



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:
**“HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES CON TENORRAFIA DEL
TENDON DE AQUILES.”**

Requisito previo para optar por el título de Licenciado en Terapia Física.

Autor: **Espín Gallegos, Cristian Oswaldo**

Tutor: **García González, Iván**

Ambato - Ecuador

Febrero, 2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

“HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES CON TENORRAFIA DEL TENDON DE AQUILES” de Cristian Oswaldo Espín Gallegos estudiante de la Carrera de Terapia Física, Considero que reúne los Requisitos y Mérito suficiente para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el H. consejo directivo de la Facultad de Ciencias de la salud.

Ambato, Julio del 2017

EL TUTOR

.....

Dr. García González, Iván

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación **“HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES CON TENORRAFIA DEL TENDON DE AQUILES”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Julio del 2016

EL AUTOR

.....
Espín Gallegos, Cristian Oswaldo

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de Investigación

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi proyecto con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio del 2017

EL AUTOR

.....

Espín Gallegos, Cristian Oswaldo

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema **“HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES CON TENORRAFIA DEL TENDON DE AQUILES”** de Cristian Oswaldo Espín Gallegos, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Febrero del 2017

Para constancia firman

.....

PRESIDENTE/A

.....

1er VOCAL

.....

2do VOCAL

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado a mis hijas EMILIA VALENTINA, RENATA CAMILA y para DIANA gracias por llegar a mi vida y ser el orden, la felicidad y mi paz.

A mis hijas fuente inagotable de alegría, los motivos del por cual me despierto deseoso de seguir luchando en busca de un futuro mejor y aunque no estén a mi lado las llevo siempre en mi corazón.

A ti DIANA gracia por aparecer, por ser el impulso, el orden que le faltaba a mi vida, gracias por tu admiración, respeto y sobre todo por ese amor incondicional y a Dios por la oportunidad de vivir un día más

Cristian Espín.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento eterno y grato al Área de Fisioterapia y Rehabilitación del Hospital IESS Ambato; a todos los que conforman el equipo de trabajo Fisioterapéutico del H. IESS los mismos que facilitaron la información, al Dr. Iván García quien mediante su apoyo y su guía hicieron posible la realización de este proyecto de investigación.

Extiendo mi más profundo y sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Terapia Física y a todos sus Docentes los mismos que de una manera directa o indirecta formaron parte importante de este proyecto, en especial a la Lic. Mg. Andrea Peñafiel quien de una manera desinteresada colaboro con su guía, supo direccionarme de una manera efectiva hacia la culminación del mismo.

Agradezco de todo corazón a Dios, quien me permite estar un día más con vida para poder realizar lo que más amo y ser Fisioterapeuta, finalmente agradezco a mi familia quienes inspiran diariamente a efectuar este trabajo y así culminar con alegría un paso importante en mi vida.

Cristian Espín G.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Índice

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del Problema	2
1.2.1 Contexto:.....	2
1.2.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Justificación	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos.....	6
CAPÍTULO II	8
MARCO TEORICO	8
2.1. Estado del Arte.....	8
2.2. Fundamento Teórico	10
Variable Dependiente: Ruptura del tendón de Aquiles.....	10
2.3. Hipótesis o Supuesto	57
CAPÍTULO III	58
Marco Metodológico	58
3.1 Tipo de Investigación.....	58

3.2 Selección del Área o Ámbito de estudio	58
3.3 Población.....	58
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión.....	58
3.5 Diseño Muestral	59
3.6 Operacionalización de Variables	60
3.7.- Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información.....	62
3.8 Aspectos Éticos	63
CAPÍTULO IV	64
Marco Administrativo	64
4.1 Recursos.....	64
4.1.1 Recursos Institucionales.....	64
4.1.2 Recursos Humanos.....	64
4.1.3 Recursos Físicos.....	64
4.2 Cronograma de actividades.....	65
4.3 Presupuesto	67
CAPÍTULO V.....	68
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	68
5.1 RESULTADOS.....	68
COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	85
5.2 CONCLUSIÓN.....	85
5.3 DISCUSIÓN	87
Bibliografía	89
ANEXOS.....	92
ANEXO 1.....	92
CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	92
ANEXO 2.....	93
FICHA DE OBSERVACIÓN	96

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACUTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
“HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES CON TENORRAFIA DEL
TENDON DE AQUILES.”

Autora: Espín Gallegos, Cristian Oswaldo

Tutora: Dr. García González, Iván

Fecha: Julio del 2016

RESUMEN

La ruptura del tendón de Aquiles, es la pérdida de la continuidad de las fibras del mismo, que se da por diferentes causas, ya sea traumática o por procesos inflamatorios, se da en cualquier momento de la vida lo cual perturba el normal desarrollo de las actividades en bipedestación; Esta alteración conllevará a desencadenar muchas limitaciones entre ellos, funcionales, psicológicos, laborales y económicos.

El 95% de las rupturas del tendón de Aquiles se atribuyen a procesos inflamatorios y degenerativos en la estructura anatómico-funcional del tendón; en la mayoría de ocasiones se da por una alteración mecánica y otras alteraciones son de carácter inespecífico; destacando entre ellas la degeneración de la vaina tendinosa que recubre al tendón, por deshidratación, por micro traumatismos repetitivos dados por el uso inadecuado de calzado en la práctica deportiva, por la falta de adaptabilidad

de las estructuras anatómicas para desarrollar actividades a las cuales el tendón no está acondicionado, lo cual termina en la ruptura del tendón de Aquiles.

Entre los síntomas más característicos está el dolor específico acompañado de impotencia funcional, claudicación en la marcha y edema en el tendón de Aquiles. Además la sensación de haber recibido un golpe o un toque eléctrico acompañado de un chasquido y parestesia (sensación de hormigueo) en el miembro afectado.

La sintomatología relacionada con la forma en la que se dio la lesión, la misma que pudo ser: arranque brusco, paso falso, un salto, movimiento inesperado y raramente al realizar la deambulación.

Para el presente proyecto se tomara como referente la hidroterapia ya que es uno de los agentes físicos utilizado por los fisioterapeutas puesto que permite múltiples usos de la hidrocinesiterapia como técnicas de tratamiento. Las características y propiedades que el agua posee son de mucha ayuda.

La Hidrocinesiterapia se combina con múltiples movimientos dentro del agua, esta técnica ha sido perfeccionada con el tiempo, con la utilización de las leyes físicas y con el conocimiento que el cuerpo humano también está sometido a estas leyes, además tomando en cuenta que el cuerpo esta compuesto en su mayoría por agua, los efectos que sufre al estar sumergido en agua son increíbles, las cuales van desde efectos físicos, metabólicos y psicológicos.

La hidrocinesiterapia como técnica fisioterapéutica ha permitido que se realicen derivaciones de muchas técnicas nuevas pero siempre sustentándose en los principios básicos de la hidrocinesiterapia, esto permite aprovechar las propiedades físicas de la inmersión la cual desarrolla y potencia en el cuerpo factores importantes para la recuperación como son: mejorar la propiocepción, desarrollar el equilibrio, corregir el esquema corporal, lo cual permitirá realizar a posterior cambios posicionales en diferentes ejes con la finalidad de conseguir una memoria motora correcta y adecuada la que permitirá que sea reproducida fuera del agua.

PALABRAS CLAVES:

TENORRAFIA_AQUILEA, HIDROCINESITERAPIA_TENDON_AQUILES,
HIDROTERAPIA

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
RELEVANT FACULTY OF HEALTH SCIENCES
CAREER OF PHYSICAL THERAPY
**“HYDROKINESITHERAPY IN PATIENTS WITH TENORRHAPHY
ACHILLES TENDON”**

Author: Espín Gallegos, Cristian Oswaldo

Tutor: Dr. García González, Iván

SUMMARY

The rupture of the Achilles tendon, which is the loss of continuity of the tendon fibers the same as occurs for different reasons, either traumatic or inflammatory processes, occurs at any time of life which disturbs the normal development activities in a standing position; This alteration will lead to trigger many limitations including functional, psychological, labor and economic.

95% of Achilles tendon ruptures are attributed to inflammatory and degenerative processes in the anatomical-functional tendon structure; in most cases it is given by a mechanical alteration and other alterations are unspecific character; highlighting including degeneration of the tendon sheath covering the tendon, by dehydration, micro trauma repetitive given by the inappropriate use of footwear in sports, lack of adaptability of anatomical structures to develop activities to which the tendon it is not conditioned, which ends at the achilles tendon rupture.

Among the most characteristic symptom is pain with specific functional impotence, claudication gait and edema Achilles tendon. It will be the feeling of having received a blow or electric shock accompanied a snap and paresthesia (tingling) in the affected limb.

Symptoms vary; and it is related to the way in which the injury occurred it could be: abrupt start, false step, a jump, unexpected movement, and rarely when performing ambulation.

For this project was taken as a reference hydrokinesitherapy as it is one of the physical agents used by physiotherapists since it allows multiple uses as treatment techniques. The characteristics and properties that water has are very helpful.

The Hydrokinesitherapy combined with multiple movements in the water, this technique has been perfected over time, with the use of physical laws and with the knowledge that the human body is also subject to these laws, also taking into account that the body inside of its main components is the water, the effects suffered by being immersed in water are amazing, ranging from physical, metabolic and psychological effects.

The hydrokinesitherapy as physiotherapy technique has allowed derivations of many new techniques are performed but always sustained in the basic principles of hydrokinesitherapy, this allows exploit the physical properties of the immersion which develops and enhances the body important factors for recovery as they are : improve proprioception, develop balance, correct the body schema, which will make a further positional changes in different axes in order to get a correct and proper motor memory which allow it to be reproduced out of the water.

KEYWORDS:

TENORRAFIA_AQUILEA,

HIDROCINECITERAPIA,

TENDON_DE_AQUILES, HIDROTERAPIA

INTRODUCCION

Las lesiones de los componentes del tobillo son muy comunes en cualquier momento de la vida, es así que la ruptura del tendón de Aquiles se convierte en una de las primeras causas de consulta médica y de las intervenciones quirúrgicas de esta región, lo que genera ausentismo laboral puesto que la deambulancia y la bipedestación se ven afectadas.

La ruptura del tendón de Aquiles.-ves la perdida de la continuidad del tendón ya sea por un proceso traumático, inflamatorio o degenerativo el mismo que genera impotencia funcional.

Tenorrafia aquilea es la resolución quirúrgica en la cual mediante técnicas de sutura se procede a unir los dos extremos del tendón Aquileo, con las evolución de la medicina ha existido mejora en los procedimientos y técnicas quirúrgicas; es así que hoy en día se cuenta con cirugías mínima mente invasivas las cuales no necesitan tanta exposición y a su vez desde el punto de vista estético no existen una cicatriz notoria.

La hidroterapia es una técnica ancestral la misma que usa el agua sumado a todos los beneficios y efectos que esta ofrece al cuerpo humano, como agente físico, esta técnica a ido evolucionando ya que combinándola con otras se puede generar técnicas más eficaces para el beneficio de nuestros pacientes; la hidrocinesiterapia nace de la combinación de la hidroterapia con la kinesia o movimientos fisioterapéuticos a los cuales se les suma los efectos fisiológicos, motores, propioceptivos y psicológicos que están en beneficio del paciente, por lo cual se tomó el Hospital General del IESS Ambato para realizar este estudio ya que existía la población y el espacio físico para poder realizar.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“La Hidrocinesiterapia como tratamiento de la Tenorrafía del Tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al área de fisioterapia y rehabilitación Hospital General IESS Ambato”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contexto:

En el Ecuador se presentan cifras considerables en cuanto a la atención de pacientes con lesiones musculo esqueléticas y de las partes blandas; en el año 2012 en las Instituciones de Salud Pública según el INEC: Total de ingresos: 23196 pacientes; días de estadía en las instituciones públicas 112328; pacientes atendidos entre 20 y 24 años 1496; pacientes atendidos entre 25 a 34 años 3694, pacientes atendidos entre los 35 a 44 años 3668; pacientes atendidos entre los 45 a 54 años 3594; pacientes atendidos entre 55 a 64 años 3057; y 4287 pacientes atendidos de 65 años y más.

Datos representativos en cuanto al gasto socio sanitario que resultan de estas intervenciones; según la OMS el gasto total en salud por habitante 653 \$ (2010) y el gasto total en salud como porcentaje del PIB 8,1 % (2010). Una de las lesiones musculo esqueléticas más frecuentes son las patologías del tobillo y una de ellas es la ruptura del tendón de Aquiles, las cuáles no solo provocan la aparición de un episodio de dolor sino impotencia funcional acompañada de la incapacidad para una marcha independiente, en donde realmente aparece la necesidad de tratamiento de tipo clínico, farmacológico, terapéutico y muchas veces quirúrgico por la gravedad de los síntomas.

Tungurahua es una provincia del Ecuador ubicada en la Sierra Centro con una superficie de 3335 Km², con una población aproximada de 504,583 habitantes hasta el censo del 2010.

La población está dividida en un 48,5% de hombres (244723 varones), un 51,5% de mujeres (259860 mujeres), siendo la edad comprendida entre 30 y 50 años como el 18,08% de la población (91211 personas) las cuales se encuentran en la denominada edad productiva y del total de la población de la provincia.

Las lesiones del tendón de Aquiles puede estar relacionada con sobrecarga del tendón de Aquiles en personas de 35 a 50 años, con la presencia de Teno sinovitis en pacientes menores de 35 años o procesos de degeneración del tendón Aquileo con la edad en el caso de pacientes mayores de 55 años. El 65% de las personas de más de 40 años presentan lesiones del tendón de Aquiles, la mayoría de las veces asintomáticas.

Las Teno sinovitis Aquileas corresponden a un 25% de las consultas de un médico general, es reportada como la tercera razón más frecuente de consulta, después del lumbago y cervicalgia. La incidencia y prevalencia de la ruptura del tendón de Aquiles es muy variable. Se han reportado 25 a 55 casos por 1000 pacientes en población general. Aproximadamente 10% de la población, tendrá un episodio de ruptura de tendón de Aquiles durante la vida.

La ruptura del tendón de Aquiles puede originarse en afecciones inflamatorias, metabólicas, degenerativas y traumáticas, así como en músculos y nervios. Un déficit funcional en la marcha a causa de micro lesiones o dolor ubicado en el área de la lesión referida. Es lo que ocurre por ejemplo en el infarto agudo al miocardio, cólicos biliares, derrame pleural y ciertos tumores torácicos y/o abdominales.

Es útil agrupar todas estas causas en dos grandes categorías: intrínsecas o focales (articulación tibio-peroneo-astragalino y estructuras extra o peri articulares) y extrínsecas o alejadas del tobillo (dolor referido de origen sistémico). En el 80% de los casos de la ruptura del tendón de Aquiles es de origen intrínseco.

La Ruptura del tendón de Aquiles (RTA) se expresa clínicamente como tendón Aquileo doloroso y con impotencia funcional, constituyendo la tercera causa más frecuente de dolor de origen osteomuscular, superado únicamente por la lumbalgia y la cervicalgia. Aproximadamente el 10% de la población adulta sufre, a lo largo

de su vida, algún episodio de Ruptura del Tendón de Aquiles, que activa la demanda de servicios sanitarios en atención primaria de salud en el 99% de los casos. A su vez, el 100% de estos pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente son derivados por sus médicos Traumatólogos a los servicios de rehabilitación física.

Una de las enfermedades con que no nos vemos enfrentados frecuentemente es la Ruptura del Tendón de Aquiles, tendón clave para la marcha. Los grupos más afectados son los jóvenes y las personas de edad. Los primeros por su participación en actividades deportivas o del trabajo y los segundos, por problemas degenerativos asociados con el envejecimiento.

Ambato es la capital de Tungurahua con una población de 329856 habitantes de los cuales solo 64419 son asegurados lo que corresponde al 19,53% de la población de Ambato los cuales están divididos en: 15.67% con IESS Seguro General (51699 personas), 1,50% con IESS Seguro Campesino (4949 personas), 0,45% Jubilados (1477 personas), 1,24 con Seguro Voluntario (4094 personas), Seguro ISSFA 0,38 (1241 personal activo), Seguro ISSPOL 0,29% (959 personal activo).

Durante muchos años el tratamiento de la tendinopatías del tendón de Aquiles se ha visto abordadas por tratamientos farmacológicos, por intervenciones quirúrgicas y fisioterapéuticas convencionales como, terapia analgésica, terapia antiinflamatoria, reeducación de la marcha, fortalecimiento, ejercicios propioceptivos y rangos articulares. Ahora que no se ha logrado resolver las recidivas de esta patología ya que los pacientes que presentan episodios iniciales de temor a la marcha, por lo que no terminan el tratamiento, lo que provoca el reagudizaciones de la patología provocando un alargamiento en el tiempo de resolución de la patología. Este indicador incide en el campo personal, laboral y emocional, en cuanto que representan porcentaje alto de ausencia laboral causando un gasto socio sanitario alto para nuestro país, por lo cual la hidrocinesiterapia ha beneficiado a la mayoría de los pacientes; los cuáles han demostrado una disminución del miedo a la carga de peso sobre el tendón operado, que es mayor limitante en esta dolencia; así como un mejor y pronto retorno a sus labores.

En el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS Ambato, se atienden aproximadamente 250 diarios, donde las patologías tendinosas representan una

incidencia del 60% y de estos el 8% con cirugía del tendón de Aquiles; y una prevalencia del 50% en pacientes de entre 35 y 50 años de edad, a los cuales posterior a la evaluación del médico fisiatra se le realiza la intervención fisioterapéutica. El IESS cuenta con un área de hidrocinesiterapia con el equipamiento necesario para realizar este tipo de intervenciones fisioterapéuticas la misma que al darle el enfoque y el uso adecuado es una herramienta de gran utilidad en cuanto al mejoramiento de protocolos de tratamiento para la resolución de patologías musculoesqueléticas y más aún en las patologías que involucran a la resolución quirúrgica del tendón de Aquiles.

1.2.2 Formulación del Problema

¿Cuáles son los efectos de la Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico de la Tenorrafia del tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al área de fisioterapia del IESS Ambato?

1.3 Justificación

Está en la naturaleza del ser humano investigar y es la mejor forma de ocupar el tiempo para su enriquecimiento intelectual, tanto para el investigador como para la población investigada; aún más cuando con esto puede llegar a ayudar en algo a la sociedad.

La presente investigación se desarrolla a partir del interés de brindar una nueva herramienta de tratamiento en la curación y rehabilitación de la plastia del Tendón de Aquiles mediante la aplicación de la Hidrocinesiterapia en el tratamiento de esta lesión, para brindar una cobertura total a las necesidades de los pacientes, es por esto que existe la motivación de brindar una herramienta bibliográfica de consulta para los nuevos profesionales; por lo cual es importante la implementación de técnicas innovadoras, menos invasivas y que generen mejores resultados en la curación de patologías, nos inclina a la creación de nuevos protocolos de tratamiento más eficaces; para aliviar el dolor que siente el paciente y lograr una reinserción global en todas sus actividades.

Esta investigación es la que generara la conciencia de un adecuado plan terapéutico por parte del profesional que ocupa esta herramienta como lo es la hidrocinesiterapia, esta técnica concibe una interacción entre el paciente y el terapeuta, ya que el terapeuta se cimienta la necesidad de que el paciente se recupere de una manera pronta y optima utilizando las técnicas adecuadas con un conocimiento teórico científico, por su parte el paciente siente los avances positivos que tiene durante el tratamiento; lo que fomenta la credibilidad en los tratamientos fisioterapéuticos.

Es factible porque el Área de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital IESS Ambato cuenta con la infraestructura adecuada para realizar la aplicación de la Hidrocinesiterapia en la Tenorrafia del tendón de Aquiles, también existe un importante número de pacientes con Tenorrafia del tendón de Aquiles y sobre todo la apertura de los directivos.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Evaluar la Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico en la Tenorrafia del tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del IESS Ambato.

1.4.2 Específicos

- Determinar la prevalencia de la ruptura del Tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del IESS Ambato.
- Identificar el grado de disfunción que presentan después de la Tenorrafia los pacientes de 35 a 50 años que acuden al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del IESS Ambato.

- Comprobar los efectos de la hidrocinesiterapia en Tenorrafia del tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del IESS Ambato.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Estado del Arte

En el estudio “Lesiones del Tendón de Aquiles” realizado por Anali Castillo Morales del instituto profesional de terapias y humanidades; Puebla, México, Noviembre 2008

Se habla que pese a que el cuerpo humano es una maquina perfecta, luego de realizar actividades diarias, ejercicios o actividad física, dado que sus componentes son fuertes y resistentes también son sujetos a desgaste, lo que genera lesiones hablando específicamente del tendón de Aquiles.

En este estudio se habla de todos los agentes físicos que se puede usar para la recuperación del paciente, es así que se habla del uso de Termoterapia, Ejercicios terapéuticos, llegando al tratamiento quirúrgico donde se plantean técnicas como el uso de polímeros, células madres, ondas de choque y laser de baja intensidad.

La utilización de diferentes técnicas y componentes quirúrgicos sumado a esto, el planteamiento de una fisioterapia adecuada y personalizada determinaran el tiempo de recuperación, dando así la necesidad de una pronta recuperación y la pronta reinserción del paciente a sus actividades cotidianas.

Según Ana María Arias Pérez y Gloria María Ruiz Rengifo en su artículo “Guía del manejo reparación del tendón de Aquiles, Mayo 2011.

Las lesiones de la pierna son frecuentes por el uso excesivo o por la sobre carga del segmento lo cual constituye un problema relevante, siendo la ruptura una de las causas más comunes de lesión en el a pierna seguida de fracturas de tobillo o de maléolos, lo cual genera una afectación importante en el desplazamiento y ejecución de actividades.

El pronóstico de la lesión está determinada por factores como: características propias del sujeto, nivel de la lesión, complicaciones o lesiones asociadas a la lesión principal, por lo cual se recomienda una atención adecuada y personalizada, lo cual garantizara una reinserción a las actividades de la vida diaria con mejores condiciones físicas a las previas a la lesión.

Según la Licenciada en Fisioterapia María Noel Souteras en su artículo para Escuela Universitaria de Tecnología Médica de la Universidad de la República del Uruguay con el tema “Aplicación de hidroterapia en plastia de ligamento cruzado antero externo” Septiembre 2009.

Concluye que la recuperación de los pacientes con plastia de ligamento cruzado tras realizar hidrocinesiterapia, presentan resultados positivos en un 100% de los pacientes, lo que genera recuperación en el rango de movimiento osteokinematico, hablando de una recuperación en la flexión de la muestra de 28° y de la extensión un promedio de 8°.

Por lo cual en este estudio se habla de una eficacia de la técnica de hidrocinesiterapia como terapia inicial ya que mejora en un 100% las alteraciones presentes en la propiocepción estática y dinámica.

En el estudio Hidroterapia en el Parkinson realizado por David Martínez de la Universidad de Castilla La Mancha, Noviembre 2006

La hidroterapia aplicada en estos pacientes conlleva a una serie de efectos beneficiosos para mejorar la sintomatología del paciente ya que el agua por sus peculiares características y beneficios favorecen en todo ámbito al paciente.

Puesto que una de las características principales es la rigidez muscular, siendo esta la causa para no poder realizar ejercicios, por la falta de flexibilidad muscular para realizar los ejercicios terapéuticos, al usar un medio acuático con las características necesarias y cualidades del caso se podrá reflejar una relajación muscular, lo cual mejora los movimientos del paciente y las articulaciones mejora sus rangos articulares.

Después del estudio realizado se determinó que la hidroterapia es una de las mejores opciones para estos pacientes, para la mejora se requiere de programas rígidos de ejercicios y la colaboración del mismo paciente.

2.2. Fundamento Teórico

Variable Dependiente: Ruptura del tendón de Aquiles

Tendón de Aquiles

Un tendón es una cinta de tejido que conecta un músculo a un hueso. El tendón de Aquiles corre por la parte trasera de la parte inferior de la pierna y conecta el músculo de la pantorrilla con el hueso del talón. Llamado también “cuerda del talón,” el tendón de Aquiles facilita caminar ayudando a levantar el talón del suelo. (Foot Health Facts, 2016)

RUPTURA DEL TENDÓN DE AQUILES:

Una ruptura del tendón de Aquiles es un rasgado total o parcial que ocurre cuando el tendón es estirado excediendo su capacidad. Un salto o pivoteo forzado, o

aceleraciones repentinas al correr, pueden dar lugar a un estiramiento excesivo del tendón y causar una rasgadura. Una caída o tropiezo también pueden causar lesiones en el tendón.

Las rupturas del tendón de Aquiles se ven con mayor frecuencia en los “guerreros de fin de semana” – típicamente personas de mediana edad que practican deportes en su tiempo libre. Con menor frecuencia, enfermedades o medicamentos tales como esteroides o ciertos antibióticos pueden debilitar el tendón y contribuir a las rupturas.

Señales y Síntomas

Una persona con ruptura del tendón de Aquiles puede experimentar uno o más de los siguientes:

Dolor repentino (que se siente como una patada o puñalada) en la parte trasera del tobillo o de la pantorrilla – que a menudo disminuye y deviene en un dolor sordo

Sensación de reventón o rotura

Hinchazón en la parte trasera de la pierna entre el talón y la pantorrilla

Dificultad para caminar (especialmente subiendo escaleras o ascendiendo) y dificultad para apoyarse sobre los dedos de los pies. (Foot Health Facts, 2016)

El porcentaje aproximado de la ruptura crónica, va de un 20 a un 30% del total de las rupturas del tendón de Aquiles, con su mayor incidencia entre los 35 y los 55 años de edad, la cual es una etapa altamente productiva por lo que se ve alterada la economía de los pacientes. El sitio de localización más frecuente visto es la zona comprendida entre los dos y seis centímetros por arriba de la inserción en el calcáneo.

Existen factores etiológicos como son, procesos degenerativos, traumáticos y vasculares a los cuales se les atribuye la lesión. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Anatómicamente existe una zona de hipoperfusión, la cual corresponde a la zona localizada entre los 2 y 6 cm por arriba de la inserción del calcáneo y que es la zona

en donde se presenta predominantemente las rupturas. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Desde el punto de vista de la Biomecánica su función principal, es la de propulsión durante la marcha, de manera normal, el tendón de Aquiles se ve sometido a un esfuerzo de 3000NW, lo que equivale de cinco a seis veces el peso corporal. Para poder romperse en un proceso inflamatorio solo se necesita una fuerza de 400NW, la cual puede ser menor si es que existen factores como son la pérdida de agua, procesos inflamatorios o trauma repetido.

En la etapa aguda del padecimiento existe el antecedente de un esfuerzo por arranque brusco, un paso falso, un salto o movimiento inesperado y muy raramente al iniciar la deambulación. Hay dolor intenso, así como sensación de haber recibido un golpe, o un toque eléctrico, un chasquido o un latigazo. Se acompaña de edema leve o moderado y claudicación durante la marcha y en especial incapacidad para la marcha de puntas. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Cuando progresa hacia la cronicidad los signos principales son:

- Marcha claudicante
- Incapacidad para realizar marcha de puntas
- Pérdida de fuerza flexo plantar
- Disminución en el diámetro del tendón en la zona de ruptura o un surco visible en la misma.
- Las pruebas de Campbell-Thompson, O'Brien, son positivas. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Los estudios de gabinete como los de rayos X, el ultrasonido, la tomografía computarizada y la resonancia magnética, son utilidad para completar el estudio del paciente. Si se cuenta con ellos, deberán ordenarse. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Diagnóstico

Al diagnosticar una ruptura del tendón de Aquiles, el cirujano de pie y tobillo le hará preguntas sobre cómo y cuándo ocurrió la lesión y querrá saber si el paciente se ha lesionado el tendón anteriormente o si ha experimentado síntomas similares. El cirujano examinará el pie y el tobillo, tocando para buscar un defecto en el tendón que sugiera una rasgadura. Se evaluará el rango de movimiento y la fortaleza muscular, y se compararán con las del pie y tobillo no lesionados. Si hay ruptura del tendón de Aquiles, el paciente tendrá menos fuerza empujando hacia abajo (como en el pedal del acelerador) y tendrá dificultades para apoyarse sobre los dedos de los pies.

El diagnóstico de una ruptura del tendón de Aquiles es generalmente directo y puede ser hecho mediante este tipo de examen. En algunos casos, sin embargo, el cirujano puede ordenar una imagen de resonancia magnética (MRI por su sigla en inglés) u otros exámenes avanzados de imágenes. (Foot Health Facts, 2016)

Tratamiento

Las opciones de tratamiento para una ruptura del tendón de Aquiles incluyen enfoques quirúrgicos y no quirúrgicos. La decisión de proceder con tratamiento quirúrgico o no quirúrgico se basa en la gravedad de la ruptura y el estado de salud y nivel de actividad del paciente. (Foot Health Facts, 2016)

Tratamiento No Quirúrgico

El tratamiento no quirúrgico, que se asocia generalmente con una mayor tasa de reincidencia de ruptura, se selecciona para rupturas menores, pacientes menos activos, y aquéllos con afecciones médicas que les impiden someterse a cirugía. El tratamiento no quirúrgico involucra el uso de un yeso, bota para caminar o una tobillera o aparato de soporte para restringir el movimiento y permitir que el tendón roto sane. (Foot Health Facts, 2016)

Cirugía

La cirugía ofrece beneficios potenciales importantes. Además de reducir la posibilidad de reincidencia de la ruptura del tendón de Aquiles, la cirugía a menudo aumenta la fortaleza de elevación del pie del paciente y mejora el funcionamiento muscular y el movimiento del tobillo.

Hay diversas técnicas quirúrgicas disponibles para reparar la ruptura. El cirujano seleccionará el procedimiento más idóneo para el paciente.

Después de la cirugía, el pie y el tobillo son inmovilizados inicialmente con un yeso o bota para caminar. El cirujano determinará cuándo puede empezar a soportar peso el paciente.

Pueden surgir complicaciones tales como dificultades en la curación de las incisiones, reincidencia de la ruptura del tendón, o dolor neurológico después de la cirugía. (Foot Health Facts, 2016)

Materiales y métodos

En el desarrollo de este proyecto el estudio será experimental y no comparativo, el cual se realizará a los pacientes con Tenorrafia del tendón de Aquiles que son atendidos en el área de fisioterapia del Hospital General IESS Ambato, Se contará con un universo de 21 Pacientes (18 hombres y 3 mujeres) con una edad mínima de 35 años y máxima de 50 (media de 45). La ocupación de los pacientes será muy variada, encontrando: obreros, amas de casa, comerciantes, choferes empleados, etc. El mecanismo de lesión en 19 se presentó al realizar un deporte, y en los restantes al ascender o descender un escalón, heridas por objeto de corte y otros. El tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento o diagnóstico fue como mínimo 3 días y máximo de 30 días con media de 16,5. Se tuvo un seguimiento promedio de 13 meses. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Los parámetros clínicos evaluados fueron los siguientes:

En forma primaria se determinaron:

- a) Deambulaci3n
- b) Marcha de puntas
- c) Fuerza de flexi3n plantar
- d) Arcos de movilidad
- e) Prueba de Campbell, Thompson y O'Brien.

En forma secundaria:

- a) Edema
- b) Signo del surco o disminuci3n del diámetro
- c) Tipo de dolor al momento de la lesi3n

Resultados a obtener

Deambulaci3n

Todos los pacientes tienen una deambulaci3n claudicante en el pre quirúrgico, la cual se corregirá en los 21, la misma que se lograra satisfactoriamente a los 6 meses. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Marcha de puntas

Ningún paciente la podrá realizaba en el pre quirúrgico, mientras que en el postquirúrgico se lograra que los 21la alcancen de manera satisfactoria a los 6 meses. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Fuerza Muscular

Se encontrara disminuida en todos con lo cual el test de fuerza muscular nos ayudara a determinar el grado de debilidad y el grado de aumento que tendrán en relación o igualdad de su contralateral. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Pruebas de Campbell Thompson y de O' Brian

La primera fue realizada en el preoperatorio por parte del médico tratante, dando positiva en los 21 pacientes evaluados, la cual luego de la valoraci3n por fisioterapia

resultado negativa por la resolución quirúrgica a la que fueron sometidos. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Los resultados de los parámetros secundarios a ser evaluados, serán los siguientes: el signo del surco o disminución del diámetro del tendón, además de valoran rango articular y la movilidad del segmento o superficie anatómica operada. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

Tratamiento

Ya sea que la ruptura del tendón de Aquiles sea tratada con o sin cirugía, la fisioterapia es un componente importante del proceso de curación. La fisioterapia involucra ejercicios que fortalecen los músculos y mejoran el rango de movimiento del pie y del tobillo.

Los objetivos del tratamiento pueden resumirse en 8 puntos:

1. Disminuir del dolor.
2. Disminuir la inflamación.
3. Mejorar la cicatrización.
4. Rehabilitación.
5. Mejorar la propiocepción.
6. Recuperar rango articular.
7. Recuperar fuerza muscular.
8. Retorno del individuo al entrenamiento. (ENRIQUEZ CASTRO, y otros, 2002)

PRHCE: El Primer Paso en el Tratamiento Fisioterapéutico

En los últimos años donde las evolución en los tratamientos fisioterapéuticos es acelerada, siempre priorizando la óptima recuperación del paciente; es así que en este trabajo investigativo se acota la nueva práctica del PRICE, el mismo que es una modificación del tradicional RICE, el cual le suma la protección como medida inmediata en la atención de esta lesión.

- **PROTECCIÓN:**

Estabilizar la estructura lesionada, se consigue a través de vendajes funcionales sin afectar al resto de la estructura. Facilita, por tanto, la actividad del resto de la estructura, también garantiza el reposo absoluto de la misma, previniendo la ejecución del mecanismo de lesión. (EFISIOTERAPIA, 2011)

- **REPOSO:**

El reposo es relativo, y sólo involucra la extremidad afecta. Al manejar deportistas debe evitarse periodos largos de reposos total que desencadenen des acondicionamiento físico, es posible realizar movimientos de cadera ipsilateral y de la extremidad contra lateral. (EFISIOTERAPIA, 2011)

- **CRIOTERAPIA:**

La utilización del hielo se hará máximo por 20 minutos cada 2 ó 3 horas, se puede efectuar con criomasaje o compresa que favorezcan también la compresión. Su utilización se fundamenta en las respuestas fisiológicas que desencadena debido a que ayuda a disminuir los procesos metabólicos e inflamatorios. (EFISIOTERAPIA, 2011)

- **COMPRESIÓN:**

Puesto que estamos en la fase aguda de la lesión, aplicamos al deportista un vendaje que sea flexible para que se adapte al posible incremento de volumen. La lesión produce extravasación de líquidos: sangre y linfa, en consecuencia se incrementa el foco inflamatorio, el vendaje busca reducir la extravasación del líquido y la linfa. La compresión sustituye a la acción muscular, la sangre venosa es vehiculizada a niveles superiores para que no se estanque. Suple la acción muscular de tríceps sural que no se puede realizar. (EFISIOTERAPIA, 2011)

ELEVACIÓN:

Por último se eleva la extremidad afectada aproximadamente 30°- 45° en posición prono e intercambiando a supino ó semi-fowler, de esta manera se mejorara el retorno venoso evitando mayor extravasación de líquidos y alargamientos del periodo catabólico que genera mayor destrucción tisular. (EFISIOTERAPIA, 2011)

Tratamiento Fisioterapéutico

Fisioterapia

La palabra Fisioterapia proviene de la unión de las voces griegas: physis, que significa naturaleza y therapeia, que quiere decir tratamiento. Por tanto, desde un punto de vista etimológico, Fisioterapia o physis-therapeia significa “Tratamiento por la Naturaleza”, o también “Tratamiento mediante Agentes Físicos”

El Fisioterapia intervendrá en los procesos patológicos de todas las Especialidades de Medicina física y Rehabilitación siempre que en ellos esté indicada bajo prescripción médica la aplicación de cualquiera de las modalidades de Terapéutica Física antes descritas, siendo el médico el responsable de la valoración y planificación de objetivos y medidas terapéuticas propias de su disciplina. (Universidad Católica de Valencia, 2008)

Hidroterapia

La hidroterapia es una técnica antigua que consiste en el empleo del agua con fines terapéuticos. La finalidad de este trabajo es orientar, informar y difundir esta herramienta Kinésica de primer orden que nos da la posibilidad de acortar los plazos terapéuticos, de recuperar la independencia del paciente en las AVD, reinsertándolo a su medio laboral o familiar en menor tiempo posible, recuperando así la autoestima. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Se necesitaran los conocimientos básicos de los fundamentos físicos del agua para poder aplicar con criterio y seguridad, los ejercicios analíticos correspondientes

para cada caso, evitando así tener efectos adversos. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Los resultados dependerán de la disponibilidad anímica del paciente, del tipo de estímulo que reciba, de la profundidad donde realiza los ejercicios del tiempo de las sesiones y de la continuidad del tratamiento. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

La hidroterapia casi no tiene contraindicaciones, los resultados favorables son gracias al medio facilitador que nos brinda el agua, donde los paciente observan con asombro que pueden realizar movimientos que le son vedados en el "aire", recuperando no solo el trefismo muscular, la excursión articular, sino devolviéndoles la confianza, seguridad y esperanza de recuperar su independencia. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

El agua es la fuente de energía más importante que nos proporciona, la naturaleza.

La hidroterapia es el empleo del agua con fines terapéuticos, es un método muy antiguo, usado con sabiduría por nuestros antepasados. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Los grandes beneficios que nos proporciona esta herramienta de primer orden, es un vehículo muy importante para el tratamiento preventivo de múltiples patologías acortando los tiempos terapéuticos. Los propósitos es marcar la diferencia, entre: hidroterapia y otras técnicas acuáticas que hoy en la actualidad están de moda, esto es un campo y técnica que nos pertenece y que no debiéramos ser indiferentes ante la usurpación de una actividad enteramente kinésica, demás está decir que los efectos y el éxito del tratamiento, no residen en el agua por si misma; sino en los resultados de su aplicación de los diferentes estímulos producidos por el agua ya sean térmicos (calor – frio), mecánicos (presión o fuerza), o químicos (termas, o algún preparado medicinal que se agregue). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

La hidroterapia es de fácil ejecución y aplicación, pero no está exentas de riesgos, cuando el tratamiento, no está prescrito adecuadamente o está mal ejecutado podemos tener efectos adversos. Es un medio donde liberados “de un peso”, se facilita la manipulación segura del profesional, y la movilización activa e independiente del paciente, lo cual significa que no solo le devolvemos su estabilidad física sino también la emocional. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Propiedades físicas del agua.

El agua es el principal elemento de todo ser viviente, es la fuente de energía más importante de la naturaleza, considerada en forma indiscutible como factor principal en los orígenes de nuestro planeta. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

En el agua se originó la vida, el primer ambiente que nos ofrece la vida es el líquido amniótico en el útero materno, desde antes de nacer nos encontramos en un lugar acuoso, temperado, agradable y por sobre todo seguro y facilitados para nuestros primeros movimientos. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Para la mayoría de las personas estar sumergidas en el agua suele ser una experiencia sumamente agradable, si a esto se le suma la facilidad con que se puede mover o realizar saltos (movimientos que le eran imposibles fuera del agua), sin embargo sucede que para los que pueden realizar con frecuencia caminatas y carreras, trote, en el agua les resulta más difícil, a consecuencia de la resistencia que opone el medio acuático. La facilidad para realizar movimientos en el agua viene determinada por la composición corporal, y por ello, es fundamental conocer las leyes físicas del agua tanto para programar un trabajo de recuperación y fortalecimiento, como el de facilitación y recuperación de las limitaciones articulares. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

El agua bajo su aparente sencillez de su constitución molecular (H₂O) esconde una compleja estructura molecular, esta complejidad es la base de los comportamientos

anómalos de muchas de sus propiedades físicas. El agua se encuentra en la naturaleza. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

En tres formas diferentes:

- Sólida, el hielo – debajo de 00 °C
- Líquida, el agua – entre 0 °C y 100 °C
- Gaseosa, vapor – (encima de los 100 °C)

Todas son idénticas desde el punto de vista de composición química, pero con diferente disposición de las moléculas entre sí, en función principalmente de la temperatura y la presión. Sabemos que el agua tiene ciertas propiedades como, masa, peso, densidad, peso específico, flotación, presión hidrostática, tensión superficial, refracción, cohesión y viscosidad. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Masa

Es una propiedad invariable o constante de cada cuerpo. La masa es la mayor o menor cantidad de materia que posee un cuerpo. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Peso

Es una variable dependiente de la aceleración de la gravedad del lugar. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Relación entre la masa y el peso

La masa de un cuerpo está dada por el cociente entre su peso y la aceleración de la gravedad del lugar. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

La densidad

Es el cociente entre la masa de un cuerpo y su volumen. La densidad es una constante. Si una masa de madera pesa una tonelada flotará, pero un clavo de hierro que solo pesa unos gramos se hundirá; esto se debe a que la madera es menos densa que el hierro. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Relaciones entre la densidad y el peso específico

El peso específico es una variable dependiente de la gravedad es decir se presenta en una situación similar al existente entre el peso y la masa. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Densidad relativa

La densidad relativa de una sustancia es la razón entre su densidad respecto de otra que, en general es la del agua, la densidad relativa no posee unidades, es un número.

Densidad relativa es la relación entre la masa de un volumen dado de una sustancia a una determinada temperatura y la masa de igual volumen de agua a 6 °C (o a la misma temperatura que la primera)

La densidad relativa del agua es 1; un cuerpo con un peso específico inferior a 1 flotará, y otro con peso específico superior a 1 se hundirá en el agua. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Los factores más importantes a tener en cuenta son

1. Factor mecánico (mayor o menor presión o fuerza)
2. Factor térmico (ya sea calor o frío)
3. Factor químico (para aguas que contengan algún mineral, y según el anión o catión predominante, si predominan los aniones: estamos en presencia de los ácidos fuertes como cloruros y sulfatos, y de los ácidos débiles tenemos los bicarbonatos; entre los cationes tenemos el sodio, potasio, calcio y magnesio). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Factores mecánicos del agua

En la acción de las técnicas hidroterápicas juegan un papel importante los factores hidrostáticos e hidrodinámicos. De los factores hidrostáticos destacaremos el principio de flotación o Arquímedes, la tensión superficial, la cohesión, la viscosidad.

Los factores hidrodinámicos consideramos importante para nuestra tarea la superficie a desplazar, la dirección y la velocidad del movimiento, las turbulencias. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Principio de Arquímedes o Principio de flotación

Todo cuerpo sólido en el seno de un líquido recibe un empuje que modifica el peso del cuerpo.

Enunciado del principio de Arquímedes:

“TODO CUERPO SUMERGIDO EN EL SENO DE UN LIQUIDO SUFRE UN EMPUJE DE ABAJO HACIA ARRIBA IGUAL AL PESO DEL LIQUIDO DESALOJADO” su fórmula es $F = p \cdot V$

Donde F es la fuerza de empuje, p es la densidad del fluido y V es el volumen del líquido desalojado. Por lo que se deduce que cuando un cuerpo está sumergido está expuesto a dos tipos de fuerza:

Su peso, o fuerza de la gravedad que lo dirige hacia abajo. La fuerza de empuje que lo dirige hacia arriba. Por lo tanto; un cuerpo sumergido en el agua estará sometido a dos fuerzas: su peso y el empuje; pero como ambas son de la misma dirección y de sentido contrario, según sea la predominante, se producirá la flotación o el hundimiento del cuerpo sumergido. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Relación entre el peso del cuerpo y el empuje

Para que un cuerpo flote debe cumplir ciertas relación entre su peso y el empuje que recibe;

- a) Si el empuje es mayor que el peso del cuerpo, este flotara.
- b) Si el empuje es igual al peso, el cuerpo se mantiene en el seno del líquido y se dice que “flota dos aguas”.
- c) Si el empuje es menos que el peso, el cuerpo se hunde.

Cuando un cuerpo flota en un líquido, dicho cuerpo permanecerá en equilibrio si el punto de aplicación de empuje y el del peso pertenecen a la misma vertical, de lo contrario si estos centros no están en la misma línea vertical, de lo contrario si estos centros no están en la misma línea vertical, las dos fuerzas que actúan sobre el cuerpo harán que gire hasta que alcance la posición de equilibrio estable, a esto lo llamaremos metacentro, el cual es punto de intersección del plano de simetría con la vertical que pasa por el centro de empuje del cuerpo, al producirse la desviación o desequilibrio (esto llevado a la práctica, si no estamos atentos, nos podemos llevar algunas sorpresas desagradables al momento que las fuerzas desequilibran y se produce un movimiento giratorio en el paciente. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

En consecuencia: un cuerpo flotante permanecerá en equilibrio cuando su centro de gravedad este situado debajo del metacentro. Las personas en el lago Epecuén Pcia. Bs. As.) En el Mar Muerto (Asia Menor) o en el lago UTA (EE.UU.) no se hunden debido a la gran densidad de sus aguas, que poseen grandes porciones de sal. La posición de nuestro cuerpo dentro del agua tiene mucha importancia para la precisión de nuestro trabajo, puede ser horizontal o vertical. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Equilibrio y estabilidad de los cuerpos flotantes.

El centro de gravedad de cada paciente varia, el equilibrio entonces dependerá de las limitaciones o habilidades motoras de cada uno. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Cuando un cuerpo flota en un líquido, dicho cuerpo permanecerá en equilibrio si el punto de aplicación del empuje y del peso pertenece a la misma vertical. Puede ocurrir que el centro de empuje se encuentre sobre el centro de gravedad (estaremos frente a un equilibrio estable), o debajo de él (estaremos hablando de un equilibrio inestable). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Para lograr máxima estabilidad, la distancia entre fuerzas, peso y empuje debe ser la menor posible. Recordemos que el movimiento de una cupla es el producto de una fuerza por la distancia que los separa ($MF=F.d$), pero con el momento equivale al concepto de giro, ocurre que, si el momento es cero, se anula el efecto de rotación. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Es el punto de intersección del plano de simetría con la vertical que pasa por el centro de empuje del cuerpo, al producirse la desviación. Entonces la posición de equilibrio del cuerpo que flota en la superficie será:

- 1) **Estable.-** si el metacentro está situado sobre el centro de gravedad. En esta condición, la cupla originada por el peso y el empuje restituye al cuerpo en su posición de equilibrio. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)
- 2) **Inestable.-** cuando el metacentro está situado debajo del centro de gravedad.

En consecuencia:

“Un cuerpo flotante permanecerá en equilibrio cuando su centro de gravedad está situado debajo del metacentro”. Ejemplo los barcos procuran que su centro de gravedad esté lo más bajo posible, esto lo consiguen usando laste, colocación de las sala de máquinas y bodegas en la parte inferior. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Momento de fuerza

Llamamos momento de fuerza F , respecto de un punto cero O , al producto de la fuerza dada por la distancia (distancia de un punto a una recta, es el segmento de perpendicular trazada por el punto a la recta y comprendido entre el punto y el pie

de la perpendicular) del punto a la fuerza o a su dirección. “EL PUNTO DE UNA FUERZA DA O INDICA IDEA DE GIRO”, como la flotación es, por si misma, una fuerza, esta regla regirá su acción.

Momento de flotación: $F \times d$

Podemos aplicar la misma fuerza F a distintas distancias del punto O , y verificaremos que:

El desplazamiento aumenta o disminuye según que la distancia del punto ó la fuerza aumente o disminuya. Comprobamos así la relación existente entre la fuerza y la distancia, y a la vez la acción de giro que produce aquella. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

La figura demuestra la fuerza de flotación y el centro de flotación sobre una palanca sumergida en el agua en tres ángulos diferentes. Trasladándolo al cuerpo humano, la palanca, está formada por las extremidades, siendo:

A la articulación que se va a mover.

X representa la articulación de la cadera.

AB las extremidades inferiores.

Por lo tanto, en individuo en inmersión esternal, la pierna de palanca aumenta a medida que el segmento se acerca a la horizontal (superficie del agua), así el momento de fuerza, que representa el empuje de Arquímedes, aumenta facilitando el movimiento de flexión de la cadera. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Si la palanca se acorta (flexión de rodilla), el centro de flotación se desplaza acercándose a X , la distancia se ve disminuida y el momento de flotación es inferior. Por lo tanto, la flotación tendrá mayor efecto sobre una palanca larga que sobre una corta. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

La flotación es de gran ayuda para facilitar el movimiento cuando la extremidad se dirige hacia la superficie, como para resistir cuando la extremidad emprende el regreso hacia la posición vertical o punto nulo. Cuando estamos en presencia de pacientes con músculos débiles (caso de una Tenorrafia de Aquiles) se deberá tener especial cuidado en manejar estos parámetros a fin de no desestabilizar la posición que ha adoptado, ni frustrarla, ante la imposibilidad por ejemplo de retornar el miembro flexionado al punto cero (extensión), este tipo de movimiento se realizará en todo caso con el paciente en posición horizontal. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Cupla o par de fuerzas

Es el sistema de un par de fuerzas paralelas de igual intensidad y sentido contrario. Si bien el par o cupla tiene la resultante nula, posee un efecto que es de rotación.

Esto podemos cambiarlo, aumentando o disminuyendo su efecto: si usamos flotadores, alterando también la posición del centro de flotación. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Ley de Pascal o Presión Hidrostática

La hidrostática es el estudio de los líquidos en equilibrio (o en Reposo). Es la presión que ejercen los líquidos sobre paredes y el fondo del recipiente. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

El principio de Pasca afirma que: “LA PRESIÓN EJERCIDA SOBRE UN FLUIDO SE TRANSMITE CON IGUAL DENSIDAD EN TODOS LOS SENTIDOS, esta presión dependerá de la mayor o menor profundidad en que se encuentre, esta presión también se encontrara incrementada de acuerdo a la densidad del fluido que se encuentra inmerso. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Por ejemplo en el agua dulce, en el agua de mar o en una piscina. De hecho cuando ingresamos a una piscina la presión del agua se percibe sobre todo cuando llega a nivel del tórax, el agua resiste la expansión, motivo por el cual debemos tener

precaución en la elección de pacientes con capacidad vital inferior a 1500ml a estos pacientes se trabajan en principio en posición horizontal a fin de facilitarles el trabajo de expansión de la caja torácica, a fin de no someter a demasiada presión al tórax, la inmersión se hará paulatinamente, en el transcurrir de las sesiones, pasara luego a posición sedente, para pasar por ultimo a posición bípeda. La presión hidrostática estimula constantemente los receptores barestésicos del paciente. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Variaciones del peso aparente

Cuando el cuerpo está sumergido en un líquido existe una diferencia entre el empuje recibido y el propio peso del cuerpo; esto se denomina "peso aparente", dependiendo directamente del nivel de inmersión. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Según los cálculos de Lecrenier, realizados en un cuerpo en posición de bipedestación, el peso aparente variara de la siguiente manera:

En la inmersión total el peso aparente es de aproximadamente, un 3% del peso real. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

En la inmersión parcial (hay diferencia entre autores con respecto a estos valores) el peso aparente es de:

Hasta la 7 ^a vértebra cervical	7%
Hasta las axilas	20%
Hasta el pecho	30%
Hasta el ombligo	50%
Hasta los trocánteres	60%
Hasta la mitad de los muslos	80%

Hasta la tibia

90%

Las variaciones en estos porcentajes de reducción de peso aparente están condicionadas, en gran parte por la cantidad de aire contenido en los pulmones, el grosor del panículo adiposo y la configuración orgánica. Un cuerpo sumergido hasta el cuello, la presión ejercida por el agua hace disminuir el perímetro torácico de 1 cm. A 13.5cm mientras que el perímetro abdominal se acorta de 2,5cm a 6,5cm de diámetro. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Al existir una mayor presión en nuestra superficie corporal, se comprime los vasos sanguíneos, predominantemente los superficiales y en particular las venas, por lo que habrá un aumento del flujo venoso hacia el corazón: este al recibir mayor cantidad de sangre, deberá ejercer mayor trabajo, por lo que se tendrá en cuenta a personas con trastornos cardiorrespiratorios no compensados. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

La resistencia que se genera a nivel abdominal hace que el diafragma sea impulsado hacia arriba, los músculos respiratorios se ven exigidos por la presión negativa que ejerce el agua, lo cual significa que estarán sometidos a mayor trabajo y adaptación fortaleciéndose indirectamente al trabajo específico que hagamos con el paciente. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Se debe poner atención cuando el paciente va a salir, pues como respuesta a una presión constante de sus vasos periféricos a salir del agua de una manera brusca puede causar una sensación de mareos, debido a que gran cantidad de sangre estaba depositada en los vasos sanguíneos cutáneos de todo el cuerpo. Al quedar estos estancados en los vasos periféricos, llega menor cantidad de sangre al cerebro. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Por esta razón es que debemos ser precavidos en pacientes con aún una débil capacidad de adaptación vascular (simplemente no realizar cambios bruscos de posición en el agua ejemplo: si estuvo en posición horizontal primero la deberemos poner en posición sedente pasarla luego a posición de bipedestación y en unos

segundos se la invitara recién a dar unos pasos para retornar a la calma circulatoria). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Esquema de Gauer: Tensión superficial

Es una propiedad más de los fluidos, es una fuerza que se ejerce entre las moléculas de un fluido, esta fuerza se debe a la cohesión de las moléculas manifestándose como una “piel” elástica en la superficie. Muchos de nosotros, cuando niños jugamos hacer pompas de jabón si mismo, habremos observado a los mosquitos permanecer y nadar en la superficie del agua, en ambos casos estamos en presencia de una verdaderas láminas elásticas”, en el caso del mosquito se debe gracias a la resistencia de la superficie libre de líquido: en el caso de la pompa de jabón es que la membrana elástica del jabón posee una “determinada energía”, ofreciendo resistencia a la ruptura (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2006)

Es más fácil movilizar horizontalmente un miembro totalmente sumergido que si solo está parcialmente, puesto que para realizar el movimiento deberá romper la película de resistencia. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Viscosidad

Entre las capas del líquido existen rozamientos o fuerzas que se oponen al movimiento; para poder vencer esta resistencia deberá aplicarse cierta fuerza que favorezca el desplazamiento entonces:” viscosidad es la mayor o menor fuerza que se opone al desplazamiento de una capa líquida respecto de otra”, la viscosidad del agua caliente en la piscina es inferior a la del agua del mar fría. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Cualquier líquido elevada su viscosidad (aceite denso), fluye lentamente, y los que tienen viscosidad baja, como fluye el agua, fluirán con mayor rapidez y ofrecerán menor resistencia. La viscosidad de la sangre es superior a la del agua y por lo tanto, existe más resistencia al movimiento en la piscina que en la tierra, esto hace

responsable de los estímulos sensoriales esteroceptivos, esta envoltura permanente permite que se estimule la percepción de la posición de los miembros, tomando una mejor conciencia del esquema corporal durante el movimiento. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Resistencia al movimiento de los fluidos

Siempre que un cuerpo se pone en movimiento tanto en el medio aire; como en el agua (fluidos), se originan resistencias a ese movimiento provocadas por la viscosidad del fluido y su inercia. El agua opone resistencia al desplazamiento de un cuerpo sumergido.

Por lo tanto la facilitación o resistencia del movimiento de un cuerpo sumergido dependerá de la naturaleza del fluido, este factor es importante, la resistencia del agua. Es proporcional del cuadrado de la velocidad del desplazamiento es decir para desplazarse dos veces más de prisa se necesitara cuatro veces más de fuerza por que la resistencia se multiplicara por cuatro. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

El comportamiento de un fluido se controla por la naturaleza y la velocidad del fluido. El profesor Osborne Reynolds demostró que el flujo de un líquido puede ser aerodinámico o turbulento. Inyectó colorante a una velocidad constante en un flujo de fluido y halló que cuando el fluido se movía lentamente, el colorante aparecía como un hilo en la corriente de un flujo, pero cuando el flujo aumenta, el colorante se ondulaba y en ocasiones se mezclaba completamente con el fluido (flujo turbulento). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

El flujo turbulento

Es un movimiento irregular del fluido, el movimiento varia en cualquier punto fijo, este flujo crea movimientos giratorios ocasionales que reciben el nombre de "torbellino". La ley de Newton dice: todo aumento de velocidad provoca, consecuentemente los torbellinos, o turbulencias, detrás del móvil, los cuales originan desequilibrios entre las fuerzas de los extremos anteriores y posteriores

que modifican notoriamente la resistencia al movimiento”. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

El Flujo aerodinámico

Es un movimiento continuo uniforme del fluido, en el que la velocidad del movimiento de cualquier punto fijo es constante; los perfiles aerodinámicos tienden, en general, a la forma del huso (fusiforme) que se la que más favorece a la penetración en el medio que se desplaza.

La resistencia ofrecida por el flujo aerodinámico se debe a la fricción entre las capas de la molécula del fluido, mientras que en el flujo turbulento, la resistencia es debida a la fricción que existe entre las moléculas del fluido (opuesta a las capas), y entre el fluido y la superficie del recipiente. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Cuerpos aerodinámicos y no aerodinámicos.

Un cuerpo aerodinámico es una masa que podemos deslizar por debajo del agua sin crearnos una resistencia importante, pues su forma fusiforme hace que consiga un disturbio muy leve del agua. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

En cambio un cuerpo no aerodinámico es aquel que por su forma: “extremos anchos”, esto hace que se forme mayores ondas por lo tanto la resistencia que crea es mayor. Cuando llevamos a caminar al paciente en el agua se desarrolla una diferencia de presiones tanto en la parte anterior como en la posterior del paciente; aumentando la presión en la parte frontal o anterior, y descendiendo en la parte posterior, ocasionando un flujo de agua en el área de presión reducida conocida como estela. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

La Estela es la zona de presión y aspiración situada detrás del objeto en movimiento. De esta manera es mas fácil ir de tras de una persona, en su estela, que delante de ella (precisamente es esto, lo que hará “el fisioterapeuta al principio del entrenamiento de marcha en pacientes inestables). La diferencia entre estos cambios

de presión durante el desplazamiento, es una de las causantes de la estabilidad del nuevo centro de gravedad en el agua”. Cuanto más rápido sea el movimiento, mayor será el arrastre, y por lo tanto, mayor la resistencia al movimiento o desplazamiento. Si en el trayecto cambiamos de dirección repentinamente, hay una oposición por la inercia del agua, teniendo lugar una turbulencia. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Para la realización de nuestros usamos elementos de resistencia con elementos no aerodinámicos, logrando con esto una mayor formación de ondas y por lo tanto, obtendremos aún una mayor resistencia al movimiento, esto se tomara como parámetros de progresión en los ejercicios. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Factores Térmicos (frio o Calor)

En la hidroterapia el efecto térmico juega un papel muy importante: será mayor el efecto cuanto más alejada de la temperatura del llamado “punto indiferente”, pondrá entonces en marcha los mecanismos termorreguladores en los que están implicados el sistema nervioso y hormonal. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

El agua es un buen conductor de la temperatura aún mejor que en el aire, por tal motivo es que nuestra piel resiste 100° cuando el conductor del calor es el aire y de 45° si el medio conductor es el agua. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

En realidad, el concepto filosófico del calor y de frio, no tiene un significado físico preciso, puesto que en sentido estricto no pasa de ser una apreciación dependiente de la temperatura corporal y de la sensibilidad del individuo; ejemplo de ello tenemos que el ser humano no resiste temperaturas inferiores a los 150c, pues debemos recordar que el margen de termorregulación en el hombre es de 280 – 360c, otro ejemplo es el sauna donde puede haber una tolerancia de hasta 1000c, en cambio, en un baño a vapor la tolerancia es aproximadamente de 450- 500c. pero, en todo caso, es un hecho que el agua es un medio excelente para aportar o restar calor al

organismo, dado a sus particularidades de elevado calor específico (que se define como cantidad de calorías necesarias para elevar 10c la temperatura de 1gr. De sustancia determinada, el calor específico del agua es de los más elevados que existen en 10 veces superior a las del hielo, esto significa que para calentar el agua necesitamos 10 veces más calorías que para calentar la misma masa de hierro, pero también el agua tiene el poder de gran almacenamiento del calor al calentarse y lo va perdiendo en la medida que el agua se enfría). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

En el organismo hay cuatro formas de propagación o pérdida de calor, mediante las cuales mantiene la homotermia en su núcleo central son:

- La conducción
- La convección
- La radiación
- La evaporación

Durante la aplicación local directa, sea compresas húmedas, el mecanismo principal, aunque no el único, de transferencia térmica es la CONVECCION. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

LA CONDUCCION – es el intercambio de energía, entre dos superficies que tienen contacto físico, si la temperatura del agua es mayor que de la piel, el calor será conducido a la piel, por lo tanto la temperatura ascenderá. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

LA CONVECCION.- es un proceso de cambio de energía más rápida que la de conducción, consiste en el desplazamiento de las partes del líquido más calientes, que se ponen en contacto con las más frías y le ceden calor, el agua tiene el poder de transferencia muy elevado y por lo tanto, refrigeración o de almacenamiento. El coeficiente de convección en el agua es de 25 veces mayor que en el aire, pero se debe tener en cuenta la velocidad de relativa del cuerpo en relación con el agua. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Ejemplo en la natación, se aumenta la intensidad del intercambio térmico, siendo de manera contraria en el individuo que esta inmóvil o que se mueve lentamente, la pérdida térmica llegara a valores elevados (500 kcal por hora), este coeficiente de convección también depende de la presión: “ a mayor profundidad =mayor presión =mayor transferencia térmica”). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

En condiciones normales la pérdida de calor en el aire, presión atmosférica y las pérdidas por conducción son muy escasas comparadas con los otros mecanismos (convección, radiación y evaporización). La temperatura orgánica es una constante biológica, que varía de acuerdo a la edad, sectores o dermatomas (es menor en las partes distales que en las centrales). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

LA EVAPORACIÓN.- es otro mecanismo de transferencia que utiliza el organismo para disipar el calor interno, la pérdida del líquido se produce por intermedio del sudor o por el sistema pulmonar, durante la respiración. Si la temperatura y humedad ambientales están aumentadas; el cuerpo tendrá dificultad para perder calor por evaporación. Por el contrario si la temperatura ambiental elevada, la pérdida de calor sería aún mayor causando escalofríos y malestar, llegando a provocar contracturas musculares.

En base a esto es importante tenerlo en cuenta al momento de diseñar un área de hidroterapia para lo cual se deberá tener en cuenta que los vestuarios deberán tener una temperatura de más o menos 20 a 22°C y una humedad en el entorno de la pileta de 55 esto varía también de acuerdo a estación climática que se vive. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Ley de Newton del enfriamiento:

Nuestro cuerpo pierde calor de diferentes formas

Por radiación.- en forma de rayos infrarrojos.

Por conducción.- hacia objetos y hacia el aire.

Por evaporación (respiración) no se produce por el sudor, que pasa de un estado líquido al estado gaseoso o sea la transpiración, tomando como resultado el enfriamiento del cuerpo.

Cuanto mayor sea la diferencia de temperatura, mayor será la velocidad de enfriamiento. Por esto, se debe evitar que el paciente se enfríe al salir de la pileta, para lo cual el trayecto hacia el vestuario deberá estar lo suficientemente climatizado (20°C como mínimo), y el paciente deberá tener la precaución de llevar consigo un toallón para cubrirse y así evitar la brusca pérdida de calor. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Efectos Fisiológicos

Antes de describir los efectos fisiológicos que se producen en el cuerpo al realizar los ejercicios en el agua., hablaremos del primer órgano receptor que es la piel:

Posee tres funciones importantes la de:

PROTECCIÓN, llevada a cabo en la capa cornea, protege de los factores mecánicos externos (golpes, presión, rozamiento, agente químico, y microbianos) y así también de una excesiva transpiración (evaporación).

SECRECIÓN, función realizada por las glándulas sebáceas, se extiende por toda la superficie cutánea, además ejerce una función protectora.

EXCRECIÓN, las glándulas sudoríparas, eliminan por medio del sudor, toxinas que se encuentran en nuestro cuerpo, éstas glándulas se hallan repartidas en todo nuestro cuerpo en mayor cantidad en la palma de las manos y planta de los pies.

No hay que olvidar que la sudoración suele acompañarse de un aumento de un riego sanguíneo cutáneo, que a su vez estimula, y pone de manifiesto los mecanismos de defensa naturales del organismo, el "manto ácido de la piel", capa de grasa delgada de naturaleza ácida) que actúa a modo de protección.

Función Sensorial, las terminaciones nerviosas receptan estímulos externos, físicos (agua fría o caliente, tacto, presión, dolor), actúan por vía refleja, sobre la superficie cutánea donde se aplican, las terminaciones nerviosas cutáneas conducen el estímulo nervioso, a través de la medula espinal, hasta el centro regulador de la temperatura corporal: “hipotálamo” éste a fin de mantener la temperatura en equilibrio y dentro de los parámetros normales, envía impulsos que influirán sobre los vasos sanguíneos produciendo contracciones o dilatación, la motilidad de la pilo erección, ante la sensación de frío. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Hay otras vías reflejas que se ponen en marcha al aplicar estímulos físicos sobre la piel como presión, la resistencia etc., y también hay otros que actúan a nivel interno: órganos y vísceras.

La piel es un reflejo de determinados procesos internos, siendo ellas alguna excitación síquica (ira, miedo etc.) la piel se torna pálida o se enrojece, cuando no hay un buen descanso, la piel esta flácida, marchita, es importante considerar la observación de la piel del paciente en la evaluación, se tendrán en cuenta los aspectos de la piel, tanto como el color,,: palidez., cianosis, rubicunda, su aspecto nos dará datos acerca de su edad y su estado general de salud. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Efectos o reacciones de la piel

A todo esto se deberá tener en cuenta; que tipo de aplicación hidroterápica se hará: si una aplicación parcial, o inmersión total en la cual se deberá tener presente la presión y la temperatura no indiferente, el flujo de sangre que circula a través de la piel se halla regulado por el sistema nervioso autónomo en el que se destacan:

- Centro de control térmico.
- Mecanismo vasoconstrictor simpático. .- Mecanismo vasodilatador simpático. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Centro de control térmico, localizado en el hipotálamo controla el flujo sanguíneo que circula a través de la piel mediante los mecanismos de vasoconstrictor y vasodilatación simpática, estas actúan como un termostato con los agentes agresores, (en este caso puede referirse a la temperatura o a los factores mecánicos), produciendo una respuesta orgánica de adaptación, en la que está implicado el eje diencefalohipofiso-suprarrenal, no importa cuán débil sea el estímulo, va a ser siempre agresiva y va a poner en marcha una reacción de alarma que conducirá a una fase de resistencia, en la que se alteran los mecanismos de defensa, equilibrio, y adaptación del organismo. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Reacciones cardiovascular

Es efecto fisiológico principal es mejorar la circulación sanguínea, esto se debe en general a mecanismos del agua, tomando en cuenta en primer lugar: la temperatura del agua (fría o caliente), el tiempo de duración de la aplicación hidroterápica (aplicación corta o larga) y por último es por el efecto mecánico del agua: la presión hidrostática que actúa estimulando una respuesta de los vasos sanguíneos, estos se dilatan y aumentan el riego sanguíneo periférico, mejorando el retorno venoso a través de la presión ejercida en los miembros inferiores, (estos efectos persisten tras haber salido de la piscina).

Debemos estar enterados que al comienzo del baño se comprueba:

1ero. Un ascenso primario de la presión arterial (oleaje central, debe atribuirse al aumento del volumen sistólico, que obedece a su vez al de la corriente venosa que llega al corazón; en el baño, o sea en la inmersión, aumenta, como es natural, la resistencia que la corriente sanguínea encuentra; La compresión de las venas hace producir forzosamente un remanso en el sistema arterial, hasta que la presión capilar sobre empuje de nuevo a la venosa.

La respuesta principal es la dilatación de capilares y arteriales de los tejidos superficiales, si bien desde un punto de vista funcional se destaca que en las partes distales de las extremidades el flujo sanguíneo está controlado preferentemente por

fibras simpática noradrenérgicas en tanto que en el tronco prepondera el sistema colinérgico y en otros sectores éstas influencias son menos claras.

En general el calentamiento pasivo disminuye el tono simpático vasoconstrictor, facilitando la irrigación periférica y mejora la repleción cardiaca, haciendo más efectiva la contracción ventricular, lo que unido a un estímulo de la frecuencia, conduce a una elevación del volumen minuto o débito cardiaco.

Estos efectos no modifican el consumo de oxígeno por el músculo cardiaco ni determinan alteración en el trazado electrocardiograma; pero, en algunos se produce una respuesta hipotensora considerable y elevación de la presión venosa. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Reacciones del aparato pulmonar respiratoria.

Las reacciones, a nivel respiratorio dependiendo como siempre del tiempo de aplicación, profundidad en la que se lleva a cabo, temperatura y movimiento activos, produciendo una aceleración del ritmo con fines termorreguladores, toda vez que la polipnea térmica, facilita la eliminación de vapor de agua con el aire espirado.

Estas aplicaciones además producen efectos broncodilatadores y mejoran el trofismo de la mucosa de revestimiento del árbol bronquial, aunque estos efectos no sean lo más importante en cuanto a sus reacciones. La sola inmersión en la pileta hasta el cuello actúa sobre el aparato circulatorio a través de los diferentes mecanismos, el aumento de presión intratorácica produce modificación de la función respiratoria, puesto que disminuye el aire de reserva con el consiguiente aumento del aire complementario. La disminución de la posición media respiratoria se establece ya cuando el agua cubre la cintura acentuándose a medida que se eleva el nivel.

Las venas de la extremidad inferior y el abdomen son comprimidas por la presión hidrostática del agua, produciendo un incremento de la presión venosa, aumentando la cantidad de sangre que va a parar a las cavidades de la mitad derecha del corazón

ésta vez es enviada a los pulmones. La actividad pulmonar positiva, las actividades encaminadas al aprendizaje o práctica del aprendizaje o prácticas de la apnea y de los mecanismos respiratorios favorecen la función pulmonar, La presión del agua sobre el tórax, facilita los movimientos espiratorios, y aunque dificulte los inspiratorios, va a ser siempre favorable para los trastornos de la espiración, tales como el asma bronquial, bronquiectasias, enfisema pulmonar. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Reacciones en el sistema nervioso.

Las respuestas del organismo serán diferentes frente a los estímulos de frío o calor, inmersión total o parcial y sí la práctica es de corta y larga duración. Si se tratase de una aplicación fría estará estimulando sobre todo el sistema simpático (nervios que rigen el funcionamiento visceral), estaríamos inhibiendo el dolor y se relajan los músculos; sin embargo, si la aplicación fuera muy caliente estará estimulando el sistema parasimpático.

Sin embargo si la práctica se realiza de forma repetida el organismo entra en la fase de adaptación, y se producen cambios progresivos en la reacción vegetativa del paciente, reacción esperable en este – tipo de aplicaciones aumentando así la capacidad de resistencia y fortalecimiento del organismo.

Si las aplicaciones se realizan en forma consecutiva, y a temperatura indiferente, los resultados serán: disminución del tono muscular, sedación, somnolencia, relajación, mejorando los estados de insomnio. Tanto las aplicaciones en forma y tiempo adecuado de frío o calor van a inhibir el dolor.

Debemos esperar que en los primeros minutos de la inmersión notemos un aumento de la espasticidad, debemos en esta etapa esperar por lo menos 10 minutos para que pase esta reacción adversa, para entonces mantendremos al paciente solo con movimientos suaves hasta que se produzca la adaptación. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Reacciones y efectos en la sangre.

Entre los depósitos de sangre centro y periférico se establece una serie de interrelaciones. HAUFFE, descubrió la relación entre riesgo sanguíneo de la piel y del interior del organismo.

La redistribución del flujo sanguíneo al aumentar el movimiento del líquido del espacio extracelular al vascular, produce una hemodilución, disminución de la concentración de la hemoglobina células sanguíneas y albúmina.

Este cambio de gradientes de presión osmótica favorece la reabsorción de edema, en el caso que estemos en presencia de una inflamación. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Efectos en la masa muscular

Los efectos van a depender de la duración de la aplicación del calor, una aplicación corta aumentaría el tono, en tanto que una aplicación prolongada disminuye la excitabilidad y facilita la contracción activa, combatiendo la contractura y la fatiga muscular.

La masa muscular con los años decae, si no se la mantiene el nivel de fuerza general. Durante los ejercicios se puede eliminar lípidos en sangre, previene la diabetes y disminuye la tensión arterial en personas con hipertensión alta y moderada. Reduce la frecuencia cardíaca a intensidades de ejercicios submaximos, aunque no indica en la frecuencia cardíaca en reposo. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Efectos terapéuticos de la hidroterapia:

Para situar bien los efectos terapéuticos deberemos tener en cuenta las particularidades de cada paciente, en cuanto a su patología (crónica o aguda), habilidad motriz, la edad, y la capacidad de adaptación, de cada uno, además:

- El tipo de estímulo térmico (frío o calor)

- El nivel de inmersión (presión hidrostática).
- El tiempo de duración de la aplicación hidroterápica (corta o larga)
- Las sucesivas repeticiones de las sesiones.
- La intensidad de los ejercicios (resistencia)

Los efectos terapéuticos generales de la hidroterapia son:

- Facilita los movimientos corporales que en “tierra le son vedados”, ayudando a mantener la memoria del movimiento, facilitando el control postural.
- Posibilidad del inicio precoz del entrenamiento y reeducación de la marcha.
- Alivia el dolor (pos estimulación de los receptores barestésicos, produciendo por lo general analgesia a nivel articular) y facilita la relajación muscular.
- Aumento de la resistencia y potenciación muscular.
- Mejora las funciones pulmonares, cardíacas y respiratorias.
- Incremento de la amplitud articular.
- Mejora el estado trófico cutáneo (pacientes con mala circulación periférica).
- Favorece el metabolismo y en pacientes obesos, o recién operados se verán beneficiados por el efecto de la flotabilidad pudiendo desarrollar ejercicios aeróbicos, sin perjuicio de las articulaciones comprometidas; dados por su bajo impacto en ellas.
- Facilita el retorno venoso (disminuye el edema)
- Se activan los estímulos sensoriales esteroceptivos (Percepción de la posición de los miembros, dado por el efecto de la resistencia).
- Activación de los estímulos propioceptivos (toma de conciencia del esquema corporal mientras nos desplazamos).
- Estimulación del sistema vestibular.
- Eleva la autoestima del paciente. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Primera sesión en la piscina

Si es su primera vez, muchas veces nos encontramos con personas muy temerosas, llenas de expectativa y de incertidumbre (sea porque nunca antes estuvieron dentro de una piscina o porque sus limitaciones físicas son importantes), temiendo que si no – llevan sus bastones “no van a poder caminar”, el fisioterapeuta tiene que asistir en todo momento hasta que considere que la persona está tranquila y confiada, las consignas deberán ser claras, sencillas y precisas, no solamente expresadas verbalmente sino que gestualmente para transmitirle el efecto que busca con el ejercicio, el acompañamiento del profesional en esta etapa es fundamental, recordemos que en esta primera clase buscaremos el equilibrio de la adaptación al medio. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

No le podemos pedir que responda a más de una consigna por más sencilla que sea (le pedimos que camine), pues al no poder realizar, se verá frustrada.

Será normal que la paciente nos comunique, que se “maree”, (es un poco por el vaivén del agua), nos colocaremos al lado del paciente sujetándole el antebrazo, y le pediremos reconocer todo por donde va a realizar su recorrido.

Si la paciente no se siente segura, y no tiene la suficiente fuerza para vencer la resistencia del agua entonces nos colocaremos frente a ella, sujetándole ambos brazos, esta forma de sostén no solo se realiza a fin de darle seguridad al paciente; es la forma de reducir la presión de la parte frontal reduciendo así su ESTELA (área de presión) de esta manera le podemos facilitar al principio la caminata, la cual se verá dificultada cuando más rápido sea el movimiento.

No es el caso de una persona habituada a la piscina,

Que inclusive sabe nadar, y que su patología es por una escoliosis dolorosa, una post cirugía meniscal. (Respetando siempre el temor de la cirugía), a estos pacientes se les pedirá:

1. Caminata de reconocimiento, ni bien termina de sorprenderse que no eran tan “fácil” como lo habían imaginado, les pediremos que intensifiquen, apresurando

los pasos (marcar los apoyos normales de la marcha talón-puntas, también le pediremos que haga para atrás (talón punta), al principio no resulta tan sencillo coordinar y luchar contra la resistencia del agua.

2. El reconocimiento del área de trabajo; señalarle los límites de altura del agua, (sobre todo los que no saben nadar), tanto como para resguardar el equilibrio y la estabilidad como para señalar la altura ideal donde va a desarrollar su trabajo de rehabilitación de acuerdo a su patología (es muy importante hacerles reconocer donde empieza las pendientes si los hubiera, o algún escalón, o alguna diferencia de alturas en el piso para que la paciente no se sorprenda y teman caerse). (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

3. Rutina aeróbica al paciente independiente le pediremos que incorpore en la marcha, el balanceo de los brazos, al principio costara la coordinación, tendremos nuestra mirada puesta en la cintura escapular e ir puliendo la disociación del movimiento de los brazos. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Ejercicio en piscina

Debido a que el agua caliente reduce la rigidez y alivia el dolor, y su viscosidad proporciona la resistencia requerida en los ejercicios aeróbicos y de fuerza, el ejercicio en medio acuático es una terapia recomendada en pacientes con plastia del tendón de Aquiles (Mannerkorpi, 2009).

En este sentido, dos estudios recientes de ejercicio en piscina han repostado mejoras en los síntomas postquirúrgicos de la plastia del tendón de Aquiles, para el estudios se tomó como referencia a 10 pacientes con plastia del tendón de Aquiles de los cuales 5 participaron en un programa de ejercicios en piscina y 5 participaron en un programa de ejercicios aeróbicos y de flexibilidad "terrestre". Ambos programas de tratamiento fueron realizados tres veces por semanas durante 12 semanas, y cada sesión fue de 35 minutos. El grupo de entrenamiento realizó ejercicios aeróbicos y de flexibilidad, mientras que el grupo de hidroterapia realizo una rutina de ejercicios en la piscina. Se observó una mejora importante de los síntomas de dolor, fatiga y

rigidez en el grupo de hidroterapia o ejercicios en piscina. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

Protocolo de entrenamiento

Los pacientes asignados al grupo de ejercicios en piscina siguieron un programa de entrenamiento en piscina de agua caliente (33°C) por la cintura tres veces por semana durante 12 semanas. La duración de cada sesión fue de una hora e incluyó: 10 minutos de calentamiento, en los cuales, los pacientes con plastia del tendón de Aquiles realizaban ejercicios de movilidad y caminaban lentamente; 10 minutos de ejercicios aeróbicos; 20 minutos de movilidad del cuerpo y trabajo de fuerza de las extremidades inferiores (4 series de 10 flexo-extensión unilateral de rodilla utilizando como carga de peso del propio cuerpo, 4 series de 10 pasos punta talón utilizando como carga de peso del propio cuerpo y otros ejercicios para la marcha); 10 minutos de ejercicios aeróbicos y 10 minutos de vuelta a la calma con ejercicios de movilidad a baja intensidad. (Vasquez, HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua", 2007)

HIDROCINESITERAPIA

La Hidrocinesiterapia, balneocinesiterapia, crenocinesiterapia o terapia por el ejercicio dentro del agua, es una técnica especial de aplicación tópica, cuyos efectos básicos se derivan, principalmente, de factores físicos, mecánicos biomecánicos y térmicos. La hidrocinesiterapia se refiere a todo lo relacionado con el ejercicio físico dentro del agua, e incluye técnicas variadas para una amplia gama de indicaciones terapéuticas. (MARTIN CORDERO, 2008) (J., 2006) (M.A. C. H., 2006)

Indicaciones de la hidrocinesiterapia

La hidrocinesiterapia constituye una terapia coadyuvante en la prevención y recuperación funcional de distintos procesos, fundamentalmente los que cursan con dolor y limitación de la funcionalidad, que, como ya se expresó, son problemas frecuentes en las personas mayores que acuden al balneario, así como en las

personas jóvenes después de traumatismos. Está especialmente indicada en fenómenos degenerativos del SOMA, así como procesos reumáticos. En especial la artrosis de articulaciones de carga y reumatismos de partes blandas, artritis reumatoide, espondilitis anquilosante, lupus eritematoso sistémico, espondilo artropatías, polimiositis, esclerosis sistémica progresiva, reumatismos periarticulares, en el manejo integral de las algias vertebrales y las tendinitis. En todos los casos, es mucho más efectiva si se emplea de forma precoz y progresiva. (MARTIN CORDERO, 2008) (M.A. P. H., 2006)

Es muy útil en los períodos posinmovilización y luego de la etapa de cicatrización, en los casos de fracturas e intervenciones de cirugía ortopédica, sobre todo de hombro, raquis y miembros inferiores.

También tiene una gran efectividad en los casos de esguinces, desgarros musculares, lesiones tendinosas, politraumatizados, distrofias del crecimiento: escoliosis, cifosis y epifisitis. (Biundo & Torres - Ramos, 1991) (E., 1990)

En el caso de la fibromialgia, Nader (MARTIN CORDERO, 2008) (Nader, y otros, 2002) ha reportado con hidrocinesiterapia, una mejoría del cuadro clínico, más efectiva que el tratamiento médico con amitriptilina o con ketoprofeno. Los pacientes fueron tratados con ejercicios aerobios, sumergidos en piscina a 36 °C, durante 30 min, 5 días a la semana, durante 4 semanas. Al agua no se le añadió sustancia con actividad farmacológica. Los ejercicios consistieron en una tabla de flexibilización y tonificación de abdominales y espinales, pedaleo de miembros inferiores y movilizaciones activas libres de miembros superiores y natación libre.

Se indica en problemas psicomotrices, de coordinación dinámica general y equilibrio tanto dinámico como estático. En este sentido se han publicado varios trabajos acerca de los beneficios que tiene la hidrocinesiterapia en la enfermedad de Parkinson. Se plantea que baños de 37 a 38 °C tienen un efecto muy relajante, disminuyen la rigidez del paciente y mejorando su amplitud articular, además de que el estado de ingravidez que propicia el agua, permite ejercitar la rotación de tronco que para este paciente es muy difícil de reproducir fuera del agua. (Montagut Martínez, Flotats Farré, & Lucas Andreu, 2005) (A., 2000)

La hidrocinesiterapia se utiliza en el tratamiento de afecciones nerviosas periféricas, como la poliomielitis, la polirradiculoneuritis, las mononeuritis, las lesiones centrales, medulares y cerebrales, como la esclerosis múltiple, así como las miopatías. En todos estos casos, predomina la falta de tono muscular o hipotonía y la atrofia muscular general, se presentan con escasa movilidad articular y poca flexibilidad. Esta técnica provee un medio terapéutico favorable, para mantener o restablecer el grado de movilidad funcional, se reeducan los músculos y los patrones de movimiento.

Para el tratamiento del dolor se han utilizado combinaciones con la hidrocinesiterapia, como el ejercicio físico aerobio de baja intensidad y progresivo, cinesiterapia activa, marcha y ciclo ergómetro, con el propósito de disminuir la hipoxia muscular y por tanto el dolor.

Gunther (MARTIN CORDERO, 2008) (Gunter, Mur, Kinigadner, & Miller, 1944) realizó un estudio con 12 pacientes inmersos en un baño con agua del grifo a 36 °C sin aditivos y con aplicación de corriente galvánica durante 20 min. Todos los pacientes tuvieron mejoría en los parámetros medidos (dolor, sueño, dimensión cognitivo-afectiva). En otros trabajos²⁰ se combinaron los baños de remolino 3 veces por semana durante 3 semanas. En el primer grupo añadió valeriana, en el segundo, aceite de pino y en el tercero, no se añadió nada. En los tres grupos hubo mejoría en el dolor, sueño y sensación de bienestar.

Por su parte Sanz (21) plantea que el ejercicio aerobio y la hidrocinesiterapia mejoran el dolor, la rigidez, el dolor de los *tender points*, y aumenta la calidad de vida y la capacidad aerobia en pacientes con fibromialgia.

La hidrocinesiterapia se emplea en los problemas cardiorrespiratorios, leves o moderados. Se conoce, que la inmersión causa a nivel cardíaco, un efecto beneficioso, favorece el retorno venoso y reduce el estancamiento sanguíneo en el sistema venoso de miembros inferiores; disminuyen así, edemas y retención de líquidos. Igualmente, este aumento del retorno venoso, es interpretado como una falsa sobrecarga hídrica, se activa el sistema renina-angiotensina-aldosterona a nivel del riñón y aumenta la diuresis de modo natural, que es uno de los efectos más buscados en el tratamiento médico de la insuficiencia cardíaca a través de

numerosos medicamentos con efecto diurético. Los estímulos térmicos y su efecto sobre la vasoconstricción y vasodilatación periférica, influyen en la regulación de la tensión arterial, producen hipertensión o hipotensión respectivamente, así como aumento o descenso de la frecuencia cardíaca.

A estos se deben añadir los procesos psicósomáticos, los derivados de la enfermedad de la civilización, tales como situaciones de estrés, depresión, síndrome de fatiga crónica (SFC) y otros, como minusvalías propias del envejecimiento, retardos del desarrollo en las primeras edades de la vida, etc. (MARTIN CORDERO, 2008) (J., 2006)

Contraindicaciones para la Hidrocinesiterapia

No deben aplicarse técnicas de hidrocinesiterapia a pacientes con heridas abiertas, estados alérgicos agudos, dermatosis, infecciones activas, micosis activas, incontinencia de orina, inflamaciones urogenitales, excesivo miedo al agua e insuficiencia coronaria. Tampoco es útil para hacer trabajos de reeducación articular de tipo analítica.

Metodología de la Aplicación de la Hidrocinesiterapia

En la hidrocinesiterapia pueden realizarse todo tipo de ejercicios. Es poco lo que se puede alcanzar con ejercicios de reeducación analítica, comparado con los grandes beneficios alcanzables con la reeducación de tipo funcional. Pueden ejecutarse ejercicios segmentarios o globales, simples o coordinados, simétricos o asimétricos, sinérgicos o disinérgicos, etc., los que se adaptan siempre a las diversas necesidades de los pacientes y a sus enfermedades.

Para llevar a cabo las técnicas, se requiere de una posición de partida en la que el paciente se encuentre relajado y cómodo, sin la acción de grupos musculares. A partir de esa posición, puede intentarse la corrección de los disestatismos posturales que afecten al raquis y a los miembros. (MARTIN CORDERO, 2008) (Hernández Torres, 2006)

Se ha de comenzar con movimientos activos asistidos, sin abarcar el recorrido completo de la articulación; estos ejercicios deben ejecutarse de manera lenta y progresiva, lo que a veces es suficiente para reproducir las posturas adecuadas. La

movilización activa tiene que ser precoz, prudente, progresiva, perseverante e indolora. Esto es importante porque frecuentemente se realizan procedimientos fisioterapéuticos que causan dolor o no se tiene en cuenta la queja del paciente. Se debe recordar que el dolor es una señal de alarma y siempre advierte que los parámetros del movimiento no se están ejecutando adecuadamente.

Después, y de forma gradual, se llevan a cabo movimientos activos resistidos, con la finalidad de ganar en potencia muscular, aprovechar los factores de resistencia del agua (presión hidrostática, viscosidad, movimiento en contra del empuje, velocidad de ejecución, superficie a mover, etc.), que pueden magnificarse al utilizar accesorios del tipo de aletas, paletas, poleas, etc. Los ejercicios se deben realizar preferentemente con el fisioterapeuta en el interior de la piscina y junto al paciente.

La rehabilitación de miembros inferiores se puede ejecutar en diversas posiciones (decúbitos supino, prono, lateral) en especial en el plinto (aditamento o reborde, que se le pone en el borde de la piscina, donde se pueden hacer bateos, horizontal y vertical, bicicleta, etc.).

Los ejercicios de marcha se deben realizar en piscinas específicas, empezar en la zona más profunda con inmersión hasta los hombros. Primero, se hace marcha estática, ejercicios de extremidades inferiores, en posición vertical con apoyo en la barra o el fisioterapeuta; los miembros se mueven alternativamente y se apoyan en la pierna indemne.

Luego, se pasa a marchas con desplazamiento, en las zonas menos profundas de la piscina, para pasar después a los ejercicios de potenciación muscular global y específica, con empleo de la resistencia manual.

Cuando se rehabilita un miembro superior, es de gran interés el empleo de chorros subacuáticos a poca presión y baños locales de remolino. Esto permite combinar los efectos termoterápicos y percutores, estimular la movilización y la liberación de estructuras periarticulares.

Para los ejercicios en el agua, las ayudas del terapeuta deben ser tan pequeñas como sea posible y se reducirán de forma progresiva. En la posición de decúbito supino,

el paciente tiene pocas posibilidades de orientación. Su mirada está dirigida al techo y sus oídos se encuentran bajo la superficie del agua, por lo que una comunicación visual y verbal es complicada. El paciente se mueve casi exclusivamente por la dirección manual (información táctil) emitida por el fisioterapeuta. (MARTIN CORDERO, 2008) (Serra Llosa, 2004)

Es importante que el fisioterapeuta esté dentro de la piscina y colocado en una posición cómoda y segura, desde donde pueda controlar totalmente al paciente. Antes de realizar cualquier ejercicio en inmersión profunda, y más si se utilizará la flotación, es necesaria una fase previa donde los pacientes se acostumbran al medio, sobre todo los poco familiarizados con el medio acuático. Sin esta fase previa, es imposible obtener relajación muscular, por lo que la hidrocinesiterapia no será útil.

Las técnicas más utilizadas son: ejercicios de movilización, entrenamiento de la marcha, reeducación neuromotriz y natación.

Las sesiones de crenocinesiterapia casi siempre duran de 10 a 30 min, y en estas se combinan los efectos terapéuticos emanados de la acción del calor, el masaje y el movimiento. Los ejercicios pueden completarse con la práctica de natación pautada. (MARTIN CORDERO, 2008) (J., 2006)

ACTIVIDADES FÍSICAS A DESARROLLAR EN EL MEDIO ACUÁTICO

Ejercicios de movilización.

Se puede propiciar una movilización pasiva, beneficiar la flotación y el efecto analgésico y relajante muscular que aporta el calor del agua; estos ejercicios permiten el mantenimiento o mejoría de la amplitud articular. Se puede ejercer una movilización activa, ayudada por la presión hidrostática, o resistida, por los factores de resistencia hidrodinámica (Fig. 1). Se utilizan para conservar o recuperar la movilidad articular y para ejercitar los músculos. La combinación del efecto miorrelajante del agua se utiliza para controlar el tono muscular, la espasticidad y facilitar la movilización. La mayor parte de las veces, se obtienen los beneficios con agua tibia o ligeramente caliente. Un ejemplo a señalar es el caso de los pacientes con distrofias musculares, en los que el medio acuático casi se convierte

en el ideal para lograr algún nivel de movilización, a la vez que se provee al músculo de un incremento de la circulación. Se sabe que este tipo de pacientes tienen prohibidos los planes de reeducación por el daño que produce al músculo la actividad física.

Por otra parte y específicamente con algunas entidades neurodegenerativas, como la esclerosis múltiple, se obtienen mayores beneficios con una inmersión en agua fría. (Serrano Ferrer, 2005) (Kelly, Harris, Ruddy, Biundo, & Rush, 2001)



Figura. 1. Ejercicios en el agua. Descarga de peso unilateral.

Reeducación neuromuscular.

Los efectos de la inmersión sobre la propiocepción, el equilibrio y la coordinación, hacen que el medio hídrico se utilice para la facilitación neuromuscular propioceptiva, tanto en traumatología y ortopedia, como para la rehabilitación de hemipléjicos u otros trastornos neurológicos, mediante ejercicios en cadena abierta y en cadena cerrada, ejercicios para la reequilibración estática y dinámica, y para mejorar la coordinación en casos de trastornos del equilibrio, cualquiera que sea su etiología.

Entrenamiento de marcha.

Están especialmente indicados en las lesiones del sistema musculoesquelético de miembros inferiores. Al utilizar el principio de Arquímedes y los estímulos sensoriales producidos por la presión hidrostática y por los factores de resistencia hidrodinámica, permite el apoyo precoz y progresivo de los miembros inferiores.

En este sentido, han cobrado una mayor importancia en los últimos años, una vez que demuestran su efectividad en el tratamiento de pacientes con reemplazos o implantes protésicos articulares. Con este entrenamiento, se evita perder o se entrena la recuperación del esquema de la marcha y se estimulan al máximo los receptores propioceptivos, que permitirán resultados funcionales más rápidos y de mejor calidad. Esto resulta de gran importancia en pacientes con déficit motor de origen neurológico, cuya debilidad neuromuscular les impide desarrollar determinados movimientos fuera del agua.

Ejercicios de estiramientos.

Se recomiendan para la flexibilidad. Se mejora el rango de movilidad articular de las diferentes partes afectadas o limitadas en movimiento.

Ejercicios para mejorar la capacidad aerobia.

Esta capacidad permite a la persona realizar actividades físicas durante períodos de tiempo prolongados. Para conseguir estos beneficios, es bueno expresar que el trabajo cardíaco oscilará entre 65 y 85 % de la frecuencia cardíaca máxima.

Se debe tener claro que la inmersión en el agua no es el fin en sí. La verdadera finalidad de la hidrocinesiterapia es, por lo tanto, salir del agua con mayor control motor, equilibrio, coordinación y con patrones más fisiológicos de movimiento. (MARTIN CORDERO, 2008) (Martinez Morillo, Pastor Vega, & Sendra Portero, 1998)

TIPOS DE INSTALACIONES PARA HIDROCINESITERAPIA

Tanques de movilización y rehabilitación.

Permiten ejecutar programas de tratamiento con una duración de 10 a 15 min, en el caso que el agua esté a 38 °C, y hasta de media hora con una temperatura de 33 °C. Tienen diferentes formas y dimensiones.

Tanque de Hubbard.

Tiene dos ensanchamientos a los lados y una parte central estrecha, mide 2 m de largo y 1,5 m de ancho, con 60 cm de profundidad; puede llevar numerosos

accesorios: lonas de sujeción cefálica, tablas sumergibles, cinchas, pesos, flotadores, sistemas de acceso a bases de rieles, escaleras, grúas, poleas, barras, rampas metálicas, motores insufladores de aire, etc. La duración media de cada sesión es de 15 min. Entre las indicaciones se destacan las parálisis, debilidades musculares posquirúrgicas, reumatismos crónicos articulares (gonartrosis, coxartrosis, espondilartrosis), polineuritis, etc. (MARTIN CORDERO, 2008) (Hernández Torres, 2006)

Pasillos de marcha.

Tienen profundidad variable a través de sistemas hidráulicos desde 0,80 a 1,50 m; su suelo es también antideslizante. Se comienza con inmersiones hasta el cuello, que de forma paulatina, se disminuyen en la altura del agua, en la medida que el paciente tiene un mejor control de la marcha. Se prescriben en casos de artrosis de cadera o rodilla, así como en programas de reeducación de marcha en algunas entidades neurológicas.

Piscina termal.

Se plantea que es el lugar ideal para la hidrocinesiterapia. Debe contar con 2 x 2,5 x 0,6 m, o bien 3 m cúbicos de capacidad.

La profundidad puede ir de 0,9 a 1,5 m, para poder ejecutar ejercicios de marcha. Las pendientes del suelo suelen ser del 7 %, pero también pueden estar escalonadas. Habitualmente, se recurre a un código de colores que señala las diferentes profundidades. Si es posible por su tamaño, se subdivide en zonas que permitan la realización de ejercicios de rehabilitación variados (de miembros, marcha, etc.). Lo ideal será que las paredes exteriores estén elevadas 90 cm desde el suelo, para facilitar el apoyo de la cadera del fisioterapeuta. Debe tener una barra de acero inoxidable o plástico a 90 cm del fondo para permitir la sujeción del paciente y otras paralelas para ayudarles en la deambulación. La temperatura media del agua debe ser de 32 a 36 °C, y se regula con termostatos. Debe contar con sistema de purificación del agua que permita su filtrado y esterilización.

Accesorios utilizados para hidrocinesiterapia

Para realizar los tratamientos de hidrocinesiterapia, ya sea en piscina o no, el fisioterapeuta debe contar con una serie de accesorios que actúan sobre la estabilidad del paciente en el agua, la flotación o la resistencia.

1. Accesorios estabilizadores o materiales fijos.

Permiten mantener la posición del paciente para realizar los ejercicios; por ejemplo, los asientos fijos sumergibles, regulables en altura según el paciente y la inmersión deseada; las camillas inclinables sumergibles sobre una plataforma sumergible y regulable, las barandillas fijadas al perímetro de la piscina, las amarras o cuerdas flexibles que permiten fijar al paciente en posición suspendida, o materiales de lastrado como los cinturones y sandalias de plomo, para mantener el cuerpo vertical en inmersión cervical o estabilizar un miembro atetósico.

2. Accesorios que aumentan la flotabilidad.

Existen una serie de accesorios cuya finalidad es aumentar la flotación, entre los cuales se incluyen los manguitos, las boyas, las tablas de natación, los flotadores cervicales, las barras-boya (Fig. 2), flotamanos, etc.

3. Accesorios que generan resistencia por su flotabilidad.

La mayoría de los accesorios utilizados aumentan la resistencia al movimiento, ya sea por las distintas formas o por el cambio del volumen en el miembro que se desplaza. También en los que aumentan la resistencia, generan una turbulencia adicional, por ejemplo, las aletas, los guantes de natación, las paletas de mano, las campanas, pesas, etc.

Según las necesidades y los objetivos planteados, también se puede utilizar una combinación de accesorios de flotación y aparatos estabilizadores, por ejemplo, un chaleco con amarras laterales.

Asimismo y según el concepto de progresión que se menciona anteriormente, a medida que se avanza en el tratamiento primero de la estabilización y luego del accesorio de flotación (Fig. 3).



Figura 2. Utilización de barras para aumentar la flotación.



Figura 3. Combinación de chaleco flotador y sandalias con contrapeso

Ventajas de la hidrocinesiterapia

Para que esta técnica sea eficaz, es necesario aprovechar de manera adecuada, los factores intrínsecos y extrínsecos al agua, (Cuesta Vargas, 2006) ya sea asociada o no a otras técnicas. Además, debe ser adaptada y aplicada individualmente a cada paciente, según la etapa evolutiva en que se encuentre. Las ventajas son:

Es la técnica por excelencia para recuperar o mejorar la función, la flexibilidad y la potencia muscular, sin olvidar la beneficiosa acción que pueden obtener gran número de personas que, sin enfermedad alguna, deseen recuperar y mantener la forma física y evitar así los nefastos efectos de una vida sedentaria y estresada.

Los ejercicios de estiramiento se perciben mucho más agradables cuando se hacen en el agua, ya que la fuerza ascensional explicada por la ley de Arquímedes, y el calor del agua, facilitan la disminución del tono muscular.

Con estas técnicas se realizan los ejercicios con menos esfuerzo postural. Además, los ejercicios resultan menos dolorosos.

Es una de las técnicas más sofisticadas y la única con la que se pueden obtener simultáneamente los efectos derivados del ejercicio, de la aplicación de calor y del masaje (tríada de Pemberton). (J., 2006)

La favorable influencia psíquica por la facilitación del movimiento dentro del agua devuelve al paciente la esperanza de mejoría, aumenta la confianza en sí mismo y la autoestima, además de favorecer la motivación, la relación y emulación entre los enfermos tratados simultáneamente y de estos con el terapeuta.

Si se realiza en el balneario, las circunstancias favorables de un ambiente agradable, sereno, tranquilo, sin contaminación, en contacto con la naturaleza, podrán añadir efectos aún más saludables.

Como desventajas de la hidrocinesiterapia:

Es difícil desarrollar un programa de ejercicios con exactitud.

No es posible realizar actividades de reeducación de tipo analítica.

Es difícil hacer un cálculo de la carga aplicada. La movilización dentro del agua a requerir movilizar gran cantidad de energía del paciente. (Nicholas & Branddom, 2000)

Es muy importante tomar en serio el miedo que el paciente le pueda tener al agua. Hay que considerar la relación entre el tamaño corporal y la profundidad a la que se trabaja para que el paciente, a pesar de sus limitaciones, se sienta seguro. (MARTIN CORDERO, 2008)

2.3. Hipótesis o Supuesto

HIPOTESIS VALIDA (H1) La Hidrocinesiterapia es eficaz como tratamiento de la Tenorrafia del Tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al área de fisioterapia y rehabilitación del Hospital General IESS Ambato

HIPÓTESIS NULA (H0) La Hidrocinesiterapia no es eficaz como tratamiento de la Tenorrafia del Tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al área de fisioterapia y rehabilitación IESS Ambato.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación se verá enmarcada en un contexto analítico cuasi experimental.

3.2 Selección del Área o Ámbito de estudio

El presente proyecto implica investigación de campo completamente por investigación bibliográfica, por medio de esta nos permitirá justificar científicamente las variables presentes en esta investigación.

La investigación se realiza asistiendo al sitio donde está presente el fenómeno o hecho investigado, la realización de la recolección de datos e información se lo realizara mediante la existencia de Historias clínica, La investigación bibliográfica nos permite sustentar la parte científica de este trabajo mediante libros, documentos, revistas y otros.

3.3 Población

El presente proyecto de investigación se desarrollará con 21 pacientes que son la totalidad de los pacientes con Tenorrafia del tendón de Aquiles, los mismos que serán atendidos en el área de fisioterapia y rehabilitación del Hospital General IEISS Ambato.

3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión	Exclusión
Pacientes con Tenorrafia del Tendón de Aquiles	Pacientes tendinopatías de otros segmentos corporales
Pacientes de 35 a 50 años	Pacientes con trastornos Psiquiátricos descompensados
Pacientes con Tenorrafia del Tendón de Aquiles que acuden al área de	Pacientes con heridas abiertas e infectadas.

fisioterapia y rehabilitación del hospital general IESS Ambato	
---	--

Tabla 1 Criterios de inclusión y Exclusión

Autor: Cristian Espín Gallegos.

3.5 Diseño Muestral

No será necesario realizar el muestreo ya que el estudio será concebido para realizarlo en la totalidad de pacientes que presenten la patología.

3.6 Operacionalización de Variables

Variable Independiente: la Hidrocinesiterapia todo sobre Hidrocinesiterapia

Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Instrumento
<p>La Hidrocinesiterapia</p> <p>Se trata de un todos los movimiento que se realiza con fines terapéuticos bajo el agua.</p>	<p>Indicaciones</p> <p>Contraindicaciones</p>	<p>Características del medio acuático</p> <p>Dolor</p> <p>Limitación funcional</p> <p>En periodos pos inmovilización</p> <p>Lesiones tendinosas.</p> <p>Post intervenciones quirúrgicas</p> <p>Heridas abiertas</p> <p>Estados alérgicos agudos</p> <p>Dermatosis</p> <p>Micosis activa</p> <p>Inflamaciones urogenitales</p> <p>Insuficiencia coronar</p>	Encuesta	<p>Banco de preguntas dirigido a las personas que realizan fisioterapia en el área de terapia física del IESS Ambato luego de que les realizaran una Tenorrafia aquilea.</p>

Tabla 2 Operacionalización de Variables

Autor: Cristian Espín Gallegos

Variable Dependiente: Tenorrafia de Aquiles

Definición	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumento
<p>Tenorrafia del tendón de Aquiles.</p> <p>Se define como una intervención quirúrgica en la cual mediante suturas se le vuelve a la continuidad a un tendón roto para que este vuelva a ser funcional.</p>	<p>Ruptura del tendón de Aquiles</p>	<p>Dolor</p> <p>Inflamación</p> <p>Calor</p> <p>Edema</p> <p>Impotencia Funcional</p> <p>Debilidad</p> <p>Perdida de la continuidad tendinosa</p> <p>Hematoma</p> <p>Dificultad para la marcha</p>	<p>Encuesta</p> <p>Goniometría</p> <p>Test de Daniel's en la pantorrilla</p> <p>Marcha en puntas</p> <p>Test de O'Brien</p>	<p>Cuestionario dirigido a las personas que sufrieron ruptura del tendón de Aquiles que son atendidos en el área de terapia física del IESS Ambato.</p>

Tabla 3 Operacionalización de Variables

Autor: Cristian Espín Gallegos

3.7.- Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se deben ser tomados en cuenta algunos parámetros; la población investigada facilitara la recolección de la información mediante una valoración, la misma que será realizada a los pacientes que acuden al área de terapia física y rehabilitación del IESS Ambato.

La confirmación de mi tema se dará al aplicar la valoración por medio de los test Gonio métricos, test de Daniel's, test de O'Brien y marcha en puntas, los cuales darán validez a la aplicación de la Hidrocinesiterapia como tratamiento.

Después de haber realizado la valoración a cada paciente para determinar en el estado en el cual se encuentra y poder así tener un antecedente patológico para poder aplicar el tratamiento, la valoración que se realizara deberá cumplir los siguientes parámetros.

Valoración clínica o Historia clínica. Durante el interrogatorio es necesario valorar antecedentes de patologías primarias que desencadenen la lesión como pueden ser infecciones sistémicas, tendinopatías inflamatorias, trastornos metabólicos tendinosos y traumatismos de partes blandas. Hay que tomar en cuenta antecedentes de dolor o de posibles impotencias funcionales esporádicas a causa de Tenosinovitis del Tendón de Aquiles.

Examen físico o Exploración Física. Con el paciente de cubito ventral se valorara la extremidad afectada en busca de una cicatriz que señale o indique el proceso quirúrgico al cual fue sometido el paciente, además se observara acortamiento del tendón de Aquiles ya que el pie se presentara en flexión plantar, se evaluara el rango articular del paciente para realizar movimientos, la fuerza muscular del segmento afectado y la sensibilidad del área quirúrgica.

Se colocara al paciente en decúbito ventral con flexión de rodilla a 90° grados de flexión y se procederá a realizar la compresión de la pantorrilla para valorar mediante maniobras de O Brian y con la rodilla en extensión se realizara valoración de la fuerza muscular mediante test muscular.

La Ecografía de partes blandas y la Resonancia magnética son exámenes complementarios más específicos y sensibles los cuales permiten en primera instancia determinar el tipo de lesión y en segundo lugar en un estadio post quirúrgico nos ayudan determinar la capacidad de regeneración que tiene el tendón.

Después de haber conformado la valoración se aplicara la hidrocinesiterapia como tratamiento en la Tenorrafia del tendón de Aquiles, para la aplicación de este tratamiento se los realizara personalizado ya que cada evaluación nos dará un resultado diferente por lo cual cada paciente tendrá la atención necesaria acorde a sus necesidades se lo realizara por un periodo de seis semanas así que empezaremos con:

3.8 Aspectos Éticos

Según la ONU deberán tener prioridad los intereses y el bienestar de cada persona en relación al interés exclusivo de la sociedad al aplicar la práctica clínica se deberán dirigir los objetivos a la potenciación máxima de los beneficios tanto directos como indirectos para la población en estudio. El participante en cuestión actuara de manera autónoma siendo responsable de sí mismo y de sus decisiones durante la investigación. Es indispensable respetar la igualdad justicia y equidad de cada individuo así como también no restarle importancia al pluralismo cultural. (UNESCO, 2005)

Según el Modelo de Atención Integral de Salud Familiar, Comunitario e intercultural MAIS-FCI, el mismo que está amparado en la Constitución de la República del Ecuador y el Plan Nacional del buen vivir. Toda atención en salud debe regirse por los principios de universalidad, integralidad, equidad, continuidad, participativo, desconcentrado, eficiente, eficaz y de calidad, para garantizar el cumplimiento pleno de los derechos de salud de la ciudadanía. (Ecuador, 2012)

El participante al haber leído, comprendido y firmado el consentimiento informando explicándole el procedimiento a realizarse tiene derecho de hacer cualquier tipo de cuestionamiento al investigador para que su participación no esté en duda, además está en pleno derecho de abandonar la investigación si este lo considera pertinente en cualquier momento del desarrollo de la misma. Respetando de esta manera la autonomía de los participantes para tomar sus propias decisiones.

CAPÍTULO IV

Marco Administrativo

4.1 Recursos

Para la ejecución de la presente investigación se requiere los siguientes aspectos:

4.1.1 Recursos Institucionales

Universidad Técnica de Ambato

Facultad de Ciencias de la Salud

Carrera Terapia Física

Área de terapia física del Hospital General IESS Ambato

4.1.2 Recursos Humanos

Investigador: Cristian Oswaldo Espín Gallegos

Investigados: Pacientes con Tenorrafia del Tendón de Aquiles que acuden al área de fisioterapia del IESS Ambato.

Tutor: Dr. Iván García

Investigados: Personas con Tenorrafia del tendón de Aquiles que son atendidos en el área de terapia física del IESS Ambato

4.1.3 Recursos Físicos

Biblioteca de la facultad de Ciencias de la Salud

Departamento de Fisioterapia del IESS Ambato

Computadora

Hojas

Copias

Esferos

4.2Cronograma de actividades

PROYECTO	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Objetivo Específico1 Determinar la prevalencia de la ruptura del Tendón de Aquiles	■																									
Aplicación de Encuestas					■																					
Aplicación de la Valoración						■																				
Objetivo Específico2 Identificar el grado de limitación que presentan después de la Tenorrafia los pacientes											■															
Información sobre el programa de ejercicios en el agua													■													
Aplicación práctica de los ejercicios															■											

4.3 Presupuesto

DETALLE	TOTAL
Recursos Institucionales	500.00
Recursos Humanos	_____
Recursos Físicos	250.00
SUBTOTAL	750.00
Imprevistos 10%	75.00
TOTAL	825.00

Tabla 5 : Presupuesto autofinanciado

Autor: Cristian Espín G.

CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 RESULTADOS

Ficha de observación.

OBJETIVO ESPECIFICO 1

Determinar la prevalencia de la ruptura del Tendón de Aquiles en pacientes de 35 a 50 años que acuden al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General IESS Ambato.

1.- Genero de los pacientes

Tabla 6.- Genero de los pacientes

<i>OPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Masculino</i>	18	86%
<i>Femenino</i>	3	14%
<i>Total</i>	21	100%

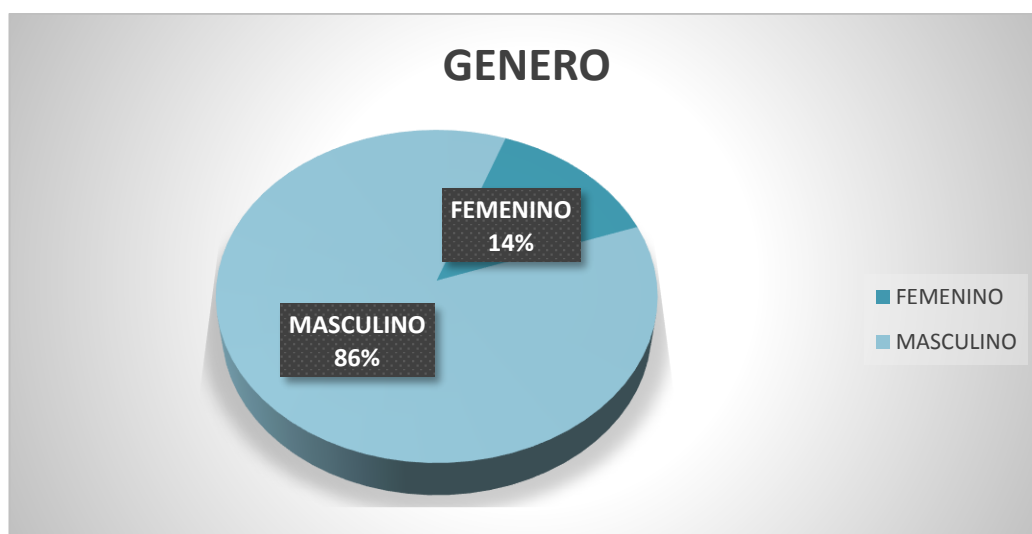


Figura 4.- Genero de los pacientes

Análisis

De una población de 21 personas a las cuales les realizaron Tenorrafia Aquilea, nos señala que 18 son hombres lo que significa un 86% de la población de estudio, los 3 restantes señalan que son de sexo femenino lo que significa un 14% de la población e estudio.

Interpretación

La mayoría de personas que les realizaron tenorrafia del tendón de Aquiles son de sexo masculino, es así que un grupo más pequeño de personas a las que les realizaron una tenorrafia del tendón de Aquiles son de sexo femenino, lo cual es usual considerando que las actividades de gran esfuerzo las realizan los de sexo masculino pero sin dejar a las mujeres de lado.

2.-Edad

Tabla 7.- Edad

AÑOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
35 – 40	11	52,38%
41 – 45	6	28,57%
46 – 50	4	19,05%
Total	21	100%

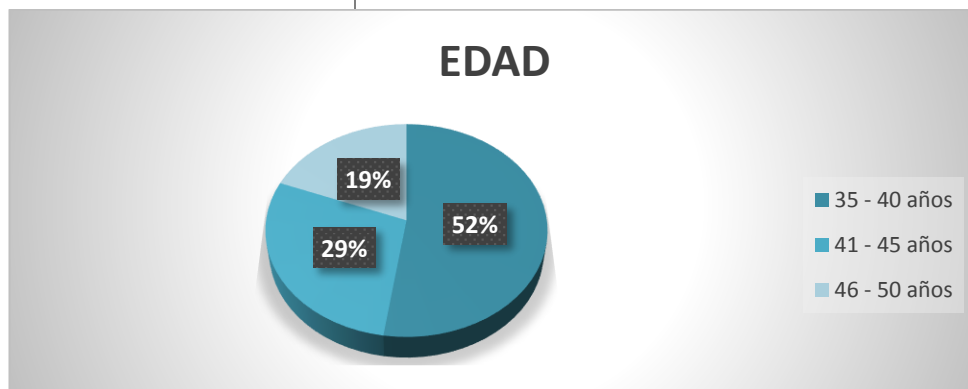


Figura 5.- Edad

Análisis

De 21 pacientes con tenorrafia Aquilea, 11 Personas que representa el 52,38% tienen una edad entre 35 – 40 años, le siguen 6 personas o el 29,57% de encuestados tienen una edad de 41 – 45 años y dejando en su minoría pero no menos importante a 4 personas con un 19,05% aquellos que tiene entre 46 – 50 años de edad.

Interpretación.

Como podemos darnos cuenta este tipo de lesión se da en una edad don de las personas evaluadas aún son personas productivas, es decir son entes socio económicamente productivos.

3.- Conoce que es la Fisioterapia

Tabla 8.- Que es la Fisioterapia.

<i>OPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Si</i>	14	66,67%
<i>No</i>	7	33,33%
<i>Total</i>	21	100%



Figura 6.- Que es la fisioterapia

Análisis

De 21 sujetos de la población a las cuales les realizaron Tenorrafia Aquilea, nos señala que 14 que son el 66,67% conocen o tiene una idea de lo que es la fisioterapia, los 7 restantes señalan que solo conocen del servicio mas no tiene una idea clara de lo que realmente es el tratamiento por fisioterapia.

Interpretación

La mayoría de personas que les realizaron tenorrafia del tendón de Aquiles tienen un conocimiento de lo que es fisioterapia, pero el resto de los pacientes solo tiene conocimiento de la palabra más no de los beneficios y utilidad de la fisioterapia para la recuperación.

4.- Luego de la cirugía en que tiempo le recomendó su médico que realizara fisioterapia.

Tabla 9.- A qué tiempo inicio la Fisioterapia.

<i>OPCIÓN</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>3 días</i>	1	4,76%
<i>2 semanas</i>	0	0%
<i>4 semanas</i>	5	23,81%
<i>6 semanas</i>	15	71,43%
<i>Total</i>	21	100%

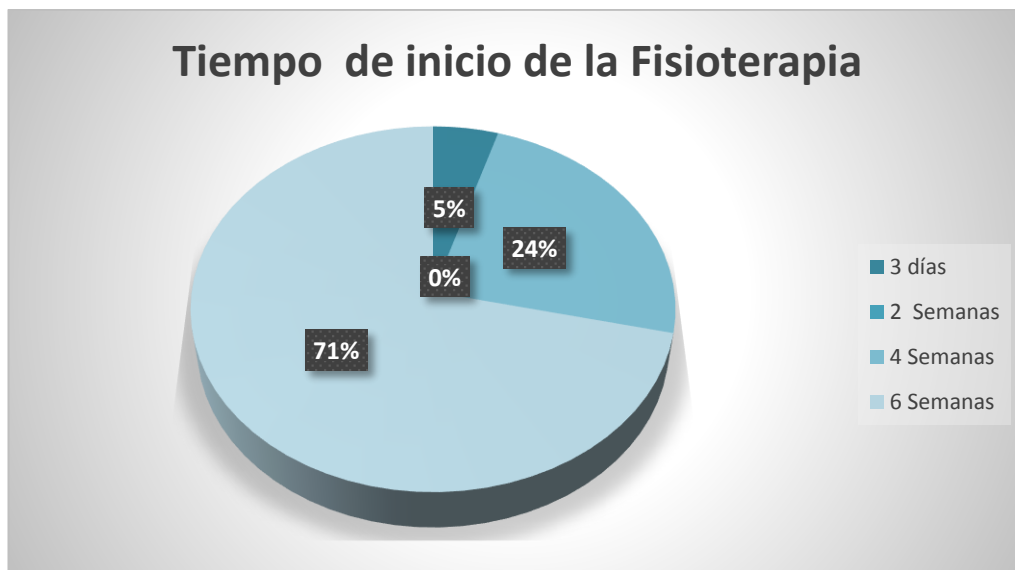


Figura 7.- A qué tiempo inicio la Fisioterapia.

Análisis

De 21 pacientes, 15 Personas que representa el 71,43% les recomendaron iniciar fisioterapia a las 6 semanas de operados, le siguen 5 personas o el 23,81% de encuestados les recomendaron iniciar fisioterapia a las 4 semanas de la cirugía, y dejando en su minoría a 1 paciente 4,76% le recomendaron iniciar fisioterapia a los 3 días después de la cirugía.

Interpretación.

Al ser los 21 pacientes de la totalidad con la que trabajamos vemos una marcada diferencia en los criterios de inicio de la fisioterapia todos enfocados a cuidar la totalidad del tendón luego del proceso quirúrgico.

5.- Según su criterio en que tiempo espera recuperarse para volver hacer las cosas que hacía antes de sufrir la lesión.

Tabla 10.- En que tiempo aspira recuperarse.

<i>OPCIÓN</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>3 Meses</i>	2	9,52%
<i>6 Meses</i>	4	19,05%
<i>9 Meses</i>	5	23,81%
<i>12 Meses</i>	10	47,62%
<i>Total</i>	21	100%



Figura 8.- En que tiempo aspira recuperarse.

Análisis

De 21 pacientes, 10 pacientes que representa el 47,62% esperan recuperarse en 12 meses después de la cirugía, luego están 5 personas o el 23,81% de encuestados piensan recuperarse en 9 meses de la cirugía, 4 de las personas operadas que representan el 19,05% esperan recuperarse en seis meses luego de la cirugía y dejando en su minoría a 2 paciente que son el 9,52% sienten que se recuperaran en 3 meses.

Interpretación.

Los 21 pacientes de la totalidad con la que trabajamos se ve que la mayoría espera o aspira recuperarse en un año después del proceso quirúrgico y la fisioterapia.

6.- CONOCE ALGO SOBRE LAS HIDROTERAPIA.

Tabla 11.- Conoce sobre Hidroterapia.

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	16	76,19%
NO	5	23,81%
Total	21	100%

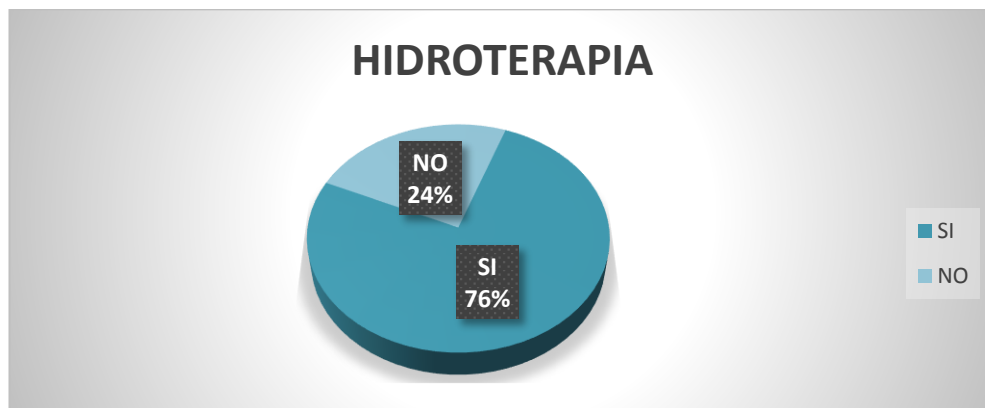


Figura 9.- Conoce sobre hidroterapia

Análisis

De 21 personas que conforman la muestra, 16 de los pacientes con Tenorrafia que son el 76,19% conocen o han escuchado algo sobre la hidroterapia, mientras que la minoría que son 5 que representan el 23,81 las cuales manifestaron no conocer ni haber escuchado sobre este tipo de terapia.

Interpretación

La mayoría de las personas encuestadas refieren haber escuchado o saber con conocimientos básicos lo que es la hidroterapia, mientras que una población más pequeña no conoce ni a escuchado sobre la hidroterapia como tratamiento fisioterapéutico.

7.- Sabe lo que es la Hidrocinesiterapia como tratamiento Fisioterapéutico

Tabla 12.- Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico.

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
Si	4	19,05%
No	17	80,95%
Total	21	100%



Figura 10.- Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico.

Análisis

En una población de 21 personas que es la totalidad de la muestra, la mayoría de ellos 17 que son el 80,95% de la población desconoce sobre la Hidrocinesiterapia mientras que la minoría que es de 4 personas que son el 19,05% conocen sobre la Hidrocinesiterapia como tratamiento en fisioterapia.

Interpretación

La mayoría de personas que asisten al área de fisioterapia en el hospital IESS Ambato a los que les realizaron Tenorrafia del tendón de Aquiles desconocen sobre la Hidrocinesiterapia como tratamiento mientras que la minoría si conoce sobre este tratamiento fisioterapéutico.

8.- Conoce los beneficios de la Hidrocinesiterapia

Tabla 13.- Beneficios de la Hidrocinesiterapia.

OPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	2	9,52%
NO	19	90,84%
Total	21	100%

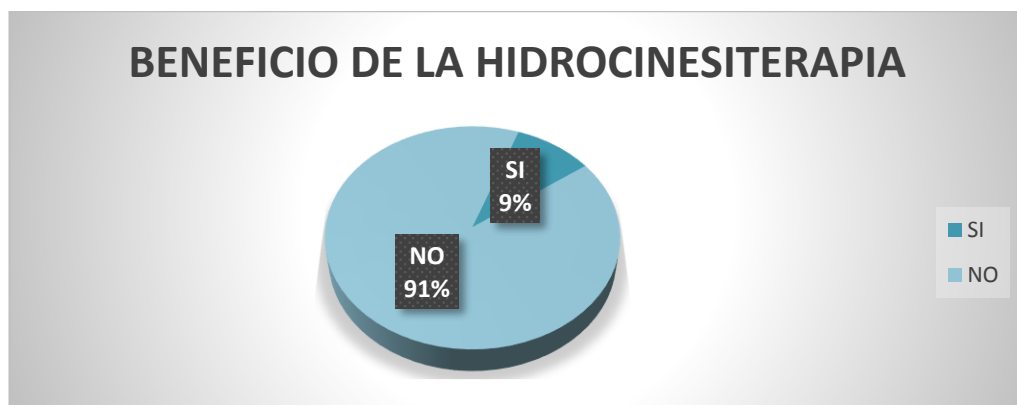


Figura 11.- Beneficios de la Hidrocinesiterapia.

Análisis

De una población de 21 personas a las cuales les realizaron Tenorrafia Aquilea, la mayoría de ellas que son 19 y constituyen el 90,84% desconocen de los beneficios de la Hidrocinesiterapia, mientras que la minoría 2 que constituye el 9,52% desconoce los beneficios de la Hidrocinesiterapia.

Interpretación

En su gran mayoría las personas que les fueron sometidas a tenorrafia del tendón de Aquiles desconocen los grandes beneficios de la Hidrocinesiterapia y los efectos que la misma tiene sobre el cuerpo, mientras que la minoría si los conoce y los aprovecha.

OBJETIVO ESPECIFICO 2

Identificar el grado de disfunción que presentan después de la Tenorrafia los pacientes de 35 a 50 años que acuden al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del IESS Ambato.

9.- Como sucedió la lesión.

Tabla 14.- Como se lesiono.

<i>OPCIÓN</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>Mientras practicaba un deporte</i>	17	80,95%
<i>Mientras caminaba</i>	1	4,76%
<i>Le golpearon</i>	2	9,52%
<i>Durmiendo</i>	1	4,76%
<i>Total</i>	21	100%



Figura 12.- Como se lesiono.

Análisis

La mayoría de las personas que presentan una Tenorrafia Aquilea 17 personas que representan el 80,95% los que refieren que sufrieron la lesión mientras practicaban deporte, mientras que 2 personas que son el 9,52% refieren que su lesión se produjo producto de un golpe, uno de los pacientes que representa el 4,76% refiere que la lesión se produjo mientras caminaba, 1 persona refiere que su lesión se dio mientras dormía, lo cual es un 4,76% como otro tipo de causa

Interpretación

En su gran mayoría de los entrevistados en esta pregunta muestran como resultado en esta pregunta que la lesión se mientras realizaban una práctica deportiva, mientras que otros refieren que sufrieron la lesión por un golpe, otros mientras caminaban, pero el caso más peculiar es el de uno que sufre la lesión mientras dormía.

10.- Que dificultad tiene para caminar en puntas

Tabla 15.- Test de Marcha en puntas.

OPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
No puede caminar en puntas	20	95,24%
Da unos pocos pasos	1	4,76%
Puede caminar un metro	0	0%
Puede caminar más de un metro	0	0%
Total	21	100%



Figura 13.- Test de marcha en puntas.

Análisis

20 de las personas que representan el 95,24% no pueden realizar una marcha en puntas, mientras que 1 de las personas que representa el 4,76% puede dar unos pocos pasos en puntas, es así que ninguna persona puede caminar un metro o más en puntas.

Interpretación

La mayoría de los pacientes en esta valoración no pudieron caminar en puntas ya que refieren tener miedo de sufrir nuevamente una lesión, solamente una persona pudo dar unos pasos, mientras que ninguno pudo caminar ni un metro menos sobre pasar el metro.

11.- Goniometría del segmento operado

Tabla 16.- Goniometría del Flexor plantar.

<i>FLEXION PLANTAR</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>0 – 15 GRADOS</i>	15	71,43%
<i>15 – 30 GRADOS</i>	5	23,81%
<i>31 – 40 GRADOS</i>	1	4,76%
<i>40 – 70 GRADOS</i>	0	0%
<i>Total</i>	21	100%

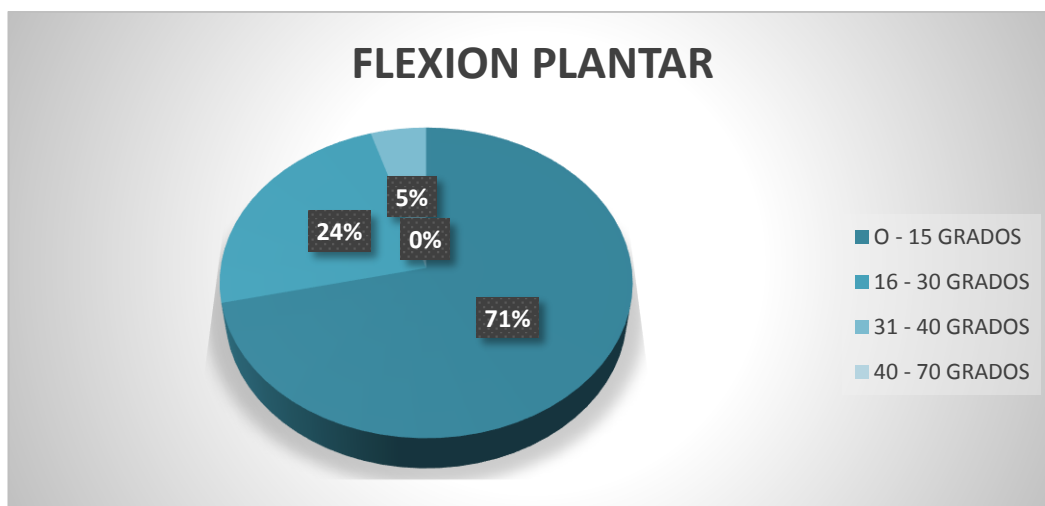


Figura 14.- Goniometría del Flexor plantar.

Análisis

En la valoración goniometría de la flexión plantar del segmento operado la mayoría que son 15 que representan el 71,43% llegan a un rango de flexión entre 0 – 15 grados, mientras que 5 que representan el 23,81% llegan a un rango de flexión de 16 – 30 grados, y quedando una minoría de 1 que representa el 4,76% de la población que tiene un rango articular de 31 – 40 grados.

Interpretación

Después de la valoración es clara y marcada la disminución del rango articular ya que el tendón seccionado es el motor principal de la flexión plantar, es así que se ve una clara disfunción del segmento operado ya que en su mayoría ninguno llega a completar el rango normal de movimiento.

12.- Test Muscular de Daniel's

Tabla 17.- Test muscular del Gastrocnemio.

MÚSCULO GASTROCNEMIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FUERZA 5	0	0%
FUERZA 3	1	4,76%
FUERZA 2	19	90,48%
FUERZA 1 – 0	1	4,76%
Total	21	100%

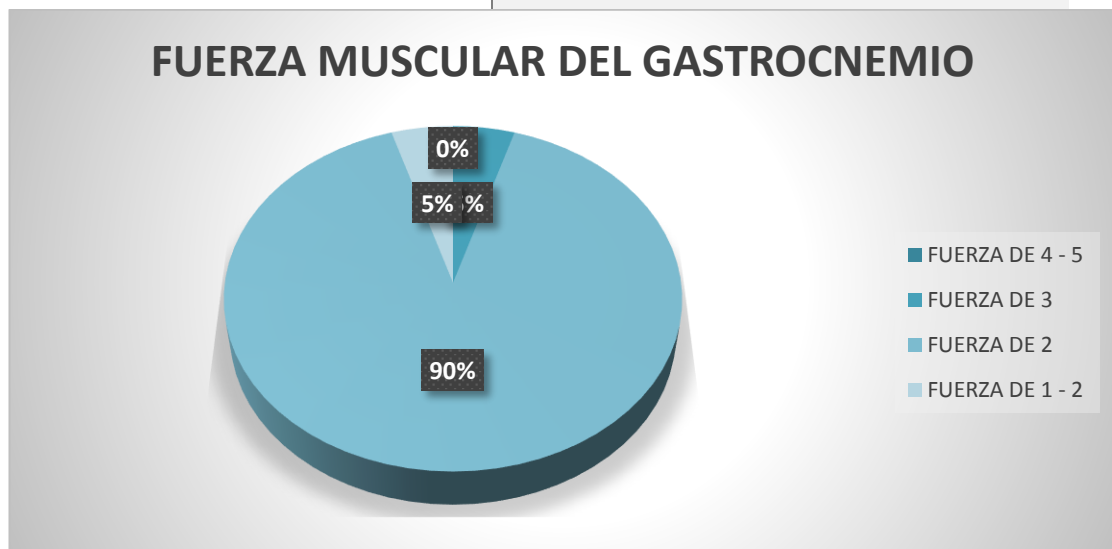


Figura 15.- Test muscular del Gastrocnemio

Análisis

Después del test muscular 19 que son el 90,48% de los encuestados tienen una fuerza de 2, mientras que 1 que representa el 4,76% alcanzó una fuerza 3 en el test muscular y 1 que representa el 4,76% alcanzó una fuerza de 1-0 en el test muscular.

Interpretación

La mayoría de los evaluados en el test muscular presentaron una fuerza disminuida lo cual a su vez se ve reflejado en una impotencia funcional, lo cual genera imposibilidad esporádica y genera una dificultad en la marcha ya que es la lesión de uno de los tendones más importantes dentro de la marcha

13.- Test Muscular

Tabla 17

MÚSCULO SÓLEO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FUERZA 4 – 5	0	0%
FUERZA 3	1	4,76%
FUERZA 2	19	90,48%
FUERZA 1 – 0	1	4,76%
Total	21	100%

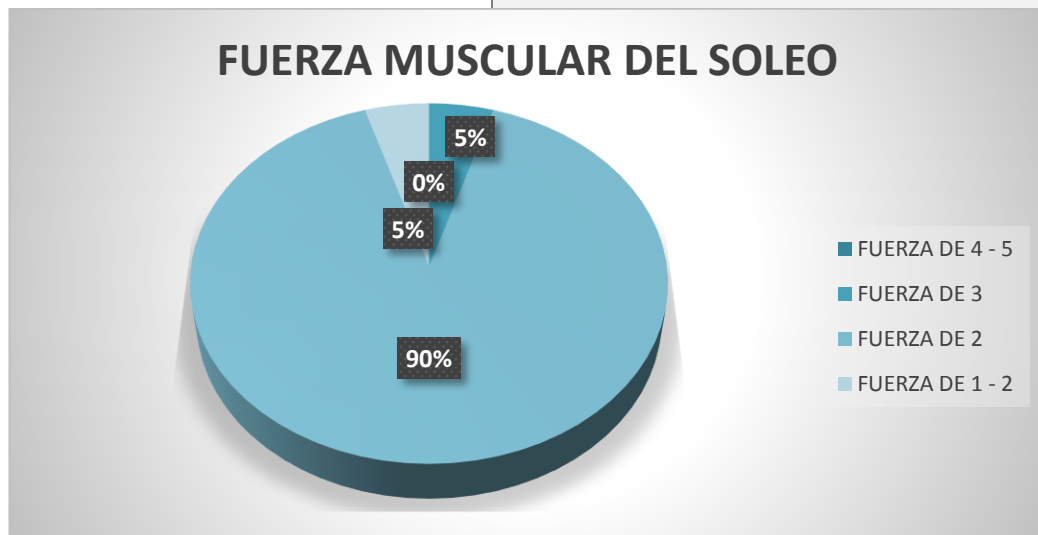


Figura 16

Análisis

Después del test muscular 19 que son el 90,48% de los encuestados tienen una fuerza de 2, mientras que 1 que representa el 4,76% alcanzó una fuerza 3 en el test muscular y 1 que representa el 4,76% alcanzó una fuerza de 1-0 en el test muscular.

Interpretación

La similitud en el los resultados con la pregunta anterior está dada porque la unión de estos dos segmentos tendinosos forman el tendón Aquileo, por lo cual estamos hablando que la afectación es en la banda tendinosa del tendón Aquileo y el déficit funcional que genera es significativo.

14.- Bajo las contraindicaciones que están dadas para realizar Hidrocinesiterapia usted puede aplicar para este tratamiento

Tabla 18

<i>OPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>NO</i>	3	14,29%
<i>SI</i>	18	85,71% %
<i>Total</i>	21	100%

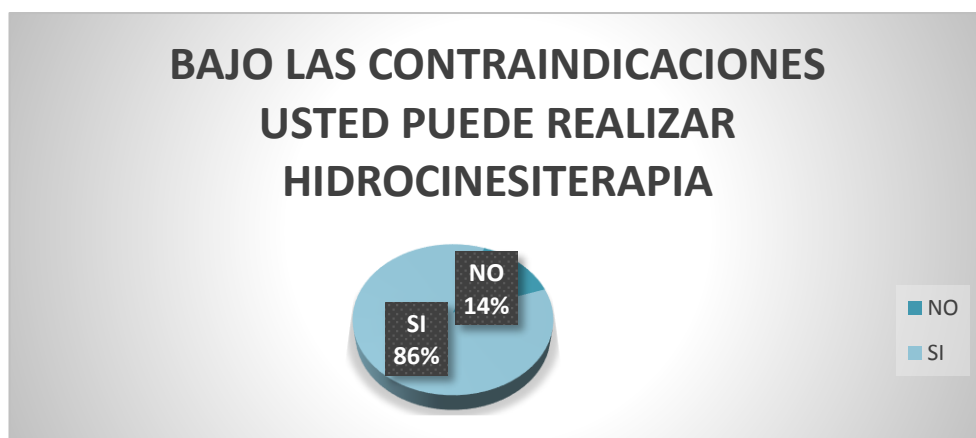


Figura 17

Análisis

De una población de 21 personas a las cuales les realizaron Tenorrafia Aquilea, la mayoría de ellas que son 18 y constituyen el 85,71% pueden realizar Hidrocinesiterapia sin ninguna contraindicación mientras que la minoría 3 que constituye el 14,29% por las contraindicaciones no puede realizar Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico.

Interpretación

Como vemos es evidente que salvo las contraindicaciones prescritas la gran mayoría de pacientes pueden realizar Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico

COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Para la verificación de la hipótesis se utilizó la estadística de frecuencia y la fórmula para determinar la incidencia de la tenorrafia aquilea asociada a los beneficios de la Hidrocinesiterapia. En donde se comprueba lo planteado pues el 85,7% de la población que les realizaron una tenorrafia aquilea pueden realizar Hidrocinesiterapia.

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos nuevos de enfermedad que se presentan en una población durante un período determinado}}{\text{La suma de todos los individuos que a lo largo de todo el período de tiempo están en riesgo}} \times 100$$

$$\text{Incidencia} = \frac{18}{21} \times 100$$

$$\text{Incidencia} = 85,71$$

5.2 CONCLUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron de este trabajo en aquellas personas que se realizaron Tenorrafia Aquilea, nos señala que un 86% de la población de estudio son hombres, mientras que el 14% son mujeres, el 52,38% tienen una edad entre 35

– 40 años, le siguen el 29,57% de encuestados tienen una edad de 41 – 45 años y un 19,05% que tiene entre 46 – 50 años de edad.

El 66,67% conocen de cierta manera lo que es la fisioterapia, el 33,33% señalo que solo conocen del servicio mas no tiene una idea clara de lo que realmente es el tratamiento por fisioterapia, mientras tanto los médicos recomendaron a el 71,43% iniciara fisioterapia a las 6 semanas de operados, al 23,81% les recomendaron iniciar fisioterapia a las 4 semanas de la cirugía, y a un 4,76% le recomendaron iniciar fisioterapia a los 3 días después de la cirugía.

Mientras 76,19% han escuchado sobre la hidroterapia, es así que el 23,81 las cuales manifestaron no conocer ni haber escuchado sobre hidroterapia por lo tanto el tratamiento como es la Hidrocinesiterapia es desconocido para un 80,95% ; el 19,05% conocen muy poco sobre la Hidrocinesiterapia como tratamiento en fisioterapia, el resultado de esta pregunta desencadena en que el 90,84% de los encuestados desconozcan los beneficios de la Hidrocinesiterapia

Este tipo de lesión se da mientras practicaban un deporte 80,95%, el 9,52% refieren que su lesión se produjo producto de un golpe, el 4,76% refiere que la lesión se produjo mientras caminaba, el 4,76% restante refirió que la lesión se produjo mientras dormía.

Al iniciar las valoraciones el 95,24% no pueden realizar una marcha en puntas, mientras que el 4,76% puede dar unos pocos pasos en puntas, en cuanto a la goniometría del Musculo Gastrocnemio la mayoría que son el 71,43% llegan a un rango de flexión entre 0 – 15 grados, mientras que el 23,81% llegan a un rango de flexión de 16 – 30 grados, y quedando una minoría que es el 4,76% de la población que tiene un rango articular de 31 – 40 grados.

La similitud en los resultados del test muscular del soleo con el gastrocnemio es evidente ya que la unión de estos dos tendones forman el tendón de Aquiles por lo tanto el soleo nos da que el 90,48% de los encuestados tienen una fuerza de 2, que el 4,76% alcanzó una fuerza 3 en el test muscular y el 4,76% alcanzó una fuerza de 1-0 en el test muscular.

En cuanto a los beneficios de la Hidrocinesiterapia son desconocidos por el 90,84% y solo un 9,52% conoce de cierta manera los beneficios de la Hidrocinesiterapia, este desconocimiento no limita a las personas que pueden realizar ya que el 85,71% pueden realizar Hidrocinesiterapia sin ninguna contraindicación mientras que la minoría que constituye el 14,29% por las contraindicaciones no puede realizar Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico.

Según el resultado de la fórmula de incidencia se concluye que el 85,71% de los casos de tenorrafia de Aquiles pueden realizar Hidrocinesiterapia como tratamiento fisioterapéutico.

5.3 DISCUSIÓN

Al hablar de la Tenorrafia Aquilea se evidencia que la afectación se da más sobre el sexo masculino siendo congruente con el tipo de actividad que ellos realizan, esto está dado ya que la mayoría sufrió su lesión mientras realizaba práctica deportiva, es así que acuden a servicios de fisioterapia conociendo el nombre mientras que tienen un desconocimiento de los beneficios de la fisioterapia, sumado a esto se da que los médicos después de la intervención quirúrgica envían al servicio después de un proceso tardío de recuperación alrededor de 6 semanas después de la intervención quirúrgica lo que también suma un grado más de déficit funcional, el grado de déficit funcional también se le suma la debilidad muscular la disminución del rango articular los cuales son reflejados en el test muscular donde se evidencia un déficit de la fuerza muscular en el soleo y gastrocnemio, estos músculos actúan directamente sobre la articulación del tobillo lo que genera una disminución en el rango articular disminuyendo la capacidad articular para desplazarse, por lo cual genera dificultad en la marcha y en la bipedestación.

Las fortaleza que tiene esta investigación para poder ser realizada son: la amplia bibliografía con respecto a la temática, la colaboración de los organismos implicados y la población de estudio, la predisposición y la experiencia dentro del ámbito traumatológico, las técnicas quirúrgicas que posee el investigador. Dentro de esta investigación se puede señalar como debilidades que dentro de la población de estudio que asiste al área de fisioterapia existe un desconocimiento de ciertas

técnicas fisioterapéuticas y de la fisioterapia como tal. Las conclusiones señaladas anteriormente permiten afirmar la hipótesis planteada de que un método eficaz de fisioterapia para pacientes con Tenorrafia del tendón de Aquiles es la Hidrocinesiterapia. Como lo dice el Dr. Jorge Martin Cordero en su libro “Agentes Físicos Terapéuticos”, dentro del ámbito de la hidroterapia, los ejercicios en el agua son los que tienen un mayor impacto en la recuperación del paciente. Especialmente, superan con amplitud muchos métodos y técnicas fisioterapéuticas, además de contribuir a la motivación del paciente por los beneficios psicológicos y la sensación que aporta. Estos resultados proyectan el avance del estudio relacionado al tema hacia la utilización de la Hidrocinesiterapia como un método terapéutico y eficaz para la atención de la tenorrafia del Tendón de Aquiles.

Bibliografía

- A., B. (2000). *Tratamiento Integral de la Persona Afectada por la Enfermedad de Parkinson*. Barcelona: Fundación Instituto Guttman.
- Bayòn M, S. (1997). *Rehabilitaciòn de la Paralisis Femoral en la Protesis Total de Cadera*. Madrid.
- Biundo, J. J., & Torres - Ramos, F. (1991). *Rehabilitation and biomechanics*. Curr Opin Rheumatol.
- Cuesta Vargas, A. (2006). Valoración y Prescripción de ejercicio aeróbico en Hidroterapia. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 09, 28-35.
- D., H.-B. R. (2001). *Manual de Tecnicas de Fisioterapia, Aplicaciòn en traumatologia y Ortopedia*. Paidotribo.
- E., N. (1990). *The Effects of Interferential Therapy on Peripheral Blood Flow*. Physiotherapy.
- ENRIQUEZ CASTRO, D. J., GARCIA HERNANDEZ, D. A., Pastrana, D. F., López Valero, D. A., González Trujano, D. A., & Romo C, D. J. (Mayo - Junio de 2002). Tratamiento de las rupturas crónicas del tendòn de Aquiles con plastia de Christensen-Silverskiold utilizando el tejido fibroso como puente. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatologia*, 16(3), 119-121.
- Gunter, V., Mur, E., Kinigadner, U., & Miller, C. (1944). *Fibromyalgia: the effect of relaxation and hydrogavnic bath therapy on the subjective pain experience*. Clin Rheumatol.
- H., W. (2003). *Moverse en el Agua*. Paidotribo.
- Hernández Torres, A. (2006). *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*. Madrid.
- J., S. M. (2006). *Tècniques y Tecnologias en Hidrologia Mèdica e Hidroterapia* (Hernandez Torres A. ed.). (A. d. Sanitarias, Ed.) MADRID: AETS.
- Kelly, W., Harris, E., Ruddy, S., Biundo, J., & Rush, P. (2001). *Rehabilitation of Patients with Rheumatic Diseases* (6th ed.). Philadelphia: WB Saunders.
- Lloret, M. (2000). *Actividad Física y terapias en ele medio acuàtico*. (S. F. Martinez I., Ed.) Murcia: COORDS.
- M.A., C. H. (2006). *Diccionario Termal, Glosario de terminos Hidrològicos Medicos*. (A. d. Medicas., Ed.) Madrid: AETS.
- M.A., P. H. (2006). *Afecciones reumatologicas y del aparato locomotor*. (A. d. Sanitarias, Ed.) Madrid: AETS.
- Martin Cordero, D. E. (2008). *Agente Físicos Terapèuticos* (Primera ed.). (C. N. Medicas, Ed.) La Habana, Cuba, Cuba: Editorial de Ciencias Mèdicas.
- Martinez Morillo, M., Pastor Vega, J., & Sendra Portero, F. (1998). *Manual de Medicina Física*. España: Harcourt Brace.

- MH., D. (1984). *Ejercicios en el agua*. Editorial Jims.
- Montagut Martínez, F., Flotats Farré, G., & Lucas Andreu, E. (2005). *Rehabilitación Domiciliaria. Principios Indicaciones y Programas Terapéuticos*. MASSON S.A.
- Nader, L., Gómez, M., Pereira, M., Isusi, I., Suárez, J., Garcia, M., & Peláez, J. (2002). *Hidrocinesterapia y Fibromialgia*. Madrid.
- Nicholas, J., & Branddom, R. (2000). *Rehabilitation of Patients with Rheumatological Disorders*. Philadelphia WB Saunders.
- Serra Llosa, M. (2004). *Tratamiento fisioterapico en el síndrome de dolor pélvico crónico en el varón*.
- Serrano Ferrer, J. (2005). *Tratamiento fisioterapéutico de la fatiga en esclerosis múltiple*. Madrid.
- Vasquez, L. G. (Octubre/Diciembre de 2006). HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua". *REVISTA CIENTIFICA "Colegio de Kinesiólogos de la provincia de Buenos Aires"*, 5(20), 21-25.
- Vasquez, L. G. (Enero/Marzo de 2007). HIDROTERAPIA: "Rehabilitación en el agua". *REVISTA CIENTIFICA "Colegio de Kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires"*, 6(21), 19-26.

LINKOGRAFIA

- Foot Health Facts. (2016). Recuperado el 01 de Octubre de 2016, de Foot Health Facts: <https://www.foothealthfacts.org/conditions/achilles-tenon-rupture?lang=es-MX>
- Ecuador, M. d. (2012). Recuperado el Febrero de 2016, de modelo de atención integral de salud familiar, comunitario e intercultural MAIS-FCI.: http://instituciones.msp.gob.ec/somosalud/images/documentos/guia/Manual_MAIS-MSP12.12.12.pdf
- Efisioterapia. (09 de MAYO de 2011). *EFISIOTERAPIA*. (G. M. RUIZ RENGIFO, & A. M. ARIAS PEREZ, Edits.) Recuperado el 14 de ENERO de 2016, de <http://www.efisioterapia.net/>: <http://www.efisioterapia.net/articulos/guia-manejo-reparacion-tenon-aquiles>
- Universidad Católica de Valencia. (2008). Recuperado el 15 de Enero de 2015, de Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir": <https://www.ucv.es>
- UNESCO. (19 de Octubre de 2005). *Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos*. Recuperado el Enero de 2016, de <http://portal.unesco.org/ev.php?URL ID=31058&URL DO=DO TOPIC&URL SECTION=201.html>

CITAS BIBLIOGRÁFICAS - BASE DE DATOS UTA

- PROQUEST.** People not aware of benefits of hydrotherapy, The Hindustan Times. <http://search.proquest.com/docview/470719824/13C78C773DA690DD570/4?accountid=3676>. Recuperado el 05/12/14.

PROQUEST. Tendinopathy in athletes.

<http://search.proquest.com/docview/1035039330?accountid=36765>._Recuperado el 06/03/14.

PROQUEST. Establishment and validation of a rat Achilles tendon overuse exercise model with characterization of histology, biochemistry, biomechanics and collagen crosslinking.

<http://search.proquest.com/docview/304952980?accountid=36765>._Recuperado el 25/05/16.

PROQUEST. Neglected spontaneous rupture of the Achilles' tendon in patients with systemic lupus erythematosus.

<http://search.proquest.com/docview/232742029?accountid=36765>._Recuperado el 30/08/14.

PROQUEST. Water therapy lets us soak up some healing.

<http://search.proquest.com/docview/1613430298?accountid=36765>._Recuperado el 18/10/14.

PROQUEST. Food tendinopathies in rheumatic diseases etiopathogenesis, clinical manifestations and therapeutic options.

<http://search.proquest.com/docview/1355248424?accountid=36765>._Recuperado el 30/08/14.

ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con la firma de este documento certifico que he sido informado sobre la investigación en la cual voy a participar en calidad de miembro de la población, sabiendo que la misma lleva como tema **“HIDROCINESITERAPIA EN PACIENTES CON TENORRAFIA DEL TENDON DE AQUILES.”** Proyecto investigativo que tiene como objetivo determinar la relación entre estas variables, en la cual mi participación consiste en permitir la observación de la prevalencia de la ruptura del tendón de Aquiles, grado de disfunción que existe después de la tenorrafia aquilea. De esta manera se determinara que la Hidrocinesiterapia es un tratamiento eficaz por lo que soy consciente de que como participante de esta investigación me beneficio al ser evaluado técnicamente para precautelar mi salud, mejorar mi recuperación y de una manera personalizada. De igual manera afirmo tener una edad entre 35 y 50 años y manifiesto que me realizaron un a Tenorrafia del tendón de Aquiles, se me ha sido notificado que puedo abandonar el ser parte de la investigación cuando personalmente lo crea conveniente, sin necesidad de justificar mi decisión y simplemente informando al responsable del proyecto.

Los resultados serán compartidos con el sujeto de investigación y estarán disponibles en la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato sin costo alguno.

Si el participante es menor de 18 años de edad, este documento deberá ser firmado por su representante legal.

Nombre:

Firma:

Número de cédula:

ANEXO 2

PORPUESTA DE LA INTERVENCION

FASE 1: ADAPTACIÓN PSICOLOGICA AL MEDIO ACUATICO

Adaptarse a un medio físico diferente al que estamos acostumbrados es esencial para el fisioterapeuta y el paciente. Es importante tener la habilidad para comprender los ajustes que tendrá el cuerpo con nuevas sensaciones a las que no estamos acostumbrados como las turbulencias, el cambio del equilibrio postural por los cambios en el peso y la flotabilidad que tiene el cuerpo.

Al desarrollarnos como seres terrestres estamos adaptados de manera subconsciente a los efectos de la gravedad, la misma que es alterada por el agua dándonos una reestructuración postural la cual es confusa. Es así que se toma todos estos efectos para beneficio del paciente y poder realizar lo propuesto para obtener los resultados deseados.

Parte de la preparación básica es el control de la respiración ya que es importante para la hidrocinesiterapia y para el control cefálico. El paciente debe aprender los procesos de respiración en la inmersión y en la sumersión.

El agua es un medio que suprime el dolor, lo que favorece al incremento de la libertad de movimiento y al liberarnos de peso por su efecto anti gravitatorio favorece a la simulación de la carga de peso. Este proceso favorece a la adaptabilidad del paciente en el medio acuático, lo cual motiva al paciente a realizar mayor actividad, mejora el control se sus nuevas habilidades lo cual empieza a generar independencia en el paciente, esto resulta vital ya que el paciente podrá moverse por sí solo; podrá andar girar saltar hacer cambios de dirección y todo movimiento que dentro de la marcha se dan.

FASE 2: CONTROL DE MOVIMIENTOS ACUÁTICOS

Las fuerzas que ejercen el agua sobre el cuerpo humano son las que nos ayudan asistir el movimiento además de una manera indirecta nos darán cierta resistencia y un contrapeso por efectos de la gravedad. Al inicio la falta de turbulencia en el agua ayudara al equilibrio del paciente.

Mientras el paciente avance en el proceso deberá ser capaz de mantener el equilibrio en los diferentes cambios de posición además de poder soportar las turbulencias que se produzcan a su alrededor producto de los movimientos que el paciente realice, asimismo el paciente debe ser capaz de mantener el equilibrio cuando la turbulencia aumente y sea directa sobre el área afectada de esta manera el paciente debe tener la capacidad para controlar y corregir los patrones compensatorios y el fisioterapeuta será el que guíe durante este proceso.

FASE 3: REEDUCACIÓN DE LA MARCHA ACUÁTICA

Una vez que ya se da el control del movimiento durante la turbulencia y el paciente ya puede controlar las compensaciones y los cambios posturales, podrá empezar a realizar movimientos de la marcha. El rango de movimiento en la zancada puede ir incrementando de forma gradual, se podrá mejorar los movimientos en la fase de despegue y en la fase de aterrizaje a la vez que se le puede ir aumentando la dificultad de los ejercicios y empezar a trabajar de forma específica en grupos musculares y tomando al paciente como un individuo único con su patología.

FASE 4: READAPTACIÓN TERRESTRE

Una vez que el control en las fases de la marcha es bueno, se procederá a ejecutar la misma actividad que se realizó en el agua pero de una manera gradual, es decir se procederá a realizar los ejercicios a menos sumersión para que el efecto anti gravitatorio disminuya y el efecto de carga de peso aumente progresivamente, de esta manera lograr una reinsertión del paciente a las actividades terrestres.

Lo que debemos tener en cuenta es la forma de sujetar al paciente, ya que no hay que dar más ayuda que la necesaria. Por otra parte, el léxico negativo, no debe ser usado lo que se recomienda son términos positivos que ayuden con la seguridad del paciente.

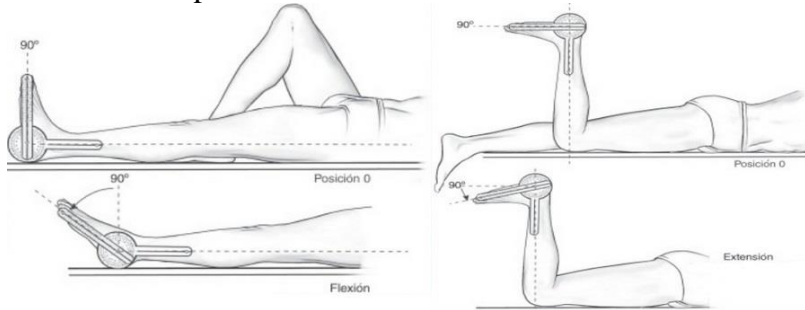
Una vez concluidas estas fases se procederá con una nueva evaluación la cual determinará los cambios que esta técnica en pacientes con Tenorrafia del tendón de Aquiles que son atendidos en el área de fisioterapia del hospital IESS Ambato.

ANEXO 3

Tobillo

Goniometría de la flexo-extensión del tobillo

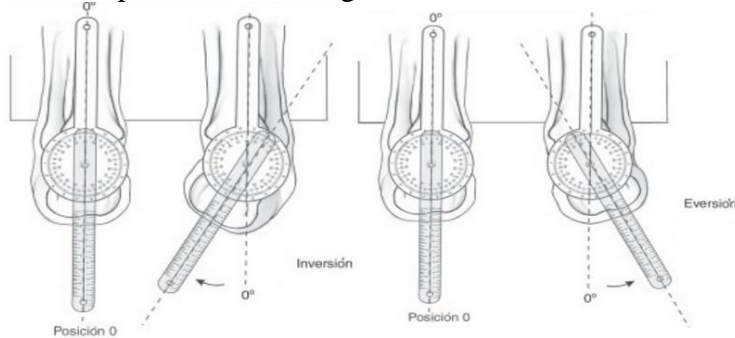
1. Decúbito supino, prono (flexión de tobillo con rodilla en flexión)
2. Eje del goniómetro
 - a. Fulcro: 1 cm por debajo del maléolo externo
 - b. Siguiendo la línea media de la pierna
 - c. Siguiendo la línea plantar externa
3. Flexión dorsal con rodilla extendida 10°
4. Flexión dorsal con rodilla flexionada 15°
5. Flexión plantar $40-70^{\circ}$



Pie

Goniometría de la pronación y supinación subastragalina

1. Decúbito prono
2. Eje del goniómetro
 - a. Siguiendo la línea del tendón de Aquiles
 - b. Siguiendo la línea de la bisectriz del calcáneo
3. Pronación subastragalina 10°
4. Supinación subastragalina 20°



ANEXO 4

FICHA DE OBSERVACIÓN

Participante No. _____

1. Sexo:.....
2. Edad:.....
3. **¿Conoce que es la Fisioterapia?**
Si:..... No:.....
4. **Luego de la cirugía en que tiempo le recomendó su médico que realizara fisioterapia.**
 - a. 3 días
 - b. 2 semanas
 - c. 4 semanas
 - d. 6 semanas
5. **Según su criterio en que tiempo espera recuperarse para volver hacer las cosas que hacía antes de sufrir la lesión.**
 - a. 3 Meses
 - b. 6 Meses
 - c. 9 Meses
 - d. 12 Meses
6. **CONOCE ALGO SOBRE LAS HIDROTERAPIA**
Si:..... No:.....
7. **Sabe lo que es la Hidrocinesiterapia como tratamiento Fisioterapéutico**
Si:..... No:.....
8. **Conoce los beneficios de la Hidrocinesiterapia**
Si:..... No:.....
9. **Como sucedió la lesión.**
 - a. Mientras practicaba un deporte
 - b. Mientras aminaba
 - c. Le golpearon
 - d. Otros
10. **Que dificultad tiene para caminar en puntas**
 - a. No puede caminar en puntas
 - b. Da unos pocos pasos
 - c. Puede caminar un metro
 - d. Puede caminar más de un metro
11. **Goniometría del segmento operado**
FLEXION PLANTAR
 - a. 0 – 15 GRADOS
 - b. 15 – 30 GRADOS
 - c. 31 – 40 GRADOS

d. 40 – 70 GRADOS

12. Test Muscular

MÚSCULO GASTROCNEMIO

a. FUERZA 4 – 5

b. FUERZA 3

c. FUERZA 2

d. FUERZA 1 – 0

13. Test Muscular

MÚSCULO SÓLEO

a. FUERZA 4 – 5

b. FUERZA 3

c. FUERZA 2

d. FUERZA 1 – 0

14. Bajo las contraindicaciones que están dadas para realizar Hidrocinesiterapia usted puede aplicar para este tratamiento

Si:..... No:.....