

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

DISEÑO Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO INDIVIDUAL A DEPORTISTAS
DE ALTO RENDIMIENTO EN UN MACROCICLO DE ENTRENAMIENTO
TESIS DE GRADO

HUGO GONZALO CIFUENTES DE LEON
CARNET 970515-08

QUETZALTENANGO, JUNIO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

DISEÑO Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO INDIVIDUAL A DEPORTISTAS
DE ALTO RENDIMIENTO EN UN MACROCICLO DE ENTRENAMIENTO

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR
HUGO GONZALO CIFUENTES DE LEON

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

QUETZALTENANGO, JUNIO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ
SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. GUILLERMO EBERTO MÉNDEZ ESCOBAR

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ILIA INDIRA GOMEZ VILLAGRAN DE MAZARIEGOS
MGTR. JUAN CARLOS VÁSQUEZ GARCÍA
LIC. CARLOS RAUL LAINEZ RABANALES

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 06 de febrero del 2008

Licda. Susana Kamper de De Leon

Coordinadora Licenciatura Fisioterapia

Campus Quetzaltenango

Cordial saludo.

Por este medio le informo que en cumplimiento de la resolución emanada por la coordinación a su cargo, asesore la tesis del estudiante Hugo Gonzalo Cifuentes de León, con carne número 97051508 titulada, Diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico individual a deportistas de alto rendimiento en un macrociclo de entrenamiento. El investigador realizo todas las recomendaciones hechas por mi persona, lo que permitió obtener y adecuar los lineamientos de investigación de conformidad a la metodología del área médica.

Por lo tanto en mi calidad de asesor doy terminado el trabajo y así el estudiante termine con sus trámites correspondientes.

Atentamente.

Dr. Guillermo Méndez Escobar

Dr. Guillermo Méndez Escobar
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
C. LEGARIO No. 11, 278



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
No. 09683-2008

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante HUGO GONZALO CIFUENTES DE LEON, Carnet 970515-08 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 091-2008 de fecha 18 de junio de 2008, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

DISEÑO Y APLICACIÓN DE TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO INDIVIDUAL A DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO EN UN MACROCICLO DE ENTRENAMIENTO

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 7 días del mes de junio del año 2017.



LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar

Dedicatoria

A Dios y a toda mi Familia

Índice

	pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Diseño y aplicación.....	8
1.1.1 Aplicación de tratamiento fisioterapéutico.....	8
1.1.1.1 Técnicas terapéuticas.....	9
a. Masaje deportivo.....	9
b. Termoterapia.....	13
c. Crioterapia.....	21
d. Hidroterapia.....	28
e. Láser.....	32
f. Ultrasonido terapéutico.....	36
g. Tens.....	38
h. Potenciación y control muscular.....	42
1.2 Deportistas de alto rendimiento.....	45
1.2.1 Definición y clasificación de deportes.....	46
1.2.2 Historia.....	48
1.2.3 Deporte de base e iniciación.....	48
1.2.4 Etapas para formar un deportista de alto rendimiento.....	49
1.2.4.1 Descripción específica de las dos etapas importantes en un deportista de alto rendimiento.....	50
a. Etapa de formación perceptiva motora.....	50
b. Etapa de formación deportiva multilateral.....	50
1.3 Periodización y planificación del entrenamiento deportivo.....	50
1.3.1 Objetivos de entrenamiento.....	51
1.3.2 Continuidad del proceso de entrenamiento.....	53
1.3.3 Estado de forma deportiva.....	53
1.3.4 El macrociclo.....	54
1.3.4.1 El mesociclo.....	55
1.3.4.2 El microciclo.....	55
1.3.4.3 La sesión.....	56

a.	Factores de influencia.....	56
b.	Estructura de la sesión de entrenamiento.....	57
II	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	59
2.1	Objetivos.....	59
2.1.1	Objetivo general.....	59
2.1.2	Objetivo específico.....	60
2.2	Hipótesis.....	60
2.3	Variable de estudio.....	60
2.4	Definición de variables.....	60
2.4.1	Definición conceptual.....	60
2.4.2	Definición operacional.....	61
2.5	Alcances y límites.....	61
2.5.1	Alcances.....	61
2.5.2	Límites.....	62
2.6	Aporte.....	62
III	MÉTODO.....	63
3.1	Sujetos.....	63
3.2	Instrumentos.....	63
3.3	Procedimiento.....	66
3.4	Diseño.....	67
3.5	Metodología estadística.....	67
IV	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	68
V	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	81
VI	PROPUESTA.....	94
VII	CONCLUSIONES.....	101
VIII	RECOMENDACIONES.....	102
IX	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
	ANEXOS.....	105

Resumen

En Guatemala cada día va aumentando el número de futbolistas de alto rendimiento y cada vez se planifican mejor los macrociclos de entrenamiento y de la misma forma aumentan los diferentes tipos de lesiones, por lo que es importante integrar un grupo multidisciplinario que incluya a un fisioterapeuta que conozca sobre lesiones deportivas y también sobre la actividad deportiva.

Este estudio se propuso como objetivo, diseñar un tratamiento individual de rehabilitación para futbolistas de alto rendimiento que juegan en liga nacional. Se trabajó con jugadores que integran el prestigioso Club Xelaju M.C., se observó que deben desarrollarse programas específicos para establecer los parámetros de los perfiles médicos y físicos de cada jugador e identificar sus puntos fuertes y débiles. Dichos perfiles se utilizan para evaluar con objetividad los efectos de los programas específicos de entrenamiento, supervisar y evaluar el progreso de los jugadores lesionados durante la rehabilitación de la lesión.

Se concluyó que el diseñar y aplicar tratamientos individuales de fisioterapia, así como actividades de entrenamientos cruzados, ayudan a reintegrar a los futbolistas rápidamente a sus entrenamientos y partidos; por lo que se recomienda que en cada club de fútbol de liga nacional incluyan a un rehabilitador en lesiones deportivas.

I INTRODUCCION

El desempeño óptimo de un deportista de alto rendimiento debe basarse en un complejo y bien estructurado plan de entrenamiento, así como la participación de un equipo multidisciplinario que incluye un especialista en el deporte, nutricionista y un terapeuta deportivo profesional, siendo el trabajo de este de suma importancia ya que la intervención temprana y oportuna del terapeuta ayudará a prevenir una lesión y tratarla en caso de que ya halla sido adquirida.

En Guatemala el deporte de alto rendimiento no es asesorado por un fisioterapeuta especializado en deporte, tomando en cuenta esto, es necesario demostrar que la inserción de un profesional en esta área ayudará a mejorar el rendimiento de cada deportista en forma individual, realizando evaluaciones específicas como, amplitud articular, fuerza muscular, frecuencia cardiaca, masa muscular, las cuales serán el punto de referencia para la estructuración y desarrollo del tratamiento de acuerdo a las necesidades de cada deportista, utilizando para ello, una gama de técnicas fisioterapéuticas, tales como: masaje deportivo, medios físicos, hidroterapia, crioterapia, vendajes, ejercicios de estiramiento, electroterapia, ya que son instrumentos básicos para el tratamiento de las lesiones deportivas.

Es importante que el fisioterapeuta deportivo conozca sobre planificación y programación deportiva para trabajar paralelo a ello el plan terapéutico individual, interviniendo de manera oportuna en los eventos principales del deportista.

Esta investigación se hace con el fin de dar a conocer la importancia de los tratamientos fisioterapéuticos individuales en el deporte de alto rendimiento, así como crear la base y abrir un campo para el fisioterapeuta en el área deportiva y enriquecer la labor terapéutica en general.

Se han hecho investigaciones anteriores sobre el tema, los cuales son fuente importante de información y en base a esto se pueden mencionar.

Iñigo (2002), indica en la revista Guía Médica en el artículo titulado Fisioterapia deportiva, que la fisioterapia deportiva es una profesión exigente y con buenos resultados. En un empeño por orientar a los profesionales, hoy se estudia en una de las carreras más jóvenes que hay, la Fisioterapia. Es uno de los estudios con mayor dificultad de acceso por la elevada nota de corte que se pide, pero también es una de las carreras que oferta una variedad de posibilidades laborales más amplia.

Los fisioterapeutas deportivos no son sólo masajistas. A menudo se cree que las palabras fisioterapeuta y masajista son sinónimas. Sin embargo, no es cierto. Mientras que los primeros actúan con un fin estético, relajante o de placer, la fisioterapia sólo se emplea cuando se tiene una dolencia física. Además, en fisioterapia, junto a los masajes, también se emplean otras técnicas como la hidroterapia, la electroterapia o la termoterapia.

La labor fundamental del fisioterapeuta deportivo es diagnosticar el mal del paciente y aplicar los medios más adecuados para su rehabilitación. El fisioterapeuta trata las dolencias del sistema nervioso y el aparato locomotor, utilizando técnicas y medios naturales. De la misma forma:

Gil (2004), explica en la revista Tratamiento fisioterapéutico, en el artículo El masaje deportivo, que un masaje aplicado antes de una competición, activa e incrementa la circulación y distiende la musculatura. Puede tener también un efecto psíquico positivo para el deportista, En ningún caso sustituirá al calentamiento activo. El masaje debe de tener un efecto activador sobre la musculatura, salvo en los casos que el deportista se encuentra nervioso en exceso y se deba calmar.

El masaje debe ser más bien sedativo, influyendo en el sistema nervioso vegetativo, consiguiendo un desplazamiento del tono simpático al parasimpático como disminución de la frecuencia cardiaca y respiratoria. El Masaje de recuperación, elimina las sustancias sobrantes producto del metabolismo, la disminución del tono muscular y el cambio vegetativo después de grandes esfuerzos. La esencia del masaje, es volver a establecer contacto con el cuerpo, tomar conciencia de él, reconocerlo y aprender a percibir sus tensiones y las

disfunciones de la energía, para contribuir a la capacidad de autorregulación que el propio organismo posee. Por lo que

Begoña (2004), menciona en la revista deportiva Fuertes y en Forma, en su artículo Regeneración acelerada de lesiones musculares, que son muchos los futbolistas profesionales de la liga española e internacional que acuden a consulta ante una lesión muscular, con el objetivo de reducir el tiempo de recuperación y garantizar una buena calidad de la regeneración del tejido muscular lesionado.

Las lesiones musculares, contusiones y distensiones o roturas musculares son traumatismos habituales en el fútbol profesional y su incidencia supone entre el 10% y el 55% de todas las lesiones deportivas. Los músculos se pueden lesionar a través de un golpe directo provocando una fuerza de compresión excesiva, es decir una contusión y si se aplica una fuerza tensora elevada, produce una distensión. Desde el punto de vista etiológico las lesiones musculares las dividimos en lesiones producidas por un mecanismo extrínseco o choque directo, donde se incluyen las contusiones musculares y las lesiones por mecanismo intrínseco secundarias a un traumatismo intramuscular, como consecuencia de movimientos balísticos y estiramientos en acción excéntrica que originan una excesiva tensión en el músculo causando su lesión, por lo que es necesario un tratamiento fisioterapéutico apropiado para poder rehabilitar a estos deportistas de alto rendimiento en el menor tiempo posible. Sin embargo:

Rasmusen (2005), En su artículo, El cuerpo en el fútbol de elite, en la pagina de Web, Aura.salud.com <http://www.estudiosdemedicina.com/analgia> por medios fisicos, indica que es importante recordar que el cuerpo de los futbolistas de alto rendimiento se convirtió desde principios de la década del sesenta en un campo de pruebas donde experimentar una variada gama de avances registrados tanto en la medicina como en la preparación física, mas allá que se haya comprobado o no, a ciencia cierta, su eficacia. Se fomentó así la construcción de una figura corporal cada vez mas ligada a un diseño artificial, y por ende, sometida a diversas formas de violencia.

Con la nueva arremetida llevada a cabo en los últimos años, en pleno auge de las políticas neoliberales, el cuerpo del futbolista pasó a ser un instrumento en manos de cotizados especialistas esforzados por limar al máximo las pasiones y por modelarlo de acuerdo a los requerimientos de las tendencias predominantes del momento. Así, se contó con rehabilitadores físicos que apuntaron a mejorar el rendimiento del equipo ajustando el cuerpo de los deportistas a fines específicos, minando de esa manera la riqueza expresiva de los mismos. Por lo que:

Charchabal (2005), explica en la revista *Deportistas Elite*, en el artículo *Deportistas de alto rendimiento*, menciona que otro elemento importante en la preparación de los deportistas de alto rendimiento, es que aquellos atletas que habitan en la altura para incrementar su capacidad de trabajo y de resistencia deben entrenarse en lugares donde la altura sea superior a la habitual pero que estén comprendidas en la zona de aclimatación (hasta 6500 m sobre el nivel del mar), y deberán seguir las mismas recomendaciones metodológicas expresadas con anterioridad.

Se aconsejan mejorar sus capacidades aeróbicas recurriendo a métodos tradicionales en baja altitud. Sin embargo se ha comprobado que en el fútbol la mayor cantidad de jugadores son jóvenes y tienen que jugar con sus equipos en las diferentes ligas internacionales en terreno donde la altura sobrepasa los 3600 m sobre el nivel del mar. Se debe de aplicar la metodología adecuada para una correcta preparación en la altura y luego retornar al llano y viceversa, los jóvenes pueden adaptarse a este régimen de trabajo y lograr una alta capacidad física y de resistencia que les permita obtener alto rendimiento deportivo. La respiración constituye una de las fuentes de energía más importantes para el ser humano, más importante incluso que la comida. La función de la respiración en el entrenamiento de altura es tanto energizante, cuando es controlada, la respiración se vuelve tan voluntaria como el andar y puede utilizarse para regular todas las funciones vitales, en este aspecto se deben pensar en los primeros días de trabajo en el entrenamiento en la altura, en la respiración apretada el jugador siente la falta de aire y el agotamiento ante cada ejercicio; aprendiendo a controlar la respiración se controlan el cuerpo y la mente, pudiendo eliminar la ansiedad y disminuir la tensión. De igual manera:

Cooper (2000), En su artículo, Metodología del entrenamiento, en su pagina Web Aura.salud.com [http://www.estudiosdemedicina.com/analgesia por medios físicos](http://www.estudiosdemedicina.com/analgesia%20por%20medios%20f%C3%ADsicos) indica en su página de Web titulada Metodologías de Entrenamiento, en su artículo Inicios de entrenamiento, que la pretemporada es una etapa muy importante, pues en ella se trabaja al futbolista para que su rendimiento total, principalmente el aspecto físico sea el óptimo a lo largo de todo el campeonato, es la primera parte de la planificación del entrenamiento, que tiene como objetivo preparar a los deportistas para que lleguen en un estado óptimo a las competencias, en la terminología propia de los deportes se le denomina forma deportiva que viene a ser el estado óptimo en los aspectos físico, técnico, táctico, psicológico y teórico del deportista, es un poco complejo ya que la mayoría de las personas sólo piensan que es el aspecto físico el único que se desarrolla en la pre temporada.

Toda pre-temporada comprende las siguientes etapas:

- ◆ Etapa de acondicionamiento físico, tiene por objetivo condicionar al deportista físicamente para que pueda rendir bien sus pruebas o test físicos de entrada, esta cargada de resistencia aeróbica y muscular. Tiene una duración aproximada de 1 semana.

- ◆ Etapa de evaluación, el objetivo principal es la toma de los test físicos y técnicos que permitirán planificar las cargas de trabajo así como la formación de grupos homogéneos para la realización de los trabajos. Tiene una duración aproximada de 3 a 4 días.

- ◆ Etapa de aplicación de las cargas de entrenamiento, es la más importante dentro de la pre temporada ya que cada jugador recibirá fuertes cargas de entrenamiento acompañado de periodos de descanso y con una alimentación especial de allí que los entrenadores piden concentración rigurosa, buscar un lugar propicio, fuera de la ciudad para poderlos chequear y observar su proceso de adaptación a las cargas de entrenamiento y de adaptación al grupo, para lograr conformar un equipo, también para brindarles charlas teóricas sobre el reglamento de fútbol, sobre higiene en especial, higiene sexual y alimenticia. Por tanto:

Prieto (2004), indica en su artículo Estructura del proceso formativo de fútbol, en la revista Costarricense Deportes al día, que en el entrenamiento deportivo la planificación es un

elemento fundamental que ayuda a establecer y cumplir objetivos. Un macrociclo se fundamenta en el principio de una organización cíclica, un proceso por medio del cual el macrociclo es dividido en periodos y etapas con objetivos precisos y metas de desempeño. Para establecer estos objetivos y metas de desempeño se tiene que reunir información sobre las condiciones de competencia tales como fechas, lugares y metas fijadas para las competencias fundamentales. El formato del plan gráfico es una herramienta clave para llevar a cabo el proceso de entrenamiento del equipo ya que de manera esquemática podrá saber lo que tiene programado realizar y en que fechas. Es importante mencionar que el plan grafico es un documento importante para la planificación del proceso de entrenamiento deportivo. Este documento posee las características de reflejar con mayor rapidez y evidencia la planificación de prolongados ciclos de entrenamiento ya que ofrece la posibilidad de abarcar de un solo golpe de vista varios indicadores y de reconocer relaciones de manera más rápida y sencilla. Por lo que:

García (2001), en su artículo Planificación del entrenamiento deportivo, publicado en la revista Mejores métodos de entrenamiento, menciona en términos generales que planificar es prever con suficiente anticipación los hechos y las acciones, de forma tal que su acometida se efectúe de forma sistemática y racional, acorde a las necesidades y posibilidades reales, con aprovechamiento pleno de los recursos disponibles en el momento y previsible en el futuro.

La planificación del entrenamiento deportivo representa el plan o proyecto de acción que se realiza con el proceso de entrenamiento de un deportista para lograr obtener un objetivo determinado, a sea alto rendimiento. Con ella se pretende decidir anticipadamente que se va a hacer en el futuro, como se va a hacer, cuando se va a hacer y quien lo va a hacer. Efectuar un plan de entrenamiento requiere una adecuada evaluación del mismo y de su viabilidad en función de las circunstancias que rodean al deportista o equipo sobre el que se quiere ejecutar. El estudio de viabilidad debe contener todos los datos correspondientes al entorno personal del deportista y, además, los correspondientes al entorno de entrenamiento de que se dispone, instalaciones, técnicos de apoyo y equipo médico.

En realidad, el proceso de preparación de un deportista implica, por un lado, la elaboración de una planificación global y, por otro, la elaboración de numerosos planes parciales que deben coincidir con el primero, poniéndose todos ellos en marcha bajo la coordinación del entrenador. Sin embargo:

Espiño (2005), en la revista Receta para una larga vida deportiva, en su artículo En busca del futbolista perfecto, indica que en deportistas de alto rendimiento como en el resto de las personas, la primera medida para obtener una buena salud deportiva, es obtener una excelente medicina preventiva. Lo primero que hay que realizar es un profundo estudio y reconocimiento médico del deportista para descartar patologías que pudieran comprometer su rendimiento a lo largo de la temporada. Además habría que realizar vacunaciones que, como en el caso de la gripe, pueden ser útiles. En los pacientes con alergia también pueden utilizarse las vacunas para desensibilizar al paciente disminuyendo la gravedad y frecuencia de los síntomas. En lo que respecta al aparato locomotor es necesario identificar las diferentes morfologías del esqueleto que pueden predisponer a lesiones concretas, como alteraciones del eje de la rodilla como desviaciones en varo o valgo, pie plano o cavo, hiperlordosis lumbar o escoliosis, de forma que se puedan adoptar las medidas ortopédicas y de fisioterapia para intentar prevenirlas. Aplicar un tratamiento terapéutico adecuado es muy útil en la recuperación de los entrenamientos, siendo frecuente en deportistas de alto rendimiento la utilización del masaje de descarga semanal, que favorece el estado óptimo del músculo. No se debe olvidar que el masaje no puede sustituir a los estiramientos, que siguen constituyendo un arma imprescindible para la prevención de la lesión muscular. Se debe tomar en cuenta el estudio de:

Paredes (2005), en la revista Sesiones de entrenamiento, en su artículo Deportistas elite y planificación, menciona que en los últimos tiempos ha aumentado el número de personas que practican algún deporte elite o actividad física. El resultado ha sido un incremento en la cifra de lesiones, de las que se ha dicho que han llegado a convertirse en un problema de salud pública, se ha observado que las diferentes lesiones se pueden evitar con una buena adaptación física y una buena planificación deportiva. Sin embargo la planificación del entrenamiento ha experimentado significativas modificaciones en los últimos años. Estos cambios se han

manifestado sobre todo en los contenidos y la estructura del proceso de entrenamiento y la secuencia para el desarrollo de las capacidades. Hoy en día, las capacidades determinantes del rendimiento se desarrollan estrictamente una después de otra. El viejo sistema del desarrollo simultáneo de todas las capacidades determinantes del rendimiento ha dejado de ser especialmente válido para deportistas de elite. Para comprender la evolución de los modelos de planificación del entrenamiento hay que partir del carácter de aplicación de las cargas de entrenamiento para lograr la mejora del rendimiento. En función de cómo se apliquen las cargas, la dinámica resultante de la adaptación puede ser muy diferente, y en consecuencia, podrá incidir en mayores o menores ventajas sobre el rendimiento. Es también importante mencionar que una parte del entrenamiento de los deportistas de alto rendimiento es la sesión deportiva que está considerada como la estructura elemental o básica de todo el proceso de entrenamiento, cada sesión es como una pequeña pieza de un rompecabezas, la planificación anual o incluso plurianual de un deportista se basa en la combinación adecuada de esas diferentes piezas para llegar a completarlo con éxito.

1.1 Diseño y aplicación

Espasa (1998), comenta que diseño es una descripción o bosquejo de alguna cosa hecho por palabras y aplicación es emplear alguna cosa para conseguir un determinado fin, referirse a un caso en particular de lo que se ha dicho en general

1.1.1 Aplicación de tratamiento fisioterapéutico

Krussen, (1997), comenta que la importancia de un tratamiento terapéutico correcto y adecuado del deportista lesionado, constituye uno de los objetivos principales de la medicina deportiva. El tratamiento de la mayor parte de los deportistas no es quirúrgico, si no que requiere el empleo del sentido común, medicaciones en el caso de que fuera necesario y técnicas terapéuticas. Un pequeño porcentaje de lesiones deportivas requieren una intervención quirúrgica seguida por una rehabilitación correcta y adecuada. La rehabilitación del deportista luego de una lesión o de cirugía tal vez sea el aspecto mas importante del tratamiento, porque a menudo el grado de rehabilitación determina la capacidad del deportista para retornar con seguridad y eficacia a la competición y gran parte de la medicina deportiva es en efecto rehabilitación. Por eso es importante que los especialistas en el campo de la

terapia física participen en la asistencia de los deportistas lesionados. En relación al tratamiento fisioterapéutico, se tienen las siguientes técnicas,

1.1.1.1 Técnicas terapéuticas

Las técnicas terapéuticas son aquellas que se usan en el tratamiento de afecciones traumatológicas, ortopédicas y del aparato locomotor, así como en la prevención de deficiencias y problemas asociados, dichas técnicas ocupan una gran diversidad de acciones las cuales van desde agentes físicos hasta las propias manos del terapeuta, cabe mencionar que para usos terapéuticos enfocados al deporte se describirán las idóneas y apropiadas para esta rama, a continuación,

a. Masaje terapéutico

Cassar (2002), describe que el masaje es una manipulación del tejido muscular y conjuntivo para ampliar la función de esos tejidos y promover la relajación y el bienestar. Sirve además, para aliviar las contracturas y las tensiones musculares.

El valor terapéutico del masaje supera al de la relajación aunque esta tiene por si misma eficacia rehabilitadora y efectos secundarios favorables. Pero la mayoría de los movimientos del masaje sirven también para aliviar la rigidez muscular y aumentar el riego sanguíneo, algunas técnicas se llaman aplicadas porque se utilizan para obtener un determinado efecto, por ejemplo para aumentar el drenaje linfático o para favorecer el peristaltismo del colon y su empleo depende del trastorno que se esta tratando.

El masaje no se aplica siguiendo una pauta fija de movimientos, ni realizando un número constante de fricciones. Además, el masaje terapéutico aplicado no consiste necesariamente en un masaje de todo el cuerpo, con mucha frecuencia el masaje solo se realiza en una o dos áreas del, cuerpo, también puede ocurrir que solo se realicen ciertos movimientos para lograr los efectos deseados.

◆ **Técnicas terapéuticas del masaje**

Dentro de la terminología moderna los movimientos que describen el masaje, se derivan del inglés y del francés dando los términos y las definiciones siguientes:

-Eflourage: Se realiza deslizando la mano suavemente sobre la superficie de la piel, con movimientos circulares iniciando en los hombros, con los músculos trapecio y luego se baja por la columna con las dos manos. La fuerza de la frotación se inicia en forma distal y progresa de manera proximal para ayudar al flujo de la circulación de retorno. Es mucho mejor regresar al punto inicial con las manos en contacto con la piel sin producir una presión real. Superficial o profundo.

-Petrissage: Es una especie de amasamiento suave, el cual estimula el sistema circulatorio y nervioso produciendo una oxigenación de los tejidos, se realiza con las dos manos en forma simultanea con cada parte de la región a masajear, las manos tratan de agarrar con los dedos gran cantidad de piel evitando que se realicen pasos bruscos.

-Percusión o tapotement: Los movimientos de percusión son movimientos alternados que se realizan para provocar estimulación, son rítmicos, suaves y percusión longitudinal, se realiza con la parte lateral de los quintos dedos o meñique y en forma de copado el cual se realiza juntando y encogiendo los dedos de las manos como si se tocara el tambor.

El estímulo nervioso: Es un estímulo casi imperceptible con la punta de los dedos sobre el sitio masajeador, con el fin de volver a tonificar el sistema nervioso luego de haberlo estimulado.

El empleo del masaje esta determinado por indicaciones y contraindicaciones del tratamiento, especialmente cuando se aplica para obtener un efecto terapéutico específico.

◆ **Indicaciones del masaje**

Esta indicado usar el masaje cuando hay probabilidades de que un proceso patológico mejore con este tratamiento. El masaje se emplea como coadyuvante de otros recursos médicos o complementarios, en este segmento se describe la aplicación del masaje en:

Procesos constitucionales generalizados, el papel del masaje favorece la eliminación de sustancias tóxicas y productos de desecho, estas sustancias se forman en las infecciones, procesos inflamatorios espasmos musculares y dolencias parecidas. El masaje logra este objetivo activando la circulación especialmente el retorno venoso y de la linfa. Se obtienen también algunas ventajas adicionales porque el masaje también relaja los músculos y también a la persona tratada, otro efecto indirecto pero importante es la estimulación del sistema nervioso vegetativo y a la vez las secreciones glandulares y el funcionamiento de los órganos. Todos los movimientos del masaje sirven para suprimir las ondas reflejas, si esas ondas de dolor referido tienen relación con el funcionamiento defectuoso de un órgano o de algún cambio tisular. En los procesos más específicos, como en ciertas lesiones, el masaje se aplica para aliviar parte de los síntomas que acompañan la enfermedad.

◆ **Contraindicaciones del masaje**

Aunque son muchas las ventajas del masaje, su empleo puede estar contraindicado en algunos procesos patológicos. El motivo que justifica la adopción de precauciones es impedir que ciertas lesiones puedan agravarse o complicarse. Ahora bien, en la mayoría de los casos, el masaje solo está contraindicado si existen regiones o tejidos que están lesionados o enfermos. Los datos que se obtienen al confeccionar la historia clínica permiten enjuiciar la conveniencia de aplicar o no el tratamiento. Es más, hay que examinar siempre todas las regiones corporales en busca de signos o pistas, sean graves o leves, de una posible contraindicación. Algunas afecciones constituyen quizá una contraindicación más clara y evidente que otras y todavía hay otras que lo mejor es comentarlas con el médico del paciente. Lo importante es que el profesional del masaje posea unos conocimientos anatómicos y patológicos que le permitan tomar una decisión fundada sobre la idoneidad de emplear el masaje como recurso terapéutico.

◆ **Masaje deportivo**

Hay una historia notable sobre la eficacia del masaje en el ámbito de los deportes, por eso lo solicitan la mayoría de los deportistas. Los métodos que se usan para combatir la tirantez y el cansancio muscular consecutivos a la actividad deportiva son los mismos que se utilizan en cualquier otra situación. Solo existe alguna diferencia en la manera de aplicar esas técnicas a

unos musculosa muy desarrollados. Es importante definir los objetivos que debe cumplir el masaje en el ámbito del deporte,

-Masaje durante el entrenamiento, durante los periodos de entrenamiento y en los intervalos de los acontecimientos deportivos, el masaje se emplea para mantener el rendimiento muscular al máximo nivel. Las técnicas del effleurage son esenciales para eliminar los metabolitos y toxinas producidas por la contracción muscular. El effleurage profundo del pulgar se emplea para deshacer las formaciones nodulares. El petrissage (amasamiento) y el masaje con compresión se utilizan para distender los músculos tensos y para liberarlos de cualquier adherencia que pudiera existir en la propia masa muscular o entre los músculos y las estructuras vecinas. La flexibilidad se mantiene mediante estiramientos pasivos.

-Masaje previo al acontecimiento deportivo, antes de una sesión de entrenamiento o de una actividad deportiva, hay que calentar los músculos practicando movimientos rápidos de effleurage y fricción. El petrissage también es una técnica útil para obtener la tonificación y calentamiento del músculo si se realiza con poca compresión pero con movimientos rápidos. Después, con unos golpes de percusión se obtienen una nueva estimulación de los músculos. Todos estos métodos se emplean alternativamente, repitiéndolos varias veces. Una vez logrado el calentamiento se efectúa un estiramiento pasivo de los músculos largos, como los de los miembros superiores e inferiores. Además de todo esto, los deportistas deben realizar sus ejercicios habituales de estiramiento activo.

-Masaje después del acontecimiento deportivo o de un ejercicio enérgico, los músculos están congestionados y repletos de metabolitos, como el ácido láctico, dióxido de carbono y agua, estos subproductos pueden exagerar el cansancio y deteriorar la actividad muscular. El masaje principalmente en forma de effleurage, se utiliza para favorecer la eliminación de estos productos tóxicos y para aportar oxígeno y nutrientes a los músculos. Sin embargo se aconseja que el masaje no se efectúe inmediatamente después de un entrenamiento o actividad deportiva porque los vasos sanguíneos, especialmente la venas de los miembros inferiores, están ingurgitadas de sangre depuse de hacer ejercicio. Dada la elevada presiona que ejerce esa sangre, las paredes vasculares están distendidas y predispuestas a sufrir lesiones cuando se

las manipula. Por eso conviene dejar un intervalo de 30 minutos aproximadamente antes de aplicar el masaje, aunque esto tiene más importancia en algunos deportes que en otros. Los calambres también son frecuentes durante o inmediatamente después del ejercicio. Los corredores de maratón por ejemplo suelen tener calambres en los miembros inferiores. Para combatirlos, lo mejor es provocar una contracción contra resistencia de los músculos antagonistas en lugar del masaje o un estiramiento pasivo de los mismos

b. Termoterapia

La aplicación de calor como analgésico se conoce desde los albores de la medicina. En el último siglo se han introducido nuevas modalidades de termoterapia profunda que han ampliado sus posibilidades, se han conocido experimentalmente mejor sus efectos y se han hecho más cómodos y eficaces los medios de aplicación superficial. Actualmente la termoterapia tiene determinadas indicaciones, como la preparación del tejido de colágeno para su elongación y en algunas afecciones reumáticas y postraumáticas. Sobreviven algunas modalidades tradicionales de aplicación casera, utilizadas en general de forma empírica por el paciente, pero que el terapeuta tiene que seguir conociendo y actualizando para poder asesorarle y de este modo evitar los accidentes debidos a una aplicación incorrecta. Sus implicaciones son,

◆ Aspectos físicos

La temperatura de un cuerpo está en relación con la energía cinética de sus átomos y moléculas, que oscilan alrededor de una posición de equilibrio. Si se añade energía, la temperatura aumenta. La termoterapia es un aporte de energía externa a los tejidos corporales con el fin de aumentar la cinética propia, el movimiento molecular y por tanto, su temperatura. La capacidad de los tejidos orgánicos y materiales para calentarse depende de su naturaleza y viene definida por el calor específico, o energía necesaria para elevar un grado su temperatura. Sus diferencias nos permiten explicar que el agua, con un valor de 4.185, almacena más calor y lo libera más rápidamente que la parafina con 2.5-3.0. En termoterapia clínica no se manejan estos valores puesto que la dosificación se basa en la sensación del paciente y la tolerancia de los tejidos, pero es interesante conocerlos para comprender el comportamiento de los medios y

su efecto en los diversos tejidos. Por ejemplo, la parafina al ceder el calor más lentamente hace posible un baño a una temperatura que no se toleraría con el agua.

◆ **Sistemas de transferencia del calor**

Físicamente existen tres tipos bien definidos, pero en termoterapia es frecuente que una misma modalidad actúe por varios sistemas a la vez.

-Por contacto, un cuerpo caliente en contacto con otro menos caliente transfiere parte de su energía hasta igualar las temperaturas. La rapidez de la transferencia depende de la diferencia de temperatura y de la conductividad térmica de ambos cuerpos. Los sólidos líquidos de gran densidad tienen una mayor conductividad que los gases, y el agua tiene un valor intermedio. La termoterapia con hot-packs es un ejemplo de calor por conducción. La transferencia es lenta y desciende progresivamente, siendo necesario renovar los packs. Un peligro es aplicarlos inicialmente demasiado calientes para prolongar su acción. La piel y la grasa son malos conductores y se calientan mucho. En cambio el músculo difunde fácilmente el calor y se refrigera por la corriente sanguínea.

-Convección, un líquido o gas más caliente en contacto con el cuerpo de un paciente cede energía por conducción y, aunque la conductividad de un líquido o gas es menor que la de un sólido, las corrientes convectivas que se establecen en su seno renueva continuamente la capa de contacto que se va enfriando y consiguen una transferencia más efectiva, duradera y regular. Los baños de agua caliente tienen convección, que incluso puede aumentarse artificialmente con la agitación o remolino. En el baño de parafina, la convección es poca y muy lenta, y la masa tiene un calor específico bajo, por lo cual aunque su temperatura sea mucho más alta que del agua, se tolera mejor.

-Por radiación una radiación electromagnética puede ser absorbida por el cuerpo y su energía convertida en calor. El grado de penetración en el cuerpo y la cantidad de calor producido depende de su frecuencia o longitud de onda, así como de la naturaleza de los tejidos. Los rayos infrarrojos penetran solo unos milímetros, pero al calentar la piel producen una serie de

efectos fisiológicos de utilidad terapéutica, con la ventaja de que no es necesario el contacto directo con el paciente.

-Por conversión otras bandas de frecuencia del espectro electromagnético penetran en el cuerpo y su energía se convierte en calor en los tejidos profundos. Las frecuencias en las bandas de onda corta y microonda resultan adecuadas para esta termoterapia profunda y se pueden generar y aplicar en clínica.

◆ **Modalidades de termoterapia**

Los numerosos medios de aplicación terapéutica de calor se agrupan en dos modalidades básicas:

-Termoterapia superficial, el calor se aplica a la piel elevando su temperatura por conducción o convección. Por conducción, el calor se difunde a los tejidos superficiales, sin llegar prácticamente a los planos profundos y articulares. La mayoría de las modalidades de termoterapia superficial requieren un utillaje sencillo y se pueden aplicar en el hogar por el paciente o los familiares debidamente instruidos. Los efectos terapéuticos principales de la aplicación de calor superficial son la analgesia y la vaso dilatación y modificación de las propiedades físicas de la piel, ligamentos, adherencias y pequeñas articulaciones de la mano y el pie; sobrecargan la piel, por lo que es necesario vigilar especialmente su tolerancia e irrigación.

Termoterapia superficial, conocida también como diatermia, consiste en la aplicación de una energía electromagnética o vibratoria que penetra en el organismo, se absorbe y se transforma en calor en los tejidos profundos. Con ella se pueden conseguir elevaciones de temperatura significativas en el músculo y tejidos conjuntivos. Requiere un utillaje especial, generalmente costoso, lo que limita su empleo al ambiente hospitalario o de centros de rehabilitación y fisioterapia.

◆ **Acción analgésica del calor**

El aumento de la temperatura cutánea disminuye directamente la sensación de dolor debido a los cambios que se producen en la conducción nerviosa periférica y en el umbral de dolor, por otro lado, experimentalmente se ha obtenido analgesia en el territorio cubital aplicando infrarrojos sobre el trayecto del nervio.

La estimulación de los termorreceptores puede modular la transmisión del dolor a nivel medular según la teoría de la puesta o liberar endorfinas. Indirectamente, la analgesia se produce con la mejoría de la reparación tisular, y la disminución de la contractura muscular y la isquemia, la vasodilatación y el aumento de la circulación sanguínea y linfática permiten una mayor oxigenación y barrido de las sustancias algógenas, mejorando el dolor isquémico. Finalmente existe un efecto psicológico de bienestar y relajación por el calor en la percepción de dolor. El calor suave, con sensación agradable, produce analgesia local, relajación muscular y general. Este efecto relajante y sedante, con tendencia al sueño, podría ser consecuencia de la desaparición del dolor, pero se cree que es un fenómeno reflejo, ya que normalmente la temperatura cutánea se eleva justo antes de iniciar el sueño.

◆ **Métodos de termoterapia superficial**

-Lámpara de infrarrojo es una termoterapia superficial por radiación electromagnética en la gama de radiación no ionizante que genera calor por agitación molecular, existen dos tipos de emisores de infrarrojos para terapia, con diferente penetración. Las lámparas de filamento emiten en la banda de infrarrojo próximo o visible, en la frontera de la luz roja visible, por lo que tiene parte de luz roja. Emiten generalmente en 770-1500 nm de longitud de onda, con un pico central de mayor intensidad a 1000nm. La radiación penetra hasta 3 mm por debajo de la piel, y su acción principal es vasodilatación y analgesia refleja. Los generadores con cilindro cerámico, actualmente menos usados, emiten infrarrojo lejano o calor negro, no visible, de 1500 a 12,500 nm de longitud de onda, con penetración de solo 1-2 mm. Como el calor se acumula en una delgada capa superficial den mayor sensación de calor, aunque la potencia será la misma.

Algunos modelos tardan unos minutos en estabilizar la frecuencia y potencia, por lo que es necesario encenderlos cinco minutos antes de la aplicación al paciente. La cantidad de energía que le llega a éste depende de muchos factores. La potencia nominal del emisor en vatios es fija, pero puede variar por el calentamiento adicional del reflector, que por su curvatura tiene un enfoque a determinada distancia. La energía disminuye con el cuadrado de la distancia lo que significa que doblándola, la energía se reduce a una cuarta parte. Aproximar o acercar la lámpara es el método más práctico de graduar la intensidad de un foco de potencia fija para adaptar la tolerancia y sensibilidad del paciente. La inclinación del haz de infrarrojo disminuye la intensidad en razón del coseno del ángulo de incidencia, lo que quiere decir que la máxima intensidad se consigue al orientar el haz de forma perpendicular a la superficie de la zona a tratar y disminuye rápidamente al inclinarlo a uno u otro lado, distribuyéndose además de forma irregular.

◆ **Técnica de aplicación**

La zona a tratar debe quedar descubierta y sin joyas. Una prenda interior de fibra sintética podría fundirse al quedar en el campo de irradiación y un tejido no transpirable que provoque o retenga el sudor puede producir quemaduras por el excesivo calentamiento de las gotas. Para evitar el peligro de quemaduras por los fragmentos si la lámpara se rompe accidentalmente, esta debe quedar fuera de la vertical del paciente. Para tratar la zona lumbar, por ejemplo, se coloca al paciente de costado con una inclinación de 45 °, lo que permite orientar el haz de forma perpendicular a la piel, quedando la lámpara fuera de la vertical. Se pide al paciente que no se mueva durante el tratamiento para que no varíe la distancia a la lámpara. Los ojos deben estar protegidos con una máscara si caen dentro del campo de irradiación. Ni el paciente ni el terapeuta deben mirar directamente la lámpara, ya que existe el peligro advertido por la OMS, pero poco tenido en cuenta en la mayoría de las aplicaciones, de que se produzcan lesiones oculares en la cornea y la retina por infrarrojo. El peligro es mayor con el infrarrojo no visible y en aplicaciones domiciliarias. La dosis se determina por la sensación del paciente, de modo que el calor nunca debe llegar a ser desagradable; conviene anotar o recordar la distancia adecuada para futuras sesiones. La aparición en la piel de manchas de un tono rojizo, oscuras, como en la piel atigrada, es signo de parálisis capilar por sobre dosis con peligro de quemadura, la aplicación de infrarrojos puede ser mal tolerada en

pacientes con piel seca o foto sensibilización. La aplicación más corriente es de 10 a 30 minutos, aunque depende de la intensidad y tolerancia. Una irradiación prolongada puede producir hiperplasia dérmica potenciando los efectos de la radiación ultravioleta y sol.

-Hot-packs, son bolsas, compresas o almohadillas preparadas comercialmente para una termoterapia superficial más cómoda y eficaz que los faumentos. Existen dos modalidades, seca y húmeda, y se venden en varios tamaños y formas para una buena adaptación a las regiones corporales a las que se aplican. Las bolsas secas son de plástico y contienen un gel que absorbe mucho más calor que el agua. Actualmente hay packs comerciales, secos y que sirven indistintamente para calor o frío según se introduzcan durante un minuto en el microondas o un par de horas en el congelador. Son ideales para tratamientos domiciliarios. Las bolsas húmedas son de lona y contienen un gel hidrófilo que retiene el agua caliente. Se preparan introduciéndolas en un recipiente con agua caliente, controlada mediante un termostato, a 75-80 °C. Como las bolsas almacenadas a temperatura ambiente tardan hasta dos horas en calentar, y 30 minutos en recalentarse se pueden dejar permanentemente en el tanque de agua. Se aplican una vez escurrido el exceso de agua superficial para que actúe solo el vapor que emiten. El hidrocollator requiere 8-10 capas o más de toalla si se sospecha la presencia de hipoestecia. La duración de la aplicación de una bolsa es de 20-30 minutos, no debiendo ser inferior, ya que solo la piel tarda 8 minutos en alcanzar su máxima temperatura. Con una sesión de media hora se consigue un aumento de temperatura de 3.3 °C a 1 cm. de profundidad y de 1.3 °C a 2 cm. Y hasta 1.1 °C a 4 cm. en el músculo y de 1.2 °C en la articulación de la rodilla. El cambio del pack cada 10 minutos no consigue un mayor efecto en el tejido subcutáneo. En la primera sesión se aconseja retirar el pack a los 5 minutos, o antes si el paciente tiene sensación de quemadura, para comprobar el estado de la piel. Un eritema excesivo o moteado, o la presencia de flictenas, obligan a suspender inmediatamente la sesión. En esta caso y para neutralizar el exceso de calor local y evitar la progresión a quemadura mas grave, algunos recomiendan aplicar un pack frío o un faumento helado.

◆ **Indicaciones generales del calor superficial**

-La aplicación habitual es de 20 a 30 minutos y el mínimo de efectividad esta entre 5 y 10 minutos, que es el tiempo en que va subiendo la temperatura tisular, si la tolerancia es buena y

la intensidad moderada, el calor se puede aplicar de forma prolongada, como en los termoforos eléctricos, aunque con precaución.

-Analgesia, por la facilidad de aplicación domiciliaria y la sencillez de medios, el calor sigue siendo un analgésico útil y muy empleado, aunque tiene limitaciones y peligros si no se aplica correctamente. La termoterapia disminuye el dolor de cualquier etiología, pero no siempre está indicada. En traumatismos recientes, al producir vasodilatación puede agravar la inflamación aguda y aumentar la hemorragia y el edema. Cuando hay isquemia local o el aporte sanguíneo está comprometido por una vasculopatía también está contraindicado, parte de su efecto analgésico se debe a la acción relajante y descontracturante muscular.

-Inflamación crónica las inflamaciones crónicas se benefician del calor mientras que las agudas pueden empeorar. En una inflamación moderada, y más si es crónica, una termoterapia suave produce vasodilatación que aumenta el aporte nutritivo en los tejidos, los leucocitos, los anticuerpos y la eliminación de desechos tóxicos y metabólicos, contribuyendo a su resolución. Un calor suave al producir una ligera inflamación puede acelerar la reparación tisular, se ha visto que un aumento de temperatura local entre 2 y 5 ° aumenta la fagocitosis y acelera la reabsorción del exudado. Tiene indicación en las tendinitis, artrosis, cervicalgias, lumbalgias y muchas afecciones musculoesqueléticas sin inflamación aguda o importante.

◆ **Contraindicaciones**

-Disminución de la sensibilidad, una buena percepción de la temperatura es imprescindible para que el paciente note signos de calentamiento excesivo; por tanto la termoterapia está contraindicada, o exige especiales precauciones, en los casos de anestesia por lesiones nerviosas, en las zonas de injertos cutáneos, en las cicatrices extensas o en la disminución fisiológica de la sensibilidad en niños y ancianos. Una práctica aconsejable es explorar la sensibilidad cutánea con algodón y aguja antes del primer tratamiento.

-Peligro de hemorragia, la vasodilatación que acompaña a la aplicación de calor puede provocar una hemorragia local en los casos de traumatismo reciente, en los pacientes en tratamiento con anticoagulantes o corticosteroides aumenta la fragilidad capilar y en los que

padecen hemofilia y trastornos de la coagulación. En los traumatismos, especialmente si hay hematomas o equimosis, no se debe aplicar calor en las primeras 48 a 72 horas. En las contusiones musculares, el ultrasonido y microonda térmica pueden facilitar la evolución a una miositis osificante, es una contraindicación muy documentada.

-Isquemia local, el calor aumenta el metabolismo de los tejidos y es necesario un mayor aporte sanguíneo para soportarlo. En las arteriopatías obstructivas, en las que no existe la posibilidad de un aumento de la circulación, la isquemia se agrava y se pueden producir lesiones titulares con gangrena. En algunas arteriopatías por espasmo vascular, un calor moderado y prudente puede relajarlo y mejorar la circulación, pero es más seguro aplicar calor en la región lumbar para provocar vasodilatación refleja en las extremidades.

-Inflamación aguda o edema, por vasodilatación y aumento del metabolismo, agrava los síntomas de inflamación, como el calor y el edema, y del dolor local.

-Tumores, las neoplasias o incluso los tumores benignos, pueden aumentar por el calor.

◆ **Precauciones**

-Irritantes tópicos, la aplicación previa de cremas o lociones rubefacientes, que produce ya una vasodilatación, limita la capacidad de respuesta protectora a la aplicación de calor local y predispone a las quemaduras. Se debe evitar el calor local sobre aplicaciones tópicas de cremas con salicilato de metilo y mentol, ya que aumenta su absorción y se pueden producir lesiones cutáneas y renales.

-Ulceras y heridas abiertas, más que una contraindicación del calor, el problema está en la posibilidad de que se produzca una infección en otros pacientes en caso de contacto directo de los packs o el cabezal de ultrasonido, o la inclusión de cuerpos extraños, como el baño de parafina. Hay algunas soluciones a estos problemas, como en el baño de parafina. Hay algunas soluciones a estos problemas, como se detallan en las modalidades respectivas, ya que pueden estar indicados por ejemplo, los infrarrojos, que aceleran la curación de las úlceras.

-Cicatrices grandes, injertos, por su deficiente irrigación y poca tolerancia.

Baños de contraste, los cuales consisten en la inmersión breve y sucesivamente alterante de una extremidad en un baño de agua fría y otro de agua caliente.

Hay dispositivos para el tratamiento de manos y de pies, con las dos cubetas, una de agua fría (a 15-20 °C) y otra de agua caliente (a 38-45 °C). Algunos autores recomiendan temperaturas más extremas (9-13 °C y 42-45 °C) al carecer los equipos de termostato, refrigerador y calefactor, las temperaturas son aproximadas y dependen del suministro de agua caliente y de la posible adición de hielo. Las pautas de tratamiento aceptadas comienzan con agua caliente durante 7-10 minutos y siguen hasta 30 minutos con inmersiones sucesivas en agua fría y caliente a un ritmo de un minuto en la fría y 3-4 minutos en la caliente, sin que haya acuerdo sobre si se ha de terminar con una fría o caliente. Algunos consideran mejor terminar con agua fría para no favorecer la aparición de edema. Intervalos de 5-10 segundos son muy efectivos para dolores intensos. Pese a tener bastantes detractores, el baño de contraste se sigue indicando y aplicando en casos de edema crónico, traumatismos y tendinitis en fase subaguda, distrofia simpática refleja, y procesos vasculares moderados y con componente espasmódico, como en la enfermedad de Raynaud, pero se considera contraindicado en las arteriopatías obstructivas y la insuficiencia venosa

c. Crioterapia

Plaja (2003), indica que el frío es un medio muy utilizado para el tratamiento del dolor en afecciones músculo esqueléticas, tanto en lesiones traumáticas recientes como en inflamación y contracturas musculares. Algunos pacientes prefieren el calor y tienen cierta aversión instintiva al frío, pero los resultados suelen ser mejores con el frío. En los últimos años se han desarrollado nuevos métodos de crioterapia con chorro de gas, se han perfeccionado las almohadillas para uso hospitalario, y se ha avanzado en el conocimiento de los efectos con posibilidad de basar las indicaciones en un criterio fisiopatológico y conferirles mayor eficacia. El profesional no puede desentenderse de los métodos y aplicaciones tradicionales, ya que debe asesorar al paciente y orientarle sobre la forma correcta de aplicación, y su

asociación con elongaciones y ejercicios. Por eso conviene detallar cada uno de los procedimientos a utilizar.

◆ **Aspectos físicos de la refrigeración**

La aplicación de frío en fisioterapia es casi siempre localizada. Rara vez se utiliza un baño completo o una cámara de aire. El enfriamiento local de una zona corporal se consigue por transferencia de calor corporal a un elemento externo cuya temperatura es mucho más baja. El intercambio de calor se produce por varios mecanismos.

◆ **Conducción y convección**

El método más habitual es la aplicación del elemento frío en contacto con la piel. Si es un sólido o una bolsa con líquido o gel, la transferencia se hace por conducción. Si es un líquido o gas libre, se añade el factor de convección por corrientes que uniformizan y alargan el enfriamiento.

◆ **Efectos fisiológicos del frío**

Vasoconstricción y disminución de la circulación, la aplicación de frío produce una rápida vasoconstricción y disminución de la circulación local en la piel, que se manifiesta por palidez. Hay una directa sobre la capa muscular arteriolar por la estimulación de los termoreceptores, una posible liberación de serotonina y bradicinina, y una disminución de la liberación de vasodilatadores tipo histamina y prostaglandinas pero se trata principalmente de una respuesta vegetativa como mecanismo de protección para limitar la pérdida de calor, que ocurre ya en los primeros quince minutos. La vasoconstricción y disminución de la circulación local facilita el enfriamiento en la zona de aplicación del frío impidiendo que la sangre enfriada difunda el descenso de temperatura a otras zonas. Hay también una vasoconstricción refleja generalizada por activación de las neuronas simpáticas adrenergicas, que se extienden a zonas alejadas del punto de aplicación.

◆ **Acción analgésica del frío**

Interrupción del ciclo dolor-contracción muscular-dolor, el efecto analgésico y la disminución del espasmo muscular se prolonga incluso después de que los tejidos recuperan su temperatura

normal. Efecto indirecto sobre la inflamación y el edema, el frío puede disminuir el dolor reduciendo localmente la circulación sanguínea, la reacción inflamatoria y el edema postraumático liberando la presión sobre los nervios y estructuras peri articulares muy inervadas. En comparación el frío tiene efecto analgésico mas intenso que el calor y no esta contraindicado en la inflamación.

◆ **Indicaciones de la crioterapia**

Dentro de las indicaciones para el uso de crioterapia están:

-Lesiones agudas con inflamación, el frío disminuye la inflamación y esta indicado en los procesos agudos traumáticos, por sobrecarga, quemadura, heridas operatorias, su efecto se manifiesta por la desaparición de los signos clínicos: Calor, rubor, hinchazón, limitación de función y dolor. Es importantes que se aplique cuanto antes y hasta que desaparezcan definitivamente los signos, en general en un plazo de 2-3 días, salvo en la artritis reumatoide y los síndromes crónicos de sobre carga, en los que puede persistir mas tiempo. Clínicamente se puede seguir la evolución por la temperatura local en los intervalos sin aplicación de frío; si hay calor, probablemente sigue la inflamación y esta indicado continuar la crioterapia. Hay que descartar siempre una posible infección, que requiere un tratamiento específico. Si hay espasmo o contractura muscular, la crioterapia disminuye el dolor al romper el ciclo dolor-espasmo-isquemia-dolor.

-Traumatismos recientes, es el tratamiento inmediato habitualmente en la fase aguda de contusiones o lesiones deportivas asociando el frío al vendaje compresivo inmovilización y elevación. El frío local disminuye la hemorragia por vasoconstricción y aumento de la viscosidad de la sangre, pero si la aplicación es demasiado intensa o prolongada puede retrasar la formación del coagulo. Otros efectos beneficiosos son la analgesia y la disminución del metabolismo y la reducción de la inflamación y el edema. La crioterapia esta también indicada en los derrames articulares, se dice que a partir de las 24-48 horas del traumatismo se puede pasar a la aplicación de calor, pero es mejor seguir con frío si el paciente lo tolera.

-Frió combinado con ejercicios, la criocinesia es el tratamiento combinado de frío y ejercicio y se aplica mucho en medicina deportiva. La aplicación de frío antes de los ejercicios reduce el edema y el dolor, y es útil en la fase de reentrenamiento o recuperación después de lesiones musculares. El frío se ha de aplicar hasta que se note entumecimiento, en general unos 20 minutos, realizándose a continuación los ejercicios de potenciación o elongaciones durante 3-5 minutos o hasta recuperar la sensibilidad. Se han de repetir hasta 5 ciclos de frío-ejercicios. No se deben realizar ejercicios activos o movilizaciones articulares rápidas, ya que tras la aplicación de frío se produce un aumento de la viscosidad y una disminución de la elasticidad. Después de un ejercicio intenso, o moderado en zonas inflamadas, y de la realización de movilizaciones articulares, agresivas, el frío disminuye el dolor y la posible reactivación de la inflamación.

-Frió con estiramientos como preparación a estiramientos activos o pasivos, se suele aplicar calor porque mejora las propiedades viscoelásticas del tejido colágena y facilita su elongación, pero en determinados casos se puede aplicar frío con objeto de disminuir el espasmo muscular que acompaña a las lesiones musculares, la técnica se llama crioelongacion. Como enmascara el dolor, para evitar una nueva lesión hay que valorar exactamente el caso y los límites aconsejables de la movilización. Los estiramientos forzados son peligrosos ya que los tejidos son más frágiles.

◆ **Contraindicaciones del frío**

Las contraindicaciones generales para el uso de la crioterapia se describen:

-Plaja describe que la hipersensibilidad al frío, también llamada urticaria por frío puede ser familiar o adquirida. Se caracteriza por la aparición pasajera de manchas cutáneas rojizas o pálidas, ligeramente elevadas, y un prurito intenso. En general es una reacción localizada al punto de aplicación pero en algunos casos puede generalizarse. Conviene preguntar al paciente antes de iniciar el tratamiento si ha notado alguna vez picores con el frío.

-Intolerancia al frío con agravamiento del dolor, entumecimiento y cambios de coloración, se observa en algunos pacientes reumáticos o con antecedente traumático en los dedos.

-Crioglobulinemia es una agregación anormal de proteínas sericas en las partes dístales de las extremidades. La precipitada causa isquemia y puede llegar a producir gangrena. Hay que sospecharla en pacientes con artritis reumatoide, lupus eritematoso o mieloma múltiple.

-Hemoglobinuria paroxística aparece hemoglobina en la orina debido a la lisis de los hematíes por el frío, conviene investigar si el paciente ha tenido orina rojiza después de una exposición al frío.

-Nervio en regeneración, el frío puede retrasar la regeneración axonal, y además su aplicación es peligrosa en una zona con posible anestesia cutánea.

-En zonas isquémicas aunque la vasoconstricción disminuye el metabolismo de los tejidos y su necesidad de oxígeno, también disminuye su aporte y aumenta la viscosidad de la sangre incrementando la isquemia, lo que hace que el frío este contraindicado.

◆ Precauciones

-Una norma básica es que si no hay mejoría o incluso se produce un agravamiento al cabo de 2-3 tratamientos, hay que revisar la indicación de crioterapia por ser ineficaz en aquella patología o existir contraindicaciones.

Las lesiones titulares se producen a los 15 °C y la congelación entre los 4 y -10 °C. es importante establecer un margen de seguridad, manteniendo siempre una temperatura local sobre 15 °C. En el masaje con cubito de hielo el tiempo ha de ser muy corto y debe terminar cuando aparezca la sensación de entumecimiento. En los tratamientos crioterapeúticos, en la parte distal de las extremidades, por ejemplo, en traumatismos agudos de tobillo, y en los que la vaso dilatación, incluso moderada, esta contraindicada, la aplicación de frío debe ser suave y ha de limitarse a menos de 15 minutos para evitar la vaso dilatación paradójica.

-Sobre nervios superficiales hay posibilidad de que se produzca lesiones pasajeras o permanentes, con dolor, entumecimiento, disestesias, hiperhidrosis y trastornos de conducción. Están especialmente predispuestas la rama sensitiva superficial del radial en el carpo, el

cubital en el codo y el ciáticopoplíteo externo en la rodilla. Si el paciente nota parestesias en el territorio de inervación, hay que suspender inmediatamente el tratamiento.

-Edema, si hay edema en la zona a tratar, hay que investigar su origen. Si es vascular (piel pálida y fría), la crioterapia esta contraindicada. Si es inflamatorio (piel roja y caliente) el frío es beneficioso.

-Heridas abiertas y úlceras, erosiones, la hipoestesia o anestesia local, la posible isquemia y la ausencia de tejido subcutáneo como aislante cambian los efectos habituales por el frío y es posible una congelación.

◆ **Rice**

Consiste en la asociación de cuatro modalidades terapéuticas, con el acrónimo inglés rice, reposo, frío, compresión y elevación aceptado en fisioterapia y deporte, es un tratamiento muy utilizado en distensiones y lesiones leves.

-Reposo, es imprescindible para no interferir con el comienzo del proceso de curación pero ha de ser relativo, evitando solo los movimientos que aumentan la tensión en el tejido lesionado y producen dolor. No significa retrasar mas de 24 horas los movimientos controlados que pueden favorecer la cicatrización, revascularización y regeneración muscular y la orientación y propiedades de sus fibras.

-Frío, es analgésico y produce vasoconstricción, lo que limita la hemorragia. Cuando se interrumpe su aplicación puede producirse una vasodilatación reactiva con enrojecimiento de la piel; sin embargo, la vasoconstricción se mantiene mas tiempo en los tejidos profundos lesionados. También disminuye la contractura o espasmo muscular causante de dolor. Hay que comenzar la aplicación de frío cuanto antes, incluso en el mismo lugar del accidente, con un pack químico autorrefrigerante. Se han de interponer varios grosores de toalla, ya que, si el frío es demasiado intenso, a los 15 minutos puede producirse una vasodilatación paradójica. Las aplicaciones se tienen que repetir cada dos horas, retirando las almohadillas cuando ya no enfríe. No hay ventaja en hacerlas más frecuentes o prolongadas, ya que la disminución de

temperatura se mantienen unos 15 minutos y se precisa por lo menos una hora para que se recuperen los tejidos y evitar congelaciones. Las aplicaciones de frío tienen que prolongarse por lo menos hasta las 72 horas de la lesión aguda. A los 2-3 días se puede cambiar el frío por calor, por ejemplo, remolino o packs, si el paciente lo prefiere, y antes de los ejercicios. Si reaparece la hinchazón es mejor volver al frío.

-Compresión, evita la hemorragia y el edema, y por tanto, el dolor que ocasionan. Se obtiene con un vendaje elástico o tobillera, muñequera. La presión debe ser uniforme y no excesiva. Una venda mojada aumenta el poder refrigerante de la almohadilla. Puede ser necesario otro vendaje externo para la sujeción del conjunto. Se ha de mantener 72 horas, o más si persiste la inflamación. Si hay dolor por la compresión, pero no hay signos de isquemia en las revisiones, se pueden dar analgésicos para tolerarla mejor.

-Elevación, también disminuye el edema y la hinchazón favoreciendo por gravedad el drenaje venoso y linfático. El efecto es tanto mayor cuanto más elevado se mantenga la extremidad. Pero si es excesiva, se produce intolerancia. Se ha de mantener noche y día, por lo menos durante 48 horas.

◆ **Price**

Es el tratamiento PRICE con la adición de otro componente, la protección. La protección del área lesionada como profilaxis de una posible reproducción se realiza mediante la inmovilización con férulas, o en la extremidad inferior con la marcha con muletas y sin apoyo. La inmovilización se debe mantener solo el tiempo estrictamente necesario.

◆ **Masaje con cubo de hielo**

Añade un efecto de masaje al efecto propio del frío, y resulta especialmente indicado para tratamientos breves en zonas limitadas, por ejemplo en los puntos gatillos, fibromialgias, tendinitis, lumbagos. Se puede frotar la piel directamente con un cubito de hielo, protegiendo los dedos del operador con un guante. Más cómodo es preparar en el congelador un vasito desechable de papel o plástico lleno de agua. En la aplicación se sujeta el vaso y se va descubriendo el hielo rasgando el borde. Se puede tratar una zona limitada de menos de 15

cm. de lado haciendo círculos cada vez más estrechos. Como no hay efecto acumulativo, si los desplazamientos son muy grandes, no se consigue un enfriamiento suficiente. En la zona no debe haber prominencias óseas ni un panículo adiposo escaso. El tiempo de aplicación viene determinado por la sensación del paciente. Sucesivamente nota frió, quemazón, un ligero dolor y finalmente entumecimiento o insensibilidad. En este momento se interrumpe la sesión, y que no es útil ni recomendable prolongar una vez conseguida la hipoestesia. El enfriamiento es poco profundo, pero puede alcanzar a una tendinitis o sinovitis superficial. Y además tiene un efecto analgésico o relajante muscular reflejo.

La aplicación no suele durar más de 3-10 minutos. Si la fase de quemazón y dolor se alarga mas de 3 minutos sin aparecer la hipoestesia, o hay cianosis, es probable que el paciente tenga una reacción anormal al frió que contraindique la crioterapia, o que la zona tratada sea demasiado extensa.

d. Hidroterapia

Martínez (1998), comenta que la hidroterapia es la utilización terapéutica del agua por sus propiedades físicas; podemos definirla también como la rama de la hidrología que estudia la aplicación externa del agua sobre el cuerpo humano, siempre que sea con fines terapéuticos y principalmente como vector mecánico y térmico.

♦ Propiedades mecánicas del agua

-Cohesión y viscosidad, cohesión de un líquido es la fuerza de atracción ejercida por cada molécula respecto a las que les rodean; resulta de ello una resistencia frente a cualquier objeto que pase a través del líquido. Viscosidad o fricción interna es la propiedad de un líquido a oponer resistencia relativa al movimiento dentro de él. A mayor cohesión, la viscosidad es mayor y todos los movimientos en cualquier dirección dentro del agua están dificultados por la cohesión y la viscosidad; el grado de resistencia dependerá del movimiento, de la forma y tamaño del cuerpo que se desplaza y de la velocidad de desplazamiento.

-Principio de Arquímedes, todo cuerpo sumergido en un líquido pierde una parte de su peso igual a la del peso del volumen desalojado del líquido. En la introducción de un cuerpo en el

agua el principio de Arquímedes supone un menor esfuerzo de los miembros y aumento de resistencia en los movimientos de introducción.

-Estimulo hidrocinetico, en ocasiones la aplicación hidroterápica se realiza con una técnica (baños de remolino, duchas, chorros, piscina.) que supone, además de la acción mecánica del agua, la acción hidroquinética por movimiento del agua con el correspondiente estímulo mecánico de la piel y de los tejidos subyacentes.

-Factor térmico, se entiende por punto indiferente, aquella en que la temperatura del agua no produce en la superficie del cuerpo una sensación clara de frío o de calor. Cuanto más se aparte de la zona indiferente la temperatura del baño, más intensa es su acción, originándose entonces sensaciones específicas de frío o de calor. Según se altere la temperatura puede modificarse asimismo la superficie sobre la cual puede actuarse terapéuticamente. Temperaturas máximas sólo pueden aplicarse en superficies mínimas. El tamaño de superficie aplicable aumenta a medida que las temperaturas se acercan a 32-36°.

El agua puede considerarse un buen vehículo del calor por su alto calor específico, la fácil graduación de la temperatura, comodidad y economía. La transmisión del calor del agua al organismo se realiza por conductibilidad.

-Factor químico, si el agua lleva sustancias disueltas y emerge de modo natural de una fuente, hablamos de agua mineromedicinal y de su estudio se ocupa la crenoterapia. Pero artificialmente puede contener sustancias con finalidad terapéutica, cuya absorción es función de:

-La temperatura, mayor con agua fría o caliente que con la neutra.

-Presión osmótica; disminuye con el aumento de la presión.

-Contenido de O₂ y CO₂ que favorecen la absorción

◆ **Indicaciones terapéuticas**

De las acciones biológicas estudiadas se deducen los siguientes efectos terapéuticos: antiflogístico, trófico, vasorregulador, hemostático, hipotérmico, analgésico, espasmolítico, sedante, diurético y diaforético. De ahí las indicaciones terapéuticas que se exponen a continuación:

- Inflamaciones agudas bacterianas agua fría.
- Inflamaciones subagudas o crónicas.
- Trastornos funcionales del flujo periférico.
- Trofismo muscular caliente.
- Parálisis espásticas, hemorragias, fiebre muy alta agua fría.
- Neuralgias, mialgias, dolores viscerales fría o caliente.
- Sedante general.
- Síndromes vegetativos.
- Favorecedor de potenciación muscular.
- Contracturas musculares.
- Dolores musculares.

◆ **Contraindicaciones**

- Artritis infecciosa (en piscinas)
- Cardiopatías descompensadas
- Bronquitis crónica descompensada
- Dermatología: micosis y dermatitis piógena
- Cirrosis y diarreas
- Epilépticos no controlados
- Cualquier herida abierta
- Hipertensión arterial y varices.

◆ **Peligros y complicaciones**

-Hidrocución, lipotimia determinada por la entrada o la permanencia en el agua, que puede manifestarse a la salida del baño, o dentro del baño, con el consiguiente peligro de asfixia.

-Hidroalergia, manifestación de edema o urticaria localizados al segmento orgánico en contacto con el agua fría.

-Baños frecuentes o la permanencia en el agua durante horas conducen a la pérdida de las sustancias extractivas hidrosolubles de la capa córnea, lo que a su vez disminuye la resistencia de la piel a los estímulos externos. Por consiguiente, la adicción exagerada a los baños constituye un peligro para la piel, pudiendo determinar deshidratación o maceración de la piel (mayor facilidad para infecciones por hongos o bacterias).

◆ **Balneocinesiterapia o hidrocinesiterapia**

Se utilizan para la inmersión completa en el agua, donde se realizan las técnicas de movilización, su uso puede ser en modalidades de espacios amplios que permitan al paciente y al terapeuta trabajar dentro del agua.

-Piscinas terapéuticas, su tamaño es de unos 5-6 metros de ancho por unos 12-15 de largo, con una profundidad que puede oscilar de 0,85 a 1,05 metros. El fisioterapeuta puede dirigir los ejercicios desde fuera o bien, introducirse él también en el agua. En esta opción de hidroterapia (habitualmente con una temperatura del agua de 36° - 38°C) se aprovecha la acción de empuje que el agua ejerce sobre todo cuerpo sumergido, permitiendo diferentes formas de ejercicio, ya sean libres por parte del paciente o con ayuda del terapeuta.

De manera que en las piscinas terapéuticas, se combinan la acción fisiológica y terapéutica de la movilización con la del baño, constituyendo la llamada hidrocinesiterapia. La existencia de diferentes dispositivos para facilitar la colocación del paciente en el caso de que tenga alguna dificultad, así como la presencia de numerosos accesorios (flotadores, plomos, cinturones, rampas, escaleras) destinados a mejorar el rendimiento terapéutico en las diferentes patologías tratadas,

-Piscinas de natación, la profundidad puede alcanzar los 3 metros y oscilar la temperatura entre 30-32°; deben disponer de ayudas técnicas que permitan el fácil acceso y la seguridad así como un profesional que conozca cada uno de los estilos y técnicas de natación.

-Baños termales, es la utilización del agua con fines terapéuticos a temperaturas entre los 30 y 40 °C la temperatura del agua actúa produciendo una dilatación en los vasos capilares disminuyendo la presión sanguínea por lo que se aumenta la frecuencia cardiaca, gracias a esto último los músculos se oxigenan mejor. Por otro lado la temperatura relaja el músculo disminuyendo su contracturación. Y es muy beneficiosa en enfermedades osteomioarticulares: artritis subagudas o crónicas, artrosis, rehabilitación de lesiones traumáticas o deportivas, y mal de parkinson. Es importante relacionarla con la utilización del masaje y la cinesiterapia que en conjunto ayudan a una rápida recuperación de distintas enfermedades.

-Cura Termal, la cura termal es como una pequeña agresión que pone al organismo en fase de respuesta favorable, o de bienestar, aumentando su capacidad de defensa; lo negativo es que estos síntomas son malestar general, inapetencia, astenia, ligera hipertermia, trastornos digestivos, leucocitosis, hipotensión arterial. Todo este cuadro sintomático conocido como reacción termal en ocasiones puede obligar al abandono de la terapia; se puede intentar prevenir no fatigando al paciente, y dosificando el tratamiento de forma progresiva y suave, sobre todo en las primeras sesiones del mismo para evitar incluso desmayos

e. Láser

Plaja (2003), indica que el láser es una luz con unas características especiales de coherencia y monocromaticidad que la distinguen de la luz normal o de una simple lámpara de infrarrojos.

◆ Diferencias entre láser y luz ordinaria

La luz blanca ordinaria esta formada por haces divergentes de ondas de diferentes frecuencias y colores. Una lámpara de infrarrojos emite en un amplio espectro de longitudes de onda dentro de la gama del rojo e infrarrojo. El láser, en cambio, es monocromático, lo que significa que todos los rayos tienen exactamente la misma longitud de onda.

La luz ordinaria no es coherente y las diversas ondas que la forman están en fase distinta. En una luz láser todas las ondas están en la misma fase y esta coherencia espacial hace que sumen sus intensidades con un aumento de potencia.

Cuando la luz ordinaria sale de un foco, diverge en varias direcciones dando una iluminación difusa que se va debilitando en razón del cuadrado de la distancia. En el láser los haces son paralelos, sin divergencia y con una elevada colimación. Puede dirigirse a un punto muy concreto y pierde poca intensidad con la distancia.

La denominación láser es el acrónimo de luz amplificada por emisión estimulada de radiación. La emisión estimulada consiste en la absorción de luz incidente por un átomo, que hace saltar uno de los electrones del nivel energético fundamental a un nivel de energía superior. Este átomo, en estado metaestable, recupera en breve tiempo el estado fundamental, emitiendo un fotón y una radiación de luz de longitud de onda definida. El fotón puede colisionar y estimular la emisión en otro átomo, pero en este caso se emiten ya dos fotones, también de la misma longitud de onda. Todo este fenómeno se inicia con un destello de luz sobre cristal de rubí, o un tubo con helio y neón, con dos espejos en los extremos que hacen que la emisión estimulada se multiplique enormemente por reflexión. Finalmente, parte de la luz emitida y amplificada sale por uno de los espejos que es semirreflector. El haz obtenido es de luz potente, monocromática y coherente con las características láser y su longitud de onda depende del gas o mezcla de gases del tubo generador.

También se puede generar láser por medio de diodos, o semiconductores, que dejan pasar la corriente mejor en una dirección que en otra. El más empleado en fisioterapia es de arseniuro de galio, produciéndose la estimulación y amplificación en la unión. Los diodos solo pueden dar potencias bajas en emisión continua ya que se calientan mucho, peor en emisión pulsada los picos pueden ser de potencia más elevada. También se puede refrigerar el diodo y aumentar la potencia en emisión continua.

◆ Láser para fisioterapia

La mayoría son de potencias inferiores a 50-100 mW que no llegan a calentar los tejidos, por lo que se denominan láseres blandos, fríos o de baja intensidad. Es importante conocer en cada caso el tipo de emisor (e-e, diodo de AsGa o de AsGaAl, CO₂), su potencia, si es de emisión continua o pulsada, si tiene cálculo automático de energía o de barrido, accesorios de

focalización o divergencia. También, si la categoría IV tienen llave de seguridad limitando su acceso al personal autorizado.

◆ **Arseniuro de galio (AsGa y AsGaAl)**

Usado desde los años ochenta, se genera por Diodo. El diodo de AsGa emite en una longitud de onda típica de 904 nm y el de AsGaAl en las de 780 o 830 nm, siempre en la gama infrarroja no visible.

En emisión continua el Diodo se calienta rápidamente y pierde potencia a menos que el aparato posea un sistema de refrigeración controlada. Habitualmente se emplea en forma pulsada de 2 a 300 Hz, lo que permite una potencia de pico que puede alcanzar los 100-200 mW según la frecuencia y duración de los pulsos. Es mucho más divergente que el de He-Ne, pero se focaliza con lentes y se aplica muy cerca de la piel del paciente, colocando el diodo o un grupo de diodos en la punta de un mango en forma de lápiz.

◆ **Penetración**

La penetración depende de la absorción por los tejidos que va atravesando, y de la longitud de onda del láser. Casi el 99% de la radiación láser entre 300 y 1000nm, que incluye la práctica totalidad de los aparatos empleados en fisioterapia, se absorbe en los primeros 3.6 mm de tejido. Generalmente se acepta que el nivel de penetración eficaz es solo de 1-4 mm. En fisioterapia el láser actúa solo en un nivel muy superficial, pero los procesos químicos iniciados pueden mediar en reacciones más profundas.

◆ **Normas de instalación**

El principal peligro de la terapia por láser es la lesión accidental de la retina del paciente, del terapeuta o de una persona próxima. Aunque la aplicación sea casi en contacto con la piel del paciente, siempre existe el peligro de una distracción y desviación del lápiz o la pistola emisora en dirección imprevista. Hay que evitar superficies reflectantes en el área de tratamiento (cristales, espejos, plásticos brillantes, joyas). La mesita de tratamiento no debe tener una superficie metálica brillante. Por otro lado, la habitación o cubículo no debe utilizarse simultáneamente por otros pacientes o personal. Las aplicaciones con mango o

pistola, cerca de la piel, tienen menos peligro, pero también hay que tomar precauciones, especialmente en el láser de Diodo AsGa, cuyo rayo es invisible.

◆ **Aplicación**

Es importante no iniciar la emisión del láser hasta que el irradiador este situado en el punto de tratamiento y casi en contacto con el paciente. Si se tratan varios puntos, hay que interrumpir la emisión con el gatillo o pulsador durante los desplazamientos y comprobar que el piloto de emisión esta apagado. Existe el peligro de cambiar la orientación del aplicador por distracción o descuido, por ejemplo el manipular los mandos del aparato o coger un objeto, mientras se sigue emitiendo láser.

Las gafas de protección, obligatorias para el paciente y el terapeuta, deben ser adecuadas a cada tipo de láser según su longitud de onda, y no son intercambiables entre los distintos tipos. Este detalle es muy importante cuando se dispone de diversas unidades. Además del uso de gafas protectoras se recomienda una buena iluminación de la sala para mantener la pupila contraída. De este modo se disminuye el efecto de una irradiación accidental. El paciente no puede llevar joyas, la piel se desgrasara previamente con alcohol, dejándolo evaporar y alejando el frasco de la zona de aplicación para evitar explosiones.

◆ **Contraindicaciones**

Tumores, incluso profundos, por su efecto estimulante del crecimiento tisular y de aumento de la circulación. Pacientes que toman fármacos fotosensibilizantes o con sensibilización de la piel por cremas, trombosis venosa, flebitis y arteriopatías.

◆ **Precauciones**

Algunas contraindicaciones o precauciones se vienen publicando por prudencia, aunque sin una demostración clara de que produzca efectos nocivos, como la irradiación en la zona de la fontanela no cerrada en los niños, del útero en el embarazo, el tiroides y el área cardiaca en pacientes con marcapaso o cardiopatías. La irradiación directa del ojo puede producir lesiones irreversibles de la retina. El peligro depende de la categoría del láser y el tiempo de la irradiación, pero por prudencia es mejor prevenirlo y usar gafas protectoras.

f. Ultrasonido terapéutico

Es una vibración acústica en frecuencia ultrasónica, no audible. Aplicado en fisioterapia, se denomina ultrasonido terapéutico para distinguirlo de la aplicación diagnóstica o ecografía. El ultrasonido terapéutico aplicado es de baja intensidad, pero con energías elevadas tiene otras aplicaciones en litotricia y desnutrición de tumores. Se produce por la vibración de un cristal con propiedades piezoeléctricas, que al recibir una corriente senoidal de elevada frecuencia la convierte en vibración mecánica acústica. El ultrasonido, por tener efectos térmicos por conversión de energía, se incluye entre otras modalidades de diatermia o termoterapia profunda, pero también tiene otros efectos no térmicos. Se distingue de la onda corta y microonda de energía electromagnética, porque la energía sonora se comporta de manera distinta en la elevación de temperatura de los tejidos y en la penetración, y carece de contraindicaciones por inclusiones metálicas.

◆ Aspectos físicos de la emisión y la aplicación

Frecuencia de emisión, la frecuencia estándar es de 1 MHz, pero muchos aparatos tienen también 3 MHz. La profundidad de penetración está en relación inversa con la frecuencia. Con 1 MHz se pueden alcanzar algo más de 7 cm. Y con 3 MHz la penetración efectiva es de unos 3 cm, más adecuada para tratamientos superficiales. Con la idea de alcanzar una mayor profundidad se han ensayado frecuencias más bajas, de 0.45 y 0.75 MHz, pero al tener una mayor dispersión requieren intensidades mucho más elevadas y por el momento no parece que ofrezca ventajas. No siempre es imprescindible disponer de varias frecuencias, la de 1 MHz tiene mayor penetración a la máxima intensidad, pero con menor intensidad se pueden tratar también tejidos más superficiales y sirve para la mayoría de los tratamientos. Sin embargo con un volumen de trabajo importante, es mejor disponer de unidades de 1 y 3 MHz.

◆ Transductor o cabezal

El transductor que emite el ultrasonido es siempre más pequeño que el cabezal que lo contiene. El área efectiva de emisión se expresa en unidad de superficie, por ejemplo 5 cm², aunque coloquialmente se hable de un cabezal de 5 cm. El tamaño más utilizado es de 5-6 cm² de área efectiva de radiación y muchos aparatos tienen otro cabezal más pequeño, de 0.8-1.5 cm² de área efectiva de radiación, para tratamiento muy localizado. Algunas unidades

llegan a tener cuatro cabezales, grande, pequeño y para 1 y 3 MHz. La mayor o menor uniformidad depende de la calidad de fabricación del cristal transductor, que el fabricante debe especificar como índice de no uniformidad. Hay algunos cabezales de alta calidad, con un radio uniforme de 2:1 y elevado precio, pero si el cabezal se mueve adecuadamente para evitar puntos calientes estáticos durante el tratamiento no aporta una gran ventaja práctica. Un cabezal correctamente fabricado y mantenido no emite prácticamente ultrasónico en su carcasa que pueda afectar al terapeuta. En caso de aprensión un simple guante de látex o de tela fina amortigua una posible pérdida. Bajo el agua es prudente llevar el guante de látex, ya que se producen reflexiones.

◆ **Acoplamiento cabezal-piel**

Plaja, menciona que el ultrasonido se transmite mal en el aire y es necesario interponer una sustancia de acoplamiento entre la superficie emisora del cabezal y la piel para rellenar los huecos con aire que dejan las irregularidades cutáneas.

◆ **Aplicaciones en contacto directo del cabezal**

Se interpone un gel de acoplamiento, buen transmisor del ultrasonido, entre el cabezal y la piel. Antes se utilizaba aceite mineral o parafina líquida, pero actualmente hay geles comerciales con alta viscosidad, baja atenuación, poca tendencia a producir burbujas, y olor neutro o agradable que resultan más adecuados para la aplicación de ultrasonido. Salvo mención expresa del fabricante, no sirven los geles utilizados en electrocardiografía o electroterapia ya que están diseñados para ser conductores eléctricos y puede que no transmitan el ultrasonido o dañen el cabezal. La transmisión de un gel cambia según la frecuencia del ultrasonido. En una prueba de laboratorio con gels antiinflamatorios no esteroides se observó una buena transmisión con 1 y 3 MHz, pero poca con 0.75 MHz, posiblemente porque las altas frecuencias rompen algunas cadenas de polímeros y agentes que aumentan la viscosidad del gel, fluidificándolo y haciéndolo más transmisor. Los geles con aspecto transparente suelen tener una buena transmisión, en cambio, las cremas y emulsiones de aspecto opaco son malas transmisoras, la elección es importante para la sonoforesis, en la que se sustituye un gel puramente transmisor por un gel con medicamento, si la piel del paciente conserva restos de una crema cosmética, es mejor eliminarlos con alcohol antes del

tratamiento, cuando el gel no cubre en exceso el área de tratamiento y el cabezal llega a contactar directamente con la piel en los bordes, la potencia disminuye, la penetración es irregular y el cabezal se calienta y se puede dañar. En una zona de vello abundante el gel se emulsiona con aire creando problemas de transmisión por lo que es aconsejable un rasurado previo. La mayoría de los aparatos actuales tienen un censor de transmisión, con un piloto luminoso, que advierte de un fallo de transmisión. También hay modelos que además conectan o desconectan automáticamente la emisión de ultrasonido según la posibilidad de transmisión, y descuentan en el reloj las interrupciones. Por higiene, en casos de dermatomiositis se puede aplicar una fina capa de gel, una hoja fina de plástico para congelados y una nueva capa de gel, en contacto con el cabezal. En presencia de úlceras, se llenan estas de suero y se cubren con el plástico y una capa de gel.

◆ **Tratamiento subacuático**

Otra posibilidad es introducir el cabezal y la región a tratar en una cubeta con agua, que actúa de medio de acoplamiento, si no se usa agua hervida o desgasificada, se produce burbujas por agitación ultrasónica junto al cabezal o entre los vellos, se pueden tratar úlceras bajo agua, naturalmente renovando el agua y desinfectando la cubeta antes de proceder a otro tratamiento.

◆ **Tratamiento mixto**

Para zonas huecas, como la axila, se puede interponer un globo o guante de látex lleno de agua entre el cabezal y la piel, completando el contacto con la aplicación de gel entre el globo y la piel entre el globo y el cabezal, en caso de úlceras, se llenan estas de suero y se cubren con una fina lamina de plástico flexible y una capa de gel antes de aplicar el cabezal.

g. Tens

Plaja, definió al tens como la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea con fines analgésicos, se introdujo en la práctica clínica en los años sesenta sobre la base de algunos éxitos experimentales y clínicos de la estimulación directa en la columna dorsal medular, la nueva teoría de la puesta de modulación del dolor y la posibilidad de obtener los mismos resultados de forma no invasora con estimulación cutánea. Hay generadores sencillos,

pequeños, con batería con uno o dos canales, fácilmente manejables, muy adecuados para el tratamiento domiciliario por el propio paciente.

◆ **Tens convencional o de frecuencia elevada**

Es la modalidad más utilizada se utiliza algunas veces como la primera opción de tratamiento en casos agudos, al ser la que se tolera mejor y proporciona la analgesia más rápida. Su objetivo es la estimulación selectiva, o preferente, de las fibras aferentes A-B para bloquear las aferencias dolorosas a la medula.

◆ **Colocación de los electrodos**

La colocación adecuada es fundamental para el éxito del tratamiento. No existe una receta ni una colocación única y óptima para cada caso, sino varias posibilidades, que se deben elegir según el mecanismo de acción, la neuroanatomía y la patología.

En el punto de dolor

Suele ser la primera elección para la aplicación de la tens convencional. Si el dolor está bien localizado y no hay lesiones cutáneas, la disposición preferida es el electrodo activo situado en el punto de dolor y el electrodo indiferente, distalmente, a pocos centímetros. Si hay un trastorno de sensibilidad, erosiones cutáneas, edema o inflamación, o hipoestesia, que contraindique o hacen dolorosa la aplicación directa del electrodo activo, se elige otra disposición.

◆ **A ambos lados del punto de dolor**

Es la disposición más corriente en el caso de dolores localizados pero con difícil adaptación de los electrodos, por ejemplo, en una epicondilitis, o cuando hay edema o erosiones locales. Lo mejor es situar el electrodo activo más proximal, para evitar un bloqueo anódico.

◆ **Sobre el nervio, proximal al punto de dolor**

Tiene que ser sobre el nervio que inerva la zona de dolor y siempre que en su trayecto proximal tenga zonas fácilmente accesibles. Los electrodos se colocan longitudinalmente

sobre el trayecto del nervio, el activo proximal. Esta disposición esta especialmente indicada en dolores irradiados de distribución distal en un territorio nerviosos.

◆ **Duración y periodicidad de las sesiones**

Las sesiones duran entre 20 y 30 minutos. Si a los 10 minutos nos produce una mejoría del dolor o esta dura menos de 20 minutos después de la primera sesión, se aconseja cambiar la colocación de los electrodos, o probar la tens de baja frecuencia y alta intensidad. Un alivio de dos horas es un buen resultado y posiblemente aumente en sesiones sucesivas.

Con un aparato individual, controlado por el propio paciente, la duración de las estimulaciones se establece a petición de éste, llegando incluso casi a las 24 horas, peor siempre con interrupciones. El paciente debe se instruido en sesiones anteriores indicándoseles los parámetros (algunos aparatos permiten su bloqueo para que solo sean accesibles al terapeuta) y la colocación de los electrodos. Dado el tamaño normal de los electrodos, la localización no es tan importante pero conviene ofrecer varias opciones por si hubiera intolerancia cutánea en algunas de ellas.

◆ **Indicaciones clínicas generales**

La analgesia obtenida con tens, como por todos los medicamentos analgésicos, es limitada, y no curativa del proceso causante del dolor. Sin embargo, la falta de efectos secundarios confiere a la tens una ventaja como tratamiento único o asociado para disminuir la dosis de fármacos mas enérgicos y también mas peligrosos.

El dolor que mejor responde a la tens es el musculoesqueletico y el neurogenico, con tens se constata un 53 % de memoria en el dolor por neuropatía periférica, un 68 % en los dolores musculoesqueleticos y solo un 25 % en los dolores autónomos.

◆ **Selección de la modalidad**

Si es la primera vez que el paciente recibe tens es aconsejable comenzar con la modalidad convencional, de alta frecuencia y baja intensidad, ya que la sensación es más agradable. Aunque se consiga ya analgesia, vale la pena probar, por lo menos en una cesión, la modalidad

de baja frecuencia y alta intensidad, ya que puede haber llamativas diferencias en cuanto a grado y duración de la analgesia y orientar sobre la modalidad mejor para seguir el tratamiento.

◆ **Duración del tratamiento**

La duración de una serie de sesiones es muy variable, pero no se obtienen mejores resultados con tratamientos muy prologados, posiblemente porque hay una adaptación nerviosa que disminuye la eficacia. Un buen criterio, aplicable a toda modalidad, es prolongar el tratamiento mientras el paciente siga experimentando mejoría. A veces, al llegar la estabilización, una nueva serie después de unas semanas de descanso vuelve a ser eficaz.

◆ **Contraindicaciones y precauciones**

Trastornos de sensibilidad cutánea. Hay casos en que en un mismo esquema terapéutico los electrodos pueden situarse en otros puntos pertenecientes a la misma metámera, con sensibilidad normal.

Falta de cooperación del paciente. En la aplicación domiciliaria el paciente o familiares deben ser capaces de comprender perfectamente el modo de colocación de los electrodos, el mantenimiento y el manejo del aparato.

No se deben colocar los electrodos en la parte anterior del cuello, por el peligro de estimular el seno carotídeo y provocar una crisis de hipotensión. En la zona temporal pueden producir vértigos. La aplicación en las mucosas genitales requiere un especial cuidado y control.

Marcapasos, bombas de infusión electrónica, estimuladores implantados para incontinencia, parkinson.

Reacciones alérgicas al gel. La complicación mas frecuente es la hipersensibilidad cutánea.

Epilepsia, especialmente en aplicación domiciliaria, sin atención en caso de posible ataque.

h. Potenciación y control muscular

Los síndromes dolorosos están frecuentemente relacionados a una disfunción muscular. Puede ser la desincronización de algún músculo, contractura o una inmovilización prolongada que da lugar a una atrofia por desuso. Para mejorar cualquier tipo de lesión músculo esquelética es necesario conocer las bases neurofisiológicas del movimiento, sus alteraciones y los detalles de las técnicas de aplicación.

◆ Ejercicios

En la rehabilitación actual se da una gran importancia al ejercicio, más incluso que a los tradicionales medios físicos pasivos. La medicina basada en la evidencia corrobora que es la intervención más efectiva en la mayoría de las afecciones músculo esqueléticas y que el reposo prolongado es nocivo. Conviene distinguir los ejercicios cuya finalidad es el entrenamiento o la rehabilitación de atletas, muy intensivos y específicos, de los destinados a la población general de pacientes con dolor en los que solo se pretende un efecto analgésico y de recuperación física.

◆ Ejercicios aeróbicos

Son una actividad física que aumenta la frecuencia cardíaca por medio del trabajo muscular fortaleciendo el corazón y los pulmones. La limitación de actividad por dolor provoca una disminución de la capacidad cardiovascular y el paciente nota fatiga cuando reanuda la actividad habitual. Los ejercicios dirigidos únicamente a la recuperación de amplitud articular o de potencia muscular no suelen influir en la capacidad cardiovascular, cuando esta se encuentra reducida. Es por tanto imprescindible que un programa de tratamiento del dolor incluya ejercicios que incrementen la capacidad general aeróbica, disminuyan el dolor y aumenten la capacidad física.

◆ Tipos de ejercicio aeróbico

Los ejercicios debe realizarse al menos tres veces por semana y como mínimo al 60-70% de la capacidad aeróbica para obtener beneficio. Se puede empezar con 10 minutos y una progresión controlada por el propio paciente, de acuerdo con las instrucciones que se le han dado, ir alcanzando niveles superiores de capacidad aeróbica, hasta el 80-85%, el esquema

mas corriente es de ejercicio cinco días por semana, o diario, con una duración de 30 minutos o mas según tolerancia. Se pueden hacer varias sesiones de 5-10 minutos o una sola sesión larga de 30 minutos.

◆ **Recomendaciones y precauciones**

Son aconsejables unos ejercicios de precalentamiento o estiramiento previo, como hacer círculos con los brazos, movimientos circulares del cuellos, flexiones de cuerpo, ponerse de puntillas, siempre muy suaves y breves. Durante la marcha se puede controlar la distancia recorrida en un minuto o el tiempo necesario para recorrer una distancia fija y conocida. Un buen índice es media hora de marcha. Se compara el tiempo empleado o la distancia recorrida en la semana anterior y se intenta mejorar en la siguiente, sin forzar. Si se producen vértigos, palpitaciones o calambres musculares, es obligado interrumpir la marcha y descansar hasta su normalización. Es posible que el objetivo predeterminado de intensidad sea demasiado elevado o exista alguna enfermedad, que debe ser investigada.

◆ **Ejercicios para mantener la amplitud articular**

La disminución de actividad y de movimiento amplios acota las estructuras blandas. La limitación de amplitud articular distorsiona la mecánica corporal afectando a lo nocicepcion o agravando las lesiones. Es importante mantener la amplitud articular en todos los casos de dolor, incluso en articulaciones alejadas de la zona lesionada o algica. Es mas fácil prevenir la rigidez articular con movimientos precoces que corregirla cuando ya se ha establecido.

◆ **Ejercicios libres**

Realizados por el propio paciente, son de mantenimiento de la amplitud articular, del cartílago y la sinovial. Si los movimientos espontáneos no complementan el arco articular, se producen cambios en la lubricación por el liquido sinovial, adherencias o retracciones, y están indicados los ejercicios. Los ejercicios libres suaves en todo el ángulo articular, con o sin calentamiento previo, forma parte de los programas de ejercicios en los síndromes de dolor, mejor si se combinan con estiramientos, que puede realizar también el paciente. Un ejercicio libre puede terminar en un estiramiento; se tensa hasta el limite, manteniendo unos 15 segundo la tracción. Se es efectivo, se nota una ligera molestia pero nunca dolor. Los ejercicios libres con

estiramiento final se recomiendan también para empezar y terminar los ejercicios de potenciación.

◆ **Auto elongaciones**

Son movimientos lentos de alargamiento miofibrilar y de estructuras periarticulares, que se prolongan hasta otra una tensión moderada, sin molestia desagradable o dolor. Pueden ser movimientos normales, que llegan al final de la amplitud articular y cuando se nota ya una resistencia elástica, se mantiene unos segundos. Otras modalidades se apoyan las extremidades contra el suelo o la pared en una postura articular extrema y esta se aumenta desplazando el cuerpo activamente o por gravedad.

◆ **Ejercicios de potenciación muscular**

La pérdida de potencia y resistencia, especialmente en músculos posturales y antigravitatorios, es habitual en pacientes con dolor crónico y contribuye a su perpetuación, por lo que resulta aconsejable integrar los ejercicios de potenciación y resistencia en todo programa terapéutico.

Un músculo puede aumentar la fuerza con ejercicios que representen una sobrecarga respecto a la actividad normal. Se puede conseguir aumentando la resistencia con pesos, el número de contracciones, o el número y frecuencia de las sesiones o reduciendo los descansos entre las contracciones y series. Así se puede graduar un ejercicio enérgico para un atleta o uno suave para un paciente con dolor. El mayor efecto de potenciación e hipertrofia muscular se obtiene con grandes pesos y pocas repeticiones. La resistencia ha de ser grande, superior al 40% de la fuerza máxima, con 1 a 5 repeticiones y descansos de 2 o 3 minutos entre las series de una misma sesión. Habitualmente las sesiones son en días alternos, para dejar que el músculo se recupere y genere la hipertrofia. Los ejercicios de potenciación se pueden realizar con aparatos especiales o con bandas elásticas, el ejercicio libre con pesos mejora además la coordinación.

◆ **Ejercicios con banda elástica**

Es una forma cómoda y eficaz de realizar ejercicios contra resistencia, sin pesas ni aparatos complicados. Existen en el mercado una colección de bandas elásticas de fuerza o tensión progresiva codificada con colores.

Se atan por sus extremos a una extremidad y a un punto fijo, o a ambas extremidades. Con un poco de ingenio en la disposición y la dirección se puede realizar gran variedad de ejercicios globales de la extremidad o selectivos de una articulación. Las bandas tienen la ventaja de su versatilidad y bajo coste, y son aptas para ejercicio en casa.

◆ **Ejercicios en cadena cinética cerrada**

Un ejercicio cinético en cadena cerrada es el que se realiza con los dos extremos de la extremidad fijos e inmovilizados. La ventaja es que genera fuerzas musculares y articulares en todos los eslabones de la cadena de segmentos corporales, a diferencia de los localizados, que se producen si el pie o la mano se mueven libremente en el espacio. Los ejercicios de cadena cinética cerrada en la extremidad inferior disminuyen las fuerzas de roce, pero aumentan las de compresión articular. Dan mayor estabilidad a las articulaciones por la cocontracción muscular y las fuerzas de coaptación articular, por lo que se consideran más seguros y funcionales al imitar gestos diarios. Dan mayor propiocepción y sentido de posición. Los más populares son los siguientes.

-Con las rodillas flexionadas a 40° y las manos apoyadas en una mesa extender completamente las caderas y rodillas. Con mayor flexión aumentan las fuerzas de cizallamiento en la tibia.

-Subir escaleras reales o en una máquina de gimnasio.

-Deslizarse con la espalda apoyada en la pared, extendiendo las rodillas.

-Inclinarse hacia delante flexionando una rodilla y con la otra extendida atrás.

-Montar en bicicleta estática.

-Subir un escalón o taburete con una extremidad semiflexionada.

1.2 Deportista de alto rendimiento

Castejo (1995), explica que un deportista de alto rendimiento tiene como principal objeto la consecución de unos resultados óptimos en la competición deportiva, y se enmarca en una institución, organización o entidad, regulándose por una normativa de carácter institucional.

Este tipo de deportista realiza una práctica relativamente continua, no esporádica, planificada y realizada habitualmente dentro de unos márgenes de edad, en función de la modalidad deportiva practicada, ya sea amateur o profesional.

Para poder comprender mejor esta definición es necesario describir los diferentes conceptos que existen sobre deporte.

1.2.1 Definición y clasificación de deportes

Cagigal (2001), intenta visualizar este fenómeno de la sociedad en algunas definiciones:

Etimológicamente la palabra deporte deriva del latín disporte que quiere decir sustraerse al trabajo. Esta derivación implica que el deporte es diversión, no tarea pesada. En el deporte la actitud es de juego y la satisfacción reside no tanto en los resultados como en la experiencia misma, sin embargo los resultados placenteros aumentan casi siempre el deleite de participar. Dentro de esta actividad, se tienen las siguientes especificaciones,

- a) Deporte de alto rendimiento, la finalidad de este es la realización de hitos o hazañas deportivas, como, batir marcas, conseguir triunfos que sean considerados como record. En fin de vencer al adversario.
- b) Deporte profesional, se basa en el modelo del deporte de alto rendimiento. La diferencia sustancial esta en el hecho que los deportistas viven de el. Se caracteriza porque produce espectáculo, le gusta por lo tanto al público, se obtiene ganancias, es rentable y comercializa en esencia al deporte.
- c) Deporte formativo, su finalidad es adquirir una formación motriz que capacite al individuo para responder mejor a los estímulos físicos que impone la vida diaria y actúa también como la educación física de la persona. Está ligado a las edades tempranas donde el niño y la niña aprenden gestos, habilidades, destrezas comunes, que le permitirán ir descubriendo sus capacidades funcionales. En esta modalidad de deporte no debe especializarse a ese joven en nada concreto.

- d) Deporte para todos, recreativo o salud, su finalidad es mejorar la salud y divertirse. Alcanzar mayor nivel de bienestar y calidad de vida. Justamente ante los excesos del deporte de alto rendimiento, el deporte para todos germina en la idea de que: "La actividad física medida y controlada es beneficiosa para la salud, está al alcance de todos y todas y su practica resulta placentera". A la vez sus objetivos sociales lo convierten en el tipo de práctica más popular.

En ese sentido lo importante es participar, practicar, hacer actividad físico-deportiva. Y ésta si es en forma regular y constante mucho mejor.

- e) Deporte competitivo, como una de las manifestaciones del deporte, se ve como un medio inter-dependiente, de las acciones integrales orientadas al desarrollo humano, a mejorar la calidad de vida y formar parte importante y determinante de la socialización, salud y educación de los individuos.

Por sus características, se constituye en un proceso estratégico para la generación de modelos sociales que representan una cultura de logro, de superación, de constancia, sacrificio y esfuerzo para alcanzar objetivos socialmente deseables.

Por ello, el deporte se presenta como una alternativa aceptada plenamente por la juventud y en general por la misma sociedad. Si bien es cierto que la sociedad deportiva es jerarquizada, sus propios valores son superiores, a los basados en la mera tenencia de bienes materiales.

A esto se debe unir que el deporte sirve para ayudar a modificar la sociedad, por si solo no la modifica, pero sirve para hacerla más compacta. Compartiendo estímulos, emociones e ilusiones las gentes se unen y no se desunen.

- f) Deporte instrumento, es aquel cuya finalidad se acerca más a la utilidad que le deja a la organización o institución que lo promueve. Además se caracteriza por obtener logros para

la imagen, para la atracción de los usuarios de los servicios o negocios que estas llevan a cabo.

De aquí en adelante se podría enumerar una serie de tipos de deporte que de manera, no necesariamente caprichosa, sino de acuerdo, a criterios de los contenidos de estos, de la finalidad, de la naturaleza o bien por su forma, así se clasificarían o denominarían.

Castejón (1995), define al deporte como una actividad física lúdica, donde la persona, de forma individual o en cooperación con otros, puede competir consigo mismo, con el medio o contra otros tratando de superar sus propios límites, tiempo, distancia, habilidad, respetando las normas establecidas y logrando valerse de algún material para practicarlo.

1.2.2 Historia

En la Grecia clásica las actividades deportivas además de ser un entrenamiento militar y una especie de ofrenda de tinte religioso, se transformaron en una competencia donde el culto a la belleza y el perfeccionamiento del cuerpo fueron sustituyendo su significado inicial. El fenómeno espectáculo empezó a adquirir una relevancia significativa, de tal manera que se crearon varias competencias organizadas bajo un reglamento y una periodicidad previamente establecida.

Fue principalmente en el año de 1888 cuando el deporte nace en su forma moderna y se convierte en un espectáculo masivo, cuando el Barón de Coubertín, reúne a los representantes de 14 naciones en un Congreso para el establecimiento de los Juegos Olímpicos.

1.2.3 Deporte de base e Iniciación

El Deporte de Base e Iniciación se refiere a la fase de inicio de la actividad físico-deportiva especialmente en edades tempranas. El deporte se ha convertido en un campo de desarrollo psicosocial básico para muchos niños y adolescentes. Hay que matizar, que el deporte contemplado desde esta perspectiva debe entenderse no tanto como actividad competitiva, sino como actividad lúdica y de desarrollo personal. El aprendizaje, la motivación, la interacción social y el disfrute con la actividad son, entre otros, aspectos prioritarios en esta etapa.

1.2.4 Etapas para formar un deportista de alto rendimiento

a) Etapa de formación perceptiva motora

Esta etapa comienza con el nacimiento y se prolonga hasta los nueve años aproximadamente. Se caracteriza por el desarrollo de las capacidades perceptivo-motrices. Esquema corporal estructuración temporo-espacial, equilibrio, objeto, coordinación dinámica general y coordinación senso motora.

b) Etapa de formación deportiva multilateral

Esta etapa abarca desde los doce a trece años. Sus objetivos son, el desarrollo de las más variadas formas de coordinación, y familiarización, con los más diversos elementos y el desarrollo del pensamiento táctico general.

c) Etapa de formación específica deportiva

También abarca de desde 13 hasta lo 17 y/o 18 años. Sus objetivos son: El desarrollo de las destrezas y habilidades específicas, el desarrollo del pensamiento táctico específico, el aprendizaje de las técnicas específicas del deporte elegido. El trabajo se realiza sobre un grupo de deportes con las mismas características; por Ejemplo: Deportes con pelotas por equipo.

d) Etapa de perfeccionamiento deportivo específico

Abarca desde los 17 -18 años hasta los 20-21 años. Aquí se profundizan mucho más los objetivos de la etapa anterior y se trabaja casi con exclusividad sobre un solo deporte.

e) Etapa del rendimiento puro

Abarca desde los 20-21 años en adelante. Aquí el jugador esta preparado para rendir al máximo de sus posibilidades en el deporte que ha elegido y se dedica exclusivamente a este. La formación de un deportista debe ir necesariamente de lo general a lo específico. Es por esto que en las primeras etapas todas debe ser un modelo de trabajo global sin especializaciones de ningún tipo, permitiendo que el niño viva la mayor cantidad de experiencias de movimientos posibles. Poco a poco y de acuerdo con las condiciones y elecciones que vaya haciendo el individuo, se ira especificando el trabajo hasta que en la adultez dedique todos sus esfuerzos al rendimiento puro en un solo deporte. Pasemos ahora a un análisis mas profundo de como

debe ser el trabajo en las primeras etapas ya que son estas el objeto de este documento de apoyo.

1.2.4.1 Descripción específica de las 2 etapas importantes en un deportista de alto rendimiento.

a. Etapa de formación perceptiva motora

De 0-9 Años, esta etapa nos presenta un gran desarrollo del sistema nervioso junto con una gran capacidad perceptiva por esto se debe dedicar primordialmente al desarrollo de las capacidades perceptivo-motrices. Además no hay desarrollo de las capacidades físicas por el entrenamiento, no hay aprendizaje técnico por más que se entrene ese aspecto. Por ello hay que realizar actividades sencillas como correr, saltar, trepar, recibir, arrojar y todas las formas básicas del movimiento. Es necesario brindarle al niño las más amplias, ricas y variadas experiencias motrices con la intención de que todo sea recreativo, pero asistemático, estimulando y desarrollando sus capacidades ya mencionadas. Es importante que bajo ningún punto de vista se olvide que el niño organiza su yo, y su propio mundo a través del juego (sobre todo en estas edades). Es decir que el niño aprende jugando por eso todas las actividades deben ser organizadas en forma de juego.

b. Etapa de formación deportiva multilateral

Desde los 9- 12/13 años, esta etapa presenta una gran capacidad de las técnicas de movimientos en forma global. No se consigue la inhibición de movimientos, por lo tanto no hay precisión. Es posible el incremento de las capacidades físicas por medio del entrenamiento sistemático. Los deportistas se encuentran en la edad de oro del aprendizaje deportivo, los niños son capaces de aprender de todo pero siempre en forma general y/o global.

1.3 Periodización y planificación del entrenamiento deportivo

Cagigal (2001), explica que la periodización y planificación del entrenamiento deportivo, como área especializada de este, se consolidan sobre un sustento biológico, uno pedagógico y un tercero afectivo-motivacional. El sustento afectivo-motivacional no es otro que el mismo sujeto predispuesto al esfuerzo en aras del logro deportivo. Su voluntad de querer hacer, y la motivación que el núcleo social en que se desempeña le despierta y mantiene.

El sustento pedagógico, se constituye en la persona misma del entrenador, maestro de deporte o director técnico que literalmente desarrolla y consolida al homo-sportivus. El sustento biológico, el ciclo vital mas sintéticamente expresado, es el de nacer, crecer, reproducir y morir. Las etapas de la vida periodizables para el entrenamiento son las de crecimiento y reproducción que coinciden con la juventud y la adultez. El megaciclo, considerado como la más grande unidad de trabajo y de diseño en la Periodización Deportiva comprende estas etapas de la vida del homus-sportivus. El megaciclo denomina un periodo de tiempo tan extenso como el necesario para que un deportista pase por sus estadios de iniciación, formación, consolidación, y protagonismo deportivo.

Quienes conocen el comportamiento de los procesos de adaptación en lo biológico, y el desarrollo de los procesos agonísticos en lo pedagógico saben interpretar que la sumatoria temporal de aquellos estadios no puede en ningún caso abarcar menos de 8-10 años. La pauta cardinal de la entrenabilidad del ser humano es el Síndrome General de Adaptación, el hombre es entrenable porque tiene capacidad de adaptación. La adaptación a un rango mayor de funcionamiento homeostático consiste metodológicamente en la correcta administración de las cargas, teniendo en cuenta las leyes de Arnoldt Schultz: estímulos óptimos entrenan, estímulos insuficientes no provocan efectos, y estímulos excesivos sobre solicitan o provocan fatiga aguda o crónica.

Si la adaptación biológica es buscada a través de años en el organismo de un deportista, ésta debe ser planificada, en lo que constituye una mega estructura (megaciclo), teniendo en cuenta que esa planificación debe ser simple, sugestiva y sensible, y que la modificación del plan no es indicador de debilidad del entrenador, sino, por el contrario, de que es capaz de observar, analizar y solucionar creativamente un inconveniente.

1.3.1Objetivos del entrenamiento

- Formación y desarrollo del organismo
- Aprendizaje de ejercicios generales y especiales
- Aprendizaje de las técnicas
- Desarrollo gradual de las cualidades físicas

- Garantizar el grado de coordinación en situaciones de "stress"
- Educar las cualidades morales y volitivas
- Calificar deportivamente al individuo
- Capacitar en conocimientos sobre higiene, medicina y nutrición
- Desarrollar la capacidad de control y equilibrio emocional
- Orientar la madurez, la que implica toma de decisiones en situaciones límites

Es importante tomar algunos factores en consideración tales como:

- Años promedio de entrenamiento regular, estudiado en campeones
- Edad en la cual habitualmente se alcanzan los máximos rendimientos
- Grado de talento y nivel de entrenamiento
- Edad en que se comienza el entrenamiento ultra especializado
- El entorno del grupo deportivo también influye biológicamente en la predisposición, dado que la convivencia en un ambiente positivo colabora a que la excitabilidad neuropsíquica precompetitiva sea la óptima y evite el nerviosismo extremo o la apatía de salida que suele caracterizar al individuo demasiado aislado en situaciones de tanta responsabilidad.

-Por último y en términos de diseños de planes más pequeños de entrenamiento, como lo son los macrociclos, mesociclos y microciclos, deberán tenerse en cuenta factores que garantizan o modifican el cumplimiento del plan, desde el rendimiento académico del deportista, hasta el entorno familiar y social, desde la infraestructura deportiva del estadio donde entrena hasta los medios de transporte que utiliza en los traslados pre y post competitivos, desde su relación con el cuerpo técnico, hasta su conocimiento reglamentario, del periodismo, público, situaciones adversas.

El ser humano, y el deportista lo es, se siente más seguro y cómodo en situaciones y lugares conocidos, y el sólo de conocer el lugar y las circunstancias donde se está, garantiza y acelera los procesos de adaptación, y permite dosificar con total precisión las cargas y procesos de recuperación en el entrenamiento y en la competencia.

1.3.2 Continuidad del proceso de entrenamiento

-El proceso del entrenamiento ocurre a lo largo del año y durante muchos años seguidos, lo que determina que las mega estructuras a menudo tomen nombre de megaciclo, ciclos plurianuales o pluriciclos.

-La influencia de cada entrenamiento ulterior se materializa en base a huellas del anterior, por consiguiente, la relación intrínseca que tiene el carácter dinámico y ondulante de la adaptación biológica, hace que el planeamiento se conciba desde el megaciclo hacia la sesión entrenamiento y no a la inversa.

-Los intervalos de descanso y los ciclos de restablecimiento, son interdependientes entre si y permiten capitalizar los esfuerzos realizados, mediante el fenómeno de la súper compensación, cuya concreción debe ser prevista y formar parte de las mega estructuras.

Cagigal, indica que los cambios positivos operados en el organismo, de carácter fisiológico, bioquímico y morfológico condicionados por el entrenamiento, se expresan en definitiva en la elevación de la capacidad de trabajo. Los intervalos de descanso deben ser preferiblemente frecuentes y cortos, que esporádicos y prolongados, pero siempre deben estar formando parte del llamado período de transición.

1.3.3 Estado de forma deportiva

La forma deportiva es el estado de predisposición óptima para la consecución de los logros deportivos. Es un fenómeno polifacético caracterizado por los siguientes rasgos: Fisiológicamente, el atleta es capaz de ejecutar un trabajo a un nivel funcional tan alto que no es accesible en otro momento de ciclo.

El costo energético se reduce y optimiza, gracias al elevado grado de coordinación. La dinámica adaptativa es más rápida, más perfecta, y la actividad motora en consecuencia más eficaz y mas eficiente. La ejecución mas eficiente del trabajo, hace que se aceleren los procesos de recuperación y facilitan los mecanismos de restablecimiento. Psicológicamente, también se operan cambios significativos, destacándose el mejoramiento de las percepciones

especializadas. Aumentan las manifestaciones creadoras del pensamiento táctico. Se incrementa el diapazón de esfuerzos volitivos, soportando más tensión en ellos y por lo tanto en el nivel de exigencia. La predisposición agonística-emocional es mayor, aumenta el control y el equilibrio emocional. Se lo considera el período de las más audaces intrepideces, basado en la seguridad de sus propias fuerzas, en pro de la consecución del éxito.

1.3.4 El macrociclo

Es el ciclo que abarca un tiempo entre 4-6 meses hasta un año, y su característica fundamental como estructura, es que está constituido por tres estadios biológicos y pedagógicos que se corresponden. Ellos son, en lo biológico las fases de la forma deportiva, y en lo pedagógico los períodos de entrenamiento. Las fases son, adquisición, mantenimiento y pérdida. Los períodos, preparatorio, competitivo y de transición.

Como en las fases de la forma deportiva inciden los fenómenos de adaptación para elevar las posibilidades funcionales de cada cualidad física, la adquisición del estado de forma, depende del tiempo que lleva hipertrofiar una cualidad, lo que hace que la biológica, adaptación mediante, determine la duración de las fases y por lo tanto la extensión y ubicación en el calendario competitivo, de los períodos de entrenamiento. A la fase de adquisición corresponden el período preparatorio general y el período preparatorio especial. A la fase de mantenimiento, corresponde el período competitivo o campeonato propiamente dicho. Y a la fase de pérdida, el período de transición.

Este último imprescindible, pues, dependiendo de la magnitud absoluta de las cargas, tarde o temprano en el macrociclo, el instinto de conservación y supervivencia, hace que si el plan no otorga descanso al atleta, los mecanismos y señales de alarma del organismo provocan una detención en el trabajo ya sea enfermedad, ya sea accidente o apatía desencadenando entonces que las mismas cargas que determinaron los logros se conviertan en determinantes del sobreentrenamiento y su consecuencia las cuales son fatiga crónica y el agotamiento.

1.3.4.1 El mesociclo

Esta es una estructura media, que como su nombre lo indica integra el macrociclo y a su vez esta formada por microciclos. Siendo su característica fundamental, que siempre termina en un microciclo de super compensación. Se lo puede trazar en base a sus objetivos o numéricamente, y esencialmente, dentro de él, la dinámica de las cargas se plantea en un juego ondulante constante, donde se debe observar que ante un aumento de la carga fisiológico-orgánica, haya una disminución de la exigencia técnico-coordinativa y viceversa. La sumatoria numérica de los estímulos en el mesociclo, permite visualizar muy fácilmente cuando y donde se ubicaran las tareas especiales como son los llamados puntos débiles y puntos fuertes de los deportistas.

1.3.4.2 El microciclo

Es la estructura pequeña, cuya duración oscila entre 3-4 días hasta 10-15 días, pero que tradicionalmente, por organización académica y laboral de las personas, recalca siempre en la duración de una semana. La calidad y cantidad de contenidos que la componen, le dan su tendencia haciendo que tomen el nombre de "corrientes", "de choque", "de aproximación", "de super compensación", "pre-competitivos", "de competencia".

Su dinámica o forma de intercalarlos en la mesoestructura, esta condicionada por los siguientes factores:

- Condiciones climáticas
- Calendario de competencia
- Fases de la forma deportiva
- Nivel de formación general y especial
- Carácter continuo del proceso de entrenamiento
- Densidad de los estímulos (relación carga-recuperación)
- Progresividad de las cargas
- Variación ondulante de las cargas
- El carácter cíclico y biorrítmico del entrenamiento.

1.3.4.3 La sesión

La sesión está considerada como la estructura elemental o básica de todo el proceso de entrenamiento, cada sesión es como una pequeña pieza, la planificación anual o incluso plurianual de un deportista se basa en la combinación adecuada de esas diferentes piezas para llegar a completarlo con éxito. Se puede decir que al igual que un escritor debe combinar adecuadamente las palabras para componer las frases y estas para componer los capítulos y a su vez estos hasta completar su obra, un entrenador debe hacer lo mismo con las sesiones de trabajo para diseñar las diferentes estructuras temporales de la planificación y periodización deportiva que ordenadas de menor a mayor son:

- La sesión, que es la unidad elemental
- Microciclo, compuesto por varias sesiones
- Mesociclo, compuesto por varios microciclos
- Macrociclo, compuesto por varios mesociclos
- Temporada, compuesta por uno o varios macrociclos
- Plan plurianual, compuesto por varias temporadas

Se debe tener en cuenta que una sesión por si sola sin objetivos concretos a medio o largo plazo no tiene la misma efectividad que si se engloban en un plan de trabajo de orden superior.

a. Factores de influencia

-Existen una serie de factores que determinarán directamente el contenido y su distribución, el volumen de trabajo la intensidad y orientación de las cargas.

-La edad del deportista, existen diferencias considerables a la hora de diseñar una sesión en función de la misma, no es lo mismo entrenar a niños que está en edad de crecimiento y desarrollo que a jóvenes, adultos o a personas mayores.

-La experiencia, el propio nivel o grado de experiencia del deportista es determinante ya que para una misma edad puede haber grandes diferencias, es necesario conocer el historial deportivo y médico de la persona.

-El estado de forma, no bastaría con conocer su historial de entrenamientos y competiciones sino que es esencial saber en que situación se encuentra en la actualidad, puede haber salido de una lesión, haber realizado un periodo de descanso.

-El período de la temporada: en función del momento dentro de cada macrociclo, mesociclo y microciclo habrá que incidir en unos aspectos o en otros para que el entrenamiento sea coherente y efectivo.

-Los objetivos de la propia sesión, con cada sesión se pretenden conseguir una serie de objetivos que nos marcarán el diseño de la misma.

b. Estructura de la sesión de entrenamiento

Por norma general se compone de tres partes bien diferenciadas:

◆ Calentamiento

Primera parte, también llamada parte inicial, entrada en calor, parte introductoria. El término más utilizado es el de calentamiento, y es la parte inicial de cualquier sesión de entrenamiento e incluso de un partido, combate o competición, prepara al organismo para posteriores esfuerzos más exigentes, favoreciendo el rendimiento y evitando posibles lesiones.

Para realizar un completo calentamiento deberíamos respetar las siguientes fases:

-Recibimiento, instrucción y preparación, antes de iniciar cualquier ejercicio físico se puede utilizar esta primera parte para dar instrucciones a los deportistas, explicar los objetivos de la sesión, establecer diferentes grupos y configuraciones, preparar el material y la instalación.

-Parte genérica o calentamiento genérico, en la que se utilizan ejercicios de preparación física general de intensidad progresiva en los que intervienen los grupos musculares más importantes. Se activarán los sistemas implicados en el trabajo físico sobre todo a nivel cardiorrespiratorio y neuromuscular.

En esta parte debemos diferenciar tres tipos de ejercicios:

Puesta en acción: con ejercicios como caminar, carrera continua suave, pedalear en una bicicleta estática. Estiramientos de los principales músculos trabajados en la parte anterior. Ejercicios físicos genéricos como saltos, abdominales, lumbares.

-Parte específica o calentamiento específico, ahora se comienzan a ejecutar ejercicios directamente relacionados con la actividad que posteriormente vayamos a realizar incrementando la intensidad hasta llegar a un nivel similar al que exigiremos en la parte principal, por ejemplo si vamos a jugar a baloncesto ya entrarían ejercicios con balón: dribbling, pases, tiro, entradas.

- Recuperación, para iniciar el entrenamiento, partido o competición lo ideal es dejar un periodo de unos minutos de descanso y recuperación del organismo, si este descanso superara los 20' los efectos del calentamiento comenzarían a disminuir.

◆ **Segunda parte o parte principal**

La parte principal de la sesión puede llegar a durar hasta varias horas de trabajo, los ejercicios a desarrollar estarán en función de los objetivos marcados previamente, estos pueden ser de desarrollo o mantenimiento de cualidades físicas, técnicas, tácticas o psicológicas, por lo que el trabajo a realizar está íntimamente ligado al tipo de sesión que realicemos. Para el diseño y distribución de las cargas es necesario tener muy en cuenta los factores de influencia señalados anteriormente.

◆ **Tercera parte, vuelta a la calma o conclusión**

El entrenamiento, partido o competición no debe terminar repentinamente después del trabajo duro, se trata de realizar una disminución gradual del trabajo y llevar al organismo a un estado de recuperación. Se deben realizar ejercicios de estiramiento, juegos, ejercicios de relajación y respiración. También se puede aprovechar esta fase para realizar una auto evaluación por parte del deportista y del propio entrenador analizando del trabajo realizado, observando y detectando las posibles deficiencias.

II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A medida que se ha tomado al deporte como una profesión, aumento el número de sesiones de entrenamiento y competición, también lo ha hecho el número de lesiones que padecen los practicantes del fútbol de alto rendimiento.

Es un hecho excepcional que un deportista de alto rendimiento no haya sufrido alguna lesión importante a lo largo de su carrera, desafortunadamente, muchas veces las lesiones provocan una disminución en el rendimiento o incluso obligan a una retirada prematura de la práctica deportiva por no tener un diseño fisioterapéutico apropiado para prevenir lesiones crónicas y restaurar en tiempo mínimo las que se presentan durante los entrenamientos o partidos importantes, por ello se considera que para un buen diseño fisioterapéutico en futbolistas de alto rendimiento los conocimientos del terapeuta deben ser aun más profundos en lesiones deportivas, ya que de este modo se podrá en gran medida reducir los problemas que afecten el nivel competitivo de los futbolistas, de allí que la presencia de los fisioterapeutas en los entrenamientos y en la competición garantiza a los deportistas de alto rendimiento una asistencia adecuada en caso de sufrir lesiones que le puedan afectar posteriormente.

En todo caso es importante mencionar que en el fútbol es donde el contacto físico es muy frecuente, por lo que suelen producirse numerosas lesiones traumáticas en huesos, músculos y articulaciones.

Es entonces necesario la inserción del terapeuta físico en el campo deportivo, para prevenir y tratar lesiones dentro del grupo mencionado, por lo tanto es importante responder a la pregunta, ¿Qué beneficios se obtienen al diseñar y aplicar un tratamiento fisioterapéutico individual a los deportistas de alto rendimiento en un macrociclo de entrenamiento?

2.1 Objetivos

2.1.1 General

- ◆ Diseñar y aplicar un tratamiento fisioterapéutico individual encaminado a deportistas de alto rendimiento en un macrociclo de entrenamiento.

2.1.2 Específicos

- ◆ Iniciar un proceso de rehabilitación preventiva y recuperativa en el campo deportivo.
- ◆ Crear un programa específico para cada futbolista de alto rendimiento de acuerdo a sus capacidades funcionales.
- ◆ Aplicar un trabajo fisioterapéutico de alto nivel, ya que ayuda a un desempeño óptimo del futbolista de alto rendimiento.

2.2. Hipótesis

H1.

Diseñar y aplicar un tratamiento fisioterapéutico individual en deportistas de alto rendimiento en un macrociclo de entrenamiento, es importante para prevenir y tratar lesiones que puedan interrumpir el rendimiento del deportista.

Ho.

Diseñar y aplicar un tratamiento fisioterapéutico individual en deportistas de alto rendimiento en un macrociclo de entrenamiento, no es importante para prevenir y tratar lesiones que puedan interrumpir el rendimiento del deportista.

2.3 Variables de estudio

- Diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico
- Deportistas de alto rendimiento
- Macrociclo de entrenamiento

2.4 Definición de variables

2.4.1 Definición conceptual

a) Diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico

Gisper (2000), indica que diseño es un trazo de objetos y una descripción por palabras. Y aplicación es cada uno de los programas preparados para una función específica.

Morillo (2000), menciona que tratamiento fisioterapéutico comprende el empleo de todos los agentes físicos disponibles de la medicina física que conlleva un solo objetivo, que es el de mejorar la función física del paciente. Por lo que, diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico individual es evaluar y proporcionar el tratamiento de rehabilitación apropiado para cada una de las lesiones que presenten los jugadores de fútbol, a fin de reincorporarlos rápidamente a su competencia.

b) Deportista de alto rendimiento

Cagigal (2001), Un deportista de alto rendimiento es aquel que realiza ejercicio físico, por lo común al aire libre, practicándolo individualmente o por equipos, para superar una marca o vencer al adversario con sujeción a ciertas reglas.

c) Macro ciclo de entrenamiento

Viñaspre (2003), menciona que macrociclo equivale a varios meses de preparación y es un ciclo largo de entrenamiento que incluye una fase competitiva. Clásicamente cada macrociclo ocupa todo el proceso de entrenamiento para alcanzar el estado de forma, por lo que la temporada puede incluir uno, dos o varios de ellos.

2.4.2 Definición operacional

Las variables se operacionalizaron por medio de la prueba de chequeo muscular, goniometría, medición de frecuencias cardiacas, medición de masa muscular, elasticidad y estabilidad articular, las cuales sirven para establecer el grado de potencia muscular, amplitud articular y condición física de los deportistas

2.5 Alcances y límites

2.5.1 Alcances

El estudio se realizó con 24 futbolistas que conforman el equipo de Fútbol Xelajú M.C., los cuales se concentran en el Estadio Mario Camposeco de la ciudad de Quetzaltenango con el propósito de demostrar que diseñarles tratamientos individuales les disminuirá los tiempos de recuperación, posterior a una lesión, así como prevenir nuevas y repetidas lesiones.

2.5.2 Límites

El área que fue asignada no era la más adecuada para realizar la rehabilitación de los jugadores. No existe mucha bibliografía para hacer comparaciones con protocolos de tratamiento.

2.6 Aporte

La investigación tiene como unas de las prioridades dar a conocer a los deportistas de alto rendimiento que un diseño y aplicación de tratamiento fisioterapéutico individual, ayudará a mantener su forma deportiva y nivel competitivo. De la misma forma darle a conocer a la institución deportiva Xelaju M.C. y a los diferentes clubes nacionales que así lo requieran, que los fisioterapeutas deportivos juegan un rol importante dentro del equipo médico de cada institución. También tiene como fin crear una base de fisioterapia deportiva para la Universidad Rafael Landívar dejándole datos reales y con un nivel alto de conocimiento para que el estudiante que viene en formación le sea fácil comprender y aplicar estas técnicas; y por último, que los maestros de educación física, preparadores físicos, entrenadores, deportistas infantiles, deportistas amateur y sociedad en general, inicien a comprender el rol importante que los fisioterapeutas deportivos juegan en la práctica de su deporte favorito.

III METODO

3.1 Sujetos

Para el estudio de la presente investigación se tomó una población de 24 deportistas de alto rendimiento, que forman el universo de la investigación, dichos deportistas son de sexo masculino comprendidos entre las edades de 18 a 35 años, los cuales forman el total del equipo de fútbol de Xelaju M.C. estos pacientes serán atendidos en el área de terapia física del Estadio Mario Camposeco.

3.2. Instrumentos

Para la práctica de esta investigación se utilizaron los siguientes instrumentos

Daniels (1989), describe que el doctor Lovett en 1912 a 1915, experimentó diversos tipos de pruebas y métodos, que consistían en dibujos de la musculatura del cuerpo humano en los cuales cada músculo o grupo de ellos se sombreaba según la magnitud de la fuerza presente en determinada zona.

Las pruebas musculares se utilizan para predeterminar la extensión y amplitud de la debilidad muscular resultante de enfermedad, lesión o falta de uso. Los registros obtenidos con las pruebas, brindan una base para planear técnicas terapéuticas y pruebas repetidas periódicas, que pueden utilizarse para valorar estos procedimientos.

La clasificación de grados es la siguiente:

Grado 5

Normal, el movimiento normal, considerado edad, sexo y desarrollo general con movimiento de amplitud normal con resistencia.

Grado 4

Movimientos contra la gravedad y una resistencia moderada, debe completarse al menos 10 movimientos sin fatiga.

Grado 3

Indica 50 por 100 del arco de movimiento contra la fuerza de gravedad. El paciente debe ser capaz de efectuar el movimiento al menos cinco veces.

Grado 2

Al suprimir la acción de la gravedad y reducir la fricción, se efectúa un movimiento con amplitud mínima de 50 por 100 del arco normal. El paciente repetirá el movimiento al menos cinco veces.

Grado 1

Al intentar el movimiento se advierte algo de tirantez o un estremecimiento de las fibras musculares se llama vestigio.

Grado 0

No se aprecia contracción en ninguno de los músculos encargados de efectuar el movimiento.

Krusen (1997), describe que la goniometría es el método que permite la medición de la movilidad articular. Esta es un paso esencial en la evaluación de la funcionalidad de un paciente con discapacidad muscular, neurológica o esquelética.

El examen minucioso del movimiento articular, además de ayudar al médico a efectuar el diagnóstico de la pérdida funcional del paciente, puede revelar la extensión del proceso mórbido o proporcionar un criterio objetivo para determinar la eficacia de un programa de tratamiento.

El instrumento que se utiliza para esta medición es el Goniómetro, este consiste en dos brazos con un indicador en uno de ellos y una escala transportadora en el otro, están unidos por un pivote que le proporciona una fricción suficiente como para que el instrumento permanezca estable mientras se lo usa y se lo sostiene para su lectura. Algunos goniómetros se fabrican con una escala circular completa y otros con escala hemicircular, pero todos deben estar marcados en grados, en forma clara, de modo que la escala se pueda ver con facilidad a simple vista a una distancia de 45 cm.

El aparato también debe ser liviano, durable y lavable para asegurar que se pueda transportar en el bolsillo o en la cartera del examinador con tanta frecuencia como lo requiera su uso.

Existen otros aparatos para la medición de articulaciones que si bien son útiles para el examen clínico se emplean con mucha menor frecuencia. La excepción a esta generalización es la columna vertebral: Las mediciones correctas del movimiento articular en la columna vertebral son confusas debido a la multiplicidad de las articulaciones participantes, la escasez de puntos de referencia confiables y la masa de tejido blando que recubre las articulaciones a medir. Los estudios radiográficos durante movimientos extremos ofrecen una información más útil, muy asequible y fácil de interpretar. En algunas situaciones especiales se emplean goniómetros de burbuja, plomadas, dispositivos electrónicos.

Es importante localizar en forma correcta el eje de rotación de una articulación para poder efectuar una goniometría exacta. En casi todas las articulaciones, el eje del goniómetro se puede colocar de tal manera que coincida con el eje de rotación de la articulación. El ángulo así formado por los dos brazos del goniómetro corresponde al formado por los dos miembros de la articulación.

La posición de grado 0 (0°) de un círculo superpuesto a la articulación ha sido asignada en forma arbitraria. Con el paciente en la posición anatómica, se designa como 0° al punto que se encuentra directamente sobre la cabeza del paciente, mientras que los 180° se encuentran a sus pies. El miembro proximal de una articulación se mueve alejándose de la posición anatómica, también se mueve la posición de 0 que ya no se ubicará sobre la cabeza del paciente.

c) Exploración de tejidos blandos de la rodilla y tobillo:

Begoña (2004), Menciona que la articulación más grande del cuerpo es la rodilla. Es una articulación gínglimoide de bisagra modificada y como articulación de este tipo proporciona arcos bastante amplios de movilidad, esta articulación es muy susceptible a la lesión traumática, sobre todo porque es sujeta a tensión máxima; se encuentra localizada entre los extremos de dos brazos largos en forma de palanca, los cuales son tibia y fémur. Además como no está protegida por capas de grasa o de músculo, desde el punto de vista anatómico

aumenta con frecuencia el número de lesiones. La palpación de tejidos blandos se divide en cuatro zonas, superficie anterior, medial, lateral, posterior. Para facilitar la palpación de los tejidos blandos de la rodilla se pide al enfermo que se sienta en el extremo de la mesa de exploración y que ponga las rodillas en flexión de 90°. El examinador debe sentarse a continuación en un banquillo frente al enfermo y realizar la exploración. La valoración de una posible atrofia del cuádriceps se hace mediante una medición de la circunferencia del muslo a 7.5 centímetros por encima del borde de la meseta tibial anterior.

El pie y el tobillo son puntos focales en los que se transmite el peso durante la marcha, y están muy bien adaptados para esa función. Los acojinamientos gruesos de talón y dedos actúan como amortiguadores en los actos de marcha y carrera, y las articulaciones están capacitadas para efectuar los ajustes necesarios para el equilibrio fino sobre diversos terrenos. Sin embargo pueden verse afectados por esguinces en inversión o eversión pueden estirar o desgarrar los ligamentos de sostén de la articulación y producir la inestabilidad. Por lo que se evaluará movimientos del tobillo en dorsiflexión y flexión plantar y movimientos subastragalinos inversión y eversión, se medirá la circunferencia de tobillo a nivel del astrágalo y los maleolos.

3.3. Procedimientos

Para realizar la presente investigación se inició de la siguiente manera:

La presentación de dos sumarios, los cuales fueron sometidos a discusión con la coordinación de la carrera y de los cuales fue aprobado el tema actual de la tesis, considerado de más importancia y que podrá aportar mayor beneficio a la carrera, luego de ello se procedió a la elaboración de los antecedentes, los cuales fueron obtenidos de enciclopedias y de algunas páginas web. Después de tener los antecedentes se elaboró un índice provisional, para poder obtener la base de contenidos y desarrollar el marco teórico, al realizar el marco teórico se obtuvo información de libros de la biblioteca de la universidad y de bibliotecas personales. Se hizo una solicitud de parte de la coordinación de la universidad Rafael Landívar hacia los directivos del club Xelaju M.C. los cuales no tuvieron ninguna objeción y se inició una

observación de las lesiones más frecuentes encontrándose las de rodilla y tobillo como las más frecuentes, por lo que se optó a tomar las evaluaciones específicas anteriormente descritas.

3.4 Diseño

Achaerandio (2001), describe que la investigación descriptiva es aquella que estudia, interpreta y refiere lo que aparece en los fenómenos, y lo que es en relaciones, correlaciones, estructuras, variables independientes y dependientes. La investigación descriptiva busca la resolución de algún problema, o el alcanzar una meta del problema, o el alcanzar una meta del conocimiento. Suele comenzar con el estudio y análisis de la situación presente. La investigación descriptiva se utiliza también para esclarecer lo que se necesita alcanzar metas, objetivos finales e intermedios, y para alertar sobre los medios o vías en orden a alcanzar objetivos.

3.5 Metodología estadística

Pagano (1998), presenta los modelos estadísticos descriptivos para la operación de los datos recopilados, como: sumatorias de frecuencia, promedios y desviaciones estándar.

Sumatoria

$$\sum x_i = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Media aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Desviación estándar

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Estos modelos fueron operados auxiliándose de una hoja en Excel, en donde se utilizaron los comandos SUMA, PROMEDIO, DESVEST respectivamente.

Además se utilizaron gráficas de barras, histogramas de frecuencia y tipo pastel.

IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

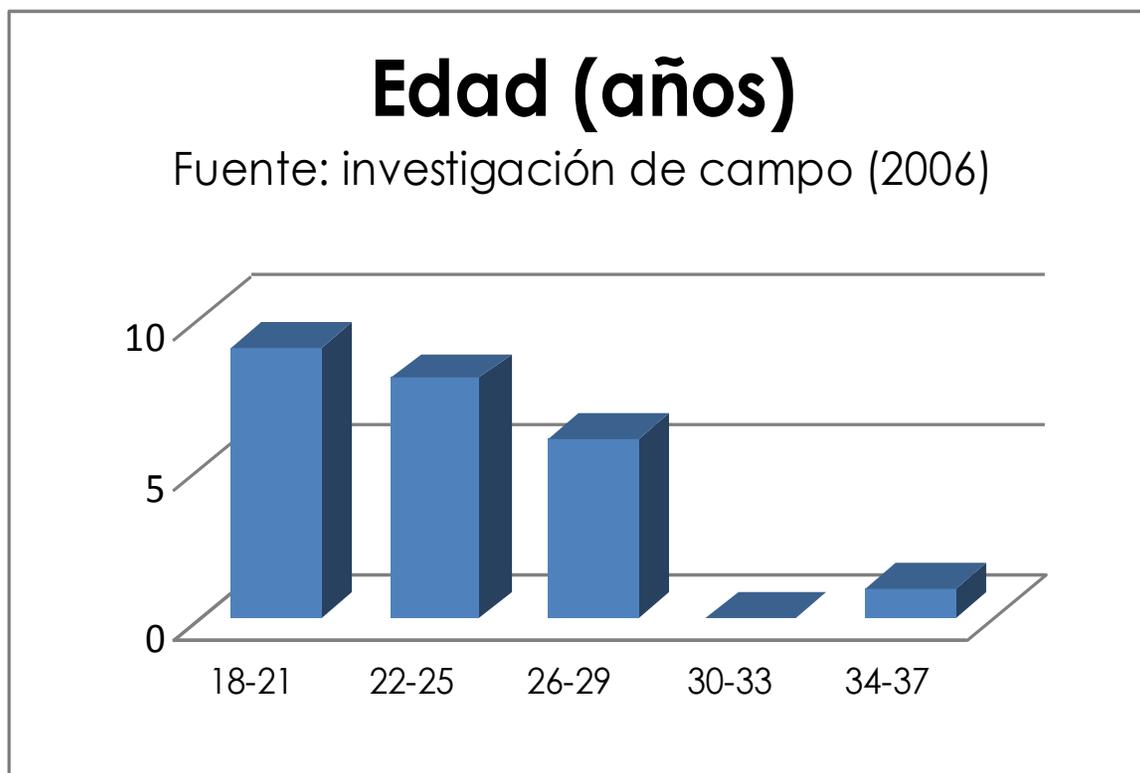
Intervalo de edad

Cuadro No. 1

Intervalo de Edad	F	Fr
18-21	9	38%
22-25	8	33%
26-29	6	25%
30-33	0	0%
34-37	1	4%
Total de Jugadores	N= 24	$\Sigma=100\%$

Fuente investigación de campo

Grafica No. 1



Partes del cuerpo lesionadas

Cuadro no. 2

	f	Fr
Músculo cuádriceps	4	25%
Columna lumbar	2	13%
Ingle	2	13%
Ligamentos	2	13%
Parte inferior de la pierna	2	13%
Tobillo	2	13%
Rodilla	1	6%
Tendón de Aquiles	1	6%
Cadera		
Músculo Aductor		
Músculo abductor		
muslos (otros)		
Pie		
Dedos		
Sumatoria	N=16	Σ=100%

Fuente investigación de campo

Tipo de lesión

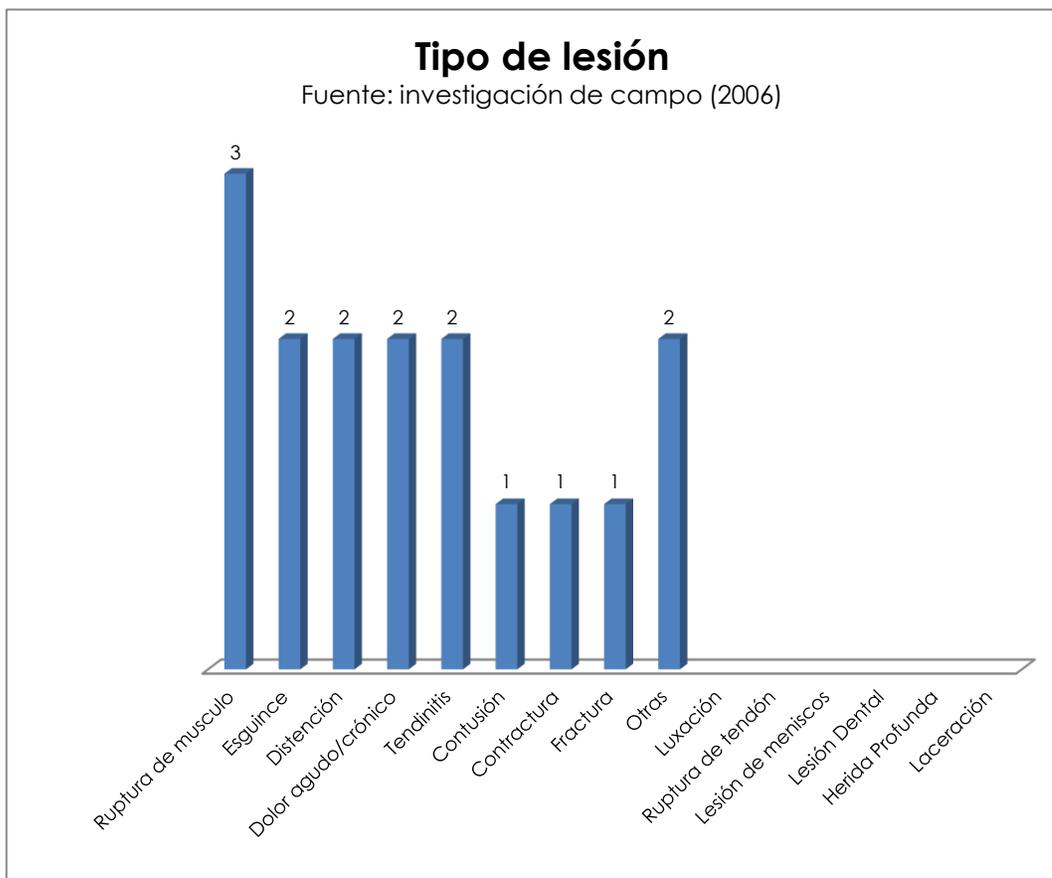
Cuadro No. 3

	f	Fr
Ruptura de músculo	3	19%
Esguince	2	13%
Distensión	2	13%
Dolor agudo/crónico	2	13%
Tendinitis	2	13%
Contusión	1	6%

Contractura	1	6%
Fractura	1	6%
Otras	2	13%
Luxación		
Ruptura de tendón		
Lesión de Meniscos		
Lesión Dental		
Herida Profunda		
Laceración		
	N=16	Σ=100%

Fuente investigación de campo

Grafica No. 2



Cuadro No. 4

No.	Lesión previa		Lesión actual						
	Tipo de lesión	Tiempo de tenerla (semanas)	Tipo de lesión actual	Causa de la lesión	Cuándo se produjo la lesión	Tiempo mínimo esperado de la recuperación (semanas)	Tiempo máximo esperado de la recuperación (semanas)	Tiempo real de recuperación (semanas)	No. Sesiones
1	Fisura por estrés	24	Fisura por estrés	Uso excesivo	entrenamiento	10	12	8	40
2	Dolor en la ingle izquierda	20	Distensión del ligamiento lateral interno grado 1	Traumatismo	Partido	4	8	4	15
3	Contractura gemelo izquierdo	12	Tendinitis de Aquiles aguda	Uso excesivo	entrenamiento	4	8	3	15
4			Tendinitis	Uso excesivo	entrenamiento	4	4	3	15

			rotuliano izquierda						
5			Ruptura recto anterior del cuadriceps	Uso excesivo	entrenamiento	6	12	8	40
6a	Ruptura del tendón rotuliano	52	Ruptura recto anterior del cuadriceps izquierdo	Uso excesivo	Partido	6	12	9	45
6b			Esguince grado dos	Traumatismo	Partido	6	8	6	30
7			Esguince grado dos tobillo derecho	Traumatismo	Partido	6	8	4	20
8a	Tendinitis rotuliano	16	Dolor en la ingle	Uso excesivo	entrenamiento	2	4	4	17
8b			Contusión en el muslo	Traumatismo	Partido	2	2	1	7

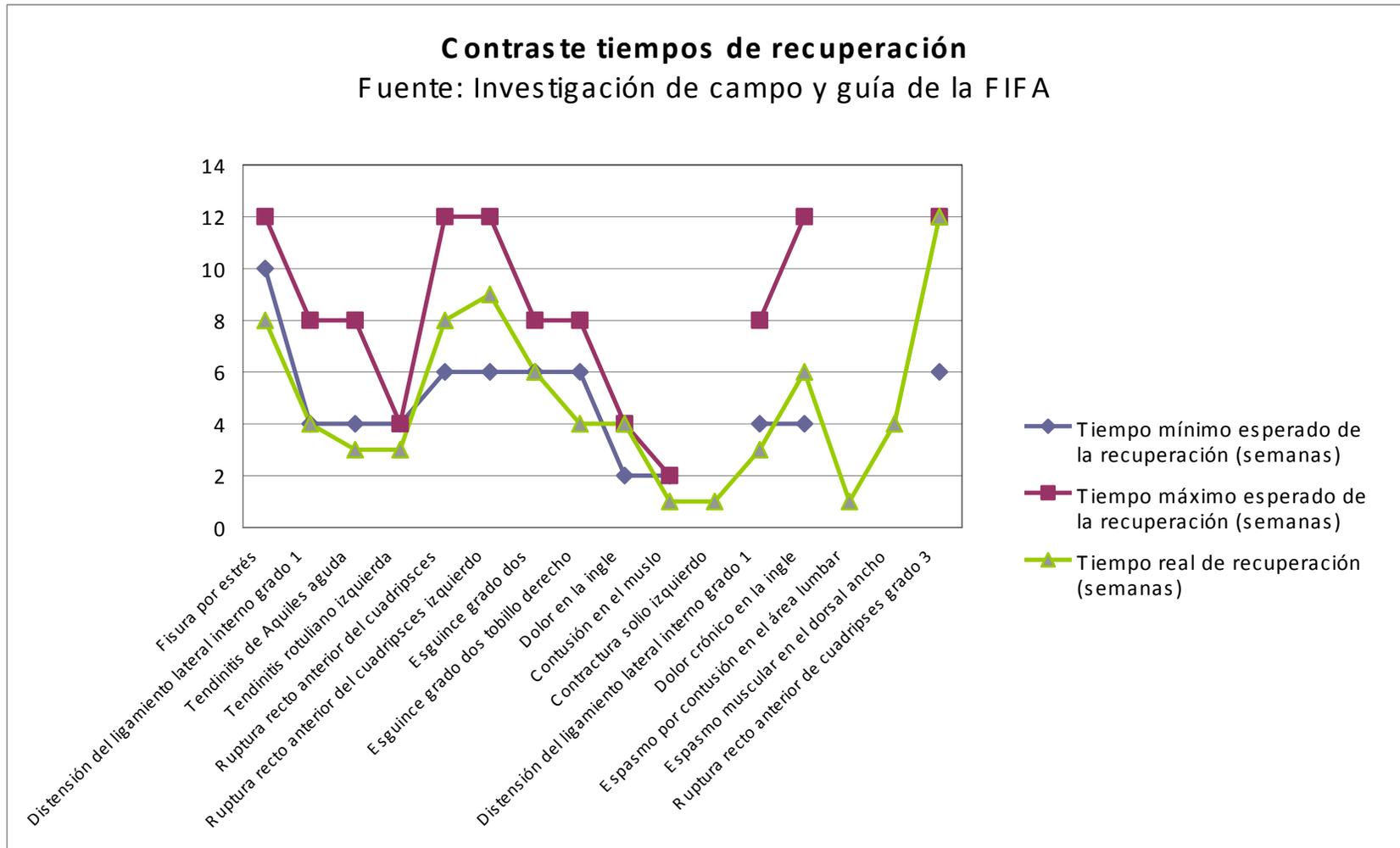
9			Contractura solio izquierdo	Uso excesivo	Partido			0,71	5
10			Distensión del ligamiento lateral interno grado 1	Traumatismo	Partido	4	8	3	15
11	Contractura en isquiotibiales	20	Dolor crónico en la ingle	Uso excesivo	entrenamiento	1	3	6	30
12			Espasmo por contusión en el área lumbar	Traumatismo	Partido			0,71	5
13	Desmineralización de las vértebras L4 y L5	52	Espasmo muscular en el dorsal ancho	Traumatismo	Partido			4	15

14			Ruptura recto anterior de cuadriceps grado 3	Uso excesivo	entrenamiento	6	8	12	18
15	Contractura soleo	26							
16	Contractura en isquiotibiales	16							
17	Tendinitis rotuliano izquierda	52							
18									
19	Contractura en gemelo izquierdo	16							
20									
21									
22									
23	Contusión en el cuadriceps	8							
24									
	No. Casos	12	16					16	16

	Sumatoria	314				61	97	76,43	332
	Promedio	26,17				4,69	7,46	4,78	20,75
	D. E.	16,30				2,36	3,38	3,19	12,58

Fuente investigación de campo

Grafica No. 3

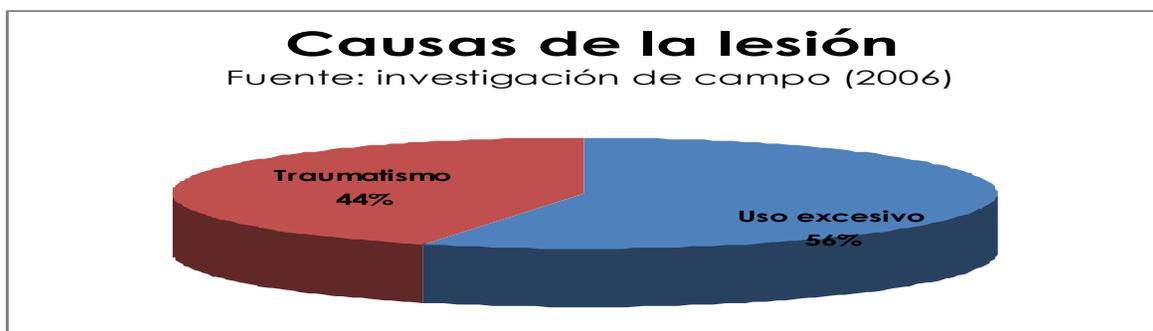


Cuadro No. 5

Causas de la lesión	f	Fr
Uso excesivo	9	56%
Traumatismo	7	44%
Total	N=16	$\Sigma=100\%$

Fuente investigación de campo.

Grafica No. 4



Cuadro No. 6

Cuando se produjo la lesión

Entrenamiento	7
Partido	9
Total	N=16

Fuente investigación de campo

Grafica No.5



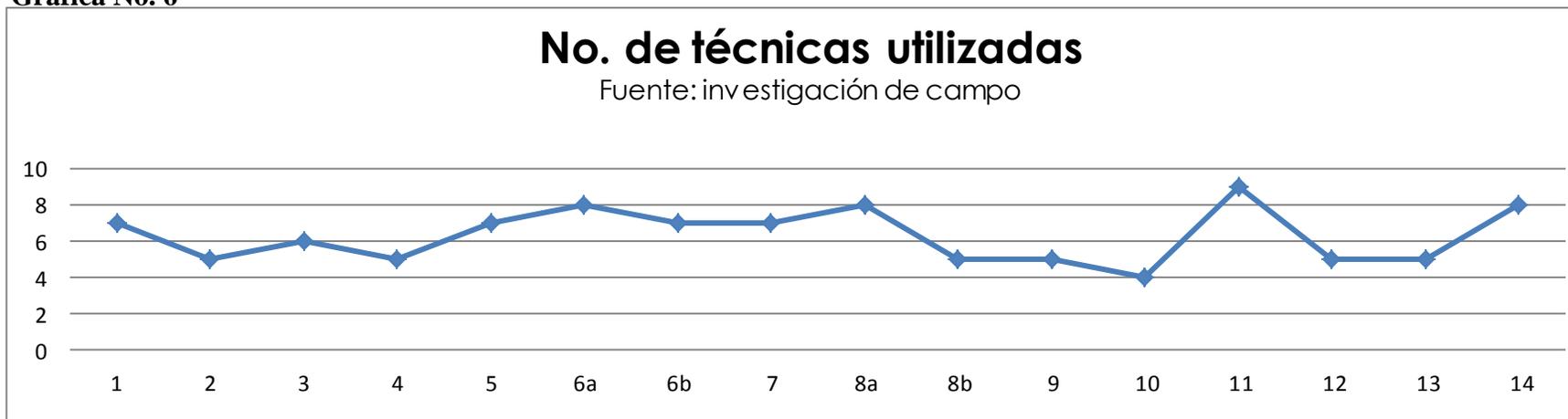
Cuadro No. 7

No.	Técnicas aplicadas													No. de técnicas utilizadas
	Masaje	Termoterapia			Crioterapia			Hidroterapia		Electroterapia			Potenciación y control muscular	
		Ir	Empaques	Contraste	Rice	Price	Hielo frotado	Piscina terapéutica	Baños termales	Laser	UST	Tens		
1		10					40	12		12	15	15	35	7
2			10		5						15	10	15	5
3	10			12			3	9			10		10	6
4	12			12			3				10		10	5
5	6					20		8	6	10	20		15	7
6a	9			15		15		9	9	10	20		20	8
6b				12		10		10		10	15	15	18	7
7				10	10				2	10	15	15	10	7
8a	5			12	3			7	2		15	15	15	8
8b	4				3		4				5		2	5
9	5			5					3		5		3	5
10						5					10	10	10	4
11	6			15	5			12	6	12	15	20	20	9
12	3	5									5	5	2	5
13	10	10					5				15		10	5
14	6			10	10		10	15	6		20		15	8
15														

16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
	11	2	1	10	6	4	6	8	7	6	16	8	16	16
	76	15	10	113	36	50	65	82	34	64	210	105	210	101
	6,91	7,50	10,00	11,30	6,00	12,50	10,83	10,25	4,86	10,67	13,13	13,13	13,13	6,31
	2,88	3,45		2,87	3,22	6,45	14,52	2,60	2,61	1,03	5,12	4,58	8,20	1,49

Fuente: investigación de campo

Grafica No. 6



Cuadro No. 8

Masaje	Termoterapia	Crioterapia	Hidroterapia	Electroterapia	Potenciación y control muscular
76	138	151	116	379	210

Grafica No. 7



V DISCUSION DE RESULTADOS

Luego de recopilar información con respecto al tema en estudio y desarrollar el trabajo de práctica clínica en fisioterapia individual a deportistas de alto rendimiento se detallan a continuación los resultados:

Castejo (1995), describe que las etapas para formar a un deportista de alto rendimiento son 5, las cuales inician con la etapa de formación perceptiva motora que va desde el nacimiento hasta los 9 meses y en esta se desarrollan las capacidades perceptivas y motrices, le sigue la etapa de formación deportiva multilateral que transcurre de los 12 a los 13 años y se desarrollan variadas formas de coordinación, la tercera etapa es la de formación específica que abarca desde los 13 a 17 años, su objetivo es desarrollar destrezas, habilidades y técnicas básicas del deporte elegido, la siguiente etapa es la de perfeccionamiento deportivo que comprende las edades entre 17 hasta los 20-21 años, aquí se trabaja con exclusividad en un solo deporte y la quinta etapa y final es la del rendimiento puro que va de los 20-21 años en adelante, aquí el jugador está preparado para rendir al máximo de sus posibilidades en el deporte que ha elegido y se dedica exclusivamente a este.

En relación a lo anterior se comprueba lo dicho por el autor ya que los datos obtenidos en el trabajo de campo con respecto a la edad de los jugadores son: Entre 18 a 21 años, 9 jugadores, los cuales equivalen al 38%, entre 22 a 25 años, 8 jugadores equivalentes al 33 %, de 26 a 29 años, 6 jugadores que corresponden al 25% y entre 36 a 37 años, 1 jugador el cual representa al 1 %, coincidiendo los 2 porcentajes de edades principales con las 2 últimas etapas de formación de un deportista de alto rendimiento o etapa de perfeccionamiento deportivo específico y la última etapa del rendimiento puro, en las cuales el deportista rinde al máximo y se dedica exclusivamente al deporte elegido.

En referencia al tipo de lesiones más frecuentes en el jugador de fútbol, **Bahr (2005)** describe que para las lesiones que tienen como resultado la ausencia a entrenamientos o partidos los tipos de lesiones más frecuentes son esguinces y distensiones.

Aproximadamente el 20 o 25 % de todas las lesiones, son lesiones repetidas del mismo tipo y ubicación, de la misma forma las lesiones repetidas dentro de la misma temporada tienen como consecuencia un período de ausencia del fútbol significativamente más largo que el asociado con la lesión inicial, en relación a lo anterior, no se comprueba lo dicho por el autor ya que los resultados obtenidos en esta investigación ubican en primer lugar de lesiones a las rupturas de músculo, presentada en 3 jugadores equivalentes al 19 % de la muestra, siendo el comportamiento de esta lesión el más frecuente debido a la carga excesiva de trabajo durante los entrenamientos, los cuales se realizaron en áreas montañosas, trabajando con largas distancias y excesivas repeticiones dando como resultado la lesión, en consecuencia de tipo de lesiones encontradas en este estudio, las lesiones principales en cantidad de jugadores y porcentajes fueron: esguinces, 2 jugadores 13 % , distensiones 2 jugadores 13 % , las cuales son las segundas lesiones más importantes de este estudio, con la misma cantidad de porcentajes y coinciden con la referencia anterior y las lesiones principales; describiendo a continuación el resto de lesiones encontradas: dolor agudo y crónico, 2 jugadores 13 % , tendinitis, 2 jugadores 13 % , contusiones, 1 jugador 6 % , contractura, 1 jugador 6 % , fractura, 1 jugador 6 % y otras 2 jugadores equivalentes al 13 % siendo la sumatoria total de las lesiones el 100 % de casos atendidos.

Bahr (2005), explica que las lesiones del fútbol en relación al área anatómica lesionada afectan predominantemente al tobillo, rodilla, muslo, músculos de la cadera y de la pantorrilla, En relación a lo anterior, en el equipo de fútbol del club Xelajú m.c. los porcentajes variaron, ya que se encontró en primer lugar, al músculo cuádriceps, 4 jugadores equivalentes al 25 % , ingle, 2 jugadores que en porcentaje es el 13 % , ligamentos, 2 jugadores equivalentes al 13 % , parte inferior de la pierna, 2 jugadores equivalentes al 13 % , tobillo, 2 jugadores equivalentes al 13 % , rodilla, 1 jugador equivalente al 1 % y tendón de Aquiles, 1 jugador equivalente al 1 % , todos estos ocurridos en miembro inferior. A excepción de 2 jugadores que forman el 13 % de la muestra, los cuales presentaron problemas en la columna lumbar.

La mayoría de las lesiones se producen como resultado del contacto con otro jugador y aproximadamente el 50 % de todas las lesiones son provocadas por el juego rudo. Existe una

gran variedad de lesiones agudas y de uso excesivo que pueden abarcar desde lesiones menores a lesiones que ponen fin a la carrera del futbolista. En relación a lo anterior, no se comprueba lo dicho por el autor ya que los resultados del estudio de campo indican que el porcentaje de lesiones por traumatismo fue de un 44 % y lesiones por uso excesivo un 56 %, ya que el preparador físico aumentaba mucho las cargas de trabajo y no daba el suficiente tiempo de recuperación.

La incidencia de lesiones durante los partidos es mayor que la observada durante el entrenamiento. Durante un partido la incidencia de lesiones aumenta hacia el fin de cada tiempo, puede suponerse que la fatiga física y mental contribuye a la mayor incidencia de lesiones durante estos periodos. En relación a lo anterior, se comprueba lo dicho por el autor ya que los resultados obtenidos durante el trabajo de campo 9 jugadores se lesionaron durante un partido que en porcentaje son el 56 % y 7 se lesionaron durante el entrenamiento los cuales ocupan el 44 % del total de la muestra.

Dentro de las lesiones descritas en el fútbol, existe un comportamiento en cuanto al tiempo mínimo y máximo esperado de recuperación, el cual se mide en semanas, fisura por estrés de 10 a 12 semanas, distensión de ligamentos de 4 a 8 semanas, tendinitis de Aquiles de 4 a 8 semanas, tendinitis rotuliana 4 semanas, ruptura recto anterior del cuadriceps de 6 a 12 semanas, esguince de tobillo grado 2 de 6 a 8 semanas, dolor agudo en la ingle de 2 a 4 semanas, contusión del muslo 2 semanas, contracturas musculares sin tiempo mínimo y máximo de recuperación, dolor crónico en la ingle de 4 a 12 semanas, espasmos por contusión en el área lumbar sin tiempo mínimo y máximo de recuperación.

En relación a lo anterior, no se comprueba lo dicho por el autor ya que existieron algunas lesiones que disminuyeron hasta 1 semana su recuperación y otras que se mantuvieron en el rango dado por el autor, opinión que permite la comparación con los resultados del trabajo clínico realizado, en el que se obtuvo un tiempo real de recuperación descrito a continuación.

Fisura por estrés 8 semanas, distensión de ligamento lateral interno 4 semanas, tendinitis de Aquiles aguda 3 semanas, tendinitis rotuliana 3 semanas, ruptura recto anterior del cuadriceps

8 semanas, esguince de tobillo grado 2 en un jugador 6 semanas y en otro jugador 4 semanas este dato es importante compararlo ya que existen jugadores muy profesionales que ayudan en su recuperación y otros que no realizan las indicaciones que se les da. Dolor en la ingle 4 semanas, contusión del muslo 1 semana, contractura soleo 1 semana, distensión de ligamento de tercer grado 3 semanas, dolor crónico en la ingle 6 semanas, espasmo por contusión en área lumbar 1 semana, espasmo muscular en el dorsal ancho 4 semanas, ruptura recto anterior de tercer grado 12 semanas.

Krusen (1997), comenta que la importancia de un tratamiento terapéutico correcto y adecuado del deportista lesionado, constituye uno de los objetivos principales de la medicina deportiva. El tratamiento de la mayor parte de los deportistas no es quirúrgico, si no que requiere el empleo del sentido común, medicaciones en el caso de que fuera necesario y técnicas terapéuticas. Un pequeño porcentaje de lesiones deportivas requieren una intervención quirúrgica seguida por una rehabilitación correcta y adecuada, basada en la aplicación de técnicas terapéuticas las cuales son aquellas que se usan en el tratamiento de afecciones traumatológicas, ortopédicas y del aparato locomotor, así como en la prevención de deficiencias y problemas asociados, dichas técnicas ocupan una gran diversidad de acciones las cuales van desde agentes físicos hasta las propias manos del terapeuta, cabe mencionar que para usos terapéuticos enfocados al deporte se describirán las idóneas y apropiadas para esta rama.

Cassar (2002), describe que el masaje es una manipulación del tejido muscular y conjuntivo para ampliar la función de esos tejidos y promover la relajación y el bienestar. Sirve además, para aliviar las contracturas y las tensiones musculares.

El valor terapéutico del masaje supera al de la relajación aunque esta tiene por si misma eficacia rehabilitadora y efectos secundarios favorables. Pero la mayoría de los movimientos del masaje sirven también para aliviar la rigidez muscular y aumentar el riego sanguíneo, el masaje no se aplica siguiendo una pauta fija de movimientos, ni realizando un número constante de fricciones. Hay una historia notable sobre la eficacia del masaje en el ámbito de los deportes, por eso lo solicitan la mayoría de los deportistas. Los métodos que se usan para

combatir la tirantez y el cansancio muscular consecutivos a la actividad deportiva son los mismos que se utilizan en cualquier otra situación. Solo existe alguna diferencia en la manera de aplicar esas técnicas a unos músculos muy desarrollados. Es importante definir los objetivos que debe cumplir el masaje en el ámbito del deporte.

Además, el masaje terapéutico aplicado a deportistas de alto rendimiento, busca eliminar toxinas, disminuir el riesgo de lesiones y en algunos casos relajar; no consiste necesariamente en un masaje de todo el cuerpo, con mucha frecuencia el masaje solo se realiza en una o dos áreas del cuerpo, también puede ocurrir que solo se realicen ciertos movimientos para lograr los efectos deseados, describiendo que en el trabajo clínico desarrollado, la técnica de masaje se aplico a 11 lesiones de las 16 ocurridas para un total de 76 sesiones de masaje con un promedio 6,91 y una desviación estándar de 2.88.

Plaja (2003), explica que la termoterapia es la aplicación de calor a cierta área o tejido, el cual produce el aumento de la temperatura cutánea, disminuye directamente la sensación de dolor debido a los cambios que se producen en la conducción nerviosa periférica y en el umbral de dolor, la termoterapia es un aporte de energía externa a los tejidos corporales con el fin de aumentar la cinética propia, el movimiento molecular y por tanto, su temperatura. La dosificación se basa en la sensación del paciente y la tolerancia de los tejidos. En la termoterapia superficial, el calor se aplica a la piel, lo que hace que se eleve la temperatura y el calor penetre a los tejidos. Los efectos terapéuticos principales de la aplicación de calor superficial son la analgesia, la vaso dilatación y modificación de las propiedades físicas de la piel, ligamentos y adherencias; las temperaturas sobrecargan la piel, por lo que es necesario vigilar especialmente su tolerancia e irrigación, sus modalidades de aplicación utilizadas en este trabajo clínico fueron 3 las cuales se describen así:

-Lámpara de infrarrojo es una termoterapia superficial por radiación electromagnética en la gama de radiación no ionizante que genera calor por agitación molecular, la radiación penetra hasta 3 mm por debajo de la piel, y su acción principal es vaso dilatación y analgesia refleja, esta técnica se aplicó en 2 de las lesiones, con un total de 15 aplicaciones y un promedio de 7.50 y una desviación standard de 3.54.

-Hot-packs, son bolsas, compresas o almohadillas preparadas comercialmente para una termoterapia superficial cómoda y eficaz, las bolsas que se utilizan húmedas son de lona y contienen un gel hidrófilo que retiene el agua caliente. Se preparan introduciéndolas en un recipiente con agua caliente, controlada mediante un termostato, a 75-80 °C. Como las bolsas almacenadas a temperatura ambiente tardan hasta dos horas en calentar, y 30 minutos en recalentarse se pueden dejar permanentemente en el tanque de agua. Se aplican una vez escurrido el exceso de agua superficial para que actúe solo el vapor que emiten, esta técnica se aplicó en una sola lesión con un total de 10 sesiones, con un promedio de 10,00 sin presentar desviación standard ya que fue aplicación única.

-Baños de contraste, esta técnica consiste en la inmersión breve y sucesivamente alternante de una extremidad en un baño de agua fría y otro de agua caliente.

Hay dispositivos para el tratamiento de manos y de pies, con las dos cubetas, una de agua fría a 15-20 °C y otra de agua caliente a 38-45 °C. Algunos autores recomiendan temperaturas más extremas a 9-13 °C y 42-45 °C, al carecer los equipos de termostato, refrigerador y calefactor, las temperaturas son aproximadas y dependen del suministro de agua caliente y de la posible adición de hielo. Las pautas de tratamiento aceptadas comienzan con agua caliente durante 7-10 minutos y siguen hasta 30 minutos con inmersiones sucesivas en agua fría y caliente a un ritmo de un minuto en la fría y 3-4 minutos en la caliente, sin que haya acuerdo sobre si se ha de terminar con una fría o caliente. Algunos consideran mejor terminar con agua fría para no favorecer la aparición de edema. Intervalos de 5-10 segundos son muy efectivos para dolores intensos, la técnica de baños de contraste se aplicó a 10 lesiones con un total de 113 sesiones, con un promedio de 11,30 y una desviación standard de 2,87.

Plaja (2003), indica que la crioterapia es el uso de el frío como un medio para el tratamiento del dolor en afecciones músculo esqueléticas, tanto en lesiones traumáticas recientes como en inflamación y contracturas musculares. Algunos pacientes prefieren el calor y tienen cierta aversión instintiva al frío, pero los resultados suelen ser mejores con el frío. En los últimos años se han desarrollado nuevos métodos de crioterapia con chorro de gas, se han perfeccionado las almohadillas para uso hospitalario, y se ha avanzado en el conocimiento de los efectos con posibilidad de basar las indicaciones en un criterio fisiopatológico y conferirles

mayor eficacia. El profesional no puede desentenderse de los métodos y aplicaciones tradicionales, ya que debe asesorar al paciente y orientarle sobre la forma correcta de aplicación, y su asociación con elongaciones y ejercicios. Por eso conviene detallar que para el desarrollo del trabajo de campo se utilizó la técnica, conocida con el acrónimo inglés RICE, la cual consiste en la asociación de cuatro modalidades terapéuticas, siendo la primera letra; la letra r que hace referencia a un reposo el cual evita solo los movimientos que aumentan la tensión en el tejido lesionado, y no retrasa más de 24 horas los movimientos controlados. La letra i, que se refiere al uso del frío, el cual es analgésico y produce vasoconstricción que se mantiene en los tejidos profundos y a la vez hace que disminuya la contractura o espasmo, se debe iniciar incluso en el momento de ocurrir la lesión y se aplica por los menos hasta 72 horas después de la lesión aguda. La letra c hace referencia a compresión la cual evita la hemorragia y el edema, se obtiene con un vendaje elástico, tobillera, muñequera u otro dispositivo, se ha de mantener 72 horas, o más si persiste la inflamación, y por último la letra e que se refiere a elevación, técnica que disminuye el edema y la hinchazón favoreciendo por gravedad el drenaje venoso y linfático. El efecto es tanto mayor cuanto más elevado se mantenga la extremidad. Pero si es excesiva, se produce intolerancia. Se ha de mantener noche y día, por lo menos durante 48 horas. La combinación de estas cuatro técnicas es aceptada en fisioterapia y deporte, es un tratamiento muy utilizado en distensiones y lesiones agudas, en el desarrollo del trabajo de campo se aplicó en un total de 6 lesiones para un total de 36 sesiones, un promedio de 6,00 y una desviación standard e 3,22.

También se utilizó la modalidad de PRICE que es el tratamiento rice con la adición del componente de protección. La protección del área lesionada como profilaxis de una posible reproducción se realiza mediante la inmovilización con férulas, o en la extremidad inferior, con la marcha con muletas y sin apoyo. La inmovilización se debe mantener solo el tiempo estrictamente necesario.

De la técnica de crioterapia se utilizó también el masaje con cubo de hielo el cual añade un efecto de masaje al efecto propio del frío, y resulta especialmente indicado para tratamientos breves en zonas limitadas, por ejemplo en los puntos gatillos, fibromialgias, tendinitis,

lumbagos. Se puede frotar la piel directamente con un cubo de hielo; se recomienda proteger los dedos del operador con un guante, se puede tratar una zona limitada de menos de 15 cm. de lado haciendo círculos cada vez más estrechos. El tiempo de aplicación viene determinado por la sensación del paciente; que inicia a sentir frío, luego quemazón y por ultimo hipoestesia. El enfriamiento es poco profundo, pero puede alcanzar a una tendinitis o sinovitis superficial. Y además tiene un efecto analgésico o relajante muscular reflejo, dentro del trabajo de campo se aplicò hielo frotado a 6 lesiones con un total de 65 sesiones, un promedio de 10,83 y una desviación standard de 14,52.

Dentro de las técnicas utilizadas en el desarrollo del trabajo clínico se utilizò la hidroterapia, Martínez (1998), comenta que la hidroterapia es la utilización terapéutica del agua, por sus propiedades físicas podemos definirla como la rama de la hidrología que estudia la aplicación externa del agua sobre el cuerpo humano, siempre que sea con fines terapéuticos y principalmente como vector mecánico y térmico, existe una gran gama de modalidades de aplicación y que para los fines terapéuticos de este estudio se utilizo la modalidad de piscina terapéutica, que consiste en la inmersión completa del cuerpo en el agua, donde se realizan las técnicas de movilización en la cual el fisioterapeuta puede dirigir los ejercicios desde fuera o bien, introducirse él también en el agua, de manera que en las piscinas terapéuticas, se combinan la acción fisiológica y terapéutica de la movilización, con la del baño, conocida como hidrocinesiterapia, para los fines de este estudio se pudo utilizar una piscina de natación, se aplico en un total de 8 lesiones, sumando 82 sesiones, con un promedio de 10,25 y una desviación standard de 2,60.

Los baños termales son la utilización del agua con fines terapéuticos a temperaturas entre los 30 y 40 °C, la temperatura del agua produce una dilatación en los vasos capilares, por lo que se disminuye la presión sanguínea y se aumenta la frecuencia cardiaca, dándose como resultado una mejor oxigenación a nivel muscular; por otro lado la temperatura relaja el músculo y disminuye su contracturación. Es muy beneficiosa en enfermedades osteomioarticulares: artritis subagudas o crónicas, artrosis, rehabilitación de lesiones traumáticas o deportivas. Es por ello que su ampliación se realizó en 7 lesiones con un total de 34 sesiones, un promedio de 4,86 y una desviación standard de 2,61.

Plaja (2003), indica que el láser es una luz con unas características especiales de coherencia y monocromaticidad que la distinguen de la luz normal o de una simple lámpara de infrarrojos. La mayoría son de potencias inferiores a 50-100 mW que no llegan a calentar los tejidos, por lo que se denominan láseres blandos, fríos o de baja intensidad. Es importante conocer en cada caso el tipo de emisor como e-e, diodo de AsGa o de AsGaAl, CO₂, su potencia, si es de emisión continua o pulsada, si tiene cálculo automático de energía o de barrido, accesorios de focalización o divergencia. También, si la categoría IV tienen llave de seguridad limitando su acceso al personal autorizado, por lo que la aplicación del mismo se realizó en 6 de las lesiones tratadas, con un total de 64 sesiones un promedio de 10,67 y una desviación standard de 1,03.

En referencia al tratamiento por ultrasonido cabe mencionar que el ultrasonido es una vibración acústica en frecuencia ultrasónica, no audible. Aplicado en fisioterapia, se denomina ultrasonido terapéutico para distinguirlo de la aplicación diagnóstica o ecografía. El ultrasonido terapéutico aplicado es de baja intensidad, se produce por la vibración de un cristal con propiedades piezoeléctricas, que al recibir una corriente senoidal de elevada frecuencia la convierte en vibración mecánica acústica. El ultrasonido, por tener efectos térmicos por conversión de energía, se incluye entre otras modalidades de diatermia o termoterapia profunda, pero también tiene otros efectos no térmicos. Se distingue de la onda corta y microonda de energía electromagnética, porque la energía sonora se comporta de manera distinta en la elevación de temperatura de los tejidos y en la penetración, y carece de contraindicaciones por inclusiones metálicas, la aplicación de esta técnica en el trabajo de campo fue en 16 de las lesiones tratadas con un total de 210 sesiones aplicadas un promedio de 13,13 y una desviación standard de 5,12.

Plaja, define al tens como la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea con fines analgésicos, hay generadores sencillos, pequeños, con batería con uno o dos canales, fácilmente manejables, muy adecuados para el tratamiento domiciliario por el propio paciente, su objetivo es la estimulación selectiva, o preferente, de las fibras aferentes A-B para bloquear las aferencias dolorosas a la medula. El dolor que mejor responde a la tens es el músculo

esquelético y el neurogènico, basados en esto la aplicación de tens se aplico en 8 lesiones, con un total de 105 sesiones terapéuticas, un promedio de 13,13 y una desviación standard de 4,58.

Bahr (2005), describe que los síndromes dolorosos están frecuentemente relacionados a una disfunción muscular. La perdida de potencia y resistencia, especialmente en músculos posturales y antigravitatorios, es habitual en pacientes con dolor crónico y contribuye a su perpetuación, por lo que resulta aconsejable integrar los ejercicios de potenciación y resistencia en todo programa terapéutico deportivo.

Un músculo puede aumentar la fuerza con ejercicios que representen una sobrecarga respecto a la actividad normal. Se puede conseguir al aumentar la resistencia con pesos, el número de contracciones, o el número y frecuencia de las sesiones o disminuyéndole los descansos entre las contracciones y series. Así se puede graduar un ejercicio enérgico para un atleta o uno suave para un paciente con dolor. El mayor efecto de potenciación e hipertrofia muscular se obtiene con grandes pesos y pocas repeticiones. La resistencia ha de ser grande, superior al 40% de la fuerza máxima, con 1 a 5 repeticiones y descansos de 2 o 3 minutos entre las series de una misma sesión. Habitualmente las sesiones son en días alternos, para dejar que el músculo se recupere y genere la hipertrofia, la técnica de potencialización muscular se aplicò en 16 lesiones de las tratadas con un total de 210 sesiones, un promedio de 13,13 y una desviación standard de 8,20.

En relación a las técnicas descritas anteriormente se describen las que se utilizaron en cada deportista de forma individual y se observó que en algunos se utilizaron más técnicas que en otros jugadores.

Lesión No. 1 Fisura por estrés, recibió la combinación de empaque, hielo frotado, piscina terapéutica, láser, ultrasonido, tens, y potencialización muscular, con un total de 7 técnicas aplicadas.

Lesión No. 2 Distensión del ligamento lateral interno, a quien se le aplico las técnicas de contraste, rice, ultrasonido, tens y potencialización muscular, con un total de 5 técnicas aplicadas.

Lesión No. 3 Tendinitis de Aquiles aguda, misma que recibió tratamiento por medio de masaje, contraste, hielo frotado, piscina terapéutica, ultrasonido y potenciación muscular, que en total suman 6 técnicas aplicadas.

Lesión No. 4 Tendinitis rotuliana izquierda, que fue tratado con las técnicas de masaje, contraste, hielo frotado, ultrasonido y potenciación muscular, que en total son 5 técnicas aplicadas.

Lesión No. 5 Ruptura del músculo recto anterior del cuádriceps, quien recibió la combinación de masaje, Price, piscina terapéutica, baños termales, láser, ultrasonido y potenciación muscular, con un total de 7 técnicas aplicadas.

Lesión No. 6^a Ruptura del músculo recto anterior del cuádriceps izquierdo con la combinación de las técnicas masaje, contraste, Price, piscina terapéutica, baños termales, láser, ultrasonido y potenciación muscular, las cuales suman un total de 8 técnicas aplicadas.

Lesión 6 b. Esguince de tobillo grado II, quien recibió la combinación de contraste, Price, piscina terapéutica, láser, ultrasonido, tens y potenciación muscular, técnicas que suman 7 en total.

Lesión No. 7 Esguince de tobillo derecho grado II, el cual fue tratado con la combinación de contraste, rice, baños termales, láser, ultrasonido, tens y potenciación muscular, con un total de 7 técnicas aplicadas.

Lesión No. 8^a. Dolor en la ingle, con la combinación de las técnicas de masaje, contraste, rice, piscina terapéutica, baños termales, ultrasonido, tens y potenciación muscular, técnicas que suman un total de 8 técnicas aplicadas.

Lesión No. 8 b. Contusión en el muslo, quien recibió la combinación de masaje, rice, hielo frotado, ultrasonido y potenciación muscular, para un total de 5 técnicas aplicadas.

Lesión No. 9 Contractura músculo soleo izquierdo, de la cual su tratamiento fue masaje, contraste, baños termales, ultrasonido y potenciación muscular, para un total de 5 técnicas aplicadas.

Lesión No. 10 Distensión de ligamento lateral interno grado I, quien recibió tratamiento de price, ultrasonido, tens, y potenciación muscular, con un total de 4 técnicas aplicadas.

Lesión No. 11 Dolor crónico en la ingle con el tratamiento por medio de masaje, contraste, Rice, hielo frotado, piscina terapeutita, baños termales, láser, ultrasonido, tens y potenciación muscular, para un total de 9 técnicas aplicadas.

Lesión No. 12 Espasmo por contusión en el área lumbar el cual fue tratado por medio de las técnicas masaje, lámpara de infrarrojos, ultrasonido, tens y potenciación muscular, con un total de 5 técnicas aplicadas.

Lesión No. 13 Espasmo en el músculo dorsal ancho, el cual recibió tratamiento por medio de masaje, lámpara de infrarrojos hielo frotado ultrasonido y potenciación muscular, las cuales suman 5 técnicas terapéuticas aplicadas.

Lesión No. 14 Ruptura del músculo recto anterior del cuadriceps grado III, quien recibió tratamiento por medio de masaje, contraste, rice, hielo frotado piscina terapéutica, baños termales, ultrasonido y potenciación muscular, con un total de 8 técnicas aplicadas,

Las 16 lesiones anteriormente mencionadas suman el 100% de la muestra, en base a estos datos se puede mencionar que las dos técnicas terapéuticas más utilizadas fueron el ultrasonido, el cual es un instrumento terapéutico convencional y una ayuda muy valiosa para la recuperación del jugador, y la potenciación muscular, técnica que es idónea para evitar que el jugador pierda masa muscular y a la vez que pueda mantener su forma deportiva.

Luego del análisis e interpretación de todos los resultados obtenidos en este estudio de campo se confirma el cumplimiento del objetivo general el cual busca diseñar y aplicar un tratamiento fisioterapéutico individual encaminado a deportistas de alto rendimiento en un macro ciclo de entrenamiento, de la misma manera se reafirman los objetivos específicos, los cuales se enfocan en iniciar un proceso de rehabilitación preventiva y recuperativa en el campo deportivo, así como también diseñar y aplicar un programa específico para cada futbolista de alto rendimiento de acuerdo a sus capacidades funcionales, y demostrar que el trabajo fisioterapéutico es un complemento importante para el desempeño físico de un deportista de alto rendimiento y la vez comprueba la H1 Diseñar y aplicar un tratamiento fisioterapéutico individual en deportistas de alto rendimiento en un macro ciclo de entrenamiento es importante para prevenir y tratar lesiones que puedan interrumpir el rendimiento del deportista, iniciar un proceso de habilitación preventiva y recuperativa en el campo deportivo.

VI PROPUESTA

Programa de rehabilitación individual en un macrociclo de entrenamiento para futbolistas elites.

6.1 Introducción

Los futbolistas de alto rendimiento sufren lesiones durante un entrenamiento o partido, es por ello que el diseñar un programa de fisioterapia deportiva individual para un equipo de fútbol elite, responde a las necesidades de rehabilitación en cuanto a las lesiones de manera muy práctica y eficiente optimizando los resultados en el rendimiento futbolístico.

La principal tarea por parte del terapeuta al ejecutar el programa de rehabilitación deportiva, es aplicar técnicas terapéuticas individuales los cuales deben ser las idóneas para cada lesión, además la aplicación de alta tecnología complementa la labor terapéutica, y se logra con ello la reincorporación del futbolista al trabajo deportivo, sin perder el tiempo y forma deportiva.

Por lo antes expuesto se considera importante que se realicen evaluaciones concretas y específicas del fútbol, y que se realicen tratamientos activos que les ayudaran a los futbolistas a mantener el mismo nivel competitivo que se requiere durante un ciclo de competencia.

6.2 Justificación

La rehabilitación deportiva, es un área importante en el fútbol, que ayuda a recuperar y reducir la incidencia de lesiones en los jugadores sin hacer distinción de algún tipo específicamente. La correcta aplicación y la intervención adecuada ayuda a que los jugadores aceleren la regeneración de las lesiones sufridas, y a la vez es coadyubante en evitar que pierdan capacidades aeróbicas y anaeróbicas, lo que optimiza su funcionalidad y rendimiento.

Este estudio es importante para abordar un enfoque efectivo en cuanto a tratamiento y rehabilitación de lesiones ocurridas dentro del fútbol, ya que de no aplicar un programa adecuado, podría aumentar el grado de lesión, misma que en su momento puede ser incapacitante dentro del torneo de fútbol o dejarlo totalmente fuera del mismo. A la vez es

importante aplicar un programa de actividades físicas y terapéuticas que son diferentes a la terapia convencional, ya que no están enmarcadas dentro de una clínica si no que se llevan a diferentes áreas tales como: piscina, baños termales y gimnasios, que se adaptan al tratamiento según las necesidades del jugador.

6.3 Objetivos

6.3.1 General

Proporcionar al futbolista de alto rendimiento un tratamiento fisioterapéutico individual que le ayude a mantener sus niveles óptimos de rendimiento dentro de su macro ciclo de entrenamiento.

6.3.2 Específicos

- Mantener la capacidad aeróbica y anaeróbica del futbolista para no perder su forma deportiva.
- Lograr que juegue en un estado óptimo posterior a la lesión y minimizar las lesiones repetidas.
- Reestablecer el control neuromuscular con un programa de ejercicios equilibrados.

6.4 Descripción del proyecto

El programa se realiza con el fin de proporcionar una opción a todos los profesionales que trabajen en rehabilitación y tengan un interés en conocer la forma de aplicar las técnicas ya conocidas al área de fisioterapia deportiva. Ya que las técnicas terapéuticas convencionales se modifican al combinarlas con actividades físicas propias del futbolista, dando como resultado actividades dinámicas que acortan el tiempo de tratamiento y optimizan el desempeño del jugador.

Es necesario que el profesional en rehabilitación tenga conocimientos acerca de técnicas deportivas, para manejar las fichas técnicas y de evaluación ya que estas son importantes antes, durante y después del proceso de rehabilitación.

6.5 Cronograma

Cuadro No. 10

Fecha	Actividad	Lugar	Responsable
1 al 15 de julio	Contacto y solicitud a junta Directiva club Xelaju M.C. Evaluación Médica y Fisioterapéutica general pretemporada	Oficina Club Xelaju M.C. Área asignada Club Xelaju M.C.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
16 de Julio al 11 de Agosto	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 1.	Área asignada Club Xelaju M.C. Piscina Hotel del Campo, área de gimnasio,	Hugo Cifuentes de León. Dr. Guillermo Méndez
20 de Julio al 17 de Agosto	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador numero 2.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
27 de Julio al 16 de Agosto	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 3.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
8 de Agosto al 29 de Agosto	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 4.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez

20 de Agosto al 15 de Octubre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 5.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo, baños termales.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
30 de Julio al 1 de octubre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 6, lesión a.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo, baños termales.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
29 de Octubre al 10 de Diciembre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 6, lesión b.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo,	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
2 de Septiembre al 30 de Septiembre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 7.	Área asignada Club Xelaju M.C. piscina hotel del campo, baños termales.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
5 de Octubre al 3 de Octubre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 8, lesión a.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
7 al 12 de Noviembre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 8, lesión b.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio,	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
24 al 30 de Octubre	Registro, evaluación, tratamiento y	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de	Hugo Cifuentes de León

	reincorporación jugador número 9.	gimnasio, baños	Dr. Guillermo Méndez
20 de Septiembre al 21 de Octubre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador numero 10.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
28 de Septiembre al 9 de Noviembre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 11.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo, baños termales.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
18 al 23 de Julio	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 12.	Área asignada Club Xelaju M.C.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
14 de Noviembre al 12 de Diciembre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 13.	Área asignada Club Xelaju M.C.	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez
8 de Agosto al 31 de Octubre	Registro, evaluación, tratamiento y reincorporación jugador número 14.	Área asignada Club Xelaju M.C. Área de gimnasio, piscina hotel del campo,	Hugo Cifuentes de León Dr. Guillermo Méndez

6.6 Recursos

6.6.1 Humanos

- Fisioterapeuta
- Médico traumatólogo

- Futbolistas
- Asesor de tesis

6.6.2 Materiales

- Camilla
- Cinta métrica
- Goniómetro
- Pesa
- Sillas
- Láser
- Tens
- Empaques
- Ultrasonido terapéutico
- Lámpara de infrarrojo
- Baños termales
- Piscina
- Tollas
- Bandas de resistencia
- Compresas frías
- Aceite mineral
- Aceite para deportista
- Área asignada para terapia

6.6.3 Institucionales

- Club xelaju M.C.
- Piscina hotel del Campo
- Baños termales Almolonga

6.6.4 Económicos

Aceite masaje para deportista	Q 150.00
Gel para acoplamiento ultrasonido	Q 125.00

Aceite Mineral

Q 50.00

Total 325.00

6.7. Resultados esperados

Establecer que el diseñar tratamientos terapéuticos individuales en futbolistas elites hace que el inicio de la actividad sea rápido y que el jugador participe sin ninguna dificultad en sus entrenamientos y partidos. A la vez mantener contactos a diario con el médico y cuerpo técnico para lograr un trabajo multidisciplinario en beneficio del jugador.

6.8 Evaluación final

Al finalizar la aplicación de cada tratamiento se evaluará la recuperación del futbolista de forma individual ya que en cada uno de ellos difiere el tipo de lesión y las técnicas aplicadas. También se evaluará con pruebas diseñadas para observar las capacidades físicas subyacentes de los jugadores como: fuerza explosiva, agilidad, resistencia aeróbica y anaeróbica.

VII CONCLUSIONES

1. La aplicación de evaluaciones y tratamientos individuales a deportistas de alto rendimiento mejora el tiempo de recuperación y lo inserta a los trabajos de entrenamiento y partidos de una forma más rápida.
2. Es necesario diseñar un tratamiento que cumpla con las necesidades específicas de cada jugador y no enmarcarlas como generalidades.
3. Existió una deficiencia en cuanto a la comunicación con el preparador físico, lo que hizo difícil monitorear a los jugadores que presentaron signos de una lesión leve y por ello algunas se convirtieron en crónicas.
4. El entrenamiento cruzado es un modo de ejercicio que ayuda cuando la actividades futbolísticas normales no son posibles y es un modo popular de entrenamiento para futbolistas lesionados.
5. La combinación de técnicas terapéuticas convencionales con actividades deportivas específicas, ayudan al mantenimiento de las capacidades físicas del deportista.
6. El poco conocimiento de algunos jugadores respecto a la rehabilitación hace que busquen a personas no profesionales y que en su momento aumentan el grado de la lesión al realizar tratamientos inadecuados.
7. Son pocos los equipos del interior de la república que incluyen dentro de su cuerpo médico a fisioterapeutas y a profesionales con conocimientos en medicina deportiva.
8. El conocimiento de los fisioterapeutas en medicamentos utilizados en los futbolistas es mínima.
9. El equipo de fútbol no cuenta con un área adecuada para la rehabilitación de los jugadores.

VIII RECOMENDACIONES

1. Que realicen evaluaciones terapéuticas propias del fútbol, incluyendo ítems de antropometría, funciones muculoesqueléticas de hombro y extremidades superiores, columna vertebral, cadera, rodilla, tobillo y pie.
2. Que se desarrollen programas específicos de rehabilitación según las necesidades de cada jugador y así poder identificar las áreas anatómicas fuertes y débiles de los jugadores.
3. Que el fisioterapeuta tenga relación directa con el preparador físico ya que ayuda a monitorear de una forma adecuada la recuperación de los jugadores.
4. Que se incluya dentro del programa de rehabilitación, actividades con entrenamientos cruzados ya que les ayudará a que el futbolista no pierda su forma deportiva.
5. Que el fisioterapeuta deportivo aumente sus conocimientos en actividades físicas propias del fútbol ya que ayudará a mejorar el proceso de rehabilitación del jugador.
6. Que se les dé a conocer a los jugadores de fútbol que la fisioterapia deportiva juega un papel importante dentro de su carrera deportiva, ya que les ayudará a prolongarla y a mantenerlos en niveles altos de rendimiento.
7. Que los equipos de fútbol del país, incluyan dentro de su cuerpo médico fisioterapeutas que conozcan sobre lesiones deportivas específicas del fútbol y de esa forma tener un grupo integral en el área médica.
8. Que el fisioterapeuta deportivo mejore sus conocimientos que dan positivos en dopaje para evitar sanciones al jugador y al cuerpo médico.
9. Que se mejore el área de rehabilitación del club para dar una mejor atención a los jugadores.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Achaherandio, L. (2002) Guía general para realizar trabajos de investigación en la URL. Quetzaltenango.
2. Bahr, R. (2005) Manual de medicina del fútbol Argentina. Editorial F.Marc.
3. Begoña, M. (2004). Regeneración acelerada de lesiones musculares. Revista Fuertes y en forma. Cuba. 12-16.
4. Cagigal, M. (2001). Deporte de alto rendimiento. España. Editorial Trillas.
5. Charchabal, J. (2005). Deportista de alto rendimiento. España. Editorial Casilla.
6. Castejon, K. (1995). Manual deportivo. España. Editorial Trillas.
7. Cassar, L. (2002). Manual de masaje terapéutico. España. Editorial Mc.Grauw-hill. Interamericana.
8. Cooper, Z. (2005). Metodología del entrenamiento. Aura.salud.com
[http://www.estudiosdemedicina.com/analgesia por medios fisicos.](http://www.estudiosdemedicina.com/analgesia_por_medios_fisicos)
9. Espasa, L. (2000). Diccionario Medico. España. Editorial Océano.
10. Espiño, G. (2005). En busca el futbolista perfecto. Revista para una larga vida deportiva. 7-9. Brasil. Editorial Teide S.A.
11. García, S. (2001). Planificación del entrenamiento deportivo. Revista mejores métodos de entrenamiento. Costa Rica. Editorial Mulade. 16-18.
12. Gil, C. (2004) Masaje deportivo. Revista Tratamiento Fisioterapéuticos. 36-39.

13. Gisper, J. (2000) Diccionario de la lengua española. España. Editorial océano.
14. pagano, r. r. (1998). Estadística para las ciencias del comportamiento. thomson ediciones: quinta edición. México.
15. Iñigo, A. (2002). Fisioterapia deportiva. Revista Guía Médica. Barcelona. 27-29.
16. Krusen, K. (1997) Medicina física y rehabilitación. Argentina. Editorial Médica Panamericana.
17. Martínez, M. (1998). Manual de medicina física. España. Editorial Harcourt Brace.
18. Morillo, L. (2000). Rehabilitación física. España. Editorial Harcourt Brace.
19. Murray, R. (1991). Estadística. (Segunda edición). España. McGraw-hill/Interamericana.
20. Paredes, C. (2005). Deportista elite y planificación. Revista lesiones de entrenamiento. España. Editorial Lanze. 8-11
21. Plaja, J. (2003). Analgesia por medios físicos. España. Mc.Graw Hill. Editorial Interamericana.
22. Prieto, C. (2004). Estructura del proceso formativo de fútbol. Revista costarricense Deportes al día.13-15. Costa Rica.
23. Rasmusen, L. (2005). El cuerpo en el fútbol de Elite. Aura.salud.com [http://www.estudiosdemedicina.com/analgesia por medios físicos](http://www.estudiosdemedicina.com/analgesia%20por%20medios%20fisicos).
24. Viñaspre, Z. (2003). Educación Física. Barcelona España. Editorial Océano.

X ANEXOS

2. Columna vertebral, nivel pélvico y longitud de la pierna



For the Good of the Game

2.1 Dolores / Afecciones / Lesiones

- no
- sí, antes de >12 meses
- sí, dentro de los últimos 12 meses
- sí, actua

en caso afirmativo, ubicación / diagnóstico:

2.2 **C7** vertical no vertical

2.3 **Torácica** normal plana hyperkyphosis

2.4 **Lumbar** normal plana hyperlordosis kyphosis

2.5 **Escoliosis** no

<input type="checkbox"/> torácica	<input type="checkbox"/> torácico-lumbar	<input type="checkbox"/> lumbar
<input type="checkbox"/> funcional	<input type="checkbox"/> funcional	<input type="checkbox"/> funcional
<input type="checkbox"/> fija / establecida	<input type="checkbox"/> fija / establecida	<input type="checkbox"/> fija / establecida

Flexibilidad	derecha	izquierda
2.6 Cervical rotation	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> normal
	<input type="checkbox"/> 80°-60°	<input type="checkbox"/> 80°-60°
	<input type="checkbox"/> < 60°	<input type="checkbox"/> < 60°

2.7 **Distancia de puntas de pie al piso** _____ cm

2.8 **Articulación iliosacra** normal **derecha:** bloqueada **izquierda:** bloqueada

2.9 **Diferencia en nivel pélvico** no _____ cm

(Lateral con aumento)

derecha izquierda

2.10 **Longitud de la pierna** **derecha** **izquierda**

(Columna iliaca anterior superior - suelo) _____ cm _____ cm

2.11 Opinión resumida

3. Hombro y extremidad superior

- 3.1 Dolores / Afecciones / Lesiones
- | | derecha | izquierda |
|--|---|-------------------------------------|
| | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> sí, antes de >12 meses | <input type="checkbox"/> >12 meses |
| | <input type="checkbox"/> sí, dentro de los últimos 12 meses | <input type="checkbox"/> ≤ 12 meses |
| | <input type="checkbox"/> sí, actual | <input type="checkbox"/> sí, actual |

en caso afirmativo, ubicación / diagnóstico:

- | | derecha | izquierda |
|--|---|---|
| 3.2 Estabilidad del hombro | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> inestable | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> inestable |
| 3.3 Estabilidad de la articulación acromioclavicular | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> inestable | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> inestable |
| 3.4 Tensión de la articulación (Dolor a la presión) | <input type="checkbox"/> no
<input type="checkbox"/> sí | <input type="checkbox"/> no
<input type="checkbox"/> sí |

- | | derecha | izquierda |
|--|---------|-----------|
| 3.5 Rotación hacia adentro (recostado) | _____° | _____° |
| 3.6 Rotación hacia afuera (recostado) | _____° | _____° |
| 3.7 Elevación activa (sentado) | _____° | _____° |

- | | derecha | izquierda |
|-----------------|---------|-----------|
| 3.8 Flexión | _____° | _____° |
| 3.9 Extensión | _____° | _____° |
| 3.10 Supinación | _____° | _____° |
| 3.11 Pronación | _____° | _____° |

- | | derecha | izquierda |
|----------------|---------|-----------|
| 3.12 Flexión | _____° | _____° |
| 3.13 Extensión | _____° | _____° |

- | | derecha | izquierda |
|------------------------------------|--|--|
| 3.14 Extensión de los dedos | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> patológica | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> patológica |
| 3.15 Flexión de los dedos / agarre | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> patológica | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> patológica |

- | Músculos | derecha | izquierda |
|-----------------------|--|--|
| 3.16 Músculo pectoral | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortado | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortado |
| 3.17 Músculo trapecio | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortado | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortado |

3.18 Opinión resumida

4. Cadera, ingle y muslo



- | | | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 4.1 Dolores / Afecciones / Lesiones | derecha | izquierda |
| | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> sí, antes de >12 meses | <input type="checkbox"/> >12 meses |
| | <input type="checkbox"/> sí, dentro de los últimos 12 meses | <input type="checkbox"/> ≤ <12 meses |
| | <input type="checkbox"/> sí, actual | <input type="checkbox"/> sí, actual |

en caso afirmativo, ubicación / diagnóstico:

- | Flexibilidad de la cadera | derecha | izquierda |
|--|---|---|
| 4.2 Flexión / Extensión | _____° _____° _____° | _____° _____° _____° |
| 4.3 Rotación hacia afuera
(en flexión a 90°) | _____°
<input type="checkbox"/> dolorosa | _____°
<input type="checkbox"/> dolorosa |
| 4.4 Rotación hacia adentro
(en flexión a 90°) | _____°
<input type="checkbox"/> dolorosa | _____°
<input type="checkbox"/> dolorosa |
| 4.5 Abducción | _____°
<input type="checkbox"/> dolorosa | _____°
<input type="checkbox"/> dolorosa |

- | Músculos | derecha | izquierda |
|--------------------------------------|---|---|
| 4.6 Músculos aductores | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados
<input type="checkbox"/> dolorosos | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados
<input type="checkbox"/> dolorosos |
| 4.7 Grupos de músculos de ligamentos | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados
<input type="checkbox"/> dolorosos | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados
<input type="checkbox"/> dolorosos |
| 4.8 Músculo iliopsoas | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados |
| 4.9 Músculo recto anterior del muslo | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados | <input type="checkbox"/> normal
<input type="checkbox"/> acortados |

4.10 Opinión resumida

5. Rodilla

For the Good of the Game

- 5.1 Dolores / Afecciones / Lesiones
- | | |
|--|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| <input type="checkbox"/> sí, antes de >12 meses | <input type="checkbox"/> >12 meses |
| <input type="checkbox"/> sí, dentro de los últimos | <input type="checkbox"/> ≤ 12 meses |
| <input type="checkbox"/> sí, actual | <input type="checkbox"/> sí, actual |

en caso afirmativo, ubicación / diagnóstico:

- 5.2 Eje de la articulación de la rodilla
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> genu varum | <input type="checkbox"/> genu varum |
| <input type="checkbox"/> genu valgum | <input type="checkbox"/> genu valgum |

- 5.3 Distancia entre el epicóndilo del fémur _____ cm

- 5.4 Flexión / Extensión
- | | |
|----------------------|----------------------|
| derecha | izquierda |
| _____° _____° _____° | _____° _____° _____° |

- 5.5 Prueba de Lachmann
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.6 Signo de tensión anterior (articulación de la rodilla en flexión a 90°)
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.7 Signo de tensión posterior (articulación de la rodilla en flexión a 90°)
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.8 Tensión valga, en extensión
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.9 Tensión valga, en 30° de flexión
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.10 Tensión varizante, en extensión
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.11 Tensión varizante, en 30° de flexión
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| derecha | izquierda |
| <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |

- 5.12 Opinión resumida (anote el alcance de los hallazgos patológicos)

6. Parte inferior de la pierna, tobillo y pie

For the Good of the Game

- | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 6.1 Dolores / Afecciones / Lesiones | derecha | izquierda |
| | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> sí, antes de >12 meses | <input type="checkbox"/> >12 meses |
| | <input type="checkbox"/> sí, dentro de los últimos 12 meses | <input type="checkbox"/> < 12 meses |
| | <input type="checkbox"/> sí, actual | <input type="checkbox"/> sí, actual |

en caso afirmativo, ubicación / diagnóstico:

- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| 6.2 Supinación del tobillo
(en flexión plantar a 10°) | derecha | izquierda |
| | _____° | _____° |
| 6.3 Pronación del tobillo
(en flexión plantar a 10°) | derecha | izquierda |
| | _____° | _____° |
| 6.4 Signo de tensión anterior | <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| | <input type="checkbox"/> patológico | <input type="checkbox"/> patológico |
| 6.5 Extensión dorsal | _____° | _____° |
| 6.6 Flexión plantar | _____° | _____° |
| 6.7 Supinación total | _____° | _____° |
| 6.8 Pronación total | _____° | _____° |
| 6.9 Supinación comparativa
(en flexión plantar a 10°) | <input type="checkbox"/> normal | |
| | <input type="checkbox"/> derecha: patológica | |
| | <input type="checkbox"/> izquierda: patológica | |

- | | | |
|--------------------------|--|--|
| 6.10 Forma del pie | derecha | izquierda |
| | <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| | <input type="checkbox"/> pes planus | <input type="checkbox"/> pes planus |
| | <input type="checkbox"/> pes cavus | <input type="checkbox"/> pes cavus |
| | <input type="checkbox"/> pie extendido | <input type="checkbox"/> pie extendido |
| 6.11 Posición del pie | <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| | <input type="checkbox"/> valgo | <input type="checkbox"/> valgo |
| | <input type="checkbox"/> varo | <input type="checkbox"/> varo |
| 6.12 Posición del hallux | <input type="checkbox"/> normal | <input type="checkbox"/> normal |
| | <input type="checkbox"/> valgo | <input type="checkbox"/> valgo |
| 6.13 Deformidad del dedo | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> dedo en martillo | <input type="checkbox"/> dedo en martillo |
| | <input type="checkbox"/> dedo en mazo | <input type="checkbox"/> dedo en mazo |
| | <input type="checkbox"/> 5° dedo superpuesto | <input type="checkbox"/> 5° dedo superpuesto |

6.14 Opinión resumida

Formulario de información de lesiones

Identificación del jugador _____

Fecha: _____

*For the Good of the Game***1. Parte del cuerpo**

- cabeza / cara
- cuello / columna cervical
- Columna torácica
- Columna lumbar
- esternón / costillas
- abdomen
- pelvis / sacro

- hombro
- parte superior del codo
- codo
- parte inferior del brazo
- muñeca
- mano
- dedo / pulgar

derecha izquierda

- cadera
- ingle
- m. aductor
- ligamentos
- m. cuádriceps
- m. abductor
- muslo (otros)
- rodilla
- parte inferior de la pierna
- tendón de Aquiles
- tobillo
- pie
- dedo

2. Tipo de lesión

- contusión con pérdida de conciencia
- contusión sin pérdida de conocimiento
- Fractura
- Luxación
- ruptura de músculo

- ruptura de tendón
- ruptura de con inestabilidad
- ruptura de ligamento sin inestabilidad
- lesión de meniscos
- esguince

- distensión
- contusión
- tendinitis / bursitis
- lesión dental
- herida profunda
- laceración / abrasión
- otras

3. **Diagnóstico:** _____4. ¿El jugador ha sufrido una **lesión anterior** de la misma ubicación y tipo?

- no
- sí, _____ hace meses

5. ¿La lesión se provocó por **uso excesivo** o **traumatismo**?

- uso excesivo
- traumatismo

6. ¿Cuándo se produjo la lesión?

- entrenamiento
- partido

Fecha: _____

7. ¿La lesión se provocó por **contacto con otro jugador**?

- no
- sí

8. ¿Cuánto tiempo aproximado el jugador no podrá participar como siempre en las sesiones de entrenamiento o partidos?

ca. _____ days

Anexo No. Fotografías del trabajo de campo



Fotografía No. 1
Área asignada de Fisioterapia



Fotografía No. 2
Equipo de Fisioterapia y equipo medico



Fotografía No. 3
Aplicación de ultrasonido



Fotografía No. 4
Aplicación de masaje y elongación



Fotografía No. 5

Aplicación de masaje a nivel de espalda



Fotografía No. 6

Inicio de actividad deportiva posterior a una lesión



Fotografía No. 7

Xelaju Campeòn