

11222  
10/06



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA  
SUBSECRETARIA DE ASISTENCIA  
CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA DE REHABILITACION

"LA MEDICINA DE REHABILITACION"  
Y LOS DEPORTES

*Lucas*

**TRABAJO MONOGRAFICO**  
QUE PRESENTA EL DOCTOR  
JUAN ANTONIO SERRUDO PINTO  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA  
DE REHABILITACION

MEXICO, D.F. **TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1982



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 está 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.

## I N D I C E

1.- INTRODUCCION . . . . .	1
2.- FISILOGIA DEL EJECICIO . . . . .	4
3.- EJERCICIO FISICO EN MEDICINA DE REHABILITACION . . . . .	11
4.- LA MEDICINA DE REHABILITACION EN LA EVALUACION, SELECCION Y ACONDICIONAMIENTO FISICO DEL DEPORTISTA. . . . .	26
5.- LESIONES DEPORTIVAS, INCIDENCIA Y CAUSAS MAS FRECUENTES. . . . .	35
6.- BIOMECANICA DE LAS LESIONES DEPORTIVAS .	40
7.- PREVENCION DE LAS LESIONES DEPORTIVAS .	52
8.- PARTICIPACION DE LA MEDICINA DE REHABILITACION EN EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEPORTIVAS MAS FRECUENTES. . . . .	
9.- RESUMEN Y CONCLUSIONES . . . . .	84
10.- REFERENCIAS. . . . .	88

# I N T R O D U C C I O N

La práctica del ejercicio y el deporte para conservar o mejorar la salud ha sido utilizado desde hace más de 2.500 años, tanto por egipcios, chinos y japoneses quienes practicaban cierta clase de gimnasia higiénica o médica. Pero fué en Grecia, donde alcanzó su más notable desarrollo, en donde sus ceremonias religiosas iban ligadas a la danza, la literatura, la música y toda clase de ejercicios físicos, practicados en los gimnasios que adquirieron gran importancia por la práctica popular de ejercicios con el cuerpo prácticamente desnudo.

Es necesario "definir" a la Rehabilitación desde el punto de vista deportivo y podemos decir que: "es la aplicación coordinada de un conjunto de medidas terapéuticas, psicológicas, ocupacionales y sociales encaminadas a la adaptación o readaptación del deportista lesionado, con el objeto de que alcance la mayor proporción posible de funcionamiento deportivo y productivo".

Para esto se requiere de un equipo de rehabilitación integrado por un médico especialista en medicina del deporte, un médico especialista en medicina de rehabilitación, profesor de educación física y terapeuta físico, entre otros. Este tipo de rehabilitación difiere notablemente de la rehabilitación tradicional fundamentalmente en que está se dedica al segmento articulación o músculo afectado principalmente.

Es muy frecuente que el médico prescriba reposo o ejercicio físico la mayor parte de las veces de una manera imprecisa, sin determinar los parámetros a los cuales debe sujetarse el paciente. Hasta antes de la segunda guerra mundial la prescripción del ejercicio por los médicos, in

cluso los especialistas en la materia, éra sumamente vago, pero a partir de entonces el incremento de las investigaciones y la necesidad de atender a un número cada vez mayor de pacientes con enfermedades crónicas, fué haciendo conciencia de la necesidad de una mejor utilización del ejercicio físico y de una indicación y control más precisos del mismo, por parte del médico rehabilitador.

Mucho se ha escrito sobre el ejercicio usado terapéuticamente, ya sea en relación a enfermedades como la escoliosis, la ataxia, etc., sin embargo sólo hasta fechas relativamente recientes se han podido ir comprobando los efectos del "ejercicio físico" sobre el cuerpo humano y su papel en la conservación de la salud o en su restauración.

A pesar de ello, no se conoce hasta la fecha ningún tratado reciente dedicado a los problemas planteados por la Medicina del Deporte y su Rehabilitación, con visión de conjunto. Esta es la finalidad que pretende la presente recopilación al llenar el vacío existente entre estas dos especialidades, incluyendo la colaboración de las otras especialidades, principalmente de la Ortopedia en el tratamiento quirúrgico de las lesiones deportivas.

Es evidente que el retraso de la Rehabilitación en los deportes, se debe en gran parte a la escasez de publicaciones sobre la materia comparada con la abundancia de literatura en el orden técnico e informativo.

En Medicina de Rehabilitación, como en todas las ramas de la medicina, es mejor "prevenir que curar". Por lo cuál son indispensables los exáme-

nes o reconocimientos médicos previos a la práctica de cualquier tipo de deporte, con el objeto de detectar enfermedades agudas, deformidades físicas lesiones musculoesqueléticas, ya sean recientes - antiguas, etc.

Pocos decenios atrás, la duración de la semana de trabajo no dejaba prácticamente ningún tiempo libre para la práctica deportiva: en cambio -- ahora la "semana inglesa", los horarios de trabajo acortados y las vacaciones pagadas permiten a cualquier trabajador dedicar varias horas por semana a sus ejercicios físicos y a su deporte favorito, lo cual constituye el mejor medio para realzar actividades recreativas al aire libre, otra de las funciones de la rehabilitación.

Numerosos estudios de investigación han demostrado que el hombre moderno, sobre todo el que habita en las grandes ciudades se encuentra crónicamente en un estado de falta de entrenamiento -- por lo cual con un moderado grado de ejercicios continuado y rutinario se obtienen cambios significativos en el volumen sanguíneo, frecuencia cardíaca, presión sanguínea, bascularidad de los tejidos, propiedades metabólicas del músculo esquelético y en general, de las respuestas hemodinámicas al ejercicio.

Posiblemente un mejor conocimiento de las -- respuestas fisiológicas, permitirán una adecuada utilización de los ejercicios en la preservación de la salud y en el tratamiento de las enfermedades que respondan más específicamente al ejercicio.

## FISIOLOGIA DEL EJERCICIO

El ejercicio físico es una actividad que desarrolla todos los seres humanos, en distinto grado, durante su existencia, por lo cuál es necesario conocer los mecanismos fisiológicos que le sirven de base.

Durante el ejercicio se producen modificaciones adecuadas o coordinadas de todo el organismo: en el sistema nervioso y muscular, en la circulación y respiración y metabólicas. Intervienen condiciones ambientales, entrenamiento, fatiga y grados variables de intensidad. Además de placer, el ejercicio mantienen la agilidad corporal. Ejerce una influencia psicológica y social profunda: su deficiencia predispone a la obesidad y a las afecciones metabólicas degenerativas. En síntesis, el ejercicio favorece la salud física y psíquica y como sucede en muchos campos biológicos, el exceso es perjudicial y debe evitarse cuidadosamente. El estudio científico de la fisiología del ejercicio adquiere creciente importancia a medida que se comprende mejor la relación entre ejercicio y salud.

Modificaciones cardiorespiratorias durante el ejercicio. -Durante el ejercicio, el mayor requerimiento de oxígeno para los músculos que se contraen, es satisfecho con un aumento del aporte de sangre a los músculos. Esto resulta posible porque el corazón bombea más sangre por minuto y por que ocurren adaptaciones circulatorias que desvían gran parte del torrente sanguíneo desde tejidos menos activos hacia los músculos. Estos grandes cambios adaptativos de la circulación obedecen a la interacción de factores nerviosos y químicos, muchos de los cuales todavía no se conocen con precisión. Así tenemos las variaciones de la presión arterial por la edad, por el sexo, los estados emocionales, los cambios de postura corporal, etc.

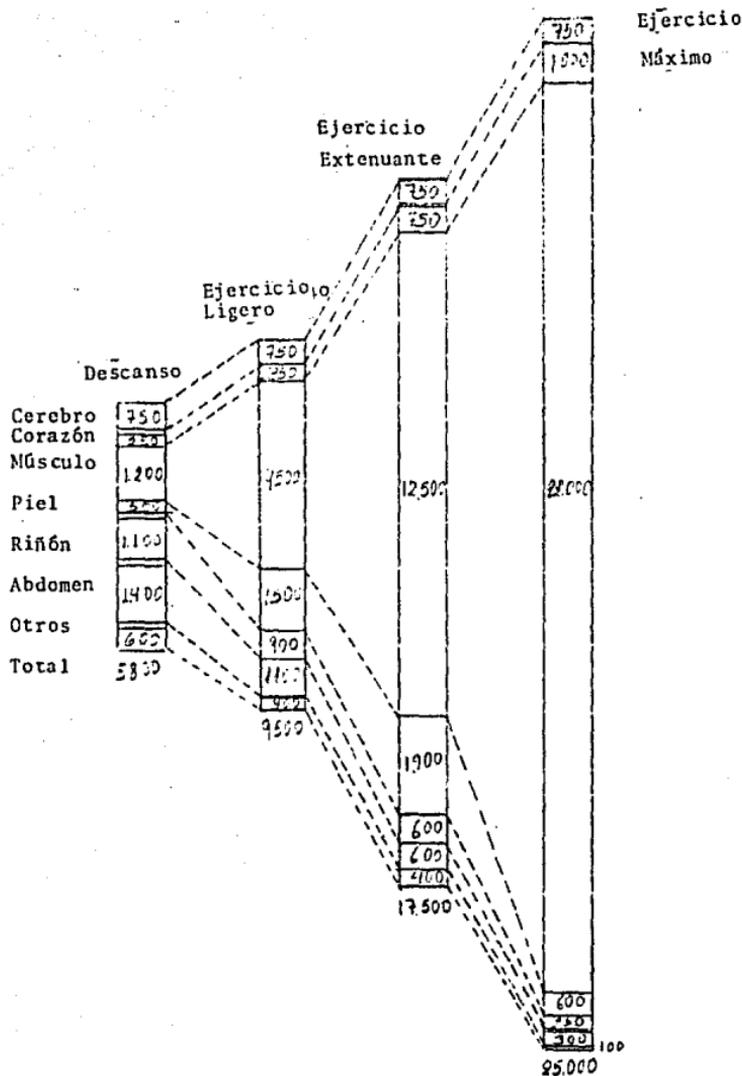
La máxima frecuencia cardiaca alcanzada ---- durante el ejercicio" y la velocidad en la cuál-- se llega a ese valor, varían según el tipo de --- ejercicio (su intensidad y duración), el contenido emocional, la temperatura ambiente, la humedad y la aptitud física del sujeto. En hombres sanos se han registrado cifras superiores a los 200 latidos durante el ejercicio, considerandose término medio de 78 latidos por minuto para los hombres y de 84 latidos para las mujeres.

Las pruebas de esfuerzo, que son utilizadas principalmente en Rehabilitación Cardiaca, en las cuales el paciente es sometido a ejercicio variable vigilado con E.C.G., con objeto de obtener la respuesta del corazón al esfuerzo, se utilizan sobre todo en aquellos deportistas que presentan -- antecedentes cardiacos o de fatiga fácil durante los ejercicios rutinarios.

Entre las pruebas de esfuerzo más conocidas, se mencionan: la prueba de Máster o de los dos -- escalones; el uso de la banda sin fin y el uso de Ergómetros, que son utilizados para ejercitar al paciente y para realizar su vigilancia electrocardiográfica durante dicha actividad.

En la práctica el acuerdo es unánime en cuanto al segmento RS-T ya que es el elemento más sencible del E.C.G. durante la prueba de esfuerzo, y por lo tanto la aparición de su anormalidad exige la suspensión de la prueba, estos pacientes deberán ser sometidos a un programa Rehabilitación -- Cardiaca, dependiendo de la gravedad de la lesión.

Modificación en el S.N.C., - El cerebro es muy vulnerable a la falta de oxígeno y al tironeo y cizallamiento de las largas fibras blancas, que llegan a veces hasta el extremo inferior de la médula



Cambios adaptativos circulatorios, que se suceden en diferentes órganos durante el ejercicio. Los números indican el flujo en -- milímetros por minuto

En las carreras de automóviles se utiliza un casco para moderar eventualmente los choques contra objetos duros y así evitar las fracturas y hemorragias. El peligro de la hemorragia interna es la compresión del cerebro, que obstaculiza la circulación normal de la sangre. Si el cirujano no descomprime inmediatamente, el accidentado muere.

En el caso de los boxeadores, no utilizan casco, porque su efecto sería perjudicial. Al tener floja la cabeza, el casco aumentaría la masa que gira y reforzaría los efectos del puñetazo, por lo cual muchos boxeadores se adiestran con pesas en el cuello para fortificar los músculos que impedirían la rotación de la cabeza. El "knock-out" común es una conmoción, es decir, una suspensión temporaria de las relaciones entre las células cerebrales, generalmente sin mayores consecuencias. Pero es evidente que muchos boxeadores mueren sin hemorragias y sin laceraciones visibles del tejido nervioso; la explicación es que el daño se produce cuando estando ya semiinconsciente el boxeador, un golpe le hace girar bruscamente la cabeza. Lo cual produce una rotación brusca que corta como una tijera, ciertas sensibilísimas fibras blancas que vinculan el cerebro con el cuerpo, las cuales al parecer son reemplazadas por otras células, llamadas "vicatientes", en su función y que hasta entonces se encontraban inactivas.

En el deterioro lento del boxeador se van consumiendo estas reservas, generalmente sus parientes notan un cambio gradual en su carácter. Debetenerse en cuenta que las células nerviosas nunca se regeneran y que los efectos de un golpe son siempre peores que los del primero. Si el boxeador no se retira a tiempo llega un momento en que sus reservas quedan exhaustas, y se vuelve demente o inútil para el resto de sus días.

La Fatiga.- Podemos definirla como la consecuencia de "excesos desordenados" o de la insuficiencia de las secreciones hormonales, tal como sucede en el stress y en las fases de alarma o de agotamiento, con las alteraciones metabólicas con siguientes: exceso de catabolismo, insuficiencia del anabolismo glucídico y protídico, pérdidas iónicas e hidricas no compensadas, reacciones inflamatorias y tensión emocional. La fatiga en el ejercicio muscular reviste formas muy variadas, aunque lleva a un resultado siempre igual: "la imposibilidad de proseguir la actividad física".

Es a la vez psíquica y física, subjetiva y objetiva, haciendo que intervengan al unisono, -- por una parte la motivación y por otra, las funciones neuromusculares, cardiacas y respiratorias. Se realizaron muchos experimentos con el objeto de identificar el sitio primario de la fatiga del sistema neuromuscular, pero se reconocieron casitantes sitios de fatiga como experimentos fueron hechos.

En las condiciones habituales de ejercicio, los individuos pueden estimar su propio grado de fatiga, su agotamiento inminente y su recuperación consecutiva con bastante certeza. Los atletas hacen su valoraciones con mayor exactitud que las personas no entrenadas.

No se sabe si ésta valoración se basa en la percepción cinestésica de la fuerza, en un sentido de la actividad de los sistemas fisiológicos en ese momento, o en la llegada a un punto en que no se puede completar la espiración.

Los indices de agotamiento inminente que pueden emplearse con fines monitorios son:

- Descenso progresivo de la presión sanguínea sistólica.
- Rápida aceleración de la frecuencia respiratoria
- Aumento del cociente respiratorio (C.R.)
- Aumento de la temperatura corporal.
- Reducción del trabajo realizado.
- Aceleración de la frecuencia cardiaca.
- Pérdida de la coordinación, la estabilidad y la precisión.

EJERCICIO FISICO EN  
MEDICINA DE REHABILITACION.

Se define como la serie de movimientos llevados a cabo por el aparato locomotor y que tienen por objeto diversas metas como lo son por ejemplo adquisición de volumen muscular, desarrollo de resistencia al trabajo muscular, aumento de contracciones, etc.

La preparación de atletas cada vez con mejor capacidad física para enfrentarse a diversas competencias, obligó a realizar investigaciones acerca de los cambios fisiológicos que se producen en el organismo, cuando éste es sometido al ejercicio tanto en forma crónica como aguda.

Por otra parte los ejercicios físicos se han utilizado en el tratamiento de algunas patologías. Así por ejemplo en pacientes diabéticos, porque disminuyen los requerimientos insulínicos en los mismos; en pacientes cardiopatas, previa evaluación del estado funcional del corazón y un seguimiento del mismo a lo largo del tratamiento.

El objetivo del ejercicio físico en rehabilitación, es la restauración de la función cuando la actividad corporal está comprometida por: traumatismos o lesión del aparato neuromuscular, aumento o retención de la excursión de los movimientos, reeducación muscular, aumento de la resistencia muscular, corrección de la atrofia por desuso, en resumen en la restauración de la capacidad física para atenderse a sí mismo.

Los tipos de ejercicios utilizados en rehabilitación motora pueden clasificarse en dos grupos:

- a) Pasivos: es decir que los realiza únicamente el operador, sin ayuda o resistencia del paciente.

- b) Activos: que es la que realiza el paciente y - puede ser:
- activo asistido,
  - activo libre, y
  - activo resistido.

Muchos profesionales e incluso el especialista, desconocen los principios, métodos y aplicaciones del ejercicio terapéutico y a veces lo contempla como una terapéutica empírica, sin embargo existen muchas patologías que sólo pueden ser corregidas o mejoradas mediante el ejercicio físico.

Es necesario tener un conocimiento amplio de la quinesiología, para la prescripción de los --- ejercicios terapéuticos. Así como también conocer las diferentes variedades de ejercicios para su - prescripción y tener un- clara conciencia del lugar que ocupan dentro del arsenal terapéutico y - su combinación con otras medidas de tratamiento.

Ejercicios terapéuticos para incrementar la fuerza muscular.- La fuerza muscular puede ser definida como la máxima tensión que puede ser desarrollado por un músculo durante su contracción, por lo tanto podemos decir que tensión es sinónimo -- de fuerza y no debe ser confundido con los términos de trabajo y potencia. Trabajo es la fuerza - en relación a la distancia y potencia, es la capacidad de realizar trabajo por la unidad de tiempo.

Generalmente un traumatismo deportivo da por resultado una disminución de la fuerza o de la potencia muscular que disminuye las actividades o - el rendimiento del deportista y que requiere de - un tratamiento que mejore específicamente el músculo o grupo muscular afectado.

Los métodos usados para incrementar la fuerza o la tensión muscular están basados en las con

tracciones "Isotónicas é Isométricas".

El término contracción estática, es usado -- cuando no hay movimiento articular, éste término es preferible al de contracción Isométrica, ya -- que en las contracciones sin movimiento articular hay algún grado de acortamiento muscular consecutivo a las propiedades elásticas de los tendones y de otros tejidos no contractiles. Cuando un músculo se contrae y causa movimiento articular en -- la dirección del jalon se le llama contracción de acortamiento en la cuál es preferible al término de contracción Isotónica o concentrica y la contracción muscular que ocurre durante el alarga- -- miento del músculo para resistir a éste se denomi -- na "reacción de alargamiento", considerandose -- éste término preferible al de contracción excén- -- trica.

Con el propósito de mejorar la fuerza muscular es que se diseñaron diversos métodos de ejercicios. Así por ejemplo, los ejercicios de resistencia progresiva, popularizados por De Lorme y -- Watkins, son ejercicios dinámicos y rítmicos, eje- -- cutados con una carga cercana a lo máximo, la -- cuál es aumentada conforme el músculo mejora y -- -- que son realizados en serie de 10 repeticiones dia- -- riamente. El movimiento debe ser realizado atra- -- vez del arco completo y la posición debe obligar- -- a que sólo a que sólo sean entrenados los múscu- -- los movilizados primarios. Subsecuentes modifi- -- caciones a este método han reducido el número de -- repeticiones. Uno de los reportes establece que -- las contracciones con el 25% del máximo son tan -- efectivas como aquellas cercanas al máximo. Sin -- embargo reportes más recientes aceptan la mayor - -- efectividad del método original.

Ejercicios para mejorar la potencia muscular. - Co -- mo -- fué mencionado anteriormente, el término poten-

cia implica la ejecución de trabajo en un periodo definido de tiempo, lo cuál requiere de la habilidad del músculo para obtener ingredientes metabólicos para su acción de reaprovisionarse de energía de las fuentes de abastecimiento y remover -- los productos de desecho del metabolismo, funciones del sistema circulatorio; por lo cuál interesan las condiciones generales y locales de este sistema. Por lo tanto es útil considerar la potencia como sinónimo de capacidad metabólica, tanto aeróbica como anaeróbica aunque cada proceso implica diferentes mecanismos de adaptación.

Los ejercicios para incrementar la capacidad metabólica, deben ser aquellas que producen stress sobre las funciones metabólicas, por lo tanto el ejercicio debe ser:

- a.- De suficiente intensidad y duración para elevar el gasto cardiaco cerca del máximo.
- b.- De suficiente intensidad para utilizar los mecanismos anaeróbicos, y
- c.- Comprender grandes grupos musculares para estimular la circulación tanto local como general.

Los ejercicios para mejorar las funciones -- circulatoria y metabólica no necesitan de gran habilidad y comprenden actividades como caminar, correr, andar en bicicleta y subir escaleras. Por razones inexplicables, los ejercicios metabólicos pesados que comprenden unicamente las extremidades superiores, implican un mayor stress circulatorio que aquellos que comprenden las extremidades inferiores.

Estos ejercicios llamados frecuentemente "-- ejercicios de acondicionamiento", incluyen algunos

ejercicios para incrementar la fuerza, la velocidad o la movilidad, pero deben comprender, básicamente una intensa actividad metabólica si se desea obtener resultados satisfactorios.

Desarrollo del control y la coordinación muscular en el deportista. Todo músculo que ha sido inutilizado por tiempo determinado, como consecuencia de algún tipo de lesión se encuentra tan débil que el deportista no puede usarlo normalmente por lo cual se requiere entrenar al músculo tratando de mejorar su fuerza y coordinación en un patrón normal. Por ello es que se emplea la llamada "reeducación muscular" que consiste en enseñar al deportista el control de los músculos movilizados en un movimiento dado.

Para lo anterior se procederá de la siguiente manera:

- a) Instrucción al paciente en la función de cada músculo, indicando su origen e inserción muscular y su acción.
- b) Estimulación propioceptiva mediante el reflejo de estiramiento y relajación repetida del músculo. En los músculos paralizados, la aparición de éste reflejo es con frecuencia la primera evidencia clínica de la reinervación.
- c) Estimulación de la piel que cubre el vientre muscular, lo cual aumentará (por vía refleja) el reflejo de estiramiento.

El desarrollo de la coordinación depende de la repetición de un patrón preciso de movimiento, hasta lograr la integración de un estímulo sensorial con una respuesta motora. La cual se logra cada vez con menos esfuerzo, más velocidad y mejor atención.

Aún no se conoce como es mejorada la retroalimentación sensorial y cómo el flujo de estímulos es limitado a una vía neural específica, por medio de la repetición. Sin embargo, todas las actividades musculares de gran habilidad son desarrolladas en esta forma. Los ejercicios para el entrenamiento de la coordinación deben ser iniciados usando patrones simples de movimiento seguidos de otros más complejos. La resistencia que debe vencer el músculo debe ser baja en relación a la fuerza del mismo.

La terapia ocupacional, es indispensable para desarrollar las funciones básicas de mano y de los dedos, ya que además el aspecto constructivo de la misma ayuda a mantener la atención en la actividad.

Finalmente existen gran variedad de otros ejercicios, como la movilización articular, ejercicios de relajación muscular, de corrección postural; etc., todos los cuales tienen sus bases fisiológicas, indicaciones y técnicas de aplicación los cuales juntamente con la quimioterapia y la cirugía aumentan la posibilidad de mejorar en forma completa las condiciones del deportista.

Factores que influyen en la aplicación de la contracción muscular.- El sistema musculoesquelético tiene como función específica el movimiento y la estabilidad del cuerpo humano y para que funcione con la mayor eficiencia requiere de una fuente de poder y la posibilidad de regular la velocidad y la distancia en que se aplique dicho poder. Entre los factores que pueden influir en la contracción muscular tenemos:

- 1.- Acción de palancas: representado por los huesos que actúan como brazos, las articulaciones puntos de apoyo y los músculos como fuerza --

en base a la ley que dice: "una palanca se equilibra cuando el producto de la fuerza -- por el brazo de fuerza, equivale al producto de la resistencia por el brazo de resistencia.

- 2.- Angulo de aplicación; cuando el eje mecánico es paralelo al brazo de palanca óseo, toda la fuerza se utiliza para estabilizar; cuando el ángulo se acerca a los  $90^\circ$ ., una mayor fuerza se utiliza para la rotación y una menor para la fijación.
- 3.- Relación de longitud y fuerza; cuando más -- cerca permanezca el músculo de su longitud natural o en reposo, tanto mayor es la tensión que puede generar, por lo tanto, el organismo puede aumentar el ángulo de aplicación sin disminuir la longitud muscular, con lo cual se incrementa la acción de palanca y la eficacia de la contracción.
- 4.- Disposición anatómica de los músculos; las fibras musculares de mayor longitud, dispuestas paralelamente, poseen, mayor campo de -- contracción pero menos fuerza que los músculos cuyas fibras más cortas tienen distribución penniforme.

Se pueden considerar otros factores como el contorno de las superficies articulares, fuerza de gravedad, fuerza de aceleración y desaceleración de articulaciones proximales, limitación ligamentosa y la acción de los músculos antagonistas.

#### EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVA (E.R.P.)

Son ejercicios en los cuales el músculo o -- músculos necesitan vencer una resistencia máxima-

para llevar a cabo un movimiento; resistencia que progresivamente vá en aumento a medida que mejora la "fuerza muscular". Así por ejemplo, los levantadores de pesas bajo un régimen de entrenamiento intensivo y progresivo logran hipertrofiar, al mismo tiempo que vencer progresivamente mayores resistencias a base de secciones cortas de ejercicios repetitivos, cada uno de los cuales se aproximan al máximo esfuerzo físico dentro de su capacidad funcional. El tipo de contracción requerida es la Isotónica, aunque también la Isométrica.

Los E.R.P. es necesario realizarlos previo estiramiento de los músculos ejercitados, ya que de acuerdo a investigaciones realizadas, se sabe que los músculos desarrollan mayor fuerza cuando han sido previamente estirados, ya que su elasticidad es alta.

Técnica de los E.R.P.- La técnica propiamente dicha, comprende los siguientes aspectos:

- a.- Elección del músculo o grupo muscular
- b.- Valoración de la fuerza muscular, por medio del exámen clínico:

Músculos en 5 y 4; son entrenados contra gravedad y contra un peso agregado.

Músculos en 3: pueden ser entrenados con peso agregado y contrapeso (peso del segmento).

Músculos en 2 y 1 ;serán entrenados con peso y contrapeso si son favorecidos por la acción de la gravedad y si es contra la gravedad únicamente usar contrapeso.

- c.- Determinación del peso agregado y contrapeso a utilizar; siempre debemos valorar o determinar el peso o contrapeso que va a aplicarse, previo examen muscular. El peso o contrapeso se determinará en una sola sesión con el "máximo" o "mínimo" esfuerzo respectivamente de 10 repeticiones, el cuál se registrará en la hoja de valoraciones respectiva, para empezar con la técnica de los E.R.P., a partir del día siguiente.

Máximo de 10 repeticiones.- Representa el peso que un musculo puede levantar hasta diez veces sin llegar a la fatiga, o bién, es el peso mayor que puede ser vencido 10 veces -- a través de un arco completo de movilidad y sin llegar a la fatiga. Se determina de la siguiente manera:

Grupo de 10 repeticiones	Peso usado
Primera sesión.....	1/2 del peso máx. de 10 rep.
Segunda sesión.....	3/4 del peso máx. de 10 rep.
Tercera sesión.....	el peso máx. de 10 rep.

Suponiendo que el máximo sean 12 kilos, entonces se empezará:

Primera sesión con 6 kilos.	10 repeticiones-50%.
Segunda sesión con 9 kilos.	10 repeticiones-75%
Tercera sesión con 12 kg.	10 repeticiones-100%.

Mínimo de 10 repeticiones.- Se utilizan para músculos débiles. Es cuando se realiza el movimiento 10 veces a través de un arco completo y con contrapeso mínimo, o bien, es la carga con que 10 levantamientos son apenas posible. Se determina de la siguiente manera:

Grupo de 10 repeticiones	Contrapeso usado
Primera sesión.....	Dos veces el peso mínimo de 10 repeticiones.
Segunda sesión.....	Una vez y media el peso mínimo de 10 repeticiones.
Tercera sesión.....	El peso mínimo de 10 repeticiones.

Suponiendo que el peso mínimo sea de 12 kilos, entonces tendremos lo siguiente:

Primera sesión con 24 kg. 10 repeticiones.  
 Segunda sesión con 18 kg. 10 repeticiones.  
 Tercera sesión con 12 kg. 10 repeticiones.

d. Número de sesiones.- De 1 a 2 sesiones de 10 repeticiones cada una es lo aconsejado, con descansos de uno a tres minutos entre sesión y sesión

e. Calentamiento previo, - Lo cuál permite desarrollar a los músculos su máxima efectividad durante los ejercicios.

f. - Frecuencia de las sesiones. - Entre 5 a 6 días a la semana. Cada 10 a 15 días debe hacerse una nueva valoración del máximo o mínimo de 10 repeticiones para que conforme aumenta la fuerza muscular, el ejercicio siempre se realice contra una resistencia máxima.

Los E.R.P. están indicados en todos aquellos casos en que se requiera el aumento del poder muscular.

Las contraindicaciones son numerosas, entre las principales indicamos:

- En pacientes que aún no completan su arco de movimiento.
- Pacientes con diabetes crónica
- Cuando no existe cooperación por parte del paciente.
- Problemas cardiovasculares y respiratorios.
- Hernias o posible formación de ellas.

La mesa de Elgin, es la más indicada para realizar los E.R.P. sin que ello quiera decir que sea insustituible. Esta mesa facilita los diferentes movimientos para que puedan practicarse en varias posiciones los ejercicios indicados, por medio de cables y poleas, cuyo creador fué el Dr. De Lorme y actualmente los métodos que se utilizan son modificaciones del mismo.

Ejercicios para obtener la relajación. - Es bien sabido que la ansiedad de los deportistas, produce un estado de tensión que origina un aumento de actividad en el sistema nervioso central y que afecta muchos sistemas frecuentemente aparece hiperventilación. Es - -

necesario enseñar al deportista a protegerse de las tensiones musculares y a controlarlas e inhibirlas.

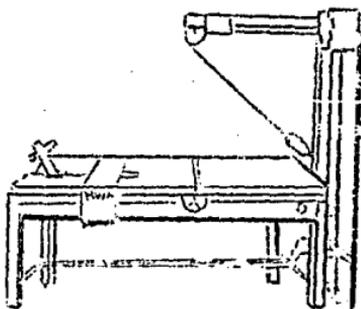
La relajación se debe realizar en una habitación tranquila con poca luz, el paciente recostado, con un almohadón bajo la cabeza y otro bajo las rodillas, para relajar la cadera y la musculatura de la rodilla. Se debe quitar todo lo que apriete el cuerpo. Respiración lenta diafragmática y abdominal, junto con la respiración intercostal.

Para conocer la contracción muscular en las extremidades, el paciente flexiona y extiende cada articulación de la extremidad y observa la diferencia entre el engrosamiento y la relajación de los músculos que se contraen. El paciente debe advertir la tensión del músculo, mejor que la tensión, posición o movimiento de la articulación.

El control electromiográfico por medio de electrodos cutáneos e intramusculares se puede emplear para indicar si se ha logrado la relajación completa. La caída de la pierna o del brazo completamente flácido, es un método empleado para demostrar la diferencia entre la contracción parcial y la relajación.

Para lograr la relajación, no es necesario que el paciente "tenga la mente en blanco", ya que en el entrenamiento inicial el deportista observará pronto que pueden relajarse los músculos incluso aunque exista actividad mental. Sin embargo los estímulos y las ideas molestas, hacen la relajación más difícil.

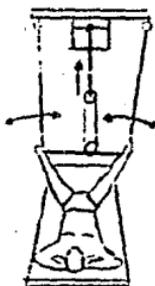
Reducción del peso y la grasa corporal por el ejercicio.-El ejercicio físico sólo, sin limitar la gestión de alimentos, puede llevar a una re-



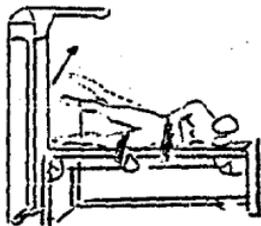
MESA RIGIN



Abducción de cadera con contra-  
peso. Músculo calificado en 1 ó  
en 2.



Abducción de cadera. Músculo  
calificado en 3.



Abducción de cadera con peso.  
Músculo calificado en 4.

ducción del peso corporal y el tejido adiposo de las personas que pesan demasiado, si el gasto de energía es suficiente. Comiendo la misma cantidad de siempre y cumpliendo con un programa de ejercicios diarios, que pueden consistir, por ejemplo, en una caminata de alrededor de 8 kms a cualquier velocidad, se reduce el peso corporal y el espesor del pániculo adiposo. Parece que el ingreso calórico, regulado por el apetito y la saciedad, no llega a compensar las calorías adicionales que se consumen con el ejercicio, entonces los depósitos de grasa disminuyen.

En cada uno de los atletas, al iniciar una actividad, debe de ser visto 5 libras por arriba de su peso ideal o normal. Se ha informado de disminuciones de peso de hasta 4,5 kg en hora y media, principalmente durante los partidos de fútbol, al comienzo del entrenamiento. En un encuentro singularmente emocionante un suplente que había estado "sudando" durante todo el partido en el banco, comprobó una pérdida de 2,3 kg. Esta fue fácilmente recuperada después de la ingestión de alimentos sólidos y líquidos.

LA MEDICINA DE REHABILITACION EN LA  
EVALUACION, SELECCION Y ACONDICIONAM  
MIENTO FISICO DEL DEPORTISTA.

Es necesario una evaluación como consecuencia de los exámenes postural, articular, manual - muscular, electroneuromiográfico, marcha, carrera que se practiquen al deportista.

Se contará para el mismo de un departamento de rehabilitación deportiva consistente en: consultorio inicial, consultorio para E.M.G.; área de terapia física, que tengan aparatos de electroterapia, hidroterapia, gimnasio para ejercicio terapéutico y área deportiva específica.

El principio general de toda evaluación deportiva o de una función específica es que la articulación debe de estar completa en su rango de movimiento.

Selección del deportista en Rehabilitación.- El médico rehabilitador desempeña papel importante en la selección de los deportistas, dicho examen será encaminado a analizar principalmente el sistema neuromusculoesquelético en busca de deformidades o lesiones que limiten o impidan la práctica de determinado tipo de deportes, previniendo de esta manera futuras lesiones o enfermedades invalidantes, como consecuencia de los mismos. Para éste examen el paciente deberá estar desvestido y se procederá de la siguiente manera:

A.- Filiación.

B.- Interrogatorio; se preguntará la ingestión de alcohol, tabaco, café etc.

C.- Examen físico: que comprende;

- a) Análisis de la marcha y de la contextura; es conveniente examinar la misma de frente de espalda, y de lado, buscando asimetrías movimientos anormales, oscilación de los brazos, balanceo pélvico anormal, asimetría

de los pasos, flexión de rodillas, rotaciones interna o externa de caderas, etc.

- b) Exámen de la postura; se refiere a la relación que guardan las distintas partes del cuerpo entre sí, en caso de romperse esta relación se hablará entonces de "defectos de postura".

Los defectos de postura más importantes que pueden interferir en la práctica del deporte son:

- En el plano posterior: descenso de hombro (uni o bilateral, desnivel pélvico, asimetría de pliegues, rodillas varas o valgas, retropies supinados o pronados.
  - En el plano anterior: descenso de hombro, rodillas varas o valgas, tibia varas.
  - En el plano lateral: xifosis o hiperlordosis, rotación anterior o posterior de pelvis que aumentan o disminuyen la lordosis lumbar, flexión de caderas o de rodillas, el apoyo del pie (equino, talo, cavo, etc.)
- c) El exámen de la columna; nos interesará ver:
- desviaciones de columna (escoliosis, xifosis)
  - se verá si estas desviaciones corrigen a la tracción esquelética o a la flexión de tronco.
  - explorar arcos de movilidad de columna, en cuello y tronco (flexión lateral y rotaciones).
  - explorar puntos dolorosos en columna.
- d) Exámen de miembros superiores e inferiores:

1.- Arcos de movilidad; examinaremos:

- Amplitud de la movilidad pasiva, con el paciente relajado; si existe limitación, el examinador determinará si la misma se debe a incongruencias de la superficie articular, contracturas de la capsula ligamentosa o muscular, a cuerpos intraarticulares, etc.. Los mismos se examinarán en los 4 miembros y en forma comparativa.
  - Estabilidad de las articulaciones; en las cuales una afectación del hueso, cápsula o ligamento, causa movimientos anormales (subluxaciones, dislocaciones, etc.). Los desgarros de ligamentos o laxitud de la capsula originan una movilidad anormal. Durante el movimiento, la estabilidad de la articulación está también mantenida por la contracción muscular.
  - Amplitud del movimiento activo; se realizará antes de determinar la potencia muscular. Principalmente si existen problemas dolorosos. Cuando la amplitud del movimiento activo es menor que el pasivo, el examinador sospechará de una debilidad auténtica o histérica, estabilidad articular, dolor o simulaciones, como causas posibles.
- 2.- Exámen de la sensibilidad, en busca de zonas de anestesia o alteraciones de la sensibilidad, principalmente al dolor.
  - 3.- El exámen de los reflejos osteotendinosos (ROT); cuya alteración de los mismos en aumento o disminución, puede ser indicio de una lesión de neurona motora superior o periférica, respectivamente.
  - 4.- El exámen de la potencia muscular; importante para la práctica de la mayoría de los deportes. Existen muchos métodos para la calificación muscular (potencia), así tenemos el mé-

todo de Lowman, el método de Kendall, etc. - El más conocido y utilizado por nosotros es - aquél que califica de 0 a 5 y que es de conocimiento general.

El grado para determinar la incapacidad es - el grado 3 ya que no podrá vencer ninguna resistencia. En grados menores que 3 se precisará ayuda externa para que la parte afectada resulte útil al paciente. Para problemas de asimetrías, los grados 4 y 5 son útiles - incluso para examinadores sin experiencia, - en la comparación de ambos lados del cuerpo.

- f) Finalmente es necesario un examen funcional neuromuscular para determinar el control, la coordinación muscular y el equilibrio en el atleta muy importante para la práctica de algunos deportes.

De acuerdo con los resultados que se obtengan del examen físico y de los exámenes complementarios, el médico en rehabilitación tomará las decisiones siguientes en el deportista:

- 1.- Participación total y sin limitaciones.
- 2.- Abstención provicional (hasta que se terminen una serie de pruebas y exámenes complementarios), que se deberá explicar al deportista.
- 3.- Participación limitada para algunos deportes (por ejemplo abstención de participar en fútbol, etc) Se deberá señalar los deportes específicos que puede realizar el deportista.
- 4.- Abstención total de participar en deportes.

Uno de los temores más grandes que sufren -- los médicos, tanto Deportivos como Rehabilitadores, es decidir si una persona puede continuar jugando después de haber sufrido una lesión traumática, para lo cual el médico rehabilitador tomará en cuenta:

- a.- Grado de inconciencia, seá cuál sea su duración.
- b.- Respuestas "hiporreflexicas" o inadecuadas -- por más de 10 seg. como resultado de un golpe en la cabeza.
- c.- Cualquier manifestación de anormalidades neurológicas, como atolondramiento y hormigueo o adormecimiento de un miembro.
- d.- Hinchazón manifiesta, excepto tal vez la que abarque los dedos.
- e.- Limitación en el arco de movimiento (en comparación con el lado opuesto).
- f.- Dolor dentro del arco normal de movimiento.
- g.- Disminución de la potencia en el arco normal del movimiento.
- h.- Hemorragia manifiesta.
- i.- Pérdida obvia de alguna función normal.
- j.- Petición por parte del atleta, de ayuda para salir del campo de juego, en cualquier momento de la práctica o el juego.

A primera vista, la lista señalada parece -- muy extensa, y dará por resultado decisiones demasiado conservadoras. Sin embargo en las lesiones deportivas más comunes, se advierte que estas decisiones serían bastante obvias y que la lista es simplemente una forma de aplicación práctica de un conjunto importante de conocimientos médicos.

#### ACONDICIONAMIENTO FISICO DEL DEPORTISTA

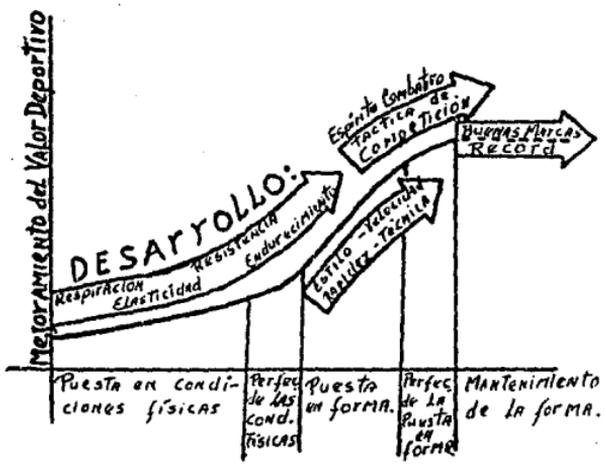
El acondicionamiento es la base para mantener en buen estado la forma física de un deportista y lograr con el mínimo esfuerzo, su máximo rendimiento en un deporte.

Varios factores físicos y psíquicos van tomando parte en el acondicionamiento gradual y una serie de circunstancias lo van modificando:

- a) Suponiendo que el individuo inicia su formación deportiva, es muy importante comprobar su estado físico por la ficha médica (selección del deportista). Mientras se hace un ejercicio físico, el trabajo muscular produce tóxicos, que son contraarrestados hasta un cierto punto por la respiración. Si esto no se realiza de una manera rítmica, igual que los movimientos musculares, el estado de fatiga o acumulación de tóxicos sobre viene con facilidad.
- Es útil pues, al iniciar la preparación física, aprender a respirar comenzando por inspirar profundamente durante cinco pasos y espirar lentamente en los cinco pasos siguientes y siempre por la nariz.
- b) Es necesario aprender a moverse con flexibilidad, es decir con los músculos antagonistas bien relajados, esto economizará muchas energías y aleja la fatiga, Hasta aquí llega lo que podríamos llamar la "primera fase" del acondicionamiento, cuya duración va siendo cada vez mayor. Como orientación para saber el tiempo de cada sesión es la sudoración. Así que ésta aparece deben hacerse sólo algunos ejercicios de flexibilidad, ducharse al principio con agua caliente y al final con agua fría.
- De ésta primera fase, se pasa insensiblemente a la segunda fase o de "perfeccionamiento de las condiciones físicas" (gráfica), en la cuál se irán agregando en forma paulatina gimnasia deportiva, como ser salto de obstáculo, etc., educando a nuestro cuerpo a la resistencia y poco a poco pasamos a lo que podríamos denominar endurecimiento corporal, que comprende la tercera fase o de "puesta en forma".

- c) Apartir de esta tercera fase deben orientarse los entrenamientos hacia la especialidad-deportiva que quiera practicarse y además de los factores físicos, serán los psíquicos -- los que entrarán a formar parte del entrenamiento. Estilo, rapidez, técnica, espíritu - combativo y táctica de competición, pasan -- gradualmente a formar una cuarta fase que -- llega a la cima deportiva: la de "perfeccionamiento de la puesta en forma".

Después el deportista podrá ser uncampeón o un recordman y para conseguir eso sólo hará falta que tenga constancia en un sólo aspecto y que constituye la quinta fase de la gráfica, es decir == "mantenimiento de la forma". (Ver gráfica siguiente.)



CURVA DE ENTRENAMIENTO (Según PAUL MARTIN).

LESIONES DEPORTIVAS, INCIDENCIA Y CASUAS  
MAS FRECUENTES.

Las lesiones deportivas se incrementaron en forma sorprendente en los últimos años, habiendo sobrepasado los límites en traumatología quirúrgica lo cuál atrajo el interés de los cirujanos ortopedistas.

Es bien sabido que toda lesión causará:

- 1.- Disfunción inmediata.
- 2.- Hemorragia y efusión con limitación de la movilidad articular y dolor.
- 3.- Espasmo muscular antiálgico que genera a su vez más dolor.
- 4.- Respuesta inflamatoria que produce aumento de la inflamación y de la efusión.
- 5.- Inhibición refleja y desuso que causa atrofia muscular.
- 6.- Patrones motores anormales como resultado de la debilidad muscular, de la limitación de la movilidad articular y de sustituciones.
- 7.- Aumento del riesgo de una relación como consecuencia de los cambios mencionados.

La frecuencia de las lesiones varían de 80-- lesiones por 100 participantes en lucha y fútbol a menos de 5 por 100 participantes en natación y tenis. La mayoría de las lesiones (70%) produjeron menos de una semana de pérdida de entrenamiento o competencia; 29% solamente perdieron un día de participación; 42% de los lesionados requirieron atención médica, 71% de los cuales necesitaron estudio radiológico; 25 atletas requirieron hospitalización y 21 de cirugía. Estos datos se obtuvieron de un estudio realizado en dos años a 3049 estudiantes de E.U.

En otro estudio realizado a muchachas deportistas en el High School (1978) dió la siguiente clasificación de lesiones:

Tipo de lesión	No.	%
Contusión	17	8.8
Fracturas	8	4.1
Inflamación	22	11.4
Desgarros	59	30.6
Esguinces	62	32.1
Otros	24	12.9
Total	192	99.9

De lo anterior se desprende que la mayoría - de las lesiones requirieron tratamiento no quirúrgico (95%), habiendo participado un total de 870 deportistas.

Greghton J. Hale, reportó de 771,810 lesiones de beisbol, el pitcher fué el más lesionado - un 40% de fracturas involucran los dedos, la incidencia de contusiones cerebrales fué de 0.6%.

Interesantemente se vió que las lesiones fueron causantes de una incidencia mayor de lesiones epificiarias, también el autor observó problemas del epicondilo humeral, no obstante no se considero muy común. Un 2% de todos los jugadores, recibió cuando menos una lesión en grado menor. Se observó que la cabeza y las extremidades superiores fueron los más frecuentemente afectados en este grupo. No obstante considerando los grupos de edades la incidencia de los traumatismos revela que las lesiones ligamentosas son frecuentes en relación a la incidencia de fracturas. La rodilla y el tobillo son los más vulnerables.

También es de considerar que de 81 lesiones que ocurrieron en actividades de educación física durante el año de 1960, solamente 27 requirieron los servicios médicos que equivalen al 1.6% del total de estudiantes que tuvieron traumatismos du

rante ese periodo, la lucha representa un 26. -- por 1,000 participantes. Semejante a ellos se encuentra el box, squash, patinaje. En estas actividades las lesiones ocurren con una frecuencia de 24% del número total; traumatismos y heridas por arriba de un 30% y las fracturas representan un 10% del total.

La protección óptima se obtendrá por una instrucción técnica adecuada, una regulación propia y un condicionamiento del juego adecuado; así como una supervisión. Estas incluirán un buen entrenador, un buen equipo y un buen servicio médico. A su vez esta última deberá incluir una historia y un exámen clínico del deportista.

Causas más frecuentes de lesiones deportivas.- Es indudable que la ejecución de cualquier deporte entraña peligro para quien lo practica, ya sean por las lesiones traumáticas que se produzcan o por las enfermedades que se puedan adquirir durante el mismo, las cuales son muy variadas.

Entre las causas más frecuentes, se indican:

- a) Imprudencia e inhabilidad, propia de los principiantes.
- b) Olvido de las reglas de juego en un exceso de espíritu competitivo. Faltas cometidas con intensidad o sin ellas.
- c) Seguir la práctica del deporte a pesar de la fatiga, y que originan rupturas fibrilares de los músculos.
- d) La desigualdad en la potencia física o en las clases de contendientes de cualquier deporte.
- e) La ejecución de fuertes ejercicios, sin previo calentamiento y que son causa de lesiones en los músculos.

- f) La inconciencia, imprudencia y menosprecio del peligro por parte del deportista.
- g) Otro factor importante es el mal estado de los terrenos, pistas, campos de juego, locales deportivos, utensilios, etc.

La producción de estas lesiones podemos clasificarlas de la siguiente manera:

- 1.- Sin importancia: las que no llegan a producir baja de una semana en el deporte (contusiones)
- 2.- Leves: las que producen de 7 a 15 días de inactividad (esguinces, contusiones articulares, etc).
- 3.- De mediana importancia; cuando alejan del deporte desde 15 días a un mes (fisuras, rupturas parciales de ligamentos, inflamaciones, y etc).
- 4.- Graves; las que producen bajas de más de un mes (fracturas, rupturas musculares, rupturas de meniscos, etc.)

Planteadas así las más frecuentes causas determinantes del accidente deportivo, se puede plantear la pregunta ¿Pueden evitarse los accidentes y lesiones deportivas?. La respuesta es que sí, ya que conociendo los factores tanto predisponentes como determinantes, podemos aplicar medidas de carácter preventivo.

BIOMECANICA DE LOS TRAUMATISMO  
DEL DEPORTE.

Las causas de los traumatismos son numerosos incluyen factores biológicos y psicológicos. Groh y Bauman en 1971, iniciaron el estudio de la biomecánica de los traumatismos en el deporte, dentro de estas se plantearon algunas preguntas:

- 1.- El stress juega un papel importante para que el traumatismo sea prevenido?
- 2.- Cuales son las estructuras de mayor tolerancia?
- 3.- Cuál es el efecto del movimiento sobre estas estructuras?
4. Cuantos son los efectos de las fuerzas sobre los tejidos que se modifican a través del entrenamiento técnico y equipo protector?

La biomecánica, es el estudio de la fuerza y movimiento y su interrelación entre ellos, incluyendo un mecanismo de control. Durante el deporte se requieren de una coordinación rápida y movimientos fuertes. Esto mismo depende de nuestra capacidad para producir una fuerza muscular que sea capaz de mover los huesos a través de las articulaciones.

La fuerza muscular gravitacional y ligamentosa en nuestro cuerpo, tiene efectos internos y externos; la externa causa una aceleración del cuerpo, por ejemplo, esto ocurre en el jugador de raqueta, Esta también causa un efecto interno en el cuerpo aumentando el tono muscular.

La ciencia de la biomecánica, da los caminos necesarios para valorar la fuerza y movimiento, así como para determinar los efectos de dichas fuerzas sobre los tejidos. Debido a esto es comprensible que se puede prevenir los traumatismos.

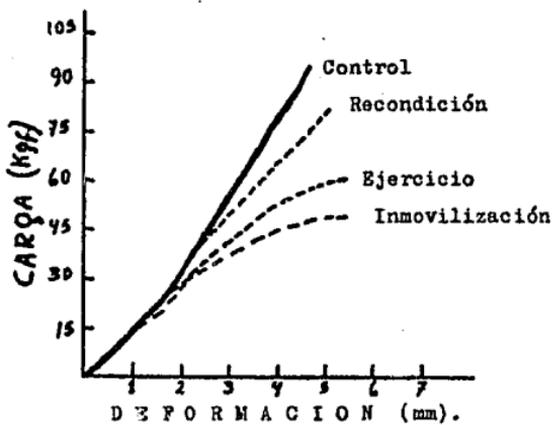
Propiedades mecánicas de tejidos de locomoción.-

Los tejidos ligamentosos, tendinosos, muscular, cartilaginoso y óseo, forman un aparato locomotor demostrable, completamente mecánico incluyendo propiedades tiempo-dependencia y un desarrollo anisótropo y otros efectos. Se considera básicamente el stress, la pérdida de energía, la rigidez y estabilidad de estos tejidos, con esto se produce modelos mecánicos y matemáticos de la estructura.

Ligamentos.- Noyes en 1974, notó que el ligamento es lo que se afecta principalmente en los primates. La tensión ocurre con mayor frecuencia existiendo una elongación y absorción de energía así como una deformidad en estos.

La inserción del ligamento en el hueso, tiene un componente que puede conducir a avulsión, dando como resultado una fractura. Todas las deformaciones, en los cuales existen factores psicológicos incrementan la frecuencia en la lesión ligamentosa. Los autores también mencionan, que en sus experimentos, los ligamentos elongados aproximadamente el 57% condicionan una lesión.

En estudios posteriores, Noyes en 1974, estudió los efectos de la movilización de los ligamentos en rodillas de chimpances, los cuales inmovilizó por 8 semanas, a los mismos se les demandó un esfuerzo anterior, demostrando un decremento en los traumatismos con una mayor absorción de energía, pérdida o incremento de la estabilidad del ligamento. Después de 20 semanas de actividad en forma parcial, recuperaron su dureza. Con un programa de ejercicios isotónicos durante la inmovilización del miembro, inducían cambios en las propiedades de los ligamentos. Los resultados sugieren que después de un tiempo prolongado de inmovilización, es común que al realizar un esfuerzo se ocasionen un trauma, por lo cual se debe requerir de una actividad para que el ligamento retorne a lo normal.



Curvas de carga-deformación del comportamiento de los ligamentos en primates.

La recuperación parcial ocurrió en 20 semanas.

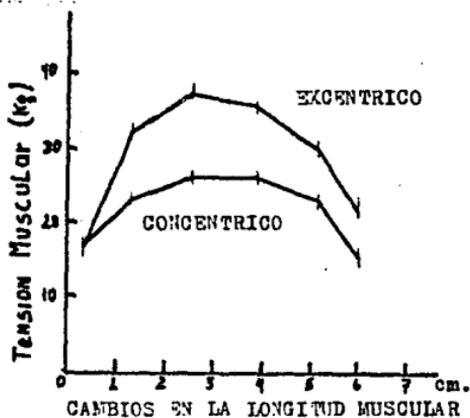
Laros y Tipton en 1971 estudiaron la fuerza que requiere ruptura y la avulsión del ligamento colateral de rodilla en perros después de varios grados de actividad, esto también dependió del peso de cada animal, variando en repeticiones de traumatismo así como de la fuerza requerida. Apreciaron histológicamente que la reabsorción periódica era importante a nivel de la inserción del ligamento, el cuál fué encontrado en ambos. La fuerza de los ligamentos después de un traumatismo debe ser valorado y es interesante en relación a los traumatismos de los atletas.

Músculos y Tendones. - Komi en 1973, utilizó un dinamómetro para medir fuerza y velocidad de flexores y extensores fué siempre mayor en forma excéntrica. La tensión de cada músculo se incrementa y la fuerza concéntrica decrece.

Este tipo de información es importante para un conocimiento, en el cuál algunos saltadores presentan ruptura en el tendón de aquiles y fracturas de avulsión.

Viidik en 1969, reportó los efectos con un entrenamiento en la preparación del tendón de aquiles, demostrando que bajo éste entrenamiento mejora la actividad, existe mayor elongación y no existen cambios importantes en la pérdida de energía. El sitio que se puede lesionar fué la inserción en el tendón de aquiles, en el calcáneo.

Barfred, en 1973, apreció que la ruptura éra poco comprensible, que se encontraba en relación al esfuerzo y a la elongación y que esto dependía del estado de contracción del músculo. La máxima fuerza muscular isométrica para el hombre es de 5 a 6 kp/cm<sup>2</sup>. La máxima frecuencia de ruptura del tendón se presentó después de periodos de inactividad, el riesgo también se aumentó cuando el músculo se encontraba cansado. Igualmente se observó



La relación longitud-tensión, relacionados para los músculos flexores de codo en un trabajo concéntrico y excéntrico. Velocidad de 0.8 cm/seg.

que la tensión, elongación y ruptura se encontraba más frecuentemente en el grupo de inactivos.

Cartílago.- Freeman (1973) dió un nuevo conocimiento acerca del cartílago de las articulaciones, apreciándose en casos de compresión una deformación de estos, que fueron descritos por Hirsch en 1974. Una instantánea deformación ocurre luego de aplicar una fuerza, y otra mientras se está efectuando ésta demanda. Este fenómeno se relata después de haber atravesado la matriz.- Un hallazgo importante es que las propiedades del cartílago difieren de acuerdo a la localización anatómica, esto se encuentra en relación a la orientación de las fibras de la colágena, de ahí la orientación de cada una de ellas. El máximo peso que soporta el cartílago es de 348 kg/cm<sup>2</sup>, para una superficie de orientación paralela, demostrando un mínimo traumatismo y el stress causado en la articulación fué de 40 kg/cm<sup>2</sup>, esta relación demuestra que existe una capacidad y habilidad para la absorción si stress en el cartílago como una respuesta del cartílago a las actividades atléticas.

Esto no se encuentra aún bien definido, porque la magnitud y la distribución de las fuerzas aplicadas al cartílago son desconocidas.

Hueso.- Burstein en 1973, demostró que el hueso no es frágil, pero sí factible de deformidad plástica. A esto se denominó "efecto plástico" es decir soportar una tensión en relación con una fuerza aplicada a su superficie. Chamay (1970), demostró traumatismos en la corticalidad del hueso por una compresión. Este factor es de mayor importancia y se considera la presencia de fracturas o fatiga. Frankel en 1972, demostró una teoría de fracturas por fatiga en los atletas, la

cuál se basa en que el músculo fatigado da una presión anormal al hueso condicionando un stress del mismo. Las fracturas de los atletas ocurren porque el hueso es lábil en la región plástica a un exceso en el rango de capacidad de reparación del hueso. Un conocimiento de las propiedades mecánicas del tejido óseo es la respuesta para el entendimiento de su mecanismo y prevención de los traumatismos por fatiga. (Ver gráfica No. 5)

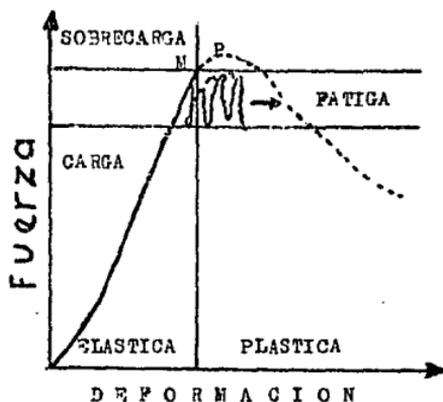
Farfán en 1970, hizo una importante observación, en que las fuerzas de torsión fueron las responsables de las fracturas del disco y que un disco degenerado puede estar impuesto a movimientos de torsión.

Bright, en 1974, reportó estudios en la epífisis proximal de la tibia de los jóvenes, apreciándose que tenían propiedades viscoelásticas. Un corte histológico a travez de los huesos mostró una fractura de la meseta tibial en diferentes zonas, cuando recibieron un 50% de la fuerza que sería capaz de producir un traumatismo. Se apreciaron áreas de stress. Estos hallazgos experimentales ayudan a explicar la sintomatología clínica relatada, cuando existe un traumatismo del platiello sin una confirmación radiológica.

Cinética y Cinemática.- Estos estudios de movilidad (Kinética) pueden ser la base en la comprensión en el ángulo de desplazamiento, velocidad y aceleración que sufren las estructuras durante las actividades deportivas, pudiéndose usar para este efecto la ley de Newton:

$$\text{Fuerza} = \text{Masa} \times \text{Aceleración.}$$

La energía es transformada constantemente durante la actividad deportiva. Es comprensible una transformación de energía desde el potencial de -



Aspectos mecánicos y morfológicos de fatiga y sobre-carga experimental en el hueso.

Carga y descarga cíclica en la zona de fatiga y lenta deformación del hueso, es absorbida progresivamente en la fase plástica.

la cinética a las diferentes formas de valores; - cuando un  $\epsilon$  energía extraña es encontrada a mayores niveles puede ocurrir una fractura, dependiendo del factor mecánico momentáneo, de la estructura y de los componentes tisulares.

Frankel y Burstein en 1970 han analizado las fuerzas en los juegos de futbol, apreciando que - el máximo esfuerzo en la patada es desarrollado - por el tendón del cuádriceps, aproximadamente 3 - veces mayor que el peso corporal.

Igualmente se estudió el mecanismo del pitcheo, en el cuál se vió que la mayor fuerza de -- aceleración ocurre al principio del lanzamiento. Se aprecia un stress en valgo en el lado lateral de la articulación que pueden ser los responsables - de los traumatismos del codo.

Durante el salto largo y la carrera, se vió que la mayor fuerza vertical es un importante parámetro, pero que una importante combinación de -- fuerza, impulso y masa fueron los primeros factores en la habilidad y manutención para los saltos largos.

Articulación de la rodilla.- En la misma se hicieron estudios intensivos tanto en la resistencia de las estructuras, -- tejidos y mecanismos de lesión. Los factores actuales fueron analizados por Lindhl en 1969, apreciando que la fuerza del músculo cuádriceps -- era de 520 kgf, lo cuál equivale a una fuerza de 2.9 Kgf/cm<sup>2</sup> de un músculo seccionado transversalmente. La fuerza del cuádriceps en extensión fue determinado en hombres sanos encontrándose que -- variaba con la posición de la rodilla. El máximo momento de 2,300 kgf fue encontrado con 60 a 70° de flexión.

Reylly y Martens en 1972 estudiaron que la fuerza del cuádriceps y el tendón rotuliano, variaba de acuerdo a las actividades. La reacción del tendón rotuliano, fué en máximo a 30 - 40° de flexión. Cuando se sube o se baja una escalera, la fuerza aplicada es de 3.3 veces el peso del cuerpo.

La inestabilidad de la rodilla es un hallazgo clínico importante. La producción de traumatismos experimentales resultaron en inestabilidad, los cuales fueron estudiados por Kennedy y Fowler en 1971, por medio de un aparato. Diferentes combinaciones de fuerza a varias velocidades fueron aplicadas a rodillas de cadáveres. En el caso de abducción y rotación externa forzada la ruptura de ligamentos se produce en el siguiente orden: el ligamento medial, el colateral y finalmente el ligamento cruzado anterior. Cuando la rodilla fué colocada en una posición de 90° de flexión, 30° de rotación externa, se podría haber aplicado sin ninguna lesión. Y entre 40 y 50° de rotación externa, el ligamento tibial colateral, fué encontrado intacto en presencia de la ruptura del ligamento capsular. Con estos estudios se apreció también una laxitud medial secundario al mecanismo de acción. Cuando ocurre una rotación externa combinado con una abducción fué aplicada una demanda del ligamento tibial colateral, pero no así del ligamento cruzado anterior que ocurre después que el ligamento tibial colateral se ha roto.

Delembeck en 1974, estudió en cadáveres, los grados en que pueden ser lesionados los ligamentos cruzados anteriores y posteriores, encontró que la tensión del ligamento cruzado anterior de crece progresivamente con la rodilla en flexión inicial, pero después de 30° tiene un incremento progresivo. El máximo de tensión se encuentra entre 30 a 60°, con la rodilla en flexión. El liga

mento cruzado posterior aparece como un factor -- secundario a una rotación interna del femur, durante la extensión de la rodilla en la cual el li gamento cruzado anterior estabiliza el condilo fē moral sobre la tibia.

Warren (1974), estudió la función del liga- mento a lo largo del borde medial de la rodilla - concluyendo que las fibras superficiales medial - y lateral son las primeras en estabilizar el valgo y la rotación. Cuando en un deporte ocurre un traumatismo específico se debe efectuar un análisis del mismo. No debemos olvidar los elementos - de control, en los cuales hacen que se mantenga - el control, así mismo se debe considerar el aspec to emocional y la edad del sujeto.

Así pues se han hecho estudios en relación - a la protección de dichos tejidos, principalmente con el uso de calzados adecuados y analizando su efecto en las estructuras y en la cinemática. Has ta hace algunos años, los problemas se mantenían - sín sufrir cambios en calidad de las fuerzas que - se envuelven.

PREVENCION DE LAS LESIONES DEL  
DEPORTE.

En la prevención deberán tomarse en cuenta tres factores fundamentales:

- 1.- El huesped, es decir el jugador.
- 2.- El Agente, es decir el deporte que se practica.
- 3.- El ambiente en que se desarrolla el deporte.

En lo referente al jugador(huesped), deberán tomarse en consideración todos los aspectos relacionados con la selección y el entrenamiento, en tal forma que se asegure la mejor condición física y mental para la práctica deportiva.

En relación al agente, es decir al deporte en sí mismo, la observación de las normas, reglamentos, y técnicas evitarán un gran número de accidentes, puesto que estas han sido diseñadas para la máxima seguridad de los deportes.

En cuanto al ambiente, es obvio que si se provee un ambiente adecuado, éste favorecerá la prevención de los accidentes el cual abarcará no sólo el caracter físico, como instalaciones, clima, etc, sino también una adecuada actitud de los compañeros deportistas, así como de entrenadores-árbitros padres de familia, etc.

Por lo tanto, para una buena profilaxis:

- a) Antes que practicar un deporte, habrá que aprender a practicarlo.
- b) Deberán, los deportistas, conocer perfectamente los reglamentos de juego que practiquen.
- c) Abandonar o disminuir el tren de "ejercicio", en cualquier deporte, al notar señales de fatiga.

- d) No medir las fuerzas con individuos de un valor deportivo muy superior.
- e) Calentamiento previo al ejercicio.
- f) Ser prudente y conciente en el deporte que practique.
- g) Procurarse los utensilios deportivos de la mejor calidad posible y lo mismo en el terreno de juego.

PARTICIPACION DE LA MEDICINA DE REHABILITACION EN  
EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEPORTIVAS MAS -  
FRECIENTES.

Aproximadamente el 90 a 95% de las lesiones más frecuentes en los deportes, requieren de un tratamiento rehabilitatorio, es decir conservador quedando limitado a un porcentaje mínimo el tratamiento quirúrgico, posterior al cuál también participaremos en la rehabilitación del deportista.

Requisito indispensable para un adecuado tratamiento es el diagnóstico del tipo y severidad de la lesión. Es importante que se pueda realizar un exámen del deportista durante el llamado "período de oro", es decir inmediatamente producida la lesión, antes que se establezca la hemorragia, la inflamación y el espasmo muscular, ya que es el mejor momento para poder practicar un exámen con pocas molestias para el paciente y con posibilidades de un mejor diagnóstico.

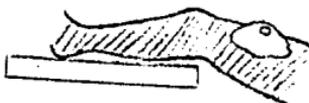
Una buena medida profiláctica inmediatamente de producida una lesión, es la aplicación de la fórmula "ICE", de los americanos, que significa: aplicación de hielo, compresión y elevación del segmento lesionado principalmente en la mayoría de las lesiones de tejidos blandos, para posteriormente continuar con las medidas de terapia física

En lo referente al pronóstico, es casi norma en los deportistas la pregunta de: ¿Cuándo podré volver a jugar?. Por lo cuál el médico deportivo o rehabilitador, deberá familiarizarse de tal forma, con las frecuentes pequeñas lesiones de los huesos, músculos y articulaciones, que puedan dar un pronóstico de duración casi exacto, con lo cuál se ganará pronto la confianza de los deportistas y entidades que lo consultan.

Por regla general, el deportista lesionado "tiene prisa" en reanudar el deporte a diferencia de lo que pasa en los accidentes del trabajo, que muchas veces son alargadas voluntariamente por el lesionado, con el fin de cobrar mayor indemniza-



CONTUSION  
DIRECTA.



TRATAMIENTO: ICE



HEMORRAGIA  
HEMATOMA  
INFLAMACION

ción, tal situación puede presentarse también en el deportista "profesional" por lo cual el médico deberá también enfrentarse con casos de simulación.

Nunca se insistirá bastante en el hecho de que es indispensable un buen conocimiento, tanto de la anatomía y la kinesiología, para comprender el mecanismo de producción de las lesiones deportivas, para de esta manera iniciar el tratamiento correcto en cada caso.

Las lesiones agudas y los síndromes por exceso de uso, constituyen dos grupos principales de problemas ortopédicos y de rehabilitación. Casi el 75% de las lesiones agudas ocurren en las extremidades inferiores y en promedio el 76% de ellas son esguinces o desgarros. Los esguinces son más frecuentes en deportes de equipo y con contacto corporal, y los desgarros en deportes individuales o de pista.

Uso de agentes físicos después de un traumatismo. Lo interesante de este capítulo se concentra, no en la marca o tipo de aplicación o uso, sino en el método o modalidad del tratamiento empleado y por qué se emplea.

Aplicación de frío.- El frío es usado para producir una isquemia al contacto con los vasos sanguíneos, con la posibilidad de disminuir el hematoma o la hemorragia posterior al traumatismo. El frío aplicado sobre la piel debe ser a una temperatura del hielo. Las compresas o bolsas de hielo son aplicadas por períodos cortos de 20 minutos aproximadamente, manteniéndose una posición adecuada para evitar el edema, el cuál será desventajoso. El tiempo más indicado para la aplicación del frío es inmediatamente después del traumatismo y en estos casos la aplicación del frío debería ser siempre acompañada-

do por compresión con venda elástica, empezando por la parte distal de la extremidad y presionando en el área lesionada. La elevación de la extremidad es importante. Tratamiento ICE.

Los efectos fisiológicos del frío son, en muchos aspectos, opuestos al del calor. El enfriamiento de los tejidos se asocia con una disminución del metabolismo. El enfriamiento local se usa para reducir la extravasación de la sangre y de los líquidos en los tejidos después de un traumatismo; para reducir el dolor y el espasmo y para retardar la aparición de gangrena en un miembro izquémico.

Entre los métodos de enfriamiento terapéutico se indican: la inmersión (uso de agua fría a la que se añade hielo), el uso de compresas frías la criocinética y el enfriamiento local con vinado con calentamiento alejado.

Aplicación de calor.- El calor es utilizado para proporcionar un incremento en la circulación, por una vasodilatación que da por resultado mayor eficiencia en el intercambio gaseoso. Esto da como efecto un aumento de la temperatura y una relajación de los músculos con analgesia en el área del traumatismo. Todas las formas de calor son peligrosas, cuando se usa en presencia de una circulación que no es normal.

El calentamiento local se indica para la analgesia, para el aumento de la circulación local o remota, para sedación, para producir una hipertermia y para acelerar los procesos supurativos. La mayoría de las contraindicaciones del tratamiento local son relativas. El juicio clínico indicará si hay que emplear el calentamiento local y, de hacerlo, qué método aplicar y en qué dosis.

## CALOR DIRECTO.

Tanque de remolino.- Es una aplicación eficiente de calor acompañada de un masaje suave. Los baños de remolino permiten aplicar el efecto de la temperatura del agua en combinación de los efectos del agua en movimiento. Esto proporciona calor, masaje, suave, desbridamiento, alivio del dolor y relajación muscular, permitiendo el ejercicio asistido o contra resistencia de la parte afecta. La temperatura adoptada es de 32 a 37°C. cuando se aplica a todo el cuerpo, de 38 a 39°C. para las piernas y de 40°C. para las extremidades superiores. La duración del tratamiento es de unos 20 minutos.

Compresas. Estas bolsas mantienen temperaturas altas por largos periodos. Las más utilizadas son las compresas húmedas que pueden aplicarse de tela, gaza, toallas, o sábanas de lana que se han extraído del agua a diversas temperaturas. Se usan con eficacia en torceduras y esguinces, en el tratamiento del dolor de espalda baja con espasmo muscular y artritis asociada; también se utilizan localmente para reducir la hemorragia de tejidos lesionados, y para reducir la hinchazón y el dolor en la bursitis aguda.

Baños de contraste.- Consiste en inmersiones súbitas y alternadas de las extremidades en agua caliente primero y fría después. Se utilizan dos grandes recipientes de agua donde se introducen ambos brazos y piernas el uno con agua caliente a 38-40°C. y el otro con agua fría a 10-16°C. empezando en el agua caliente durante 4 a 6 minutos y después pasar rápidamente al agua fría durante 1 a 2 minutos. La inmersión final se realiza en agua caliente.

Los baños de contraste han suscitado especial interés debido al estudio de sus efectos fisiológicos sobre la circulación y la calcificación de las fracturas, concluyéndose que la alternancia del aumento y disminución de la cantidad de sangre circulante en los focos de fractura facilitaba grandemente la calcificación.

#### CALOR PENETRANTE

Calor radiante.- El calor puede ser utilizado en diversas formas, una de las cuales pueden ser la "radiación infraroja". El calor radiante se da como una forma de calor por una fuente luminosa o no luminosa; el más utilizado es el punto de Baker. La lámpara de rayos infrarajos deberá de ser manejada a una distancia prudente de la piel, la cual se torna roja, posteriormente hiperémica la cual se puede intensificar después del tratamiento o a lo largo del mismo.

El infrarojo, tiene la ventaja de ser limpio de permitir el examen de la zona durante el calentamiento, facilitar la modificación de la intensidad del calentamiento y ser de fácil empleo doméstico, siendo su poder de penetración aproximadamente de 4 mm.

Sus inconvenientes son que puede causar una considerable desecación superficial; que la lámpara incandescente se puede romper. En abrasiones y heridas, deben ser tapadas y no expuestas directamente hacia los efectos de la radiación.

Diatermia de onda corta.- La corriente de alta frecuencia puede ser proporcionado por un cable de inducción o por un campo electromagnético. Esto tiende a que los tejidos en contacto aumenten su temperatura, siendo el poder de penetración de hasta una pulgada en -

30 minutos. Esta no es una buena evidencia de que sea beneficioso sobre un calor superficial proporcionado en el tratamiento del traumatismo de los atletas, ya que el mayor incremento de calor ocurre en la grasa subcutánea. Estos efectos pueden ser subjetivos por la tolerancia de la piel.

Diatermia ultrasónica.- Este es un agente probablemente muy destructivo en el cuál la penetración puede llegar hasta el hueso. La energía generada a la superficie puede ser mensurada, pero su penetración puede dar variables. Las variaciones en un contenido de agua sobre los efectos en los tejidos, es mayor que en la terapia por microondas; la temperatura en la superficie de los tejidos así como en el hueso, puede ocurrir no pudiendo apreciarse su extensión.

El ultrasonido no se debe aplicar al ojo a dosis terapéuticas porque puede aparecer cavitación en los medios líquidos y conducir a daños irreparables; tampoco se aplicará en pacientes con diátesis hemorrágica; en procesos malignos; en presencia de material de osteosíntesis y en todas las contraindicaciones observadas en la termoterapia.

Masaje.- Es un término usado para indicar un conjunto de manipulaciones sistemáticas y científicas de los tejidos corporales que se realizan preferentemente con las manos, para actuar sobre el sistema nervioso, muscular y sobre la circulación. El ejercicio activo es una efectiva forma de masaje de aplicación propia. El masaje proporciona un desplazamiento efectivo de los fluidos tanto vascular como linfático. Como el fluido es removido hay una disminución teórica de las proteínas y una disminución en la presencia de fibrosis.

El masaje de fricción; se realiza deslizando suavemente la mano sobre la superficie de la piel el movimiento puede ser superficial o profundo; y en este último, el impulso debe ser en forma centrípeta, siendo el resultado una dilatación vascular que dará mayor eficiencia en el intercambio de fluidos del área lesionado. Amasamiento con -- compresión; es utilizado para movilizar el tejido la rotación de las manos en la piel se efectua en forma circular. La percusión; de los tejidos por los dedos o bordes de la mano, producen una mejor movilidad, pero está contraindicado después de un traumatismo.

El masaje se utiliza en cualquier afección - en la que se desee eliminación, reducción de la - tumefacción o de la movilización de los tejidos - contracturados. Las fracturas, dislocaciones, le siones articulares, esguinces, contusiones y le-- siones tendinosas y nerviosas se puede beneficiar del masaje en ciertos estadios de su recuperación También está indicado su uso en los problemas de dolor de espalda baja. El masaje no se debe consi derar como un sustituto del ejercicio. Los lubri-- cantes se utilizan unicamente para facilitar el - deslizamiento manual. Su uso esta contraindicado- en padecimientos inflamatorios y eruptivos de la piel; condiciones febriles; estados traumáticos - agudos de huesos, articulaciones, músculos y en - los estados agudos de neuritis y neuralgia.

Manejo físico del dolor muscular de espalda baja- en el atleta.- El dolor de espalda baja es un pro- blema común en los atletas profesio- nales. En un estudio realizado en Canadá, durante las Jornadas Olímpicas de 1976, muchos de los atle- tas del equipo de Canadá consideraron el dolor de espalda baja, como un constante factor en los de- portes y en algunos casos, este desorden va aumen

tando en forma progresiva a partir del punto de desarrollo neurológico en el atleta de competición. El esfuerzo mecánico y repetitivo del entrenamiento, predispone en muchos de los atletas olímpicos al dolor de espalda baja.

En casi todos los deportes se requiere de movimientos forzados de extensión, que se oponen a los movimientos bruscos de flexión, ejemplo el zambullido que es forzado hacia la extensión cuando entra en el agua.

El entrenador y el atleta pueden no apreciar áreas que se encuentran involucradas durante la realización del deporte. El círculo de médicos de Canadá encontró que muchos atletas sufren traumatismos principalmente en área abdominal. Los atletas generalmente tienen músculos extensores fuertes de la espina y cadera pero en una o en ambas regiones los músculos flexores se encuentran poco desarrollados.

Los problemas musculares de espalda baja pueden desarrollarse por dos caminos. La primera es por una violenta extensión, contracción o movimientos laterales o rotativos de la espina especialmente en este último; el resultado en este rango de fuerza es debido a que pocas fibras actúan. En ocasiones sufren avulsión o fractura de las espinas transversas. Este problema es generalmente tratado sintomáticamente. El dolor muscular de espalda baja puede también desarrollar un periodo de extensión. Ese problema es progresivo, pudiendo ser relatado en alguna fase del entrenamiento.

La segunda categoría es cuando no se asocian neurológicamente, articular o anomalías óseas.

Estas complicaciones deben ser eliminadas antes de que se inicie un programa.

Exámen.- Son los atletas quienes describen este tipo de problemas. Probablemente tengan esta molestia cuando están en posición bípeda y se puede apreciar espasmos de los músculos flexores del abdomen, son débiles en comparación con los músculos extensores. La rotación del tronco es también débil. La fuerza de los músculos extensores pueden limitar los movimientos de flexión y flexión con rotación de la espina.

En la posición sentada, los atletas pueden sustituir la acción con los músculos flexores de cadera, si los movimientos se hacen lentamente es insuficiente. La palpación de la espalda baja puede detectar solamente segmentos de espasmo muscular o inflamación muscular o de ambos, por lo cual no sólo se examinarán los músculos paravertebrales, sino alrededor de la pared abdominal incluyendo flexores y rotadores.

Tratamiento.- El tratamiento y la prevención del dolor bajo de espalda involucra 5 puntos:

- 1.- Disminución del espasmo y del dolor.
- 2.- Estiramiento.
- 3.- Ejercicio.
- 4.- Alteración en el programa de entrenamiento.
- 5.- Educación para la prevención de futuros problemas o la agravación del problema existente.

El método usado en los juegos olímpicos para disminuir el espasmo fué la combinación de estimulaciones y administración de ultrasonidos, la dosis usada es de 1 a 1.5 wats/cm<sup>2</sup>. Los estímulos se realizan por abajo de 50 a 60 ciclos, frecuencia requerida para la contracción tetánica. El --

tiempo de tratamiento será de 15 minutos para disminuir el espasmo, mejorar la circulación a través de la contracción muscular y los efectos mecánicos del ultrasonido. En lo referente al segundo y tercer punto, la musculatura alrededor de la pelvis debe tener una buena extensibilidad, como contractilidad para tener buen control pélvico. Si los músculos de la pelvis débiles pueden producir alteraciones. En el tratamiento temprano el estiramiento es efectuado por el terapeuta, posteriormente lo efectúa sólo.

Seguida a la estimulación muscular y aplicación del ultrasonido, el atleta efectuar ejercicios de extensión lumbar y rotadores pélvicos, flexores de cadera y los debilitados extensores de la cadera.

Primeramente el atleta recostado en decúbito dorsal con caderas y rodillas flexionadas del paciente en la cara anterior del torax del terapeuta, quien empuja ambas rodillas lateralmente, sujetándose en la mesa, hasta que el dolor lumbar se inicia. El terapeuta limita la extensión de la cadera, el ejercicio se efectúa por 5 veces y luego se produce una relajación lenta. Es importante que el atleta contraiga y relaje lentamente sus músculos para prevenir incremento de la sintomatología.

Otra forma efectuada por sí solo es la "posición Plow" (es decir la posición de arado), en la cual se apoya la parte cervical, nuca y hombros sobre la mesa. Un dolor cervical, contraíndica el efectuar este ejercicio. Se puede utilizar también una almohada por abajo del abdomen para efectuar

este ejercicio.

Los músculos debilitados y los extensores de cadera se manejan por una técnica de relajación. - El atleta descansa en decubito dorsal con una pierna extendida y la otra se extiende y se eleva, la pélvis debe de ser fijada. El terapeuta puede colocar la pierna extendida para hacer contrabalance. El atleta trata de bajar su pierna y el terapeuta incrementa la fuerza, en sentido contrario se efectua por 5 veces y se relaja nuevamente. - Se puede efectuar por 3 ocasiones, pudiendo apreciar se su incremento de 20 a 30° C en cada sesión.

Otro ejercicio para el estiramiento de los músculos de la espalda baja consiste en que el paciente en decúbito dorsal flexiona caderas y rodillas, abrazando las mismas con ambas manos y tratando de colocar la cabeza entre ambas rodillas.

El programa de tratamiento se debe empezar con una simple inclinación pélvica. Controlar la inclinación pélvica durante todas las fases de movimiento es muy importante para aliviar la tensión en la espalda baja. El atleta puede realizar 2 series de ejercicios al día con 10 repeticiones en cada una. Los músculos débiles pueden ser mejorados con un buen programa de ejercicios de resistencia progresiva (E.R.P.). Lo importante para el atleta, es comprobar la reducción del dolor durante el entrenamiento, al mismo tiempo que ver el aumento de la flexibilidad y estiramiento de los músculos afectados.

El peso en los programas de entrenamiento, es una particular causa del problema de espalda baja, tal vez, por el uso de técnicas inadecuadas en la elevación del peso, por lo cuál el atleta debe ser precavido cuando aumenta el mismo y tener además buenos principios de biomecánica.

Finalmente tenemos la educación del atleta - para prevenir futuros problemas o en su defecto - evitar la agravación del problema ya existente.

Rehabilitación en los traumatismos de columna. Existe diversas técnicas fisioterapéuticas, para el tratamiento de los traumatismos deportivos de columna - y que son causantes del ausentismo de los deportistas. Su eficacia radica en su correcta aplicación asociada a los tratamientos medicamentosos, pertinentes.

Ante todo es indispensable una correcta y completa exploración física musculoesquelética y neurológica, para establecer un diagnóstico preciso é iniciar un tratamiento adecuado.

En los traumatismos de columna, si la lesión compromete únicamente "partes blandas", el tratamiento postural es importante, ya que por el dolor se adquieren posiciones antiálgicas, y el procedimiento será:

- Aplicación de calor superficial, tipo parafina - rayos infrarojos - en la zona álgica.
- Masaje profundo, abarcando la región dolorosa.
- Ejercicio de higiene de columna, corrigiendo -- las posiciones antiálgicas.
- Ejercicios de estiramiento de las estructuras - acortadas y fortalecimiento de los músculos débiles.
- Al comienzo estos ejercicios pueden realizarse - los en el tanque terapéutico, por su poder de - relajación y disminución de la gravedad y posteriormente continuar fuera del mismo.

En el caso de las "fracturas vertebrales", - si éstas son estables: es caracterizan por aplastamiento de uno o más cuerpos vertebrales, existiendo integridad de los demás elementos que for-

man la unidad funcional. Las fracturas "estables" pueden tratarse con buen éxito evitando la inmovilización, mediante un manejo fisiátrico oportuno-acortándose así el tiempo de tratamiento, lográndose además una recuperación más completa. Es muy importante evitar los ejercicios exagerados de la columna afectada hasta que ésta consolide perfectamente.

En el caso de las "fracturas inestables", en que además están afectados elementos que componen la unidad funcional, el tratamiento será quirúrgico. Durante la inmovilización de columna con aparato de yeso se indicará:

- 1.- Ejercicios respiratorios.
- 2.- Contracciones isométricas de músculos abdominales.
- 3.- Movilización activa de los 4 miembros.

Una vez quitado el yeso (determinado por el ortopedista) se iniciará:

- Tratamiento en "tanque terapéutico", por las características ya indicadas.
- Ejercicios de higiene de columna, con movilización de los 4 miembros, en diferentes posiciones.
- Continuar posteriormente con ejercicios fuera del tanque terapéutico con aplicación de calor profundo en la zona de lesión si es que no existe material de osteosíntesis, y masaje profundo.
- Ejercicios libres, de higiene de columna.
- Ejercicios gimnásticos y posteriormente.
- E.R.P. en forma progresiva, para fortalecer músculos.

En el caso de una "hernia de disco," una vez diagnosticado clínica y radiológicamente el procedimiento a seguir será:

- 1.- Eliminación de la gravedad: es decir:

reposo en cama que debe ser continuo, correcto y suficientemente prolongado. La cama debe ser lo más dura posible, con una tabla de bajo del colchón y en posición Fowler.

- 2.- Ejercicios en la cama; juiciosamente prescritos, para mantener flexibilidad, evitar la extasis circulatoria, atrofia por desuso y lesiones por puntos de presión.
- 3.- Tracción, que es específica en el tratamiento de los discos rotos. La suposición de que la tracción "separa las vertebras". permitiendo al disco regresar a su continente, no tiene base alguna. El valor de la tracción es:  
a) Que hace disminuir la lordosis lumbar, -- abriendo la cara posterior de la unidad funcional y b) Decebre el espasmo muscular que es favorecido por el reposo y la medicación. El tipo de tracción puede ser cefálica o pélvica, de acuerdo a los métodos ya conocidos.
- 4.- Es difícil precisar la duración del tiempo -- que se necesita mantener el tratamiento conservador, el tiempo requerido para la curación se mide en semanas más que en días.
- 5.- Medicación para hacer disminuir el espasmo y el dolor y tranquilizar al paciente.
- 6.- Deambulacion, después de un período de tracción y reposo en cama de aproximadamente 2 a 3 semanas, con evidencia de mejoría subjetiva y objetiva, se puede iniciar gradualmente la deambulacion con todas las precauciones -- necesarias.
- 7.- Faja y Corsé, que se prescriben al iniciar -- la deambulacion para rectificacion de la columna y mayor confianza del paciente.
- 8.- Ejercicios gimnásticos y posteriormente en -- forma progresiva iniciar actividades deportivas.

La Rehabilitación en las lesiones óseas.- Realizaremos una breve descripción de la lesiones más frecuentes en los deportes:

Fisuras: - Son soluciones de continuidad ósea, producida por contusión directa o indirecta (flexión, tracción y torción), que no abarca todo el perímetro del hueso. Muchas veces ignoradas o desapercibidas tanto por el médico como por el deportista. Sin embargo si la figura es intra-articular, puede producir incapacidad funcional por el dolor.

Síntomas: dolor a la palpación, equímosis -- diafisaria, ligera hinchazón y hemartrosis; calor dolor y rubor en las articulaciones a la movilización,

Fracturas.- Son también soluciones de continuidad en el tejido óseo, de mayor grado que las fisuras. Son frecuentes en la práctica deportiva, pero en algunos como el esquí, rugby, fútbol ciclismo, motorismo, etc. dan mayor porcentaje -- que otros. Es importante analizar el tipo de fractura en cada caso. Así dentro de las fracturas -- epifisarias son frecuentes las apofisarias (prominencias óseas), producidas casi todas por arrancamiento, un ejemplo es la fractura del troquíter e en hombro.

Son mucho más frecuentes las fracturas cerradas que las abiertas y la mayoría son simples.

Las fracturas articulares más frecuentes en el deporte son: la del escafoides carpiano, la de los maleólos, de la rótula del olécranon, codo, - etc...La fractura en un determinado punto de algunos huesos va seguida muchas veces de un retardo en la consolidación, que si no es tratado conve--

nientemente, puede llegar a producir una pseudoartritis. Ej. el caso de fractura del escafoide, de la base del quinto metatarsiano, etc.

Los síntomas clínicos de una fractura son: - dolor, deformidad local, movilidad anormal, crepitación o ruido de roce del hueso, equimosis, impotencia funcional, etc. En todos los casos es indispensable el estudio radiológico.

Tratamiento Rehabilitatorio.- En la cirugía de partes óseas en general, la inmovilización es aproximadamente de 2- a 3 meses, durante los cuales pueden presentarse rigidez articular y atrofia muscular por desuso.

a) Manejo rehabilitatorio en la fase de inmovilización; es decir luego del tratamiento quirúrgico:

- Mantener arcos completos de las articulaciones que no estén comprometidas. Con elevación del segmento lesionado.
- Mejorar la potencia muscular de los segmentos no inmovilizados.
- Realizar contracciones isométricas, en los segmentos inmovilizados, para contrarrestar la hipotrofia por desuso.
- Ejercicios respiratorios, sobre todo si se encuentran encamados por tiempo prolongado.
- Iniciar la deambulacion, si se le es permitido.

b) Manejo rehabilitatorio post-inmovilización; es decir cuando se quitan los aparatos de yeso:

- Solicitar control radiológico.
- Combatir el dolor que generalmente se presenta después del periodo de inmovilización, con la aplicación de calor superficial (hidroterapia, compresas humedo-calientes, rayos infrarrojos) o calor profundo (diatermia, ultrasonido, etc.) el cual está contraindicado si existe material de osteosíntesis en la zona.

na a aplicar. La aplicación de calor producirá una vasodilatación., la cuál además de -- disminuir el dolor apresura ligeramente la - formación del callo óseo y al mismo tiempo - relaja las fibras musculares que fisiológicamente se contracturaron, facilitando así la - movilización de músculos y articulaciones por parte del paciente.

- Movilización del segmento lesionado, el cuál en principio será "pasiva", posteriormente - "pasiva asistida", hasta llegar a producir - la movilización "activa libre", para terminar en la "activa resistida". El más importante y el que es insustituible por su importancia, es la movilización activa, en la que el paciente contribuye activamente al movimiento. La movilización pasiva debe efectuarse - únicamente hasta el límite de provocar dolor, es decir que nunca debe producirse el - dolor en la movilización pasiva del paciente. Pero ante el problema de las limitaciones de movimiento después de la fractura en regiones tan delicadas como tobillos y manos, se debe a soluciones de continuidad producidas en -- las vainas tendinosas, que al cicatrizar dejan fijados los tendones y evitan el deslizamiento normal de los mismos dentro de sus -- vainas. En estos casos, con frecuencia pueden recuperarse los movimientos parcial y totalmente, mediante movilizaciones pasivas y activas prolongadas y dolorosas, por lo cuál la movilización pasiva en estos casos es peligrosa y debe ser efectuada por personas -- bien entrenadas.
- Seguidamente se procederá a la reeducación - muscular, del segmento inmovilizado, el cuál ya fué analizado.
- El siguiente paso será el de mejorar la potencia de los músculos debilitados por el - uso, a través de los E.R.P. y que ya fueron - estudiados y explicados.
- Es necesario proteger la cirugía, para lo --

cuál se cuentan con férulas, aparatos dinámicos que aparte de conservar la posición correcta de los segmentos, facilitan al enfermo la movilización activa y activa "resistida" mediante resortes, ligas, etc.

- Iniciar la deambulacion libre, en forma paulatina, si la lesi3n fu3 en miembros inferiores.

Será el médico deportivo o rehabilitador, quien = autorice el retorno del paciente a sus actividades deportivas en forma paulatina, previo control radiológico de una buena consolidaci3n ósea.

En el tratamiento fisioterápico de las fracturas, frecuentemente no se obtiene un cien por ciento de recuperaci3n, debido a diferentes causas, entre las cuales se encuentran: la anquilosis articular, la angulaciones anormales, etc.

El éxito de la recuperaci3n funcional en las fracturas, está en la ponderaci3n que debe tener el médico para juzgar el tiempo preciso en que debe estar inmovilizada una fractura y cuando debe iniciar su tratamiento rehabilitatorio:

Este equilibrio explica la serie de opiniones contrarias que se leen en los libros de Ortopedia y en los cuales algunos autores de fama internacional se muestran contrarios a los medios fisioterápicos como uno de los coadyuvantes más efectivos en el tratamiento de las fracturas: sin embargo podemos decir que son criterios rigoristas, ya que los medios fisioterápicos llevados a cabo en cooperaci3n con el Traumat3logo o el médico Ortopedista y bajo un criterio científico y lógico podemos afirmar que es el mejor medio de ayuda para la recuperaci3n funcional al mayor grado y en el menor tiempo posible.

Rehabilitación de lesiones articulares. Este acápite comprende las lesiones periarticulares, como ser: esguince, rupturas de ligamentos parciales o totales, desinerciones, etc.; lesiones intraarticulares como ser: de la sinovial, meniscos discos intervertebrales, rodete glenoideo de hombro, cartilago, ligamentos cruzados de rodilla, finalmente las luxaciones y subluxaciones.

Lesiones del aparato capsuloligamentoso. - Este aparato está constituido por haces de fibras de tejido conjuntivo sólido y elástico, rico en terminaciones sensitivas.

Se distinguen en él dos funciones: una mecánica, como aparato de sostén y otro funcional, como órgano portador de nervios sensitivos. Las lesiones pueden ser abiertas o cerradas.

Para conocer el mecanismo de producción de las lesiones por traumatismo hay que tener en cuenta que: Distorsión, significa el movimiento de una articulación más allá de sus límites fisiológicos y que ella producirá la Distensión (o distensión que sobre pasa dichos límites), del aparato capsuloligamentoso que tenía que haberla impedido y se ha visto impotente (es decir fue vencida su resistencia elástica) sobreviniendo entonces la lesión en la capsula o ligamento. En lo que vulgarmente se llaman torcerduras, dislocaciones, etc.

Tratamiento Rehabilitatorio. - El tratamiento rehabilitatorio en las "Lesiones Periarticulares" practicamente es el mismo que especificamos al hablar de "Lesiones Musculotendinosas", por lo que rogamos al lector remitirse al mismo.

El tratamiento en las lesiones intraarticulares en su mayoría es quirúrgico, por lo cuál el tratamiento rehabilitatorio, al igual que en las lesiones óseas, lo dividiremos en 2 fases:

a) Fase de Inmovilización: que es similar en todas las situaciones quirúrgicas, es decir:

- Elevación del segmento lesionado.
- Movilizar articulaciones no comprometidas
- Ejercicios isométricos en los segmentos inmovilizados.
- Ejercicios respiratorios, cuando son necesarios.
- La deambulación, cuando le es permitido.

b) Fase Post-inmovilización:

- Control radiológico (cuando es necesario)
- Combatir el dolor con aplicación de calor superficial o profundo durante 15 a 20 minutos los cuales ayudan a disminuir la inflamación el espasmo muscular y el dolor, permitiendo mejorar la movilidad articular.
- Movilización de la articulación lesionada, con ejercicios manuales primero activos y luego activos resistidos.
- Estiramiento cuidadoso de estructuras comprometidas.
- Ejercicios de reeducación a los músculos afectados.
- Gimnasia deportiva y posteriormente E.R.P.
- El retorno a sus actividades deportivas, será en forma paulatina y con control médico.

Mientras no se comprueba que el paciente realiza en forma correcta y adecuada los movimientos no se le debe permitir que los ejecute sin supervisión o de otra manera se corre el riesgo de que el problema se agrave.

Finalmente es importante, en todos los tipos de lesiones, introducir habilidades funcionales - ("Terapia Ocupacional") y que debe ejecutarse en forma simultánea con el tratamiento de Terapia -- Física, enseñando al paciente desde un bajo nivel y progresando, según la tolerancia, hacia niveles altos de destreza y habilidad de tal manera que se observe el principio de una "adaptación específica" a una "demanda impuesta", para que el deportista pueda volver al campo de juego y satisfacer apropiadamente las demandas impuestas por éste..

Bursitis subdeltoidea.- Poco frecuente en los deportes, sin embargo la enfermedad es real y su etiología generalmente incierta. Los objetivos del tratamiento son, mantener la movilidad normal de la articulación de hombro, evitando así la aparición de un hombro congelado y ayudar a la curación de la bursitis empleando agentes férmicos que promuevan la resolución por vasodilatación.

Síndrome del manguito rotador.- Es muy frecuente en algunos deportes que requieren la movilización continua de la articulación del hombro, en forma brusca y con bastante fuerza. Es necesario que el deportista conozca el defecto patológico básico que origina el problema y la necesidad de proteger el manguito de las fatigas del deporte, para prevenir exarcerbaciones futuras.

El tratamiento rehabilitatorio en ambos casos consistirá:

- 1.- Aplicación de calor superficial o profundo, en la zona álgica. Ej. Ultrasonido durante 10 minutos a razón de 1.5 wats, por cm<sup>2</sup>.
- 2.- Técnica de masaje profundo, por 5 - 10 minutos, con percusión suave de la región.

### 3.- Ejercicios terapéuticos, durante 10 a 15 minutos:

- activos asistidos
- estiramiento moderado y cuidadoso
- poléa elevada
- uso de timón
- E.R.P.

Se realizará nueva valoración médica, luego de 6 sesiones de tratamiento, indicándose: el uso de lámparas infrarroja por 30 minutos al día, --- ejercicios activos, poléa, ejercicios de escalerilla. Los cuales pueden realizarse en su domicilio 2 veces al día, por 10 días.

Luxaciones.- Son los desplazamientos de los extremos óseos que forman una articulación, con pérdida de la relación mútua entre sus superficies articulares. Son poco frecuentes en el deporte y se presentan más en: hombro, acromioclavicular, codo, carpo, cadera, tobillo y mandíbula.

Su mecanismo de producción casi nunca es por trauma directo sino más bien por el de la Distorción, es decir que sobrepasa los límites fisiológicos. La reducción siempre deberá ser hecha bajo anestesia, por las contracturas musculares a quedó lugar.

Subluxación.- Es el estado inicial de una luxación, con ligero desplazamiento de los extremos óseos. En ella, el aparato capsuloligamentoso sufre un desperfecto, pero todavía -- mantiene la articulación.

En el tratamiento de ambas, hay que tener en cuenta además de su reducción (a veces quirúrgicas), la reparación de los tejidos lesionados, -- por lo cuál no se debe permitir la movilización -

de la articulación afecta hasta que se consideren curadas las lesiones capsuloligamentosas.

Los síntomas principales son: dolor espontáneo e impotencia funcional, deformidad de la región, alargamiento o acortamiento del miembro y -relieves óseos anormales.

El estudio radiológico es casi obligatorio, -para detectar además lesiones óseas.

En las luxaciones complicadas, es decir, con fractura o con compromiso de vasos y nervios, es necesario su exploración completa. Así en hombro se lesiona con frecuencia el nervio circunflejo; -en codo el mediano, radial y cubital.

Tratamiento Rehabilitatorio.- Luego de haber llegado al diagnóstico previo estudio clínico y radiológico:

- Realizar la reducción ( por el Ortopedista), ya sea por maniobras externas o por medios quirúrgicos; en ambos casos será necesario -anesteciar al paciente. Si la luxación es --inestable es probable que se utilice material de osteosíntesis, la cuál se tomará muy en -cuenta para el tipo de calor a utilizar.
- Es importante el examen neurológico, para --descartar compromisos vasculonerviosos durante la reducción.
- Inmovilización de la articulación. Aplicar el mismo manejo rehabilitatorio que en la fase de inmovilización de las lesiones óseas. La inmovilización es necesaria para que se reparen las lesiones capsuloligamentosas; el ---tiempo será determinado por el Ortopedista y será aproximadamente de 2 a 3 semanas, dependiendo del tipo de lesión.

Posterior a la fase de inmovilización, será necesario:

- Control radiológico.
- Aplicación de calor superficial o profundo, dependiendo del caso, con objeto de calmar el dolor, facilitar la relajación musculoténica o capsuloligamentosa y al mismo tiempo combatir la inflamación, si todavía existe.
- Movilizar la articulación lesionada primero en forma activa y luego activa-asistida, tratando de completar el arco de movimiento.
- Estiramiento de músculos contracturados.
- Reeducación muscular.
- Mejorar la potencia muscular, en base a E.R.P.
- Retorno a sus actividades deportivas en forma paulatina y con autorización del médico tratante.

En todos los casos de lesiones deportivas, el tratamiento será efectuado por el fisioterapeuta, en sesiones de 2 a 3 veces por día y por el tiempo que el médico rehabilitador crea conveniente.

Como regla general, el restablecimiento de la fuerza, de la potencia y de la movilidad de la articulación requiere por lo menos de "dos días" de rehabilitación, por cada día de desuso. Así un tobillo inmovilizado durante un mes, requiere dos meses de rehabilitación, produciendo una incapacidad de tres meses.

En ocasiones es de utilidad la ejecución de los ejercicios frente a un espejo, para evitar las sustituciones de la acción de un grupo muscular a otro.

Rehabilitación de las lesiones musculoténicas.

Entre las principales tenemos:

Ruptura fibrilares y parciales del músculo: Son los-

más frecuentes, se producen tanto en deportes individuales como colectivos. Por orden de frecuencia se presentan más en: cuádriceps, aductores, isquiotibiales, bíceps y tríceps braquiales, deltoides redondo mayor y pectorales.

Se producen por contracción violenta del músculo, o contusión y contracción violenta de defensa. Siendo la fatiga muscular una causa predisponente.

Síntomas: en el momento de la lesión existe dolor agudo, que calma con la inactividad y se reproduce al contraerse el músculo: a las pocas horas existe sensación de tensión en el músculo --- afectado, con dolor e impotencia funcional con duración de 4 a 5 días, permitiendo movimientos moderados.

Las rupturas totales, son rarísimas como accidentes deportivos, cuyo tratamiento es de muchas controversias y los resultados no siempre son buenos. Su producción está relacionada en deportes --- que requieren grandes esfuerzos y que llegan hasta la fatiga muscular. Siendo de pronóstico malo.

Atrofias.- Es una secuela de toda lesión de un --- componente del aparato locomotor y que se restablece al curarse la lesión e instituirse el tratamiento rehabilitatorio.

Rupturas parciales de tendones y aponeurosis.- Su mecanismo de producciones similar al de rupturas de la porción muscular. Los más frecuentemente lesionados son: el tendón de Aquiles, del supraespinoso, aductores del muslo y la aponeurosis del --- oblicuo mayor.

Síntomas: similar al de rupturas de la porción muscular. El punto doloroso a la palpación es más superficial y de más fácil exploración. El tiempo de duración de la lesión es mayor que la de las rupturas fibrilares.

Las rupturas totales de tendones, son muy raras en el deporte y por lo general es la porción ósea la que cede en las grandes contracciones musculares, produciendo las fracturas por arranque. Su tratamiento será quirúrgico y puede ser de mal pronóstico.

Tendinitis.- Se manifiesta por engrosamiento del tendón y dolor espontáneo y a la presión, que se aviva con el movimiento. Se presenta más frecuentemente en el tendón de Aquiles, aductores de cadera y en el supraespinoso.

Tratamiento Rehabilitatorio.- Muchas de estas lesiones músculo tendinosas, requieren de tratamiento quirúrgico, principalmente las rupturas totales, sin embargo en la gran mayoría de ellas el tratamiento es integralmente rehabilitatorio.

- En todos los casos en que el tratamiento es quirúrgico o que requieren inmovilización por tiempo prolongado, el manejo de rehabilitación será el mismo que indicamos en las lesiones óseas y luxaciones, es decir la fase de inmovilización.
- El "reposo deportivo", es casi obligatorio en la mayoría de este tipo de lesiones. Aunque generalmente nunca o casi nunca se le toma en cuenta, sobre todo si la impotencia funcional no es tan marcada y que permiten al deportista continuar con su práctica; por lo cual la lesión

se vá haciendo cada vez más crónica, requiriendo posteriormente su intervención quirúrgica. El reposo deportivo deberá ser aproximadamente de 15 a 25 días, dependiendo de la sintomatología.

- Muchas veces es necesario el uso de una férula o un vendaje para ayudar al reposo y proteger la lesión o la cirugía.
- La aplicación de calor superficial, tipo hidromasaje o rayos infrarojos, de tipo local es muy beneficioso por las características antes mencionadas, en algunos casos puede emplearse calor profundo.
- Posteriormente se puede aplicar un masaje -- muscular e iniciarla movilización primero activa y luego activa-asistida hasta completar el arco de movimiento.
- Ejercicios de reeducación muscular, posteriormente E.R.P.
- La reincorporación al deporte será en forma progresiva, mediante un entrenamiento básico por secciones cortas y espaciadas.
- El uso de corticoides, en caso de utilizarse nunca se aplicará en el cuerpo tendinoso debido al peligro de una ruptura secundaria.
- En el caso de las rupturas parciales, a veces es necesaria la inmovilización con el -- músculo correspondiente en posición de máxima relajación.

**RESUMEN Y CONCLUSIONES**

Actualmente la Rehabilitación y el Deporte, se encuentran en movimiento incesante y las ideas conceptuales pueden variar con gran rapidez, por lo cual podemos decir que en el conocimiento de este campo del Deporte y la Rehabilitación, nos encontramos a medio camino; entre un empirismo "inefectivo" y un tecnicismo desenfrenado.

No es que el entrenador ocupe el lugar del médico, o del psicólogo, ya que no es éste su papel, pero es necesario que tenga ciertos conocimientos, que son indispensables para una buena evolución de los atletas o deportistas; ya que si bien el tratamiento que emprenden el deportista, el progenitor o el entrenador, aparentemente el ideal, es casi la regla que para el momento en que el deportista llega al centro de Rehabilitación, éste ya presenta cambios permanentes en la lesión.

La Rehabilitación deportiva va encaminada a todos los niveles, unos para integrarse a una actividad profesional en el deporte y otros para volver a su práctica diaria para conservación de su condición física, pero todos con un mismo fin: volver en el menor tiempo posible a la práctica deportiva, ya sea profesional o amateur.

La atención inmediata en el campo deportivo de una lesión acortará notablemente el tiempo de evolución de ésta; ya que al evitar el edema, la inmovilización innecesaria y con el adecuado tratamiento rehabilitatorio, la recuperación será hasta en un 50% menos del tiempo estipulado, cuando no se siguen estas reglas.

La rehabilitación en el deporte, abre otros horizontes más amplios al deporte en general, ya que se cuidará más al deportista en todos los niveles, se aprovechará más al individuo y se estimulará más aún la práctica deportiva, pues no se correrá el riesgo de retirarse después de sufrir una lesión hasta ese momento invalidante.

Se puede decir que tanto la Medicina del -- Deporte como la Medicina de Rehabilitación, tiene como finalidad: Seleccionar, orientar, prevenir, tratar y Rehabilitar a los deportistas quedando bién claro que ningún deportista cualquiera sea su edad y sexo, puede recibir la autorización necesaria para la práctica de deportes de -- competición , si no se le considera "físicamente" capaz de soportar los esfuerzos que estos exigen.

Así mismo tiende a tratar por medio del deporte y el "ejercicio físico", casi el 90 a 95% de todas las lesiones deportivas en forma conservadora, aportando un arma poderosa al arsenal terapéutico y ello no sólo en la Rehabilitación de los accidentados, lesionados y de todo los físicamente disminuidos, sino también en la Rehabilitación de los convalescientes de enfermedades -- graves y post-quirurgicos. Para la consecución de tan ambicioso programa, la medicina de Rehabilitación no puede quedar limitada por el estrecho marco de una sola especialidad, sino que solicita de casi todas las demás especialidades el estudio de los problemas médico-deportivos inscritos como una representación de la Medicina de grupo, lo cuál asegura una estrecha colaboración entre el médico, el entrenador y el atleta.

Se ha conseguido en los últimos años, apartar de manos de los curanderos a muchos lesionados que acudían a ellos; nos falta aún trabajar más para captarnos, los médicos rehabilitadores, la absoluta confianza de las masas deportivas y de los especialistas que requieren de nuestros servicios y para ello se impone un plan de estrecha colaboración y comunicación entre médicos especialistas, entrenadores y deportistas, que ha de redundar, sin lugar a duda, en beneficio de la humanidad.

El presente trabajo analiza los problemas -- frecuentes, con los que se enfrenta a diario al -- médico deportista y el rehabilitador, no sólo en -- el aspecto músculo esquelético, sino también en -- lo referente al estado psicológico y cardiorespi -- ratorio, con lo cuál se trata de explicar los ale -- cances que puede y debe tener la Medicina de Reha -- bilitación, con la colaboración y participación -- de casi todas las especialidades de la Medicina.

El objeto primordial de la rehabilitación e -- este campo, es el de realizar un tratamiento de -- tipo conservador "hasta donde le sea posible", -- y por otro lado el de "evitar secuelas invalidan -- tes" en los deportistas, tratando de reintegrarlo -- a sus actividades deportivas en el tiempo más -- breve posible; es decir, el médico de Rehabilita -- ción, tiene que hacer lo posible para que su pa -- ciente, esté cuanto antes en condiciones de salir -- de nuevo al campo deportivo dispuesto a defender -- los colores de su equipo.

## R E F E R E N C I A S :

- 1.- Benassy, J.: Traumatología Deportiva. Ed. -- Toray-Masson. Barcelona, 1977.
- 2.- Barnett Ferguson, A., Bender, J.: The ABC's of Athletic Injuries and Conditioning..The-Willians and Wilkins Co. Baltimore, 1964
- 3.- C. De la Caba: What is Sport's: definition - and tasks. Jour. Sport. Med. and Phys. Fit. 17: 1, 1977.
- 4.- Clyde, F.S.: Physical Magnagement of Muscu-- lar low backpain in the athlete. CMA Jour.- 117: 632, 1977.
- 5.- Charnley, J.: El tratamiento incruento de -- las fracturas. Ed. Interamericana. México - 1976.
- 6.- Caillet, R.: Síndrome Dolorosos. Ed. El Ma-- nual Moderno S.A. México, 1964.
- 7.- Dennis, W.: Prevention of Injuries in Sport. Physiotherapy. 65: 114, 1979.
- 8.- Frankel, V., Yi-Shiong, H.: Recent advances- in the Biomechanics of Sport Injuries. or-- thop. scand. 46: 484, 1975
- 9.- Gonzales, M.R.: Tratado de Rehabilitación Mé- dica. Ed. Salvat. México, 1976.
- 10.- Guillet, R., Genety, J.: M anual de medicina- del Deporte. Ira. Reim. Toray-Masson. Barce- lona, 1978.
- 11.- Grossman and Nicholas: Common Disorders of = theknes. Orthop. clin. North Amer. Vol. 8, - pág. 3, 1977.
- 12.- Garrich, J., Requa, R.: Girls "Sports Inju- ries in High School Athletics. JAMA, 239: - 2245, 1978.
- 13.- Ibarra, G.: Comunicación personal 1981.
14. Krusen y Kottke -Ellwood: Physical Medicina and Rehabilitation Ed. Salvat. 1971.

- 15.- Licht., S.: Terapeutica por el Ejercicio. Ed Ateneo, 1968.
- 16.- Nicholas, J.: Injuries to knees ligaments. Orthop. clin. North Amer. Vol. 212, 13. 1970.
- 17.- Pickett, J., Altizer, T.: Injuries of the ligaments of the knee. Clin. Orthop. and Related Research. No. 76. 1971.
- 18.- Rash P.- Burke R.: Kinesiología y Anatomía - Aplicada. Ed. Interamericana, México 1976.
- 19.- Serpiro, M., Ferez, S.: Adaptación cardiovascular a la prueba de esfuerzo. Ed. Salvat - México, 1980.
- 20.- Sakari, O., Ala, K.: Stress Fractures Caused by Physical Exercise. Act. orthop. scand.- 49: 19, 1978.
- 21.- Tohen, A., Ibarra G.: Medicina Física y Rehabilitación. Seg. Ed. The University Society Mexicana, S.A. 1970.