



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"ZARAGOZA"
CARRERA DE ENFERMERIA



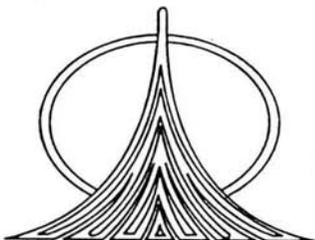
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN REHABILITACION DEL
SERVICIO DE MEDICINA DEL DEPORTE.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ENFERMERIA
P R E S E N T A N :
ROSADO PEREZ ISELA
VALLE RODRIGUEZ LUIS GERARDO

DIRECTOR DE TESIS: MTRO. FRANCISCO CRUZ VAZQUEZ

MEXICO, D. F.

OCTUBRE 2004





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERIA

ASUNTO: Aceptación del trabajo
de la prueba escrita

DR. RICARDO VALDIVIESO CALDERON
JEFE DE LA CARRERA DE ENFERMERIA
P R E S E N T E

Me permito hacer de su conocimiento la aprobación del trabajo
corresponente a la prueba escrita del Examen Profesional de (la) (el)

Pasante: ISELA ROSADO PEREZ

Con número de cuenta 98555019, de la Carrera de Enfermería, bajo
el título: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN REHABILITACION DEL
SERVICIO DE MEDICINA DEL DEPORTE

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
México D. F., 25 de octubre de 20

U. N. A. M.
DE ESTUDIOS

MTRO. FRANCISCO CRUZ VAZQUEZ

Nombre y firma del Asesor

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA
JEFE DE LA CARRERA DE ENFERMERIA
TERESA ORTIZ ENSASTEGUI
De la Jefa de Carrera

NOTA: La impresión definitiva del trabajo no se podrá efectuar hasta la aprobación
por parte de los Sinodales para el Examen Profesional Oral.

C.c.p. Servicios Escolares
C.c.p. Jefe de Carrera
C.c.p. Alumno

ooo



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
 INSTITUTO NACIONAL
 DE ESTUDIOS SUPERIORES
 ZARAGOZA

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
 ZARAGOZA**

CARRERA DE ENFERMERÍA

**LIC. ENF. MA. TERESA ORTIZ ENSÁSTEGUI
 JEFA DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA
 PRESENTE**

Comunico a usted que la **Prueba escrita** en la modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS" de la(e)l C. ISELA ROSADO PEREZ con número de cuenta 98555019 de la carrera **LICENCIADO EN ENFERMERÍA** ha sido revisado y tiene el visto bueno de los integrantes del Jurado:

PRESIDENTE

MTRA. MARIA DE JESUS GOMEZ NAVARRO

VOCAL

MTR. FRANCISCO CRUZ VAZQUEZ

SECRETARIO

LIC. MARIA CONCEPCION CORREA SOTOMAYOR

SUPLENTE

M. C. ARMANDO LUIS GUTIERREZ GARCES

SUPLENTE

LIC. MA. DE JESUS EUGENIA CARRANZA AVILA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
 ZARAGOZA
 SECRETARÍA TÉCNICA
 ENFERMERÍA

C.c.p. Secretaria Técnica de la Carrera



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) ISELA ROSADO PEREZ
con número de cuenta 98555019 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 1o. octubre del 2004.

P R E S I D E N T E D E E S T U D I O S

MTRA. MARIA DE JESUS GÓMEZ NAVARRO

FACULTAD



ZARAGOZA

SUPERIORES

SECRETARÍA TÉCNICA
ENFERMERÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) ISELA ROSADO PEREZ
con número de cuenta 98555019 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la Legislación Universitaria.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 1o. octubre del 2004.

V O C A L D E E S T U D I O S
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA
SECRETARÍA TÉCNICA
ENFERMERÍA



MAXI*



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) ISELA ROSADO PEREZ
con número de cuenta 98555019 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

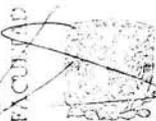
Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 10. octubre del 2004.

SECRETARIO

DE ESTUDIOS



LIC. MARIA CONCEPCION CORREA MAYORIZA

SECRETARIA TECNICA
ENFERMERIA

SUPERIORES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) ISELA ROSADO PEREZ
con número de cuenta 98555019 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

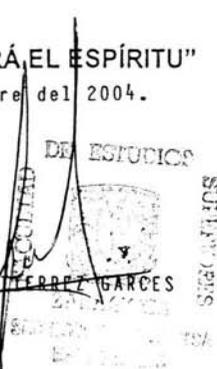
Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 10. octubre del 2004.

S U P L E N T E

M. C. ARMANDO LUIS GUTIERREZ GARCÉS





UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) ISELA ROSADO PEREZ
con número de cuenta 98555019 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

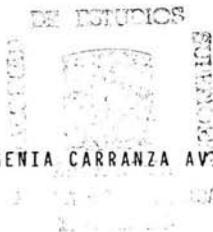
Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 1o. octubre del 2004.

S U P L E N T E

LIC. MA. DE JESUS EUGENIA CARRANZA AVILA





UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERIA

ASUNTO: Aceptación del trabajo
de la prueba escrita

DR. RICARDO VALDIVIESO CALDERON
JEFE DE LA CARRERA DE ENFERMERIA
P R E S E N T E

Me permito hacer de su conocimiento la aprobación del trabajo correspondiente a la prueba escrita del Examen Profesional de (la) (el) Pasante: LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ

Con número de cuenta 9617780-2, de la Carrera de Enfermería, bajo el título: MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN REHABILITACION DEL SERVICIO DE MEDICINA DEL DEPORTE

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
México D. F., 25 de octubre de 2004

MTRO. FRANCISCO CRUZ VAZQUEZ

Nombre y firma del Asesor

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA
E. C. / M. A. TERESA ORTIZ ENSASTEGUI
JEFE DE LA CARRERA DE ENFERMERIA
V. B. De la Jefa de Carrera

NOTA: La impresión definitiva del trabajo no se podrá efectuar hasta la aprobación por parte de los Sinodales para el Examen Profesional Oral.

- C.c.p. Servicios Escolares
- C.c.p. Jefe de Carrera
- C.c.p. Alumno



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL
CINEMA Y
LA TELEVISIÓN

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

CARRERA DE ENFERMERÍA

**LIC. ENF. MA. TERESA ORTIZ ENSÁSTEGUI
JEFA DE LA CARRERA DE ENFERMERÍA
PRESENTE**

Comunico a usted que la **Prueba escrita** en la modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS" de la(e)l C. LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ con número de cuenta 96177802 de la carrera **LICENCIADO EN ENFERMERÍA** ha sido revisado y tiene el visto bueno de los integrantes del Jurado:

PRESIDENTE

MTRA. MARIA DE JESUS GOMEZ NAVARRO

VOCAL

MTR. FRANCISCO CRUZ VAZQUEZ

SECRETARIO

LIC. MARIA CONCEPCION CORREA SOTOMAYOR

SUPLENTE

M. C. ARMANDO LUIS GUTIERREZ GARCES

SUPLENTE

LIC. MA. DE JESUS EUGENIA CARRANZA AVILA

DE ESTUDIOS
FACULTAD SUPERIORES
ZARAGOZA
SECRETARIA TECNICA
ENFERMERIA



C.c.p. Secretaria Técnica de la Carrera

maxi*



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ
con número de cuenta 96177802 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

México, D.F., 1o. octubre del 2004.

P R E S I D E N T E

DE ESTUDIOS

FACULTAD



SUPERIORES

MTRA. MARIA DE JESUS GOMEZ

NAVARRO
ZARAGOZA

SECRETARÍA TÉCNICA
ENFERMERÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ
con número de cuenta 96177802 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 10. octubre del 2004.
V O C A L
DE ESTUDIOS

MTRO. FRANCISCO CRUZ VAZQUEZ
SECRETARIA TECNICA
ENFERMERIA



maxi*



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ
con número de cuenta 96177802 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 10. octubre del 2004.

S E C R E T A R I O

DE ESTUDIOS


LIC. MARIA CONCEPCION CORREA SORIANO

FACULTAD



SUPERIORES

ZARAGOZA
SECRETARIA TECNICA
ENFERMERIA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ
con número de cuenta 96177802 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
México, D.F., 1o. octubre del 2004.

S U P L E N T E

M. C. ARMANDO LUIS GUTIÉRREZ GARCÉS
ZARAGOZA
SECRETARÍA TÉCNICA
ENFERMERÍA





UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

CARRERA DE ENFERMERÍA

MTRO. JUAN FRANCISCO SÁNCHEZ RUÍZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES ZARAGOZA
Presente

Con respecto a la Prueba escrita modalidad "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS"
preparada por la(el) alumna(o) LUIS GERARDO VALLE RODRIGUEZ
con número de cuenta 96177802 de la carrera de **Licenciado en**
Enfermería, me permito comunicarle que después de haberlo revisado, he
decidido otorgarle mi **VOTO DE ACEPTACION**, en vista de que reúne los
requisitos establecidos por la **Legislación Universitaria**.

Así mismo, me doy por enterado de haber sido incluido en el Jurado de Examen
Profesional que sustentará la(el) mencionada(o) alumna(o).

Agradeciendo de antemano su atención, le envío un cordial saludo.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
México, D.F., 1o. octubre del 2004.

S U P L E N T E

LIC. MA. DE JESUS EUGENIA CARRANZA AVILA
SECRETARIA TÉCNICA
ENFERMERIA



ÍNDICE.

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS	3
ANTECEDENTES DE LA REHABILITACIÓN FÍSICA.....	4
PROCEDIMIENTOS	
1. COMPRESAS HÚMEDO CALIENTES.....	6
2. RAYO LÁSER.....	15
3. BAÑOS DE PARAFINA	22
4. ULTRASONIDO.....	26
5. ELECTRO ESTIMULADOR TRANS CUTÁNEO (TENS).....	34
6. CRIOTERAPIA.....	47
7. ENFRIADOR EN SPRAY.....	59
8. CRIOCINÉTICA.....	62
9. BAÑOS DE CONTRASTE (TINA DE REMOLINO).....	64
10. VENDAJES (MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES).....	67
GLOSARIO.....	105
REFERENCIAS.....	107

INTRODUCCIÓN

Las tendencias demográficas indican que la población en México se vuelve cada vez más vieja y más urbana, dos factores de riesgo para la aparición de deficiencias y discapacidades. La población anciana tiene una prevalencia alta de estas condiciones, pero entre las víctimas de los accidentes y de la violencia hay personas de todas las edades, y estas causas están produciendo un número creciente en las incapacidades. Es por ello que día a día se vuelve más importante tener conocimientos sobre la rehabilitación física. El término de rehabilitación física tiene muchos significados, en su más amplio sentido significa el proceso de restablecimiento de una persona incapacitada a su condición normal lo antes posible; la rehabilitación es un proceso dinámico y creativo orientado hacia la salud, que permite a la persona enferma o incapacitada alcanzar su nivel máximo de funcionamiento físico, psicológico, mental, social y hasta económico. Cuando el proceso de rehabilitación se efectúa con una base de conocimientos sólidos y fundamentados, la mayoría de los pacientes logran reincorporarse a sus actividades cotidianas, como antes de haber sufrido un accidente o una lesión.

Para ello se requiere de un grupo de profesionales que trabajen en conjunto y contribuyan al cuidado de la salud. El papel activo del personal de enfermería es de suma importancia ya que son ellos los que inducirán a las personas a continuar con su tratamiento y una forma de darles ánimo, es brindarles confianza y darles un trato asistencial en donde prevalezca lo humano, tomando en cuenta esto último se desarrolló el presente manual el cual tiene la finalidad no solo de servir como un instrumento de apoyo, para el personal de enfermería sino también de dar a conocer el manejo de aparatos que se utilizan para los diferentes tratamientos (como el ultrasonido, el láser y el electroestimulador transcutáneo -TENS-), además de modalidades terapéuticas de la fisioterapia que se emplea para la rehabilitación física, así como sus indicaciones, contraindicaciones y sus precauciones todas ellas fundamentadas para una mejor comprensión por parte del lector. Otro de los puntos que se tocarán en el presente documento es aquel que se refiere a los vendajes funcionales de miembros superiores e inferiores que se utilizan con mayor frecuencia en las lesiones deportivas, siendo estos de suma importancia como tratamiento de primera intención, pues con su correcta aplicación se pueden evitar posibles complicaciones cuando se sufre algún traumatismo o lesión.

El manual se presenta de una forma práctica con lo que se pretende que estos procedimientos se manejen de manera útil, de forma adecuada y eficiente, pues el personal de enfermería debe conocer como hay que usarla, con quienes, en que momentos es más eficaz y que precauciones hay que tener.

Es importante resaltar que el contenido del manual se basa, en algunos de los principales procedimientos utilizados en el servicio médico deportivo de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, por ello se considera que este documento es una contribución que ha de convertirse en un material de consulta para las generaciones futuras de alumnos de las disciplinas de la salud.

OBJETIVOS.

- Servir como medio de consulta, e información para el personal de salud.
- Propiciar la uniformidad de los procedimientos para alcanzar un grado razonable de eficacia y seguridad.
- Conocer el funcionamiento y los fundamentos de los diferentes aparatos utilizados para la fisioterapia.
- Reconocer el uso que se le da a los diferentes agentes terapéuticos.
- Facilitar la adquisición de conocimientos sobre la fisioterapia y la rehabilitación física.

ANTECEDENTES DE LA REHABILITACIÓN

La medicina de rehabilitación tiene su origen en la segunda guerra mundial, de igual forma que la cirugía ortopédica, la fisioterapia y la terapia ocupacional¹.

La fisioterapia o medicina física como se conoce en la actualidad, es el campo de la medicina más nuevo y más antiguo. El más nuevo por que tan solo en veinte años pasados ha sido reconocido como parte integral de la medicina, el más antiguo por que los agentes físicos se han usado en el tratamiento de enfermedades durante miles de años. El hombre primitivo que se expuso a los rayos solares para recibir los beneficios de su calor y efecto revitalizador inició la práctica de la termoterapia; el primer hombre que lavo una herida en un arrollo instituyó la práctica de la hidroterapia; y el primer hombre que friccione un músculo contuso inició la aplicación del masaje.

Los médicos en la antigüedad conocían y empleaban los agentes físicos en la terapéutica, inclusive emplearon la electroterapia en forma de descargas eléctricas del pez torpedo en el tratamiento de ciertas enfermedades. Los romanos practicaron la hidroterapia y la termoterapia en los baños romanos. Los gimnastas griegos usaron el masaje y los ejercicios correctivos².

Es actualmente en el campo de la medicina del deporte donde se cumple con una de las funciones específicas de la salud pública, la rehabilitación. Este termino significa estrictamente la devolución de habilidades a las personas que las han perdido y si es posible, la readaptación a su medio ambiente. La rehabilitación es una de las actividades más complejas, ya que para la recuperación de las funciones afectadas en el individuo se deberá centrar en una terapia asistencial basada en fundamentos científicos y técnicos desarrollados por el personal de salud.

Es un campo que ha tenido un desarrollo acelerado en los países en que el nivel tecnológico y educativo es avanzado, juega un papel importante en la prevención de enfermedades y de posibles complicaciones de las mismas, se basa en el conocimiento del cuerpo humano sano, su anatomía, fisiología y biomecánica; conociendo sus niveles máximos de funcionalidad, capacidad, potencialidad y autonomía, permite ayudar al

individuo a conservar dichos niveles, aumentarlos y recuperarlos cuando estos se han perdido, mediante el empleo de técnicas científicas demostradas como la fisioterapia.

La fisioterapia es una técnica de tratamiento físico a través del ejercicio terapéutico, calor, luz, agua, masaje y electricidad. Incluye además la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de afectación de la inervación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud de movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayuda diagnóstica para el control de la evolución, utiliza los agentes físicos con una finalidad terapéutica, mediante la valoración de la discapacidad del individuo. Entre los fines del tratamiento se encuentran: el alivio del dolor, el aumento de la circulación, prevención y corrección de la disfunción, así como la máxima recuperación de la fuerza, movilidad y coordinación.

Para su estudio la fisioterapia se divide en diferentes clases según el agente físico empleado:

Cinesiterapia: (Cinesis movimiento) Por lo tanto cinesiterapia es el conjunto de procedimientos terapéuticos que tiene como fin el tratamiento de las enfermedades a través del movimiento en sus distintas expresiones: activo o pasivo.

Electroterapia: Con este nombre se designa al estudio de las aplicaciones de electricidad con finalidades terapéuticas.

Fototerapia: Etimológicamente significa la utilización de fotones con fines curativos. Es una terapia péptica basada en la luz, no solo la visible, sino también las infrarrojas y ultravioleta.

Termoterapia y Crioterapia: Son las terapias que utiliza como agente físico el calor o el frío. La termoterapia estudia la aplicación del calor sobre el organismo por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada. La crioterapia es una serie de procedimientos terapéuticos basados en la acción del frío sobre el organismo.

Hidroterapia: Es la utilización del agua como agente terapéutico, en cualquier forma, estado o temperatura³.

COMPRESAS HÚMEDO CALIENTES

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

El calor es una de las modalidades de fisioterapia que se prescriben con mayor frecuencia, sus efectos fisiológicos son analgésicos, antiespasmódicos, descongestivos y sedantes, aumenta el intercambio de oxígeno y acelera la absorción de exudados, es un vasodilatador que aumenta el aporte sanguíneo a la región tratada y origina aumento del metabolismo local; puede prescribirse como agente terapéutico cuando se desea obtener vasodilatación, alivio del dolor o relajación muscular, con frecuencia se aplica antes de realizar ejercicios o dar masaje.⁴ Aunque en la mayoría de las lesiones agudas, el calor puede aumentar la inflamación o hinchazón en los tejidos mucho después de que la lesión inicial ocurrió⁵.

Como una de las modalidades terapéuticas más utilizadas, las compresas de calor transfieren su energía al cuerpo por medio de conducción. Cuando las compresas se han aplicado estas tienen una temperatura mucho mayor que la presentada por la piel⁶.

La unidad calorífica para las compresas húmedas calientes (Hidrocollator) consiste en un pequeño tanque de acero inoxidable con agua, equipada con un termostato que las mantiene en temperatura constante de 77° C. Las compresas de fabricación (comúnmente llamadas Salchichas) consisten en una envoltura que contiene Gel de sílice, el cual absorbe y retiene gran cantidad de agua. Después de sumergirla en el tanque con agua caliente proporciona 30 minutos de calor húmedo intenso⁷.

La capacidad calorífica específica o calor específico (c) es la cantidad de calor necesario para elevar en un grado la temperatura de una unidad de masa de una sustancia, varía de una sustancia a otra y de una gama de temperatura a otra, el calor específico del agua es menor a 35 °C y aumenta proporcionalmente cuanto más nos alejamos de ésta temperatura, a temperatura ambiente, la capacidad calorífica del agua es superior a la de cualquier líquido o sólido.

La capacidad calorífica específica elevada del agua implica que ésta mantiene muy bien su temperatura, razones por las que se utiliza como medio efectivo de calentamiento o enfriamiento, lo que permite que sea una de las modalidades terapéuticas más utilizadas.

Los mecanismos corporales para transmitir calor son

CONDUCCIÓN

Es un mecanismo de intercambio de energía interna entre áreas de diferentes temperaturas, en las que el intercambio de energía cinética de partícula a partícula se produce por colisión molecular directa y por desplazamiento de electrones libres en los metales. La energía térmica pasa desde las moléculas con mayor energía a las moléculas de menor energía, de forma que se produce una aproximación gradual a una temperatura común. Así pues la conducción es un mecanismo de intercambio de energía entre dos superficies en contacto, basado en el traslado de energía por medio del movimiento. La conducción se produce entre los diferentes tejidos del cuerpo o a través de un cuerpo hacia otro en contacto con el primero, sin desplazamiento visible de materia.

Los tejidos del cuerpo humano presentan, en general, una baja conductividad térmica, se comportan como aislantes térmicos. Las propiedades térmicas de los tejidos dependen, en gran medida de su contenido relativo de lípidos, proteínas y agua. Puede demostrarse que la conductividad térmica varía según el contenido en agua del tejido. Los tejidos con gran contenido de agua presentan una mayor conductividad que aquellos con menor proporción de agua en su composición.

CONVECCIÓN

La convección consiste en la transferencia de calor que tiene lugar en un líquido, (agua, sangre, aire) aunque en los líquidos y gases una parte de calor se transfiere por conducción, una mayor cantidad se hace por convección, debido a los gradientes de densidad creados por la temperatura (corrientes de convección) en la masa de líquido. En el cuerpo humano se produce transporte de calor desde la profundidad hacia la superficie corporal, por conducción y convección. El mecanismo conectivo, en el que desempeña un papel fundamental la circulación sanguínea, actúa a modo de radiador, y es la causa principal de que a corta distancia de la piel la temperatura central sea prácticamente uniforme⁸.

El calor producido en el interior del cuerpo debe ser transferido hacia las capas exteriores, la sangre además de otras funciones, actúa como medio de transporte para llevar a la periferia corporal el calor producido en los órganos internos y en los músculos. La piel posee una doble función en la termorregulación, por una parte, la abundancia de grasa subcutánea de baja conductividad térmica actúa como aislante térmico y por otra, actúa como un radiador frente a elevaciones de temperatura, gracias a la relación del plexo venoso subcutáneo, con lo que se produce un aumento de flujo sanguíneo desde la profundidad hacia la superficie corporal, favoreciendo la pérdida de calor hacia el exterior. En las extremidades, especialmente se produce intercambio de calor entre las arterias y las venas profundas que se encuentran en contacto (mecanismo de contracorriente.)

Los diversos tipos de formas de aplicación de calor que se emplean en la terapéutica se pueden dividir en aquellas que proporcionan calor a los tejidos superficiales y los que calientan las estructuras más profundas. A su vez se pueden clasificar de acuerdo con las formas principales de transmisión de calor a los tejidos, conducción, convección y conversión de otras formas de energía en calor por absorción.

La termoterapia por conversión de otras formas de energía incluye el calor radiante y las tres modalidades de calor profundo: onda corta, microondas y ultrasonido. El calor radiante es una forma de calentamiento superficial en el que se genera calor por conversión de fotones en energía calórica por absorción, los fotones penetran solo las capas más superficiales del tejido. Aunque todas las modalidades de calor producen las respuestas terapéuticas deseadas principalmente por elevación de la temperatura, la razón fundamental de su empleo deriva del hecho de que calientan distintas áreas del cuerpo de manera selectiva, alcanzando las temperaturas máximas en diferentes localizaciones, la aplicación terapéutica de calor no constituye una cura en ninguna de las indicaciones para las que se usa, sino más bien una valiosa ayuda para otras terapéuticas siempre que se emplee en forma apropiada y con el equipo adecuado⁹.

En el cuadro 1 se muestra la clasificación por modo de transferencia de calor de acuerdo al agente utilizado.

Cuadro1. Mecanismos de transferencia de calor.

MODO PRINCIPAL DE TRANSFERENCIA DEL CALOR	MODALIDAD	PROFUNDIDAD
CONDUCCION	Compresas calientes	Calor superficial
CONVECCION	Fluidoterapia, hidroterapia, Aire húmedo, láser, calor radiante	Calor superficial.
CONVERSION	Onda corta, ultrasonido.	Calor profundo

EFFECTOS FISIOLÓGICOS

Los medios empleados en termoterapia superficial producen un calentamiento interno de los tejidos superficiales y un calentamiento leve o moderado de los tejidos situados a mayor profundidad, en la superficie, las respuestas obtenidas se deben tanto a modificaciones locales de las funciones celulares y tisulares, como a la puesta en marcha de mecanismos reflejos, a mayor profundidad, las respuestas obtenidas como la relajación muscular, se produce en forma refleja, a partir de la estimulación de los receptores sensibles de la piel. No obstante, con alguno de éstos métodos puede elevarse la temperatura de articulaciones que se encuentran recubiertas por escaso espesor de tejidos blandos, como en los pies, muñecas y manos, lo que ejerce una acción primordialmente descontracturante.

Las modificaciones en las temperaturas de los tejidos superficiales, producidas por este tipo de termoterapia dependen de varios factores:

Intensidad del calor aplicado. Para obtener niveles terapéuticos, la elevación de temperatura en los tejidos debe situarse entre los 40-45 °C, temperaturas superiores a los 45 °C disminuyen las respuestas de valor terapéutico, como norma general, se recomienda que la máxima exposición de un agente superficial en estrecho contacto con la piel, sea de unos 30 minutos a una temperatura no superior a los 45 °C, sin embargo, no se trata se una regla rígida ni segura, ya que, en ocasiones pueden aparecer quemaduras tras una hora de exposición a temperaturas inferiores.

Calor específico de agente utilizado. La conductividad térmica del agente utilizado y de los tejidos interpuestos afecta al poseer una baja conductividad térmica la grasa es un buen aislante, por lo que los tejidos situados por debajo del tejido subcutáneo se ven

muy poco o nada afectados, sin embargo, las articulaciones de muñecas, manos, tobillos y pies, al tener escaso recubrimiento de tejidos blandos, pueden calentarse localmente mediante modalidades de termoterapia superficial.

Duración de la aplicación. En términos generales, cuanto mayor es el tiempo de aplicación mayor será el estímulo producido, pero debe tomarse en cuenta que el medio terapéutico superficial aplicado sobre el cuerpo pierde calor en un tiempo variable, en razón de su conductividad térmica y calor específico.

Superficie cutánea expuesta. Cuanto mayor sea la superficie expuesta mayor será el estímulo, si la entrada neural es mayor se estimularán más neuroreceptores, además, existen zonas reflexógenas determinadas sobre las que el estímulo térmico aumenta las respuestas.

Sensibilidad individual. La sensibilidad, tanto al calor como al frío, varía de un individuo a otro y no es la misma en las diferentes zonas de la superficie cutánea. Los métodos de calentamiento superficial producen una elevación máxima de la temperatura de la piel y los tejidos muy superficiales, en un periodo de tiempo de 6 a 8 minutos. En los músculos situados entre 1 y 2 cm de profundidad, la temperatura se eleva en menor medida, se necesitan exposiciones de 15 a 30 minutos, a temperatura máxima tolerable (40-45 °C), para producir un incremento significativo de la temperatura muscular; En músculos situados a 3 cm. de profundidad, las aplicaciones dentro de los niveles tolerables producen una elevación máxima de 1 °C en la temperatura del músculo, tras obtenerse el máximo nivel de calentamiento, se produce un descenso lento de la temperatura, hasta llegar a los niveles basales previos a la aplicación. La temperatura superficial se utiliza, dentro de un programa terapéutico, por su acción relajante sobre músculo estriado y liso, analgesia, descontracturante y antiinflamatoria. En el tronco, codos, rodillas y hombros se obtiene un calentamiento suave y superficial, lo que produce efectos en zonas más profundas por el desencadenamiento de repuestas reflejas; En otras localizaciones, como en los dedos, la aplicación de un medio de calentamiento superficial, como la parafina, puede producir un calentamiento articular intenso, por lo tanto, con estos métodos puede alcanzarse temperaturas en el rango terapéutico sobre zonas como las manos, tobillos, pies y aquellos casos en que la afección localice

relativamente cerca de la piel, con la ventaja de poder aplicarse sobre una zona más amplia que con los ultrasonidos o la diatermia¹⁰.

Aunque por las características del patrón de distribución térmica de estos agentes no son de esperar modificaciones sobre las propiedades viscoelásticas del tejido conectivo y los músculos situados en zonas profundas, el efecto analgésico y antiespasmódico obtenido justifica su empleo para disminuir el dolor y el espasmo muscular, antes de realizar ejercicios terapéuticos.

CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el mecanismo principal de transferencia térmica, la mayor parte de medios termoterápicos superficiales pueden clasificarse en conductivos y convectivos. La radiación infrarroja también produce calentamiento superficial por conversión de energía electromagnética en energía térmica.

En el cuadro 2 se enlistan los tipos de transferencia de calor de acuerdo al agente fisioterapéutico utilizado.

Cuadro 2. Algunos métodos de termoterapia superficial

CONDUCCIÓN	CONVECCIÓN	CONVERSIÓN
Bolsas calientes (Hot- packs)	Baños de agua caliente	Infrarrojos
Bolsas de agua caliente	Duchas y chorros calientes	
Almohadillas eléctricas	Hidromasaje caliente	
Envolturas y compresas secas	Sauna	
Arena caliente	Baños de vapor	
Parafina	Aire caliente	
Peloides/fangos	Fluidoterapia	
Parafangos		

OBJETIVOS

- Producir un efecto analgésico, que se debe tanto a la reducción de la tensión muscular como a un efecto directo sobre las terminaciones nerviosas libres y las fibras nerviosas sensibles.
- Aumentar la reabsorción de productos patológicos.
- Mejorar la nutrición y oxigenación celular.
- Acción bactericida y antiinflamatoria.
- Acción analgésica y antiespasmódica.
- Activar la restauración tisular.

INDICACIONES

- Espasmo muscular.
- Dolor de región cervical y dorso lumbar.
- Abscesos en fase aguda.
- Celulitis.
- Distensiones (24 a 48 horas después de la lesión)
- Epicondilitis.
- Esguinces (24 a 48 horas después de la lesión)
- Fracturas después de seccionar o retirar yesos
- Neuritis.
- Sinovitis.
- Tenosinovitis.
- Tortícolis.
- Dolor en las rodillas¹¹.

CONTRAINDICACIONES

- Lesión aguda.
 - Disminución de la sensibilidad.
 - Problemas circulatorios.
 - Hipersensibilidad al calor.
 - Hiposensibilidad al calor.
-

- Afecciones febriles.
- Heridas abiertas
- Anestesia en el área que se va a tratar.
- Presencia de enfermedades cardiovasculares descompensadas.
- Presencia de temores malignos.
- Trastornos sensoriales que originan pérdida de la percepción del calor y del frío¹².

MATERIAL Y EQUIPO

- Unidad Hidrocollator.
- Agua.
- Hot packs (salchichas).
- Pinzas largas.
- Toallas (las necesarias).
- Camilla.

A continuación se describe paso a paso el procedimiento para la aplicación de las compresas húmedo calientes (salchichas)

PROCEDIMIENTO.	FUNDAMENTACIÓN
1. Verificar el diagnóstico del paciente.	La comprensión y la aclaración del diagnóstico del paciente disminuye o evita errores en la aplicación de su tratamiento.
2. Explicar al paciente en que consiste su tratamiento, así como la función que realizan las compresas calientes.	Un individuo reacciona positivamente en una situación o suceso si esta bien informado.
3. Pedirle al paciente que se coloque en una posición cómoda para iniciar su tratamiento.	Una posición correcta y cómoda permite la aplicación óptima del tratamiento. La posición puede ser libremente escogida, instintiva o pasiva.
4. Tomar las pinzas para sacar la compresa del recipiente con agua caliente y retirarle el exceso de agua dejándola escurrir.	Las altas temperaturas que llegan a tener las compresas pueden producir quemaduras que van desde el 1° al 3° grado.

5. Colocar la compresa caliente sobre la toalla y envolverla.	La toalla disminuye la transmisión directa de calor, lo absorbe y evita el peligro de una quemadura local.
6. Colocar la compresa ya envuelta sobre la región a tratar (por lo general el tiempo de tratamiento es de 15 a 20 minutos),	El calor aplicado podrá controlarse aumentando o disminuyendo las capas de toalla entre la piel y la compresa.
7. Retirar la compresa y colocarla nuevamente dentro del recipiente con agua caliente para posteriores aplicaciones.	Un equipo en óptimas condiciones de uso disminuye riesgos y redundante en una mejor atención al paciente.

PRECAUCIONES.	FUNDAMENTACIÓN
Vigilar la piel del paciente cada cinco minutos para evitar quemadura local.	Entre los factores que afectan la resistencia de la piel se encuentran la edad, el estado general de salud y la cantidad de tejido subcutáneo.

RAYO LÁSER

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

La palabra láser es un acrónimo compuesto por iniciales de las palabras inglesas “light amplification by stimulated emission of radiation” que significa luz amplificada por la luz estimulada de una radiación, fue Albert Einstein en 1917 quien expuso la posibilidad de que el proceso de emisión de la radiación pudiese ser interferido estimulándose el paso del átomo de su posición de excitación a la de reposo, sin embargo no fue hasta los años cincuenta cuando el principio fue llevado a cabo en un modelo experimental Townes y colaboradores diseñaron los primeros sistemas de amplificación de radiaciones a las que llamaron MASER. A partir de ese momento se inicia el desarrollo de otros emisores láser, paralelamente se va desarrollando un amplio campo de posibilidades prácticas de utilización de diversos sistemas de emisión láser en ingeniería, comunicaciones, informática, industria del espectáculo y a partir de 1965 en medicina¹³.

El láser es la amplificación de la luz producida por una emisión de radiación luminosa de características especiales, la radiación es monocromática (una sola longitud de onda), posee una gran direccionalidad (escasa divergencia) y puede concentrar un escaso número de fotones en fase de áreas muy pequeñas, estas características han permitido una gran diversidad de aplicaciones del campo de la tecnología actual y en concreto de la medicina.

Se puede clasificar en dos tipos de láser: láser de alto poder (o calientes) y de bajo poder (o fríos). El láser se produce cuando electrones de átomos eléctricamente estimulados regresan a su estado normal de energía; Los fotones emitidos pueden chocar con otros electrones estimulados y causar que estos mismos al volver a su estado normal de energía emitan nuevos fotones, estos fotones al viajar en forma sincrónica juntos producen un efecto de reacción en cadena conocida como inversión de población y produce una luz característica del medio activado, para ganar fuerza la luz es reflejada de regreso a través del medio, causando más y más fotones emitidos. Aproximadamente

3-5 % de la luz producida es emitida fuera del contenedor del medio de origen del láser¹⁴.

La verdadera eficacia del láser en medicina deportiva aún no está claramente establecida, aunque parece concentrarse en lesiones de partes blandas (tendinosas, insercionales, musculares), buscando los efectos analgésicos y antiinflamatorios. Entre sus aplicaciones incluyen favorecer la cicatrización de las heridas y laceraciones, así como el tratamiento de síndromes dolorosos que acompañan a diferentes patologías: síndrome del dolor miofacial, radiculargias, condromalacia rotuliana, fascitis plantar, bursitis. Sin embargo, el láser por sí solo no es suficiente, es un medio más que debe utilizarse racionalmente junto con otros tratamientos dentro de un correcto plan terapéutico.

Una vez más, aunque muchos hallazgos clínicos demuestran resultados prometedores, es necesaria la realización de más estudios controlados para determinar los tipos de láser y las dosis necesarias para obtener resultados reproducibles. Su empleo indiscriminado, sin un diagnóstico adecuado, en manos de una persona no calificada hace que deje de ser un método científico y caiga en el desprestigio que éste y otros agentes tienen para los proveedores de la salud¹⁵.

APLICACIONES TERAPÉUTICAS

Existen factores de los cuales depende la buena absorción del láser en el organismo humano y estos son:

La coloración del tejido irradiado: Es un factor importante que debe tenerse en cuenta para determinar el grado de absorción del láser, así el láser de argón con su color verdoso es selectivamente más absorbido por el rojo de la sangre. En el campo de la láserterapia médica se cumple con la misma circunstancia, a mayor pigmentación de la piel.

Otros factores son: La densidad del tejido y su composición química, suelen estar bastante relacionados. El hueso, tanto por su gran densidad como por su composición

cálcica es un importante filtro para la radiación láser, lo cual es una ventaja al tratar diversas patologías articulares, mientras que es un obstáculo a eludir cuando distintas estructuras óseas oculten las zonas a las se desea acceder, por otra parte la grasa de los tejidos adiposos se comporta como una superficie reflejante para la radiación emitida, factor a considerar en pacientes con abundante panículo adiposo.

Los tejidos con menor densidad o con mayor contenido de agua, como es el caso de las zonas inflamadas o edematizadas, permite una mayor acción en profundidad¹⁶.

Cicatrización de las heridas.

Las primeras evidencias de la capacidad del láser de baja potencia para contribuir a la cicatrización de las heridas provienen de experiencias in Vitro, en las que se demostró la proliferación de fibroblastos de características normales en cultivos irradiados. Estos estudios fueron realizados por los equipos de Master y colaboradores, con láseres de rubí (694, nm) y HeNe (632,8 nm). Abergel, demostró el aumento de fibroblastos y la síntesis de procolágeno en cultivos. Además descubrió que el efecto era mayor a dosis bajas. Posteriormente, confirmo que el aumento en la síntesis de procolágeno se debe al incremento de ARN mensajero en las células irradiadas.

Se han realizado múltiples estudios en animales para evaluar la cicatrización de heridas y quemaduras provocadas experimentalmente con resultados dispares. Master y sus colaboradores, aún sin encontrar cambios histológicos, objetivaron mejoría clínica en reparación de heridas irradiadas con láser de rubí especialmente si se aplicaban varias sesiones. Se han descrito experimentos en los que el grupo irradiado no presente mejoría aparente y otros en los que la cicatrización se producía mucho más rápido que el grupo control.

La variabilidad de resultados hace pensar en la medición de un efecto sistémico. En este sentido Master (1980) ha descrito heridas que cicatrizaban con rapidez sin irradiarlas totalmente y Kana (1997) describió aumentos de cicatrización de segundas heridas no irradiadas presentes en el mismo animal durante la irradiación de una primera. Algunos de los trabajos que presentaban ausencia de resultados positivos

utilizaban como control heridas en el mismo animal irradiado, lo que podría atribuirse al efecto sistémico de forma similar a la experiencia de Kana.

La experiencia clínica de la láserterapia de baja potencia en el tratamiento de heridas y úlceras de cicatrización lenta comenzó a mediados de los años sesenta. Master y sus colaboradores cuentan con una amplia serie de pacientes con úlceras de difícil evolución, habitualmente en extremidades inferiores, a los que trataron con láser de argón, obtuvieron el 78% de curaciones, el 14% de mejorías y el 8% de ausencia de respuesta.

El láser en el tratamiento del dolor.

El láser es un agente antálgico muy potente, pero en gran parte resulta ser un tratamiento sintomático, aunque su efecto antiinflamatorio contribuya en ocasiones a mejorar el cuadro de fondo.

El dolor tiene en el organismo una misión de advertencia, de llamar la atención hacia algo anormal que está sucediendo en él. Los pocos casos de personas inmunes al dolor, han presentado un promedio de vida sensiblemente inferior a las personas normales.

Láser terapia en medicina del deporte.

El deporte ocupa un lugar cada vez más importante en nuestra sociedad, orientada hacia el desarrollo del ocio y el tiempo libre, el culto a la estética corporal o la alta competición.

Una parte importante de la patología del deporte tiene como protagonistas principales a los músculos y tendones, y es en consecuencia directa de traumatismos accidentales o micro traumatismos, impuestos por la actividad forzada y repetida, que pueden verse favorecidos por la existencia de un terreno predispuesto y por las secuelas de eventuales lesiones físicas. La patología deportiva, por tanto, se encuentra en el dolor y la inflamación producido fundamentalmente por estímulos suprafuncionales, sobresolicitación o sobrecarga. Otro problema diferente es el traumatismo o accidente deportivo.

Generalmente el tratamiento se realiza en tres periodos:

- Cese de la actividad. Cuando el atleta suspende sus actividades deportivas por un periodo de tiempo.

- Reeducación funcional. Cuando el atleta realiza ejercicios terapéuticos de rehabilitación.
- Readaptación al entrenamiento. El atleta regresa paulatinamente a sus actividades y entrenamientos deportivos habituales.

El dolor constituye una señal de alarma, que en ocasiones es soportable y permite la práctica deportiva, lo que agrava y aumenta la sobre sollicitación; ello provoca un aumento del dolor. Los agentes físicos desempeñan su papel más importante en el primer periodo esencialmente para el control del dolor y de la respuesta inflamatoria.

INDICACIONES

- Lesiones superficiales de tejidos blandos en fases sub agudas a crónicas son indicaciones comunes encontradas.
- Dolor en articulaciones y musculares.
- Desgarro y ruptura muscular.
- Esguince de tobillo.
- Distensión y contractura muscular.
- Abscesos.
- Celulitis.
- Dislocaciones después de reducir las.
- Fibrositis.
- Fracturas después de retirar el yeso.
- Lesiones musculares y tendinosas.
- Mastoiditis.
- Parálisis de Bell
- Sinovitis.
- Tromboflebitis.
- Tenosinovitis.
- Mialgia. Osteomielitis.
- Rinitis^{17 18}

CONTRAINDICACIONES

- Esta contraindicada para las condiciones agudas y para individuos quienes tienen deficiencia en la percepción de calor.
- No aplicar a los ojos
- No aplicar sobre útero gestante.
- Enfermedades cardiovasculares descompensadas.
- Hipertensión.
- Enfermedad vascular periférica¹⁹.

MATERIAL Y EQUIPO

- Toma de corriente.
- Aparato láser.
- Lentes especiales para la aplicación de láser.
- Camilla o silla.

PROCEDIMIENTO.	FUNDAMENTACIÓN
1. Verificar el diagnóstico del paciente.	La comprensión y aclaración del diagnóstico del paciente disminuye o evita errores en la aplicación de su tratamiento.
2. Explicar al paciente en que consiste la función del láser para su tratamiento.	La comunicación efectiva influye en la participación del individuo para su tratamiento.
3. Delimitar la zona de aplicación de láser.	Conociendo el límite de la región dolorosa se evitará aplicar el láser en lugares donde es innecesario.
4. Colocarse los lentes especiales.	Con los aparatos láser viene incluido un par de lentes especiales que disminuye el riesgo de exposición de los ojos.
5. Encender el láser y comenzar la aplicación del láser siguiendo la técnica de puntos dolorosos o la de barrido.	La seguridad en el manejo de un aparato, dependen del grado de conocimientos en relación a sus instrucciones de uso.

<p>6. Una vez terminada la sesión retirarse los lentes y guardar el equipo.</p>	<p>Un equipo en óptimas condiciones de uso disminuye riesgos y redundante en una mejor atención al paciente.</p>
---	--

<p>PRECAUCIONES</p>	<p>FUNDAMENTACIÓN</p>
<p>El aplicador del láser debe estar en ligero contacto con la piel y perpendicular al tejido.</p> <p>Se recomienda que el espacio destinado para la aplicación del láser sea un lugar exclusivo, donde solo se encuentre el paciente y el personal que lo aplique.</p>	<p>De esta forma se evitará que la luz del láser se escape por los lados.</p> <p>El peligro que corren los demás pacientes es inminente pues aún llevando a cabo la técnica correcta la luz se puede escapar en un descuido²⁰.</p>

BAÑOS DE PARAFINA

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Es una modalidad que provee calor superficial, esta modalidad es común en el tratamiento de pacientes con artritis reumatoide y osteoartritis, enfocándose su utilidad para pequeñas articulaciones como las encontradas en los pies y manos.

Los baños de parafina se usan para mantener tibia y húmeda la piel durante un periodo considerable la región que va a tratarse, logrando así que la piel esté suave, flexible y preparada para diversos procedimientos fisioterapéuticos como masaje o manipulación.

Cuando la cera se combina con aceite mineral el punto de fusión de la parafina varía de 54 a 48 °C y permanece en estado líquido con temperaturas sobre los 48 °C. La mezcla de parafina y aceite mineral tiene un calor específico que es bien tolerado por los pacientes a temperaturas que van de 47 a 54 °C, se debe evitar aplicar el tratamiento con temperaturas por arriba de 49 °C.

Efectos fisiológicos y terapéuticos: Son particularmente útiles para mejorar la circulación cutánea y alivio temporal del dolor. Los receptores cutáneos son bloqueados para todo tipo de estímulos excepto para el calor que se experimenta durante la inmersión en parafina.

OBJETIVO

Proporcionar calor uniformemente en zonas donde sería difícil para otros métodos, como por ejemplo en pequeñas articulaciones (muñecas, dedos tobillos, pies, etc.) aunque también se puede aplicar en otras regiones como en rodillas, región lumbar, etc. Mantener tibia y húmeda durante un periodo considerable la región que va a tratar.

INDICACIONES

Los tratamientos en esta modalidad son apropiados para lesiones en fase subaguda o crónica, pero son típicamente limitados a tratamientos para las articulaciones pequeñas como son; la de las manos o los pies, debido al tamaño de los depósitos de la parafina.

El uso más común en medicina deportiva es en el tratamiento para etapas subagudas de articulaciones anteriormente luxadas o lesiones por esguince²¹.

También en :

- Artritis traumática y de otros tipos.
- Bursitis.
- Tenosinovitis
- Rigidez articular concomitante a fracturas.
- Debilidad o rigidez por lesiones de los nervios.
- Tejido cicatrizal que limita los movimientos.
- Contracturas, rigidez en muscular en manos y pies.
- Artritis reumatoide.

CONTRAINDICACIONES

Los baños de parafina son contraindicados en caso de lesión aguda, en la presencia de hemorragia activa o respuesta inflamatoria y en caso de compromiso circulatorio. Por ser un tratamiento poco limpio al acumularse material de descamación de la piel, además del mal olor que esta presenta por tanto uso²² los baños de parafina no se utilizan en caso de heridas abiertas o en tratamiento de pacientes con infección cutánea activa²³.

MATERIAL Y EQUIPO

- Toma de corriente eléctrica.
- Contenedor para parafina.
- Parafina.
- Bolsas de plástico.
- Toalla.

PROCEDIMIENTO	FUNDAMENTACIÓN
1. Verificar el diagnóstico del paciente.	La comprensión y aclaración del diagnóstico del paciente disminuye o evita errores en la aplicación de su tratamiento.
2. Informar al paciente sobre los efectos terapéuticos de la parafina.	La comunicación efectiva influye en la participación del individuo para su tratamiento.
3. Pedir al paciente que se lave con agua y jabón la zona a tratar.	La sanitización es un paso previo necesario para la destrucción de microorganismos en forma parcial o total. El jabón saponifica las grasas.
4. Pedir al paciente que sumerja la parte afectada dentro del contenedor de la parafina 10 veces, de entrada por salida hasta formar una capa gruesa de parafina sólida.	Se le debe indicar que el primer contacto con la parafina se siente muy caliente, sin embargo cuando se sumerge la mano de nuevo, cubierta con la capa inicial de parafina, la sensación de calor disminuye considerablemente.
5. Colocar una bolsa plástica cubriendo la parafina y envolver con una toalla, dejar de 10 a 15 minutos la parafina	El calor que proporciona la parafina no es muy duradera
6. Transcurrido el tiempo se retira la toalla, la bolsa plástica y la parafina sólida.	Después de retirar la parafina la extremidad quedará roja, húmeda y suave, lo cual es adecuado para la aplicación de otro procedimiento ²⁴ .
7. Colocar la parafina en el contenedor nuevamente.	En general este tipo de parafina se sigue utilizando por lo que solo se deshecha si su apariencia y olor ya es muy desagradable.

PRECAUCIONES	FUNDAMENTACIÓN
<p>Asegurarse que el paciente lleve consigo sus artículos de higiene personal (jabón, toalla, sandalias, estropajo.)</p> <p>Pedir al paciente que se retire los objetos de sus manos como anillos, pulseras, reloj, así como mantener sus uñas cortas y sin esmalte (mujeres.)</p>	<p>Las prácticas higiénicas varían según las clases socioeconómicas</p> <p>Al ser un recurso reutilizable el introducir objetos sucios en la parafina ocasionará que esta se deteriore más rápidamente.</p> <p>Los espacios ungueales son fuente de contaminación.</p>

ULTRASONIDO

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

El termino “ultrasonido” se refiere a las ondas o vibraciones sonoras que tienen una frecuencia que está por encima de la capacidad auditiva del oído humano, El límite superior de la capacidad auditiva de un joven es alrededor de 20,000 ciclos por segundo se considera que es ultrasónica cualquier frecuencia mayor de 20,000 ciclos por segundo; la velocidad depende de la elasticidad y densidad del medio a través del cual se propagan las ondas, ya que estas no pueden transmitirse por aire²⁵.

El ultrasonido ha sido aceptado como modalidad de tratamiento de las lesiones deportivas durante las tres o cuatro últimas décadas debido a sus efectos terapéuticos, analgésicos y de calor profundo. Su uso está cada vez más justificado según conocemos mejor el proceso de curación y el efecto del ultrasonido sobre dicho proceso.

Los ultrasonidos son muy eficaces en cuanto a proporcionar calor a los tejidos blandos debido a que provocan un mínimo aumento de la temperatura en la superficie, produce al mismo tiempo efectos térmicos y no térmicos, que pueden aliviar el dolor y favorecer la curación de los tejidos; estos efectos pueden ayudar también a aumentar la extensión de los movimientos y la distensibilidad de los tejidos, reducir la inflamación y combatir las cicatrices hísticas y los espasmos musculares²⁶.

El ultrasonido es una verdadera modalidad terapéutica que ayuda al fisioterapeuta en su intento de devolver al paciente a su estado normal, antes de administrarlo hay que realizar una valoración ortopédica para determinar los tejidos afectados, el grado de lesión y el estado del proceso de curación²⁷.

Hay que controlar al manejo del ultrasonido por los significativos efectos que produce y por su profundidad de penetración, se clasifica generalmente como una modalidad de penetración profunda. En manos de individuos que no comprenden los efectos y aquellos que lo aplican sin una exploración músculo esquelética apropiada previa es una

modalidad que puede constituir más un perjuicio que un beneficio. Las unidades terapéuticas estándar utilizadas para el sistema músculo esquelético operan a una frecuencia entre 800,000 y 1,000,000 de ciclos por segundo.

En fechas recientes ha aparecido en el comercio una unidad de ultrasonido que trabaja con una frecuencia de 3.3 MHz, la frecuencia más elevada de esta unidad permite el tratamiento de zonas más superficiales, existe una relación inversa entre la frecuencia del sonido y la profundidad de penetración de energía en los tejidos blandos. Se ha visto que en la frecuencia de 1 MHz, el 50 % de la energía solamente penetra 1Cm, por consiguiente, las frecuencias elevadas presentan menor capacidad de penetrar en los tejidos profundos, esta relación inversa tiene su aplicación en un aumento de la resistencia molecular al incrementarse la frecuencia. Al aplicar el ultrasonido, las moléculas de los tejidos vibran a un ritmo proporcional a la frecuencia del sonido. A frecuencias más elevadas se requiere más energía para mantener la mayor rapidez de las oscilaciones moleculares, el aumento de resistencia ocasiona una atenuación de la energía con las frecuencias más elevadas, lo que deja menor cantidad de ésta para penetrar en la profundidad. La unidad de 3.3 MHz permite una aplicación más superficial del ultrasonido de modo que existen menos probabilidades de irritar el periostio. El empleo de esta frecuencia elevada es útil en procesos localizados zonas con una cobertura relativamente delgada de tejidos blandos, tales como huesos superficiales y las articulaciones.

A medida que el manejo, la regulación y el material de ultrasonido se hacen más sofisticados, los tratamientos se van haciendo más específicos. Los factores clásicos que hay que considerar cuando se determinen los parámetros del tratamiento son la duración, la intensidad y el modo de transmisión pulsátil y continua.

El ultrasonido continuo consiste en una transmisión ininterrumpida de vibraciones acústicas. Se asocia primordialmente a las respuestas térmicas generadas a partir del ultrasonido, aunque también puede ocurrir respuestas de índole no térmica. En el ultrasonido pulsátil, la intensidad del sonido se interrumpe a intervalos específicos, estas interrupciones vienen reguladas por un determinado ciclo obligado o cociente entre el periodo de tiempo en que los pulsos están en "on" dividido por el tiempo total de uso, los ciclos obligados típicos son del 20 y 50 %; debido a que la energía se emite tan solo

durante parte del tiempo, el ultrasonido pulsátil aporta una intensidad media más baja por unidad de tiempo, lo que da lugar a que la respuesta térmica sea insignificante.

Efectos fisiológicos y terapéuticos

Respuesta térmica.

Las respuestas térmicas que se producen con el ultrasonido comprenden la mayor extensibilidad de las fibras colágenas, los cambios en la conducción nerviosa, el aumento del umbral para el dolor, el incremento de la actividad enzimática y las modificaciones en los tejidos contráctiles. La temperatura de los tejidos oscila entre 40 y 45 °C después de un tratamiento ultrasónico cuya profundidad de penetración sea mayor de 14mm o 3 cm si se ha precalentado el área a tratar. El grado de calentamiento de los tejidos depende de varios factores, que incluyen la capacidad con que se absorben el ultrasonido, la dosis de éste recibido por una determinada área superficial y su modo de transmisión.

La energía ultrasónica puede absorberse o diseminarse por los tejidos que hay que tratar. Cuando mayor sea la capacidad de absorción de los tejidos, tanta más energía ultrasónica podrá recibir, en cambio si se produce una diseminación de la energía esta se pierde por las áreas circundantes y su acción beneficiosa es mínima. La absorción de energía ultrasónica es máxima en los tejidos con un alto contenido de colágeno. Por consiguiente estos tejidos es decir, los músculos, los nervios, las cápsulas articulares y los huesos, reciben un calentamiento selectivo con un mínimo grado de calentamiento superficial, lo cual es una de las principales ventajas que tiene el ultrasonido con las diatermias de onda corta y de microondas con las que se produce un calentamiento peligroso de los tejidos superficiales antes de que pueda tener lugar una penetración profunda importante.

Se desconoce el mecanismo exacto por el cual el ultrasonido disminuye la sensación dolorosa. Se ha observado que aumenta el umbral del dolor en las fibras nerviosas periféricas, efecto que se atribuyó a la producción del calor que transpira, más que a un efecto no térmico. Se ha supuesto que este efecto no térmico se produce por estimulación mecánica de las fibras sensitivas superficiales, lo que da lugar a una disminución de la capacidad de transmisión a lo largo de la fibra nerviosa. Los resultados obtenidos acerca de los efectos del ultrasonido sobre la velocidad de

conducción nerviosa no son concluyentes. Algunos autores han descrito que la dosis terapéutica de ultrasonido afecta fundamentalmente dicha conducción, así la dosis de 1 a 2 W/cm produce una disminución de aquella, mientras que las inferiores a 0,5 W/cm y las superiores a 3 W/cm ocasionan su aumento. Al disminuir la conducción nerviosa, se va haciendo menor la capacidad del paciente para percibir el dolor.

Una aplicación similar la que se ofrece para el efecto del ultrasonido sobre los espasmos musculares, el ultrasonido disminuye la capacidad de conducción a lo largo de las fibras nerviosas aferentes y gamma, por la respuesta térmica que origina, el calentamiento disminuye la sensibilidad del músculo a la distensión, lo que ocasiona una reducción del tono muscular²⁸.

Respuesta no térmica

Las respuestas no térmicas del ultrasonido pueden presentarse junto con las respuestas térmicas, o bien por separado, como en el modo pulsátil de transmisión ultrasónica. Estas respuestas no térmicas son la cavitación y la corriente acústica. Al transmitirse el sonido a través de los tejidos origina unas zonas de compresión molecular y otras de expansión (condensación y rarefacción), las oscilaciones moleculares afectan las pequeñas burbujas gaseosas presentes en la sangre o en los tejidos, este efecto vibratorio sobre las burbujas gaseosas ocasiona la cavitación, que puede ser estable, lo que origina efectos positivos por aumentar la cavidad celular o perjudicial (transitoria), si dichas burbujas alcanzan un tamaño demasiado grande y se colapsan bruscamente; la forma transitoria de cavitación puede reducirse al mínimo por la acción de la presión atmosférica y manteniendo en contacto la superficie de tratamiento con el cabezal ultrasónico²⁹.

OBJETIVOS:

Se utiliza el ultrasonido con el objetivo primario de elevar la temperatura de los tejidos situados a una profundidad de 14 mm a 3 cm si se ha calentado previamente la región. Muchos de los efectos del ultrasonido se atribuyen al calor.

Se acepta generalmente que el calor produce los siguientes resultados:

- Aumenta la extensibilidad del colágeno.
- Disminuye la rigidez articular.
- Eleva el umbral del dolor.
- Reduce el espasmo muscular.
- Ayuda a movilizar el edema, los exudados y los infiltrados inflamatorios.
- Aumenta el flujo sanguíneo.
- Aumenta el metabolismo local.
- Aumenta la velocidad de conducción nerviosa.
- Ayuda a la cicatrización de los tejidos.
- Ayuda al aumento de la amplitud de los movimientos.
- Ayuda a la reducción de los procesos inflamatorios y a la fonoforesis.
- Para tratar el tejido cicatrizal, la dosis que provoca una respuesta térmica son más eficaces en cuanto a aumentar la amplitud de los movimientos.
- En teoría, el ultrasonido podría ser eficaz en ayudar a que se resolviera un gran coagulo organizado, a causa de su capacidad de penetración.

INDICACIONES

Como el ultrasonido es el mejor método para calentar a profundidad, está indicado cuando se requiere un calentamiento rápido y profundo de los tejidos, puede emplearse para incrementar el arco de movimiento de la articulación, dar tratamiento a las cicatrices heterotróficas y adherencias, disminuir los espasmos musculares e incrementar el flujo sanguíneo³⁰.

La terapia con ultrasonido ha sido utilizada en el manejo de una gran variedad de entidades patológicas como son: Artitis reumatoide

- Bursitis.
- Cicatrices.
- Fibrositis.
- Neuroma doloroso.
- Osteoartritis.
- Desgarres musculares
- Luxaciones
- tendinitis

El ultrasonido es asimismo utilizado en el manejo del dolor y curación de las heridas, la eliminación de los depósitos calcificados³¹.

CONTRAINDICACIONES

Se considera que el ultrasonido no ofrece riesgos, pero no debe usarse en enfermedades que empeoran con su aplicación, o cuando se sabe que son útiles otras formas de tratamiento.

No debe aplicarse en globos oculares, cerca del área precordial, testículos o útero grávido ni en adolescentes menores de 18 años ni en niños por que daña el cartilago de crecimiento.

Cuando hay material conductor como tornillos, clavos, placas, etc. en la zona a tratar ya que con estos materiales se provocaría una quemadura profunda.

No aplicar en cráneo, en columna ni en salientes óseas por el escaso tejido subcutáneo se provocaría una lesión.

No aplicar inmediatamente después de un traumatismo cuando haya hemorragia^{32 33}.

MATERIAL Y EQUIPO.

La unidad de ultrasonido consiste en, un generador de alta frecuencia proporciona electricidad por medio de un cable coaxial al electrodo caliente del transductor, el transductor contiene un cristal hecho de cuarzo o de cerámica sintética, el cabezal del sonido también incluye un aislante y una placa frontal de metal que sirve como superficie para el aplacador³⁴.

La unidad también incluye un cronómetro conectado directo al interruptor el cual indica el tiempo de aplicación en minutos y segundos, además de una pantalla digital o medidor que muestra la salida del número total de vatios, así como los vatios por centímetro cuadrado de la superficie de la cabeza del sonido.

El transductor es la parte clave del aparato del ultrasonido, es un dispositivo que convierte una forma de energía en otra. convierte la energía eléctrica en energía acústica lo que resulta en una deformación mecánica del cristal. Los cristales (2 a 3 mm de

espesor) de ciertos materiales tienen la propiedad de deformarse cuando se les aplica alto voltaje³⁵.

Se requiere:

- Toma de corriente eléctrica.
- Aparato de ultrasonido.
- Aplicador (cabezal)
- Gel conductor.
- Cama o silla para el paciente.

PROCEDIMIENTO	FUNDAMENTACIÓN
1. Verificar el diagnóstico del paciente	La comprensión y aclaración del diagnóstico del paciente disminuye o evita errores en la aplicación de su tratamiento.
2. Informar la paciente que es el ultrasonido, como actúa y cuáles son sus beneficios.	La comunicación efectiva influye en la participación del individuo para su tratamiento.
3. Pedir al paciente que se coloque en posición cómoda para comenzar la sesión de ultrasonido.	Una posición correcta y cómoda permite la aplicación óptima del tratamiento. La posición puede ser libremente escogida, instintiva o pasiva.
4. Programar el tiempo de aplicación, así como la intensidad que se aplicará de acuerdo a su problema.	
5. Dado que la radiación ultrasónica no puede transmitirse por aire, debe haber contacto directo entre el aplicador y los tejidos, esto se logra aplicando un medio de unión entre el aplicador o cabezal y la piel (gel conductor.), este se deberá aplicar zona afectada en buena cantidad.	El gel conductor deberá ser soluble al agua, incoloro y sin olor, para evitar una posible irritación en la zona afectada. La cantidad será en base a la extensión de la zona a tratar.
6. Comenzar la aplicación del ultrasonido con movimientos rotatorios lentos pero constantes.	Con ello el calentamiento del músculo por parte del ultrasonido será uniforme.

7. Una vez terminada la sesión retirar el exceso de gel conductor tanto a la zona tratada del paciente como al ultrasonido.	La limpieza, el orden y la conservación del material y equipo ofrecen seguridad y rendimiento.
---	--

PRECAUCIONES	FUNDAMENTACIÓN
<p>La emisión ultrasónica reflejada en zonas de inserción muscular puede causar quemaduras en periostio</p> <p>Es necesario observar la reacción del paciente durante el tratamiento, pues no debe sentir dolor o molestias, si es así suspenda inmediatamente.</p> <p>Se deberá prestar atención en la velocidad de movimiento del cabezal o aplicador,</p>	<p>Esto sucede comúnmente cuando se aplica el tratamiento ultrasónico sobre prominencias óseas o zona por la poca cantidad de tejido subcutáneo³⁶.</p> <p>El reflejo de las reacciones provocadas por el exterior, excitaciones o trastornos funcionales, se les llama facies.</p> <p>Si el cabezal es movido con lentitud puede generar molestias en el paciente o hasta quemaduras o de forma contraria si el cabezal es movido de manera muy rápida el ultrasonido no será aprovechado al máximo por el paciente, ya que el calentamiento del músculo no será uniforme.</p>

ELECTRO ESTIMULADOR TRANSCUTÁNEO (TENS)

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Es la utilización de la excitación eléctrica que se emplea para provocar contracciones musculares, con el objetivo de producir hipertrofia o forzar el entrenamiento. Este medio artificial es empleado con frecuencia terapéuticamente para recuperar la potencia de los músculos que han perdido su tono después de la inmovilización y para el tratamiento del dolor, pero también se utiliza como complemento del trabajo de musculación³⁷.

El primer registro del uso de la electricidad para liberar el dolor, data del año 48 AC, cuando el físico romano Scribonis Largus, publica un artículo con el nombre de "Compositione Medicae", cuyo contenido establecía que el uso del pez torpedo (también llamado rayo eléctrico), ayudaba en el tratamiento de pacientes con gota y dolor de cabeza³⁸. En el año de 1760 el fisiólogo Jhon Wesley escribió los beneficios del uso de la electricidad estática para liberar el dolor.

En 1967 Wall y Sweet evaluaron la hipótesis central de que la teoría recientemente propuesta: "gate control", abolía el dolor crónico de pacientes, la técnica consistía en mandar estímulos eléctricos al sistema nervioso periférico vía electrodos cutáneos, esta técnica es conocida en la época moderna como: *transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS)*, Esta técnica explota el concepto de la teoría de "Gate Control", en el sentido de que la estimulación a largo plazo produce inhibición resinática de la información nociceptiva, en las fibras aferentes de lenta conducción³⁹.

Tipos de electroestimulación

Los puntos eléctricos producidos por las unidades TENS suele ser de forma cuadrada, rectangular o espiculada, bipolares simétricos o asimétricos con las fases balanceadas, de forma que no existiera un componente de corriente continua para obtener una mayor tolerancia en la piel y para evitar la producción de efectos electroquímicos. De forma simplista se habla de dos tipos o modalidades de TENS.

- Estimulación de alta frecuencia (60-100 Hz) y baja intensidad (convencional).

- Estimulación de baja frecuencia (-10 Hz) y elevada intensidad (contracciones musculares visibles)

En la estimulación eléctrica se habla de diferentes niveles de estimulación para indicar la amplitud necesaria para obtener una estimulación selectiva eficaz, al aplicar los TENS a una persona sana, se va a producir las reacciones siguientes:

- Se alcanzará el umbral de sensibilidad.
- Se alcanzará el umbral de excitación.
- Se alcanzará el umbral del dolor experimentado por el paciente, contracciones y dolor.

Esta técnica se aplica en todas los niveles de corrientes eléctricas para verificar la sensibilidad del paciente⁴⁰.

Usos terapéuticos de la contracción muscular inducida eléctricamente.

Estimulando eléctricamente una contracción muscular, se pueden conseguir varias ventajas terapéuticas⁴¹.

- Reeducción del músculo.
- Retraso de la atrofia.
- Reforzamiento muscular.
- Aumento del rango de movimiento.

Para ello es posible usar cualquier estimulador eléctrico alto voltaje, bajo voltaje, corriente alterna, corriente híbrida, o unidades estimulantes nerviosas trans cutáneas eléctricas (TENS) para producir contracciones musculares. Se puede incrementar la eficacia y efectividad del tratamiento siguiendo lo más fielmente posible con el equipo disponible.

Reeducación muscular

La primera indicación para la reeducación muscular es la inhibición del músculo tras la cirugía o lesión. Si los mecanismos neuromusculares no han sido dañados, la inhibición

del sistema nervioso central suele ser un factor de la pérdida de control, normalmente se puede forzar una contracción por estímulo del músculo, forzándolo a contraerse, se produce un aumento de la entrada sensorial desde ese músculo, el paciente siente que se contrae, lo ve contraerse y puede intentar duplicar la respuesta muscular.

Los protocolos para la reeducación muscular no citan parámetros específicos para conseguir que este tratamiento sea más eficiente, pero los criterios que a continuación se exponen son esenciales para un estímulo eléctrico efectivo⁴².

Contracciones de bombeo muscular

La contracción muscular inducida eléctricamente se puede usar para duplicar las contracciones musculares regulares que ayudan a estimular la circulación, por bombear líquidos y sangre a través de canales venosos y linfáticos de vuelta al corazón. En la mayoría de las lesiones traumáticas e intervenciones quirúrgicas, uno de los problemas iniciales es el acumulo excesivo de líquido, este edema es el resultado del daño en las estructuras vasculares, pérdida de actividad muscular normal y dependencia de la extremidad; el estímulo de las contracciones musculares en la extremidad afectada puede ayudar a restablecer la circulación adecuada, a la vez que mantiene protegida a la parte lesionada. Para que el tratamiento eléctrico tenga éxito al tratar de reducir la inflamación, se deben cumplir los siguientes criterios:

- La intensidad de la corriente debe ser suficientemente alta para que la contracción muscular sea fuerte y cómoda.
- En la mayoría de los generadores terapéuticos nuevos, la duración del pulso se ha fijado previamente. Si es ajustable, debe aproximarse lo más posible a la duración necesaria para estimular la cronoxia del tejido.
- Los pulsos por segundo deben encontrarse en el comienzo del rango de tetania (20 pulsos por segundo).
- Debe usarse corriente interrumpida o surgida.
- La parte a tratar debe estar elevada.
- Se debe instruir al paciente para que deje que la electricidad contraiga los músculos. Si no está contraindicado, se debe animar a un rango activo de movimiento al mismo tiempo.

- El tiempo total de tratamiento debe estar entre 20 y 30 minutos; y se deben repetir de 2 a 5 veces al día.
- La corriente galvánica de alto voltaje o alterna de alta frecuencia pueden ser las más efectivas⁴³.

Retraso de la atrofia

La prevención o retraso de la atrofia ha sido tradicionalmente una indicación para tratar a los pacientes con contracciones musculares estimuladas eléctricamente. El mantenimiento del tejido muscular, tras una lesión que impide el ejercicio muscular normal, se puede lograr sustituyendo una contracción muscular estimulada eléctricamente, este estímulo eléctrico reproduce muchos de los sucesos físicos y químicos asociados a la contracción muscular voluntaria normal y ayuda a mantener la función normal del músculo.

Al diseñar un programa se debe tratar de duplicar las contracciones musculares asociadas a las rutinas de ejercicio normal, los criterios siguientes se pueden usar como normas al desarrollar protocolos eficaces de tratamiento:

- La intensidad de las corrientes deben ser tan alta como pueda tolerar el paciente se puede incrementar durante el tratamiento.
- La duración del pulso se establece con anterioridad en la mayoría de los generadores terapéuticos nuevos.
- Los pulsos por segundo deben estar comprendidos dentro del rango de tetania (30 a 60 pulsos por segundo)
- Debe usarse corriente interrumpida o de choque.
- El músculo debe recibir cierta resistencia de la gravedad o extrema conseguida por adición de esos o fijando la articulación de modo que la contracción se convierta en isométrica.
- Se debe instruir al paciente para que trabaje con la contracción inducida eléctricamente, pero no es necesario el esfuerzo voluntario para el éxito de este tratamiento.
- El tiempo de tratamiento debe ser de 15 a 20 minutos, en cualquier caso es suficiente para permitir un mínimo de 10 contracciones; el tratamiento se puede repetir 2 veces al día.

- El patrón de elección es un estimulador de corriente alterna de alta frecuencia.

Reforzamiento muscular

El reforzamiento muscular debido al estímulo eléctrico del músculo se ha usado con buenos resultados en pacientes con debilidad o denervación de un grupo muscular, varios estudios indican también que se puede ganar fuerza muscular. El protocolo está mejor establecido para este uso que en otros casos, pero es necesario investigar más profundamente para clarificar los procedimientos y favorecer la generalización de los resultados para otros estimuladores eléctricos, se ha empleado con éxito los protocolos siguientes:

- La intensidad de la corriente debe ser suficientemente alta para que el músculo desarrolle el 60% del momento de una contracción voluntaria máxima.
- La duración de los pulsos se establece previamente en la mayoría de los generadores terapéuticos.
- Los pulsos por segundo deben estar cerca del tope del rango tolerable (aproximadamente de 50 a 60 por segundo).
- El tiempo total del tratamiento debe incluir 10 repeticiones 3 veces por semana.
- El aparato de elección es un estimulador de corriente alterna de alta frecuencia⁴⁴

Aumento del rango de movimiento

En articulaciones contraídas es también un uso posible y documentado de la estimulación eléctrica del músculo. Este estímulo tira de la articulación en un rango limitado, la contracción continuada de este grupo muscular durante un tiempo prolongado hace que la articulación contraída y el tejido muscular se modifiquen y se alarguen.

El protocolo necesario para actuar sobre la contractura articular es el siguiente:

- La intensidad de la corriente debe ser suficientemente alta para que el músculo se contraiga lo bastante para mover la parte del cuerpo en todo su rango de antigraedad. La intensidad se debe aumentar gradualmente durante el tratamiento.
 - La duración del pulso se establece previamente
-

- Los pulsos por segundo deben estar al comienzo del rango de tetania (20 a 30 pulsos por segundo).
- El paciente es pasivo en este tratamiento y no trabaja con la contracción eléctrica.
- La mejor elección son los estimulantes de corriente galvánica de alto voltaje o alterna de alta frecuencia⁴⁵.

Activación de la cicatrización de las heridas.

Se ha utilizado corriente continua similar para tratar úlceras dérmicas poco irrigadas. Las úlceras tratadas muestran tasas de cicatrización acelerada cuando se compararon con las no tratadas. Las zonas heridas se deben tratar con el electrodo negativo en el sitio de la herida y el positivo a 25 cm de ella. El electrodo negativo y su reacción alcalina parece inhibir el crecimiento de las bacterias, en los casos de infección, el electrodo negativo se usa hasta que desaparece la infección y los tres días siguientes, tras el tratamiento inicial del polo negativo, se invierten los electrodos y se ponía el polo positivo en la herida. Este provoca la emigración de células dérmicas hacia el centro de la herida y reduce el tiempo de cicatrización de estas úlceras. Aumenta el flujo sanguíneo y el metabolismo tisular, aliviando así el dolor y mantiene la respuesta muscular a los estímulos en las lesiones de los nervios periféricos en tanto se regenera el nervio.

La corriente galvánica produce sus efectos por acción química. A medida que pasa a través del cuerpo fragmenta las moléculas que encuentra a su paso en los iones y átomos que las componen. Todos los iones poseen una carga negativa o positiva y se atraen o se repelen entre sí, cargas semejantes se repelen, cargas opuestas se atraen; cuando se unen dos iones distintos forman una molécula neutra, pero cuando el galvanismo rompe esta unión, vuelven a separarse en iones positivos y negativos. En el sitio de entrada de la corriente galvánica al cuerpo se reúnen cargas negativas, el polo positivo atrae a los iones negativos y repele a los positivos, en tanto que el polo negativo atrae a los polos positivos y repele a los polos negativos; de ahí la importancia de la polaridad al colocar

las almohadillas de los electrodos en el lugar correcto; si se colocan en forma equivocada, los resultados serán contrarios a los deseados⁴⁶.

El cuadro siguiente enlista las acciones que produce cada polo⁴⁷.

Polo positivo	Polo negativo
<ul style="list-style-type: none"> • Atrae oxígeno • Ácido • Deshidrata tejidos • Vasoconstrictor • Causa isquemia • Más germicida • Sedante repele bases, metales y alcaloides • Repele bases, metales y alcaloides • Corroe metales por oxidación • Alivia el dolor de la congestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Atrae hidrógeno • Alcalino • Licua tejidos • Vasodilatador • Causa hipertermia • Menos germicida • Estimulante • Repele ácidos, radicales ácidos, halógenos • No corroe metales • Origina dolor (excepto cuando hay isquemia)

Colocación de los electrodos

Probablemente uno de los puntos más controvertidos es la cuestión de la colocación de los electrodos. Con frecuencia los electrodos se ubican sobre la zona dolorosa que va a recibir el tratamiento, no obstante se pueden usar como ubicación las localizaciones paravertebrales, al igual que sobre los nervios proximales, distales y hasta contralaterales con respecto al sitio del dolor.

Como regla general, estos son los principios a seguir en la colocación de los electrodos:

- En la zona dolorosa
- Por encima, por debajo de la zona dolorosa.
- Alrededor de la zona dolorosa y paraspinalmente en la raíz nerviosa.

- Alrededor de la zona dolorosa y sobre su dermatoma, miotoma o esclerotoma.
- A distancia de la zona dolorosa
- Sobre el dermatoma, miotoma o esclerotoma correspondiente.
- Sobre el tronco o raíz nerviosa correspondiente.
- En puntos gatillo.
- En puntos motores.
- En puntos de acupuntura.
- En zonas contralaterales a la dolorosa⁴⁸.

OBJETIVOS

El tejido debe responder a la energía eléctrica de forma similar a la que funciona normalmente. Clínicamente se debe emplear la corriente eléctrica para los siguientes objetivos:

- Crear una contracción muscular por medio de estímulos nerviosos musculares.
- Estimular los nervios sensoriales para ayudar a tratar el dolor.
- Crear un campo eléctrico en los tejidos biológicos para estimular o alterar el proceso de curación.
- Crear un campo eléctrico en la superficie de la piel para conducir iones beneficiosos para el proceso de curación, hacia la piel o a través de ella.

INDICACIONES

La electroestimulación es una de las muchas técnicas no invasivas disponibles para el tratamiento del dolor. Debe tenerse siempre en cuenta que las TENS constituye un tratamiento sintomático y coadyuvante del dolor, que, debe encontrarse bajo prescripción, seguimiento y valoración constante. Nunca debe aplicarse en un dolor no diagnosticado crónico o agudo, situación esta última que puede provocar el enmascaramiento de una afección grave e incluso puede poner en peligro la vida del paciente. En otros casos, el dolor sirve como mecanismo de protección, como ocurre en

una articulación dolorosa que limita la carga sobre ella. En estos casos la electroestimulación resulta inapropiada.

Las principales ventajas radican en su comodidad de aplicación, con prácticamente ausencia de efectos secundarios y la posibilidad de reducir la dosis de fármacos analgésicos, así como la reducción de costos por otras medidas terapéuticas.

La principal dificultad para evaluar la eficacia de la TENS radica en la diversidad de criterios utilizados para su valoración. Los estudios hasta el momento disponibles parecen apuntar a una mayor tasa de respuesta en dolor agudo y posquirúrgico que en el crónico.

Algunos procesos en que la TENS ha mostrado beneficios son:

- Dolor posquirúrgico.
- Dolor postraumático.
- Dolor musculoesquelético crónico.
- Tenopatías.
- Dolor asociado a patología insercional.
- Dolor del miembro fantasma.
- Cefaleas tensionales.
- Estados de tensión muscular.
- Cervicalgia y lumbalgia.
- Neuralgias.
- Dolor temporomandibular.
- Dolor artrítico.
- Dolor asociado a cuadros de compresión nerviosa (túnel del carpo).
- Disminución de la espasticidad⁴⁹.

Aunque son diversos los factores que se atribuyen a una mala respuesta sobre el tratamiento con la TENS, entre otro destacan los siguiente:

- Debidos al paciente (mala medicación)

- Debidos a la técnica (colocación incorrecta de los electrodos, duración del tratamiento insuficiente, modificaciones frecuentes de la técnica)
- Debidos a la TENS (electrodos gastados o deteriorados, cables deteriorados, variaciones de la corriente eléctrica así como de la señal de salida)
- Debidos a una inadecuada valoración o interpretación de resultados⁵⁰.

CONTRAINDICACIONES

La TENS se una modalidad extremadamente segura; las contraindicaciones generalmente se basan en el sentido común y los citan los fabricantes para evitar posibles riesgos los más comunes incluyen:

No utilizar la TENS en personas que:

- Tengan marcapasos.
- Padezcan enfermedades del corazón o arritmias.
- Padezcan epilepsia
- Pudieran o estén embarazadas.
- Pacientes con cáncer.
- No tengan un diagnóstico preciso.
- Que presenten áreas irritadas, infectadas, inflamadas o con erupciones de la piel.
- Que tengan material conductor (clavos, tornillos) en la zona a tratar.

No utilizar la TENS en las siguientes zonas corporales:

- La boca.
- En el cuello.
- En los ojos.
- El trayecto de la arteria carótida.
- Sobre la piel lesionada.
- Donde la piel se encuentre anestesiada.
- Cerca de los ojos.
- Cavidades del cuerpo.
- En fracturas recientes.
- A través de la cabeza.

- Después de un trauma o en tejidos susceptibles a hemorragias⁵¹.

Principios de seguridad básicos.

- Mantener los aparatos fuera del alcance de los niños.
- Apagar el aparato antes de colocar y quitar los electrodos⁵².

MATERIAL Y EQUIPO

- Fuente de energía; la mayoría de los aparatos portátiles de la TENS se alimenta de la corriente eléctrica, así como de pilas alcalinas de 9 voltios.
- Cables de electrodos; el potencial eléctrico o corriente eléctrica generado por la TENS se transmite a través de los cables de salida al electrodo que se colocan sobre la piel del paciente, es importante que los cables sean lo suficientemente fuertes para aguantar la actividad diaria, la mayoría de los cables se conectan a una sola salida. Este cable único se divide para su inserción en los dos electrodos.
- Electrodos; los electrodos suministrados como estándar con la mayor parte de los aparatos son de goma. Los electrodos de contacto pueden ser de diversos tamaños y están en relación con los sistemas que hay que estimular, en cuanto al volumen muscular, tamaño de la zona o técnica de aplicación.

PROCEDIMIENTO	FUNDAMENTACIÓN.
1. Verificar el diagnóstico y tratamiento del paciente. 2. Primero antes de encender el aparato, hay que indicar al paciente como funciona y que sensación le producirá el estímulo, subrayando que es una sensación leve y no le dañará.	La comprensión y aclaración del diagnóstico del paciente disminuye o evita errores en la aplicación de su tratamiento. La comunicación efectiva influye en la participación del individuo para su tratamiento.

<p>3. Pedirle al paciente que se coloque en una posición cómoda.</p>	<p>Una posición correcta y cómoda permite la aplicación óptima del tratamiento.</p>
<p>4. Asegúrese de que las perillas de encendido estén en posición de apagado.</p>	<p>La posición puede ser libremente escogida, instintiva o pasiva.</p>
<p>5. De acuerdo a la patología del dolor que se presente en el paciente, decidir si utiliza un solo canal de salida o los dos canales.</p>	<p>En algunos aparatos al estar en posición de encendido las perillas este no funciona hasta que se apaga, en otros sigue funcionando y puede provocar una descarga eléctrica.</p>
<p>6. Decida el tamaño de los electrodos y conéctelos a los cables, humedezca los electrodos.</p>	<p>Existen aparatos con una sola salida de corriente eléctrica y otros con hasta tres salidas.</p>
<p>7. Tome los cables de los electrodos y conéctelos a los cables, humedezca los electrodos.</p>	<p>Con el aparato incluyen tres pares de electrodos adheribles, solo basta humedecer con agua las gomas.</p>
<p>8. Localice el área del dolor y elija la zona de colocación de los electrodos.</p>	<p>El agua es un medio adecuado para la conducción de la corriente eléctrica.</p>
<p>9. Decida los parámetros de estimulación, frecuencia, ciclo útil, asimismo elija la modalidad de operación más indicada.</p>	<p>Hay zonas muy extensas y para poder abarcarlas se necesita utilizar dos canales de corriente.</p>
<p>10. Con los mandos puestos en ceros se enciende el aparato, se programa el tiempo de la sesión, comienza a funcionar el aparato</p>	<p>De preferencia se colocan a lo largo del músculo afectado, o sobre la zona dolorosa.</p>
<p>11. Incremente lentamente la amplitud hasta que el paciente perciba una</p>	<p>El umbral del dolor varía de persona a persona.</p>

<p>sensación de pulsación o zumbido leve, hasta alcanzar el umbral del dolor del paciente.</p> <p>12. Una vez terminada la sesión retire los electrodos y guárdelos.</p>	<p>Esa sensación no debe resultar incomoda, ni llegar a provocar dolor o que esta sea molesta o agresiva.</p> <p>Un equipo en óptimas condiciones de uso disminuye riesgos y reduda en una mejor atención al paciente.</p>
--	--

PRECAUCIONES.	FUNDAMENTACIÓN.
<p>No cambiar los parámetros de aplicación del aparato.</p> <p>No exceder del tiempo indicado</p>	<p>Con esta medida se evitara un choque eléctrico.</p> <p>Después de la aplicación prolongada, puede ocurrir irritación local de la piel o una reacción alérgica debajo o alrededor de los electrodos después de la estimulación. Se asegura el cuidado de la piel si la zona de aplicación y los electrodos se lavan después de la estimulación para evitar exantema y para que no se pudra la goma del electrodo</p>

CRIOTERAPIA

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Crioterapia significa literalmente “terapia fría”, y consiste en tratar una lesión o una enfermedad con frío⁵³. La crioterapia es la aplicación terapéutica de hielo o frío y es una modalidad de comprobada eficacia en el tratamiento inicial de las lesiones del sistema músculoesquelético⁵⁴. La crioterapia es la aplicación de cualquier sustancia al cuerpo que disminuya la temperatura del mismo, con lo cual baje la temperatura de los tejidos⁵⁵. La seguridad, la sencillez y la economía de la crioterapia contribuyen a su utilidad, y su empleo correcto puede ahorrar días y semanas de rehabilitación⁵⁶.

Su utilización a nivel histórico no ha sido tan importante como la del calor, se basaba prácticamente en la utilización del agua fría o de la nieve. Hipócrates, padre de la medicina, indica los beneficios y problemas que puede plantear el frío, así como también describe las acciones del calor, empleaba el frío, en el tratamiento de hemorragias, dolor e inflamación.

A partir de una amplia revisión bibliográfica, Kowal (1983), obtuvo los siguientes resultados firmes: la aplicación de frío determina una reducción del dolor músculoesquelético y del espasmo muscular, un descenso de la temperatura intramuscular, un enlentecimiento de la velocidad de conducción nerviosa y una disminución de la distensibilidad del tejido conectivo y del espasmo (excepto en el contacto inicial con el frío). Los hallazgos contradictorios se crearon en el efecto del frío sobre los siguientes factores: tumefacción, flujo sanguíneo, ritmo cardíaco, presión arterial, temperatura intraarticular, y artritis reumatoidea⁵⁷.

La aplicación de crioterapia produce una sensación en tres o cuatro fases, inicialmente, la aplicación de frío determina la percepción de frío o dolor, a ello le sigue una sensación de calor o quemazón, paulatinamente, se va notando punzadas o dolor; en la fase final, por lo general a los 10-15 minutos se alcanza un estado de entumecimiento, momento en que se suspende la aplicación del frío. Cada fase está relacionada con las

terminaciones nerviosas según dejan de funcionar temporalmente como resultado de una disminución del flujo sanguíneo. El tiempo necesario para esta secuencia varía pero algunos autores indican que se produce en un periodo de 5 a 15 minutos. En algunos casos se produce a los 12- 15 minutos una vasodilatación refleja en los tejidos profundos denominada respuesta de secuestro, con la aplicación de un frío intenso (10 °C), por tanto es necesario un mínimo de 15 minutos para conseguir un buen efecto analgésico⁵⁸.

Los progresivos avances científicos han permitido que se conozca cada vez mejor sus efectos y que se amplíe al arsenal crioterápico⁵⁹, de forma que, es un procedimiento cada vez más utilizado en la terapéutica como por ejemplo:

- Hielo o cold-pack aplicado inmediatamente en lesiones agudas.
- Masaje con hielo.
- Hidromasaje.
- Criocinética (alternar frío con ejercicios).
- Baños de agua fría.
- Criocirugía.
- Aplicación de frío después de una cirugía ortopédica.
- En los trasplantes para conservar el órgano donado.

Efectos fisiológicos del frío

Es necesario comprender las respuestas fisiológicas a las aplicaciones del frío para tratar adecuadamente con crioterapia las lesiones musculoesqueléticas. Debe establecerse una distinción importante entre el empleo de la crioterapia durante la fase aguda del tratamiento y su uso en la fase de rehabilitación⁶⁰.

La habilidad de la crioterapia de reducir el espasmo, el dolor y el edema son ampliamente aceptadas, aunque el mecanismo exacto aún no está completamente dilucidado, la crioterapia reduce la reacción inflamatoria, reduce la formación de hematoma y reduce las demandas metabólicas de oxígeno del tejido lesionado.

Las desventajas de la aplicación local del frío consiste en que ocasiona cierto grado de incomodidad y con frecuencia los ancianos no lo toleran⁶¹.

Vasoconstricción

La aplicación breve del frío no produce cambios importantes en la presión arterial, existe sin embargo, una vasoconstricción periférica inmediata en la piel que envía la sangre a los vasos profundos por un reflejo del sistema nervioso central⁶².

La aplicación de frío produce una pérdida calórica cutánea y de los tejidos profundos que da lugar a una vasoconstricción, esta se produce por una acción directa y por una acción refleja por medio de reflejos espinales.

La vasoconstricción disminuye la viscosidad de la sangre (aumentando leucocitos, los hematíes, la hemoglobina, la viscosidad), lo que también ayuda a disminuir el flujo sanguíneo en el área lesionada.

El frío también disminuye la permeabilidad vascular lo que hace que se reduzca el fluido del espacio extracelular.

La vasoconstricción inicial por el frío se considera el principal mecanismo para reducir la tumefacción y la hemorragia tras un trauma y para disminuir el edema en las reacciones inflamatorias (aunque no elimina la respuesta inflamatoria ni reduce la inflamación crónica a largo plazo)⁶³ lo que disminuye la severidad inicial de las lesiones, de ahí que el efecto del hielo sea crítico en el inicio de la lesión.

Disminución de la hipoxia tisular.

El frío hace que se induzca un estado de hibernación de los tejidos lo que disminuye las demandas metabólicas y por lo tanto las necesidades de oxígeno. Además esta reducción del metabolismo celular inhibe también la liberación de mediadores químicos como la histamina, implicados en la excitación de los receptores nociceptivos. Esta disminución de demandas metabólicas y de mediadores químicos, unida a la vasoconstricción con disminución de aporte sanguíneo, actúa disminuyendo la inflamación.

Disminución del dolor.

La disminución del dolor se produce por un mecanismo directo e indirecto.

Algunos estudios demuestran que el frío produce una disminución temporal de la velocidad de conducción nerviosa. De forma indirecta puede disminuir el dolor por disminución de la inflamación, de la hemorragia y del espasmo muscular, lo que rompe el círculo vicioso del dolor. La acción prolongada de frío produce anestesia.

Disminución del espasmo muscular.

La acción del frío sobre el músculo es muy compleja, la aplicación de frío produce una acción miorelajante, la cual se debe a una acción a nivel de los husos neuromusculares cuya excitabilidad disminuye.

Efectos terapéuticos

Analgesia

Directamente por la disminución en la velocidad de conducción nerviosa y por el estímulo de las fibras gruesas que, inhiben a las fibras finas nociceptivas, e indirectamente, por la disminución de la inflamación, edema, hemorragia, espasmo muscular.

Antiinflamatorio

Por la disminución de temperatura que hace que disminuya el metabolismo celular y disminuya o no se pongan en marcha las acciones químicas de las células, lo que hace que bajen las necesidades de oxígeno y nutritivas de la zona, y por la vasoconstricción que se produce que hace que cese la exudación de plasma y, por lo tanto, la formación del edema. El frío tiene un efecto masaje causado por las sucesivas vasoconstricciones y vaso dilataciones, haciendo una gimnasia vascular.

Estímulo de la circulación sanguínea

Por una vaso dilatación reactiva tras la vasoconstricción inicial.

Mejoría de la movilidad articular

Ya que disminuye la inflamación y el edema y disminuir el dolor permite una mejor movilidad.

Acciones sobre el músculo, aumentando por un parte, la fuerza muscular, y una acción miorelajante importante en contracturas y en casos de espasticidad.

PRUEBAS DE REACCIÓN AL FRÍO.

Puede probarse la reacción del paciente a la aplicación del frío usando la prueba de Baruch o la prueba del antebrazo envuelto. En la primera, el fisioterapeuta traza una cruz en el tórax del paciente con una uña y si la región se torna pálida y después rápidamente rojiza, la capacidad reactiva del paciente está dentro de límites normales; si permanece pálida debe usarse la prueba del antebrazo envuelto. En esta, se envuelve el brazo durante 20 segundos, se observa la piel y si está rojiza, la capacidad reactiva del paciente está dentro de los límites normales; si está blanca debe ponerse en duda su capacidad reactiva.⁶⁴

Efectos secundarios

El más importante es la quemadura local que puede evitarse mediante una correcta aplicación de la técnica y vigilando que la temperatura cutánea no disminuya demasiado.

Métodos de aplicación de hielo

Existen varias formas de aplicar el hielo, pueden ser aplicaciones locales o generales. El resultado de la utilización de cualquiera de estos métodos es una caída casi instantánea de la temperatura de la piel acompañada de una disminución casi tan rápida de la temperatura subcutánea superficial y de una, generalmente, más lenta reducción de la temperatura muscular, esta lentitud dependerá en gran medida del espesor de la grasa subcutánea que recubre la piel y del método de enfriamiento utilizado.

El enfriamiento dependerá de:

- El agente utilizado.
- La duración de la aplicación.

- El espesor de la grasa subcutánea que recubre el área a tratar.
- La temperatura relativa de la piel.

La elección del método dependerá así mismo de:

- Su disponibilidad.
- La forma de la zona que hay que tratar.
- De la superficie y el tamaño de la zona.

Así para el tratamiento de áreas pequeñas, como un tendón o un pequeño músculo abdominal, será el masaje con hielo de la forma más efectiva; si se tratara sin embargo, del tratamiento de una extremidad su inmersión en un baño frío será la mejor forma de cubrirlo por completo; si lo que pretendemos es el tratamiento de una articulación, bolsas de hielo o compresas húmedas y frías que se adapten a la articulación será de mejor elección.

El frío, como todos los agentes que se utilizan en la terapia, no está exento de riesgos. Por ello para su aplicación, es necesario conocer a fondo el método de aplicación del agente refrigerante que estemos utilizando, las sensaciones que notará el paciente durante su aplicación, las reacciones esperadas y aquellas que pueden producirse de forma inesperada y que, por su anormalidad obligan en ocasiones a la interrupción del tratamiento.

Por último, y antes de referirnos en forma individualizada, los diferentes métodos de crioterapia, queremos resaltar la importancia que tiene la interpretación de los efectos producidos por ésta, ya que en ocasiones pueden enmascarar síntomas padecidos por el paciente y darle una falsa sensación de seguridad, que probablemente contribuirá a agravar el problema.

En efecto, dado que la aplicación de agentes refrigerantes va seguida, en ocasiones de un programa de cinesiterapia, puede ocurrir que la analgesia producida por el frío enmascara el dolor provocado por el ejercicio y haga que el paciente presente esa falsa sensación de seguridad que antes referíamos, sin que el programa de base se haya solucionado.

Antes de cualquier aplicación crioterápica es necesario conocer cuáles son las etapas de sensaciones por las que pasa el paciente.

Básicamente, la sucesión de sensaciones es:

- Frío.
- Dolor profundo.
- Sensación de pinchazos (parestesia) y quemazón.
- Entumecimiento.

Aire frío

Para la aplicación general existen cabinas donde se hace circular el aire frío, para la aplicación local existen cabinas pequeñas adaptables a zonas corporales.

Envolturas frías

Se sumerge un paño en agua fría a 4.5 °C, se escurre solo un poco y se coloca directamente sobre el cuerpo envolviendo alguna zona corporal, ya que absorbe el calor del cuerpo, cuando se calienta hay que cambiarlo. Se emplean en enfermedades febriles, inflamaciones locales, artritis agudas⁶⁵.

Compresas frías.

En vez de envolver, se coloca un paño húmedo sobre una zona corporal, sus indicaciones son en general semejante a las de las envolturas⁶⁶.

Baños fríos.

Suelen emplearse temperaturas de unos 15° - 18°C. Pueden ser parciales (pies, piernas, manos, brazos, de asiento, rostro), o generales.

Masaje con hielo (criomasaje).

Este método combina la acción del masaje con el efecto del frío, es útil para el tratamiento de áreas corporales más extensas como las rodillas y la parte baja de la espalda⁶⁷. Puede ser aplicado por el fisioterapeuta o por un deportista si puede alcanzar

la zona afectada. Es mejor que las tres primeras sesiones sean aplicadas por el fisioterapeuta para que el tratamiento sea más completo. Cuando se coloca un segmento corporal que ha de recibir el masaje, este debe estar relajado y en una posición cómoda. Una posición y una colocación adecuadas son importantes a la hora de aplicar hielo. La administración debe ser minuciosa, para obtener los mejores resultados el hielo se masajea con suavidad sobre la zona lesionada mediante golpes ligeros para cubrir toda la superficie⁶⁸. El masaje con hielo está quizá especialmente indicado en aquellas situaciones en las que se vaya a aplicar algún tipo de estiramiento.

Es una técnica de gran simplicidad, utiliza bloques de hielo a los que se les da forma de fácil manipulación, que se frota sobre la superficie que va a ser tratada con un lento y en ocasiones, enérgico movimiento.

Con esta técnica la temperatura alcanzada no deberá ser menor de 15 °C. Una de sus indicaciones más frecuentes es la obtención de analgesia antes de proceder a realizar un estiramiento musculotendinoso (criotratamiento).

La aplicación se realiza mediante pases circulares o longitudinales cubriendo la mitad del previo. Normalmente, una vez que la piel se hace insensible al tacto fino la aplicación finaliza; generalmente este efecto se obtiene a los 7-10 minutos según el tamaño de la zona.

Aunque el riesgo de los efectos secundarios es mínimo en este caso, se pondrá especial atención en la duración de las fases que siguen a su aplicación; frío intenso, quemazón, dolor y analgesia. Si la piel adquiere un color blanco o azulado, se suspenderá el tratamiento, ya que probablemente nos encontremos ante una técnica incorrecta aplicada (puede estar abarcando un área excesivamente extensa) a o ante una reacción de hipersensibilidad.

Los fines que, sobre todo persigue esta técnica son la analgesia, para lo cual se aplican sobre pequeñas zonas, como tendones, músculos y puntos dolorosos, o a la facilitación de la actividad muscular, en cuyo caso se aplica enérgica y brevemente sobre la piel, el

dermatoma, la raíz nerviosa correspondiente o el músculo en cuestión y se aplica en forma circular o longitudinal, la duración es de 10 – 15 minutos.

Esta técnica funciona muy bien en zonas musculares como el cuádriceps, o en músculos de la espalda, aunque puede ser usada en articulaciones como el codo, rodilla y tobillo.

Bolsas de hielo

Método simple pero muy efectivo que provee de un enfriamiento rápido que puede ser mantenido uniformemente durante el tratamiento. Se pueden colocar toallas húmedas entre la bolsa de hielo y la piel para facilitar la transmisión del frío, o se pueden colocar directamente, se colocan por 20 minutos.

El hielo en fragmentos o triturado se adapta mejor que el hielo en cubitos. El hielo puede colocarse envuelto en plástico para evitar el humedecimiento, en una gorra⁶⁹ o en una toalla que solo se ha humedecido en la cara que contacta en la piel. El lado seco actúa como aislante sobre el hielo. Las compresas de hielo químico son costosas y solo se pueden usar una sola vez; el cloruro de etilo y otras pulverizaciones frías son también caras y pueden ser causa de reacciones cutáneas, pero son útiles mientras no se disponga de algo mejor. La pulverización puede aliviar temporalmente el dolor producido por una contusión intensa al conseguir el enfriamiento superficial de la piel. Sin embargo su acción es escasa para controlar una hemorragia interna. Las compresas de gel sintético consisten en una sustancia gelatinosa contenida en una cubierta de vinilo grueso que se puede congelar en el refrigerador y reutilizarse, se conservan por debajo del punto de congelación por espacio de 15 minutos, pero permanecen flexibles y se adaptan bien al área lesionada. Estos geles pueden llegar a ocasionar congelaciones ya que pueden alcanzar temperaturas inferiores a 0°. En caso de uso, se envolverán con una toalla y no se aplicaran directamente a la piel⁷⁰.

Para el tratamiento inmediato de lesiones agudas, la crioterapia debe acompañarse de compresión firme, no excesiva, y elevación de la zona o segmento lesionado. La bolsa de hielo se aplicará cada 2-3 horas. Durante los periodos en los que se retira la bolsa, debe colocarse el vendaje elástico y debe mantenerse la elevación. Durante el descanso nocturno, se mantiene la compresión. Esta aplicación intermitente de frío, como norma

general, se utiliza durante las primeras 12 – 24 horas a partir de la producción del traumatismo.

Bolsas o paquetes fríos (cold packs).

Existe una gran variedad de estos dispositivos, que tienen en común el hecho de ser adaptables a la zona que va a ser tratada. Unos combinan hielo prensado con alcohol isopropílico en porcentaje de dos partes de hielo por una de alcohol, o una mezcla de agua y glicerina; esta mezcla va introducida en una bolsa de plástico preferentemente doble, para su posterior aplicación. La configuración de estas bolsas hace que sean de utilidad para aplicaciones sobre zonas irregulares como el hombro.

Existen otros paquetes comercializados que contienen productos de consistencia gelatinosa envueltos de vinilo, disponibles en gran variedad de tamaños y formas, para contornear el área objeto de tratamiento. Algunos de ellos sirven tanto para crioterapia como aplicaciones de termoterapia superficial.

OBJETIVOS

Los objetivos que persigue la crioterapia son básicamente:

- Vasoconstricción.
- Disminución de la temperatura local hasta una profundidad de 10 cm.
- Menor flujo de sangre en la zona y menor edema.
- Menor drenaje venoso y linfático.
- Aumento de la viscosidad del músculo.
- Disminuye el dolor, la inflamación y secundariamente la hipoxia tisular.
- Permite el ejercicio activo temprano cuando se rehabilita un esguince.
- Disminuye el dolor y espasmo en una contusión muscular.
- Disminuye la velocidad de conducción nerviosa.
- Aumenta el umbral del dolor.
- Elimina o reduce la evolución del dolor.

INDICACIONES

Es comúnmente aceptado que la aplicación del frío es un tratamiento apropiado para prácticamente todo tipo de lesiones, así utilizado como procedimiento de primeros auxilios o para la condición inflamatoria crónica. Cualquier tejido asociado con la participación deportiva puede ser tratado con el frío, es importante hacer notar que ambas lesiones agudas y crónicas pueden ser tratadas con crioterapia, se puede utilizar la crioterapia para reducir espasmos musculares y dolor intenso localizado. La crioterapia se ha utilizado exitosamente para tratar el dolor postoperatorio en pacientes sometidos a reconstrucción de ligamento cruzado anterior de la rodilla.

La crioterapia se va a aplicar en casos de traumas en su fase aguda, ya que disminuye el dolor y reduce la inflamación. Esto es muy importante en el deporte ya que la mayoría de las lesiones deportivas son traumáticas, la aplicación de hielo es sumamente afectiva.

Para que la crioterapia sea efectiva se necesita una profunda penetración. Esta profundidad de la penetración depende de la cantidad de frío y de la duración de la aplicación, ya que el organismo está bien preparado para mantener la viabilidad de la piel y del tejido subcutáneo a través del lecho capilar por la vaso dilatación refleja de hasta 4 veces el flujo sanguíneo normal. El organismo tiene la capacidad de dirigir el flujo sanguíneo hacia el segmento corporal que se supone está perdiendo demasiado calor mediante una redistribución del flujo de sangre.

Se usa en general en :

- Esguinces lumbares en fase temprana.
- Lesiones por efecto de latigazo en fase temprana.
- Enfermedades cervicales.
- Hombro doloroso.
- Bursitis.
- Para relajar los músculos espásticos en pacientes con enfermedad vascular cerebral.
- En traumatismo del sistema nervioso central.
- Para predilatar músculos.

CONTRAINDICACIONES

Esta contraindicado en pacientes con alergia al frío (urticarias, dolor articular, náuseas)
Estas hipersensibilidades hay que vigilarlas sobre todo en casos en que pueden ser frecuentes con lupus eritematoso, esclerosis múltiple.

En personas con Síndrome de Raynaud (espasmo arterial)⁷¹.

En pacientes con alteraciones vasculares con insuficiencia arterial

En zonas anestésica o con pérdidas de sensibilidad

En pacientes con cardiopatías descompensadas.

Pacientes que presenten áreas de la piel insensibles secundarias a incisiones quirúrgicas deben evitar la crioterapia⁷².

PRECAUCIONES	FUNDAMNETACIÓN
No aplicar directamente sobre la piel durante mas de 30 minutos continuos	Puede causar una quemadura local por frío.
En pacientes adultos mayores vigilar constantemente la región a tratar con crioterapia.	Su piel es más delicada y más sensible a los cambios de temperatura..
Se debe ser cautelosos acerca de colocar el tratamiento con crioterapia cerca de algún nervio superficial.	Esto puede llevar a daño temporal o permanente del nervio

ENFRIADOR EN SPRAY.

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Es una técnica de crioterapia que se utiliza para el enfriamiento localizado de tejidos⁷³, no proporcionan una penetración en profundidad adecuada, pero suponen un apoyo a las técnicas de masaje para reducir el espasmo muscular.

La acción del spray de frío es romper el círculo vicioso dolor – espasmo secundario a un traumatismo; sin embargo no reduce la hemorragia porque actúan sobre las terminaciones nerviosas superficiales. Están indicados cuando se desea el estiramiento de una zona lesionada junto con un tratamiento con frío, con ello se notará un aumento gradual de la movilidad.

Comúnmente utilizado es el Flúor metano y cloruro etílico para instantáneamente aliviar el dolor. Los rociadores en spray son líquidos embotellados bajo presión que son emitidos como un fino rocío a la piel para producir instantáneamente significativo efecto enfriador. El uso terapéutico más común en el que se utiliza rociador spray es para el dolor miofascial o terapia para puntos dolorosos intensos, estas pequeñas áreas de dolor intenso o hipersensibilidad en músculo o tejido conectivo. La técnica de rociar y comprimir ha sido utilizada con cloruro etílico y más recientemente con flúor metano ambos en rociadores. El cloruro etílico tiene la característica de ser flamable volátil y puede helar la piel.

También pueden producirse enfriamientos mediante líquidos volátiles que, embotellados a presión, se emiten en forma de ráfagas finas cuando la botella se invierte, se pulverizan directamente sobre la zona que hay que tratar. La reducción de la temperatura que produce es de corta duración y el líquido utilizado no debe ser tóxico ni inflamable.

Anteriormente se utilizaba los de cloruro de etilo anestésico tópico empleado sobre todo para el tratamiento de los puntos gatillo musculares, pero ha sido prácticamente reemplazado por ser volátil, inflamable y presentar un peligro no despreciable de

producir congelación. Actualmente, los más empleados son los de cloruro-fluorometano, mezcla de diclorofluorometano al 15% y tricloromonofluorometano al 85%. No son inflamables y presentan menor riesgo de producir congelación, al no dar lugar a un descenso tan elevado de la temperatura. El enfriamiento por estos métodos es superficial, por lo que no resulta adecuado cuando el objetivo es enfriar tejidos profundos. Son sus indicaciones principales el tratamiento de los puntos gatillo y de los músculos contracturados.

Efectos fisiológicos y terapéuticos

La utilidad de utilizar el rociador y técnicas de estiramiento es que el músculo que se encuentra contracturado produce dolor sin tomar en cuenta la causa del mismo. Con el objeto de disminuir el espasmo y permitir regresar al tono normal al músculo el efecto que provoca la contractura debe ser interrumpido. La efectividad del rociador se atribuye a los receptores de frío en la piel quienes conducen la sensación con mayor velocidad que los receptores del dolor en la piel. Esto resulta en el bloqueo de los impulsos dolorosos y patrones normales restaurados.

OBJETIVOS:

Producir vasoconstricción inmediata de la piel.

Disminución del dolor.

INDICACIONES:

El rociador y la técnica de estiramiento es usada para disminuir el dolor proveniente de espasmo muscular o de irritación miofacial.

CONTRAINDICACIONES:

Hipersensibilidad de la piel al frío.

MATERIAL Y EQUIPO

- Spray enfriador.
- Agua.

PROCEDIMIENTO	FUNDAMENTACIÓN
<p>1. Estirar el músculo afectado hasta el punto de producir una ligera molestia.</p> <p>2. Rociar la parte afectada desde su parte proximal a la distal</p> <p>3. Durante la aplicación el contenedor del rociador se deberá mantener a 30 o 40 cm lejos de la superficie a tratar, además de rociar agua simultáneamente.</p>	<p>Con la técnica de estiramiento el músculo afectado se descontractura ayudando así a la rápida absorción del enfriador en spray.</p> <p>En esta técnica se necesita abarcar la totalidad del músculo afectado y esto se logra mediante la aplicación a lo largo de la zona afectada. cubriendo todo el músculo nunca en dirección transversa, insistiendo en el punto doloroso y hacia la zona del dolor referido normalmente solo son necesarios tres o cuatro barridos en una dirección.</p> <p>Con eso se evitará un congelamiento de los tejidos por los componentes químicos del enfriador.</p> <p>El agua ayuda a una mejor absorción del enfriador además que evita una quemadura local.</p>

PRECAUCIONES	FUNDAMENTACIÓN
<p>No aplicar sobre la piel lesionada (heridas, raspones, etc.)</p> <p>No aplicar directamente y cerca de la piel</p>	<p>Con sus componentes químicos se causa una irritación en la piel.</p> <p>La piel es la primera barrera de protección contra el ambiente.</p> <p>Puede ocasionar quemadura local.</p>

CRIOCINÉTICA

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Combina la crioterapia con el ejercicio, Generalmente se utilizan baños parciales fríos o de hielo y mientras el segmento esta sumergido se moviliza, con el frío se produce una analgesia en la zona lesionada y se moviliza hasta conseguir un arco de movimiento normal.

La combinación de aplicación terapéutica de hielo y ejercicio más comúnmente conocido como criocinética se ha adaptado en gran medida para el tratamiento de lesiones músculoesqueléticas; en este caso, el frío es aplicado para producir un nivel de analgesia necesaria para que el paciente desarrolle adecuadamente los ejercicios prescritos sin dolor.

Efectos fisiológicos y terapéuticos

El objetivo de la criocinética es utilizar los efectos fisiológicos del frío para disminuir el nivel del dolor en el segmento corporal lesionado, de esa manera sujetar a ese segmento corporal a un rango de movimiento y resistencia a través de ejercicios dirigidos. La criocinética facilita la curación al estimular la circulación a través de ejercicios mientras simultáneamente se previene el dolor por analgesia permitiendo a la articulación entrar en actividad tempranamente.

La duración de tratamiento es afectado por: a) el agente enfriador elegido, b) el tamaño del área a ser tratada, c) la localización de la herida, d) la cantidad de tejido subcutáneo presente. Generalmente el tratamiento con 10 a 12 minutos son suficientes para producir el efecto deseado.

Posterior a la aplicación del hielo en la parte afectada un programa de ejercicios específicos debe iniciar. Si el paciente experimenta dolor, se debe disminuir la intensidad del ejercicio o detenerlo, el ciclo de tratamiento con frío y ejercicios se deben repetir varias veces durante la sesión clínica.

OBJETIVO

- Restituir, mejorar o conservar la fuerza muscular.
- Restituir la capacidad del músculo para relajarse.
- Permitir que haya elasticidad pasiva.
- Aumentar la capacidad del músculo para trabajar en forma simultanea con otros músculos con fuerza y elasticidad apropiada.

INDICACIONES

El uso de la criocinética es apropiado para todas las condiciones en que la crioterapia sola es útil.

- Limitación del movimiento del pie y tobillo.
- Limitación del la extensión y flexión de rodilla.
- Limitación del movimiento del cuello.
- Limitación del movimiento del hombro.
- Limitación del movimiento del codo.
- Limitación del movimiento de muñeca.
- Limitación del movimiento de cadera.

CONTRAINDICACIONES:

Los pacientes con compromiso circulatorio relacionado con la enfermedad de Raynaud o una hipersensibilidad al frío no deben ser tratados con criocinética, se debe vigilar muy de cerca la duración del tratamiento para producir analgesia pero sin llegar a producir anestesia de la región.

PRECAUCIONES:	FUNDAMENTACIÓN
Después de una fractura no debe realizarse ejercicio muy intenso o administrado sin ayuda, puede refracturarse el hueso.	Después de la analgesia se puede tener cierto grado de seguridad, pero esto no es indicativo de la recuperación del paciente lo que ocasiona que se sobre ejercite la zona afectada y no tener las precauciones debidas.

El ejercicio aplicado después de una lesión articular produce traumatismo adicional y puede ocasionar el desarrollo de anquilosis.	El ejercicio excesivo en jóvenes puede ocasionar enfermedades cardíacas por el esfuerzo excesivo o dilatación cardíaca aguda en personas adultas con consecuencias mortales.
--	--

BAÑO DE CONTRASTE

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Consiste en inmersiones súbitas y alternadas de las extremidades primero en agua caliente y luego en agua fría.

En el pasado los clínicos han utilizado hidroterapia con baños de contraste para reducir edema o derrame de líquido sinovial articular a través del uso alternado de baños de frío y calor. Este tipo de tratamientos es utilizado como un ejercicio vascular, es decir, se induce vasoconstricción y vasodilatación de los vasos sanguíneos. Esta alternancia simula el flujo periférico y ayuda a la curación, sin embargo algunos estudios señalan que los baños de contraste tienen efectos psicológicos puros. Ellos basan esto en resultados que indican que la temperatura muscular durante una terapia de contraste no varía significativamente, sin embargo señalan no haber medido el flujo sanguíneo, solo cambios de temperatura, y es posible conseguir vasodilatación y vasoconstricción sin un cambio significativo en la temperatura de los tejidos.

Efectos fisiológicos y terapéuticos: Al aplicar frío y calor alternadamente han demostrado producir efectos terapéuticos benéficos, además que el calor y el efecto del agua constituyen una excelente base para movilizar las articulaciones rígidas, aunque como hemos sabido anteriormente ambas modalidades tienen efectos indeseables que se deben tener en cuenta al momento de la aplicación. El uso alternante de frío y calor resulta en incremento de la circulación hacia el área lesionada además mejorando el edema y el rango de movimiento articular.

OBJETIVOS

Producir una reacción intensa que estimula mucho la circulación periférica mediante vasoconstricción y vasodilatación activa.

INDICACIONES.

Los baños de contraste son apropiados para la reducción de edema durante las fases agudas y crónicas de condiciones traumáticas e inflamatorias.

Artritis.

Contusiones.

Fracturas.

Para dar firmeza a muñones de amputación

Aliviar el dolor o espasmo muscular.

CONTRAINDICACIONES.

Desde que se emplea el calor y el frío en forma alternada se debe tener especial cuidado cuando el paciente presente compromiso circulatorio, o en lesiones con hemorragia activa.

Pérdida de la sensibilidad al calor, al frío o ambas.

Insuficiencia arterial. arteriosclerosis avanzada.

Heridas abiertas o infectadas⁷⁴.

MATERIAL Y EQUIPO

- Tina o tanque de Hubbard
- Mezclador eléctrico que arroja aire a presión.
- Agua.
- Agua caliente o se puede sustituir por una compresa caliente

PROCEDIMIENTO	FUNDAMENTACIÓN
1. Verifica el diagnóstico y tratamiento del paciente.	La comprensión y aclaración del diagnóstico del paciente disminuye o evita errores en la aplicación de su tratamiento.
2. Informar al paciente sobre los beneficios de su tratamiento.	La comunicación efectiva influye en la participación del individuo para su tratamiento.
3. Las sesiones de tratamiento comúnmente utilizan alternancia de calor y frío con una relación de 5:5 durante un tiempo aproximado de 5 minutos, cada una dependiendo la fase en la que se encuentre la lesión y la condición a tratar.	
4. Pedir al paciente que se lave el área a tratar para iniciar con su terapia.	<p>El agua y el jabón sirven de arrastre mecánico para los gérmenes</p> <p>La reducción del número de microorganismos aumenta la seguridad del medio.</p> <p>Con el aseo previo se disminuye el riesgo de contagio de hongos.</p>
5. Se inicia el tratamiento sumergiendo la región o regiones a tratar en la tina con agua realizando movimientos de la región a tratar.	Con el agua la extremidad afectada tiene menor peso lo que es óptimo para realizar ejercicios sin que se presente dolor y sin fatigarse tanto.
6. Posteriormente retirar del agua el miembro afectado y colocar sobre él una compresa húmedo caliente.	La compresa deberá estar envuelta en una toalla en este caso para evitar la pérdida de calor.
7. Al terminar la sesión secar bien la región tratada.	El baño de contraste es solo el inicio del tratamiento por lo que la región deberá estar seca por si está indicado otro tratamiento más.

PRECAUCIONES	FUNDAMENTACIÓN
Verificar que el paciente lleve para su tratamiento sus artículos de higiene personal (jabón, toalla, zacate, sandalias)	El agua del tanque se utiliza para todos los pacientes, pero no todos tienen prácticas higiénicas adecuadas.

VENDAJES

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

Las lesiones del aparato locomotor preocupan a los médicos desde los comienzos de la medicina. Según se desprende de los documentos más antiguos conocidos, los papiros de Edwin Smith y Eber, de más de 3.000 años, muestran como se aplicaban ya en esos tiempos trozos de lino impregnados de resinas y, por lo tanto adhesivos, para la constricción de las heridas. Como los encontrados en las momias, permiten suponer que vendajes similares fueron usados también para el tratamiento de lesiones del aparato locomotor. Teniendo en cuenta los conocimientos médicos tan profundos de esa época, se puede pensar, que ya en ese entonces se hacían ensayos de inmovilizar ciertas lesiones. Por lo que sabemos de la época de los romanos, los gladiadores ejercían cierta prevención de lesiones, aun no siempre con éxito mediante unos vendajes especiales.

Solo muchos años más tarde en grandes libros de enseñanza de vendajes se coleccionaron instrucciones detalladas para su aplicación, que en un principio siguen válidas hoy en día. Las consecuencias de una inmovilización eran ya suficientemente conocidas pero aun faltó el material de vendaje. Todavía no se habían descubierto los vendajes elásticos y los esparadrapos conocidos eran porosos e inadecuados para este uso.

Esto cambió con el descubrimiento del esparadrapo apto para este uso untado sobre una base de tejido más tarde llamado Leucoplast por Paúl Beiersdorf en el año de 1892.

El vendaje de Gibney llamado así por su descubridor, puede ser considerado como el primer vendaje funcional, porque con este material y esta técnica se podía inmovilizar de manera adecuada. El descubrimiento del vendaje textil elástico “ el vendaje ideal ”, por E. Bender, en 1897, inició otra parte importante para la técnica del vendaje

funcional. Gracias a estos dos materiales combinaciones adhesivas rígidas y elásticas se sentaron las bases para la realización de la idea de una atención funcional amplia.

Aun cuando se han logrado ciertas innovaciones en relación con los vendajes, éstos continúan siendo insustituibles para ciertas situaciones, sin perder de vista los propósitos perseguidos⁷⁵.

Por el desarrollo simultáneo del deporte de resistencia y deporte de masas se produjo una necesidad específica. Debido a los esfuerzos extraordinarios que se realizan, especialmente en casos de deporte de esfuerzo extremo, se incrementó también el riesgo de las lesiones para el aparato locomotor.

La prevención de lesiones y la terapia, dos indicaciones importantes para las cuales los vendajes nuevos parecen adecuados. En la prevención, tenía especial importancia la protección de una estructura pre lesionada o insuficiente y con ello minimizar el riesgo de lesiones, sin comprometer la función locomotora fisiológica de la articulación. La meta principal de la aplicación de vendajes en la terapia y la rehabilitación es la reanudación cuanto antes del entrenamiento después de traumatismos a fin de mantener lo mínimo posible la reducción y la pérdida de la capacidad técnica.

Hoy en día la mayoría de los deportistas tanto profesionales como aficionados son atendidos con o utilizan los vendajes funcionales para reducir en lo posible el riesgo de lesiones. Estas posibilidades de atención ya no son ningún secreto sino parte de una prevención y terapia.

Vendaje funcional

Bajo el término técnica de vendaje funcional entendemos un método de atención acreditado hace muchos años en la práctica y comprobado por una serie de ensayos para la prevención y terapia de lesiones, enfermedades y alteraciones del aparato locomotor. Esta técnica fisiológica de vendaje se orienta en la anatomía funcional y se realiza en primer lugar con vendajes adhesivos.

El vendaje funcional protege, apoya y descarga selectivamente partes en peligro, lesionadas o alteradas de una unidad funcional, permite la carga funcional en el rango de movimiento libre y evita movimientos extremos.

Este vendaje funcional protege contra traumatismos, una unidad funcional o segmento a pesar de que exista una predisposición por ejemplo estructuras articulares o ligamentos prelesionados. Apoya y descarga, el vendaje funcional no es ningún reemplazo para una inmovilización total, sino que esta indicado en todas las lesiones o alteraciones que no requieran una inmovilización total. Mediante riendas adecuadamente colocadas en dirección de los ligamentos, tendones o músculos, el vendaje descarga estas estructuras e impide su elongación. Es selectivo, se distingue de los demás métodos de atención que envuelven o inmovilizan totalmente unidades funciones completas, por su inmovilización selectiva solamente las estructuras lesionadas.

Mediante este vendaje es posible determinar los movimientos de las articulaciones o limitar el área de movimiento. El objetivo es bloquear selectivamente solo aquel movimiento que ha causado o puede causar el traumatismo mientras las partes no afectadas permanecen el lo posible no comprometidas.

Ventaja de los vendajes funcionales

El vendaje funcional frente a la técnica del vendaje convencional y especialmente a la inmovilización total tiene ventajas muy importantes, el vendaje funcional favorece y acorta la curación y evita efectos secundarios.

Situaciones metabólicas:

La posibilidad de una movilidad amplia tiene efectos favorables sobre el metabolismo tisular, porque mantiene la movilidad articular en un ámbito libre de dolor, el metabolismo articular permanece sin compromiso, el músculo es alimentado mejor cuanto más trabaja, el vendaje actúa contra una atrofia muscular.

Eliminación de hematomas y edemas:

La absorción de hematomas se acelera gracias a una mejor circulación y al efecto de drenaje del vendaje. Este efecto se puede aumentar aún más debido a la aplicación percutánea local de medicamentos antiinflamatorios.

Medidas fisioterapéuticas:

La terapia con el vendaje funcional se puede combinar con medidas fisioterapéuticas.

Consecuencias de la inmovilización total

Cuando esta indicada la inmovilización total, el vendaje funcional no es ningún reemplazo de un vendaje de yeso. Cuando una unidad funcional, sea inmovilizada por un tiempo prolongado, se presenta necesariamente cambios e impedimentos debido a la inactividad, a veces pueden ser más graves que el daño original. Además el paciente recibe una carga bastante considerable y la terapia adicional necesaria será difícil o imposible.

Situación metabólica:

Mediante una inmovilización total la circulación recibe una influencia negativa, especialmente condicionada por la bomba muscular que puede trabajar solo en forma limitada. Es considerablemente reducido el metabolismo tisular pendiente directamente de la circulación. Esto tiene consecuencias principalmente sobre la extremidad inferior, como estancamientos, edemas, aumento del riesgo de trombosis, atrofas en cartílagos, ligamento, tendones etc. Además, la inmovilización de una articulación con frecuencia tiene influencia sobre la movilidad total y con ella sobre el metabolismo de los órganos.

Eliminación de hematomas y edema:

La absorción de hematomas y edemas en el caso de una inmovilización total está considerablemente retardada debido a una circulación reducida, además, en la mayoría de los casos es imposible una terapia adicional local con medicamentos externos.

Medidas fisioterapéuticas:

La aplicación de medidas fisioterapéuticas está muy limitada con una inmovilización.

Grados de inmovilización mediante diferentes vendajes

Vendajes especiales permiten limitar y cambiar los niveles de movimiento de las articulaciones. Es posible lograrlo dependiendo del material y la técnica, diferentes grados de limitación de movilidad que oscilan entre movilidad prácticamente no limitada en la inmovilización selectiva hasta la inmovilización total.

En el siguiente cuadro se menciona los grados de inmovilización de acuerdo al vendaje utilizado.

Grado de inmovilización	Clase de vendaje	Indicaciones	Material
Poca inmovilización	Leves vendajes de soporte	Postramiento después de quitar el yeso, vendajes para producir calor, enfermedades de las venas, vendajes de compresión flebologicos.	Vendaje no adhesivo, de tracción corta, mediana y larga.
Leve inmovilización	Vendaje de soporte circular	Distensiones leves, tendopatías, contusiones, enfermedades de las venas, vendajes de compresión.	Vendajes adhesivos elásticos.
Mediano Parcial	Vendajes funcionales de vendajes de enderezamiento o rectificación.	Hiperxtenciones musculares, distensiones musculares, desgarro de fibra muscular, contusiones, distensiones, lesiones de cápsula, ligamento, inestabilidades de ligamentos, fisuras de los huesos, periostio, tendopatías, bursitis, vendajes profilácticos, vendajes de descarga postoperatorios.	Vendajes adhesivos rígidos (leukotape), en el dado caso combinado con vendajes adhesivos elásticos.
Fuerte	Vendajes de extensión.	Determinadas fracturas y luxaciones, distensiones, graves de ligamentos, desmorrexis, desgarro muscular.	Vendajes adhesivos rígidos (leukotape), vendajes de tubo, en el caso dado combinado con adhesivos.
Total	Vendajes de yeso (vendajes de férulas)	Fracturas luxaciones, desmorrexis, infecciones graves, desgarros musculares graves, deformidades.	Vendaje de yeso, férula.

VENDAJES FUNCIONALES

INDICACIONES

Los vendajes funcionales son útiles para la rehabilitación o prevención en procesos postraumáticos, posoperatorios y en procesos de degeneración.

Postrauumático.

Musculatura. En hiperextensiones, distensiones, contusiones, desgarro fibroso, desgarro de haz, inflamación, desgarros parciales.

Ligamentos y cápsulas. Hiperextensiones, distensiones, contusiones, desgarros, rupturas aisladas.

Tendones. Vainas tendinosas o tejido deslizando tendinoso, distensiones, inflamaciones, bursitis.

Huesos. Fisuras, irritaciones e inflamaciones del periostio, determinadas fracturas sin desplazamiento en manos y pie.

Sub luxaciones y luxaciones.

Respuestas por tratamientos después de medidas conservadoras y de inmovilización.

Postoperatorio

Reemplazo o reducción del tiempo de una inmovilización total: después de una operación de las articulaciones.

Terapia y postratamiento después de una inmovilización total posterior a determinadas operaciones en el aparato locomotor.

Procesos de generación

Insuficiencia del aparato capsular ligamentoso.

Musculatura atrofica.

Inicio de artrosis

Irritaciones por sobre carga permanente en la musculatura, ligamentos, tendones, cartilagos y estructuras capsulares.

Cambios estáticos, especialmente en el pie (pie plano).

Daños por sobrecarga en el aparato locomotor.

Prevención

El vendaje profiláctico debe reducir el peligro de lesiones y en especial evitar la repetición de un traumatismo.

1. En todas las clases de deporte donde se pueda esperar una carga extremadamente fuerte.
2. En otros casos de carga extrema imprevisible, como en el trabajo y tiempo libre, para músculos, tendones, ligamentos, y cápsulas articulares.
3. En el caso de afecciones latentes debido a una carga o exceso de carga.
4. En caso de afecciones irreparables en articulaciones y musculatura, como en el caso articulaciones inestables o insuficiencia de ligamentos, como también en el caso de querer hacer deporte.
5. En el pie para la corrección o para evitar problemas estáticos del pie.

Tiempo de colocación: Solo durante la carga.

Primeros auxilios

El primer auxilio con un vendaje funcional tiene como objeto limitar un daño ya producido y preparar la terapia.

1. Los vendajes funcionales, en el sentido clásico, raras veces pueden ser colocados en los primeros auxilios. La medida más importante de los primeros auxilios en traumatismos contusos, junto con la inmovilización tal vez necesaria, consiste en la compresión y enfriamiento.
2. En el caso de traumatismos leves, para facilitar continuar con la carga. Pero se debe continuar con una atención posterior.

Tiempo de colocación: temporalmente limitado, según la situación y la magnitud de la lesión, máximo una hora.

Terapia

Con el vendaje funcional se pretende acelerar la curación para corregir lo más pronto posible la función.

Para la terapia única o para el apoyo de la terapia de lesiones y enfermedades, en el caso dado el vendaje funcional apoya la terapia medicamentosa y la fisioterapia.

Tiempo de colocación: según la indicación, progreso de la curación y de las otras clases de vendajes que fueron aplicados adicionalmente hasta ocho días.

Rehabilitación

El vendaje funcional apoya la rehabilitación y evita la repetición del traumatismo.

- Apoyo de medidas de rehabilitación: cargas de entrenamiento temporalmente limitadas.
- Después de una movilización total postraumática indicada o postoperatoriamente para la descarga y el apoyo de las estructuras que se han vuelto insuficientes: atrofia muscular.
- Después de subluxaciones corregidas.
- Para la rehabilitación de movimiento en hidroterapia.

Tiempo de colocación: Depende de la indicación y las medidas adicionales.

CONTRAINDICACIONES

Musculatura

Una ruptura muscular completa, una ruptura muscular parcial, contusiones musculares masivas, inflamación muscular extendida, grandes hematomas musculares, lesiones musculares con hemorragia arterial, desgarros faciales extendidos, reumatismo inflamatorio, síndrome de compartimiento.

Ligamentos, cápsulas y tendones

Rupturas completas de cápsulas y ligamentos, rupturas aisladas de ligamentos, desgarros óseos de ligamentos, ruptura tendinosas, desgarros tendinosos, luxaciones o subluxaciones no respuesta, gota.

Huesos

Fracturas (con desplazamiento también en mano y pie) desgarros extensos del periostio, fracturas por cansancio, necrosis óseas, desgarros óseos de ligamentos.

Cartílago

Defectos masivos de cartílagos, fracturas de cartílago, artritis, artrosis avanzada.

Contraindicaciones generales

Hematomas extensos en musculatura y en articulaciones, lesiones cutáneas de grandes áreas, afecciones alérgicas de la piel, todas las enfermedades y lesiones sin diagnóstico.

Observaciones: En casos de alteración en el retorno venoso y linfático los vendajes deben ser cerrados. En extremidades inferiores mínimo desde la articulación tarsometatarsiana hasta la rodilla. En las extremidades superiores desde el metacarpo y, en algunos casos, los dedos deben estar cubiertos por el vendaje.

MATERIAL

El material de vendaje de alta calidad, apto para la indicación en los vendajes funcionales, tiene la misma importancia que una técnica de vendaje correcta. Con el vendaje funcional se quiere lograr dos objetivos y son la estabilidad máxima y la movilidad dirigida. Estos objetivos se alcanzan sobre todo mediante un vendaje adherido directamente sobre la piel, para la cual, para la estabilidad máxima, se necesitan por lo menos dos capas posibles firmemente adheridas la una sobre la otra. Cada capa se mueve levemente contra la otra, causando una pérdida de estabilidad, tanto más grave cuanto más capas se colocan.

La movilidad dirigida se puede lograr mediante la técnica de vendaje y mediante la combinación de diferentes materiales.

Los materiales básicos para la técnica de los vendajes funcionales son los "tapes" o esparadrapos. Bajo este término se entiende tejidos elásticos y rígidos de diferentes anchos y largos, cubiertos de una capa pegante autoadhesiva.

Para la calificación cualitativa de esparadrapos son importantes los siguientes criterios:

Fuerza adhesiva

Fuerza adhesiva inmediata y permanente aun bajo condiciones extremas. La fuerza adhesiva necesaria depende de la indicación; por ejemplo para un vendaje de protección del tendón de Aquiles, donde pueden presentarse grandes fuerzas de tracción, se requiere una adhesión muy fuerte, mientras por ejemplo, para un vendaje circular de compresión es suficiente una leve adhesión cutánea.

Solidez del tejido

Para los “tapes” rígidos los criterios decisivos son estabilidad, resistencia a la tracción y facilidad de rotura manual. Los vendajes de esparadrappo elástico son casi exclusivamente un tejido de algodón textil elástico, Son solo poco elásticos (30-60%), tienen poca fuerza de retroceso, deben ser de larga duración y resistencia a la tracción.

MATERIAL AUXILIAR PARA VENDAJES FUNCIONALES

Adherente en spray

El adherente en spray es un pegante hipoalergénico en frascos de spray, tiene un triple efecto. El film delgado autoadhesivo

- Mejora evidentemente la adhesión entre el material de vendaje y la piel
- Actúa como un protector cutáneo en casos de hipersensibilidad.
- Reduce la depilación cuando los vellos después de rosearlos se mojan en dirección del crecimiento y se quita el vendaje en la misma dirección.

Tape-cutter

El tape cutter es un instrumento que fue desarrollado para cortar fácil y cuidadosamente vendajes aún más grandes, tanto tapes elásticos como rígidos. El tape cutter es un plástico resistente que tiene cuchillas de bisturí desechables tamaño 22. Tiene una construcción que usándolo correctamente evita las lesiones.

Vaselina

La vaselina blanca se utiliza para engrasar las puntas de las tijeras del vendaje o uno de los tape-cutters, para mejorar la propiedad de deslizamiento del instrumento para quitar el vendaje.

PREPARACIÓN DE LA PIEL

- La condición para colocar un vendaje funcional es una piel ampliamente intacta. El contacto íntimo entre el vendaje y la piel es la condición para efectividad y seguridad permanente para el vendaje de seguridad, por esta razón la piel debe estar seca y limpia.
- Las manos de la persona que coloca el vendaje, se recomiendan estén limpias y secas.
- En casos necesarios o aislados se necesita afeitar la piel

El adherente spray ayuda a una mejor adhesión entre el material de vendaje y la piel, en casos de hipersensibilidad actúa como protector. Se recomienda este pegante en casos de una piel muy sensible y para vendajes de tiempo prolongado.

POSICIÓN DEL PACIENTE

Instrucciones generales

La localización y la función del vendaje programado determina si el vendaje requiere colocación con carga o descarga o si el paciente debe estar en colocación sentada, de pie o acostada.

1. el paciente debe mantener en lo posible sin tensión la posición de la articulación que se va a atender o del grupo muscular.
2. se debe garantizar el trabajo libre y sin obstáculo en la región que se va a atender.

REGLAS BÁSICAS PARA LA COLOCACIÓN DE UN VENDAJE

Es necesario poseer conocimientos relacionados con los tipos de vendas según su material y su forma para uso clínico.

Para cada colocación de un vendaje funcional, hay que observar varios puntos importantes:

Diagnóstico:

La condición básica e indispensable para un vendaje funcional es el diagnóstico claro del médico.

Indicación y objetivo del tratamiento:

Al diagnóstico le sigue una determinación clara e inequívoca del objetivo terapéutico, el cual determina la forma del vendaje y la elección del material.

Posición:

Siempre hay que tratar de buscar la mejor posición posible, tanto para el paciente como para el terapeuta, a fin de que el paciente no sufra innecesariamente y el terapeuta pueda trabajar en forma adecuada.

Material:

El material debe estar preparado y disponible.

Tratamiento cutáneo:

Hay que preparar la piel y en caso necesario protegerla contra la afección del vendaje.

Determinar la posición articular.

Antes de colocar el vendaje hay que determinar y tal vez corregir la posición articular con base en el área libre del dolor y la situación de dolor. La base departida e la posición cero o la posición funcional de las articulaciones, estas posiciones pueden ser individualmente diferentes y en el caso de deportistas pueden variar.

Fijación de la posición articular:

Debe de estar de acuerdo para cada vendaje con la respectiva situación. El paciente mantiene la posición articular dada en forma activa y en caso necesario se puede apoyar en forma pasiva.

Revisión del vendaje:

Cada vendaje debe ser revisado después de la colocación bajo la carga activa en su rigidez y función. Lo más importante para ello es el nivel de carga libre de dolor.

Información:

Informar al paciente sobre el objetivo del vendaje, su posibilidad de esfuerzo, el cuidado y posibles complicaciones.

Control:

Para vendajes de permanencia prolongada puede ser necesario un control después de varios días

Quitar con cuidado:

Cada vez que se quita un vendaje se afecta un poco la piel por esta razón el vendaje siempre se debe retirar o cambiar con cuidado. En el caso de pacientes extremadamente sensibles se puede ablandar el vendaje con bencina, lo cual también sirve para quitar fácilmente los residuos de la masa adhesiva.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

SEGMENTOS PRINCIPALES

Es importante resaltar los segmentos principales con los que se constituyen los vendajes ya que estos cumplen con una función específica, a continuación se muestran.

Segmento	Función	Material
Tiras de anclaje 	<p>Las tiras de anclaje son los primeros elementos del vendaje donde se cuelgan las riendas.</p> <p>Estas tiras están en los extremos del vendaje y se colocan sin fuerzas.</p> <p>Su dirección la determina los hechos funcionales y anatómicos.</p>	Vendaje rígido (<i>Leukotape</i>) sin fuerzas.
Vueltas básicas 	<p>Las vueltas básicas se colocan como vendaje básico logrando adicionalmente un efecto de compresión.</p>	Para vueltas básicas de compresión se colocan vendajes de adhesión elásticos (<i>Elastoplast</i> , <i>Tricoplast</i> , <i>Acristastic</i>), con fuerzas dosificadas.
Riendas 	<p>Las riendas son la parte principal del vendaje funcional.</p> <p>Mediante las riendas se determina la función del vendaje.</p> <p>Elas descargan los músculos, los ligamentos y las estructuras internas, así como otras partes articulares orientando los movimientos. Su cantidad y dirección así como el tipo de las riendas depende de la anatomía, la indicación y tamaño del área</p>	Según la función del vendaje colocar vendajes adhesivos rígidos <i>Leukotape</i> o elásticos (<i>Elastoplast</i> , <i>Acristastic</i>) con alto poder adhesivo.
Tiras de fijación 	<p>Mediante las tiras de fijación se adhieren las riendas que se encuentran sometidas a fuerzas, capa por capa sobre las tiras de anclaje, de tal manera que las riendas no pueden soltarse. Las tiras de fijación se ponen casi siempre en forma semicircular y regularmente se colocan en dirección perpendicular a las riendas.</p>	Vendaje adhesivo rígido (<i>Leukotape</i>).
Tiras de revestimiento 	<p>Mediante las tiras de revestimiento se cierra el vendaje. Elas sostienen firmemente las riendas y el vendaje obtiene una envoltura rígida y cerrada.</p>	El mismo material que para las riendas.

A continuación se presentan los tipos de vendaje mas frecuentes utilizados en el servicio de medicina del deporte de la Facultad de Estudios superiores Zaragoza.

VENDAJE PARA MIEMBROS SUPERIORES HOMBRO

VENDAJE DE FIJACION DE LA ARTICULACION ESCAPULOHUMERAL (LIMITACION DE LA ROTACION)

OBJETIVO.

Limitación de la rotación externa e interna de la articulación escapulohumeral .
Impide todos los niveles de función (abducción, anteversión, elevación).

INDICACIONES

Irritación de los rotadores, síndrome infraespinoso y supraespinos; hiperdistensiones y distensiones del aparato cápsula-ligamento, irritaciones del músculo bíceps, distensiones capsulares en la articulación escapulohumeral.

CONTRAINDICACIONES

Todas las fracturas, luxaciones, rupturas completas de ligamentos, desgarros de la tuberosidad mayor del humero. Roturas de la articulación acromioclavicular, fracturas y fisuras de la clavícula.

MATERIAL

Elastoplast o acrylastic, 6, 8 cm., 2 rollos.

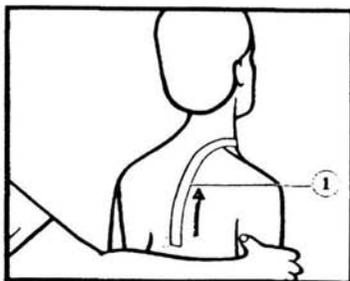
Leukotape, de 3 y 55 cm.

LeuKospray

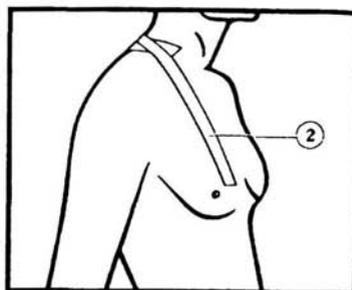
Permanencia del vendaje de 4-6 días.

PROCEDIMIENTO

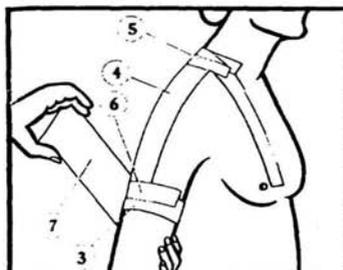
El anclaje (1) pasa en dirección de la flecha paravertebral, desde el ángulo inferior del omoplato hasta la clavícula.



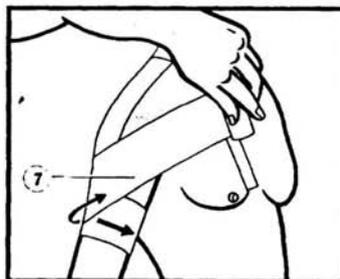
El anclaje (2) pasa desde el esternón desde caudal hacia craneal.



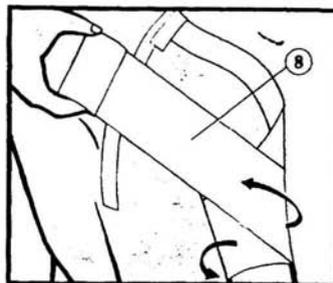
El anclaje (3) se coloca en forma semicircular sobre la mitad del brazo. La rienda (4) de un vendaje adhesivo elástico de 8 cm. de ancho pasa exactamente por encima del músculo deltoides y es fijado con las tiras (5) y (6). La rienda (7) envuelve el brazo desde el lado dorsal.



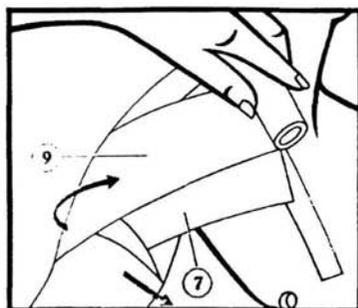
La rienda (7) corrige la posición de rotación externa de la articulación escapulohumeral, la envuelve lateralmente y lleva al anclaje (2); el borde distal de la rienda cubre el pliegue axilar ventral.



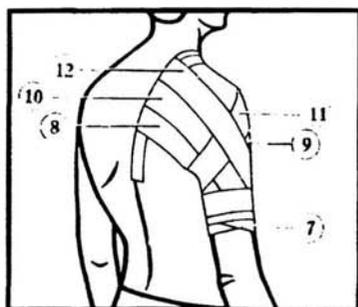
En forma análoga a la rienda (7) la rienda (8) envuelve el brazo desde el lado ventral y pasa hacia el anclaje (1); el borde distal de la rienda cubre la tira de anclaje.



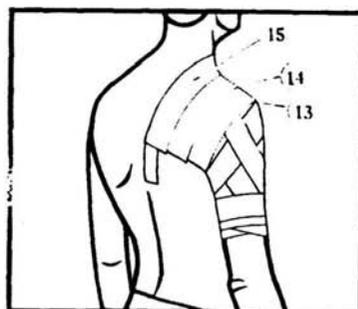
Las riendas colocadas en forma de espina como acá (9) se repiten varias veces.



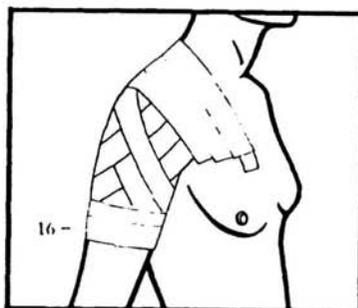
Las riendas (7)-(12) cubren toda la región del hombro en forma de espina.



Cubrir los extremos de las riendas con tiras de leukotape de 5 cm. de ancho (13)-(15).



Con la tira (16) se cubre el brazo en forma semicircular.



VENDAJE COMPLETO DEL HOMBRO

OBJETIVO

Estabilización de la articulación escapulohumeral y acromion, del omoplato y de la articulación esternoclavicular.
Limitación de todas las funciones de la articulación escapulohumeral, como la abducción.

INDICACIONES

Distensiones y pequeñas fisuras de la cápsula articular ,o de los ligamentos de la articulación acromioclavicular.
Síndrome supraespinoso e infraespinoso
Irritación del músculo bíceps y de la musculatura rotatoria
Fisuras de tuberosidad mayor del húmero

CONTRAINDICACIONES

Fracturas del brazo, de la cabeza del humero, de la tuberosidad mayor del humero.
Luxaciones recientes
Roturas de la articulación acromioclavicular

MATERIAL

Elastoplast o Acrylastic 10 cm: 2 m.
Leukotape 4cm: 5m.
Fixomull stretch 10cm: 2m.
Leukospray

Permanencia del vendaje 6 - 8 día

PROCEDIMIENTO

Figura 1:
Cubrimiento semicircular con Fixomull stretch (10cm de ancho) como protección cutánea para el anclaje. El anclaje (1) hala en dirección de la flecha semicircular, desde dorsal hacia ventral por encima del cubrimiento.

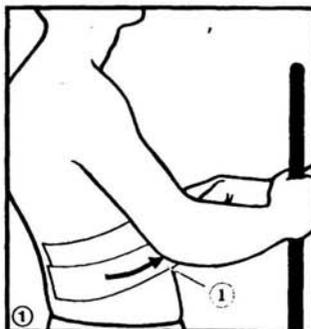


Figura 2:
La rienda de Elastoplasti de 10 cm de ancho (2) pasa del lado dorsal del anclaje a través del omoplato y la articulación acromioclavicular hacia el lado ventral

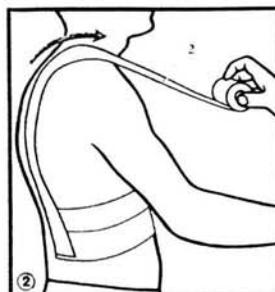


Figura 3:
La parte ventral de la rienda (2) se corta aproximadamente de 10 cm de largo y la parte (2a) se pega lateral al pezón y la parte (2b) se pega medial al pezón. Esta rienda se coloca bajo rotación máxima.

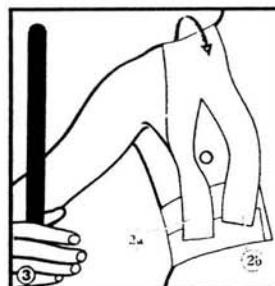


Figura 4:
Fijar los extremos ventrales y dorsales con la tira (3).

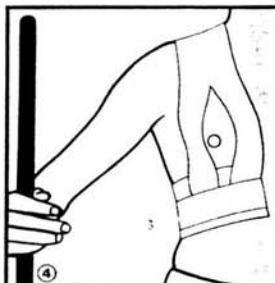


Figura 5:
Colocar el anclaje (4) semicircular sobre la mitad del brazo. La rienda (5) va en dirección de la flecha a través del omoplato y el punto de inserción del músculo deltoides hacia el anclaje (4), la rienda (6) en dirección de la flecha análogo a la rienda (5) sobre el lado ventral.



Figura 6:

Las riendas (7) -(13) colocadas en forma de espigas anchas pasan desde dorsal hacia ventral en dirección hacia la articulación. Las tiras (14) y (15) cubren los finales del brazo. Colocar las vueltas (14) y (15) como cubrimiento semicircular.

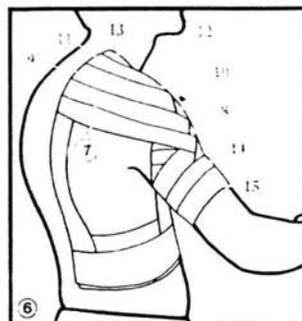


Figura 7:

La rienda trapecial (16) fija la rienda (5) (13) sobre la articulación escapulo humeral

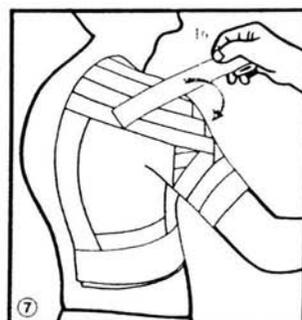


Figura 8:

Los finales de las riendas (12) - (13) se fijan con la vuelta de cubrimiento (17).



VENDAJE DE ALIVIO PARA LA ARTICULACIÓN CAROMIO CLAVICULAR.

INDICACIONES.

- Distensiones
- Hiperdistensiones.
- Desgarros y rupturas parciales de la cápsula articular y de los ligamentos de la articulación acromioclavicular.

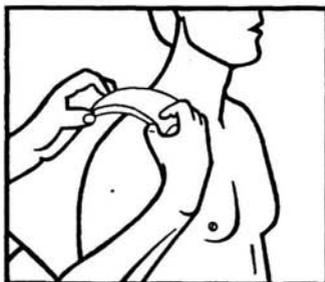
MATERIAL.

- Elastoplast o Acrylastic 8 ó 10 cm; 2,5 m
- Leukotape 2,75 cm aprox. 5 m
- Artifoam
- Leukospray.

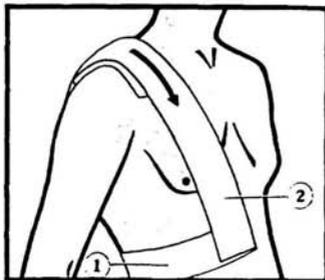
PERMANENCIA DEL VENDAJE: 2-4 días.

PROCEDIMIENTO

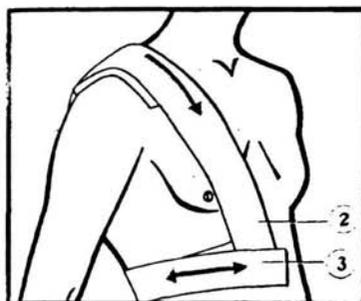
Un pedazo de material de acolchonamiento de 2 a 3 capas se coloca sobre la articulación acromioclavicular.



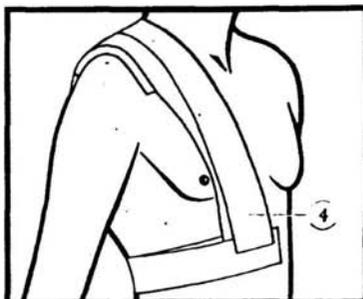
El Anclaje (1) hala sobre el arco costal inferior, desde dorsal en forma circular hacia ventral. La rienda (2) de elastoplast de 8 ó 10 cm de ancho pasa de dorsal sobre la articulación acromioclavicular hacia ventral.



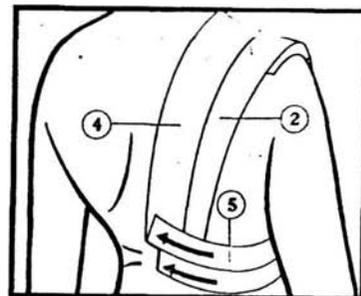
Los extremos de la rienda (2) se fijan con la tira (3) en dirección de la flecha.



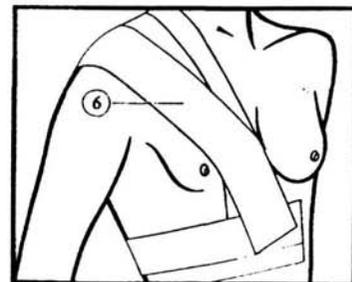
La segunda rienda (4) pasa en forma análoga a la primera rienda, alternando hacia medial.



Luego la rienda (4) en el lado dorsal hala sobre el borde medial de la articulación escapulo humeral. Con la tira (5) se fijan los extremos sobre el anclaje (1)



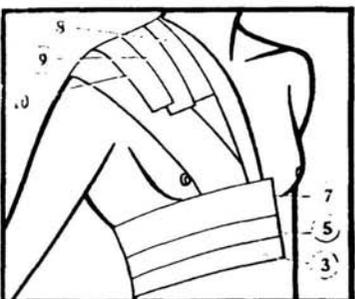
La tercera rienda (6) pasa desde dorsal sobre el borde lateral del omoplato, sobre la articulación escapulo humeral, hacia ventral sobre el esternón.



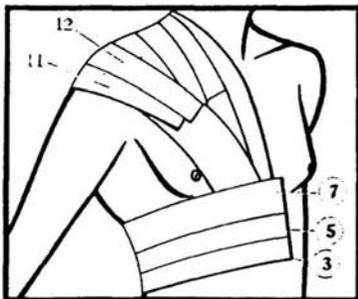
La tira (7) fija los extremos en dorsal y ventral.



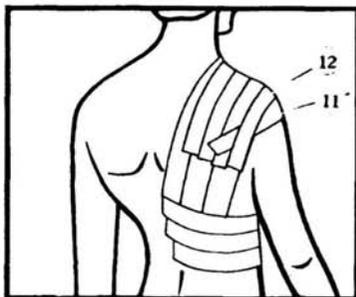
Con las riendas cortas (8), (9) y (10) se fija la clavícula.



Las riendas (11) y (12), también de leukotape de 5 cm de ancho, pasan sobre las articulaciones escapulohumeral y fijan la abducción.



Sobre el lado dorsal se cruzan las riendas (11) y (12)



VENDAJE DE APOYO Y ALIVIO PARA LA MUÑECA Y EL PULGAR.

OBJETIVO

Estabilizar la articulación en silla de montar de la muñeca y del pulgar en todos los niveles.

Limitar la supinación y pronación de la muñeca

INDICACIONES

Distensiones

Contusiones de la muñeca

Distensiones de los ligamentos de la muñeca

Afecciones por exceso de las articulaciones metacarpianas

CONTRAINDICACIONES

Rupturas completas de ligamento

Fracturas

Lesiones recientes con hematomas acentuados, alteraciones de la circulación periférica, alteraciones neurológicas de los dedos y las manos.

MATERIAL

Elastoplast o Acrylastic

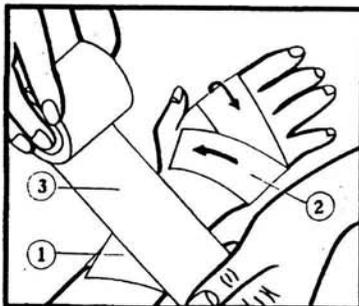
Tricloplast de 6cm: 3m

Leukotape de 3 o 4 cm: 1m

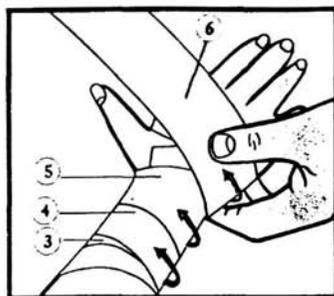
Leukospray

PERMANENCIA DEL VENDAJE: de 8 a 10 días.

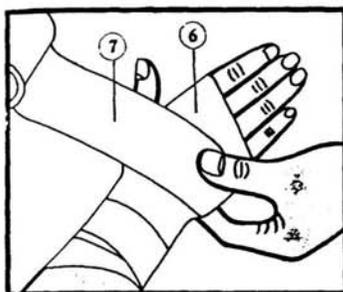
1- Colocar el anclaje (1), en el tercio distal del antebrazo semicircular o circular a solapa.
El Anclaje (2) hala desde palmar hacia dorsal.
El vendaje adhesivo (3) pasa por encima del anclaje (1) desde lunar hacia radial.



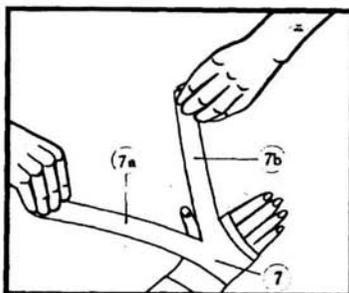
2- Envolver tres veces el antebrazo hasta la articulación en silla de montar del pulgar (3), (4) y (5). La vuelta (6) hala luego hacia el lado dorsal de la mano.



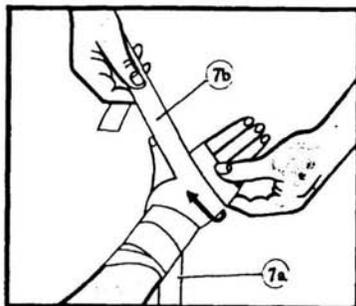
La vuelta (7) pasa desde el lado palmar hacia el lado dorsal de la mano



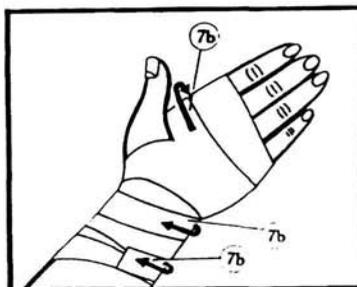
El extremo del vendaje se ramifica sobre la articulación metacarpofalángica del pulgar (7^a) y (7^b)



La rienda (7a) envuelve el pulgar desde proximal y la rienda (7b) por distal.



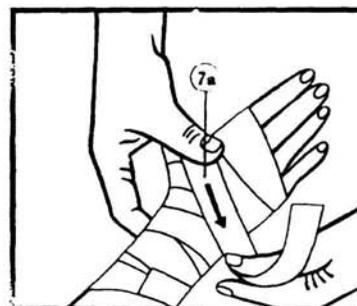
La rienda (7b) pasa desde dorsal sobre la palma de la mano, envuelve dos veces la muñeca desde ulnar y termina sobre el anclaje.



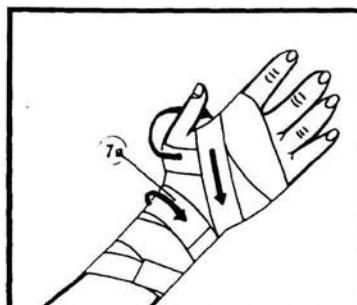
La rienda (7a) pasa desde dorsal, en dirección de la flecha, hacia la yema del pulgar.



La rienda (7a) envuelve el pulgar desde radial hacia ulnar y hala luego nuevamente hacia dorsal.



La rienda (7a) envuelve luego la muñeca y termina dorsal.

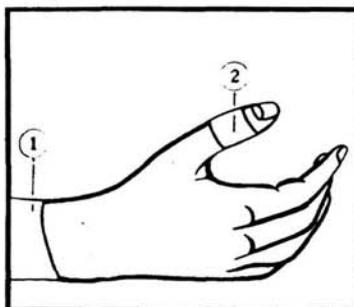


VENDAJE DE ALIVIO PARA LAS ARTICULACIONES DEL PULGAR Y LA MUÑECA.

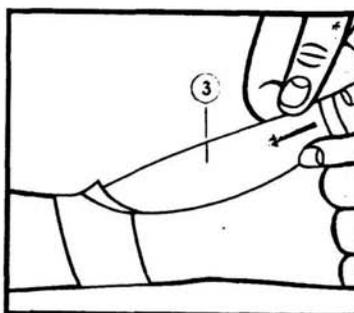
INDICACIONES.

- Distensiones y contusiones.
- Traumatismo en extensión e hiperextensión.

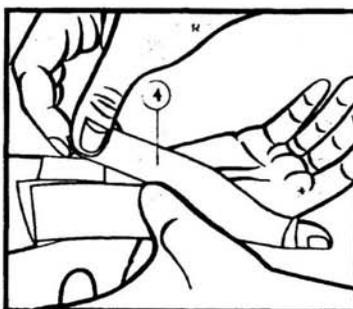
Anclaje (1), semicircular o circular a solapa en el tercio inferior del antebrazo. Anclaje (2) semicircular sobre la articulación interfalángica.



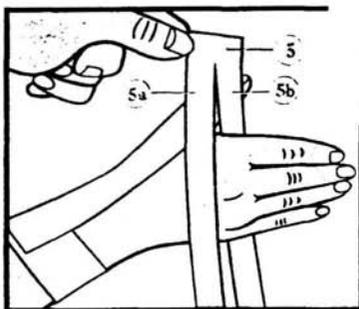
La rienda (3) de 6 cm de ancho pasa sobre el lado de extensión del pulgar de anclaje (2) hacia anclaje (1)



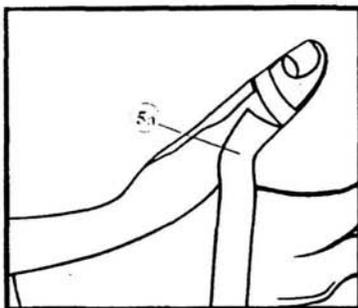
3.La rienda (4) va del lado radial del pulgar hacia la muñeca pasando por la eminencia tenar.



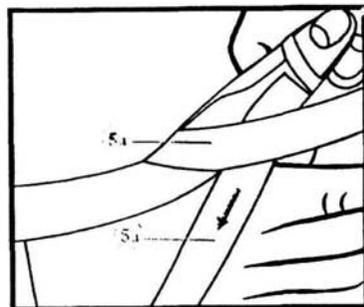
4.La rienda (5) se acorta por la mitad hasta 3cm.del extremo. La parte (5a) se extiende a través de la cara dorsal de la mano, y el frenillo (5b), por la cara palmar.



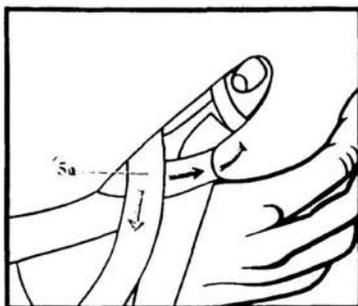
5.La parte (5a) se acomoda exactamente en el pliegue del pulgar y de ahí se tiende por la cara dorsal hacia el lado externo de la mano.



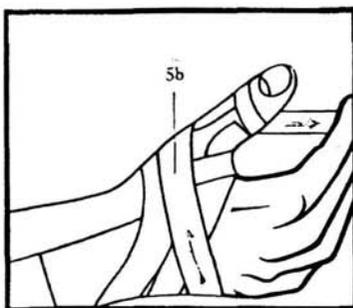
6.La rienda (5a) sigue hacia el lado ulnar de la mano, envuelve la yema del pulgar y sigue hacia el lado ulnar de la articulación metatarsfalángica del pulgar.



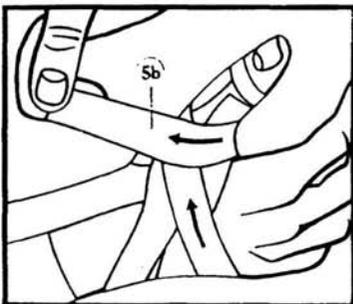
6.La rienda (5ª) envuelve una vez en dirección de la flecha la articulación metatarsfalángica del pulgar y luego sigue sobre el lado dorsal de la mano



7. La rienda (5b) hala sobre el lado palmar la mano hacia el lado ulnar, luego sobre el lado dorsal en dirección de la flecha hacia la articulación metatarsofalángica del pulgar.

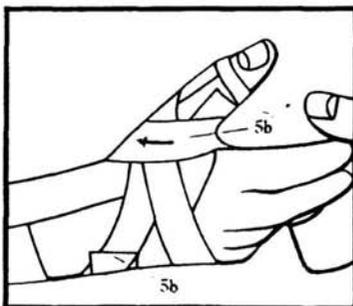


8. La rienda (5b) da la vuelta a la articulación metacarpofalángica del pulgar en la dirección de la flecha.



9. La rienda pasa luego sobre la eminencia tenar y la cara palmar hacia el lado cubital de la mano.

10. Una vez estabilizando el pulgar, se aplica venda elástica. Elastoplast del antebrazo hasta la eminencia tenar y el extremo se fija con cinta adhesiva.



VENDAJE DE DESCARGA PARA LA MUSCULATURA ISQUIOCRURAL.

INDICACIONES

- Hiperdistensiones Musculares.
- Distensiones musculares.
- Desgarros de fibra muscular.
- Desgarros de haz muscular.
- Dolores de distensión.

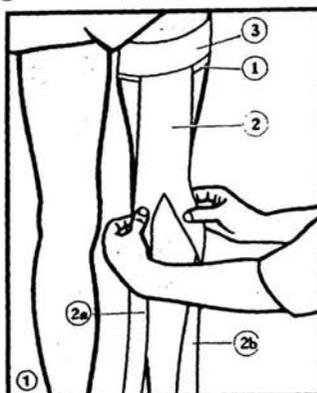
MATERIAL

- Elastoplast o Acrylastic 8 ó 10 cm; 2,5 m
- Leukotape 3,75 cm aprox. 4 m
- Leukospray.

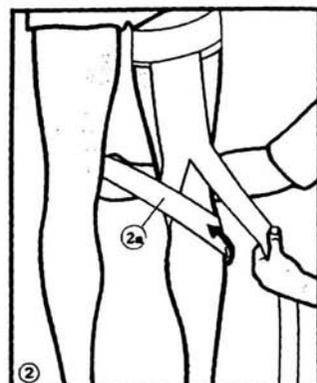
PERMANENCIA DELVENDAJE: Máximo 8 días, control el segundo día.

PROCEDIMIENTO

Colocar el anclaje (1) en forma semicircular de Leukotape de 5 cm. de ancho. Fijar la rienda de Elastoplast (2) con la vuelta (3) sobre el anclaje y romperlo proximal en la región poplitea, a 80 o 100 cm.



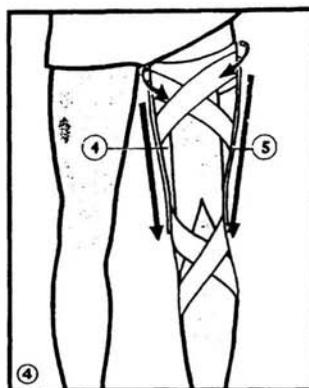
La tira ramificada (2ª) envuelve la rodilla en flexión de 20° desde medial y la pierna desde lateral y lleva en dirección de la flecha nuevamente sobre el lado medial de la rodilla hacia la cara anterior del muslo.



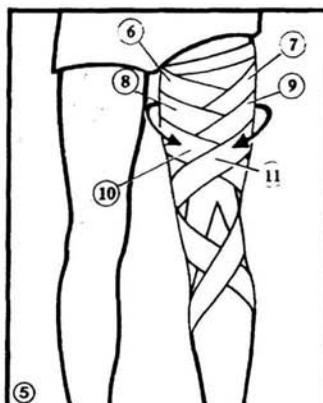
La tira ramificada (2b) cubre análogo a la tira (2a) la rodilla desde el lado lateral y la pierna desde el lado medial y lleva en dirección de la flecha sobre el lado lateral de la rodilla hacia la cara anterior del muslo.



Una tira medial de anclaje (4) y una tira lateral (5) van en dirección de la flecha desde proximal hacia distal



De las dos tiras de anclaje (4) y (5) pasan en dirección de la flecha las riendas (6) – (11), colocadas en forma de espina bajo tracción desde proximal hacia distal. Las riendas en forma de espina descendente (6) – (11) pasan el volumen muscular hacia distal en el lugar lesionado.



VENDAJE DE APOYO PARA CASOS DE INESTABILIDAD DE ROTACIÓN.

OBJETIVO

Estabilizar el ligamento medial y el ligamento cruzado anterior.
Estabilizar la rotación externa de la pierna

INDICACIONES

Inestabilidad de rotación
Inestabilidad posteromedial
Hiperdistension y distensiones del ligamento medial
Dolores de la cápsula medial
Distensiones del menisco medial

CONTRAINDICACIONES

Inflamación de rodilla
Rotura de ligamentos
Varices

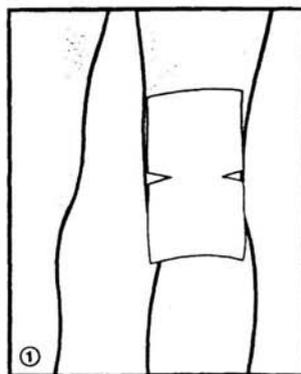
MATERIAL

Acrylastic 8cm: 3m
Elastoplast 10cm: 2m
Leukotape 5cm: 2m
Leukospray

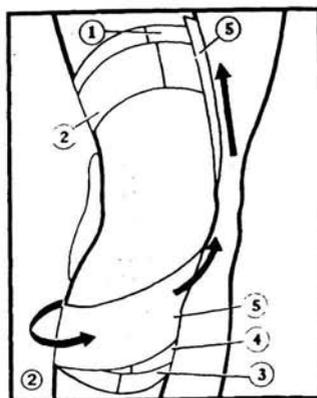
Permanencia del vendaje máximo 8 días, control después de 2 días.

PROCEDIMIENTO

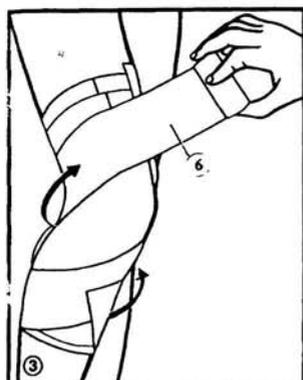
1. Acolchonar la región poplitea con un pedazo de artifoam. Cortar el pedazo medial y lateral en la región poplítea en forma de cuña y fijarlo con leukospray.



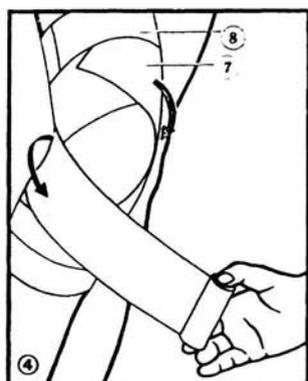
2. Colocar los anclajes (1) y (2) en el tercio proximal del muslo en forma circular. Los anclajes (3) y (4) en el tercio distal de la pierna. La rienda de Elastoplas (5) hala desde el lado posterior de la pierna, a través del lado mediale de la rodilla hacia los anclajes proximales (1) y (2).



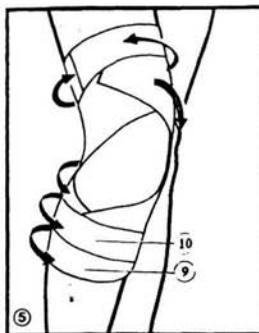
3. Otra rienda (6) de Acryloplast de 8 cm. de ancho pasa de los anclajes distales (3) y (4) através del lado medial de la rodilla, y la región poplíteea hacia el lado medial del muslo sobre los anclajes (1) y (2).



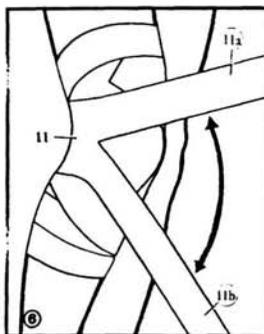
4. Fijar la rienda (7) en los anclajes proximales (1) y (2) con una tira de fijación (8). La rienda pasa a través del lado medial de la rodilla y de la región poplíteea sobre los anclajes distales (3) y (4) hacia medial.



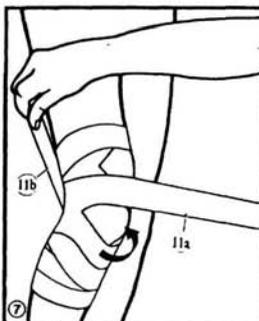
5. Fijar los extremos de la rienda (7) distal con las dos tiras de fijación (9) y (10)



6. Una rienda ramificada (11) comienza sobre el lado lateral de la rodilla y pasa hacia medial por encima de la patela. La rienda ramificada (11a) hacia proximal, la rienda (11b) hacia distal.

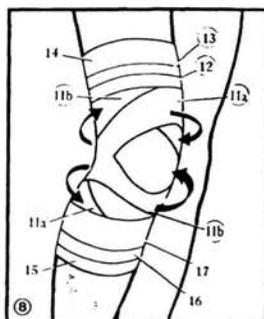


7. La rienda (11b) envuelve la rodilla a la altura de la tuberosidad anterior de la tibia y pasa hacia medial, sobre la región poplíteica hacia los anclajes proximales (1) y (2).



8. La rienda ramificada(11a) va en forma análoga a la (11b) en dirección contraria.

Los extremos proximales se cubren con las vueltas (12), (13) y(14), los extremos distales con las vueltas (15), (16) y (17), en forma semicircular o circular.



VENDAJE DE ESTRIBO MEDIANTE VENDAJES ELASATICOS ADHESIVOS

OBJETIVO

Estabilización elástica de la supinación
Compresión elástica

INDICACIONES

Traumatismo en supinación, especialmente lesión de ligamentos talofibular anterior
Distensión de los ligamentos fibulares.

CONTRAINDICACIONES

Roturas completas de ligamentos
Fracturas articulares
Hematomasa masivos y extendidos.
Desgarros óseos de ligamentos.

MATERIAL

Acrylastic o
Elastoplast de 8 cm. 2 m.
Leucotape 4cm. aprox. 2-3 m.
Leucospray

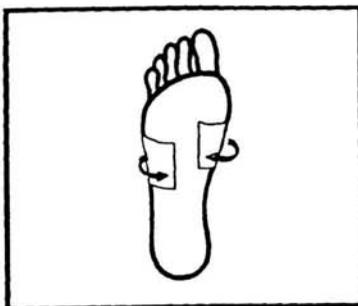
PERMANENCIA DEL VENDAJE: hasta 8 días , y control a los 2 y 8 días de colocación.

PROCEDIMIENTO

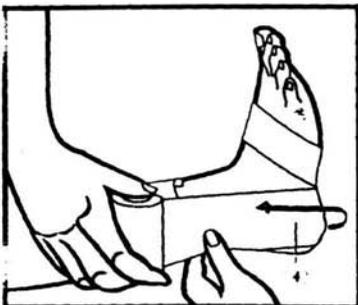
1. Colocar en forma semicircular o circular el anclaje proximal (1) y (2) en el tercio distal de la pierna. El anclaje (3) pasas de dorsal hacia plantar.



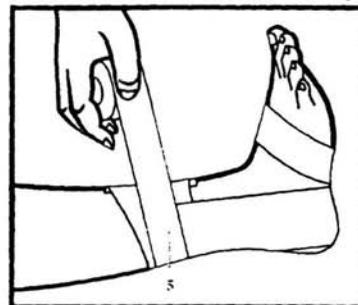
2. El tercer anclaje de dorsal hacia plantar permanece abierto en le lado plantar aproximadamente 2cm.



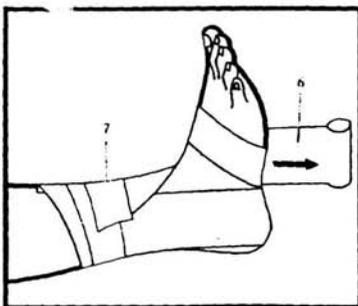
3. La rienda en forma de U (4) de un vendaje adhesivo de 8 cm. de ancho pasa en dirección de la flecha de medial hacia lateral bajo fuerte tracción.



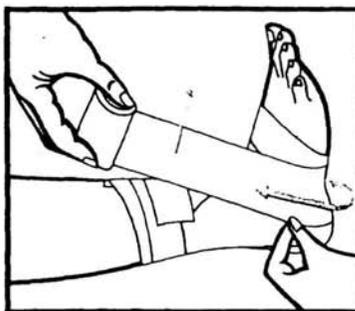
4. Ambos extremos de la rienda se fijan medial y lateralmente con una vuelta de fijación (5).



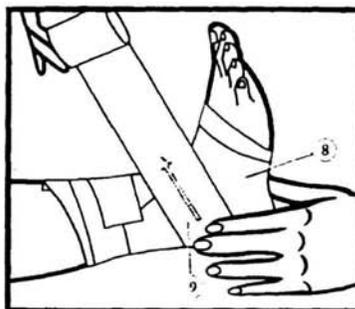
5. La rienda (6) del mismo vendaje adhesivo, colocada hacia lateral se fija con una cinta (7) de fijación y se lleva bajo fuerte tracción en dirección de la flecha por la cara medial, de la pierna hacia distal



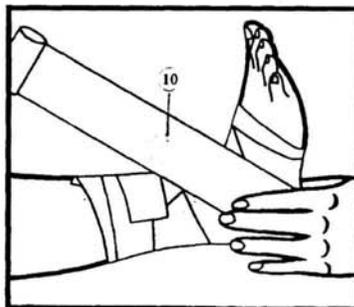
6. Esta rienda pasa por la planta del pie hacia lateral y hala como rienda (8) a través del lado lateral de la articulación hacia medial.



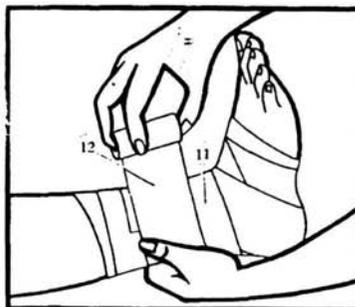
7. La rienda sigue a través del maléolo medial hacia el lado medial del talón y llega como rienda (9) encima del maléolo lateral otra vez en dirección medial.



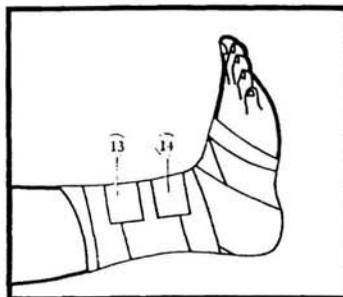
8. Desde la medial la rienda abarca el talón y hala por el borde lateral del talón como rienda (10) nuevamente hacia proximal.



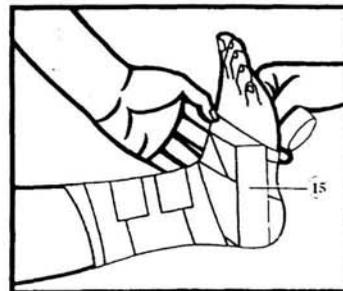
9. Se envuelve la articulación dos veces con una vuelta (11) y (12) hacia proximal.



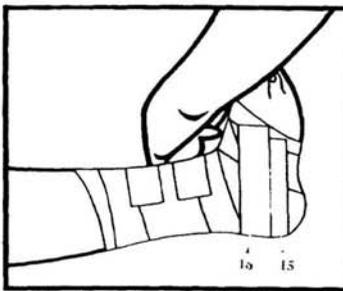
10. El final del vendaje se fija con una cinta de adhesión (13) y (14).



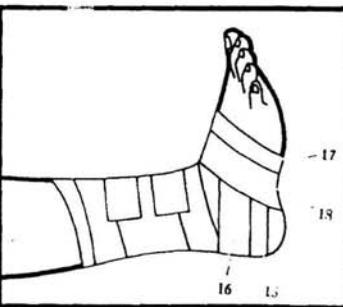
11. La rienda de U (15) que pasa en dirección transversal hala desde el borde del pie lateral hasta medial.



12. Otra rienda en forma de U (16) que pasa en dirección transversal y se coloca más proximal.



13. Se recubre el lado dorsal y plantar del pie con la cinta (17) y (18) en forma semicircular.



GLOSARIO.

- Abscesos:** Colección limitada de pus.
- Adherencia:** Unión anormal de partes que deben estar separada.
- Analgésico:** Abolición de la sensibilidad al dolor.
- Anquilosis:** Abolición de los movimientos de una articulación movable.
- Antiálgico:** Todo lo que calma el dolor (medicamento, actitud, etc.)
- Antiespasmódico:** Agente que alivia o cura el espasmo
- Antiinflamatorio:** Que impide la inflamación. Fármaco con esta acción.
- ARN:** Sigla internacional del ácido. RNA.
- Bursitis:** Inflamación de una bolsa serosa.
- Cavitación:** Formación de cavidades o cavernas.
- Celulitis:** Inflamación difusa del tejido de sostén del organismo, referida generalmente al tejido celular subcutáneo
- Cinesiterapia:** Tratamiento de las enfermedades por movimientos y el ejercicio muscular.
- Cinética:** Ciencia del movimiento; dinámica; cinemática.
- Condromalacia:** Reblandecimiento anormal de los cartilagos.
- Cronóxia:** Duración mínima de una corriente de intensidad doble, para producir una excitación de un músculo o nervio.
- Conducción:** Trasmisión de las ondas sonoras, el calor o la electricidad y de las impresiones sensitivas y motoras.
- Contractura:** Contracción involuntaria, duradera o permanente de uno o más grupos musculares que mantiene la parte respectiva en posición viciosa, difícil o imposible de corregir pasivamente
- Convección:** transmisión de calor en líquidos o gases por los movimientos de las capas calentadas desigualmente
- Dermatoma:** Segmento cutáneo inervado por el correspondiente nervio espinal.
- Descongestivo:** Que disminuye la congestión.
- Desgarro:** Solución de continuidad de bordes ordinariamente desiguales, producida por un estiramiento.
- Dislocación:** Cambio de lugar, desplazamiento.
- Distensión:** Estiramiento de los tejidos y partes ligamentarias de una articulación.
- Epicondilitis:** Periostitis de un epicóndilo.
- Espícula:** cuerpo o fragmento puntiagudo.
- Esguince:** torcedura o distensión de una articulación sin luxación que puede llegar a la rotura de algún ligamento o fibras musculares próximas. Sus características sintomáticas son: dolor, tumefacción e incapacidad para los movimientos.
- Exantema:** Erupción, mancha cutánea.
- Exudado:** Materia mas o menos fluida salida de los vasos pequeños y capilares por exudación. Puede ser albuminoso, fibrinoso, hemorrágico, seroso, etc.
- Fascitis:** Inflamación de una fascia.
- Fisioterapia;** Empleo de las fuerzas naturales luz, calor, aire, agua, ejercicios, etc. en el tratamiento de las enfermedades.
- Fractura:** Solución de continuidad en el hueso, producida traumáticamente o espontáneamente.
- Gradiente:** Intensidad de aumento o disminución de una magnitud variable.
- Heterotrofia:** desorden o trastorno de la nutrición; distrofia.
- Hipertrófico:** Desarrollo exagerado de los elementos anatómicos de una parte u órgano sin alteración de su estructura, de lo que resulta un aumento de peso y volumen del órgano.

Histológico: Estudio de la composición y estructura microscópica de los tejidos orgánicos normales o patológicos (histología normal, histología patológica); anatomía microscópica.

Mastoiditis: Inflamación de la apófisis mastoides.

Miotoma: Segmento muscular de miómera.

Mialgia: Dolor muscular.

Neuritis: Afección inflamatoria y también degenerativa de un nervio o nervios caracterizada por dolor y trastornos sensitivos, motores o tróficos, según el nervio afecto.

Nociceptivo: Terminación nerviosa o neurona receptora de estímulos ofensivos o de dolor.

Osteomielitis: Inflamación piógena simultánea del hueso y médula ósea.

Parálisis de Bell: Parálisis facial periférica.

Percutáneo: Practicado por la piel o a través de esta; dicese principalmente de los métodos de aplicación de agentes terapéuticos: fricciones, baños, etc.

Rarefacción: Disminución de la densidad y peso de un órgano con atrofia y resorción pero con conservación del volumen.

Reflexógeno: Que produce o aumenta la acción refleja; se aplica a las zonas cuya excitación produce un reflejo.

Rinitis: Inflamación de la mucosa de las fosas nasales; coriza.

Sedante: Agente o medicamento que calma el dolor o la excitación.

Síndrome de Raynaud:

Tenopatía: Estado morboso cualquiera de un tendón.

Tenosinovitis: Inflamación aguda o crónica de un tendón o de su vaina.

Termoterápico: Tratamiento de las enfermedades por aplicación de calor en todas sus formas.

Tisular: Galicismo por hístico o histológico.

Torticólis: Inclínación viciosa de la cabeza y el cuello por diversas causas.

Trófico: Relativo o perteneciente a la nutrición.

Vasodilatador: Que produce dilatación de los vasos. Agente, nervio o fármaco que tiene esta acción.

REFERENCIAS.

1. González Mas Rafael. Tratado de rehabilitación médica. Tomo II 1ª ed. Barcelona: Científico- médica: 1976. p 7
2. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 1-4
3. Celedonia Igual, M. Fisioterapia general: Cinesiterapia. 2nd ed. Madrid: Síntesis: 1999. p. 35-38
4. Brunet-Guedj Elisabeth. Manual de medicina del deporte. 3a ed. Barcelona España: Masson: 1997. p. 516-518
5. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 6
6. Nilo Hernández José Luis. Medicina del deporte. 3ª ed. México: La prensa Medica Mexicana:1997p. 120
7. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 6, 7
8. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 93
9. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 8
10. Nilo Hernández José Luis. Medicina del deporte. 3ª ed. México: La prensa Medica Mexicana:1997p. 126
11. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 7
12. Op. cit p. 10
13. Pérez Ayala Arturo. El Láser de mediana potencia y sus aplicaciones en medicina. En Láser Institute of América. Vol. 2, Junio 1990 p. 39
14. Nilo Hernández José Luis. Medicina del deporte. 3ª ed. México: La prensa Medica Mexicana:1997p. 21
15. Ortega Sánchez-Pinilla Ricardo. Medicina del ejercicio físico y del deporte para la atención a la salud. 2nd ed. Madrid España Díaz de los Santos S.A. 1992 p. 79
16. Pérez Ayala Arturo. El Láser de mediana potencia y sus aplicaciones en medicina. En Láser Institute of América. Vol. 2, Junio 1990 p. 39
17. Op. cit p. 40,41
18. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 10
19. Op. cit p.11
20. Pérez Ayala Arturo. El Láser de mediana potencia y sus aplicaciones en medicina. En Láser Institute of América. Vol. 2, Junio 1990 p. 41
21. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 51
22. Op cit p.51
23. Op. cit p.51,52
24. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 418
25. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 52
26. Appenzeller Otto. Medicina Deportiva. Forma Física, entrenamiento y Lesiones. 2nd ed. Barcelona España: DOYMA: 1991. p. 316

27. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 38
28. Lindemann. K. Tratado de rehabilitación. 3ra. ed. Barcelona: Lamber: 1995. p. 340, 433
29. Sierra Rosa. Fisioterapia en Traumatología, Ortopedia y Reumatología.2 nd ed. Barcelona: Sprin: 1997 p. 420
30. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 413
31. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 40
32. Op. cit. p. 41
33. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 420
34. Nilo Hernández José Luis. Medicina del deporte. 3ª ed. México: La prensa Medica Mexicana:1997p. 153
35. Op. cit pp 151
36. Lindemann. K. Tratado de rehabilitación. 3ra. ed. Barcelona: Lamber: 1995. p. 341
37. Brunet-Guedj Elisabeth. Manual de medicina del deporte. 3a ed. Barcelona España: Masson: 1997. p. 23
38. Tinemi S.A. de CV. Manual de operación Habacuc- X5 México 2003 .p 4
39. Op. cit p.4
40. Op. cit p.4
41. Aramburu Cristina. Electroterapia, Termoterapia e Hidroterapia. 3ra ed. Madrid: Síntesis: 1999 p.34
42. Op. cit p.38
43. Op. cit p.39
44. Op. cit p.39
45. Op. cit p.40
46. Op. cit p.43
47. Op. cit p.43
48. Op. cit p.45
49. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 18
50. Op. cit p. 19-21
51. Rioja, J. Electroterapia y electrodiagnóstico. 2nd ed. Valladolid: Universidad de Valladolid: 1997. p. 20
52. Op. cit p. 23
53. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 18
54. Tinemi S.A. de CV. Manual de operación Habacuc- X5 México 2003 .p 6
55. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 418
56. Appenzeller Otto. Medicina Deportiva. Forma Física, entrenamiento y Lesiones. 2nd ed. Barcelona España: DOYMA: 1991. p. 553
57. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 48
58. Appenzeller Otto. Medicina Deportiva. Forma Física, entrenamiento y Lesiones. 2nd ed. Barcelona España: DOYMA: 1991. p. 553
59. Op. cit p. 554

60. Op. cit p. 554, 555
61. Op. cit p. 557, 558
62. Segal L. Galante. Empleo de la crioterapia con nitrógeno líquido en el tratamiento de la artropatía degenerativa de la rodilla. 3ra ed. Barcelona, España: Integral: 1989 p. 11-13
63. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 48
64. Op. cit p. 48
65. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 418
66. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 49
67. Viñas F. Hidroterapia. 2nd ed. Barcelona, España: Integral: 1989. p 100
68. Op. cit p. 102, 103
69. Appenzeller Otto. Medicina Deportiva. Forma Física, entrenamiento y Lesiones. 2nd ed. Barcelona España: DOYMA: 1991. p. 557
70. Op. cit p. 557
71. Op. cit p. 557
72. Op. cit p. 557
73. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 50
74. Mellion B. Morris. Secretos de la medicina del deporte. 2nd ed. Nebraska (USA): Mc. Graw-Hill-Interamericana: 2000 p. 418
75. Appenzeller Otto. Medicina Deportiva. Forma Física, entrenamiento y Lesiones. 2nd ed. Barcelona España: DOYMA: 1991. p. 558
76. Shestack Robert. Manual de Fisioterapia.3ª ed. México: Manual Moderno: 1985.p. 4
77. Rosales Barrera Susana Fundamentos de enfermería 2nd ed. México: Manual Moderno: 1991 p. 67
78. Hans Jurgen Montang. et al. Técnicas de vendaje 2nd ed. Barcelona España: Intros: 1992 p. 18-35, 56, 62-69, 92-95, 104,105, 122, 123,126,127, 140-145.
79. Desarrollo Científico de la Enfermera. Técnicas de terapia física. IMSS. México. 1993 p. 19-21
80. Instituto Nacional de Perinatología. Elaboración de Manuales de procedimientos técnicos. México: 1992 p 1- 15
81. Manuales Salvat, Diccionario Médico 3era ed. México: Masson-Salvat medicina: 1997.
82. Nicholis P. J. R. Rehabilitación en medicina tratamiento de la incapacidad física. 2nd ed. Barcelona, España: Salvat: 1985 p. 32-37
83. Rusk A. Howard. Medicina de rehabilitación 1era ed. España: Interamericana: 1962. p. 137- 141
84. UNAM FES Zaragoza. Lineamientos para la titulación de la licenciatura en Enfermería. México: 2002. p 20-29