un examen visual y el 30,4% ya utilizaba anteojos. Tan solo el 0,6% utilizaba lentes de contacto y el 0,3% anteojos deportivos de protección. Un número significativo de participantes (26,7%) tenían una agudeza visual inferior a 20/40. La distribución de errores refractivos varió de +9,50 a -17,25 dioptrías, con un 85,2% de los atletas con un error refractivo de -2.00 a +2.00 dioptrías. El astigmatismo superior a 1.00 dioptría se presentó en el 28% de los sujetos. La prevalencia de estrabismo fue del 29,5% (7,3% de exotropía y 20,4% de endotropía).

Un estudio sobre desarrollo visual en niños con síndrome de Down (12) encontró que en general la acomodación era deficiente, independientemente de la presencia o no de error refractivo, pero que aumentaba en la medida que aumentaba el error refractivo de tipo hipertrópico, al igual que lo encontrado por

Stewart RE *et al.* (13), que demostró una marcada asociación entre baja acomodación, la hipermetropía y el estrabismo en estos niños con síndrome de Down. Adicionalmente, se considera que aunque tienen la capacidad física para responder a un estímulo dado, el control neural es el que presenta deficiencias, lo cual es un elemento importante a considerar dado que la acomodación es muy importante en un ambiente escolar.

Evenhuis *et al.* (14) participaron en el desarrollo de un consenso en Holanda sobre la detección temprana, el diagnóstico y el tratamiento de las deficiencias auditivas y visuales en niños y adultos con discapacidad cognitiva. Ellos argumentan que la detección temprana de discapacidades sensoriales en los bebés y niños con discapacidad cognitiva debe ser principalmente una responsabilidad de los pediatras y médicos generales, quienes deben ser conscientes de la necesidad de detección temprana.

Igual que lo concluido por Bader D y Wodruff ME (15), en los niños a los que se les prescriben anteojos se evidencian cambios positivos en sus comportamientos sociales, en las habilidades motoras gruesas y finas y en la lectura y la escritura.

Dado que en general, los niños con discapacidad cognitiva tienen mayor riesgo de tener problemas visuales y oculares, es importante que sean valorados durante sus primeros años de vida y por rutina

al momento del nacimiento. Warburg (16) recomienda que todos los niños en los que se sospeche retardo mental deban ser sometidos a una valoración visual. En países como Suiza y Canadá se ha establecido la realización de un tamizaje de la función visual en niños por medio de la observación de la atención visual, la fijación, la valoración de las estructuras externas oculares y de los movimientos oculares, aplicado por todos los médicos del servicio de salud pública (17) y según Black (18), dada la alta incidencia de problemas oculares en los niños con discapacidad cognitiva la valoración visual, debe ser parte del examen de rutina de estos niños. Igualmente, los padres de niños con retardo mental deben estar informados sobre el mayor riesgo que tienen sus hijos de sufrir problemas visuales y de la importancia de su adecuada valoración y tratamiento.

La corrección de los problemas refractivos en muchos casos puede influir significativamente en cambios en los planes de rehabilitación. En muchos casos, patrones de comportamiento como inclinar la cabeza, cerrar los ojos, desviaciones posturales, que eran inexplicables, se hacen más comprensibles en el contexto del diagnóstico de alteraciones oculares y/o visuales.

La experiencia de los estudiantes con pacientes con discapacidad cognitiva es particularmente efectiva y proporciona no solo una oportunidad para el desarrollo

de habilidades y destrezas clínicas, sino que también genera una mejor comprensión de las necesidades particulares que tiene este tipo de población, y tal como lo recomiendan Adler *et al.* (19) se deben realizar estudios para investigar las actitudes de los optómetras frente a las personas con discapacidad.

De acuerdo con los resultados de este estudio y su comparación con otros realizados a nivel mundial, la evaluación de las condiciones de salud visual de niños, niñas y adolescentes con discapacidad cognitiva es indispensable dado que por su condición presentan un mayor riesgo de sufrir de problemas visuales, oculares y motores, al igual que sus proceso de rehabilitación integral se pueden ver altamente beneficiados con una adecuada intervención de su problema de salud visual.

51

Agradecimientos

Agradecemos muy particularmente a la Cátedra Unesco Visión y Desarrollo y a la Fundación Universitaria del Área Andina, quienes cofinanciaron este proyecto, y adicionalmente a los Centros Crecer de la Secretaría de Integración Social de la Alcaldía Mayor de Bogotá, así como a los estudiantes y docentes del Programa de Optometría, quienes fueron los encargados de la recolección de la información para el desarrollo de este estudio.



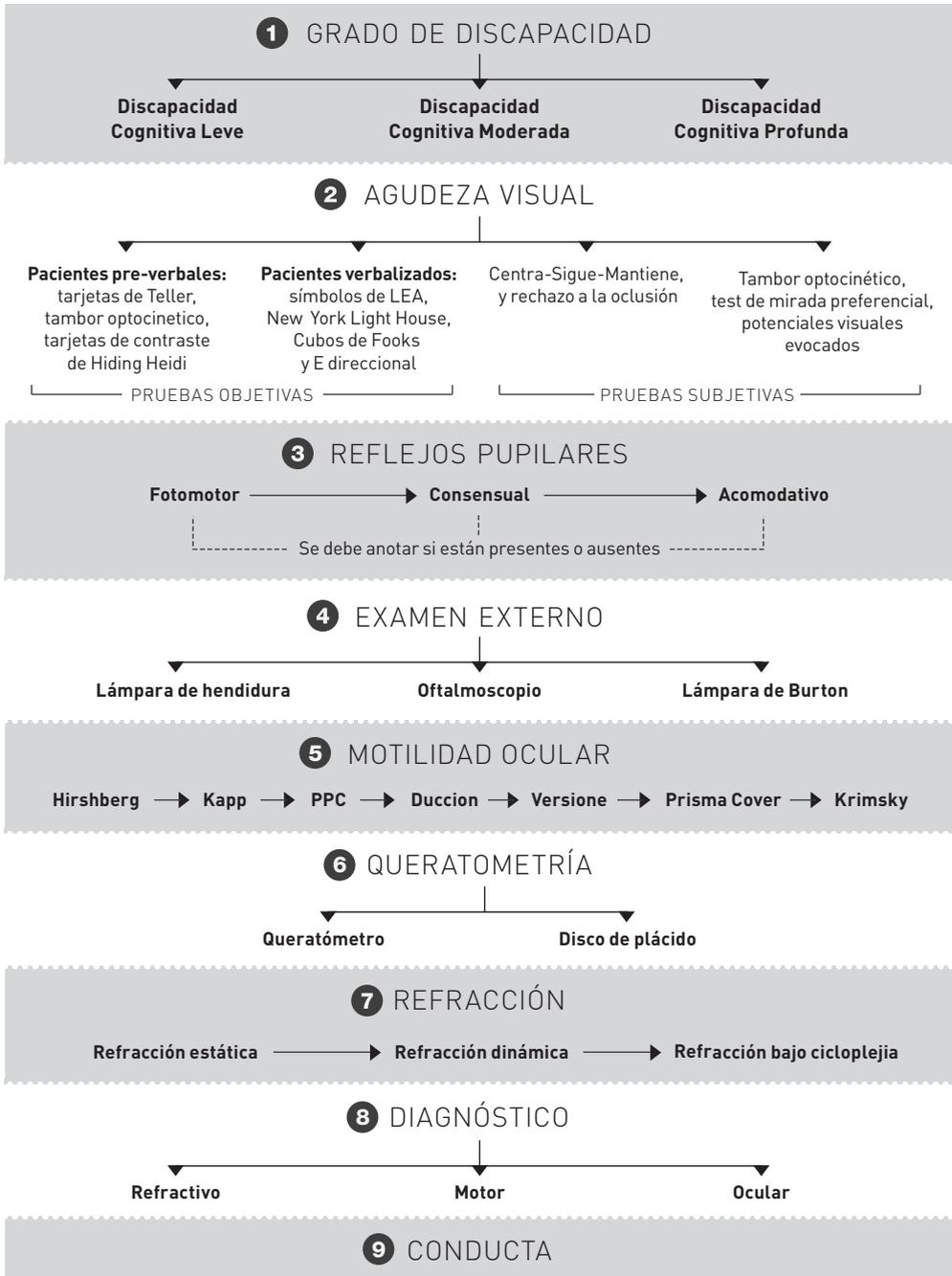
Referencias bibliográficas

1. **Álvarez D, Arregui B, Cenjor C, García M, Gómez P, Martín E, Martín-Blas A, Martín MT, Puig MV, Reguera MA, Romero E, Santos C, Zorita M.** La sordoceguera, un análisis multidisciplinar. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles; 2004. Consultado el 5 de junio de 2013, en: www.once.es/otros/sordoceguera/html/indice.htm#indice.
2. **Koslowe K, Vinon U, Arda H, Aminadav C, Merrick J.** A Multi-disciplinary Diagnostic, Treatment Approach With Institutionalized & Mentally Retarded Adults: Initial Report of Ocular and Visual Findings. *Journal of Behavioral Optometry*. 1999; (10)3: 59-61.
3. **Ministerio de Educación Nacional.** Niños y niñas con discapacidad visual en Colombia. Centro Virtual de Noticias sobre la Educación. Jueves, 26 de abril de 2012. Consultado el 27 de octubre de 2012, en: www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-303293.html.
4. **DANE.** Censo General 2005. Discapacidad, personas con limitaciones permanentes. Bogotá, septiembre de 2006. Consultado el 27 de octubre de 2012, en: www.dane.gov.co/files/censo2005/discapacidad.pdf.
5. **Horwitz S, Kerker B, Owens P, Zigler E.** The Health Status and Needs of Individuals with Mental Retardation; 2000. Departamento de Epidemiología y Salud Pública, Escuela de Medicina, Universidad de Yale.
6. **Mwanza JCK, Nkidiaka CM, Kayembe DL, Maillet CY, Mukau EJ, Tuela MR.** Ophthalmologic abnormalities in mentally retarded. *Bull. Soc. Beige Ophthalmol.* 277, 75-78.
7. **Yurdakul NS, Ugurlu S, Maden A.** Strabismus in Down syndrome. *J Pediatr Ophthalmol.* Strabismus. Jan-feb; 43 (1): 27-30.
8. **Akinci A, Oner O, Bozkurt OH, Guven A, Degerliyurt A, Munir K.** Refractive errors and strabismus in children with Down syndrome: a controlled study. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2009; mar-apr; 46 (2): 83-6.
9. **Haire AR, Vernon SA, Rubinstein MP.** Levels of visual impairment in a day centre of people with a mental handicap. 1991. *J.R. Soc. Med.* 84: 542-44.
10. **Haugen OH, Aasved H, Bertelsen T.** Refractive state and correction of refractive errors among mentally retarded adults in a central institution. 1995. *Acta Ophthalmol Scand.* Apr; 73(2): 129-32.
11. **Koslowe K, Vinon U, Arda H, Aminadav C, Merrick JA.** Multi-Disciplinary Diagnostic, Treatment Approach With Institutionalized & Mentally Retarded Adults: Initial Report of Ocular and Visual Findings. 1999. *Journal of Behavioral Optometry.* 10 (3), pp. 59-1.
12. **Block SS, Beckerman SA, Berman PE.** Vision profile of athletes of the 1995 Special Olympics World Summer Games. 1997. *Journal of the American Optometric Association,* 68, 699-08.
13. **Cregg M, Woodhouse JM, Pakeman VH, Saunders KJ, Gunter HL, Parker M, Fraser WI, Sastry P.** Accommodation and refractive error in children with Down syndrome: cross sectional and longitudinal studies. 2001. *Investigative Ophthalmology & Visual Science,* 42: 55-63.
14. **Stewart RE, Woodhouse JM, Cregg M, Pakeman VH.** The association between accommodative accuracy, hypermetropia and strabismus in children with Down's syndrome. 2007. *Optometry & Vision Sciences,* 84: 149-55.
15. **Evenhuis HM, Mul M, Lemaire EK, de Wijs JP.** Diagnosis of sensory impairment in people with intellectual disability in

- general practice. 1997. *J Intellect Disabil Res.* Oct; 41 (Pt. 5): 422-29.
16. **Bader D, Woodruff ME.** The effects of corrective lenses on various behaviors of mentally retarded persons. 1980. *Am J Optom Physiol Opt.* Jul; 57(7): 447-59.
 17. **Warburg M.** Visual impairment among people with developmental delay. 1994. *Journal of Intellectual disability research*, 38: 423-32.
 18. **Lennerstrand G, Jakobsson P, Kvarnstrom G.** Screening for ocular dysfunction in childrens: approaching a common program. 1995. *Acta Ophthalmologica Scandinavia*, 26-38.
 19. **Black P.** Visual disorders associated with cerebral palsy. 1982. *British Journal of Ophthalmology.* Vol. 66, 46-52.
 20. **Adler P, Cregg M, Duignan A, Ilett G, Woodhouse JM.** Effect of training on attitudes and expertise of optometrists towards people with intellectual disabilities. 2005. *Ophthalmic Physiol Opt.* Mar; 25(2): 105-18.

Figuras

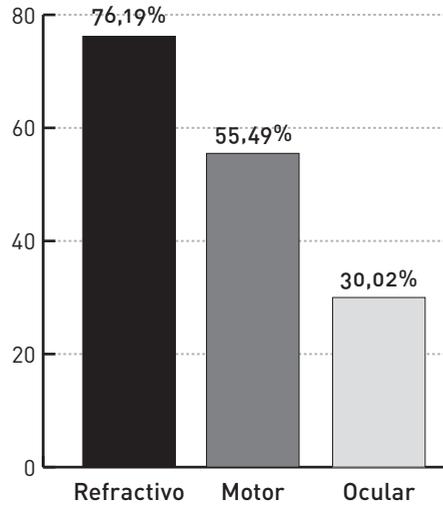
Figura 1. Algoritmo guía de atención.



54

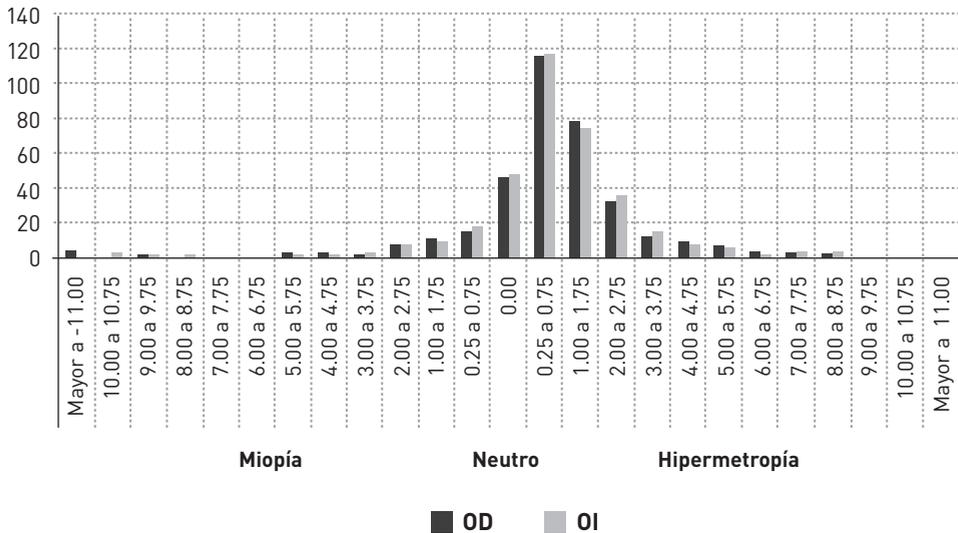
FUENTE: elaboración propia.

Figura 2. Distribución de la población por diagnóstico.



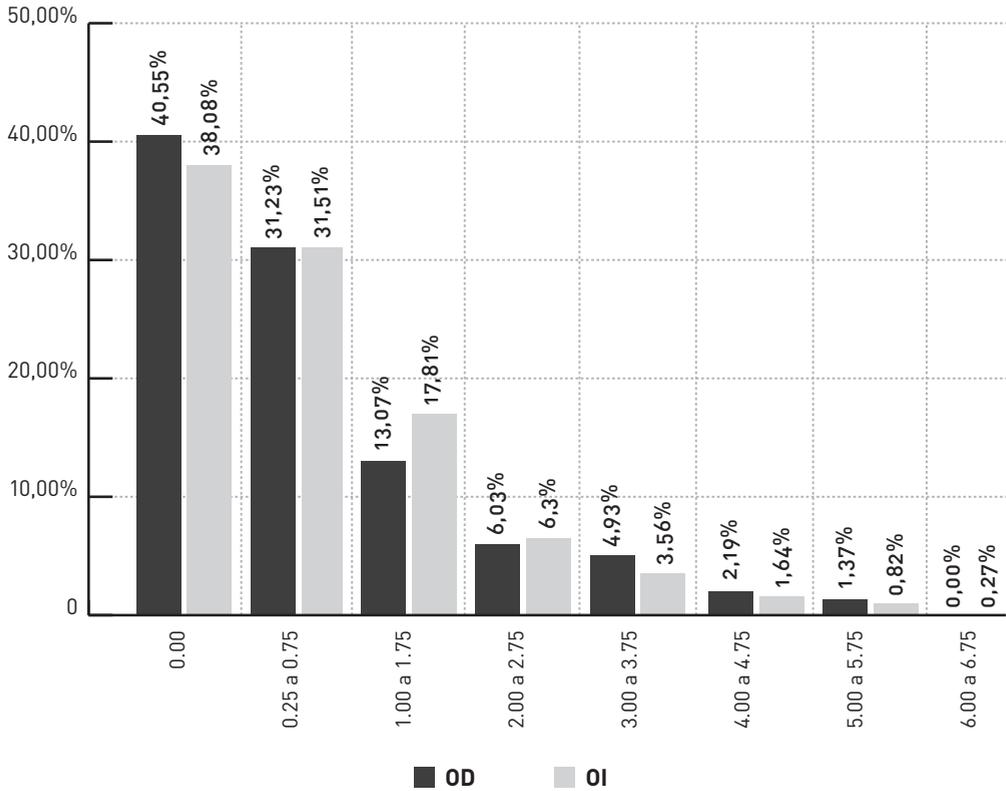
FUENTE: elaboración propia.

Figura 3. Distribución según defecto refractivo esférico.



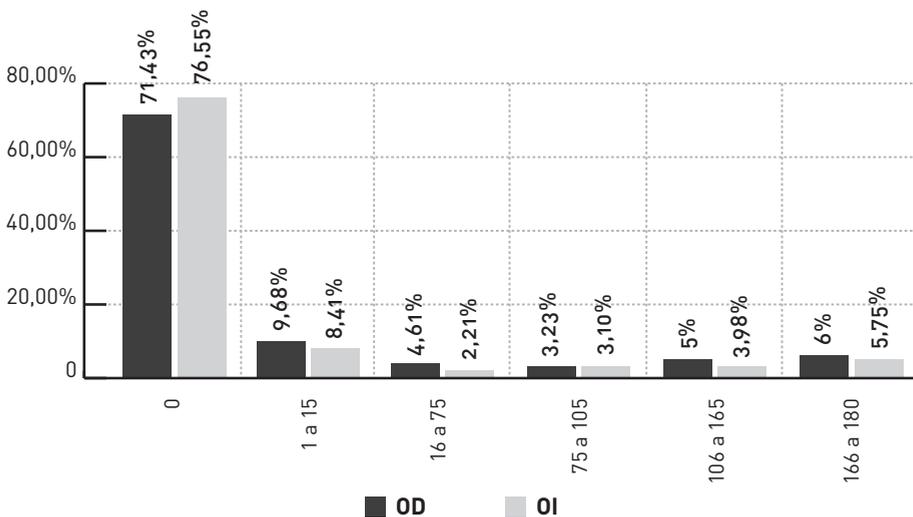
FUENTE: elaboración propia.

Figura 4. Distribución según defecto refractivo cilíndrico.



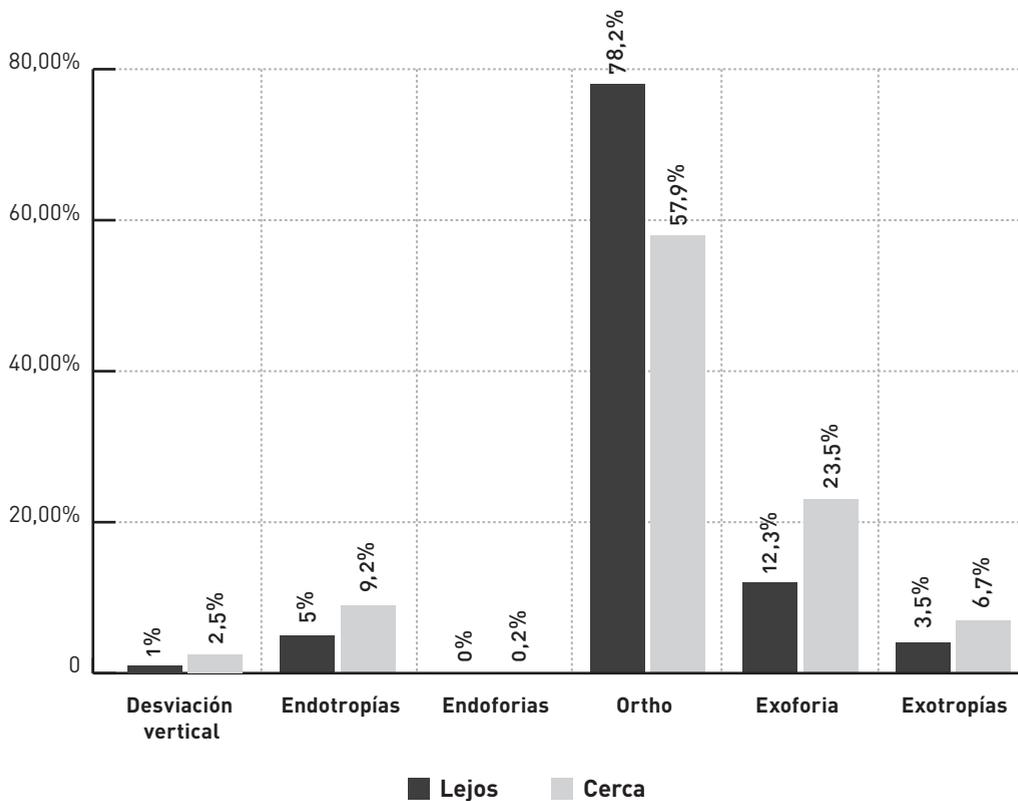
FUENTE: elaboración propia.

Figura 5. Distribución según el eje del error refractivo astigmático.



FUENTE: elaboración propia.

Figura 6. Distribución de la población por diagnóstico motor.



FUENTE: elaboración propia.

Nistagmo: fisiopatología y características clínicas

58

69

Recepción: junio 12 de 2012

Aceptación: julio 12 de 2013

JENNY MARITZA SÁNCHEZ ESPINOSA*

Resumen

El nistagmo es una oscilación, rítmica e involuntaria, de los ojos. Al encontrar esta condición es un paciente es importante conocer y comprender los mecanismos por los que el nistagmo puede ocurrir, pero antes que eso, es fundamental conocer los componentes que conforma el sistema encargado de mantener la imagen de un objeto en la fóvea y la integración neuronal con los movimientos oculomotores para mantener una adecuada posición de los ojos.

La disfunción del sistema vestibular o sus conexiones generan la aparición de diferentes tipos de nistagmo, que pueden evidenciarse según la dirección del movimiento (horizontal, vertical, rotatorio, retractorio o de convergencia); la relación con la mirada y la postura (espontáneo, posicional, inducido por la fijación en distintas posiciones de la mirada); junto con la amplitud, velocidad, regularidad y otras características clínicas del nistagmo.

El presente artículo hace una revisión de la literatura en relación con las principales características clínicas, tipos y fisiopatología del nistagmo, así como las estructuras que forman el sistema oculomotor y vestibular que cumplen un papel importante en llevar la imagen a la fóvea, generando movimientos oculares y de cabeza en forma normal.

Palabras clave:

nistagmo fisiológico, nistagmo patológico, movimientos oculares, fijación ocular.

58

* Optómetra de la Universidad de la Salle. Magíster en Ciencias de la Visión de la Universidad de la Salle. Docente del Programa de Optometría de la Universidad El Bosque.

jsanchez2@areandina.edu.co

Nystagmus: Pathophysiology and Clinical Features

Abstract

Nystagmus is a rhythmic and involuntary oscillation of the eye. It is important to know and understand the mechanisms by which nystagmus can occur; but before that it is fundamental to recognize the components that shape the system responsible of maintaining the image of an object in the fovea and the neuronal integration with the oculomotor movements to maintain a proper eye position. The vestibular system dysfunction or connections generate the appearance of different types of nystagmus, which may be evident according the direction of movement (horizontal, vertical, rotatory, retraction or convergence), the relationship with the gaze and posture (spontaneous, positional induced by fixation in different gaze positions), together with the amplitude, speed, regularity and other clinical characteristics of the nystagmus. This article reviews literature on the topic of the clinical characteristics, types and pathophysiology of nystagmus and the structures of the oculomotor and vestibular system, issues that play an important role in leading the image to the fovea generating head and eye movements in normal form.

Key Words:

Physiologic Nystagmus, Pathologic Nystagmus, Ocular Movements, Ocular Fixation.

59

Introducción

En la actualidad, acuden a la consulta de optometría pacientes que presentan alteración en el equilibrio de los movimientos oculares, una de las cuales es conocida como nistagmo, que puede tener diferentes causas, de tipo congénito o adquirido.

Por lo anterior, es indispensable que los profesionales de la salud visual tengan los conocimientos que les permitan detectar y evaluar problemas de los movimientos oculares, así como tener la capacidad y los conocimientos para realizar el diagnóstico diferencial. Por esta razón, a continuación se describirá el concepto de nistagmo, la evaluación clínica y los diferentes tipos, clasificados según movimiento y características clínicas asociadas.

Nistagmo

El nistagmo es una oscilación involuntaria de uno o ambos ojos sobre uno o varios ejes (1). En términos generales, el nistagmo se puede dividir en dos tipos, primero, de acuerdo a su causa funcional, en fisiológico o patológico, y segundo, de acuerdo al tiempo de aparición, en congénito o adquirido (2, 3, 4).

El nistagmo de origen congénito puede estar presente al nacer o poco después y puede estar asociado con anomalías de las vías ópticas aferentes (nistag-

mo sensorial) (3, 4). Cuando es de forma adquirida es causado más a menudo por anomalías de la información vestibular, enfermedades neurológicas o toxicidad a un medicamento (5).

El nistagmo también se ha definido como una oscilación rítmica ocular periódica de los ojos. Las oscilaciones pueden ser sinusoidales y de la amplitud y la velocidad aproximadamente igual (nistagmo pendular) o, más comúnmente, con una fase de lento inicio y una fase correctiva rápida (nistagmo en resorte) (5, 6).

El nistagmo puede ser unilateral o bilateral, pero, cuando el nistagmo aparece unilateral, es más a menudo asimétrico en lugar de verdaderamente unilateral. Cuando es una alteración bilateral se presenta un nistagmo pendular y cuando es unilateral en resorte, en el que la fase lenta del movimiento nos indicará cuál es el lado afectado. El movimiento puede ser conjugado o disyuntivo (disociado). Puede ser horizontal, vertical, torsional (rotativas) o cualquier combinación de estos movimientos superpuestos unos sobre otros (7).

Sistema vestíbulo-ocular

En el control de la motilidad ocular intervienen varios sistemas funcionales. Los reflejos vestíbulo-oculares y optocinéticos son respuestas automáticas para compensar los movimientos de la cabeza y del entorno visual y poder estabilizar la imagen retiniana sobre un determinado punto de fijación (8, 9).

La información sobre el movimiento de la cabeza llega de los canales semicirculares por el nervio estatoacústico a los núcleos vestibulares. Éstos se conectan con los núcleos de los nervios oculomotores ipsi y contralaterales mediante fibras que discurren por la cintilla longitudinal posterior o fascículo longitudinal medial (FLM). Los núcleos vestibulares también establecen conexiones con otras estructuras relacionadas con los movimientos sacádicos y de persecución, como son la formación reticular protuberancial paramediana (FRPP), el núcleo intersticial rostral (NIR) del FLM en la formación reticular mesencefálica y el lóbulo flóculo-nodular del cerebelo. En la FRPP se integran las señales que controlan los movimientos conjugados horizontales y en el NIR se organizan los movimientos verticales (8).

Para comprender los mecanismos por los que aparece un nistagmo, es importante discutir los medios por los cuales el sistema nervioso mantiene la posición de los ojos. La fijación foveal de un objeto es necesaria para obtener el nivel más alto de la agudeza visual. Tres mecanismos están implicados en el mantenimiento de la fijación foveal de un objeto de interés: la fijación, el reflejo vestíbulo-ocular y el integrador neuronal (8).

La fijación en la posición primaria consiste en la capacidad del sistema visual para mantener la imagen en la fóvea. El sistema vestibular tiene una participación importante en el sistema motor ocular común.

El reflejo vestíbulo-ocular es un complejo sistema de interconexiones neuronales que mantiene la fijación en la fóvea de un objeto durante los cambios de posición de cabeza.

Los propioceptores del sistema vestibular son los canales semicirculares del oído interno. Tres canales semicirculares están presentes a cada lado, anterior, posterior y horizontal. Los canales semicirculares responden a los cambios en la aceleración angular, debido a la rotación de la cabeza.

El tercer mecanismo es el integrador neuronal. Cuando el ojo se convierte en una posición extrema en la órbita, la fascia y los ligamentos que suspenden el ojo ejercen una fuerza elástica para volver a la posición primaria. Para superar esta fuerza, es necesaria una contracción tónica de los músculos extraoculares (5).

Fisiopatología

El nistagmo aparece cuando hay una alteración desencadenada por las modificaciones del mecanismo que mantiene la posición ocular de fijación bifoveal (5,10): estímulos visuales y cerebrales (ver Figura 1), es decir, alteraciones en el sistema vestíbulo ocular (11) debido a:

- Inestabilidad de los movimientos oculares. Debido a un anormal funcionamiento del sistema oculomotor, provoca un movimiento anormal de los ojos (de velocidad creciente) por

desestabilización de los mecanismos de control del sistema motor ocular, debido a la pérdida de las señales no son adecuadas para la retina.

- Desequilibrio del tono de seguimiento ocular, resultado de una deficiencia unidireccional del seguimiento.
- Alteración en la integración vestibular y ocular, que se produce en una posición excéntrica horizontal de la mirada. Los ojos son incapaces de mantener esta posición y retoman a la posición primaria con velocidad decreciente, lo que refleja un movimiento pasivo al que se oponen las fuerzas de rozamiento de los tejidos blandos orbitarios.

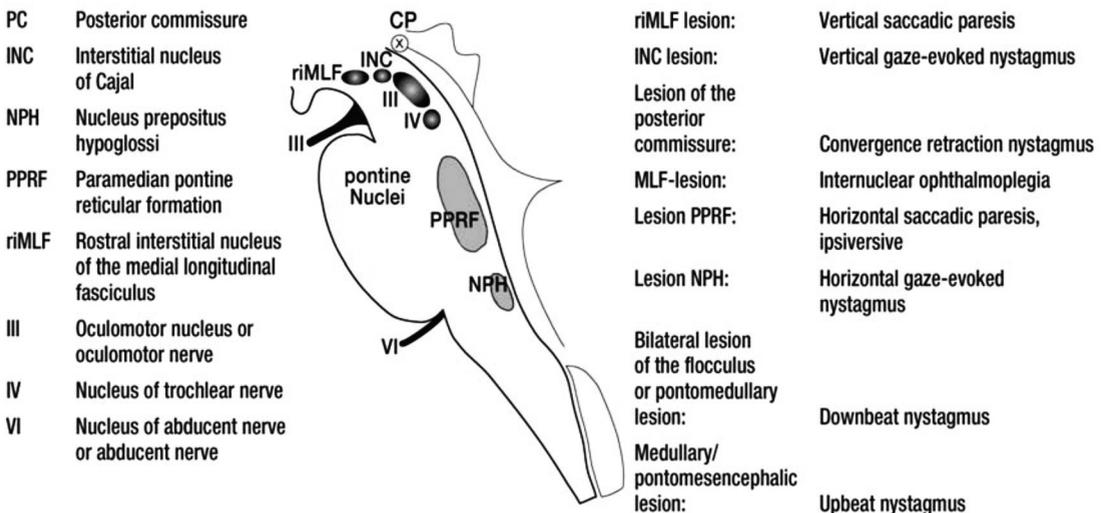
62

Evaluación clínica

Es importante describir el nistagmo, en las diferentes características de la onda:

- **Amplitud:** se refiere a la extensión de los movimientos.
- **Frecuencia:** está expresada en el número de oscilaciones/unidad de tiempo. Si es utilizado el segundo, la unidad será Hertz (oscilación/segundo). La unidad de tiempo más adecuada es el minuto. Las frecuencias más comunes están situadas entre 100 y 300 osc/min.
- **Dirección y sentido:** el nistagmo puede ser horizontal, vertical, rotatorio. No siempre es puro pudiendo existir amplia gama de variaciones.

Figura 1. Centros supranucleares que controlan los movimientos oculares y descripción de las lesiones y las alteraciones que generan (Strupp M. y colabs., 2011).



Toda evaluación de nistagmo debe incluir su amplitud, frecuencia, velocidad y dirección. El examinador debe observar, además, la posición de la mirada en la que se produce el nistagmo y los posibles cambios de intensidad según la dirección de la mirada (10).

El campo de la mirada en el que la intensidad del nistagmo es mínima se denomina punto cero o posición de bloqueo. La zona neutra es la posición de los ojos en la cual se produce una inversión del sentido de nistagmo en resorte y en la que es posible observar alguna variedad de ondas bidireccionales, un nistagmo pendular o bien una ausencia de nistagmo (10).

Manifestaciones clínicas

Al observar un nistagmo se deben describir los signos y síntomas que se encuentren en el paciente, los más comunes son (12):

- Disminución de la agudeza visual: se debe a la incapacidad para fijar la mirada de manera constante.
- Posición compensatoria de cabeza para disminuir el nistagmo. Se gira la cabeza hacia el componente rápido en el nistagmo sacádico o se coloca de manera que los ojos estén en una posición que minimice el movimiento.
- Oscilopsia: movimiento ilusorio de los objetos.
- Vértigo: movimiento aparente del medio ambiente, se presenta durante el componente lento.

- Cabeceo: movimientos de la cabeza de arriba abajo acompañado de movimientos de inclinación de la cabeza (es más frecuente que acompañe al nistagmo congénito).
- Alteración cosmética.

Tipos de nistagmos

Nistagmo congénito

El nistagmo congénito o infantil es un movimiento involuntario, uni o bilateral y conjugado de ambos ojos que se presenta desde el nacimiento o se manifiesta en los primeros seis meses de vida (13, 14) (ver Tabla 1). Se puede dividir en varias clases de acuerdo a la causa y componentes clínicos como el nistagmo sensorial, motor, latente y *Spasmus Nutans* (6, 15).

Nistagmo sensorial

Se debe a una visión defectuosa, es generalmente horizontal y pendular (17). La severidad depende del grado de pérdida visual (18). Se asocia con alteraciones oculares como microftalmos, catarata congénita, aniridia, anomalía de Peters, albinismo oculocutáneo y ocular, hipoplasia y coloboma de nervio óptico, amaurosis congénita de Leber y monocromatismo de bastones, entre otros. Se presenta desde el nacimiento o en los primeros seis meses de vida (14, 19, 20).

Tabla 1. Características del nistagmo congénito (10, 16).

Características del nistagmo congénito	
Binocular	
Amplitud similar en ambos ojos	
En un solo plano, por lo general, horizontal	
Formas de ondas características	
Disminuido (amortiguado por la convergencia)	
Aumentado por los intentos de fijación	
Superposición de un componente latente	
Inversión del reflejo optocinético	
Oscilación asociada con la cabeza	
No oscilopsia	
Abolido durante el sueño	

64

Nistagmo motor

Se debe a defectos primarios o secundarios relacionados con el desarrollo o control oculomotor. Cuando ocurre como un defecto primario puede ser evidente desde el nacimiento o en los primeros meses de vida y persiste durante toda la vida, aunque la severidad puede disminuir con la edad (14, 21). El movimiento generalmente es horizontal, puede ser pendular o en sacudida, disminuye con la convergencia, desaparece durante el sueño y aumenta con el esfuerzo de fijación.

Nistagmo latente

Se presenta monocular, al ocluir un ojo, y ausente binocularmente (22). Es un nis-

tagmo en resorte con una fase lenta exponencial de velocidad decreciente idéntica a la del nistagmo evocado por la mirada (5, 23). En ocasiones, con el cierre de los dos ojos, se produce un nistagmo en resorte con una fase lineal lenta. Está asociado generalmente con endotropía congénita (14).

El nistagmo latente manifiesto se presenta en pacientes con ambliopía o estrabismo que, aunque ven con los dos ojos, sólo fijan con uno de ellos. Las fases lentas tienen la lógica forma exponencial decreciente y la fase rápida siempre se dirige hacia el ojo fijador (10).

Spasmus Nutans

Se caracteriza por una tríada clínica de cabeceo, nistagmo y posición compensatoria de la cabeza (24). El inicio está normalmente en el primer año de vida, es generalmente benigno y, a menudo, se resuelve espontáneamente (5, 24). Puede ser de forma esporádica o familiar y se ha reportado en los gemelos monocigóticos. Suele ser intermitente, asimétrico, disociados y casi siempre bilateral. Las oscilaciones oculares son generalmente de frecuencia alta, de pequeña amplitud y, por lo general, en dirección horizontal (pero puede ser vertical, torsional o combinado). Puede asociarse a tumores, la mayoría de los casos son benignos, los cuales se pueden encontrar, por ejemplo, en el nervio óptico o el quiasma (9, 25).

Nistagmo pendular adquirido

Es de alta frecuencia y baja amplitud, asimétrico y en ocasiones unilateral. Se presenta en lesiones a nivel del tronco del encéfalo, del cerebelo o de ambos (26, 27). El nistagmo es multivectorial, es decir, horizontal, vertical, diagonal, elíptico o circular, y suele ir acompañado de temblor de cabeza (5, 28). Con frecuencia existe una disociación acentuada entre los dos ojos, que no guarda relación con las posibles diferencias de agudeza visual consecutivas a una neuropatía óptica coexistente (29, 30).

Nistagmo disociado

Presenta una asimetría significativa de amplitud o de dirección entre los dos ojos. Es debido a una lesión en el fascículo longitudinal medio en el mesencéfalo o protuberancia (5).

Nistagmo sube y baja (*see-saw*)

Se caracteriza por un ojo que se eleva e intorsiona y otro que desciende y extorsiona (31, 32). La etiología se desconoce; puede estar relacionado con un desequilibrio visuo-vestibular o una compresión de las vías ópticas (5).

Nistagmo evocado por la convergencia

Se caracteriza por la retracción de los ojos en la órbita asociadas con un esfuerzo de

convergencia (33, 34). Puede ocurrir espontáneamente o ser llevados a cabo por intento de la mirada hacia arriba, sobre todo para movimientos sacádicos (35, 36). El síndrome clínico completo, o síndrome de Parinaud, se caracteriza por nistagmo evocado por la convergencia, en mirada vertical (5). Puede ocurrir debido a una lesión dorsal del cerebro medio (por ejemplo, accidente cerebrovascular, hemorragia, o neoplasia) o la malformación de Chiari (37).

Nistagmo vestibular

Nistagmo horizontal en resorte, puede ser horizontal con componente torsional u horizontal puro, con una fase lenta lineal. La intensidad del movimiento aumenta al mirar hacia el lado de la fase rápida, mientras que disminuye, y en casos de lesión central, puede invertir su sentido, al mirar hacia el lado de la fase lenta. Por lo general va acompañado de vértigo (38).

Nistagmo alternante periódico

Caracterizado por un nistagmo que alterna periódicamente después de 60 a 120 segundos, se detiene por unos segundos, y luego comienza a moverse en la dirección opuesta. Puede ser congénito o adquirido (5). Se asocia con múltiples afecciones, por ejemplo: nistagmo congénito, traumatismos craneales, insuficiencia vascular, encefalitis, esclerosis múltiple, degeneracio-

nes espinocerebelosas y tumores de la fosa posterior y malformación de Chiari (39).

Nistagmo torsional

El nistagmo puramente torsional es a menudo central, y puede ser debido a lesiones de fosa craneal posterior (por ejemplo, tumores, malformaciones de Chiari, síndrome medular lateral, esclerosis múltiple, anomalías vasculares, encefalitis, sarcoidosis y los trastornos paraneoplásicos) (5, 35, 40).

Este nistagmo puede presentarse acompañado de un componente vertical u horizontal (41). Cuando es de pequeña amplitud, el nistagmo torsional puede ser indicativo de una lesión bulbar, y los de mayor amplitud son muchas veces congénitos (42). Cuando son adquiridos indican, con frecuencia, la existencia de afectación diencefálica y constituyen el patrón subyacente al nistagmo en resorte (43, 44).

Nistagmo hacia abajo (Downbeat)

Es un nistagmo que se presenta en posición primaria de mirada con fase rápida hacia abajo y empeora con la mirada hacia abajo y mirada lateral, la convergencia puede aumentar o disminuirlo, o convertirlo en nistagmo en resorte (45, 46, 47). Se puede presentar en enfermedades de la unión cervicomedular, lesiones del cerebelo o en la enfermedad cerebelosa difusa (12, 48, 49).

Nistagmo hacia arriba (Upbeat)

Es un nistagmo que se presenta con fase rápida de saltos hacia arriba (50). Es generalmente peor en la mirada hacia arriba. Se presenta por daños a las vías del tronco cerebral ventral y los núcleos oculomotores (5, 12, 51).

Conclusiones

El nistagmo es una condición que se debe explorar al máximo, ya que es importante indagar sobre su etiología, así como describir las características del movimiento según velocidad, frecuencia y dirección, para realizar un diagnóstico diferencial adecuado y describir con exactitud el tipo de nistagmo.

El conocimiento de las distintas formas en que se puede presentar el nistagmo y los signos clínicos característicos de los diferentes tipos, contribuyen para un diagnóstico preciso y una adecuada remisión a neurología, teniendo en cuenta que estas alteraciones de los movimientos oculares son comúnmente signos de una alteración a nivel cerebral.

El paciente con nistagmo debe ser evaluado en consulta de neurología para que se le realicen las pruebas pertinentes que permitan detectar la posible alteración neurológica, así como la ubicación de la lesión y su causa asociada.



Referencias bibliográficas

1. Stayte M, Reeves B, Wortham C. Ocular and vision defects in preschool children. *Br J Ophthalmol*, 1997; 77: 228-232.
2. Serra A, Leigh RJ. Diagnostic value of nystagmus: spontaneous and induced ocular oscillations. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2002; 73: 615-8.
3. Stahl JS, Leigh RJ. Nystagmus. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 2001; 1: 471-477.
4. Leigh J, Averbuch-Heller L. Nystagmus and related ocular motility disorders. In: Miller N, Newman NJ, eds. *Walsh and Hoyt's clinical neuro-ophthalmology*, 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1998: 1472-3.
5. Rucker JC. An update on acquired nystagmus. *Semin Ophthalmol*. 2008; 23 (2): 91-7.
6. Abadi RV. Mechanisms underlying nystagmus. *J R Soc Med*, 2002, 95(5): 231-234.
7. Lee AG. Some forms of nystagmus can be challenging to localize. *Ophthalmology Times* 1999; 24: 7-14.
8. Gila L, Villanueva A, Cabez R. Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. *Anales Sis San Navarra*, 2009, 32; 3: 9-26.
9. Stahl JS, Plant GT, Leigh RJ. Medical treatment of nystagmus and its visual consequences. Royal Society of Medicine (Great Britain). *Journal of the Royal Society of Medicine*, 2002; 95(5): 235-7.
10. Glaser JS. *Neurooftalmología*. Madrid: Salvat Editores; 1981.
11. Straube A, Bronstein A, Straumann D. Nystagmus and oscillopsia. *Eur J Neurol*. 2011; 19(1): 6-14.
12. Strupp M, Hübner K, Sandmann R, Zwergal A, Dieterich M, Jahn K, Brandt T. Central oculomotor disturbances and nystagmus: a window into the brainstem and cerebellum 2011; 108 (12): 197-204.
13. Hertle RW, Dell'Osso LF. Clinical and ocular motor analysis of congenital nystagmus in infancy. *J AAPOS*, 1999; 3: 70-79.
14. Lazcano G, Fuentes C, Villanueva M. Etiología del nistagmo congénito o infantil, Ruta diagnóstica. *Rev Mex Oftalmol* 2010; 84 (1): 49-54.
15. Abel LA. Infantile nystagmus: current concepts in diagnosis and management. *Clin Exp Optom*, 2006; 89 (2): 57-65.
16. Khanna S, Dell'Osso LF. The Diagnosis and Treatment of Infantile Nystagmus Syndrome. *The Scientific World Journal*, 2006; 6: 1385-1397.
17. Dell'Osso LF. Biologically relevant models of infantile nystagmus syndrome: the requirement for behavioral ocular motor system models. *Semin Ophthalmol* 2006; 21: 71-7.
18. Good WV, Hou C, Carden SM. Transient, idiopathic nystagmus in infants. *Dev Med Child Neurol*, 2003; 45(5): 304-304-7.
19. Dell'Osso LF. Congenital and other types of infantile nystagmus: recording, diagnosis and treatment. In: Sharpe JA, Barber HO eds. *The vestibulo-ocular reflex and vertigo*. New York: Raven Press, 1993: 229-47.
20. Hertle RW, Maldonado VK, Maybodi M, Yang D. Clinical and ocular motor analysis of the infantile nystagmus syndrome in the first 6 months of life. *Br J Ophthalmol* 2002; 86: 670-675.
21. Hertle RW. Nystagmus in Infancy and Childhood. *Seminars in Ophthalmology*, 2008; 23: 307-317.

22. **Chung ST, Bedell HE.** Velocity criteria for 'foveation periods' determined from image motions simulating congenital nystagmus. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 92-103.
23. **Gradstein L, Goldstein HP, Wizov SS et al.** Relationships among visual acuity demands, convergence and nystagmus in patients with manifest/latent nystagmus. *J AAPOS* 1998; 2 (4): 218-29.
24. **Arnoldi KA, Tychsen L.** Prevalence of intracranial lesions in children initially diagnosed with disconjugate nystagmus (spasmus nutans). *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1995; 32: 296-301.
25. **Shawkat FS, Kriss A, Russell-Eggitt I, Taylor D, Harris C.** Diagnosing children presenting with asymmetric pendular nystagmus. *Developmental Medicine and Child Neurology* 2001; 43(9), 622-7.
26. **Ito K, Murofushi T, Mizuno M.** Periodic Alternating Nystagmus and Congenital Nystagmus: Similarities in Possibly Inherited Cases. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2000; 62 (1): 53-6.
27. **Averbuch-Heller L.** Acquired nystagmus. *Curr Treat Options Neurol* 1999; 1: 68-73.
28. **Abadi RV, Bjerre A.** Motor and sensory characteristics of infantile nystagmus, *Br J Ophthalmol*, 2002, 86: 1152-1160.
29. **Smith RM, Oommen BS, Stahl JS.** Application of adaptive filters to visual testing and treatment in acquired pendular nystagmus. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2004; 41(3): 313-2446.
30. **Leigh RJ, Das VE, Seidman SH.** A neurobiological approach to acquired nystagmus. *Ann N Y Acad Sci* 2002; 956: 380-390.
31. **Choi KD, Jung DS, Park KP et al.** Bowtie and upbeat nystagmus evolving into hemiseesaw nystagmus in medial medullary infarction: possible anatomic mechanisms. *Neurology* 2004; 62: 663-665.
32. **Brazis PW, Masdeu JC, Biller J.** Localization of lesions affecting the brainstem: Localization in Clinical Neurology. New York: Brown and Company; 1996.
33. **Johkura K, Komiyama A, Kuroiwa Y.** Pathophysiologic mechanism of convergence nystagmus. *Eur Neurol* 2002; 47(4): 233-8.
34. **Barton JJ, Cox TA, Digre KB.** Acquired convergence-evoked pendular nystagmus in multiple sclerosis. *J Neuroophthalmol* 1999; 19: 34-8.
35. **Rambold H, Helmchen C.** Spontaneous nystagmus in dorsolateral medullary infarction indicates vestibular semicircular canal imbalance. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005, 76: 88-94.
36. **Rambold H, Kompf D, Helmchen C.** Convergence retraction nystagmus: A disorder of vergence? *Ann Neurol* 2001; 50: 677-681.
37. **Keane JR.** The pretectal syndrome: 206 patients. *Neurology* 1990; 40: 684-690.
38. **Curthoys IS.** Generation of the quick phase of horizontal vestibular nystagmus. *Experimental Brain Research* 2002, 143(4), 397-405.
39. **Korres S, Balatsouras DG, Zorrunas C, Economou C.** Periodic alternating nystagmus associated with Arnold-Chiari malformation. *J Laryngol Otol* 2001; 115(12): 1001-4.
40. **Lee A.G.** Nystagmus can be the presenting sign of multiple sclerosis. *Ophthalmology Times* 2005; 30(9): 42-42.
41. **Halmagyi GM, Aw ST, Dehaene I.** Jerk waveform see-saw nystagmus due to unilateral mesodiencephalic lesion. *Brain* 1994; 117: 789-803.
42. **Marshall RS, Sacco RL, Kreuger R.** Dissociated vertical nystagmus and internuclear ophthalmoplegia from a midbrain infarction. *Arch Neurol* 1991; 48: 1304-5.

43. Dehaene I, Casselman JW, D'Hooghe M. Unilateral internuclear ophthalmoplegia and ipsiversive torsional nystagmus. *J Neurol* 1996; 243: 461-4.
44. Nozaki S, Mukuno K, Ishikawa S. Internuclear ophthalmoplegia associated with ipsilateral downbeat nystagmus and contralateral incyclorotatory nystagmus. *Ophthalmologica* 1983; 210-6.
45. Wagner JN, Glaser M, Brandt T, Strupp M. Downbeat nystagmus: aetiology and comorbidity in 117 patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79: 672-7.
46. Alkawi A, Kattah JC, Wyman K. Downbeat nystagmus as a result of lamotrigine toxicity. *Epilepsy Res*, 2005, 63: 85-88.
47. Sakuma A, Kato I, Oginio S, Okada T, Takeyama I. Primary position upbeat nystagmus with special reference to alteration to downbeat nystagmus. *Acta Otolaryngol (Stockholm)* 1996; 522: 43-46.
48. Schmidt D. Downbeat Nystagmus, a clinical review. *Neuro-Ophthalmology* 1991; 11: 247-262.
49. Van Stavern GP, Vioussse V, Newman NJ, Bioussse V. Downbeat nystagmus from heat stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 2000; 69(3): 403-4.
50. Janssen JC, Larner AJ, Morris H, Bronstein AM, Farmer SF. Upbeat nystagmus: Clinicoanatomical correlation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998; 65(3): 380-1.
51. Rousseaux M, Dupard T, Lesoin F, Barbaste P, Hache JC. Upbeat and downbeat nystagmus occurring successively in a patient with posterior medullary haemorrhage. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1991; 54: 367-369.

Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes musculoesqueléticos en administrativos en una clínica



Recepción: noviembre 29 de 2012

Aceptación: marzo 5 de 2013

AANH EDUARDO DIMATE GARCIA*

LAURA VIVIANA LEÓN USAMA**

DIANA CAROLINA RODRÍGUEZ ROMERO***

Resumen

Objetivo: este estudio tiene como objeto evaluar el grado de riesgo biomecánico en cuanto a carga postural estática, utilizando el método RULA, identificación de desórdenes musculoesqueléticos (DME), mediante la encuesta de morbilidad sentida, aplicada en funcionarios administrativos de una clínica (institución prestadora de servicios de salud (IPS)) en Bogotá.

Métodos: estudio de reporte de casos de tipo descriptivo; se tomaron seis trabajadores de la población de una IPS distribuidas en las dependencias de recursos humanos, financiera, archivo y contratación respectivamente, quienes tenían un puesto fijo en video terminales VDT; los datos sobre percepción de desórdenes musculoesquelético derivan de una encuesta de morbilidad sentida basada en el cuestionario nórdico y grado de riesgo ergonómico de la aplicación de método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).

Resultados: los resultados de la encuesta de morbilidad sentida muestran presencia de dolor frecuente en cuello, muñeca, región lumbar con severidad de tipo moderado, mientras que con RULA se evidencia mayor riesgo biomecánico, debido a la carga postural en cuello, muñeca, giro de muñeca y región lumbar; trabajo muscular excesivo debido a las nueve horas de trabajo en el día de por lo menos 5,5 días a la semana y que trabajan en la IPS durante por lo menos 6 meses.

Conclusiones: los resultados subrayan la necesidad de diseñar e implementar un programa de intervención centrado en la postura del cuello, muñeca, giro de muñeca y región lumbar, teniendo en cuenta las necesidades especiales de cada trabajador.

Palabras claves:

desórdenes musculoesqueléticos (DME), VDT, RULA.

* Especialista en Gerencia en Salud. Seguros Bolívar, Secretaría de Educación de Bogotá
aedg29@hotmail.com

** Especialista en Positiva Compañía de Seguros
lauraviviana1985@hotmail.com

*** Especialista en Gerencia en Salud, Cuidarte tu Salud S.A.S.
dcrodriguezro@hotmail.com

Biomechanical Risk Assessment and Identification of Disorders Muscle Skeletal in a Clinic Administrative

Abstract

Objective: this study is to evaluate the degree of risk in terms biomechanical Static postural load using the method RULA and identification of musculoskeletal disorders (DME) with Felt Morbidity Survey in clinical administrative officials (institution health care provider IPS) in Bogotá.

Methods: a case report and descriptive, it took six workers of the population of the IPS units distributed in Human Resources, Finance, Procurement File and respectively they had a fixed place in video VDT terminals, data on perceived musculoskeletal disorders stem from a perceived morbidity survey questionnaire based on the Nordic and ergonomic risk degree of implementing Rapid method UpperLimbAssesment (RULA).

Results: the results of the survey show the presence of perceived morbidity frequent pain in the neck, wrist, lower back severely by moderate while with RULA evidenced higher risk due to postural load on the neck, wrist, wrist rotation and lumbar region, excessive muscular work due to 9 hours of work on the day of at least 5.5 days a week, and working in the IPS for at least six months.

Conclusions: the results indicate a need to make and implement an intervention program focusing on neck, arm/wrist, wrist and low back posture, and taking into account the special needs of each worker.

Key Words:

musculoskeletal disorders MD, VDT, RULA.

71

Introducción

Los desórdenes musculoesqueléticos son una de las principales causas de ausentismo e incapacidad laboral en el mundo (1). Para el año 2007, según un estudio realizado por el Ministerio de la Protección Social sobre Enfermedad Profesional 2003-2005, se menciona que del síndrome de túnel carpiano se reportaron 155 casos, lo cual representa la primera causa de reporte en enfermedad profesional con un 34%. En un segundo lugar, con 96 casos reportados, se encuentran los trastornos de los discos intervertebrales con 21%; aparece en un quinto lugar, con 35 casos, las lesiones de hombro con un 8%; en el sexto lugar, con 18 casos, la epicondilitis que representa el 4% y, en el séptimo lugar, con 11 casos reportados, la tenosinovitis de estiloides radial representa el 2% (2). Los trastornos de miembro superior son muy frecuentes en aquellos subsectores u oficios donde es muy intensiva la utilización de las manos, tales como los trabajos de oficina, los servicios postales, las actividades de limpieza, así como la inspección industrial y el empaquetado (3).

En los países industrializados y en vía de industrialización, los desórdenes musculoesqueléticos son un problema que se ha incrementado y es uno de los factores por los cuales los trabajadores se incapacitan (4) (5). En Estados Unidos, según cifras de la Occupational Safety & Health Administration (OSHA), los desórdenes musculoesqueléticos tienen una alta incidencia

en miembros superiores derivados de los trabajos en oficina y en manufactura (6).

Los desórdenes musculoesqueléticos son derivados de la carga física, entendida como la sobrecarga de los diferentes segmentos corporales (cuello, espalda, miembros superiores e inferiores), debido a los movimientos repetitivos y posiciones inadecuadas (7). Así mismo, la interacción del individuo con su entorno (ambiente, puesto de trabajo) (8) y las demandas propias de las tareas que desarrolla a diario, por ejemplo: individuales, psicosociales y físicas; dentro de estas últimas se encuentran la postura adoptada, la fuerza aplicada, la frecuencia y la repetición de movimiento, la duración de la tarea y la vibración de las herramientas empleadas (9) (10).

Se reconoce que el mecanismo de aparición de desórdenes musculoesqueléticos es de origen biomecánico. Las teorías que lo explican son:

1. La teoría de la interacción multivariante (factores genéticos, morfológicos, psicosociales y biomecánicos).
2. La teoría diferencial de la fatiga (desequilibrio cinético y cinemático).
3. La teoría cumulativa de la carga (repetición).
4. La teoría del esfuerzo excesivo (11).

Entre los métodos más utilizados para evaluar la carga postural se encuentra el

Rapid Upper Limb Assessment (RULA), ya que evalúa posturas concretas y aquellas que tienen una carga postural más elevada (12). Al realizar una búsqueda amplia de la literatura, se encuentra la utilización de este método para la evaluación del grado de riesgo biomecánico. El método RULA ha sido ampliamente abordado.

En un estudio en donde se realizó un estado del arte sobre este método, se concluye que independientemente del tipo de industria analizada, este método es una herramienta útil para el terapeuta, ya que es un instrumento más sensible para la identificación de riesgo que el análisis de las posturas forzadas o el uso de otras herramientas, tales como el índice de esfuerzo (13). Lo cual indica que es una buena opción la utilización del método RULA para la evaluación del riesgo biomecánico, ya que se constituye en una herramienta práctica y sencilla.

En una universidad de Irán se realizó una lista de verificación con el fin de ayudar a identificar situaciones biomecánicas (ergonómicas) inadecuadas. En este estudio, la aplicación del método RULA permitió orientar la configuración de un programa de prevención de DME en miembros superiores (14).

El método RULA, en conjunto con la electromiografía de superficie, sirve para mostrar la incidencia en la aparición de molestias y desórdenes osteomusculares entre los trabajadores que utilizan solo

ordenador y los que emplean *mouse* y teclado numérico (15). No se desconoce que la formación ergonómica biomecánica (carga postural, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas) en operadores de computadoras y las variables psicosociales influyen en la aparición de desórdenes músculo-esqueléticos (16).

En personal como programadores, gerentes, administradores y especialistas en *marketing* se encuentra una alta prevalencia de síntomas osteomusculares en la región del cuello, hombro, mano, muñeca, esto como consecuencia de unos inadecuados puestos de trabajo y falta de compatibilidad con las medidas antropométricas de los trabajadores. Se señala así la importancia de preguntar a los empleados acerca de su percepción subjetiva (17).

En este estudio se evalúa el grado de riesgo biomecánico en cuanto a carga postural estática en funcionarios administrativos de una IPS en Colombia, utilizando el método RULA y la encuesta de morbilidad sentida.

Métodos

Este es un estudio de reporte de casos de tipo descriptivo (18), cuyas finalidades son: evaluar el grado de riesgo biomecánico en cuanto a carga postural estática utilizando el método RULA e identificar los desórdenes musculoesqueléticos con la encuesta de morbilidad sentida en funcionarios administrativos de una clínica en

Bogotá. Los instrumentos de recolección de datos consisten en registro videográfico de veinte minutos y selección y análisis fotográfico del funcionario desarrollando sus labores en la postura más peligrosa.

Muestra

Se tomó una muestra de seis trabajadores, siendo ocho la totalidad de la población administrativa de la Clínica Neurorehabilitar, sede Bogotá, distribuidas en las dependencias de recursos humanos, financiera, archivo y contratación, respectivamente, que tengan un puesto fijo en VDT. No se evaluaron dos trabajadores encargados de los cargos de coordinación de terapeutas y el cargo de auxiliar contable; en el primero, debido a que su puesto de trabajo no es fijo y, en el segundo, por retiro del trabajador de la clínica.

Criterios de inclusión

Los datos fueron tomados entre los funcionarios administrativos de la clínica que tuvieran un puesto de trabajo fijo que involucre el manejo de VDT. Estos funcionarios pertenecían a las dependencias de recursos humanos, financiera, archivo y contratación. Se seleccionaron adultos mujeres y hombres que no presentaban dolor musculoesquelético en fase aguda.

Los voluntarios proporcionaron su consentimiento informado por escrito. En el documento los voluntarios declaraban su acuerdo ante la aplicación de los métodos

de evaluación empleados para el presente estudio, tomando en cuenta la declaración de Helsinki y a lo dispuesto a la normatividad colombiana en relación con la aplicación de investigaciones y confidencialidad en historia clínica.

Criterios de exclusión

Presencia de alguna enfermedad musculoesquelética calificada como enfermedad profesional o enfermedad general.

Antecedentes quirúrgicos a los cuales se hayan sometido los trabajadores, ya sea por enfermedad profesional o general antes de seis meses de la aplicación de los métodos de evaluación. Comorbilidad que no haga segura su participación en el estudio.

Selección de los sujetos de estudio

Se estableció contacto directamente con los funcionarios administrativos de la clínica de manera personal, encontrándose respuesta positiva respecto a la convocatoria por parte de todos los trabajadores.

Procedimiento

Se realizó una grabación de video de aproximadamente veinte minutos de duración con dos tomas simultáneas, una en plano lateral y otra en plano anterior de ser posible; dependiendo del lugar de trabajo, es decir, del espacio físico. Luego

se realizó un registro fotográfico en plano sagital y coronal.

Las variables que se tuvieron en cuenta en el estudio, se especifican en la Tabla 1.

Métodos de recolección de datos y análisis

Los datos fueron recogidos a partir de una encuesta y de la observación directa. Esta encuesta se basa en el cuestionario nórdico musculoesquelético y las recomendaciones de la National Institute Occupational Safety Health NIOSH (19). Se utilizaron dos cámaras de video:

en primer lugar, la videocámara Sony Handycam DCRSX44, 65 zoom y la videocámara Sony Cyber-Shot DSC-W35. También, goniómetro y Excel 2010. Se graficaron los vectores (ver Fotografía 1).

Resultados

Se tomaron seis participantes (un hombre y cinco mujeres) con edades comprendidas entre los 18 y 51 años de edad, quienes fueron seleccionados a partir de los funcionarios de una clínica en Bogotá. Los participantes eran técnicos (2) y profesionales (4) de distintas disciplinas, las medidas del puesto de trabajo eran estándar para los seis puestos de trabajo y las sillas eran ajustables.

Tabla 1. Variables, métodos de evaluación y tipos de pruebas.

Variables	Tipo	Indicador	Prueba	Índice
Grado de riesgo biomecánico	Dependiente	Grado de riesgo detectado	Método de evaluación RULA	El método para arrojar un nivel de riesgo biomecánico evalúa postura y esfuerzo muscular debido a cargas; y clasifica los segmentos corporales en grupos.
Percepción de dolor o molestia	Independiente	Grado y localización del dolor	Encuesta de morbilidad sentida basada en el cuestionario nórdico	Evalúa 25 ítems que comprenden diferentes segmentos corporales, teniendo en cuenta hemicuerpos derecho e izquierdo, tiene en cuenta la frecuencia y la severidad del dolor o molestia.
Puesto de trabajo	Interviniente	Medidas del puesto de trabajo	Toma de dimensiones de la silla y mesa	Toma de las dimensiones del escritorio: diseño, ancho, largo y profundidad. Características de la silla, es decir, si es graduable o no.

Figura 1. Postura correcta al usar el computador.



76

Entre los resultados más relevantes en orden descendente se encuentran: cuello, nalgas y/o caderas, brazo derecha, muñeca derecha, hombro derecho y ojos (Tabla 2).

Como resultado al aplicar el método RULA, en los trabajadores se encontró que: para el grupo A, en muñeca, cuatro de seis trabajadores puntuaron máxima. Por otra parte, en el giro de muñeca y piernas se encontró que cinco trabajadores presentaron la calificación máxima. En cuello se encontró que cinco trabajadores presentaron una calificación alta. Para el grupo C, se encontró que cinco trabajadores presentaron una calificación

alta y uno puntuó máxima. Para el grupo D se encontró que cinco trabajadores presentaron una calificación máxima (Tabla 3).

Discusión

En el estudio de Shuvala y Donchinb (17) se encontró mayor riesgo biomecánico de tipo carga postural en cuello y miembros superiores, más en mujeres que en hombres con un OR = 4,5, IC del 95%: 1,4 a 14,6, opuesto a lo encontrado en el presente estudio donde se evidencia mayor grado en el personal masculino. No obstante, estos resultados están sujetos a sesgos en la investigación, ya que solo una persona de los trabajadores es de género masculino. Es de resaltar que el presente estudio es un reporte de casos con seis trabajadores y, por lo tanto, no es significativo hallar un OR.

También es importante mencionar que el diseño del puesto de trabajo influye en la aparición de síntomas y una carga postural elevada en cuello y miembros superiores (17), tal es el caso de la recepción frente a las demás estaciones de trabajo.

También la cantidad de horas de trabajo expuestas al mismo factor de riesgo genera posibles desórdenes musculoesqueléticos, encontrando un OR = 3,9 para la aparición de la sintomatología en miembros superiores y cuello para trabajadores administrativos (17). Sin embargo, en nuestro estudio no se puede corroborar dicha

Tabla 2. Resultados de la encuesta de morbilidad sentida.

Segmento	Frecuencia				Severidad		
	Nunca	Rara vez	Frecuente	Continuo	Leve	Moderado	Severo
Ojos	3	2		1	2	1	
Cuello	1	1	3	1		5	
Hombro derecho	3	2	2		2	1	
Brazo derecho	2	4			3	1	
Codo	5	1			1		
Antebrazo derecho	5	1			1		
Muñeca derecha		4	2		3	3	
Mano derecha	2	3	1		4		
Zona lumbar	1	3	2		2	3	
Nalgas y/o caderas		5	1		3	2	1
Muslo derecho	5		1			1	
Rodilla derecha	3	1	1		1	1	
Pierna derecha	3	2			2		
Pie o tobillo derecho	3	1		1	1	1	

FUENTE: elaboración propia.

afirmación, debido a que es el primer estudio que se realiza en dicha población.

De acuerdo con el estudio llevado a cabo en la Empresa de Alta tecnología de Israel, todos los trabajadores están propensos a padecer molestias o dolor en muñeca a causa de la posición no neutral de sus

muñecas y la rotación que realizan en antebrazo (17), derivadas de la repetitividad de los movimientos para la digitación, así como la periodicidad con la cual lo realizan en el día. Lo anterior es aplicable al presente estudio, ya que las puntuaciones más altas se concentraron en muñeca y giro de muñeca.

Tabla 3. Resultados del método RULA por trabajador.

Hoja de puntuación final por grupos										
Trabajadores	Grupo A			Grupo B				Grupo C	Grupo D	Puntuación final
	Brazo	Antebrazo	Muñeca	Giro de muñeca	Cuello	Tronco	Piernas	Grupo A + Actividad Muscular	Grupo B + Actividad Muscular	
Trabajador 1	3	2	4	2	4	2	2	5	6	4
Trabajador 2	3	3	3	2	4	3	2	5	7	4
Trabajador 3	3	2	4	2	4	3	2	5	7	4
Trabajador 4	2	3	4	1	5	4	1	5	7	4
Trabajador 5	5	2	4	2	4	3	2	6	7	4
Trabajador 6	3	3	3	2	4	3	2	5	7	4

FUENTE: elaboración propia.

El nivel de riesgo biomecánico encontrado en los trabajadores tras aplicar el método RULA aumenta la predisposición a padecer enfermedades profesionales de tipo

osteomuscular en miembros superiores, región lumbar, cervical, entre otras. Las lesiones de la extremidad superior relacionadas con el trabajo se producen como

consecuencia de la exposición a diversos factores de riesgo, relacionados con: carga física (postura de trabajo, fuerza ejercida y repetitividad de movimientos). La presencia de carga postural estática en los funcionarios del presente estudio está elevada, posiblemente debido a factores, tales como diseño del puesto de trabajo, diseño de la tarea, hábitos posturales, entre otros. Cualquier exposición a riesgo de tipo locativo u organización del puesto de trabajo influencia directamente la predisposición a adoptar posturas desfavorables en los trabajadores. Este factor fue tenido en cuenta en la búsqueda de la presencia de grado biomecánico; sin embargo, éste no fue determinante en el momento de evaluar, puesto que en la aplicación del método RULA no se menciona y no se tiene en cuenta para determinar el grado de carga postural.

La aplicación del método RULA es más apropiada para trabajos cíclicos, en miembros superiores, tronco y cuello, mientras que en miembros inferiores no es tan específico (20), lo anterior hace más susceptible al método en el momento de detectar grado de riesgo biomecánico en la población administrativa de la IPS, debido a que estos funcionarios, tal como se mencionó, tienen empleos de nueve horas de trabajo de lunes a viernes y los sábados de cinco horas, en las cuales desarrollan actividades donde deben adoptar posturas prolongadas y hacer movimientos repetitivos en miembros superiores.

Limitaciones

Hubo restricción en el acceso a la población administrativa a las empresas en las cuales se les ofertó el estudio, posiblemente por las políticas internas que maneja cada institución.

Debido a la cantidad de individuos que participaron en el presente estudio no se puede realizar un análisis estadísticamente significativo o hacer extrapolaciones de resultados de éste, no obstante, se sugieren futuras investigaciones de tipo descriptivo o analítico, en el cual se tome una muestra estadísticamente significativa.

Se sugiere tener en cuenta en futuras investigaciones otros factores de riesgo, tales como: medidas antropométricas, realización de pausas activas, tiempos efectivos dentro de la jornada laboral, índice de masa corporal, realización de actividad física.

79



Referencias bibliográficas

1. **Ministerio de la Protección Social.** Informe de Enfermedad Profesional en Colombia 2003-2005. [Online].; 2007 [citado 2011 Noviembre 01]. Disponible en: www.minproteccionsocial.gov.co.
2. **Ministerio de la protección social.** GATISO para DME. [Online].; 2006 [citado Noviembre 4 de 2011]. Disponible en: www.minproteccionsocial.gov.co.

3. **Ministerio de la Protección Social PUJ.** EPS SURA. [Online].; 2006 [Citado: 2012 09 01]. Disponible en: www.epssura.com/guias/guias_mmss.pdf.
4. **A.R. I, M.L. Y, M.H. M. H.** Assessment of postural loading among the assembly operators: a case study at malaysian automotive industry. *European Journal of Scientific Research.* 2009; 30(II).
5. **Nilüfer Ö, Melek NE.** Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41 (2011). 585e591. 2011 Agosto; I (41).
6. **Julia F, Mary G, Don N, Dennis E.** A test of two training interventions to prevent work-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. *Applied Ergonomics.* 2002 junio; I (33).
- 80 7. **Ergonautas.** Ergonautas. [Online].; 2012 [citado 2013 Octubre 13]. Disponible en: www.ergonautas.upv.es/metodos/biomecnica/biomecnica-ayuda.php.
8. **Geoffrey D, Valerie W, Guangyan L, Peter B.** The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Applied Ergonomics.* (2008); I (39).
9. **Karwowski W.** A Comparison of Three Observational Techniques for Assessing Postural Loads in Industry. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE).* 2007; 13 (1, 3-14).
10. **Michael S, Villalta BD, MA.** Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA e Rapid office strain assessment. *Applied Ergonomics.* 2012; II(43).
11. **Vernaza Pinzón P y Sierra Torres C.** Dolor musculoesquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Revista de Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia.* 2005, noviembre, 7(03).
12. **Mcatamney L.** RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics.* 1993, pp. 91-99.
13. **Michael G, Suzanne S.** Training the “Industrial Athlete” Developing Job-Specific Exercise Programs. American Occupational Therapy Association, Inc. 2008, pp. CE1-CE8.
14. **Seyed Jalil Mirmohammadi A.** Effects of training intervention on non-ergonomic positions among video display terminals (VDT) users. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation.* 2012.
15. **CJ C, Kothiyal K.** RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics.* 1998.
16. **Isa MZA, Had IM, Banafsheh MZ.** The effect of interventions based on transtheoretical modelling on computer operators’ postural habits. *Clinical Chiropractic.* 2011.
17. **Shuvala K, Donchinb M.** Prevalence of upper extremity musculoskeletal symptoms and. *International Journals of Industrial Ergonomics and ergonomics risk factors at a Hi-Tech Company in Israel.* 2005.
18. **Colimon KM.** Fundamentos de Epidemiología. In Kahl Martin C. *Fundamentos de Epidemiología.* Medellín: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2010, pp. 162.
19. **Centers For Disease Control and Prevention.** CDC. [Online].; 2013 [citado 2013 01 05]. Disponible en: www.cdc.gov/niosh/pubs/default.html.
20. **Patnaik S, Babski-Reeves K, Ahmed S, Littlejohn R.** Comparison of Postural Analysis Techniques Application of Ergonomic Tools with a Law Enforcement

- Perspective. Industrial Engineering Research Conference. 2009, pp. 1054-1059.
21. **Ergonautas**. Método OWAS. [Online].; 2009 [citado 2011 Noviembre 05]. Disponible en: www.ergonautas.upv.es
 22. **Ergonautas**. [Online].; 2009 [citado 2011 Noviembre 05]. Disponible en: www.ergonautas.upv.es/
 23. **Stellman JM, McCann M, Warshaw L, Brabant C**. Universidad Autónoma de Mexico. [Online]. [Citado: Noviembre 14 de 2011]. Disponible en: www.facmed.unam.mx

Diseño de un módulo audiovisual en ergonomía para recolectores de café en Líbano, Tolima, 2013



Recepción: febrero 15 de 2013

Aceptación: mayo 23 de 2013

LISA MARIE TAMAYO PRADA*
MARÍA DEL ROSARIO GARCÍA FINO**

Resumen

Objetivo: la investigación tuvo por objetivo diseñar un módulo audiovisual de capacitación en ergonomía acorde a las condiciones, características y necesidades biomecánicas a las cuales están expuestos los trabajadores en la operación de recolección periódica de café, en la finca La Arcadia, en el municipio del Libano, departamento del Tolima, Colombia, en el año 2013.

Métodos: la población objeto fueron hombres y mujeres entre los 19 y 50 años. Se aplicó una encuesta de morbilidad a los recolectores. De los resultados se partió para la realización del módulo en capacitación, dando paso así a una investigación de tipo tecnológico. Las fases de la investigación fueron: visita de campo y toma de registro fotográfico y audiovisual, aplicación de la herramienta de medición, análisis de los resultados, elaboración del guión, tomando como base los hallazgos desde la ergonomía, edición del módulo y del DVD producto.

Resultados: se deduce que por ser la recolección de café un trabajo con exposición a movimientos repetitivos, a mediano plazo se presentan lesiones en mano, miembros superiores y en espalda por posturas forzadas prolongadas.

Conclusiones: los trabajadores reportaron mayor incomodidad durante la jornada laboral principalmente por el levantamiento de cargas y los movimientos repetitivos propios de la labor.

Existe una relación entre el tiempo de trabajo de los recolectores con la presencia de patologías. La estructura de un módulo audiovisual utilizado en ergonomía para recolectores de café fue oportuna para el proceso de inducción y capacitación.

Palabras clave:

medios audiovisuales, ergonomía, capacitación, recolectores de café.

* Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional. Comunicadora Social y Periodista de la Universidad de la Sabana.

lisamarieproducciones@gmail.com

** Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional. Fisioterapeuta. Especialista en Rehabilitación Cardio-pulmonar. Universidad Manuela Beltrán.

rgarciafino@hotmail.com

Designing an Audiovisual Modul on Ergonomics for Coffee Pickers in Líbano, Tolima, 2013

Abstract

Objective: The goal for the following research was to design a multimedia training video in ergonomics, according to the conditions, characteristics and biomechanical requirements to which workers are exposed in the operation of regular coffee harvest in the farm Arcadia, situated in the municipality Libano, in the province of Tolima Colombia in 2013.

Methods: Target people were men and women within 19 and 50 years. A standard survey measuring repeatable body motion among coffee collectors was use to better understand the conditions of such work, the results of the survey were used in the completion of the training, video. This research have several steps, it begin with a field visit to understand the nature of the work done at the farm as well as the biomechanics involve in it. Another step was to establish an audiovisual record of the perform work, after that the measuring tools were apply, and the information collected, then the results were analyzed and use to develop the script of the training video, which uses the findings in ergonomics to proper train workers in correct body postures adopted in the coffee harvesting industry.

Results: When field observation, we identified that the road conditions, weather, the layout of the coffee plants within the crop rows and collector characteristics such as age and experience make collection activity within the Arcadia, despite having a dynamic and adequate logistics, time may have diseases, own occupation, mainly on the upper, hand and back.

Key Words:

Audiovisual media, human engineering, training, gather coffee.

Introducción

El artículo *Diseño de un módulo audiovisual utilizado en ergonomía para trabajadores recolectores de Café de la finca La Arcadia del sector rural*

del Eje Cafetero en Líbano, Tolima, 2013, es el resultado de la investigación de las autoras como opción de grado en la Especialización en Gerencia Salud Ocupacional.

Desde los resultados de la metodología aplicada, incluyendo una entrevista de morbilidad, el archivo fotográfico y audiovisual y la observación de campo, se propone un módulo audiovisual que apunte a las acciones preventivas, generando una cultura de autocuidado.

En la finca La Arcadia no se ha formalizado el concepto de seguridad y salud en el trabajo, de allí la importancia de este módulo en ergonomía como punto de partida de una serie de módulos en capacitación.

Dentro del desarrollo metodológico se presentan las variables y la manera de su aplicación por medio de una herramienta de medición ya validada por la empresa Seguros Bolívar.

La exposición de los resultados se presenta por medio del cruce de variables de la edad con el manejo de cargas, la afectación a miembros superiores, mano y espalda.

Tomando como base estos resultados, se redacta un guión en el cual se podrá observar cómo cada secuencia audiovisual va ligada a un concepto desde la salud laboral en coherencia con el objetivo de la investigación.

Se busca que esta investigación sirva en los procesos de inducción de la finca, obedeciendo a la prevención y promoción de la salud y al mejoramiento continuo del estilo de vida de los recolectores, pero además que de la mano de organizaciones como el Centro Nacional de Investigación del Café (Cenicafé) pueda llegar a otras fincas.

Estudios y patologías en recolectores de café

En Colombia se han realizado estudios sobre el café en especial en el campo de la implementación industrial, pero existen muy pocos en relación directa con el objetivo de la investigación.

Para Vélez Z, Montoya P y Oliveros T (1) en un estudio sobre operación de la recolección manual del café, con una muestra de cuatro trabajadores, se analizaron cuantitativamente los movimientos de los recolectores.

Martínez R, Montoya E, Vélez J y Oliveros C (2) realizaron una investigación de la actividad de recolección en un terreno pendiente. El estudio cuantitativo buscó identificar los movimientos en el área de trabajo, el café y las características durante los turnos.

Dentro la revisión de documentos, en el marco de conceptos y teorías pertinentes para el objeto de estudio, Moreno (3) explica que los “riesgos ergonómicos hace referencia a aquellos que involucran objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos”. Sanz-Gallen, Izquierdo y Marín (4) explican que la biomecánica estudia “la aplicación de las fuerzas del cuerpo humano”. Para Cervantes (5) la biomecánica se fundamenta en diferentes disciplinas y ciencias analizando los procesos del cuerpo y las consecuencias producto de las diferentes actividades que realiza.

Dentro de los procesos en una finca cafetera, la recolección manual por sus tiempos de duración y movimientos repetidos pueden ocasionar diferentes enfermedades de tipo profesional en miembros superiores. Por otro lado, las posturas prolongadas y manejo de la carga frontal pueden generar con el tiempo patologías en la espalda y zona lumbar.

A continuación se describen las principales patologías que se presentan en recolectores: tenosinovitis de Quervain (6), síndrome del túnel del carpo (7), epicondilitis (8), epitrocleitis (9), síndrome doloroso de hombro (10), dorsalgias (11), lumbalgia (12) y escoliosis (13).

Marco legal

El marco legal como línea de tiempo parte de la Ley 9 de 1979. Decreto 1295 de 1994 “De las obligaciones del empleador”.

Decreto 1607 de 2002: “Tabla de Clasificación de Actividades Económicas”. Decreto 2566 de 2009: “Tabla de enfermedades profesionales, 31. Movimientos repetitivos” y la Ley 1562, “Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones” (14).

El café en el Tolima con una visión capacitadora

El área cafetera del municipio del Líbano corresponde al 8,33%, siendo el más representativo de la región (15). La Federación Nacional de Cafeteros es un punto de apoyo para la capacitación de los caficultores. “Esta labor es realizada por el Servicio de Extensión a través de metodologías educativas individuales, grupales y masivas” (15). En 2011 se “ofrecieron seis capacitaciones en *e-learning*” (15). Culturalmente la población está en la disposición por tanto de sistemas integrados de capacitación con nuevas tecnologías.

La televisión como plataforma educativa

Un contenido educativo diseñado desde el lenguaje audiovisual permite de una forma didáctica que la información llegue oportunamente a su audiencia. Arciniegas (16) resalta la importancia de la televisión para la educación. Tener en cuenta

las variables sociales, culturales, económicas y de accesibilidad y capacitación en el recurso que tenga la población objetiva, es decir, para efectos de esta investigación los recolectores. Ráfols y Colomer (17) explican que “para que este acercamiento sea lo más sólido posible, el diseñador está obligado a conocer el entorno óptico del consumidor del mensaje”.

Dentro de la realización del audiovisual se identifican tres etapas: “la preproducción, la producción y la posproducción” (18). Para efectos del módulo se entenderán como la elaboración del guión, la toma de imágenes y la edición. Para las recomendaciones dentro del módulo audiovisual se sugiere usar la animación cuadro por cuadro o *stop motion* (18) en plastilina.

86

Proceso en La Arcadia

La finca La Arcadia, ubicada en el Líbano, es una empresa familiar que desde 1989 viene en un mejoramiento continuo gracias a su técnica ecológica de control de broca. Cuenta con veinte hectáreas, dieciséis de cultivo. Tiene cuatro empleados de planta y aproximadamente dieciocho recolectores fidelizados. Su jornada laboral es de lunes a viernes de 6:00 a.m a 5:00 p.m, con dos etapas de recolección, una en la mañana y otra en la tarde. Con dos descansos en la mañana, el primero de treinta minutos y el segundo de quince, una hora de almuerzo y un descanso en la tarde de quince minutos.

Métodos

El tipo de investigación fue tecnológica. Tuvo como población a recolectores, hombres y mujeres, de la finca La Arcadia entre los 19 y 50 años. Para la muestra se seleccionaron diez trabajadores de los dieciocho que se encontraron en la planilla de la jornada laboral. Para los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta la antigüedad de labor en la finca y para los de exclusión quien llevara menos de dos semanas laborando en La Arcadia. La toma de los videos se realizó desde marcación surco, desprende primer grano del cafeto hasta cambio de planta. El registro fotográfico consistió en ejemplos de la forma correcta postural y quién en el desarrollo de la jornada manifestó posturas forzadas. Se socializó el objetivo con los trabajadores y se les garantizó la protección de su identidad desde la ética. Las variables fueron edad, tiempo de labor versus patologías, movimientos y cargas.

El instrumento de medición fue una Encuesta de Morbilidad Estándar (Modelo “Programa para la Prevención de Desórdenes Musculoesqueléticos en el Puesto de Trabajo”, de Seguros Bolívar, febrero de 2010).

El protocolo del trabajo fue: autorización, consentimiento firmado de los trabajadores, observación en el sitio de trabajo, grabación y levantamiento fotográfico, realización encuestas, síntesis y análisis de la información, guión y video.

Resultados y discusión

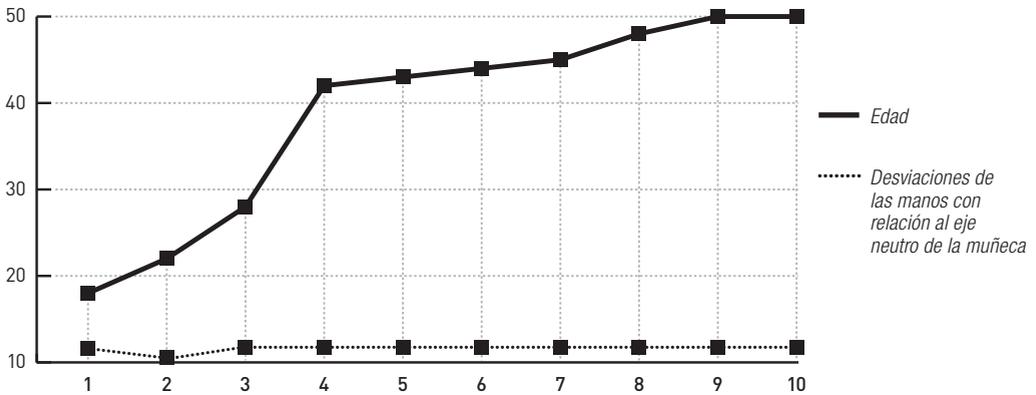
La medición mostró la relación entre las variables de edad de los recolectores de la muestra con las cargas posturales, movimientos, patologías y tiempo de labor, tal como se ilustra en el Gráfico 1.

Respecto a la carga física postural estática, los trabajadores presentan una desvia-

ción en las manos, directamente relacionado con el movimiento constante de sus muñecas para el proceso de recolección.

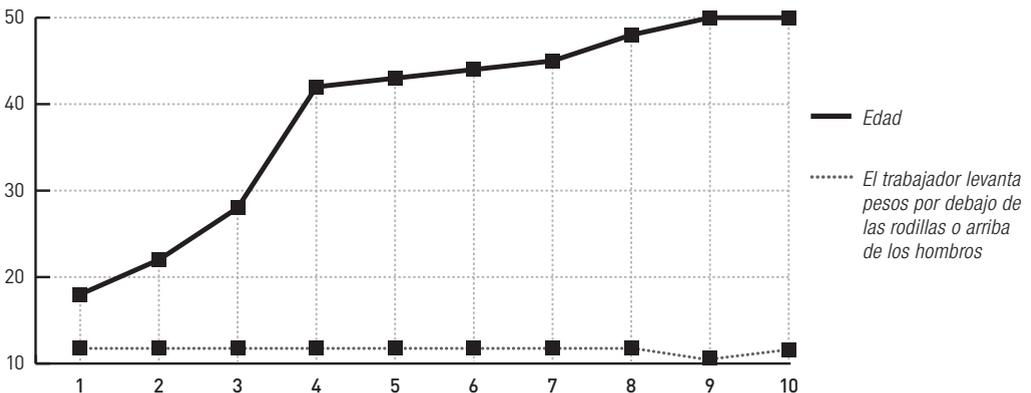
En cuanto a la carga física por movimientos, entre los 25 y los 40 años, los trabajadores reportaron mayor incomodidad durante la jornada laboral, realizando levantamiento y manipulación de cargas pesadas, consistente con la clasificación como una actividad de requerimiento físico (10).

Gráfico 1. Edad versus carga física postural estática en recolectores de café, finca La Arcadia, 2013.



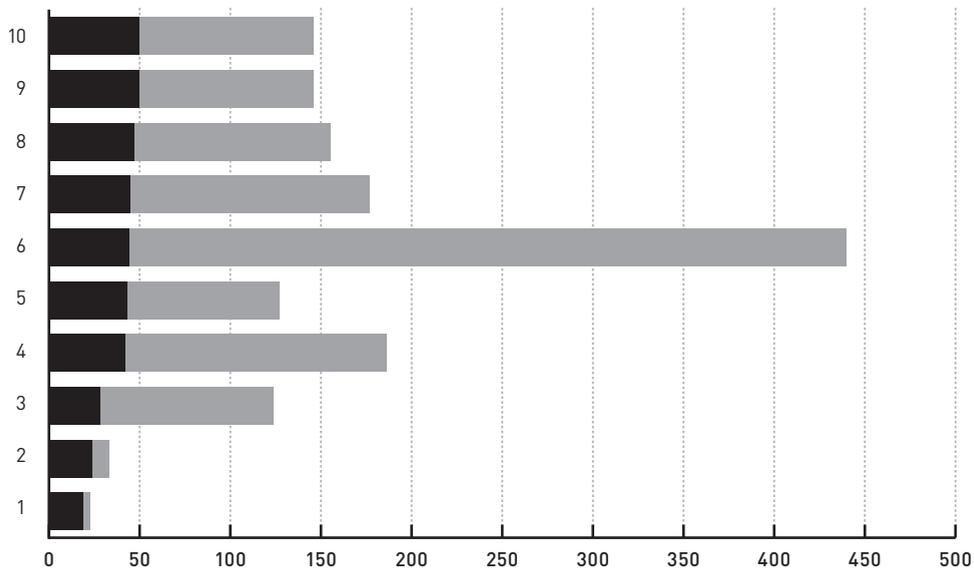
FUENTE: elaboración propia, grupo investigador.

Gráfico 2. Edad versus carga física por esfuerzos en recolectores de café, finca Arcadia, 2013.



FUENTE: elaboración propia, grupo investigador.

Gráfico 3. Tiempo trabajado versus patologías presentadas en recolectores de café, finca Arcadia, 2013.



88

■	<i>Edad</i>	19	24	28	42	43	44	45	47	50	50
■	<i>Tiempo</i>	1	9	96	144	84	396	132	108	96	96

FUENTE: elaboración propia, grupo investigador.

En la gráfica 3 se observa cómo la presencia de patologías está ligada al tiempo de labor, siendo el trabajador que llevaba más tiempo el que presentó mayor frecuencia que los otros recolectores. Se destacó la de muñeca (19) izquierda.

Guión módulo audiovisual

Luego del análisis de los resultados, se identificaron movimientos repetitivos y posturas mantenidas prolongadas (19), con

flexiones de miembros superiores y espalda durante la jornada de trabajo de los recolectores de café. Se consideró mostrar un módulo que desde la concepción audiovisual presente los elementos ergonómicos apropiados para la actividad de recolección, de fácil entendimiento y recordación para el trabajador, para que le sirviera en los procesos de inducción y reinducción por el mejoramiento continuo de su calidad de vida dentro y fuera de su sitio de trabajo. Un vídeo en el cual, desde la reproducción, se identificaron los valores culturales de su audiencia. Durante su

grabación se identificaron los movimientos y posturas propias de la recolección y el correcto levantamiento de cargas. En la edición, desde el tratamiento audiovisual, buscó dar el mensaje de ergonomía de una forma clara, oportuna y atractiva para el grupo objetivo.

Conclusiones

Se dedujo que la estructura de un módulo audiovisual utilizado en ergonomía para trabajadores recolectores de café debe contener los siguientes elementos, apuntando a los siguientes conceptos desde la salud laboral:

1. **Temática a tratar en el módulo**
y **palabras claves:** empoderamiento del autocuidado y autoestima de su salud por el amor a su familia.
2. **Contexto de la finca:** el recolector identificará así su sitio de trabajo.
3. **Perfil del recolector:** normatividad interna de la finca.
5. **Requisitos labor:** idea de necesidad de formalización del trabajo.
6. **Mensaje de empoderamiento**
y **dotación:** de las obligaciones del empleador. Decreto 1295 de 1994.
7. **Calistenia:** de la prevención.
Según la Ley 1562 de 2012.
8. **Horario y herramientas:**
normas internas de la finca.
9. **Autocuidado.**
10. **Aseguramiento de la canastilla.**
11. **Movimientos repetitivos y adecuación ergonomía-biomecánica:**

Decreto 2566 de 2009. “Tabla de enfermedades profesionales”.

12. **Mensaje clave de descansos programados:** “Estilo de vida saludable”. Ley 1562 de 2012.
13. **Levantamiento de carga:** peso máximo para hombres y mujeres.
14. **Separación de grano óptimo:** implementación de mesas para conteo de grano.
- 15 **Autocuidado y contexto familiar:** créditos.

Se incorporó el concepto de autocuidado entre los recolectores en el módulo de capacitación audiovisual en ergonomía según sus necesidades biomecánicas y las características propias del cultivo.

En coherencia con los resultados de la medición y los planteados en el video, se sugirió a la gerencia de la finca Arcadia dos adecuaciones desde el punto de vista de sitio de trabajo y mecánico para el manejo de cargas en dos actividades puntuales: mesa para conteo de grano óptimo y carro para transportar carga hasta el sitio de pesaje.

Se sugirió el desarrollo de Vigilancia Epidemiológica, Prevención de Lesiones Osteomusculares y Fortalecimiento Osteomuscular para sus recolectores, con el fin de prevenir patologías relacionadas en los resultados de la investigación.

Se mencionó la formalización del trabajo del recolector, todo en marco de la legalidad en cuanto a la seguridad social y la aseguradora de riesgos laborales.

Agradecimientos

Se le dan agradecimientos al Centro de Investigación del Café, a Miryam Giraldo, gerente de La Arcadia, a los recolectores, a nuestros asesores Jorge Arley Ramírez y Patricia Romero y a la coordinadora de investigaciones Martha Lucia Torres.



Referencias bibliográficas

- Vélez J, Montoya E y Oliveros C. Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de la cosecha manual de café. Colombia: Boletín Técnico Cenicafe, 2009;(21): 1-91.
- Martínez. Estudio de tiempos y movimientos de la recolección manual de café, en condiciones de alta pendiente. Colombia: Cenicafe, 2005; 56(1): 50-56.
- Moreno M. Diagnóstico de riesgos ergonómicos con la finalidad de realizar una propuesta de diseño ergonómico del medio laboral tendiente a prevenir los riesgos y enfermedades laborales en la Corporación 2 ALFA. Quito: Universidad de Ecuador; 2011. 28 p. [Citado el 29 de mayo de 2013]. Disponible en: www.dspace.uce.edu/handle/25000/1072
- Sanz-Gallen P, Izquierdo J y Marín A. Manual de Salud Laboral. Barcelona; 1995. Pp. 45-49.
- Cervantes A. Texturizado de UHMWPE para la reducción de desgaste y su aplicación en prótesis de articulación de rodilla, 2010. [Citado el 26 de mayo de 2013]. Disponible en: www.biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/texturizado-uhmwpe-reduccion-desgaste-aplicacion-protesis-articulacion-rodilla/id/55498139.html
- Azocar P. Patología tendinea, vascular y tumoral de la mano: hallazgos ultrasonográficos. Chile: Rev. Chil. 2004; 10(2): 72-80.
- Valdés J, Arizo V y Ronda E. Epidemiología del síndrome del túnel carpiano de origen laboral en la provincia de Alicante, 1996-2004. Madrid: Rev. Esp. Salud Pública, 2006; (80). [Citado el 26 de mayo de 2013]. Disponible en: www.scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S113557272006000400009&script=sci_arttext.
- Slullitel M, Slullitel D y Montenegro S. Tratamiento artroscópico de la epicondilitis. Argentina: Rev. Argentina de Artroscopia, 2002; 9(1): 10-14. [Citado el 30 de mayo de 2013]. Disponible en: www.revistaartroscopia.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=114%3aavances-en-el-tratamiento-de-la-epicondilitis&catid=29%3avolumen-12-numero-1&Itemid=11
- Santana M. Epitrocleititis. Jornadas canarias de traumatología y cirugía ortopédica para especialistas y postgraduados. Las Palmas de Gran Canaria: Hospital Insular, 1989; 2006, (20): 218-219. [Citado el 29 de mayo de 2013]. Disponible en: www.hdl.handle.net/10553/9448
- Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para hombro doloroso (GATI-HD) relacionado con factores de riesgo en el trabajo. Bogotá: ISBN: 978-958-98067-1-5; 2006. p. 15.
- Arbeláez G, Carrillo S y Rendón C. Principales patologías osteomusculares relacionadas con el riesgo ergonómico derivado de las actividades laborales administrativas. Revista CES Salud Pública; 2011, 2(2), pp. 196-203. [Citado el 30 de mayo de 2013]. Disponible en: www.revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/1999/0
- Ministerio de Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para

- Dolor Lumbar Inespecífico y Enfermedad Discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo (GATI- DLI- ED). Bogotá: ISBN: 978-958-98067-2-2, 2006, p. 13.
13. **Souchard P, Ollier M.** Escoliosis, su tratamiento en fisioterapia y ortopedia. Madrid: Medica Panamericana; 2002, p. 15. [Citado el 29 de mayo de 2013]. Disponible en: http://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=khgfo1m_nu4c&-oi=fnd&pg=pa11&dq=escoliosis&ots=bqeabg_hhs2&sig=lowvs4m8nq1ywo6wnps2v3rgbsw
 14. **Arseg.** Compendio de normas legales en Colombia sobre salud ocupacional. Bogotá: Capital Safety; 2012.
 15. **Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.** Informe de Comités Departamentales: Caficultura Climáticamente Inteligente. Colombia; 2011. [Citado el 10 de diciembre de 2012]. Disponible en: www.federaciondecafeteros.org/static/informede-comitesdepartamentales/informecomites.html
 16. **Arciniegas J.** EDiTV: educación virtual basada en televisión interactiva para soportar programas a distancia. Seminario de Doctorado del programa de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. España: Universidad Politécnica de Madrid; 2008. [Citado el 26 de mayo de 2013]. Disponible en: www.publicaciones.renata.edu.co/index.php/rcec/article/view/3
 17. **Ráfols R y Colomer A.** Diseño Audiovisual. Barcelona: Editorial Gustavo Gili. S.A.; 2003, p. 115.
 18. **Selvey A.** Entrevista a Misha Camp: Animación: nuevos proyectos y procesos creativos. Barcelona: Parramón Ediciones; 2009, p. 35.
 19. **Ministerio de Protección Social.** Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos (DME) relacionados con Movimientos Repetitivos de Miembros Superiores (Síndrome de Túnel Carpiano, Epicondilitis y Enfermedad de Quervain). (GATI- DME). Bogotá: ISBN: 978-958-98067-4-6; 2006, p. 43.

Radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto



Recepción: abril 26 de 2013
Aprobación: junio 4 de 2013

HUBER ALEXANDER GÓMEZ GÓMEZ*
JOSÉ EDUARDO PICO MELO**

Resumen

Se realizó una revisión de tipo documental de la investigación que se encuentra en curso titulada "Análisis de las condiciones laborales de los tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas de la ciudad de Bogotá D.C., en el año 2012", con el fin de analizar la situación actual colombiana frente al tema del personal profesionalmente expuesto a las radiaciones ionizantes, abarcándola desde los aspectos técnico, ambiental y legislativo en un contexto sistemático. A su vez, se plantea la necesidad de continuar llevando a cabo estudios sobre el tema como factor vinculado al desarrollo tecnológico de Colombia.

Palabras clave:

ionización, rayos x, protección radiológica, legislación, contaminación radiactiva.

* Docente del programa de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas.
Fundación Universitaria del Área Andina.
hugomez@areandina.edu.co

** Docente del programa de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas.
Fundación Universitaria del Área Andina.
jpico@areandina.edu.co

Ionizing Radiation, Biological Effects and Colombian Legislative Reality of the Occupationally Exposed Employees

Abstract

A review of documentary research that is ongoing "Analysis of working conditions in radiology technologists and diagnostic images of the city of Bogotá, in 2012", in order to analyze the current situation Colombian staff on the issue professionally exposed to ionizing radiation, ranging from the technical, environmental and systematic legislative context. Turn raises the need to continue conducting studies on the subject as a factor related to technological development in Colombia.

Key Words:

Ionization, X Ray, radiation protection, legislation, radioactive pollution.

Introducción

A nivel mundial, los agentes físicos, químicos y biológicos (incluidas las radiaciones ionizantes y en particular los rayos X) son catalogados como agentes capaces de producir daño orgánico, ya que la radiación interacciona con los átomos de la materia viva, generando en ellos el fenómeno de ionización que causan cambios importantes en células, tejidos, órganos en el individuo y su descendencia (1). A su vez, cualquier otro tipo de lesión, causada por el daño orgánico en ciertas situaciones, puede recuperarse, dependiendo de la severidad del caso, de la zona que se afecte y del poder de recuperación de la persona, el cual dependerá de la edad y el estado general de salud del individuo.

El principal problema en Colombia frente a la exposición a radiación ionizante es que aunque el proceso de habilitación de las instituciones prestadoras de servicios (IPS) es obligatorio, no sucede lo mismo con su proceso de acreditación, pues éste es de carácter voluntario, lo que permite que algunas instituciones sólo implementen los requerimientos mínimos en radioprotección para su funcionamiento.

Por otro lado, no existen investigaciones publicadas frente al tema de radiaciones ionizantes, efectos biológicos y realidad legislativa colombiana del personal ocupacionalmente expuesto, teniendo claro que

dichos estudios deben analizarse desde un enfoque sistémico que incluya la salud humana, los impactos y riesgos de orden ambiental, la caracterización de personas afectadas, la simulación, la normalización y los aspectos de orden jurídico, tanto desde la perspectiva médica, biológica y ocupacional, sabiendo que este último maneja diferentes aspectos laborales.

El presente artículo se llevó a cabo a través de la investigación “Análisis de las condiciones laborales de los tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas de la ciudad de Bogotá D.C., en el año 2012”, determinando las estrategias de prevención de radiaciones ionizantes y todo lo que respecta a la legislación colombiana frente al tema y los efectos de ésta en la salud de trabajadores ocupacionalmente expuestos, motivando al lector a conocer sobre el marco normativo y legislativo de las radiaciones ionizantes.

Materiales y métodos

El presente documento se enfoca en una revisión documental, llevada a cabo a partir de la búsqueda, análisis y selección de artículos científicos, analíticos y descriptivos, extraídos de la literatura científica de más reciente publicación sobre el tema de las radiaciones ionizantes. Se examinan los efectos en la salud de los individuos y las medidas preventivas, especialmente en trabajadores que se encuentran expuestos a las radiaciones ionizantes y de la misma forma en un orden lógico el

enfoque legislativo en Colombia sobre el control, las medidas, los beneficios, las políticas frente a la exposición en la industria y el manejo médico de las radiaciones ionizantes.

Durante el proceso investigativo, se ha tenido en cuenta que se trata de un estudio de carácter descriptivo, por lo que se realiza un proceso sistemático de análisis e interpretación de los diferentes enfoques científicos y médicos sobre las radiaciones ionizantes y la afectación de la salud de las personas expuestas a ésta, tratados en informes científicos y artículos médicos. A su vez, se analizará y presentará la legislación nacional frente al tema, tanto como de la doctrina que sobre el objeto de investigación se ha desarrollado.

El tipo de investigación es científico y jurídico, desarrollándose por ende la argumentación y se utiliza el método deductivo. Las fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de la información corresponden a libros, periódicos, revistas, bases de datos, legislación y una investigación que se está llevando a cabo.

Fundamentación teórica

Según la ciencia a nivel atómico, la fuerza dominante es el denominado electromagnetismo, el cual sostiene a los electrones junto al núcleo y facilita que los átomos se unan entre sí para formar moléculas. La mayor parte de las fuerzas cotidianas, como la tensión de un cable o la presión de

un objeto contra otro, son ejemplos a gran escala de las fuerzas electromagnéticas (2). De esta forma, aparecen las manifestaciones de la vida que tienen sustento en la fuerza electromagnética. Se denomina el campo a la zona del espacio donde se manifiesta una fuerza electromagnética. Al analizar el campo electromagnético, éste se maneja en un espectro que se divide por niveles de frecuencia o longitud de onda. Las frecuencias se desarrollan entre los cero (0) y los 300 GHz se conocen como CEM no ionizante, dividiéndose a su vez así:

a. Frecuencias demasiado bajas (FEB): analizadas entre los rangos de 0 Hz a 300 Hz, y son aquellas generadas por sistemas eléctricos (3).

b. Radiofrecuencias (RF): frecuencias comprendidas entre los rangos entre 3 kHz a 300 MHz, que se observan entre las radiocomunicaciones en AM y FM (3).

c. Microondas (MO): frecuencias superiores a 300 MHz hasta 300 GHz, son las generadas por microondas, radares, sistemas de comunicación, la telefonía móvil o celular que emplea bandas entre 800 MHz a 1.800 MHz (3).

De esta forma, desde 1928 ha existido un organismo internacional de reconocido prestigio denominado Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICPR), cuyos objetivos de intervención se basan en la emisión de una serie de recomendaciones, las cuales se fundamentan en

los más actualizados conocimientos científicos sobre los efectos de la radiación. Esta comisión orienta a las autoridades encargadas de dicho tema en cada país, logrando así la regulación y control en materia de seguridad nuclear y protección radiológica. Dichas recomendaciones se encuentran actualmente incorporadas en España en los reglamentos sobre instalaciones nucleares y radiactivas (y sobre protección radiológica) (4).

96

En Colombia, existen un gran número de aplicaciones de las radiaciones ionizantes, entre las cuales en el área en salud se encuentra la radioterapia, la medicina nuclear y el radiodiagnóstico. Con el fin de minimizar las dosis de radiación, teniendo en cuenta los aspectos económicos y sociales, se ha acudido a una serie de normas y reglamentaciones, que de manera clara y unificada determinen controlar este riesgo y propendan hacia la conservación de las generaciones actuales y futuras.

Algunos teóricos clasifican a los rayos gamma como una clase de rayos X, clarificando una diferencia entre rayos X blandos y rayos gamma, teniendo claro que la radiación gamma emite mayor energía que los rayos X; su longitud de onda es de 1 \AA , en tanto que los rayos X tienen 10 \AA . Esto significa que a menor longitud de onda, mayor será el grado de penetración; es por esto que se hace necesaria la toma de precauciones cuando se conoce que existe radiación gamma en el ambiente (5).

Estudios sobre la exposición a radiaciones ionizantes

En los últimos años, se han realizado estudios cuyos resultados demostraron que las radiaciones ionizantes son las causantes de trastornos de la salud humana. Dichos estudios demostraron que los efectos generados por las radiaciones ionizantes a corto plazo son causales de varias alteraciones, tales como: agotamiento físico y mental y dolores de cabeza, entre otros. Los límites expresados por los diferentes estamentos son orientados a que la exposición no induzca corrientes en el organismo que puedan superar en un nivel de 10 mA , para así evitar que el mecanismo dé respuesta biológica y el humano sea afectado. A nivel de RF o MO (6), las limitaciones se exponen para que la energía recibida por el organismo no estimule aumentos en más de $1 \text{ }^\circ\text{C}$ y se evita así que se produzca hipertermia (7).

A su vez, para el mes de julio de 2001, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), orientada en estudios epidemiológicos de leucemia en niños, clasificó a las radiaciones ionizantes como posiblemente cancerígenos (8) y, por otro lado, en el encuentro regional sobre los campos electromagnéticos, Latinoamérica y el Caribe, se determinó que si las radiaciones ionizantes no generan cáncer, pueden potenciar el crecimiento de tumores preexistentes (9).

Estudios técnicos en Colombia

En Colombia, se presentan pocos estudios referentes a temas técnicos, algunos son en modelamiento, caracterización y medición (10), tal es el caso del estudio de Llamosa y Torres, donde presentan un análisis de la situación nacional y plantean una propuesta de norma técnico ambiental sobre radiaciones electromagnéticas (11). En el estudio se expone un análisis sobre la *Radiation Protection Association* (IRPA) frente al tema de la exposición en los ambientes ocupacionales y se llega a la conclusión de que este valor no debe ser excedido en ningún lugar público u ocupacional.

Con excepción de los trabajos llevados a cabo en el laboratorio de alta tensión de la Universidad del Valle (Gralta), en relación con las mediciones de CEM, Colombia presenta un retraso en el tema con respecto a otros países de Latinoamérica, que tienen estudios más elaborados. Comparando la situación nacional con la de países como Argentina, Perú y Cuba, en donde se han desarrollado trabajos como los del Centro Argentino de Estudios De Radiocomunicaciones y Compatibilidad Electromagnética (Caercem) hace seis años de mediciones de CEM de RF (12).

En Perú, el Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (Inictel) realiza monitoreo a las radiaciones de telefonía móvil (13) y presenta un diagnóstico preliminar nacional

a 2005 de equipos de transmisión y distribución de radiaciones ionizantes (14) y, en Cuba, el Centro de Investigaciones y Pruebas Electroenergéticas (Cipel) lleva a cabo la mediciones de FEB desde el 2001 en convenio con el grupo de alta tensión (Gralta) de la Universidad del Valle.

Aspectos legislativos

Con base en la Ley 9 de 1979, “Por la cual se dictan medidas sanitarias” y a la par de esta, en Colombia, se han establecido normas legislativas en los últimos treinta años frente al tema de las personas profesionalmente expuestas a radiaciones ionizantes y todo lo concerniente al tema. Éste es el caso del Decreto 1832 del 3 de agosto de 1994 de la legislación colombiana donde se establece que las radiaciones ionizantes pueden generar enfermedades ocupacionales en acciones o trabajos, tales como: extracción y tratamiento de minerales radioactivos; fabricación de aparatos médicos para radioterapia; utilización de sustancias radioactivas y rayos X en laboratorios; fabricación de productos químicos y farmacéuticos radioactivos; fabricación y utilización de productos luminiscentes con sustancias radioactivas; trabajos en las industrias y los comercios que utilicen rayos X o sustancias radioactivas y trabajos en las consultas de radiodiagnóstico, de radioterapia en clínicas, hospitales y demás instituciones prestadoras de servicios de salud y en otros trabajos con exposición a radiaciones ionizantes con alta, mediana, baja y ultrabaja densidad.

A continuación, se presenta un estudio concienzudo frente a toda la legislación que se ha emitido en Colombia, en los últimos treinta años, sobre el tema de las radiaciones ionizantes y el personal directo o indirectamente expuesto, información obtenida bajo análisis de las diferentes fuentes legislativas que el país posee (15).

- Con base en la legislación que se establecía para los años sesenta en el *Código Sustantivo del Trabajo*, se establece la fundamentación para la creación del Decreto 1848 de 1969, con la cual se definen las vacaciones para los empleados oficiales que laboran con rayos X (Artículo 43) (16).
- Iniciados los años setenta, el Ministerio de Salud, a través de la Resolución 0894 de 1971, toma medidas básicas para la protección de la salud del personal frente al funcionamiento de equipos emisores de radiaciones ionizantes y el uso de sustancias radiactivas.

A su vez, se determina que frente a la expedición de normas sobre el tema específico de las radiaciones ionizantes será tema exclusivo del Ministerio de Salud, previa consulta con los organismos técnicos especializados, y a su vez establece la licencia del Ministerio para la importación de equipos de rayos X (Artículo 149 a 154) (17).

- Durante el mismo año, se establece la Resolución 2400 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, con la cual nace el estatuto de seguridad indus-

trial, el cual buscaba el establecimiento de las condiciones concernientes al control sanitario que se deben manejar frente a la relación con los trabajadores que manejan sustancias radiactivas: desde los controles, las dosis, las prohibiciones, los blindajes, la prevención de riesgos, la protección personal, entre otros (Artículos 97 a 109) (18).

- Luego, en 1984, se organiza la legislación frente al tema de la salud ocupacional donde se busca establecer la protección integral a los trabajadores contra las radiaciones ionizantes (Artículo 2, literal e), con el Decreto 614 del mismo año (19).
- A su vez, en el mismo año se establecen las medidas frente a la protección de la salud del personal en el manejo de rayos X, otras fuentes de radiaciones ionizantes y en el uso constante de sustancias radiactivas en diagnóstico y terapia, otorgando obligatoriedad la obtención de una licencia de funcionamiento e identificaciones respectivas de los profesionales ocupacionalmente expuestos, lo anterior a partir de la Resolución 13382 de 1984 del Ministerio de Salud (20).
- Luego, en los años noventa, se genera el Decreto 0758 de 1990, por el cual se establecen las pensiones especiales en caso del personal que labora con radiaciones ionizantes (artículo 15, literal c) (21).

- En el mismo año, se organiza la normatividad y definen los procedimientos respectivos a la operación de equipos de rayos X, tanto de orden médico como industrial y otros medios emisores de radiaciones ionizantes. A su vez, reglamenta el licenciamiento de toda fuente emisora de radiaciones ionizantes, así como los requisitos técnicos y el tipo de personal para dicho licenciamiento, a través de la Resolución 09031 de 1990 del Ministerio de Salud (22).
- Siendo el año 1991, en el que se dio el establecimiento de la Constituyente y a partir de la Constitución Política de Colombia en el capítulo II, “De los Derechos Sociales, Económicos y Culturales”, artículo 49 y capítulo III, “De los Derechos Colectivos y del Ambiente”, artículos 79 y 81 respectivamente, se prohíbe el desarrollo, importación, posesión y uso de armas nucleares y la importación de desechos radiactivos (23).
- El Ministerio de Salud, en el mismo año de 1991, estableció la Resolución 7584 por la cual se transfería lo concerniente a la ejecución y al cumplimiento del programa de radiofísica sanitaria de que trata la Resolución 9031 de 1990 del mismo ministerio, en los servicios seccionales de salud de Antioquia, Boyacá, Caldas, Tolima y Valle (22, 24).
- En ese mismo año, aparece el Decreto 2119 de 1992 por el cual se reestructura el Instituto de Asuntos Nucleares, modificando su nombre a Instituto de Ciencias Nucleares y Energías Alternativas (INEA) (25).
- En el año de 1993, se profiere la Ley 100, “Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral y se dictan otras disposiciones”, Libro III. Sistema General de Riesgos Profesionales.
- El Decreto 1281 de 1994, reglamentado a partir de la Ley 100 de 1993, establece que los trabajos con radiaciones ionizantes son actividades de alto riesgo, establece una pensión especial de vejez para los anteriores trabajadores (Artículos 1 a 3) (26, 27).
- El Decreto 1831 de 1994 buscaba clasificar las actividades económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales (29).
- Luego, el Decreto 1832 de 1994 establecía las tablas de enfermedades profesionales, incluyendo las producidas por radiaciones ionizantes (Artículo 1) (30).
- Durante 1995, a través del Decreto 2100, se establecieron las tablas de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales, entre ellas las de clase 1 (consultorios odontológicos, cuyas unidades radiológicas cumplan con las

normas de radioprotección vigentes), y clase 5 (centros de radiodiagnóstico y radioterapia; institutos de ciencias nucleares, como Ingeominas; manejo de desechos radiactivos; consultorios odontológicos, cuyas unidades radiológicas no cumplan con las normas de radioprotección vigentes; instalación, reparación y mantenimiento de equipos de rayos X, equipos/fuentes de material radiactivo) (31).

- Luego, en el año 1996, el Ministerio de Salud con la Resolución 4445 establece las condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares (incluye en el Artículo 32 servicios de imagenología: rayos X, resonancia magnética nuclear, medicina nuclear) (32).
- La Resolución 4552 de 1997, emanada por el Ministerio de Salud, establece la definición de las normas técnicas, de orden científico y administrativo a partir de los requisitos esenciales para la prestación de servicios de salud, determinando el procedimiento de registro de la declaración de requisitos esenciales y se dictan otras disposiciones (incluye radiología e imágenes diagnósticas, radioterapia oncológica) (33).
- Con la circular 001 del 2000, emanada por la Dirección General de Salud Ocupacional y Riesgos Profesionales del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social se establece la conformación de

brigadas de emergencia y de protección frente a la radiactividad y las radiaciones ionizantes.

- Luego, en 2001, con el Decreto 783 del 6 de julio de mismo año, se aprueba la reglamentación sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes (34).
- Después, con el Decreto 2090 del 26 de julio de 2003, por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades (35).
- Luego, en 2004, aparece la Resolución 181304 de octubre, por la cual se adopta el reglamento de protección y seguridad radiológica (36).

Y para concluir, en el mismo año aparece la Resolución 181289, por la cual se establecen los requisitos para la obtención de licencia para la prestación del servicio de dosimetría de radiación personal (éste es el cálculo de la dosis absorbida en radiación personal (éste es el cálculo de la dosis absorbida en tejidos y materia como resultado de la exposición a la radiación ionizante, tanto de manera directa como indirecta) (37, 38).

Las radiaciones ionizantes se constituyen en elemento fundamental para el diagnós-

tico de las enfermedades del ser humano, pero, a su vez, es indispensable conocer los efectos biológicos cuando se exceden los valores límites permisibles. Como muchos otros agentes físicos, químicos o biológicos, las radiaciones ionizantes son capaces de producir daños orgánicos, debido a que ésta interacciona con los átomos de la materia viva, provocando en ellos el fenómeno de ionización; esto da lugar a cambios importantes en las células, tejidos, órganos y en el individuo en su totalidad. El tipo y la magnitud del daño dependen del tipo de radiación, de su energía, dosis absorbida, zona afectada y tiempo de exposición.

Aunque existe la legislación sobre radiación ionizante en Colombia, el personal ocupacionalmente expuesto en su gran mayoría la desconoce. Este es el motivo por el cual algunas instituciones del sector salud han obviado las responsabilidades laborales que tienen como deber, con este tipo de trabajadores, los que se listan:

- Régimen de seguridad.
- Elementos de protección personal.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos emisores de radiación ionizantes.

Conclusiones

Teniendo claro que la mayoría de esos efectos radioactivos establecen niveles relativamente altos de exposición y un inadecuado seguimiento a las normas específicas de

protección contra radiaciones ionizantes, se entiende por qué los efectos genotóxicos y cancerígenos de la radiación ionizante aumentan frecuentemente y se excluyen la existencia de umbrales para estos, ya que es cierto que su frecuencia aumenta con cualquier nivel de exposición. Para la mayoría de los efectos de la radiación, la sensibilidad de las células expuestas varía según su tasa de proliferación y en relación inversa con su grado de diferenciación.

Dada la toxicidad de las radiaciones ionizantes, ante la abundancia de fuentes naturales y artificiales emisoras de tales radiaciones, un objetivo inmediato de la protección radiológica será evitar la aparición de los efectos sanitarios de tipo inmediato, manteniendo la dosis recibida por cualquier persona por debajo de los umbrales de aparición de tales efectos.

Con respecto a los efectos probabilistas (cánceres y defectos hereditarios), habrá de limitarse su probabilidad de aparición a valores que se consideren seguros. Pero, por otra parte, sin limitar injustificadamente aquellas prácticas que, aunque supongan una exposición a las radiaciones, proporcionen un beneficio mayor para la sociedad o los individuos. Para conseguirlo se aplican los tres principios de la justificación: limitación de las dosis, riesgos individuales y optimización en busca del beneficio máximo. Para asegurar su cumplimiento, se establece una serie de actuaciones y controles sobre la fuente, el medio y la atenuación del trabajador.

Con la información recopilada en el presente artículo, el especialista y las demás personas interesadas podrán establecer en el campo laboral las medidas de prevención necesarias en todos sus niveles de atención, para reducir el grado de exposición a las radiaciones ionizantes, estableciendo como importantes los actuales recursos tecnológicos y los métodos de implementación de nuevas tecnologías. De la misma forma, podrá adoptar medidas de control para determinar los niveles de exposición a las radiaciones ionizantes, estableciendo los efectos producidos por estas.



Referencias bibliográficas

102

1. **Foro Contaminación Electromagnética.** Universidad del Norte. Barranquilla. Abril de 2006.
2. **Bardasano J y Elorrieta J.** Bioelectromagnetismo. Ciencia y salud. M^C Graw Hill; 2000.
3. **Cadavid H, Aponte G y Moncada M.** Los campos magnéticos a 60 Hz y sus posibles efectos en la salud. Ingeniería y Competitividad; 2003.
4. **Gallego DE.** Riesgos por exposición a radiaciones ionizantes, Departamento de Ingeniería Nuclear. Departamento de Ingeniería Nuclear, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Riesgos por exposición a radiaciones ionizantes, p. 31, Madrid; 2000.
5. **Maurice Tubiana.** Radiation risk in perspective: radiation-induced cancer among cancer risk. Radiat Enviroment Biophis, 39: 3-16; 2000.
6. **Llamosa LE y Torres JI.** Fundamentos para una propuesta de norma técnica ambiental en radiaciones electromagnéticas no ionizantes para Colombia. Scientia Et Tehcnica. Año IX, n.º 23, oct. de 2003, pp. 143-148.
7. **Grupo 13.** Informe final. Estado del arte de los estudios sobre campos electromagnéticos de frecuencia industrial y salud. En V Congreso Nacional de Campos Electromagnéticos (Conoma). Madrid; 2003.
8. **Recomendaciones para limitar la exposición a CEM (hasta 300 GHz).** International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP); 1998.
9. **Encuentro regional sobre los campos electromagnéticos, Latinoamérica y el Caribe, Lima, Perú; marzo de 2001.**
10. **Torres JI y Salazar JA.** Modelamiento y simulación de campo magnético a frecuencia extremadamente baja en circuitos secundarios. Revista Scientia et Técnica, año XI, n.º 29, diciembre de 2005; pp. 37-41.
11. **Vélez B, Ospina C. y Bedoya D.** Medición de campo eléctrico y magnético producido por las instalaciones del sistema de energía eléctrica colombiano. Energética. Universidad Nacional de Medellín, 17, pp. 23-43; 1996.
12. **Muñoz C, Álvarez B y Saint-Nom R.** Emisión electromagnética vs. Inmisión electromagnética. Una visión medioambiental. VII Congreso Latinoamericano y IV Iberoamericano en Alta Tensión y Aislamiento Eléctrico (Altae). IEEE; 2005.
13. **Ornetta V.** Mediciones y evaluación de las radiaciones no ionizantes de cuarenta estaciones bases de servicios de comunicaciones móviles en la ciudad de Lima. Instituto Nacional de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (Inictel); 2005.
14. **Ornetta V.** Radiaciones no ionizantes de líneas de energía eléctrica - diagnóstico nacional preliminar; 2005. Instituto Nacional

- de Investigación y Capacitación de Telecomunicaciones (Inictel); 2005.
15. **Sánchez Pacheco H.** [Tesis de grado]. Medidas de prevención para evitar efectos de Salud por Exposición a Radiaciones Ionizantes en los trabajadores del Sector Sanitario. Pontifica Universidad Javeriana, Facultad de Enfermería, Medicina. Especialización en Salud Ocupacional. Bogotá; 2008.
 16. **Decreto 1848 de 1969.** Ministerio de Trabajo y Seguridad social, Diario Oficial, n.º 32937 (20-11-1969).
 17. **Legislación Medicina Nuclear.** Resolución 0894 de 1971, Arts. 149 a 154, Ministerio de Salud Colombia, Bogotá; 1971.
 18. **Ley 9 de 1979 “Por la cual se dictan medidas sanitarias”.** Presidencia de la República, Diario Oficial, año cxv, n.º 35193 (05-02-1979).
 19. **Decreto 614 de 1984.** Presidencia de la República, Diario Oficial, año cxx, n.º 36561 (05-04-1984).
 20. **La protección de la salud en el funcionamiento de equipos de rayos X.** Resolución 13382 de 1984, Art. 2, literal C, Ministerio de Salud, Bogotá; 1984.
 21. **Decreto 0758 de 1990.** Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Diario Oficial, n.º 39303, (18-04-1990).
 22. **Funcionamiento y Operación de Equipos de Rayos X y otros Emisores de Radiaciones Ionizantes.** Resolución 09031 de 1990, Ministerio de Salud, Diario Oficial, (12-07-1990).
 23. **Constitución Política de Colombia, 1991.** Artículos 79 y 81, Asamblea Nacional Constituyente, Bogotá (20-07-1991).
 24. **Resolución 7584 de 1991.** Ministerio de Salud, Diario Oficial, (17-06-1991).
 25. **Decreto 2119 de 1992.** Ministerio de Minas y Energía, Diario Oficial, n.º 40.704, (31-12-1992).
 26. **Ley 100 de 1993.** Presidencia de la República, Diario Oficial 41148, (23-12-1993). Sistema de Seguridad Social Integral. Ley 100 de 1993, Bogotá (23-12-1993).
 27. **Actividades de Alto Riesgo.** Decreto 1281 de 1994, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Diario Oficial, n.º 41403 (23-06-1994).
 28. **Organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.** Decreto 1295 de 1994, Ministerio de Gobierno, Diario Oficial n.º 41405 (24-06-1994).
 29. **Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales.** Decreto 1831 de 1994, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Diario Oficial 41473 (04-08-1994).
 30. **Tabla de Enfermedades para el Sistema General de Riesgos Profesionales.** Decreto 1832 de 1994, Presidencia de la República, Diario Oficial n.º 41.473 (04-08-1994).
 31. **Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema General de Riesgos Profesionales.** Decreto 2100 de 1995, Presidencia de la República, Diario Oficial n.º 42128 (29-11-1995).
 32. **Condiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares.** Resolución 4445 de 1996, Ministerio de Salud, Diario Oficial, Bogotá 1996.
 33. **Resolución 4552 de 1997.** Ministerio de Salud, Diario Oficial, Bogotá, 1997.
 34. **Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, Real Decreto 783 de 2001, Ministerio de la Presidencia España, BOE n.º 178 (26-07-2001).**
 35. **Diario Oficial 45262 (28-07-2003).** Por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifi-

can y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores, que laboran en dichas actividades. Decreto 2090 de 2003, Presidencia de la República, .

36. **Expedición de la licencia de manejo de materiales radiactivos.** Ministerio de Minas y Energía, Bogotá (08-10-2004).
37. **Normativa de protección radiológica con dosimetría.** Resolución 18-1284 de 2004, Ministerio de Minas y Energía, Diario Oficial, Bogotá (06-10-2004).
38. **La vigencia de la normativa aplicable en materia de protección y seguridad**

radiológica. Resolución 180273 de 2012, Ministerio de Minas y Energía, Diario Oficial n.º 48371 (13-03-2012).

39. **Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional.** Ley 1562 de 2012, Ministerio de Salud y de la Protección Social, Diario Oficial n.º 48488 (11-07-2012).
40. **Por la cual se definen los procedimientos y condiciones que deben cumplir los prestadores de servicio de salud, para habilitar los servicios y se dictan otras disposiciones.** Resolución 1441 de 2013, Ministerio de Salud y Protección Social, Diario Oficial n.º 48787 (11-05-2013).

Lineamientos para la publicación de artículos

1.1 Política editorial

La publicación de artículos producto de la investigación, revisión y reflexión es el resultado de un trabajo multidisciplinar de producción interna y externa. Los artículos estarán sujetos a revisión arbitrada por parte del comité editorial y posteriormente de pares seleccionados para tal fin. Estos artículos deberán ser originales y no haber sido publicados por otras revistas; asimismo, deben cumplir con los criterios del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas (CIERM), disponibles en: www.icmje.org.

1.2 Categorías de artículos según colciencias (Publindex)

1.2.1 Artículos de investigación científica y tecnológica

Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene cuatro apartes importantes: introducción, metodología, resultados y conclusiones.

1.2.2 Artículos de reflexión

Documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor, sobre un tema específico, recurriendo a fuentes originales.

1.2.3 Artículo de revisión

Documento resultado de una investigación terminada donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de las investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de *por lo menos 50 referencias*.

1.2.4 Artículo corto

Documento breve que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica, que por lo general requieren de una pronta difusión.

1.2.5 Reporte de caso

Documento que presenta los resultados de un estudio sobre una situación particular con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas consideradas en un caso específico. Incluye una revisión sistemática comentada de la literatura sobre casos análogos.

1.2.6 Revisión de tema

Documento resultado de la revisión crítica de la literatura sobre un tema en particular.

1.2.7 Cartas al editor

Posiciones críticas, analíticas, o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del comité editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

1.2.8 Editorial

Documento elaborado por el editor, un miembro del comité editorial o un investigador invitado, sobre orientaciones en el dominio temático de la revista.

1.2.9 Traducción

Traducciones de textos clásicos o de actualidad, o transcripciones de documentos históricos o de interés particular en el dominio de publicación de la revista.

1.2.10 Documento de reflexión no derivado de investigación

Podrán ser actualizaciones en terapéutica, legislación en salud o docencia en salud. Estos manuscritos deben cumplir las características enumeradas para los artículos de revisión de tema.

1.2.11 Reseñas bibliográficas

Escritos breves no mayores a cuatro páginas, que presentan una visión panorámica y crítica sobre un documento científico.

1.2.12 Otros

Reportajes y entrevistas que tienen relación con la ciencia y la investigación, acordes con los criterios de la revista.

1.3 Criterios para la publicación de artículos

El (los) autor(es) debe(n) enviar el manuscrito con la declaración de originalidad firmada

y escaneada, junto con el formato de presentación debidamente diligenciado por correo electrónico a revistasalud@areandina.edu.co, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

El manuscrito con el texto debe ser enviado en formato *Microsoft Word*, acompañado de la carta en la cual se otorga permiso para reproducir texto, figuras o cualquier otro material que tenga reserva de derechos. La carta debe contener los siguientes aspectos:

1. Indicar que todos los autores están de acuerdo con el contenido, la organización y la forma de presentación del manuscrito.
2. Indicar que el manuscrito no ha sido publicado antes, no ha sido enviado ni se enviará para publicación a otra revista nacional o internacional, mientras se encuentre en revisión y se decida al respecto por el Comité Editorial de la Revista Salud Areandina.
3. Indicar que los autores no tienen conflictos de interés.

1.4 Especificaciones para la presentación de los artículos

108 Todo el manuscrito debe estar elaborado en papel tamaño carta, fuente color negro, letra Arial tamaño 12, interlineado 1.5, con las siguientes márgenes: superior 2.4 cm, inferior 2.4 cm, izquierdo 3 cm y derecho 3 cm. Las páginas deben estar numeradas de forma consecutiva en la margen inferior derecha.

En la primera página del documento debe aparecer el nombre completo del autor o autores, con un breve resumen de su hoja de vida.

1.5 Estructura del artículo (para investigaciones)

1.5.1 Título: no debe tener más de 15 palabras.

1.5.2 Autor(es): nombre completo, grado académico más alto alcanzado, título profesional, afiliación institucional, teléfono y correo electrónico. El orden de mención debe reflejar la importancia de la contribución de cada autor. Se debe indicar cuál de los autores es responsable de la correspondencia.

1.5.3 Resumen: en español e inglés. Debe tener una extensión de 150 a 250 palabras, e incluir objetivos, métodos, resultados y conclusiones. Los verbos usados se conjugan en pasado.

1.5.4 Palabras clave: deben incluirse de tres a siete palabras clave, utilizando los descriptores aceptados por bases de datos internacionales; en español, Descrip-

tores en Ciencias de la Salud (DeCS): www.decs.bvs.br/E/homepagee.htm. En inglés, Medical Subject Headings (MeSH): www.nlm.nih.gov/mesh/

1.5.5 Introducción: se expresa en tiempo presente. Debe mencionar el problema u objetivos, indicando su origen, antecedentes e importancia; los conocimientos existentes sobre el tema, indicando el respaldo bibliográfico. Por otro lado, pueden utilizarse abreviaturas, siempre que la primera vez se presenten las frases completas, por ejemplo, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES); después en el texto se utilizará únicamente ICFES.

1.5.6 Materiales y Métodos: identificar los métodos, aparatos (reseñar entre paréntesis el nombre del fabricante) y los procedimientos utilizados con detalle suficiente, de manera que permita a otros profesionales reproducir la investigación. Indicar el tipo de diseño y muestreo utilizados, la definición de las principales variables y términos, mencionando los instrumentos de recolección de la información, las técnicas y el análisis estadístico, detallando la manera como fueron obtenidos los resultados. Redactar en tiempo pasado.

1.5.7 Resultados: presentar la contribución del estudio, mencionando sólo los hallazgos relevantes, describiéndolos en el texto o a través de tablas y figuras autoexplicativas. Conjugar los verbos en tiempo pasado.

109

1.5.8 Discusión: mostrar las interpretaciones, generalizaciones, conclusiones y recomendaciones que los resultados indican y las discrepancias con otras investigaciones. Redactar en tiempo pasado.

1.5.9 Agradecimientos: puede mencionarse un reconocimiento a la cooperación de personas o instituciones que ayudaron materialmente al autor en su investigación.

1.5.10 Bibliografía: se deben citar las referencias bibliográficas, según CIERM. Numerar las citas consecutivamente en el orden en que aparezcan en el texto. Identificarlas mediante números arábigos en superíndice, así: ², o entre paréntesis (2). No colocar notas de pie de página. Las comunicaciones personales deben ser indicadas en el cuerpo del texto, entre paréntesis, indicando fecha e institución de quien da la comunicación. No deben incluirse como referencias: documentos no publicados, incluso si han sido presentados en conferencias o congresos, artículos enviados para publicación que no han sido aceptados y resúmenes. Si tiene alguna duda sobre cómo hacer la citación puede consultar: www.nlm.nih.gov/citingmedicine.

1.5.11 Tablas y figuras: Preferiblemente deben ser originales de los autores; si son modificaciones o reproducciones, es necesario acompañar el permiso del editor correspondiente. Las tablas deben llevar numeración consecutiva, según el orden de aparición, así como las figuras, de manera independiente. Debe adicionarse un título breve para cada una de ellas. En las tablas, cada columna debe tener un encabezado abreviado, con las explicaciones en el pie de tabla utilizando los siguientes símbolos en este orden: *, †, ‡, §, ||, ¶, **, ††, ‡‡. Las tablas deben elaborarse utilizando únicamente líneas horizontales. Las fotografías, dibujos y figuras generadas por computador deben ser de alta resolución y alta calidad (mínimo de 300 dpi—*dots per inch* o puntos por pulgada— de resolución reales, y deben tener formato JPEG), teniendo en cuenta que la impresión de la revista será en blanco y negro.

1.5.12 Abreviaturas y unidades de Medida: cuando sea indispensable utilizar abreviaturas, éstas irán precedidas de su forma expandida completa y se colocarán entre paréntesis la primera vez que se utilicen. Las medidas de peso, altura, longitud y volumen se presentarán en unidades métricas (metro, kilogramo, litro, entre otras). Los autores utilizarán en todos los casos el Sistema Internacional de Unidades, cuyas abreviaturas de las unidades de medida no tienen plural ni signos de puntuación. Se mantendrá un espacio entre el número y la unidad (100 m, 50 mL, 2,00 D). Los decimales se indicarán por medio de “,” (coma). Cuando no van seguidos de unidades, los números enteros hasta diez se escriben con la palabra (uno, dos, diez) y mayores de diez se escriben con números (I1, I2, I02).

110

1.6 Selección para publicación

La recepción de un manuscrito no obliga su publicación. Los manuscritos recibidos serán revisados por el Comité Editorial y serán sometidos a revisión por pares externos, usualmente expertos en el tema respectivo. El Comité Editorial se reserva el derecho de aceptar, rechazar, solicitar modificaciones y hacer las correcciones que se estimen necesarias para ajustar el manuscrito al estilo de la revista.

La revisión de los manuscritos se hará respetando el derecho de los autores a la confidencialidad en cuanto a la información, resultados y esfuerzo creativo. Así mismo, se respetará el derecho a la confidencialidad de los revisores y editores.

1.7 Ejemplos de citación según las normas Vancouver

a. Referencias bibliográficas de artículos de revistas

Autor/es. Título del artículo. Nombre abreviado internacional de la revista. Año; volumen (número): página inicial-final del artículo.

Ejemplo

1. **Zadnik K, Mutti D, Adams A.** The Repeatability of Measurement of the Ocular Components. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1992; 33(2): 2325-2333.

Si en las referencias bibliográficas aparecen más de seis autores, se mencionan los seis primeros autores seguidos de la abreviatura *et al.*

Ejemplo

1. **Martín Cantera C, Córdoba García R, Jane Julio C, Nebot Adell M, Galán Herrera S, Aliaga M et. al.** *Med Clin* 1997; 109 (19): 744-748.

b. Referencias bibliográficas de libros

Autor/es. Título del libro. Edición. Lugar de publicación: Editorial; año. Paginación.

Nota: la primera edición no es necesario consignarla. La edición siempre se pone en números arábigos y abreviatura: 2ª ed.-2nd ed.

111

Ejemplos

1. **Jiménez C, Riaño D, Moreno E, Jabbour N.** Avances en trasplante de órganos abdominales. Madrid: Cuadecon; 1997. 612 p.
2. **Organización Mundial de la Salud.** Factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares: nuevas esferas de investigación. Informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: OMS; 1994 (Serie de Informes Técnicos: 841). 325 p.

c. Referencias de capítulo de libro

Autor/es del capítulo. Título del capítulo. En: Director/Recopilador del libro. Título del libro. Edición. Lugar de publicación: Editorial; año. p. página inicial-final del capítulo.

Ejemplo

1. **Buti Ferret M.** Hepatitis vírica aguda. En: Rodés Teixidor J, Guardia Massó J. *Medicina interna.* Barcelona: Masson; 1997. p. 1.520-1.535.

d. Referencias bibliográficas de documentos legales

País, departamento o jurisdicción. Nombre de la entidad que expidió el documento legal. Título de la ley, decreto, acuerdo, etc., y el motivo de expedición. Ciudad: Entidad que la publicó; año.

Ejemplo

1. **Colombia.** Ministerio de Salud. Decreto 1335 de 1990, junio 23, por el cual se expide parcialmente el manual de funciones y requisitos del subsector oficial del sector salud. Bogotá: El Ministerio; 1990.

e. Referencias bibliográficas de tesis y trabajos de investigación

Autor. Título de la tesis. [Tesis Doctoral]. Lugar de edición: Editorial; año.

Ejemplo

1. **Muñoz García J.** Estudio transversal de los factores de riesgo cardiovascular en población infantil del medio rural gallego. [Tesis doctoral]. Santiago: Servicio de Publicación e Intercambio Científico, Universidad de Santiago; 1996.

f. Referencias bibliográficas de congresos, conferencias, etc.

Autor/es. Título de la ponencia. En: Título oficial del Congreso. Lugar de publicación: Editorial; año. Página inicial-final de la ponencia.

Ejemplo

1. **Peiró S.** Evaluación comparativa de la eficiencia sanitaria y calidad hospitalaria mediante perfiles de práctica médica. En: Menen R, Ortun V. Política y gestión sanitaria: la agenda explícita. Seminario Elementos para una Agenda en Política y Gestión Sanitaria; Valencia 25-26 de abril de 1996. Barcelona: SG editores; 1996. p. 63-78.

112

g. Referencias bibliográficas de documentos en formato electrónico

Autor. Título. [Internet]. Disponible en: Consultado:

Ejemplo

1. **Organización de las Naciones Unidas.** Declaración Universal de los Derechos Humanos. [Internet]. Disponible en: www.un.org/spanish/aboutun/hrights.htm. Consultado: 20 de junio de 2005.

h. Referencias bibliográficas de artículo de revista en formato electrónico

Autor. Título. Nombre de la revista abreviado [tipo de soporte]. Año [fecha de acceso]; volumen (número): páginas o indicador de extensión. Disponible en:

Ejemplo

1. **Brown R.** Transmission of Hepatitis C Virus infection associated infusion therapy for hemophilia. MMWR [Internet]. 1997 July 4 [fecha de acceso 11 de enero de 2001]; 46 (26). Disponible en: www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00048303.htm.