

**DISEÑO DE LA TÉCNICA DE WILLIAMS EN EL MEDIO ACUÁTICO EN LA
LIGA DE NATACIÓN DE ANTIOQUIA EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2006**

ISABEL CRISTINA CÁRDENAS GÓMEZ

MARGARITA MARÍA SALAZAR VILLA

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
MEDELLÍN ANTIOQUIA**

2006

**DISEÑO DE LA TÉCNICA DE WILLIAMS EN EL MEDIO ACUÁTICO EN LA
LIGA DE NATACIÓN DE ANTIOQUIA EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2006**

**ISABEL CRISTINA CÁRDENAS GÓMEZ
MARGARITA MARÍA SALAZAR VILLA**

**Trabajo de aplicación en el Diplomado de Fisioterapia de rehabilitación de
columna y pelvis como requisito parcial para optar al título de
fisioterapeutas**

**Asesor temático
PAMELA ACEVEDO ZULUAGA**

**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
MEDELLÍN ANTIOQUIA
2006**

RESUMEN ANALÍTICO EJECUTIVO (R.A.E.)

Título: Diseño de la técnica de Williams en el medio acuático en la liga de natación de Antioquia en el primer semestre de 2006.

Autores: Isabel Cristina Cárdenas Gómez y Margarita María Salazar Villa

Fecha: Primer semestre de 2006

Tipo de imprenta: Microsoft Word XP imprenta Arial 12

Nivel de circulación: restringida

Acceso al documento: Fundación Universitaria María Cano, Isabel Cristina Cárdenas Gómez y Margarita María Salazar Villa

Línea de investigación y sublínea: Línea 1: técnicas de intervención fisioterapéutica en rehabilitación de columna y pelvis.

Palabras claves: hidroterapia, técnica de Williams, columna vertebral, lumbalgia, medio acuático, tratamiento, paciente, dolor crónico.

Descripción del estudio: El diseño de la técnica de Williams en el medio acuático surgió de la necesidad de mostrar nuevas formas y medios de aplicación de las técnicas tradicionales manejadas en Fisioterapia y por la capacidad de acceso a instalaciones donde se realiza hidroterapia, debido a que una integrante del proyecto realiza la práctica en la Liga de natación de Antioquia donde se cuenta con pacientes con lumbalgia que asisten al programa de hidroterapia.

Contenido del documento: el estudio presenta once capítulos, el primero contiene el título, el segundo y el tercero la formulación y el planteamiento del problema respectivamente, el cuarto la justificación, el quinto los objetivos, el sexto el marco referencial, el séptimo el marco teórico, donde se incluye conceptos y bases de la hidroterapia, generalidades de la columna vertebral y de la lumbalgia y por último la técnica de Williams con representación gráfica; el octavo el marco metodológico, el noveno resultados, donde se incluye la encuesta, con su respectivo análisis y la técnica de Williams en el medio acuático representada gráficamente ; el décimo conclusiones y el onceavo recomendaciones.

Metodología: Este documento se fundamenta en una investigación de tipo descriptivo con un método cualitativo y un diseño no experimental.

Conclusión: El diseño de la técnica de Williams en el medio acuático fue llevado a cabo, demostrando la posibilidad de aplicación de esta técnica en el agua y los cambios benéficos para el cuerpo en el tratamiento de alteraciones de la columna vertebral a través de este tipo de aplicación.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. TITULO.....	12
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
4. JUSTIFICACIÓN.....	15
5. OBJETIVOS.....	17
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
6. MARCO REFERENCIAL.....	18
6.1. MARCO HISTÓRICO.....	18
6.1.1. Estudios realizados.....	18
6.1.2. Historia de la hidroterapia.....	20
6.2. MARCO CONTEXTUAL.....	21
6.2.1. Liga de natación de Antioquia.....	21
6.2.2. Historia de la Liga de natación de Antioquia.....	22
6.3. MARCO CONCEPTUAL.....	23
6.4. MARCO LEGAL.....	25
6.4.1. Ley 528/ septiembre 14 de 1999.....	25
7. MARCO TEÓRICO.....	27
7.1. HIDROTERAPIA.....	27
7.2. BASES FÍSICAS DE LA HIDROTERAPIA.....	27
7.2.1. Comportamiento de los fluidos. Concepto de presión.....	27
7.2.2. Presión hidrostática.....	27
7.2.3. Principio de Arquímedes.....	28
7.2.4. Densidad	28
7.2.5. Movimiento en el agua.....	28
7.3. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LAS APLICACIONES HIDROTERÁPICAS.....	29
7.3.1. Factor mecánico.....	29

7.3.2. Factor térmico.....	31
7.2.3. Factor químico.....	33
7.4. EQUIPAMIENTO EN HIDROTERAPIA.....	33
7.4.1. Piscinas y tanques terapéuticos.	33
7.4.2. Tanques para baños parciales.....	33
7.4.3. Pista de marcha.....	34
7.4.4. Túnel de duchas y chorros.....	34
7.4.5. Equipos y accesorios.....	34
7.5. TECNICAS HIDROTERÁPICAS.....	34
7.5.1. Baños totales.....	34
7.5.2. Baños parciales.....	34
7.5.3. Según composición química del agua.....	35
7.5.4. Según presión del agua.....	35
7.5.5. Baños galvánicos.....	36
7.5.6. Terapia en piscina.....	36
7.5.7. Método convencional.....	36
7.5.8. Método de Bad Regaz o del flotador.....	36
7.6. PRECAUCIONES.....	37
7.7. INDICACIONES	37
7.8. CONTRAINDICACIONES	38
7.9. GENERALIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL.....	38
7.10. LUMBALGIA.....	41
7.11. LUMBALGIA ESTÁTICA.....	42
7.12. LUMBALGIA CINÉTICA.....	43
7.13. TÉCNICA DE WILLIAMS.....	44
8. MARCO METODOLÓGICO.....	53
8.1. ENFOQUE.....	53
8.2. TIPO DE ESTUDIO.....	53
8.3. DISEÑO INVESTIGATIVO.....	53
8.4. POBLACIÓN.....	53
8.5. MUESTRA.....	54

8.6. FUENTES DE INFORMACION.....	54
8.7. DELIMITACIÓN.....	54
8.8. TECNICAS.....	54
8.9. RECURSOS	55
8.9.1. Humanos.....	55
8.9.2. Materiales.....	55
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	56
10. TÉCNICA DE WILLIAMS EN EL MEDIO ACUATICO.....	63
11. CONCLUSIONES.....	70
12. RECOMENDACIONES.....	72
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

LISTA DE GRÁFICAS

GRAFICA 1 Distribución en porcentaje edades de los pacientes.....	56
GRAFICA 2 Distribución por porcentaje edades de personas con dolor lumbar	57
GRAFICA 3 Distribución en porcentaje de calificación del dolor lumbar	58
GRAFICA 4 Distribución en porcentaje de las causas de dolor lumbar	59
GRAFICA 5 Distribución en porcentaje de las características del dolor lumbar	60
GRAFICA 6 Distribución en porcentaje de las personas que han recibido tratamiento fisioterapéutico	61
GRAFICA 7 Distribución en porcentaje del tipo de tratamiento recibido para dolor lumbar.....	62

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFIA 1 Primer ejercicio de Williams en tierra	46
FOTOGRAFIA 2 Segundo ejercicio de Williams en tierra	47
FOTOGRAFÍA 3 Tercer ejercicio de Williams en tierra.....	48
FOTOGRAFÍA 4 Cuarto ejercicio de Williams en tierra	49
FOTOGRAFÍA 5 Quinto ejercicio de Williams en tierra	50
FOTOGRAFÍA 6 Sexto ejercicio de Williams en tierra	51
FOTOGRAFÍA 7 Séptimo ejerció de Williams en tierra	52
FOTOGRAFIA 8 Primer ejercicio de Williams en agua	63
FOTOGRAFIA 9 Segundo ejercicio de Williams en agua	64
FOTOGRAFÍA 10 Tercer ejercicio de Williams en agua.....	65
FOTOGRAFÍA 11 Cuarto ejercicio de Williams en agua	66
FOTOGRAFÍA 12 Quinto ejercicio de Williams en agua	67
FOTOGRAFÍA 13 Sexto ejercicio de Williams en agua	68
FOTOGRAFÍA 14 Séptimo ejerció de Williams en agua	69

INTRODUCCIÓN

Todas las personas en algún momento de su vida han presentado dolor lumbar; la lumbalgia es un síntoma común asociado a la mayoría de las patologías de la columna vertebral, la cual afecta el bienestar y la calidad de vida de las personas que la padecen, interfiriendo en el buen desempeño de las actividades diarias, debido a esto se han creado diversas técnicas para su tratamiento, sin embargo todas coinciden en el medio de aplicación, lo cual hace que para el paciente el tratamiento se haga monótono; es por esto que en el presente trabajo se da a conocer el diseño de la técnica de Williams en el medio acuático, como una alternativa diferente para el tratamiento del dolor lumbar, con el fin de explorar los distintos medios que existen y así darle una nueva orientación a la aplicación tradicional de las técnicas fisioterapéuticas enfocadas a la columna vertebral. El diseño de la técnica de Williams se realizará de forma gráfica, con el fin de mostrar de forma específica y clara la posibilidad de la aplicación de esta, en el medio acuático.

Este trabajo se llevará a cabo a través de la utilización del agua, como medio terapéutico, ya que esta proporciona múltiples beneficios por sus propiedades, permitiendo una mejora física y mental de los pacientes debido a: el menor impacto sobre las articulaciones, la disminución del peso corporal, la asistencia y resistencia a los movimientos, mayor motivación por la facilidad de realizar los ejercicios, relajación, entre otros. Todo lo anterior sumado a los beneficios que proporciona la técnica de Williams por sí sola brindará un tratamiento más eficaz y rápido.

1. TÍTULO

DISEÑO DE LA TÉCNICA DE WILLIAMS EN EL MEDIO ACUÁTICO EN LA LIGA DE NATACIÓN DE ANTIOQUIA EN EL PRIMER SEMESTRE DE 2006

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Con la aplicación de la técnica de Williams en el medio acuático, es posible obtener mayores beneficios, que en su aplicación tradicional?

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La técnica de Williams es una de las técnicas aplicadas para el tratamiento de las patologías de la columna vertebral, la cual es empleada cuando existe dolor crónico en la región lumbar, retracciones musculares, debilidad muscular y atrofia muscular, entre otras. Esta técnica se fundamenta en que al realizar ejercicio se liberan endorfinas, las cuales son neurotransmisores que producen una sensación placentera y agradable en el cuerpo, de ahí sus efectos en la disminución del dolor y consecuentemente el aumento de la fuerza muscular, la flexibilidad, y la mejora de la mecánica corporal; a pesar de los beneficios que esta técnica brinda, siempre se ha aplicado de una forma muy tradicional y no se le ha sacado el mayor provecho que puede proporcionar, además este tipo de aplicación, hace que para el paciente el tratamiento se vuelva monótono y pierda su motivación e interés; Es por esto que se pretende realizar el diseño de la técnica de Williams en el medio acuático con el fin de brindar nuevas formas y alternativas en la aplicación de esta, y así obtener mejores resultados en el tratamiento, los cuales se dan debido a la sumatoria de los beneficios que brinda la técnica por si sola más los beneficios que se consiguen con la aplicación de la terapia en el agua, que se presentan debido a la pérdida de la gravedad, disminución de peso corporal e impacto sobre las articulaciones, disminución de dolor, resistencia al movimiento y motivación del paciente por el cambio del medio y por la facilidad de realizar los ejercicios. Además en el agua se obtiene un efecto que en tierra no es posible obtener y es la propulsión, lo que favorece un mayor fortalecimiento muscular.

A través de este proyecto se realiza una innovación en el tratamiento de las patologías de la columna vertebral, específicamente en la técnica de Williams la cual siempre se ha aplicado en tierra.

4. JUSTIFICACIÓN

La fisioterapia utiliza agentes y medios físicos en la intervención terapéutica, los cuales permiten una mayor rapidez en el tratamiento de lesiones y patologías, uno de ellos es la hidroterapia que proporciona múltiples beneficios debido a las propiedades físicas del agua y a los principios que rigen la hidrodinámica. En cuanto a las propiedades físicas del agua se destacan: viscosidad, presión hidrostática y masa. Entre los beneficios que proporciona el agua se encuentran: disminución del dolor, facilidad para movilizar todo el conjunto articular, posibilidad de ayudar, facilitar y resistir cualquier movimiento o gesto. La importancia del trabajo en el agua radica en que los movimientos se pueden realizar hacia todos los planos en el espacio, pueden ser asistidos o resistidos, se fortalecen los músculos agonistas, antagonistas y fijadores por la resistencia que el agua opone hacia todas las direcciones del movimiento, además el cuerpo pierde peso por la disminución de la acción de la gravedad disminuyendo el impacto sobre las articulaciones. La disminución del dolor se presenta por la presión ejercida sobre el cuerpo, por el efecto de propulsión de arriba hacia abajo y de acciones localizada actuando sobre el metabolismo, el sistema nervioso y la circulación sanguínea. Además el movimiento de las distintas partes del cuerpo en el agua genera el conocimiento del mismo favoreciendo una mejor postura. Por otro lado se le proporciona al paciente nuevas opciones de tratamiento y se crea en él un ambiente de confianza, relajación y motivación debido al cambio de medio ya que existen movimientos que en tierra no puede realizar por la aparición del dolor y en agua si es posible, creando en el paciente una sensación de bienestar integral. Por lo mencionado anteriormente se pretende aprovechar los beneficios del agua en combinación con los beneficios de la técnica de Williams con el fin de obtener resultados mejores y en un periodo de tiempo más corto.

En la liga de natación de Antioquia existe un programa de hidroterapia dirigido a pacientes con patologías neurológicas, degenerativas y ortopédicas, por tanto

el diseño de la técnica de Williams en el medio acuático le proporciona a este programa nuevas herramientas de intervención, al igual que abre las puertas para aplicar otro tipo de técnicas enfocadas en la columna vertebral en el medio acuático; lo que le traería al programa de hidroterapia la liga de natación un incremento en la población y por ende un incremento económico. Por otro lado se crean nuevas expectativas y alternativas de trabajo para los fisioterapeutas en la orientación de sus planes de tratamiento y se desarrolla el espíritu investigativo de los estudiantes de la Fundación Universitaria Maria Cano.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño de la técnica de Williams en el medio acuático en la Liga de Natación de Antioquia en el primer semestre de 2006 para brindar una nueva alternativa de tratamiento a las alteraciones de la columna vertebral, debido a que el agua proporciona ciertos beneficios que sumados a los beneficios de la técnica brinda un tratamiento más efectivo.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mostrar una nueva alternativa de tratamiento en el medio acuático para alteraciones de la columna vertebral utilizando la técnica de Williams.
- Determinar la posibilidad de aplicación de cada uno de los ejercicios de la técnica de Williams en el medio acuático.
- Identificar las ayudas materiales requeridas para la realización de los ejercicios en el agua.
- Establecer los beneficios que proporciona el trabajo en el medio acuático.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. MARCO HISTÓRICO

6.1.1. Estudios realizados. En España se ha venido trabajando el uso del agua como medio terapéutico, especialmente en el tratamiento de problemas del aparato locomotor y neurológicos, tanto traumáticos como degenerativos. Consiste en tratar a estos pacientes en piscinas especialmente acondicionadas desde el punto de vista de temperatura y entorno físico, empleando un material diseñado para tal fin. Con ello se aprovecha el poder de flotabilidad y disminución de la gravedad que confiere el agua para acelerar procesos de rehabilitación, imposibles de realizar con medios convencionales. El resultado tras años de experiencia es una clara disminución de los tiempos de recuperación de los pacientes.

Mediante la propiedad de flotación se disminuye hasta en un 90% el efecto de la gravedad. La flotación se explica mediante el principio de Arquímedes, el cual afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso de fluido desalojado (Golland, 1981). En otras palabras, la fuerza de flotación del agua disminuye la carga axial de la columna y en las articulaciones de carga proporcionalmente al grado de inmersión. Por ejemplo, estando de pie con el agua a nivel del torax , el peso corporal se reduce un 60% en la articulaciones y la columna. (Prins J, 1999). Esencialmente, esto da al paciente y al terapeuta la habilidad de controlar las fuerzas de compresión sobre las articulaciones solamente con variar el grado de inmersión.

El hecho de realizar ejercicios locomotores básicos (es decir, andar y correr) utilizando la resistencia del agua mejora la funcionalidad porque el cuerpo se estabiliza a sí mismo contra esa resistencia. Así, la auténtica ventaja del

ejercicio en el agua radica en su capacidad de ofrecer resistencia específica en una postura funcional erecta (Sanders 2001).

Inmediatamente tras una lesión lumbar, los pacientes suelen estar tan doloridos que les impide realizar ejercicio. Muchos de los ejercicios realizados en tierra (bajo el efecto de la gravedad) tienen el riesgo potencial de incrementar la presión intradiscal, provocando un incremento del dolor (Konlian, 1999). Cole et al. (1996), en su revisión del uso de la terapia acuática en los dolores lumbares, concluyen que en el agua los pacientes toleran mucho antes la realización de ejercicios debido a la ausencia de gravedad que disminuye la presión intradiscal, el dolor y el espasmo muscular. La eficacia de la terapia acuática en la patología lumbar quedó demostrada en el estudio realizado por Ariyoshi et al. (1999). En este estudio se realizó potenciación de la musculatura abdominal, glúteos, cuádriceps e isquiosural y estiramientos de cadera, espalda, isquiosural y gemelos. La mejoría de los pacientes se mantuvo más allá de los 6 meses tras el tratamiento en un 90% de los casos.

Varios son los autores que han demostrado que la terapia acuática es efectiva en cuanto a mejorar la fuerza muscular así como la flexibilidad lumbar y general. (Hoeger et al., 1993; Sanders, 1993; Miss, 1988; Routi et al. 1994; Barreta 1993).

De todos ellos tiene un interés particular el trabajo realizado por Sanders (1993) en el que se objetivó un incremento de la fuerza abdominal sin realizar ningún ejercicio específico de potenciación de dicha musculatura. Este es un hecho importante debido al que el tono abdominal en la patología lumbar juega un papel fundamental, siendo considerada por algunos autores como una verdadera "faja" natural. Esta mejoría fue atribuida a la posición vertical y dinámica utilizada durante la actividad acuática. Hoeger et al. (1993) demostraron que ejercicios rítmicos en agua no profunda produjeron mayores incrementos de fuerza que las clases de aeróbic de bajo impacto.

En cuanto a la flexibilidad Barretta et al (1993), y Hoeger et al (1993)

objetivaron importantes mejoras en los acortamientos de la musculatura isquiotibial así como de la movilidad de la columna lumbar. ¹

En Medellín, en la Fundación Universitaria Maria Cano se han realizado los siguientes estudios, con relación a la parte de hidroterapia:

- Diseño e implementación de un programa de hidroterapia para niños asmáticos alérgicos entre 4 y 10 años de edad del Municipio. 2004.
- Diseño de un programa de hidroterapia como método alternativo para el mejoramiento de las capacidades físicas, fuerza y propiocepción en atletas jóvenes con síndrome de Down de la Asociación Nacional de deportistas especiales de Colombia. 2004.
- Acuaterapia para la rehabilitación de lesiones deportivas en miembros inferiores. 1998.

Teniendo en cuenta lo anterior se llega a la conclusión de que no existe ningún estudio de la técnica de Williams en el medio acuático.

6.1.2. Historia de la hidroterapia. No existen datos concretos sobre cuando se utilizó por primera vez el agua con fines curativos, pero se sabe que Hipócrates (460-375 a.c.) ya empleo los baños de contraste (agua caliente-agua fría) en el tratamiento de algunas enfermedades, así como el agua fría para dolores articulares de gota y contracturas musculares.

Los romanos utilizaron el agua tanto con fines recreativos como curativos, generalmente aprovechando sus efectos térmicos; así este agente físico fue empleado en baños calientes, fríos e incluso como vapor, creando numerosas termas, las más importantes durante los mandatos de Nerón y Vespasiano. Los médicos romanos que sobresalieron por sus curaciones utilizando medios hidroterápicos fueron Musa y Galeno entre otros. Sin embargo, poco a poco estas prácticas fueron siendo menos aceptadas por la sociedad, hasta que en

¹ www.terapeuticasacuaticas.com

la Edad Media desaparecieron prácticamente por completo, quedando reservadas casi exclusivamente a estaciones termales de aguas minero-medicinales.

Las prácticas hidroterápicas renacieron de nuevo en los siglos XVII y XVIII, como prácticas de curación mediante agua fría. Es en esta época cuando el agua comienza a ser utilizada por médicos y numerosos curanderos.

Sin embargo, todo el vigor de la práctica hidroterápica se debe a dos legos de la medicina. El primero de ellos fue el labrador Vinzenz Priéssnitz (1799-1851) que utilizó el agua fría para curar todo tipo de contusiones, enfermedades reumáticas, hepáticas, etc. La otra gran figura de la hidroterapia fue el sacerdote Sebastián Kneipp (1821-1897), cuyos tratamientos eran en aguas frías.

Aunque fue durante esta época cuando comenzaron a sentarse las bases científicas de la hidroterapia, esta no llegó a adquirir el carácter de ciencia hasta que el doctor Winternitz (1835-1919) la introdujo como materia de enseñanza en la Facultad de Medicina de Viena, sentando así las bases fisiológicas y dando un contenido científico a este tipo de terapia. Es a partir de entonces cuando sus enseñanzas e indicaciones se extienden al resto de universidades europeas, introduciéndose su estudio en las distintas facultades y escuelas de medicina. La hidroterapia ha ido desarrollándose y adquiriendo mayor auge, debido al reconocimiento del agua como verdadero método terapéutico en sus múltiples campos de aplicación: rehabilitación ortopédica, reumatología, neurología, deportiva, etc².

6.2. MARCO CONTEXTUAL

6.2.1. Liga de natación de Antioquia. Es una empresa deportiva y de servicios, no gubernamental y sin ánimo de lucro, fundada en 1966. Su misión

² MARTÍNEZ MORRILLO, M, VEGA, Pastor y PORTERO, F Sendra. Manual de medicina física. España: Harcourt Brace, 1998. 385-386 p.

es promover y orientar en Antioquia la natación en todas las disciplinas, mediante la formación de deportistas desde la edad más temprana hasta su máximo nivel de competencia. También es su misión masificar la natación y demás deportes acuáticos, a través de cursos y programas de capacitación para públicos de todas las edades, con profesores especializados y a costos muy favorables.

En sus 20 clubes afiliados aglutina 1.800 deportistas de competencia y 1.200 niños de semilleros.

- Tiene más de 50 mil usuarios en sus distintos cursos y programas, para una utilización del 97% de su capacidad instalada.
- Ofrece 44 cursos y programas diferentes en las áreas de natación, buceo, gimnasio, hidroterapia y acondicionamiento físico.
- Es la primera liga de natación del país: campeón en natación, clavados y polo acuático. Subcampeón en nado sincronizado.³

6.2.2. Historia de la liga de natación de Antioquia. La Liga de Natación de Antioquia tuvo como antecedente la Liga Antioqueña de Natación, que se creó en 1935 y alcanzó a tener 15 años de vida. Tras su desaparición los deportes acuáticos quedaron sin organización, hasta que el 8 de junio de 1966 nació la Liga de Natación de Antioquia.

La Liga comenzó sin sede propia, en una piscina alquilada en el Colegio San José. Allí empezó a fomentar el deporte y a dar clases de natación. En 1970 se terminó la construcción de la Piscina Olímpica en la Unidad Deportiva Atanasio Girardot, y desde ese momento funciona en este escenario, que como homenaje al señor César Zapata, uno de sus fundadores y persona que toda su vida apoyó la natación, fue bautizada con su nombre.

En 1974 la Liga celebró con todo éxito su primer evento internacional: el Campeonato Suramericano de Natación. Y se le ganó por primera vez un campeonato nacional al departamento del Valle, que hasta ese momento era la

³ GÓMEZ RESTREPO, Javier Ignacio. Manual de instructores de la Liga de Natación de Antioquia. Medellín, 2005-2006. 34 p.

potencia en natación. También empezó la práctica y formación de los primeros equipos de polo acuático, clavados y nado sincronizado.

La cosecha de buenos nadadores antioqueños empezó en los años 70, cuando surgen Rosalina Ángel González, Clara Reyes y los hermanos Alex y Fredy Mazger.

En los años 80 surgen otras figuras, encabezadas por el mejor nadador colombiano de todos los tiempos: Pablo Restrepo, quien ocupó el 6° lugar en la prueba de los 200 metros pecho en los Juegos Olímpicos de Los Ángeles, la mejor figuración de un nadador nacional en la historia de los olímpicos. Otras figuras destacadas de esta época fueron Sandra Bohórquez y Jorge Ángel.

En los años 90 las figuras son Erika Piedrahíta y Juliana Villa en nado sincronizado, Alejandro Bermúdez e Isabel Ceballos en natación, Juan Guillermo Urán y Alexander Caicedo en Clavados, y Guillermo Madrid en polo acuático.⁴

6.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Técnica de Williams:** conjunto de ejercicios diseñados para el dolor ubicado en la región lumbar de la columna vertebral, los cuales consisten en disminuir la lordosis lumbar.
- **Dolor crónico:** síntoma de una patología, el cual es una sensación subjetiva y molesta, que se presenta por un periodo superior a 3 semanas.
- **Mecánica corporal:** posiciones y movimientos que se adoptan de una forma adecuada y estable, sin que se sobrecarguen o lesionen los tejidos.

⁴ Ibid. 35p.

- **Propulsión:** movimientos con determinada fuerza e intensidad que permiten avanzar en el agua en diferentes direcciones.
- **Medios físicos:** implementos que ayudan a acelerar los procesos de rehabilitación de los tejidos a través de las propiedades físicas y/o químicas que presentan.
- **Postura:** posición estática en la cual los segmentos corporales adquieren determinada alineación.
- **Postura Funcional:** posición en la cual los segmentos corporales presentan una alineación biomecánicamente estable, donde las estructuras se encuentran en equilibrio.
- **Paciente:** persona que presenta una alteración o patología ósea, muscular o nerviosa que requiere tratamiento fisioterapéutico.
- **Bienestar integral:** equilibrio y armonía física, mental y social.
- **Funcionalidad:** capacidad de realizar las actividades básicas cotidianas y las actividades de la vida diaria de una manera eficiente.
- **Región lumbar:** parte inferior de la columna vertebral, formada por 5 vértebras, las cuales están diseñadas para soportar la mayor parte de las cargas del cuerpo.
- **Hidroterapia:** medio físico, que utiliza el agua en grandes cantidades, aprovechando las propiedades físicas de ésta, con el fin de acelerar la rehabilitación.
- **Lumbalgia:** dolor ubicado en la parte baja de la espalda.

- **Lumbalgia Estática:** dolor en la parte baja de la espalda causado por una postura inadecuada y mantenida por un periodo de tiempo prolongado.
- **Lumbalgia Cinética:** dolor en la parte baja de la espalda, producido por movimientos inadecuados y repetitivos.
- **Piscina:** medio terapéutico que brinda la posibilidad de realizar ejercicios en el agua.
- **Columna Vertebral:** estructura ósea formada por la unión de 34 vértebras, la cual tiene la función de proteger la médula espinal, absorber y distribuir cargas, brindar movilidad y estabilidad.

6.4. MARCO LEGAL

6.4.1. Ley 528 /septiembre 14 de 1999. En esta ley se define la Fisioterapia como: “profesión liberal, del área de la salud, con formación universitaria, cuyos sujetos de atención son el individuo, la familia la comunidad, en el ambiente en donde se desenvuelven. Su objetivo es el estudio, comprensión y manejo del movimiento corporal humano, como elemento esencial de la salud y el bienestar del hombre. Orienta sus acciones al mantenimiento, optimización o potencialización del movimiento así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones y a la habilitación y rehabilitación integral de las personas, con el fin de optimizar se calidad de vida y contribuir al desarrollo social. Fundamenta su ejercicio profesional en los conocimientos de las ciencias biológicas, sociales y humanísticas, así como en sus propias teorías y tecnologías.”⁵

⁵ www.ascofi.org.co

De acuerdo al proyecto, diseño de la técnica de Williams en el medio acuático, los artículos que tienen relación, de la ley 528 son: 2, 3, 12,13,14,15,16,17, 22,23,26,27, 28 y 52.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. HIDROTERAPIA

Etimológicamente hidroterapia deriva de los vocablos griegos Hydor (agua) y therapeia (curación), por lo tanto, hidroterapia será la aplicación tópica o externo del agua como vector de acciones físicas (mecánicas o térmicas) del agua natural con fines terapéuticos.⁶

7.2. BASES FÍSICAS DE LA HIDROTERAPIA

7.2.1. Comportamiento de los fluidos. Concepto de presión. Desde el punto de vista atómico, el estado líquido se caracteriza porque las moléculas no están fijas en sus posiciones de equilibrio sino que pueden deslizarse unas respecto a otras. Debido a su capacidad para deslizarse, en los fluidos se cumple el principio de Pascal, que establece que la presión aplicada en un punto cualquiera del fluido se transmite sin variación a todos los puntos del mismo.

7.2.2. Presión hidrostática. La presión que ejerce un líquido sobre un cuerpo sumergido es igual al peso de la columna de líquido situada por encima de ese cuerpo y es directamente proporcional a la profundidad de la inmersión y a la densidad del líquido.

Este principio hidrostático proporciona beneficios en la inmersión:

- Descarga de miembros y permite la carga precoz (dentro de una piscina).
- Asiste a la movilización activa en caso de debilidad muscular.

⁶ ARANBURU DE VEGA, Cristina, MUÑOZ DÍAZ, Emilio e IGUAL CAMACHO, Celedonia. Electroterapia, termoterapia e hidroterapia. Madrid: Síntesis S.A., 1998. 261 p.

- Redistribuye el flujo sanguíneo, facilitando el retorno venoso de miembros inferiores.
- Mejora la propiocepción a través de los estímulos exteroceptivos proporcionados por la presión hidrostática

7.2.3. Principio de Arquímedes. Todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del líquido desalojado.

7.2.4. Densidad. La densidad no depende de la forma del objeto. Puesto que la densidad es una propiedad característica de los materiales. Un objeto pesa menos dentro del agua. Si la densidad del cuerpo es mayor que la del fluido el cuerpo descenderá con un movimiento acelerado. Si la densidad del cuerpo es menor que la del fluido el cuerpo ascenderá con un movimiento acelerado. Si la densidad del cuerpo es igual a la del fluido el cuerpo quedará en equilibrio a la mitad de la columna del fluido.

El cuerpo de un sujeto introducido en el agua sufre una reducción relativa de peso, que depende del nivel de inmersión y que condiciona el peso aparente corporal. Cuando el peso del cuerpo es menor al empuje, el cuerpo flota, si es igual permanece en equilibrio, mientras que si es mayor, cae al fondo.

7.2.5. Movimiento en el agua. El agua favorece la movilidad al suprimir el peso del segmento corporal, sin embargo, el movimiento dentro de ella resulta mucho más dificultoso que en el aire, debido a las acciones mutuas que aparecen entre el cuerpo y el agua.

7.3. FACTORES QUE INTERVIENEN EN LAS APLICACIONES HIDROTERÁPICAS

7.3.1. Factor mecánico. El agua es portadora de energía mecánica, sin embargo para que esta acción mecánica se produzca de manera aislada, hay que eliminar tanto el factor térmico como químico, de tal forma que no se pueda producir alteraciones respiratorias, circulatorias y metabólicas sobre el organismo. Este factor depende a su vez de otros factores que actúan al utilizar el agua en forma de baño y son:

- Factor de flotación o de empuje: el agua ejerce sobre un cuerpo sumergido una fuerza vertical y hacia arriba denominada de empuje que, al actuar sobre su centro de gravedad, lo mantiene en equilibrio. La diferencia entre el peso del paciente y el empuje hace que el peso del cuerpo se pueda reducir hasta un 90% al sumergirse totalmente en el agua, denominándose a este peso aparente y que, dependiendo del nivel de inmersión del cuerpo, este peso será mayor o menor de tal forma que el peso corporal será:

10% si se esta sumergido hasta el cuello

30% si se esta sumergido hasta las axilas

60% si se esta sumergido hasta la cintura

80% si se esta sumergido hasta los trocánteres

90% si se esta sumergido por encima de las rodillas.⁷

La acción que este factor de flotación ejerce sobre el cuerpo humano tiene una repercusión terapéutica considerable, ya que facilita la movilidad del aparato locomotor al contrarrestar la acción de la gravedad, al mismo tiempo que, dependiendo del nivel de inmersión del cuerpo, al paciente le confiere una especial sensación de ligereza, facilitándole la movilidad, lo

⁷Ibid. 63 p.

que hará que pueda realizar movimientos en el agua que fuera de ella no podría efectuar, permitiéndole además mantener el esquema de movimiento e ir aumentando los límites de su arco articular.

- Factor de compresión: este depende a su vez de la presión hidrostática del agua. Además del empuje, el agua ejerce una cierta presión sobre el organismo sumergido, que depende de su peso específico y de la altura absoluta del nivel del agua que gravita sobre las estructuras orgánicas. Los efectos de esta compresión hidrostática se observan cuando el paciente sumerge en el baño en posición vertical de tal forma que dependiendo de la inmersión, esta presión será mayor a nivel de los miembros inferiores que a nivel torácico. Esta presión actúa ejerciendo una compresión sobre el sistema venoso, cavidades corporales y músculos, de tal manera que provoca una disminución del perímetro corporal, pudiendo llegar a ser esta de 1 a 3 cm. en la cavidad torácica y de 2.5 a 6.5 cm. en la cavidad abdominal. Este efecto es menor si el paciente toma el baño en decúbito y cuando menor sea la altura de la columna de agua que gravita sobre la zona.

También se ha tener que la presión ejercida sobre los vasos periféricos y la musculatura condiciona cambios metabólicos con tendencia a disminuir el consumo de oxígeno, lo que provoca una relajación muscular y la disminución del tono reflejo.

- Factor hidroquinético: al utilizar el agua como vehículo de presión sobre la piel, es decir agua en movimiento, como es el caso de la aplicación de chorros, duchas y baños de remolino, se le añade a los factores anteriores un nuevo factor mecánico el hidroquinético; este factor de presión actúa como un estímulo mecánico, que se puede graduar al modificar tanto la presión del chorro de agua que proyectamos sobre el paciente, como el calibre de los dispersores y su inclinación o ángulo de incidencia.

La resistencia al movimiento en el agua es igual a una constante (en relación con la viscosidad, densidad, cohesión y adherencia del líquido) por la superficie a mover, por el seno del ángulo formado entre el plano de proyección de la superficie que se desplaza y la dirección del desplazamiento, y por la velocidad al cuadrado. Cualquier cambio de estos factores variables modifica la resistencia, y por tanto, obtenemos las siguientes características: el movimiento lento no encuentra resistencia apreciable, es decir, a mayor velocidad, mayor resistencia (está elevado al cuadrado), el aumento de la superficie (aletas) aumenta el trabajo muscular y la resistencia, la oposición a una corriente de agua permite un trabajo muscular isométrico, sin movilización articular.

7.3.2. Factor térmico. El agua, debido a su alto calor específico, tiene la propiedad de almacenar gran cantidad de calor y de enfriarse de forma lenta, por lo tanto, su uso es de gran utilidad como conductor y transmisor de calor. También, y en el caso de que la temperatura del agua sea inferior a la del organismo como sucede en las aplicaciones frías, su efecto será el contrario, es decir de sustraer calor de dicho organismo. Pero para que el estímulo térmico proporcionado por el agua pueda tener acción terapéutica, es conveniente que el agua se encuentre en más o menos. Alejada de la temperatura indiferente. Esta es la temperatura del medio ambiente próximo, que hace que el organismo en reposo mantenga su temperatura sin necesidad de poner en juego los mecanismos fisiológicos de termorregulación. Estas temperaturas pueden modificarse, dependiendo de la termosensibilidad de cada sujeto, de su temperatura corporal, entre otros⁸.

Este factor térmico del agua produce en el organismo al que se le aplica, unos efectos biológicos dependiendo de la temperatura del agua y estos son:

⁸ Ibid. 266 p.

Las aplicaciones hidroterápicas calientes generales producen: (Temperatura entre 34 y 36 °C)

- Disminución generalizada del tono muscular
- Disminución de la sensibilidad periférica, que provocara una elevación del umbral doloroso.
- Incremento de la tensión arterial, seguido de una disminución como resultado de la vasodilatación periférica. El aumento de la tensión puede ser prolongado si la temperatura del baño es igual o superior a 40°C.
- Incremento de la frecuencia cardiaca y del volumen minuto.
- Incremento de la frecuencia respiratoria.
- Incremento de la sudación y de la diuresis.
- Dilatación de los vasos cutáneos.
- Vasodilatación periférica, vasoconstricción interna.

Las aplicaciones hidroterápicas frías generales producen: (no inferiores a 24°C)

- Vasoconstricción periférica y taquicardia
- Aumento del tono muscular
- Disminución de la frecuencia cardiaca y alargamiento de la duración de la diástole.
- Aumento del tono del músculo cardiaco y de la presión arterial como resultado de la vasoconstricción periférica.
- Disminución de la cantidad y velocidad de sangre circulante y del volumen sistólico.
- La respiración es rápida y superficial.

Temperatura - tipo de agua - efecto

1 - 13° C Muy fría

13 - 18° C Fría

Estimulantes y tónicas

18 - 30° C Tibia

30 - 35° C Indiferente

35 - 36° C Templada

Sedantes

36 - 40° C Caliente

40 - 46° C Muy caliente

Sedantes, relajantes y analgésicas

7.2.3. Factor químico. Cuando utilizamos el agua natural o potable, este factor es prácticamente nulo, sin embargo si añadimos al agua diversas sustancias como son la sal común, extractos vegetales, anhídrido carbónico, entre otros se vera la composición química de la misma, combinando con ello sus propiedades físico-químicas.

7.4. EQUIPAMIENTO EN HIDROTERAPIA

7.4.1. Piscinas y tanques terapéuticos. La piscina terapéutica tiene como finalidad la realización de ejercicios dentro del agua ya que se puede aprovechar de todos sus efectos físicos; a esta técnica de ejercicios en el agua se le denomina hidrocinesiterapia; estas piscinas pueden disponer de escalones que sirven para realizar trabajo de miembros superiores e inferiores, así como para la realización de ejercicios de marcha y natación.

Los tanques terapéuticos pueden ser de diferentes formas: mariposa, seta, ojo de cerradura o tanques de Hubbard. Permiten que el enfermo realice ejercicios de movilidad articular y ser atendidos directamente por el fisioterapeuta desde el exterior.

7.4.2. Tanques para baños parciales. Estos pueden ser de diferentes formas y tamaños, y dependiendo de cual sea su uso los llamamos maniluvios, para realizar baños y ejercicios de manos, y los pediluvios si se utiliza para los pies.

7.4.3. Pista de marcha. Consiste en un canal donde se puede regular el nivel del agua para favorecer o dificultar la marcha, la superficie puede ser de diferentes material, antideslizante, en ellos se realiza los ejercicios para reeducación de la marcha.

7.4.4. Túnel de duchas y chorros. Consiste en un túnel en el que hay un panel con mangueras y dispersores de diferentes formas y diámetros; además de los mandos para controlar tanto la presión como la temperatura del agua, también hay asientos, barras de apoyo para realizar técnicas hidroquinéticas.

7.4.5. Equipos y accesorios. Como equipos complementarios es fundamental que esta área esté provista de elevadores para introducir y sacar a los pacientes de las piscinas; como accesorios dentro de las piscinas es indispensable las barras de apoyo de profundidad variable, camillas, y asientos. También ha de haber material para la fijación y seguridad del paciente así como material para la realización de los ejercicios.

7.5. TECNICAS HIDROTERÁPICAS

7.5.1. Baños totales. Son aquellos en los que el paciente tiene todo el cuerpo, excluyendo la cabeza, sumergidos en el agua. Este tipo de baño es utilizado tanto para realizar ejercicios terapéuticos y de natación, como para la aplicación de masaje subacuático, también como baños a los que se le añade sustancias químicas

7.5.2. Baños parciales. En estos se sumerge una parte del cuerpo, recibiendo nombres determinados según la región así:

Maniluvios: si se utiliza para manos y brazos

Pediluvios: para piernas y pies

Una de las técnicas más utilizadas en los baños parciales son los baños de contraste en el cual el paciente sumerge el miembro que se va a tratar, primero en agua caliente durante 3-4 minutos y a continuación lo sumerge en agua fría durante aproximadamente 1 minuto: estos cambios se repiten 3-4 veces. Durante el tratamiento el paciente deberá realizar movilizaciones ya sea activas o asistidas por el fisioterapeuta.

Duchas y chorros parciales: consiste en aplicar el agua a una parte específica del cuerpo.

7.5.3. Según composición química del agua. Existen dos tipos: Baños con agua natural o potable que son aquellos en los que se somete al paciente a un baño con agua común, aprovechando solo los efectos mecánicos y térmicos del agua y baños especiales en los que se añade al agua común sustancias químicas

7.7.4. Según presión del agua.

- Baños de remolino: si el agua esta canalizada en una manguera le aumentará la presión de salida, entrara en una agitación constante, creando turbulencia que provoca sobre el cuerpo humano un efecto micromasaje, relajante, antialgico y antiinflamatorio.
- Ducha subacuatica: esta se podrá realizar tanto con el paciente en inmersión, como teniendo solo sumergida la zona a tratar, proyectamos sobre la zona que queremos tratar el chorro de agua a través de una manguera en la que se pueden aplicar diversos diámetros dependiendo del efecto que se pretenda. La manguera se desplaza realizando movimientos circulares o longitudinales evitando la proyección sobre eminencias óseas trabajando sobre la musculatura produciendo un masaje profundo
- Duchas y chorros: esta aplicación puede ser general o parcial, es importante tener en cuenta la temperatura y la presión del agua.
- Ducha babosa: el agua se proyecta de forma que caiga uniformemente, a modo de capa envolvente, sobre la zona a tratar

7.5.5. Baños galvánicos. Se aprovecha la buena conductibilidad eléctrica del agua como uso terapéutico, pudiéndola incrementar al añadir cloruro sodio. Los recipientes para su aplicación están provistos de dos o más electrodos a través de los cuales pasa la corriente galvánica. Las aplicaciones pueden ser longitudinales, transversales, totales o parciales; estos baños están indicados en distrofias musculares, trastornos circulatorios periféricos, entre otros.

7.5.6. Terapia en piscina. La terapia en piscina combina la temperatura del agua y las fuerzas físicas de la inmersión con ejercicios terapéuticos. Se utiliza fundamentalmente cuando se precisa la ejecución de ejercicios asistidos o resistidos de las extremidades, sin carga sobre las articulaciones y músculos. En inmersión pueden reeducarse la marcha, el equilibrio y la coordinación, antes de que la fuerza muscular o la consolidación ósea sean completas.

Existen dos diferentes maneras en las que un paciente puede ser tratado en una piscina terapéutica:

7.5.7. Método convencional. El tratamiento se puede realizar con el paciente apoyado en una camilla sumergida y sujeta por un lado, o el paciente soportado con flotadores y sujetándose a la barandilla, o en la posición de sentado o de pie. Se enfatiza en ejercitar un grupo muscular en un plano de movimiento. El componente de rotación no es fácil de asistir o resistir.

La posición del paciente es un factor muy significativo y depende de si se quiere realizar un movimiento asistido o resistido en un determinado grupo muscular⁹.

7.5.8. Método de Bad Regaz o del flotador. Es un método en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja. El paciente es sujetado con flotadores y no se agarra a ningún sitio o equipo fijo. En este método la flotación no se utiliza como una forma de proporcionar

⁹ Ibid. 275 p.

resistencia, sino que se utiliza como una función de soporte. La resistencia al movimiento se da por el movimiento del cuerpo a través del agua produciendo turbulencia; La cual se aumenta produciendo movimientos más rápidos del cuerpo sobre el agua¹⁰.

Este método permite al fisioterapeuta trabajar los músculos y articulaciones en patrones de movimiento en lugar de ejercicios aislados a un grupo muscular o articulación.

7.8. PRECAUCIONES

- Conocer si el paciente tiene una enfermedad cutánea
- Conocer la función cardíaca del paciente, sobre todo si es una persona de edad avanzada o con problemas circulatorios
- Conocer la termosensibilidad del paciente para poder regular la temperatura del agua antes de su aplicación.

7.9. INDICACIONES ¹¹

- Enfermedad articular degenerativa: como analgésico y antiinflamatorio y para reducir contracturas musculares y rigidez articular.
- Lumbalgias, lumbociáticas.
- Artropatías inflamatorias: en presencia de sinovitis inflamatoria aporta calor superficial para disminuir el dolor y la rigidez articular y facilidad para realizar ejercicios con un mínimo de estrés sobre las articulaciones.
- Distrofia simpática refleja.

¹⁰ Ibid. 275 p.

¹¹ MARTÍNEZ MORRILLO, M, VEGA, Pastor y PORTERO, F Sendra. Op. Cit. 356 p.

- Epicondilitis, bursitis, Tenosinovitis y tenopatía en general.
- Postraumáticos y posquirúrgicos.
- Ortopedia, reumatología y neurología.

7.8. CONTRAINDICACIONES¹²

- Procesos infecciosos e inflamatorios agudos: respiratorios, otorrinolaringológicos, oculares, hepáticos, gastrointestinales, tuberculosis, flebitis.
- Insuficiencia coronaria, cardíaca e hipertensión arterial mal controlada. Insuficiencias orgánicas graves o en periodos de descompensación.
- Mal estado general, enfermos terminales.
- Procesos reumáticos inflamatorios en fase aguda o subaguda.
- Artritis infecciosa (en piscinas).
- Cardiopatías descompensadas.
- Bronquitis crónica descompensada.
- Dermatología: micosis y dermatitis piógena.
- Cirrosis y diarreas.

7.9. GENERALIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral es una estructura ósea, formada por 7 vértebras cervicales, 12 vértebras dorsales, 5 vértebras lumbares, 5 vértebras sacras y 4 vértebras coccígeas. (Figura 1)

¹²Ibid. 357 p.

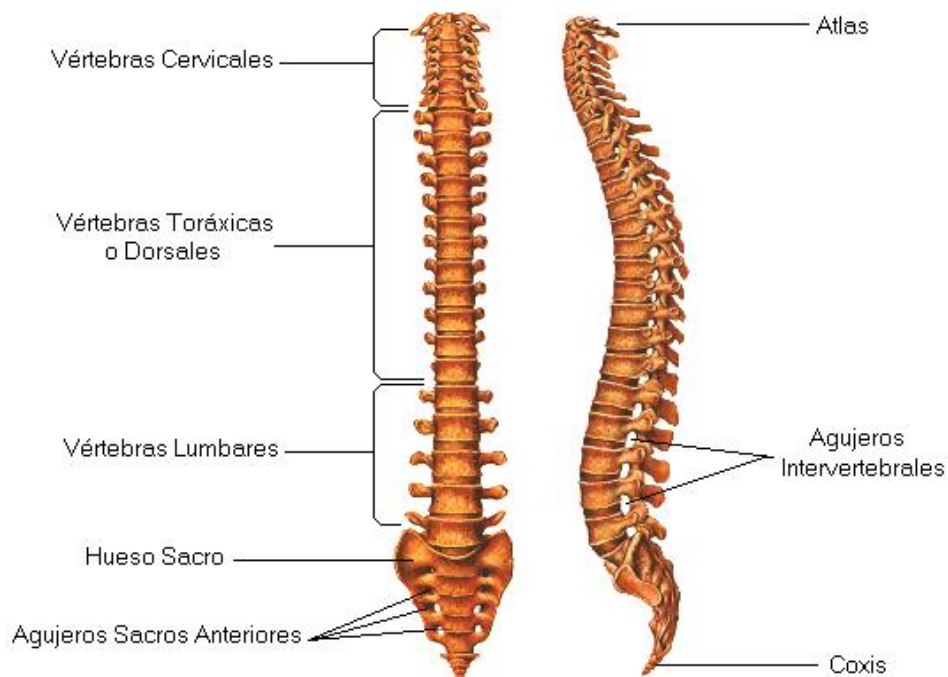


Figura 1. Columna vertebral

La columna vertebral es flexible por estar formada por muchos componentes ligeramente móviles, las vértebras. Su estabilidad depende de sus ligamentos y músculos, así como de su forma y las de sus componentes. De la cabeza a la pelvis, la columna soporta cada vez más peso. Las vértebras se agrandan progresivamente hasta llegar al sacro, y luego se van haciendo cada vez menores. La longitud de la columna vertebral representa alrededor de las dos quintas partes de la altura total del cuerpo.¹³

La columna vertebral del adulto presenta cuatro curvaturas anteroposteriores: dorsal o torácica y sacra, cóncavas hacia delante (cifosis), y cervical y lumbar, cóncavas hacia atrás (lordosis).

¹³ O'RAHILLY M.D., Ronan. Anatomía de Gardner. Quinta edición. México: Interamericana Mc Graw Hill, 1986. 593 p.

Una vértebra tipo esta formada por: el cuerpo vertebral por delante y el arco posterior por detrás. El cuerpo vertebral es la parte más gruesa de la vértebra por lo general tiene forma cilíndrica. El arco posterior tiene forma de herradura y se encuentra conformado por: apófisis articulares, pedículos, láminas, apófisis espinosas y transversas¹⁴. (Figura 2)

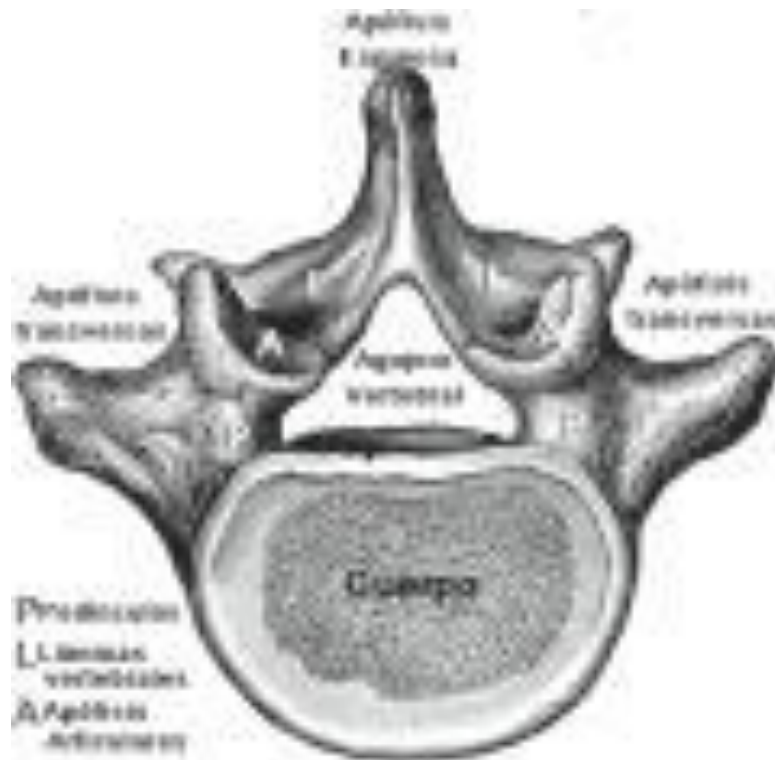


Figura 2. Vértebra tipo

En la columna vertebral se encuentran dos tipos de articulaciones: una formada por los cuerpos vertebrales y el disco intervertebral llamada articulación cartilaginosa y otra formada por las apófisis articulares llamada articulación sinovial. Estos dos tipos de articulaciones se encuentran unidas por los siguientes ligamentos: ligamento vertebral común anterior, ligamento vertebral común posterior, ligamento amarillo, ligamento interespinoso, ligamento supraespinoso, ligamento intertransverso, ligamento interapofisiario, y ligamento anterior y posterior.

¹⁴ KAPANDJI, A.I. Fisiología articular. Tronco y raquis. Quinta edición. España: Panamericana S.A., 2001. 20 p.

La columna vertebral es un agregado de segmentos superpuestos que pueden denominarse unidades funcionales, las cuales están formadas por dos cuerpos vertebrales vecinos, separados por un disco intervertebral. El segmento anterior de la unidad funcional es esencialmente una estructura flexible de apoyo, que soporta peso y absorbe choques; el segmento posterior es una estructura que no soporta peso y contiene y protege las estructuras neurales del sistema nervioso central y también pares de articulaciones que funcionan para dirigir el movimiento de la unidad.

Cada unidad funcional contiene todos los tejidos necesarios para la función total; estos tejidos pueden ser nociceptivos y causar dolor, el deterioro de cualquier parte de la unidad puede alterar la función del sistema total. El raquis funciona para apoyar al ser humano bípedo al estar de pie, sentado, caminando, agachado y en todos los aspectos de la ejecución de sus actividades de la vida diaria. Ayuda a las fuerzas de gravedad y debe ajustarse a ellas con el mínimo gasto de energía.

7.10. LUMBALGIA

La lumbalgia se produce principalmente por inflamación, lesión, irritación uso defectuoso o abuso de los tejidos dentro de la unidad funcional de la columna, que pueden producir estímulos nociceptivos. Estas acciones disminuyen el potencial de membrana en las terminaciones nerviosas sensitivas, que luego transmiten la sensación a las astas dorsales de la médula, para al final transmitirla e interpretarla como dolor.

El dolor lumbar puede clasificarse como: agudo, recurrente o crónico y estático o de cinética.¹⁵

¹⁵ CAILLIET, Rene. Síndromes dolorosos. Incapacidad y dolor de tejidos Blandos. Segunda edición. México: Manual moderno S.A, 1990. 75 p.

7.11. LUMBALGIA ESTÁTICA

La columna vertebral erecta inmóvil (estática) puede causar lumbalgia. Se ha considerado que la cifosis y la lordosis excesiva contribuyen a la lumbalgia. El fundamento funcional para incluir a la lordosis como causa de lumbalgia, es que una postura lordótica excesiva, ejerce más peso sobre las facetas, que de manera predominante no son articulaciones para soportar peso, aunque son sitios de tejido nociceptivo. También la lordosis excesiva estrecha el agujero intervertebral al aproximar los pedículos, lo que comprime las raíces nerviosas y sus vainas durales; en esta postura lordótica se comprime el disco en su parte posterior, lo que teóricamente hace que el núcleo se proyecte hacia delante y hace algo saliente el anillo posterior. La combinación de todos estos factores impuestos sobre los tejidos irritados e inflamados por otras causas traumáticas, provoca dolor.

El hombre pasa mucho tiempo en posición de flexión hacia delante, en posición sedente o bípeda, esta postura lumbar en cifosis estira los ligamentos vertebrales posteriores, fascias y tejidos musculares, lo que causa tensión mecánica y por tanto, irritación; los discos intervertebrales en esta posición se separan hacia delante haciendo que el núcleo salga hacia atrás, esto a su vez alarga las fibras anulares posteriores e impulsa la saliente o hernia posterior del disco, que irritan al ligamento vertebral común posterior, a la duramadre de las raíces posteriores o a ambos¹⁶.

El diagnóstico de lumbalgia estática requiere que el paciente se queje de dolor estando en postura erecta sostenida y que el dolor se reproduzca durante la exploración, o durante la lordosis y/o flexión excesiva sostenida.

¹⁶ Ibid. 79 p.

7.12. LUMBALGIA CINÉTICA

La causa mas frecuente de lumbalgia es cinética. En la lumbalgia por movimiento, se usa mecánica corporal inadecuada, este tipo de dolor se presenta en pacientes quienes lesionan la región lumbar al inclinarse, regresando a la posición erecta, levantar objetos, entre otras. Si una persona regresa a la posición erecta de forma incorrecta puede dañarse cualquiera de los tejidos sensitivos de la unidad funcional. Incorrectamente significa que se reinstala la lordosis de manera prematura, antes de que la pelvis haya invertido su rotación de manera sincrónica o en su totalidad. Así la lordosis se recupera estando la parte superior del tronco por delante del centro de gravedad. Tanto la cifosis como la lordosis excesiva son aplicables a la lumbalgia por movimiento, aunque en esta última hay peso agregado sobre los elementos lumbosacros, debido a su posición por delante del centro de gravedad. En posición erecta las facetas están alineadas de manera simétrica y permiten movimientos de rotación o laterales mínimos; cuando la persona se inclina las facetas se abren y permiten rotación leve y flexión lateral. Al inclinarse y girar hacia un lado, las facetas se abren en el lado convexo de la inclinación y de la flexión hacia delante, en el lado cóncavo las facetas permanecen en estrecha relación. La inclinación y giro de manera excesiva o errática, pueden lesionar a los tejidos en lado convexo por estiramiento, con la reextensión aumenta el problema a menos que la persona invierta la rotación de manera sincrónica y uniforme, para así cerrar las facetas del lado cóncavo, causando en este lugar la rotación de la unidad funcional. Lo anterior causa lumbalgia debido a que: en el lado cóncavo las facetas se cierran con sinovitis, atropamiento capsular o subluxación leve de la articulación de la faceta, en el lado convexo en la articulación de la faceta se excede la laxitud capsular, la cual puede luxarse o causar sinovitis, el disco intervertebral sufre un esfuerzo y rotación intensos, pueden desgarrarse las fibras anulares y los ligamentos vertebrales comunes.¹⁷

¹⁷ Ibid. 83 p.

El diagnóstico de la lumbalgia cinética, deriva de la explicación del movimiento que realizó el paciente al levantar el objeto. Durante el levantamiento incorrecto en el sitio de lesión de los tejidos se liberan estímulos nociceptivos, lo que produce una contractura muscular protectora dada por la combinación de un reflejo nervioso y la liberación de compuestos químicos, por lo tanto clínicamente el paciente se queja de dolor localizado, la columna adopta una postura antálgica que consiste en aplanamiento lumbar sin lordosis.

7.13. TÉCNICA DE WILLIAMS

Williams durante años ha considerado la lordosis exagerada como causa principal de lumbalgia, en pacientes con este tipo de dolor, la reducción de la lordosis los ha beneficiado.

El fundamento funcional para incluir a la lordosis como causa de lumbalgia, es que una postura lordótica excesiva, ejerce más peso sobre las facetas, que de manera predominante no son articulaciones para soportar peso, aunque son sitios de tejido nociceptivo. También la lordosis excesiva estrecha el agujero intervertebral al aproximar los pedículos, lo que comprime las raíces nerviosas y sus vainas durales; en esta postura lordótica se comprime el disco en su parte posterior, lo que teóricamente hace que el núcleo se proyecte hacia delante y hace algo saliente el anillo posterior. La combinación de todos estos factores impuestos sobre los tejidos irritados e inflamados por otras causas traumáticas, provoca dolor.¹⁸

Los ejercicios de Williams están diseñados para evitar o disminuir los dolores en la zona lumbar producido por la sobrecarga de las carillas articulares posteriores y por tanto, evitar en lo posible la disminución del agujero de conjunción que conlleva a lumbalgias, ciatalgias, etc. Se basa en fortalecer la

¹⁸ Ibid. 205 p.

musculatura abdominal y glútea que en estos casos suele encontrarse atrofiada, y elongar la musculatura paravertebral lumbar (además de isquiotibiales y los flexores de cadera) que se suele encontrar contracturada y retraída.¹⁹

Los ejercicios que se exponen a continuación se realizarán diariamente, comenzando por 10 repeticiones y aumentado en uno cada día, hasta alcanzar un máximo de 25 repeticiones diarias de cada ejercicio, sosteniendo durante 10 segundos; poniendo especial énfasis en realizar cada ejercicio con una adecuada sincronización respiratoria:

- Recostado sobre el dorso, apoyado en una superficie firme, con las rodillas dobladas y los pies apoyados totalmente sobre la superficie, aplastar la cintura contra la base, poniendo en tensión los músculos del abdomen y de las nalgas. (Colocar una mano por debajo de la cintura para estar seguro de que el dorso está en contacto con la superficie). No arquear el dorso mientras se realiza el relajamiento²⁰. (Fotografía 1)

¹⁹ www.luisbernal.es

²⁰ ACEVEDO DUARTE, Camilo. Guía de ejercicios terapéuticos I. Medellín, 1995-1996. 174 p. Trabajo de grado (Fisioterapeuta). Fundación Universitaria María Cano. Fisioterapia.



Fotografía 1. Primer ejercicio de Williams en tierra

- Acostado sobre el dorso como en el ejercicio 1, poner en tensión los músculos del abdomen, doblar los brazos sobre el pecho y traer hacia delante de tal modo que el mentón toque el pecho. Elevarse hasta que las escápulas se encuentren apenas separadas del piso²¹. (Fotografía 2)

²¹ Ibid. 174 p.



Fotografía 2. Segundo ejercicio de Williams en tierra

- Recostado sobre el dorso en la misma forma que anteriormente, llevar una rodilla hacia arriba hasta el pecho en la mayor medida posible, luego tomarla por los brazos y llevar la rodilla hacia abajo hasta el pecho. Al mismo tiempo, levantar la cabeza y los hombros del piso como en el ejercicio anterior. Repetir con la otra pierna. No realizar levantamiento doble de las piernas extendidas, pues ese movimiento podría agravar el problema del dorso²². (Fotografía 3)

²² Ibid. 175 p.



Fotografía 3. Tercer ejercicio de Williams en tierra

- Este ejercicio es el mismo que el ejercicio 3, salvo que ambas rodillas se levantan y se tiran hasta el pecho. Levantar la cabeza y los hombros del piso al efectuarlo.
Recordar: Es importante en los ejercicios 3 y 4 llevar las rodillas hacia arriba en la mayor medida posible antes de utilizar los brazos para atraerlas hacia el pecho²³. (Fotografía 4)

²³ Ibid. 175 p.



Fotografía 4. Cuarto ejercicio de Williams en tierra

- Comenzar en la posición exagerada de partida en las competencias de carrera (una pierna extendida, la otra hacia atrás, las manos sobre el piso). Presionar hacia abajo y hacia delante varias veces, flexionando la rodilla que se encuentra al frente y llevando el pecho hasta el muslo. Después de balancearse varias veces, alternar las piernas²⁴. (Fotografía 5)

²⁴ Ibid. 175 p.



Fotografía 5. Quinto ejercicio de Williams en tierra

- Pararse contra la pared con los talones apartados 10 a 15 cm de la misma; aplastar el dorso contra la pared. Alejarse de está manteniendo esta posición²⁵. (Fotografía 6)

²⁵ Ibid. 176 p.



Fotografía 6. Sexto ejercicio de Williams en tierra

- Recostado sobre el dorso, con las rodillas dobladas y los pies apoyados totalmente sobre la superficie, elevar las caderas hasta despegarlas de la superficie²⁶. (Fotografía 7)

²⁶ Ibid. 176 p.



Fotografía 7. Séptimo ejercicio de Williams en tierra

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. ENFOQUE

Cualitativo debido a que se enuncian las cualidades de la población objeto de estudio y se encuentra delimitado en extensión, lo que posibilita observar las características más relevantes que se presentan. Además se plantean soluciones para el problema detectado.

8.2. TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo: en este estudio se describe la forma de aplicación de la técnica de Williams en el agua, con sus variaciones, propiedades y rasgos principales

8.3. DISEÑO INVESTIGATIVO

Es de tipo no experimental porque utiliza características cualitativas, no arroja resultados exactos, ni medibles, las variables no son controladas totalmente y no esta basado en el método científico.

8.4. POBLACIÓN

Sesenta personas que asisten al programa de hidroterapia de la Liga de Natación de Antioquia en el primer semestre de 2006.

8.5. MUESTRA

Veinte personas de sexo masculino y femenino que presentan dolor lumbar y que asisten al programa de hidroterapia de la Liga de Natación de Antioquia en el primer semestre del año 2006.

8.6. FUENTES DE INFORMACION

Primarias:

Observación, encuesta.

Secundarias:

Tercera mano: libros, internet.

8.7. DELIMITACIÓN

Temporal: primer semestre de 2006

Espacial: Liga de Natación de Antioquia

8.8. TECNICAS

Técnicas hidroterápicas como: baños totales, terapia en piscina, método de Bad Regaz o del flotador

Fotográficas: a través de la practica

Hidrocinesiterapia.

8.9. RECURSOS

8.9.1. Humanos. Estudiantes de Fisioterapia IX Semestre: Isabel Cristina Cárdenas Gómez y Margarita Maria Salazar Villa.

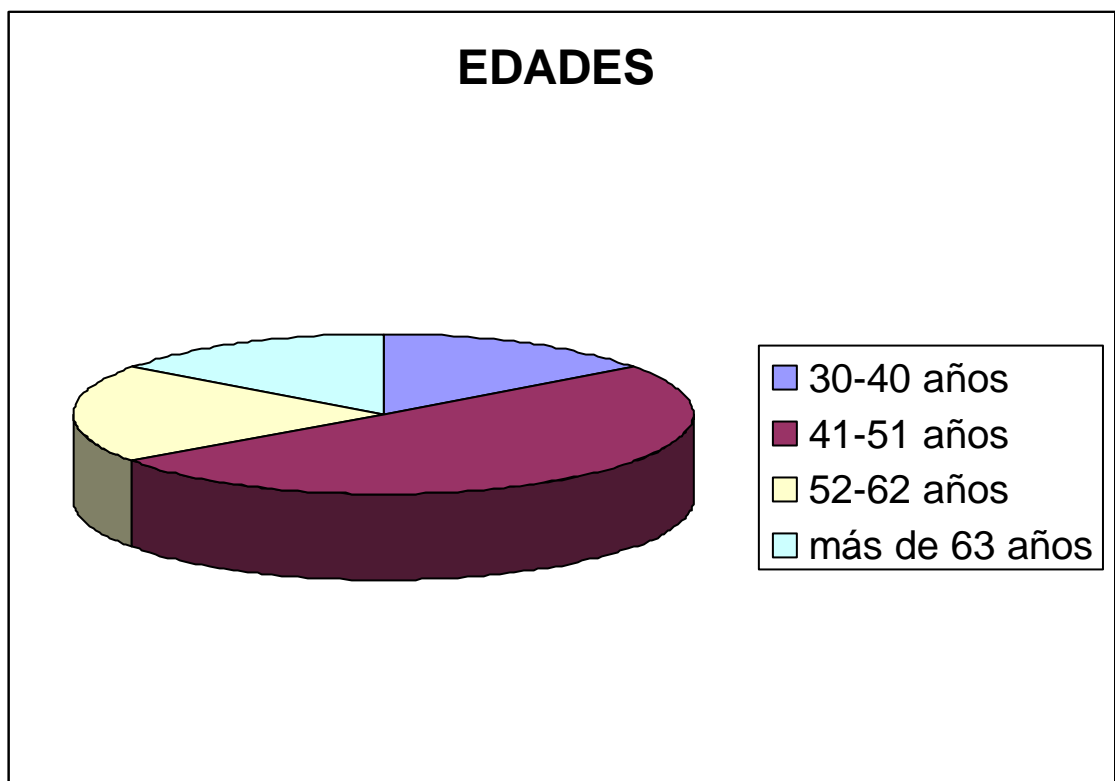
Asesora del trabajo de aplicación: Pamela Acevedo Zuluaga

8.9.2. Materiales. Piscina, Flotador en cinturón, gusano, vestido de baño, gorro de baño, cámara digital, toalla y colchoneta.

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Fueron entrevistadas 20 personas, obteniendo los siguientes resultados:

Pregunta 1



Gráfica 1. Distribución en porcentaje de las edades de los pacientes

De las 20 personas encuestadas, 3 personas tienen un rango de edad entre 30-40 años, representando el 15%, 10 entre 41-51 años, representando el 50%, 4 entre 52-62 años, representando el 20% y 3 presentan más de 63 años, representando el 15%.

Pregunta 2



Gráfica 2. Distribución por porcentaje de personas con dolor lumbar

De las 20 personas encuestadas, 20 presentan dolor lumbar, representando el 100%.

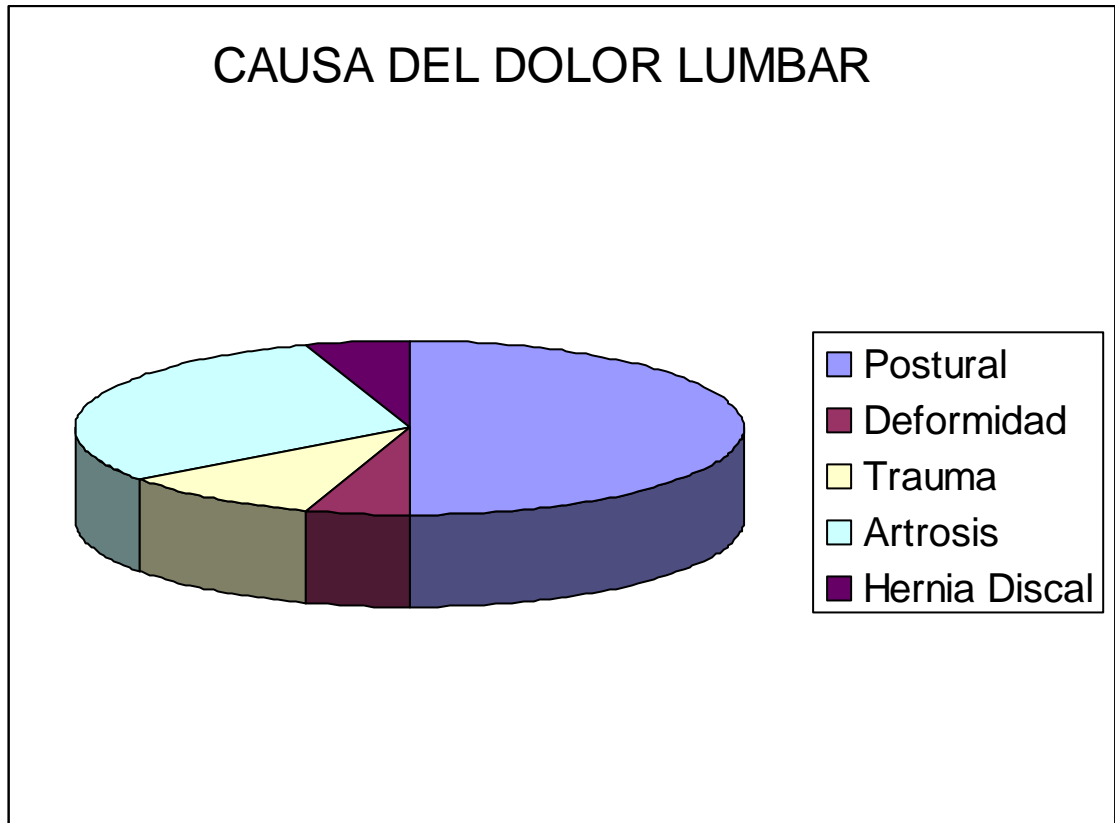
Pregunta 3



Grafica 3. Distribución por porcentaje de la calificación del dolor lumbar.

De las 20 personas encuestadas 4 personas, es decir, el 20%, califica el dolor en 5, 7 personas, es decir, el 35% lo califican en 6 y 9 personas, es decir, 45%, lo califican en 7.

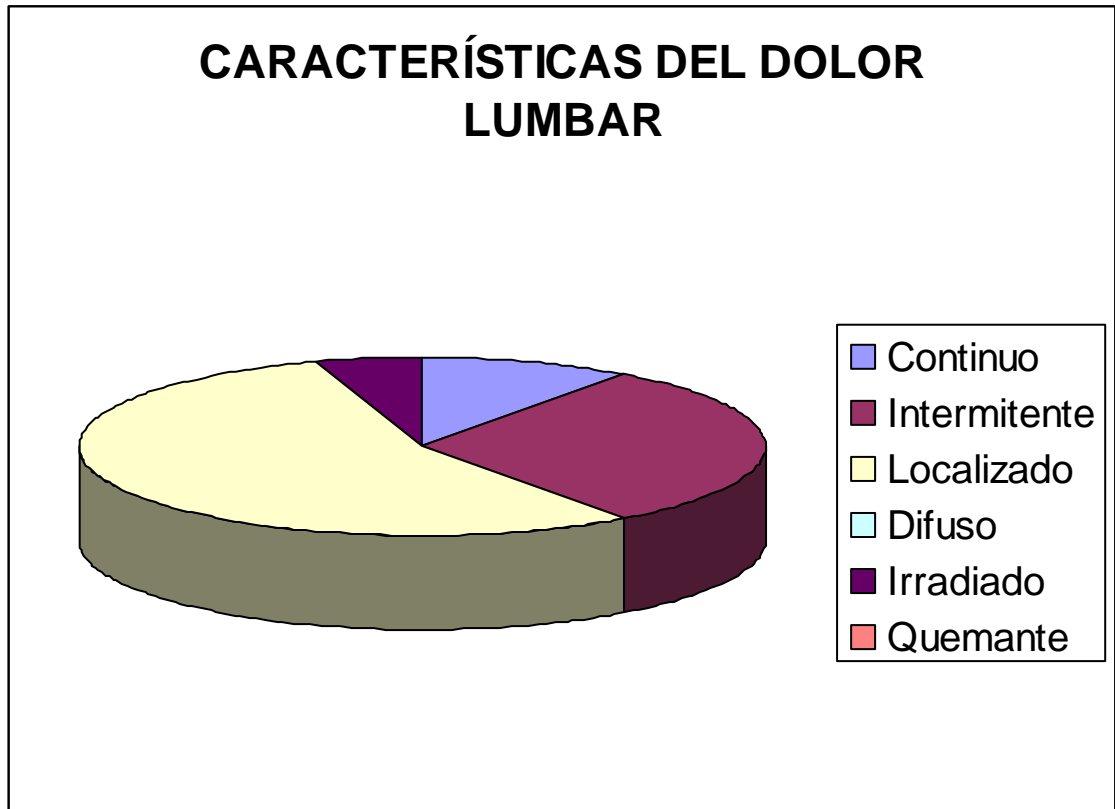
Pregunta 4



Gráfica 4. Distribución por porcentaje de las causas de dolor lumbar

De las 20 personas encuestadas, la causa del dolor lumbar es: postural para 10 personas, correspondiendo al 50%, deformidad 1 persona, correspondiendo al 5%, trauma 2 personas, correspondiendo al 10%, artrosis 6 personas, correspondiendo al 30% y hernia discal 1 persona, correspondiendo al 5%.

Pregunta 5



Gráfica 5. Distribución por porcentaje de las características del dolor lumbar

De las 20 personas encuestadas, 2 presentan dolor continuo, representando el 10%, 6 dolor intermitente, representando el 30%, 11 dolor localizado, representando el 55%, 0 dolor difuso, representando 0%, 1 dolor irradiado, representando 5% y 0 dolor quemante, representando 0%.

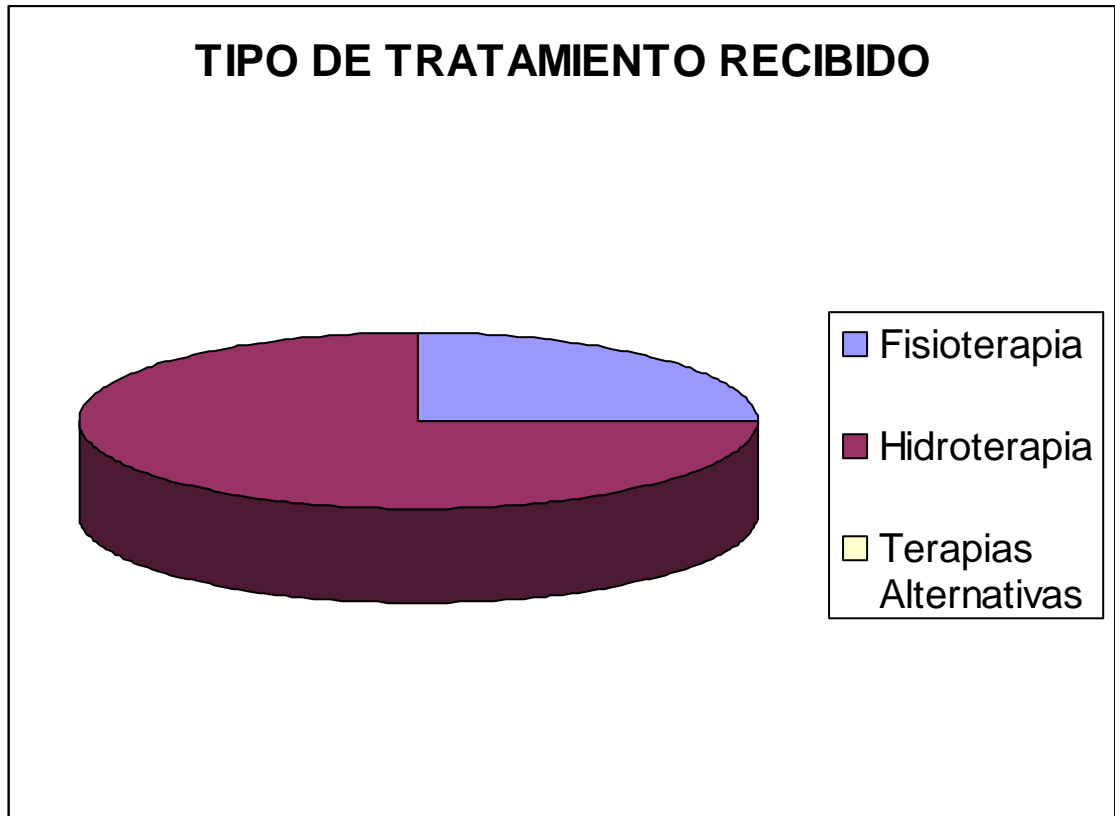
Pregunta 6



Gráfica 6. Distribución por porcentaje de las personas que han recibido tratamiento fisioterapéutico

De las 20 personas encuestadas, 20 han recibido tratamiento fisioterapéutico, es decir, que el 100% de las personas han estado en fisioterapia.

Pregunta 7

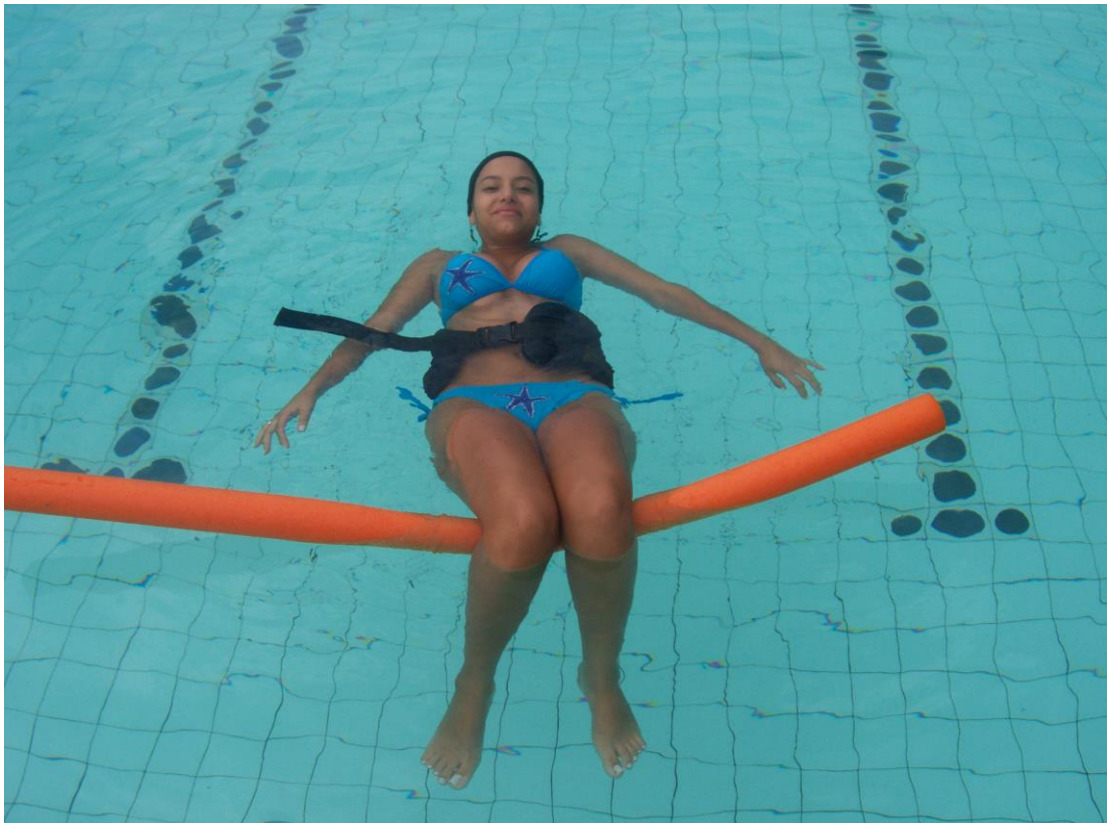


Gráfica 7. Distribución por porcentaje del tipo de tratamiento recibido

De las 20 personas encuestadas, 5 reciben tratamiento en Fisioterapia, que corresponde al 25% y 15 personas en Hidroterapia, que corresponde al 75%.

10. TÉCNICA DE WILLIAMS EN EL MEDIO ACUÁTICO

- Se coloca un flotador en cinturón para estabilizar el cuerpo y un gusano a nivel de la región poplíteica, realizar depresión del abdomen tratando de disminuir la curvatura lumbar, al mismo tiempo movilizar los brazos para evitar que la parte superior del cuerpo se hunda. (Fotografía 8)



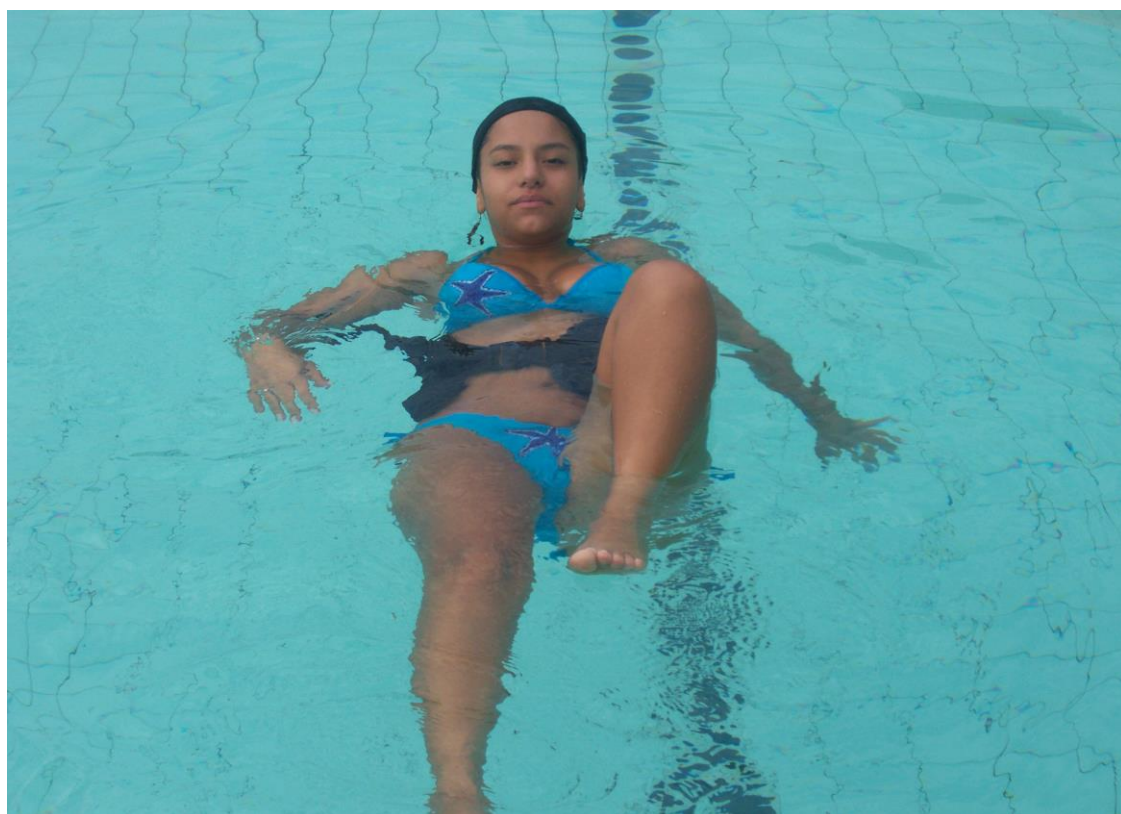
Fotografía 8. Primer ejercicio de Williams en el agua

- Se coloca un flotador en cinturón para estabilizar el cuerpo y un gusano a nivel de la región poplítea. Realizar un abdominal hasta levantar cabeza y hombros del agua, colocando las manos en el pecho, cuando se levanta el tronco se vota el aire. (Fotografía 9)



Fotografía 9. Segundo ejercicio de Williams en el agua.

- Se coloca un flotador en cinturón para estabilizar el cuerpo, este ejercicio se puede hacer de dos formas: una de forma estática sin hacer propulsión llevando una rodilla al pecho, sin mover los miembros superiores y la otra de forma dinámica realizando propulsión, llevando la rodilla al pecho y al mismo tiempo empleando los miembros superiores para realizar doble brazada de espalda. (Fotografía 10)



Fotografía 10. Tercer ejercicio de Williams en el agua

- Se coloca un flotador en cinturón para estabilizar el cuerpo, se llevan ambas rodillas flexionadas al pecho, se realiza con o sin propulsión, esta última empleando los miembros superiores, los cuales deben realizar doble brazada de espalda. (Fotografía11)



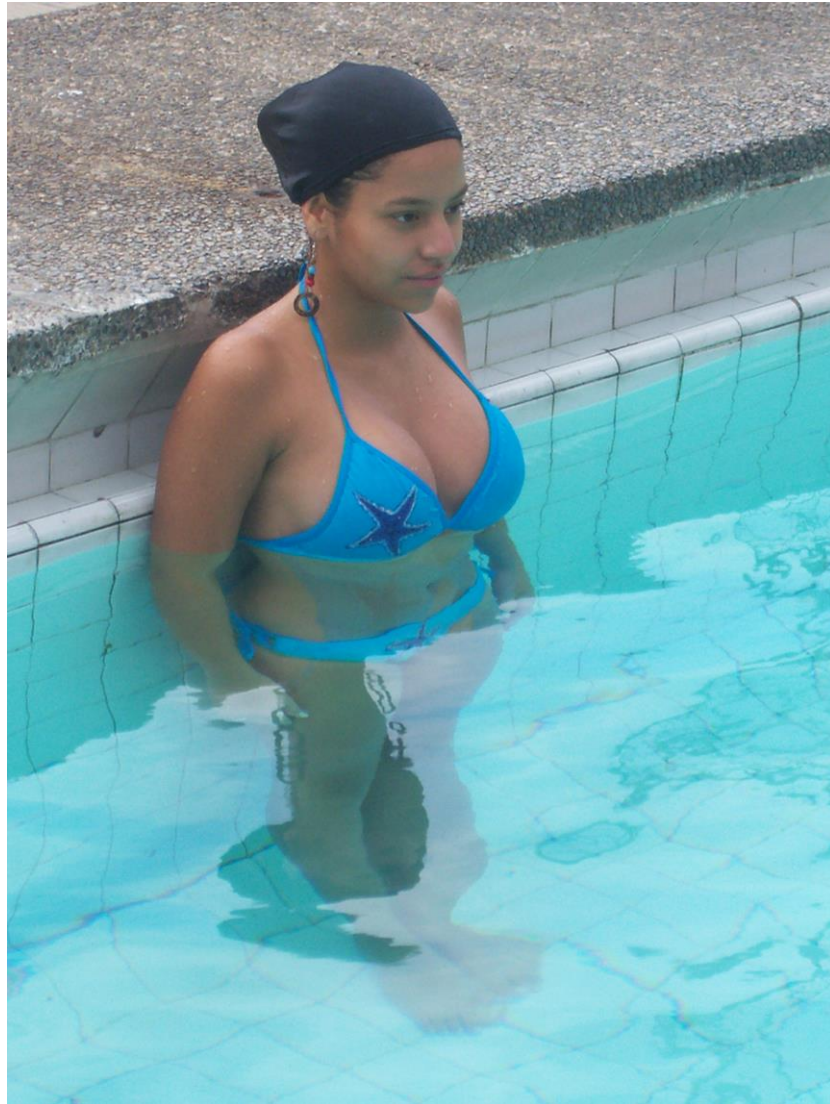
Fotografía 11. Cuarto ejercicio de Williams en el agua

- Realizar posición de carrera, colocando un miembro inferior atrás extendido y el otro adelante flexionado, columna alineada, mantener esta posición, se puede combinar introduciendo la cabeza en el agua, al hacerlo realizar burbujas para fortalecer los músculos espiratorios. (Fotografía 12)



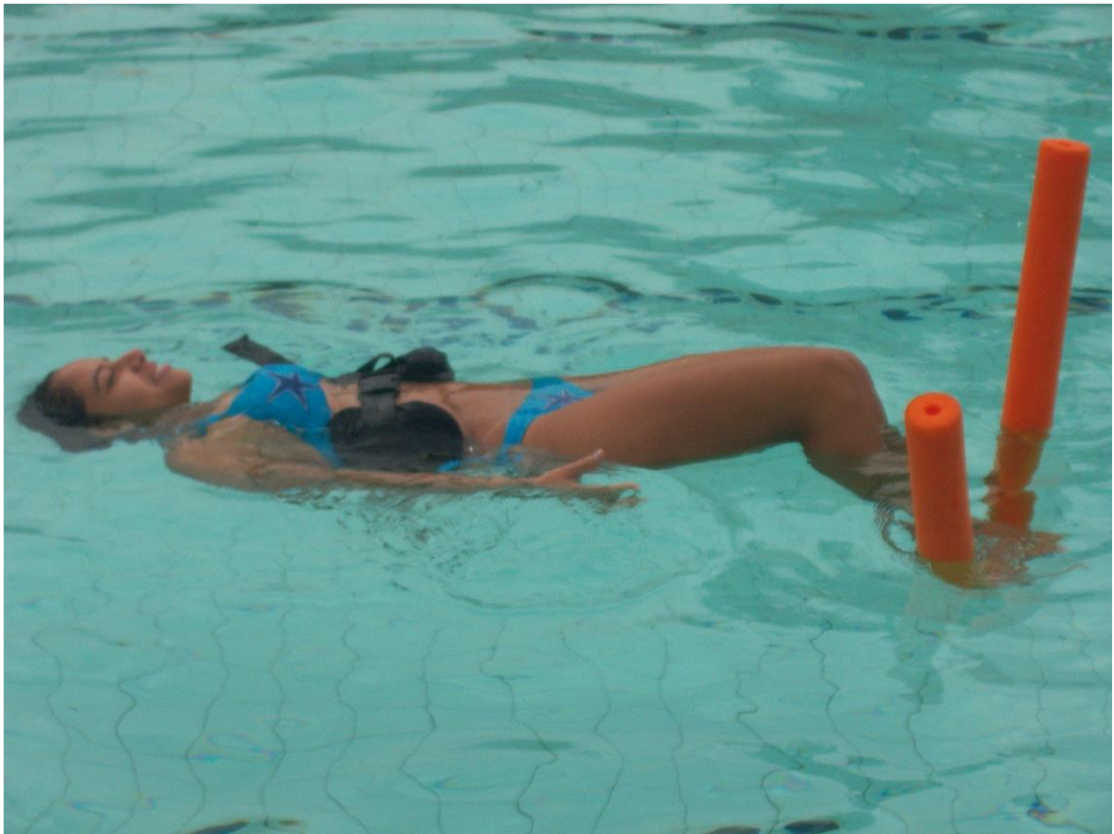
Fotografía 12. Quinto ejercicio de Williams en el agua.

- Contra la pared de la piscina realizar retroversión de pelvis, poniendo la columna lumbar contra la pared y colocar los pies a una distancia de 10cms con respecto a la pared. Este movimiento es favorecido por la presión del agua contra el abdomen. (Fotografía 13)



Fotografía 13. Sexto ejercicio de Williams en el agua.

- Se coloca un flotador en cinturón para estabilizar el cuerpo y un gusano en la planta de los pies para brindar apoyo al movimiento, este ejercicio consiste en levantar la pelvis del agua, haciendo presión con la planta de los pies sobre el gusano, al mismo tiempo aplanar el abdomen. (Fotografía 14)



Fotografía 14. Séptimo ejerció de Williams en el agua.

11. CONCLUSIONES

- La técnica de Williams es una de las técnicas de tratamiento fisioterapéutico para la columna vertebral más comúnmente utilizada, sin embargo consta de pocos ejercicios, por lo cual a través del diseño de la técnica en el agua, se pretende presentar una ampliación y variación de esta, al aplicarla en otro medio.
- Se puede observar que en el agua a diferencia de la realización de los ejercicios en tierra, se disminuye la carga en las diversas articulaciones, favorece el movimiento y brinda beneficios térmicos los que dependen de la temperatura del agua.
- Los ejercicios de la técnica de Williams en el agua producen mayor bienestar, relajación y confort a los pacientes al brindar beneficios físicos, mentales y emocionales.
- Al demostrar la aplicación de la técnica de Williams en el medio acuático se brinda la posibilidad de aplicar otras técnicas para el tratamiento de la columna vertebral en este medio.
- El dolor lumbar es un síntoma común en las personas que asisten a la liga de natación de Antioquia, debido a esto, con la realización de este trabajo se pretende aportar a la solución de esta problemática, utilizando las instalaciones y recursos que esta posee, para así contribuir al bienestar de esta población.
- En la liga de natación de Antioquia, el dolor lumbar se presenta con mayor predominio en la adultez media, siendo su principal causa las posturas inadecuadas y en segundo lugar enfermedades degenerativas como la artrosis, manifestándose de forma localizada e intermitente.
- El diseño de la técnica de Williams en el medio acuático como alternativa para el tratamiento de la columna vertebral, desarrolla el espíritu investigativo y creativo de los estudiantes de la Fundación Universitaria Maria Cano.

- La realización de este trabajo de aplicación permite profundizar e ir más allá de los conocimientos básicos y tradicionales transmitidos por la universidad, lo que permite abrir nuevas puertas y caminos en la vida estudiantil y profesional.
- Como futuros profesionales los fisioterapeutas de la Fundación Universitaria Maria Cano están en la obligación de innovar, investigar y crear nuevas formas de aplicación de las técnicas fisioterapéuticas con el fin de aportar en la fundamentación teórica y práctica de la Fisioterapia y como también en su crecimiento profesional.

12. RECOMENDACIONES

- ✓ Proporcionar al paciente una ambientación al medio acuático, antes de aplicar la técnica de Williams.
- ✓ Evitar aplicar la técnica a personas con vértigo, discapacidad mental, hipertensión arterial, alteraciones cardíacas, irritación o infecciones en la piel y personas con mucho temor al agua.
- ✓ Explicarle adecuadamente al paciente los ejercicios; preferiblemente se deben realizar inicialmente en tierra, para aplicarlos posteriormente en agua.
- ✓ Realizar una evaluación fisioterapéutica, previa a la aplicación de la técnica de Williams en el medio acuático.
- ✓ La temperatura del agua se acondiciona dependiendo de las necesidades de los pacientes.
- ✓ Realizar la aplicación de la técnica de Williams, en el medio acuático en forma experimental, con el fin de establecer con certeza y veracidad los beneficios que se obtienen con esta nueva alternativa de tratamiento.
- ✓ A los estudiantes de fisioterapia y a los profesionales de la misma, se les recomienda continuar investigando y creando nuevos medios y formas de aplicación de las técnicas tradicionales manejadas en Fisioterapia.

ANEXOS A

Encuesta a los usuarios de Hidroterapia de la liga de natación de Antioquia

Fecha de realización de la encuesta: 7 de abril de 2006

Estimado usuario: Con el fin de conocer si usted presenta dolor lumbar y aportar soluciones a esta problemática nos dirigimos a usted a través de este cuestionario.

A tal fin, le agradeceríamos nos dedique unos minutos respondiendo las preguntas adjuntas, marcando con una X la respuesta.

Nombre: _____

Sexo: _____

Ocupación: _____

1. Su rango de edad se encuentra entre:

- a. 30-40 años
- b. 41-51 años
- c. 52-62 años
- d. Más de 63 años

2. ¿Presenta usted dolor lumbar?

- a. Si
- b. No

En caso de que la respuesta sea afirmativa continúe la encuesta.

3. De 1 a 10 en cuanto califica su dolor, teniendo en cuenta que 1 es lo mínimo y 10 es lo máximo _____

4 ¿Cuál es la causa de su dolor?

- a. Postural
- b. Deformidad
- c. Trauma
- d. Artrosis
- e. Hernia discal

5. Respecto a las características del dolor, su dolor es:

- a. Continuo
- b. Intermitente
- c. Localizado
- d. Difuso
- e. Irradiado
- f. Quemante

6. ¿Ha recibido tratamiento fisioterapéutico?

- a. Si
- b. No

7. ¿Que tipo de tratamiento recibe?

- a. Fisioterapia
- b. Hidroterapia
- c. Terapias Alternativas

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO DUARTE, Camilo. Guía de ejercicios terapéuticos I. Medellín, 1995-1996. 200 p. Trabajo de grado (Fisioterapeuta). Fundación Universitaria Maria Cano. Fisioterapia.

ARANBURU DE VEGA, Cristina, MUÑOZ DÍAZ, Emilio e IGUAL CAMACHO, Celedonia. Electroterapia, termoterapia e hidroterapia. Madrid: Síntesis S.A., 1998. 317 p.

ARISTIZABAL, Maria Paola, KATICH, Nadia y FERNANDEZ, Camilo. Acuaterapia para la rehabilitación de lesiones deportivas en miembro inferior. Medellín, 1998. Trabajo de grado (Fisioterapeuta). Fundación Universitaria Maria Cano. Fisioterapia.

CAILLIET, Rene. Síndromes dolorosos. Dorso. Tercera edición. México: Manual Moderno S.A. , 1995. 370 p.

CAILLIET, Rene. Síndromes dolorosos. Incapacidad y dolor de tejidos Blandos. Segunda edición. México: Manual moderno S.A. , 1990. 402 p.

GÓMEZ RESTREPO, Javier Ignacio. Manual de instructores de la Liga de Natación de Antioquia. Medellín, 2005-2006. 150 p.

KAPANDJI, A.I. Fisiología articular. Tronco y raquis. Quinta edición. España: Panamericana S.A., 2001. 253 p.

LEIBENSON, Craig. Manual de rehabilitación de la columna vertebral. Barcelona: Paidotribo. 521 p.

LEZCANO ARBOLEDA, Yuli Viviana, NARANJO LONDOÑO, Wendy Juliana, REBOLLEDO BERTEL, Yanrieth y ZULUAGA VALENCIA, Yasmin Eliana. Diseño de un programa de hidroterapia como método alternativo para el mejoramiento de las capacidades físicas, fuerza y propiocepción en atletas jóvenes con síndrome de Down de la Asociación Nacional de deportistas especiales de Colombia. Medellín, 2004. Trabajo de grado (Fisioterapeuta). Fundación Universitaria Maria Cano. Fisioterapia.

LÓPEZ ORTIZ, Paula Andrea, MEJÍA CASTELLANOS, Marly y VALENCIA RAMÍREZ, Ana Cristina. Diseño e implementación de un programa de hidroterapia para niños asmáticos alérgicos entre 4 y 10 años de edad del Municipio de Caldas Antioquia. Medellín, 2004. Trabajo de grado (Fisioterapeuta). Fundación Universitaria Maria Cano. Fisioterapia.

MARTÍNEZ MORRILLO, M, VEGA, Pastor y PORTERO, F Sendra. Manual de medicina física. España: Harcourt Brace, 1998. 435 p.

O'RAHILLY M.D., Ronan. Anatomía de Gardner. Quinta edición. México: Interamericana Mc Graw Hill, 1986. 928 p

REYES PEREZ FERNANDEZ, Maria. Principios de hidroterapia y balneoterapia. Madrid: Interamericana Mc Graw Hill, 2005. 355 p.

www.luisbernal.es

www.ascofi.org.co

www.natacionmedellin.com.co

www.terapeuticasacuaticas.com