PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

TERAPIA FÍSICA

ANÁLISIS COMPARATIVO DE EFECTIVIDAD DE LA TERAPIA CONVENCIONAL MAS K-TAPING VERSUS LA TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPING EN LAS LESIONES MÁS FRECUENTES DE LOS TENISTAS QUE ACUDEN AL RANCHO SAN FRANCISCO DE QUITO DE OCTUBRE DEL 2011 A MARZO DEL 2012

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA.

Elaborado por:

MÓNICA DANIELA LANAS GONZÁLEZ

QUITO, FEBRERO DEL 2013

AGRADECIMIENTO

Todos los días que despierto agradezco a Dios por permitirme estar aquí y ver un nuevo amanecer, por tener a lado suyo un Ángel que me guía, que me cuida y me da la fuerzas para seguir y continuar con la metas propuestas. A ti Dani, te agradezco porque me inspiras, porque me das ese coraje para luchar por todo lo que me propongo, sé que desde el cielo me estás viendo y esto va por ti hermana y amiga mía.

A mis Padres Moni y Eduardo que son lo más sagrado y puro que tengo, gracias por el apoyo incondicional, por el gran esfuerzo que hacen día a día por darme todo lo mejor y brindarme principalmente su amor.

A mis hermanos Sofi y Eduardo que son parte fundamental de mi vida, que siempre me brindan su apoyo y ayuda incondicional, les agradezco porque formamos una familia hermosa que se propone a crecer cada día más.

A mi novio y mejor amigo Oswaldo que siempre está junto a mí apoyándome, ayudándome y brindándome su amor.

A Gisela Toledo que ha motivado mi formación académica y acepto con gusto dirigir mi proyecto final, gracias por el tiempo y dedicación que brindó a esta tesis.

A la prestigiosa Universidad Católica del Ecuador que me abrió las puertas para iniciar con mi carrera de Terapia Física y enseñarme a desempeñar como una verdadera profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO ii
CAPITULO I 1
Anatomía y Biomecánica del Tenis 1
1.1 Tenis 1
1.1.1 Historia del tenis 1
1.1.2 Aspectos Reglamentarios Básicos 2
1.1.3 Puntuación 2
1.1.4 Características fisiológicas del Jugador de Tenis 3
1.1.5 Perfil fisiológico del tenista 4
1.2 Anatomía del Tenis 5
1.2.1 Golpes básicos del tenis 5
1.2.1.1 Golpe de Derecha 5
1.2.1.2 Golpe de Revés 8
1.2.1.3 Servicio o Saque 11
1.2.1.4 Volea de Derecha 15
1.2.1.5 Volea de Revés 16
1.2 1.6 Smash o remate 19
1.3 Biomecánica del Tenis 21
1.3.1 Principios de la Biomecánica del Tenis 21
1.3.1.1 Fuerza y tiempo 21
1.3.1.2 Coordinación y Transferencia de Energía 22
1.3.1.3 Balance e Inercia 23
1.3.1.4 Rango de Movimiento 24
1.3.1.5 Proyección Óptima 24
1.3.1.6 Spin (Giro de la bola durante el golpe) 25
CAPITULO II 26
Lesiones frecuentes en el tenis 26
2.1 Lesiones deportivas 26
2.2 Lesiones frecuentes en el tenis 27
2.2.1 Epicondilitis Lateral 29
2.2.1.1 Definición 29
2.2.1.2 Etiología 29
2.2.1.3 Epicondilitis Lateral en el tenis 30
2.2.1.4 Mecanismo de lesión en el tenis 30
2.2.1.5 Sintomatología durante el juego de tenis 30
2.2.2 Tendinitis del maguito Rotador 31
2.2.2.1 Definición 31
2.2.2.2 Etiología 31

2.2.2.3 Tendinitis del Manguito Rotador en el tenis....32
2.2.2.4 Mecanismo de lesión en el tenis 32
2.2.2.5 Sintomatología durante el juego de tenis 32
2.2.3 Lumbalgia 33
2.2.3.1 Definición 33
2.2.3.2 Etiología....33
2.2.3.3 Lumbalgia en el tenis 33
2.2.3.4 Mecanismo de lesión en el tenis 34
2.2.3.5 Sintomatología durante el juego de tenis 34
2.2.4 Síndrome Rotuliano 35
2.2.4.1 Definición 35
2.2.4.2 Etiología 35
2.2.4.3 Tendinitis Rotuliana en el tenis 35
2.2.4.4 Mecanismo de lesión en el tenis 36
2.2.4.5 Sintomatología durante el juego de tenis 36
2.2.5 Esguince de tobillo....37
2.2.5.1 Definición 37
2.2.5.2 Etiología....37
2.2.5.3 Esguince de Tobillo en el Tenis 37
2.2.5.4 Mecanismo de lesión en el tenis 38
2.2.5.4 Sintomatología durante el juego de tenis 38
2.3 Prevención de lesiones....39
2.3.1 Selección del equipo adecuado 39
2.3.2 Balance del cuerpo 39
2.3.3 Técnica Óptima....40
2.3.4 Ejercicios para hacer frente a los desequilibrios musculares y reducir el riesgo de lesión. 40
2.3.4.1 Hombro....41
2.3.4.2 Codo....42
2.3.4.3 Región Inferior de la Espalda....43
2.3.4.4 Cadera y rodilla....44

CAPITULO III....46
Mecanismos usados en la terapia convencional 46
3.1. Agentes físicos 46
3.1.1 Termoterapia 46
3.1.1.1 Clasificación....46
3.1.1.2 Efectos sobre el Organismo....47
3.1.1.3 Precaución y contraindicaciones 49
3.1.2 Crioterapia 50

3.1.2.1 Clasificación....50
3.1.2.2 Efectos sobre el organismo....50
3.1.2.3 Indicaciones y contraindicaciones....52
3.2 Ultrasonido....53
3.2.1 Frecuencia y longitud de onda....54
3.2.2 Frecuencia de aplicación....54
3.2.3Sistema de aplicación....54
3.2.4 Dosificación....55
3.2.5 Contraindicaciones....55
3.3 Terapia Manual....57
3.3.1 Tracción....58
3.3.1.1 Definición....58
3.3.1.2 Beneficios de la tracción....59
3.3.1.3 Contraindicaciones....59
3.3.2 Fricción Transversa Profunda....60
3.3.2.1 Principios de la Fricción Transversa Profunda.....60
3.3.2.2 Forma de aplicación....60
3.3.2.3 Efectos sobre el organismo....61
3.3.2.4 Mecanismo de acción de la Fricción Transversa Profunda....62
3.3.2.5 Contraindicaciones....62
3.3.3 Masaje....62
3.3.3.1 Efectos fisiológicos....63
3.3.3.2 Maniobras fundamentales del masaje....64
3.3.3.3 Indicaciones....66
3.3.3.4 Contraindicaciones....67
3.4 Terapia convencional en el Codo de Tenista....67
3.5 Terapia Convencional en la Tendinitis del Maguito Rotador....68
3.6 Terapia convencional en la Lumbalgia....69
3.7 Terapia convencional en la Tendinitis Rotuliana....69
3.8 Terapia convencional en el esguince de tobillo....70
CAPITULO IV....71
K –Taping....71
4.1 Definición....71
4.2 Técnicas de Aplicación....72
4.2.1. Aplicación muscular....72
4.2.2 Aplicación sobre ligamentos....73
4.2.3 Aplicación y fundamentos generales sobre una corrección de las fascias....74
4.2.4 Aplicación y fundamentos generales para la aplicación linfática....75
4.3 Teoría de colores....76

4.4 Beneficios 77
4.5 Contraindicaciones 77
4.6 Aplicación de k-tape en las lesiones frecuentes del tenis.....78
4.6.1 Epicondilitis 78
4.6.2 Tendinitis del Manguito Rotador.....79
4.6.3 Lumbalgia (Síndrome de Columna Lumbar) 80
4.6.4 Tendinitis Rotuliana.....81
4.6.5 Esguince de Tobillo 82
CAPITULO V 83
Evaluación del tratamiento de lesiones encontradas en los tenistas del rancho san Francisco de Quito.....83
5.1 Análisis comparativo de la efectividad de la Terapia Convencional mas K-taping versus la Terapia Convencional sin K-taping en las lesiones más frecuentes de los tenistas que acuden al Rancho San Francisco de Quito. 86
5.1.1 Codo de tenista.....86
5.1.2 Tendinitis del Manguito Rotador.....88
5.1.3 Tendinitis Bicipital 90
5.1.4 Desgarro de isquiotibiales.....92
5.1.5 Gonalgia 94
5.1.6 Lumbalgia 96
5.1.7 Dorsalgia.....98
5.1.8 Cervicalgia 99
5.1.9 Tendinitis de muñeca 101
5.1.11 Tendinitis Rotuliana 104
CONCLUSIONES 108
RECOMENDACIONES.....109
ANEXOS.....110
BIBLIOGRAFÍA.....116

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1 Componentes físicos del tenista…….……....3

Gráfico 1.2 Golpe de derecha…….……....5

Gráfico 1.3 Musculatura implicada en el golpe de derecha…….…....7

Gráfico 1.4 Golpe de revés…….…….....8

Gráfico1.5 Musculatura implicada en el golpe de revés…….....10

Gráfico 1. Saque o servicio…….……...11

Gráfico 1.7 Musculatura implicada en el saque…….……14

Gráfico1.8 Volea de derecha…….…… 15

Gráfico 1.9 Volea de revés…….…….... 16

Gráfico 1.10 Musculatura implicada en la volea……..……18

Gráfico 1.11 Smash…….…….……....19

Gráfico 2.1 Epicondilitis lateral…….……..……29

Gráfico 2.2 Articulación glenohumeral (tendinitis del maguito rotador)…….……...31

Gráfico 2.3 Vértebras lumbares (lumbalgia)……..……...33

Gráfico 2.4 Aparto extensor de la rodilla……..…….35

Gráfico 2.5 Esguince de Tobillo……..…….37

Ejercicios para hacer frente a los desequilibrios musculares y reducir el riesgo de lesión.

Gráfico 2.6 Ejercicios de hombro…….…….....41

Gráfico 2.7 Rotación externa de costado…….…….42

Gráfico 2.8 Extensión de cubito prono……..……...42

Gráfico 2.9 Abducción horizontal den decúbito prono…….…… 42

Gráfico 2.10 Ejercicios de codo y la muñeca…….…….....42

Gráfico 2.11 Curls de muñeca (extensión y flexión)……...……43

Gráfico2.12 Ejercicios para la región inferior de la espalda…….……...……...44

Gráfico 2.13 Elevación simultanea del brazo y la pierna contralateral en posición de cuadrupedia……..……44

Gráfico 2.14 Rodilla al pecho sobre el balón de equilibrio…….....44

Gráfico 2.15 Ejercicios para la cadera y rodilla…….....45

Gráfico 2.16 Abducción de cadera…….45

Gráfico 2.17 Estocada en Rotación……45

Gráfico 3.1 Termoterapia…….....46

Gráfico 3.2 ultrasonido……..... 53

Gráfico 3.3 Terapia con ultrasonido……..53

Gráfico 3.4 Ultrasonido ZZA 1000…….....56

Gráfico 3.5 El movimiento de alejar el hueso perpendicularmente al plano de tratamiento (tracción) produce separación de las carillas articulares…….....58

Gráfico 3.6 Tracción para tratar el dolor e hipomovilidad de la muñeca…….59

Gráfico 3.7 Masaje Transverso profundo…… 61

Gráfico 3.8 Frotación……...64

Gráfico 3.9 Fricción……..65

Gráfico 3.10 Amasamiento…….65

Gráfico 3.11 Percusión…….....66

Gráfico 4.1 Aplicación muscular del trapecio……....73

Gráfico 4.2 Aplicación de los ligamentos colaterales de la rodilla…….....74

Gráfico 4.3 Aplicación de corrección de fascias en rotura de fibras musculares……75

Gráfico 4.4 Aplicación en cadenas ganglionares intactas……...76

Gráfico 4.5 Clores de K-tape……...76

Gráfico 4.6 Aplicación de k-tape en la epicondilitis……78

Gráfico 4.7 Aplicación de K-tape en tendinitis de manguito rotador……..……79

Gráfico 4.8 Aplicación de k-tape en lumbalgia……..….80

Gráfico 4.9 Aplicación de k-tape en tendinitis rotuliana……..…..81

Gráfico 4.10 Aplicación de K-tape en esguince de tobillo……..…..82

Gráfico 5.1 Porcentaje de las extremidades del cuerpo con mayor lesión…….....83

Gráfico 5.2 Porcentaje por área de las lesiones del tenis…….....83

Gráfico 5.3 Porcentaje de las lesiones frecuentes por género……....85

Gráfico 5.4 Porcentaje del número de pacientes…….……..86

Gráfico 5.5 Porcentaje de la escala de dolor en el codo de tenista.……87

Gráfico 5.6 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis del manguito rotador……89

Gráfico 5.7 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis bicipital……...91

Gráfico 5.8 Porcentaje de la escala de dolor en el desgarro de isquiotibiales…….....93

Gráfico 5.9 Porcentaje de la escala de dolor en la gonalgia…….95

Gráfico 5.10 Porcentaje de la escala de dolor en la lumbalgia……...97

Gráfico 5.11 Porcentaje de la escala de dolor en la dorsalgia……..98

Gráfico 5.12 Porcentaje de la escala de dolor en cervicalgia…….. 100

Gráfico 5.13 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis de la muñeca……...102

Gráfico 5.14 Porcentaje de la escala de dolor en el esguince de tobillo……103

Gráfico 5.15 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis rotuliana…….105

Gráfico 5.16 Porcentaje de la escala de dolor en la fascitis plantar……106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de las lesiones más frecuentes en el tenis……..……..27

Tabla 2 Cuadro de las lesiones más frecuentes en los tenistas del Rancho San Francisco……..……..84

Tabla 3 Número de personas tratadas en la rehabilitación……..85

Tabla 4 Escala de dolor en el codo de tenista……..…….87

Tabla 5 Número de terapias por paciente en el codo de tenista…….....88

Tabla 6 Escala de dolor en la tendinitis del manguito rotador…….....89

Tabla 7 Número de terapias por paciente en la tendinitis del manguito rotador….....90

Tabla 8 Escala de dolor en la tendinitis bicipital……..…91

Tabla 9 Número de terapias por paciente en la tendinitis bicipital……...92

Tabla 8 Escala de dolor en el desgarro de isquiotibiales……...93

Tabla 9 Número de terapias por paciente en el desgarro de isquiotibiales…….94

Tabla 10 Escala de dolor en la gonalgia……..95

Tabla 11 Número de terapias por paciente en la gonalgia……96

Tabla 12 Escala de dolor en la lumbalgia…….....96

Tabla 13 Número de terapias por paciente en la lumbalgia……..…97

Tabla 14 Escala de dolor en la dorsalgia……..…...98

Tabla 15 Número de terapias por paciente en la dorsalgia……...99

Tabla 16 Escala de dolor en la cervicalgia……100

Tabla 17 Número de terapias por paciente en la cervicalgia……...101
Tabla 18 Escala de dolor en la tendinitis de muñeca ……..……101
Tabla 19 Número de terapias por paciente en la tendinitis del muñeca ……102
Tabla 20 Escala de dolor en el esguince tobillo……....103
Tabla 21 Número de terapias por paciente en el esguince de tobillo…….……104
Tabla 22 Escala de dolor en la tendinitis rotuliana…..……..104
Tabla 23 Número de terapias por paciente en la tendinitis rotuliana……...……...105
Tabla 24 Escala de dolor en la fascitis plantar……...106
Tabla 25 Número de terapias por paciente en la fascitis plantar…….106

ÍNDICE DE ANEXOS

Historia Clínica……....110
Ficha de Evolución……..111
Fotos de los tenistas con aplicación de k-taping……....112

INTRODUCCIÓN

El deporte es una actividad física donde la persona elabora y manifiesta un conjunto de movimientos o un control voluntario de los movimientos, aprovechando sus características individuales o en cooperación con otros, de manera que pueda competir consigo mismo, con el medio o contra otros tratando de superar sus propios límites, asumiendo que existen unas normas que deben respetarse en todo momento y que también, en determinadas circunstancias, puede valerse de algún tipo de material para practicarlo . (Castejón, 2001)

La importancia del deporte es permitir que la persona ejercite su organismo aportando una serie de beneficios a nivel físico, psíquico y socio afectivo que brinda una mejor calidad de vida, ayudando al desarrollo adecuado de la persona, previniendo enfermedades y adquiriendo hábitos saludables.

El deporte blanco, es uno de los deportes más completos e interactivos que existe, al practicarlo mucho depende de la habilidad individual, de la técnica particular, del carácter o temperamento del jugador, del estado de ánimo que se encuentre, su concentración y su destreza física. El tenis es un deporte que se puede practicar en las diferentes etapas de la vida y como todas las disciplinas su rendimiento depende de la constancia, del entrenamiento y técnicas aplicadas, acompañado de una adecuada y particular preparación física para evitar lesiones.

En la práctica habitual de tenis, son comunes las lesiones, unas provocadas por los movimientos o sobrecarga en los golpes aplicados en esta disciplina y otras lesiones que son agudas provocadas por un traumatismo o caída. La mala técnica aplicada en los diferentes golpes y movimientos, pueden ocasionar la sintomatología de las diferentes lesiones que puede producir este deporte.

Las lesiones son tratadas comúnmente por técnicas manuales, aparatología y agentes físicos que se utiliza en la terapia convencional durante la rehabilitación, estas ayudan a la recuperación de personas en el desempeño de su vida cotidiana, profesional y deportista.

El Fisioterapeuta en el deporte debe recuperar la funcionalidad del deportista, acelerando los procesos biológicos de recuperación de la lesión, limitando lo menos posible su entrenamiento y velando porque se reincorpore lo más pronto posible, por este motivo se ha incorporado la técnica de k-taping a la terapia convencional, la que provoca un efecto permanente en la rehabilitación.

ANTECEDENTES

El presente tema de investigación reviste gran interés, pues las ciencias de la Salud están en permanente cambio a medida que las nuevas investigaciones y las experiencias clínicas amplían el conocimiento y esto ayuda las modificaciones en las modalidades terapéuticas y de tratamiento que se puede brindar al paciente.

Una terapia integral que brinda apoyo en la práctica de diferentes tratamientos fisioterapéuticos, no medicamentosa, con algunas posibilidades de aplicación extraordinariamente amplias se introdujo en Alemania, constituyendo un elemento importante en la terapia moderna; así es como se considera a la técnica del k-taping.

Este tipo de terapia está indicada con éxito como complemento en el tratamiento en la mayoría de patologías traumatológicas, deportivas, neurológicas y desórdenes del sistema linfático; se puede observar en los diferentes estudios científicos como: La eficacia clínica de la cinta Kinesio para el dolor de hombro (Mark D, 2008), el cuál mostró mejora inmediata en la abducción de hombro sin dolor; otro estudio fue La Aplicación de Kinesiotape en cervicalgias crónicas en la Atención Primaria (Ferrer 2010); otro estudio importante realizado en la Universidad de Málaga: "Efecto del kinesio taping en el rango de Movimiento de la Cadera y Zona Lumbar en Triatletas (Merino 2010); Estudio clínico del kinesiotape en Síndrome Patelar (Crossley, 2000); "Un estudio del efecto de la grabación elástico en los jugadores de béisbol con el pinzamiento del hombro encontrado "encintado elástico dado lugar a cambios positivos en el movimiento escapular y el rendimiento muscular (Hsu, 2009). Estos estudios y otros, el K-taping están adquiriendo cada vez mayor reconocimiento en muchos países del mundo y a nivel deportivo se está usando en el Tenis.

La alta ocurrencia de lesiones en el tenis, ya sea a nivel profesional o amateur, implica un adecuado manejo del dolor, la sanación de tejidos y la recuperación de la movilidad de extremidades inferiores o superiores, se convierten en factores gravitantes en el tratamiento para la recuperación satisfactoria de lesiones ya que la lesión deportiva es uno de los obstáculos más importantes para el exitoso rendimiento de un deportista, ya que es una fuente de tensión, dolor, dudas y sufrimiento para el deportista.

Dependiendo la lesión es el tiempo de recuperación, cuando no existe una rehabilitación de la lesión, la recuperación tardara un largo tiempo y es mucho más propenso a volverse a lesionar el tenista, el adecuado tratamiento y técnicas que utiliza el terapista en unión con el profesor de tenis ayudarán a superar el problema con una importante reducción del tiempo de inactividad, y sobre todo ayudándolo a mantener el estado físico y llegando a tener altos niveles de motivación que regresara al jugador a la cancha en un tiempo mínimo y con menor grado de probabilidad que reaparezca la lesión.

JUSTIFICACIÓN

Cuando analizamos las lesiones de tenis por área anatómica en distintos estudios, muestra que la región que los jugadores de tenis se lesionan con más frecuencia es la de las extremidades inferiores (rango de 39-65%), seguido de las extremidades superiores (rango de 24–46%) y la cabeza/tronco (rango de 8–22%). Los datos retrospectivos muestran una distribución bastante similar sobre las extremidades inferiores (rango de 31-61%), las extremidades superiores (rango de 22-48%) y la cabeza/tronco (rango de 8–20%). De esta manera las lesiones del tenis están bien distribuidas en forma corporal en distintos segmentos del sistema musculo-esquelético.[1]

El nivel actual de la técnica del tenis plantea grandes exigencias al aparato locomotor del deportista. Las cargas largas e intensas que caracteriza los rápidos desplazamientos y giros del trono producen lesiones, las cuales deberán ser tratadas adecuadamente para la favorable rehabilitación del deportista.

Un estudio retrospectivo con 160 tenistas amateurs competitivos en la Universidad de San Pablo, Brasil, analizó las características de las lesiones de sus carreras deportivas. Registraron un total de 244 lesiones en 122 jugadores, siendo la incidencia de 0.16 lesiones por jugador por año. Las lesiones musculares fueron las más frecuentes con 23.8%. La región anatómica más afectada fue el tobillo y pie (16.8%) seguida del codo (15.6%). No hallaron correlación entre el tipo de raqueta y encordado en las lesiones crónicas del codo. El promedio de inactividad como resultado de una lesión fue de 41 días. Los autores recomiendan una mayor atención a las lesiones, especialmente la prevención de las lesiones del codo para evitar las tendinopatías crónicas.[2]

Otro Estudio realizado en California, USA. Se observó durante 4 años, con 741 participantes mujeres y 960 varones. Existieron 131 niñas (18%) que sufrieron 141 lesiones nuevas o recurrentes (prevalencia 19.0 por 100 deportistas) y 169 niños (17%) que sufrieron 177 lesiones nuevas o recurrentes (prevalencia 18.4/100 deportistas) que requirieron atención médica. Los varones presentaron más lesiones.

Ambos sexos presentaron similar incidencia y prevalencia de lesiones del miembro inferior. Las lesiones de la región central fueron significativamente menores en niñas, con igual frecuencia de lumbalgia. Ambos sexos presentaron una elevada frecuencia de lesiones de la región lumbar, hombro, muslo y tobillo.

---

[1] Williams, M. (2009). Physiotherapy Associates Scottsdale Sports Clinic, Scottsdale, Arizona.
[2] Maquirriain, J. (2000). Patrones de lesión en 160 tenistas brasileros de competición. Universidad de San Pablo Brasil.

El estudio en los tenistas del Club rancho san Francisco, está orientado a conocer ciertas estadísticas con relación a la lesiones frecuentes en el tenis en nuestro país, comparar con otros estudios; y rehabilitar mediante une técnica nueva de la fisioterapia que favorece a la recuperación de patologías deportivas, para optimizar todos los procedimientos y obtener resultados en el paciente favorables.

Los Beneficios que se lograrán con la investigación serán propicios para la Universidad, para el Fisioterapeuta, la Institución y para cada uno de los pacientes que intervengan en la Investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La técnica de k-taping beneficiará a una recuperación más rápida de las lesiones frecuentes en el tenis?

El acelerado desarrollo que ha tenido la ciudad de Quito en los últimos tiempos, el cambio de hábitos y conducta de sus habitantes, las nuevas tendencias en la utilización del tiempo libre y la necesidad del ejecutivo moderno de cuidar su salud fueron los fundamentos que alentaron a los promotores a construir el Club Rancho San Francisco.

El Rancho San Francisco de Quito es considerado como uno de los mejores de Ecuador y América Latina; Club que hoy en día es un referente fundamental cuando se habla de esparcimiento, deportes ecuestres, tenis, natación y squash. La principal razón por la que existe este Club es la necesidad de los socios por una práctica regular del ejercicio físico para mantener un buen estado de Salud.

En efecto el tenis es un deporte que requiere un amplio abanico de cualidades físicas. Hay que ser resistente, rápido y fuerte, sobre todo hay que poseer coordinación. Todas estas cualidades pueden mejorar durante el entrenamiento que insisten sobre todo en la parte física, mas hoy en día esto no es suficiente. Las sesiones de preparación física en general y específica son un complemento indispensable en la formación del jugador.

Un trabajo físico en el tenis debido a la repetición de lo esfuerzos breves e intensos (bloqueos, arranques impulsos, cambios de dirección, cambios de postura, etc.) es un deporte que puede causar diferentes lesiones o traumatismos.

La definición de lesión por práctica deportiva sería el daño tisular que produce como resultado de la participación en deportes o ejercicio físico. El tenis es un deporte en el que las lesiones más habituales se deben a la sobrecarga, es decir a la falta de preparación de un músculo o de una articulación determinada para superar un partido disputado. Para el mejoramiento y la rehabilitación de las diferentes lesiones que se da en los tenistas, la mano del fisioterapeuta que forma parte vital del equipo de atención médica es indispensable para la recuperación rápida y satisfactoria del deportista.

Los fisioterapeutas ofrecen un tratamiento variado de rehabilitación y prevención. La labor del fisioterapeuta es quitar el dolor, mejorar la movilidad, regresar al paciente a las actividades de la vida diaria, y en el caso deportivo, realizar el gesto motor sin

ninguna dolor o causa que impida realizar el movimiento. Por lo tanto la adecuada rehabilitación es un ente fundamental para las lesiones que encontraremos en los tenistas que acuden al Rancho San Francisco de Quito.

Una de las problemáticas que existen en el Rancho San Francisco es que las lesiones en los tenistas son frecuentes y no existe un Fisioterapeuta que ayude a la rehabilitación adecuada para que permita al tenista una pronta recuperación, un juego óptimo y satisfactorio.

La terapia que se va a realizar será la terapia convencional que es el trata de la utilización de ultrasonido y La terapia manual es la aplicación de las manos, que son las herramientas esenciales para el tratamiento ya que están detectan y actúan en la zona afectada.

La terapia convencional uniremos una terapia nueva e innovadora llamada el K-taping. El K-taping es una herramienta más en la pronta recuperación del deportista, no medicamentosa y pueden utilizarse en cuatro aplicaciones que beneficiarán el tratamiento (linfática, muscular, ligamentaria y correctiva). El k-taping es una técnica inventada hace más de cuarenta años en Japón y fue testeada y aprobada por la Licenciada Ingrid Kumbrick en Alemania logrando la certificación de la Comunidad Europea (CE).

El K-taping está adquiriendo cada vez mayor reconocimiento en muchos países del mundo y a nivel deportivo se está usando formidablemente en el Tenis.

Los mejores tenistas de las ATP como: Serena Williams, Elena Dementieva, Justine Henan, Maria Kirilienko, Novak Djokovicx, Rafael Nadal, Lleyton Hewit, Fernando González, entre otras; usan esta técnica en sus lesiones que han obtenido durante los entrenamiento y campeonatos de Tenis; han encontrado una formidable recuperación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar la efectividad de la terapia convencional usando k-taping contra la terapia convencional sin k-taping en las lesiones frecuentes de los tenistas que acuden a Rancho san Francisco de Quito.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar los movimientos y la biomecánica del tenis.
- Identificar las lesiones más frecuentes en los tenistas que acudan al Rancho San Francisco de Quito.
- Establecer los parámetros de evaluación durante el tratamiento de las lesiones encontradas en los tenistas.
- Describir los beneficios del K-taping.
- Analizar cuál fue la terapia más efectiva en el tratamiento de las lesiones frecuentes en el tenis.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio

La metodología de la presente investigación utiliza el método deductivo que parte de los datos particulares de cada paciente para llegar a conclusiones generales sobre las terapias que son aplicadas en las diferentes lesiones de los socios que acuden al Rancho San Francisco de Quito y su evolución.

Por la metodología utilizada la investigación la Investigación será de tipo Observacional, analítico, longitudinal y prospectivo porque parte de considerar dos grupos de la población que presentan el problema en estudio y que participarán en observación; en este Estudio el investigador planifica y gestiona la intervención de análisis en grupos de pacientes seleccionados. Como tal, el investigador no controla las variables y como tal desconoce el desenlace los resultados al emprender el estudio.

El estudio longitudinal con dos cohortes de estudio porque se recolecta datos a través del tiempo, en dos momentos, en periodos específicos como son al momento del diagnóstico y determinación del tipo de intervención y al final de la intervención con el fin de hacer inferencias respecto a los cambios, sus determinantes y consecuencias.

Diseño y Tamaño de la Muestra

El Universo o Población de estudio estará constituido por 650 socios que forman parte del Rancho san Francisco de Quito.

El tamaño muestral está delimitado por la cantidad de pacientes de los que se pueda recolectar información en un lapso de 5 meses de estudio, se estima por la demanda actual alrededor de 60 pacientes. Para alcanzar este tamaño muestral, el diseño muestral se utilizará es el método no probabilístico intencionado, pues del universo mencionado, los socios sujetos de investigación serán aquellos que practiquen tenis y acudan al servicio de salud del centro presentando alguna lesión.

De los pacientes seleccionados para la muestra se realizó la clasificación de los mismos en dos grupos de intervención, cada grupo recibió un tipo de intervención de rehabilitación, que incluye terapia convencional más k-taping y el otro grupo terapia convencional sin k-taping. La inclusión de los pacientes en cada grupo se realizó en

forma sistemática, es decir al primer paciente incluido en el estudio se le aplicó la primera técnica, al siguiente paciente la técnica alternativa y así sucesivamente.

Fuentes

Fuentes Primarias:

- Historias Clínicas
    - Hojas de evolución del paciente

Paciente:

- Profesores
- Jugadores de alto rendimiento
- Deportistas por Distracción
- Pasa Bolas

Fuentes secundarias

Son fuentes que permitirán recabar información teórica y científica de obras literarias como: textos, libros, manuales, revistas, memorias y otras referentes al tema y objetivos de la investigación.

Técnicas e Instrumentos

Observación Directa.- Mediante esta técnica se recolectará la información sobre todo relacionada con:

- Cancha de juego
- Tipo de Golpe
- Tiempo de juego
- Tiempo de Entrenamiento

Para el registro de esta información se utilizó una guía de observación, la misma que recogerá tanto las variables cuanto las categorías de observación pertinentes

Entrevista utilizando como Instrumento de Recolección de Información la apertura de Historias Clínicas y la hoja de evolución, que permite a través en un diálogo entre dos personas: Fisioterapeuta con el entrenador y también se realizara Fisioterapeuta con el tenista y el entrevistador "investigador" y el entrevistado.

Encuestas.- La encuesta es una técnica destinada a obtener datos variables cuantitativos de todos los tenistas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador y son parte del estudio.

Revisión Documental.- De los pocos que se encuentran en el Rancho San Francisco.

CAPITULO I

Anatomía y Biomecánica del Tenis

1.1 Tenis

1.1.1 Historia del tenis

El tenis que se practica en la actualidad tiene sus orígenes en el juego denominado sphairistiké (del griego, 'jugando con bola'), ideado por el Comandante británico Walter Clopton Wingfield y patentado en el año 1874 que se disputada en un campo que presentaba la forma esquemática de un reloj de arena. Los primeros jugadores prefirieron llamar al juego de Wingfield con el nombre de tenis. El 1875 se redacta un primer reglamento que introduce, entre otros aspectos, modificaciones respecto a la disposición del tamaño de las pistas y redes, a la forma de comenzar el juego y al transcurso de los partidos. En 1877, el subcomité de lawn tenis introduce reformas en el reglamento que afectan las medidas de forma de la pista (de forma rectangular), la altura y tamaño de la red, al sistema de puntuación del tenis real, a la forma de la raqueta, a la posición de la pelota, etc.[3]

Un año después en 1888, se funda Lawn tenis Association, que dictará las normas del juego hasta 1912, año que se crea la Federación Internacional de Tenis sobre Hierba. 1896 es el año en que el tenis se incluye en el programa de los Juegos Olímpicos de la era moderna. En 1900 se disputa la primera edición de la Copa Davis.

Fecha importante en la historia del tenis la constituye 1968, año en que los torneos se declaran abiertos a la participación simultánea de jugadores profesionales y amateurs.

A partir de la década de 1980 el tenis se caracteriza por un progresivo incremento, siendo protagonizado por el juego potente y de fuerza. En la década de 1990 el tenis se confirma con uno de los deportes más competitivos, en el que la diferencia de los jugadores mejor clasificados y el resto de los tenistas profesionales se reducen considerablemente debido a una mejor calidad de los entrenamientos, de los niveles técnicos, tácticos, físicos y psicológicos.

[3] Groth, S. (1978). History of Tennis. (1era Ed.) Inglaterra. Pag 26.

1.1.2 Aspectos Reglamentarios Básicos

El tenis es un deporte en el que se establece el intercambio de una pelota mediante el uso de una raqueta, debiendo aquella superar la red para ir a parar al terreno del contrario, dentro de los límites establecidos de las líneas de campo.

Las líneas del terreno del juego se consideran parte de este, considerándose buena la pelota que toque la línea (campo individual para los individuales y campo de dobles para esta modalidad).

A través del intercambio se pretende que el adversario cometa un error, enviando la pelota fuera de los límites, estrellándole contra la red, o no consiguiendo impactar en la pelota.

1.1.3 Puntuación

Un partido se disputa mediante sets, compuesto por juegos, de forma que el jugador que consiga ganar dos sets (en un partido al mejor de tres sets) o de tres sets (en un partido al mejor de cinco sets) se alzará con la victoria del encuentro.

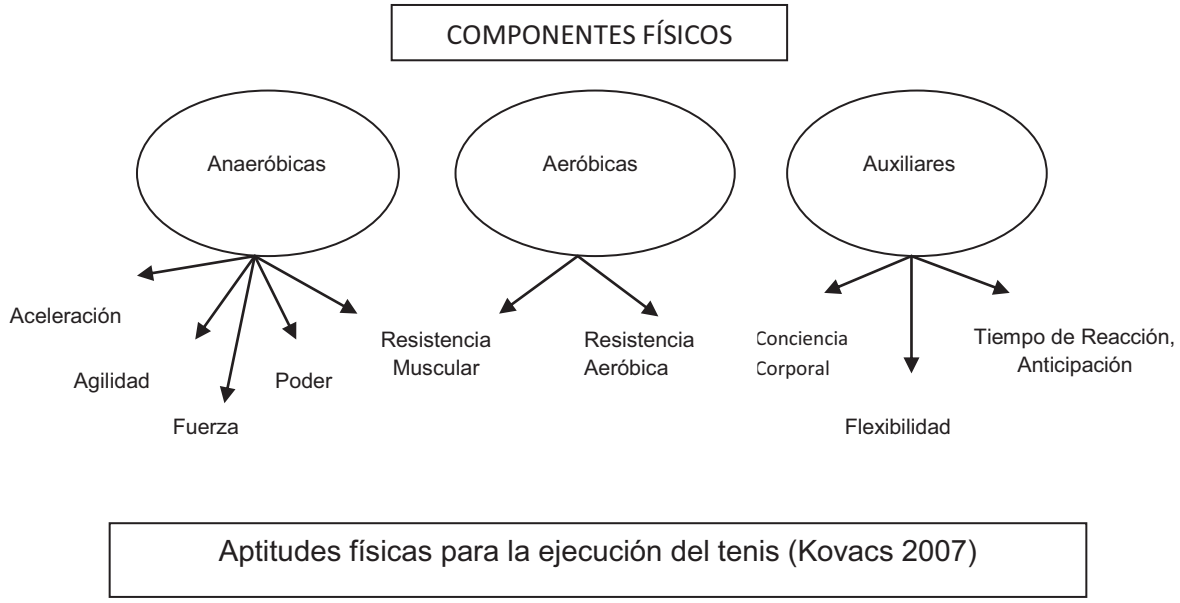
Cada set se compone de un número de juego, concretamente el jugador debe conseguir seis juegos para ganar el set, con una diferencia mínima de dos juegos respecto a su oponente. En el caso que se produzca un empate a cinco juegos, se disputan dos juegos más, hasta que uno de los jugadores gane con dos de diferencia y llegue a siete.

Un juego está compuesto por puntos, la cuenta de los puntos es bastante particular, cuando un jugador gana su primer punto es 15, cuando gana 2 puntos 30, y cuando gana 3 puntos 40.

1.1.4 Características fisiológicas del Jugador de Tenis

A la hora de valorar el perfil funcional de los tenistas, necesario para mejorar su entrenamiento y rendimiento, así como para seleccionar a los mismos, es necesario conocer aquellos componentes físicos que influyen o son determinantes en la ejecución o rendimiento del tenista.

Gráfico 1.1 Componentes físicos del tenista



Aptitudes físicas para la ejecución del tenis (Kovacs 2007)

Componente aeróbico: ejercicios de media o baja intensidad y de larga duración, donde el organismo necesita quemar hidratos y grasas para obtener energía y para ello necesita oxígeno.

Componente anaeróbicos.- ejercicios de alta intensidad y de poca duración. No se necesita oxígeno porque la energía proviene de fuentes inmediatas que no necesitan ser oxidadas por el oxígeno, como son el ATP muscular.

1.1.5 Perfil fisiológico del tenista

El tenis se caracteriza por una actividad anaeróbica predominante que requiere, a su vez, altos niveles de condición aeróbica para evitar la fatiga y ayudar a la recuperación entre los puntos (Kovacs, 2007). En el año 2006, a través de pruebas de esfuerzo, refiere consumos máximos de oxígeno (VO_{2max}) de 60ml/Kg/min, los cuales en principio no parecen ser altos. También Fernández y Cols (2006), mediante analizadores de gases portátiles portados en simulaciones de partidos establecen que un partido de tenis se disputa con intensidades cercanas al 70% del VO2max.

Referida la intensidad de esfuerzo como frecuencia cardiaca media (FCmed) y máxima (FCmax) de un partido de tenis, en la literatura se ha descrito que se disputan a una media de 150 pulsaciones por minuto (ppm) y alcanzan FCmáx de 190-200 ppm, si bien se han descrito con variaciones de las mismas dependientes de factores como: la superficie de la pista, las condiciones ambientales, la deshidratación o estrés térmico, la situación de juego (sacando/restando) o si el partido es de individual o dobles (Kovacs, 2007). Factores todos ellos a tener en cuenta a la hora de analizar los resultados. No obstante la media de la mayoría de estos estudios viene a establecer que se compite a un 80% de la FCmáx.

En definitiva el Tenis es un deporte intermitente donde se alternan periodos de alta intensidad (de 4 a 10 seg) y periodos de recuperación cortos (de 10 a 20 seg), interrumpidos por periodos de mayor duración (de 60 a 90 seg). Por lo general, la duración media de los periodos de trabajo y descanso durante un partido es de 5 a 10 seg y, de 10 a 16 seg, respectivamente, con una relación trabajo-descanso de 1:2.

1.2 Anatomía del Tenis

1.2.1 Golpes básicos del tenis

1.2.1.1 Golpe de Derecha

La derecha es el golpe más sencillo para la enseñanza y el aprendizaje a corto plazo, es decir, toda persona que empieza a jugar tenis o que sin tomar clase se ha iniciado en este deporte, sabe dar a la bola con este golpe.

Las fases de las que consta la derecha son (gráfico 1.2):

1. **Posición de espera**.- es la fase en la que se está preparado para realizar el golpe. La posición de los pies es separados para mantener el equilibrio y de frente a la red. La raqueta está sujeta con la mano izquierda por el medio y agarrada con la derecha por el puño. Las piernas ligeramente flexionadas y el peso del cuerpo hacia adelante.
2. **La preparación**.- se realiza con el giro de los hombros hacia el lado del golpe con la raqueta que empieza a moverse hacia atrás. El peso del cuerpo lo mantenemos en los dos pies.
3. **El impacto**.- se ejecuta por delante del cuerpo con el brazo extendido hacia la bola, y el peso del cuerpo en la pierna de adelante, en este caso en la izquierda. El movimiento de la raqueta es de atrás adelante en línea recta.
4. **La terminación**.- es hacia adelante con el brazo y raqueta extendidos, el peso del cuerpo totalmente en el pie de adelante y el talón del pie atrasado se levanta para darle mayor balance.

Gráfico 1.2 Golpe de derecha



Posición de espera. La preparación. El impacto. La terminación.

FUENTE: Lagos, 2010.

El golpe de derecha requiere de la cadera y la rotación vigorosa de la parte superior del tronco, para facilitar la transferencia eficaz de la energía de la parte inferior del cuerpo a través de la raqueta y la bola en el impacto.

La rotación del tronco, abducción horizontal del hombro, y la rotación interna son los movimientos principales, crean velocidad de la raqueta para impactar adelante la bola. Después de impacto con la bola, la fuerza excéntrica ayuda a desacelerar la raqueta. Esto es particularmente importante en lo que respecta a la prevención de lesiones.

Durante la subida de los golpes de fondo de derecha, los gastrocnemio, sóleo, cuádriceps, glúteo mayor, glúteo medio, glúteo menor, y tensor de la fascia lata se contraen de forma excéntrica para cargar las piernas y comenzar la rotación de la cadera.

La fase de la contracción concéntrica de la rotación de cadera se da por el oblicuo interno derecho y en el lado contralateral por el oblicuo externo izquierdo, mientras que la contracción excéntrica se encuentra el oblicuo interno izquierdo y el oblicuo externo derecho, los abdominales y erector de la columna.

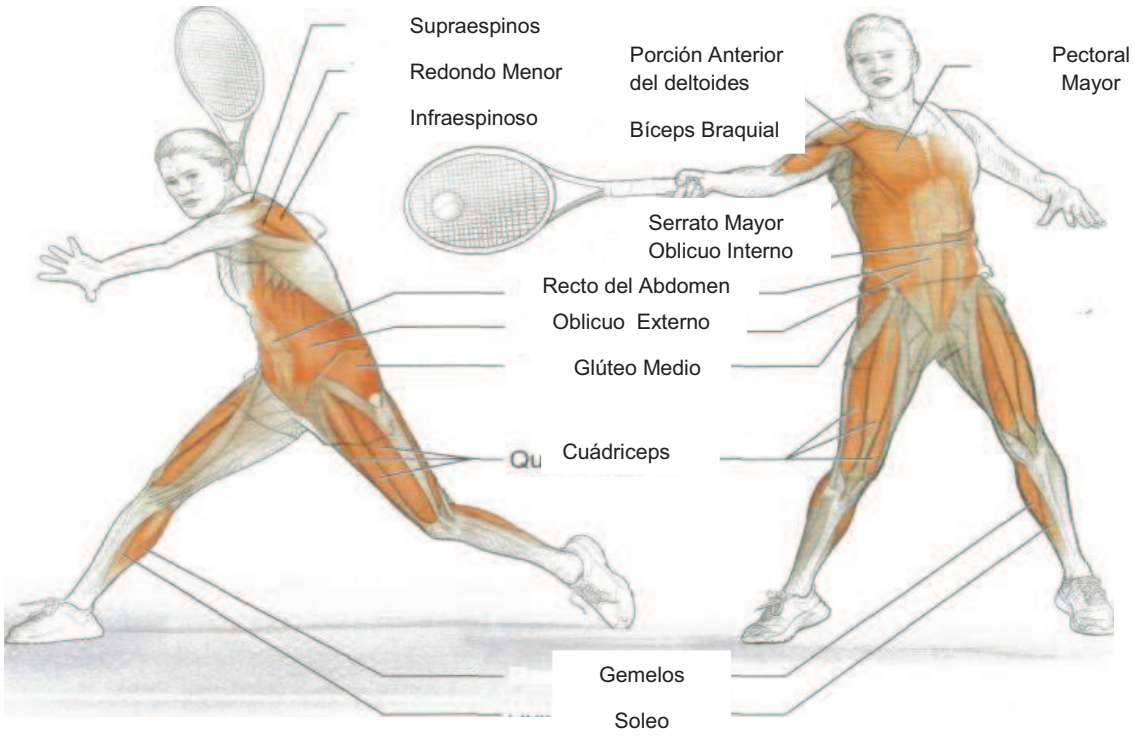
La contracción concéntrica del hombro y del brazo de rotación en el plano transversal se lleva a cabo por el deltoides medio y posterior, dorsal ancho, infraespinoso y redondo menor, son seguidas por contracciones de los extensores de la muñeca. Las contracciones excéntricas del hombro y del brazo de rotación en el plano transversal se llevan a cabo por la porción anterior del deltoides, pectoral mayor y subescapular.

Durante el movimiento hacia adelante, los gemelos, soleo, cuádriceps, glúteo mayor, glúteo medio, glúteo menor y tensor de la fascia lata se contraen ambos concéntricamente y excéntricamente se conduce a la parte inferior del cuerpo y la rotación de la cadera. Contracciones concéntricas y contracciones excéntricas de los oblicuos, extensores de la espalda, y erector de la columna producen la rotación del tronco.

El dorsal ancho, deltoides anterior, subescapular, bíceps, pectoral mayor se contraen de forma concéntrica durante la fase de aceleración para llevar la raqueta a la pelota para el contacto.

Durante el seguimiento la parte superior del brazo desacelera el movimiento a través de las contracciones excéntricas del infraespinoso, redondo menor, deltoides posterior, tríceps, romboides, serrato anterior, trapecio.

Gráfico 1.3 Musculatura implicada en el golpe de derecha



FUENTE: Tennis Anatomy

1.2.1.2 Golpe de Revés

Al igual que en la derecha, existen tres variantes de este golpe en función del efecto que se le imprime, así como de ejecución, si es a una mano o a dos.

Este golpe consta de las siguientes fases (gráfico 1.4):

1. **Posición de espera.-** de frente a la red, con los pies separados para mantener el equilibrio, las rodillas semiflexionadas y el peso del cuerpo hacia adelante para una salida más rápida. La raqueta esta agarrada por el puño con la mano derecha y la mano izquierda sujeta la raqueta por el cuello.
2. **Preparación.-** con giro de hombros hacia el lado del golpe con el mismo pie, es decir, el pie izquierdo. La raqueta sigue sujeta en las dos manos y el brazo inicia el movimiento hacia atrás. El peso del cuerpo lo mantenemos en el pie de atrás.
3. **Impacto**.- por delante del cuerpo, con la raqueta en posición de fuerza, es decir, intentando que en este momento no se desplace, el peso del cuerpo pasa hacia el pie de adelante y la mano no dominante que antes sujetaba la raqueta inicia movimiento hacia atrás para mantener el equilibrio del golpe.
4. **Terminación.-** con el brazo estirado por delante del cuerpo, el balance ha pasado totalmente hacia el pie adelantado levantando el talón del pie trasero y el brazo izquierdo permanece atrás manteniendo el equilibrio del golpe

Gráfico 1.4 Golpe de revés



Posición de espera. Preparación. Impacto. Terminación.

FUENTE: Lagos, 2010

El revés a dos manos requiere de una mayor rotación del tronco en comparación con el revés a una mano. Por lo tanto, los músculos del torso y el abdomen debe estar bien capacitado, especialmente los oblicuos internos y externos.

Las piernas deben estar capacitadas para proporcionar una base estable de apoyo, para transferir adecuadamente las fuerzas de la tierra a la raqueta, y para proporcionar la resistencia en los partidos largos.

Para el revés a dos manos el uso del brazo no dominante y la muñeca es necesaria. Los flexores y extensores del antebrazo y la muñeca no dominante y los músculos implicados en la desviación radial y cubital deben ser entrenados apropiadamente.

Durante el golpe de revés, las contracciones excéntricas se da por los gemelos, soleo, cuádriceps, glúteo mayor, glúteo menor, glúteo medio y tensor de la fascia lata para cargar el peso en las piernas y comenzar la rotación de la cadera.

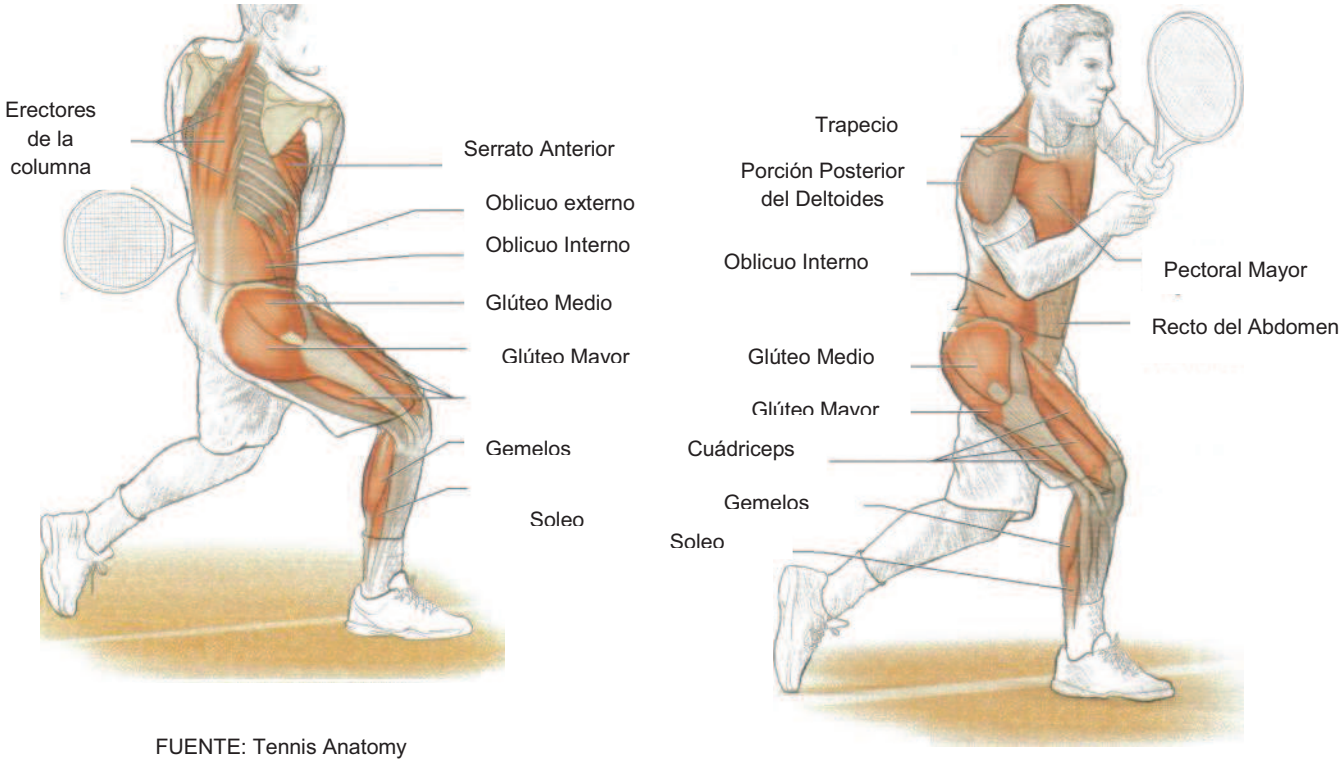
Las contracciones concéntricas del mismo lado (izquierdo) se darán por el oblicuo interno y las contralaterales por el oblicuo externo, son equilibradas por las contracciones excéntricas del oblicuo interno derecho y del oblicuo externo izquierdo, los abdominales y erectores de la columna par girar el tronco.

El hombro y brazo superior en el lado dominante giran a través del plano transversal a través de contracciones concéntricas de los músculos deltoides anterior, pectoral mayor, subescapular y contracciones excéntricas de los músculos deltoides posterior, infraespinoso, redondo menor, trapecio, romboides y serrato anterior. En el lado no dominante, contracciones concéntricas del deltoides medio y posterior, dorsal ancho, infraespinoso, redondo menor y extensores de la muñeca crean la rotación del hombro y miembro superior, con la asistencia de las contracciones excéntricas de la porción anterior del deltoides, pectoral mayor, y subescapular.

Durante el movimiento hacia adelante las contracciones concéntricas y excéntricas de los gemelos, soleo, cuádriceps, glúteos, y rotadores de la cadera manejan la parte inferior del cuerpo y la rotación de la cadera. Contracciones concéntricas y excéntricas de los oblicuos, extensores de la espalda, y erector de la columna rotan el tronco. La parte superior del brazo se mueve en el lado dominante de la pelota a través de contracciones concéntricas del infraespinoso, redondo menor, deltoides posterior, y el trapecio. El lado no dominante, las contracciones concéntricas de los músculos deltoides anterior, subescapular, bíceps, serrato anterior y pectoral mayor llevan el brazo a la pelota.

Durante el seguimiento, el grupo dominante se desacelera a través de las contracciones excéntricas del músculo subescapular, pectoral mayor, y los flexores de la muñeca. El brazo no dominante desacelera a través de las contracciones excéntricas del infraespinoso, redondo menor extensores del deltoides, posterior, romboides, serrato anterior, trapecio, tríceps, y la muñeca.

Gráfico 1.5 Musculatura implicada en el golpe de revés



FUENTE: Tennis Anatomy

1.2.1.3 Servicio o Saque

Uno de los golpes más importantes en el tenis es el servicio.

Este golpe consta de las siguientes fases (gráfico 1.6):

1. **Posición de espera.-** detrás de la línea de fondo, con el pie izquierdo delante y el derecho detrás paralelo a dicha línea. Los brazos se mantienen juntos, raqueta y pelota, y el peso del cuerpo está en el pie de atrás. Fijamos la vista hacia el sitio donde queremos tirar la bola.
2. **Movimiento de Elevación.-** se inicia el movimiento de elevación de la bola con el brazo izquierdo hacia arriba y el derecho sale por detrás hasta que el codo llegue a la altura del hombro, donde haremos la pausa del golpe que precederá al impacto. El peso del cuerpo va pasando hacia el pie de adelante.
3. **Impacto.-** se realiza por encima de la cabeza, con el brazo estirado hacia la bola. El peso del cuerpo totalmente adelantado, en la pierna izquierda, y el brazo izquierdo se recoge hacia el estómago.
4. **Terminación.-** saliendo del golpe por el lado izquierdo del cuerpo, el brazo izquierdo recogido en el estómago, y el pie derecho sale hacia adelante, para iniciar el movimiento de recuperación.

Gráfico 1.6 Servicio o saque



Posición de espera. Movimiento de elevación. Impacto. Terminación.

FUENTE: Lagos, 2010

Cada jugador empieza la mitad de los puntos con un saque, para que tenga tiempo para prepararse. El servicio se ha convertido en una verdadera arma en el juego, ya que puede dictar más de lo que sucede en el punto siguiente.

Desde una perspectiva de estrategia y táctica, las principales claves de éxito de un servicio son el ritmo, giro, y la colocación. Los mejores servidores se combinan los tres componentes. Por supuesto, la preparación física para desarrollar fuerza, potencia, flexibilidad, coordinación y determina la calidad de estos tres componentes.

La posición de los pies permite una posición un poco más equilibrada a la producción de fuerza, posiblemente, más arriba (posición vertical). La ejecución del servicio o sobre la cabeza, tiene tres grandes fases: carga, aceleración, y el seguimiento.

Durante la carga (o preparación) está almacenando energía. La fase de aceleración es cuando se suelta la energía hasta el final del contacto con el balón. La última fase, el seguimiento (o desaceleración), requiere una gran fuerza excéntrica para ayudar a controlar la desaceleración de la parte superior e inferior.

Un servicio de éxito es el resultado de la suma de las fuerzas del suelo a través de la cadena cinética y el adecuado impacto que se dé a la bola mediante a raqueta. Durante la flexión de las rodillas (contracción excéntrica de los cuádriceps) se produce una efectiva fuerza de reacción del suelo, la fuerza de producción de primer gran aspecto del golpe de servicio. Esta flexión de la rodilla a menudo se define como la carga inferior del cuerpo. El cuádriceps, gastrocnemio, sóleo, glúteos, y rotadores de cadera se contraen excéntricamente para cargar el peso en las piernas y comenzar la rotación de la cadera.

Una contra rotación del cuerpo durante la etapa del servicio, en la parte superior se produce almacenamiento de energía potencial, que en última instancia será utilizado en el movimiento de servicio para la transferencia de energía durante el impacto. Durante esta fase de carga, una flexión lateral de los hombros también aumenta el almacenamiento de energía potencial. Esta energía se dará a conocer antes y durante el impacto. Los oblicuos, los abdominales y los extensores del tronco contrato concéntrica y excéntrica para girar el tronco.

Durante la etapa del miembro superior en el punto de rotación máxima externa del hombro, el hombro dominante puede ser rotado hasta 170 grados. Los extensores de la espalda, los oblicuos y abdominales realizan una contracción concéntrica y excéntrica para rotar el tronco. Las contracciones concéntricas del infraespinoso, redondo menor,

supraespinoso, bíceps, serrato anterior y extensores de la muñeca y contracciones excéntricas del subescapular y pectoral mayor.

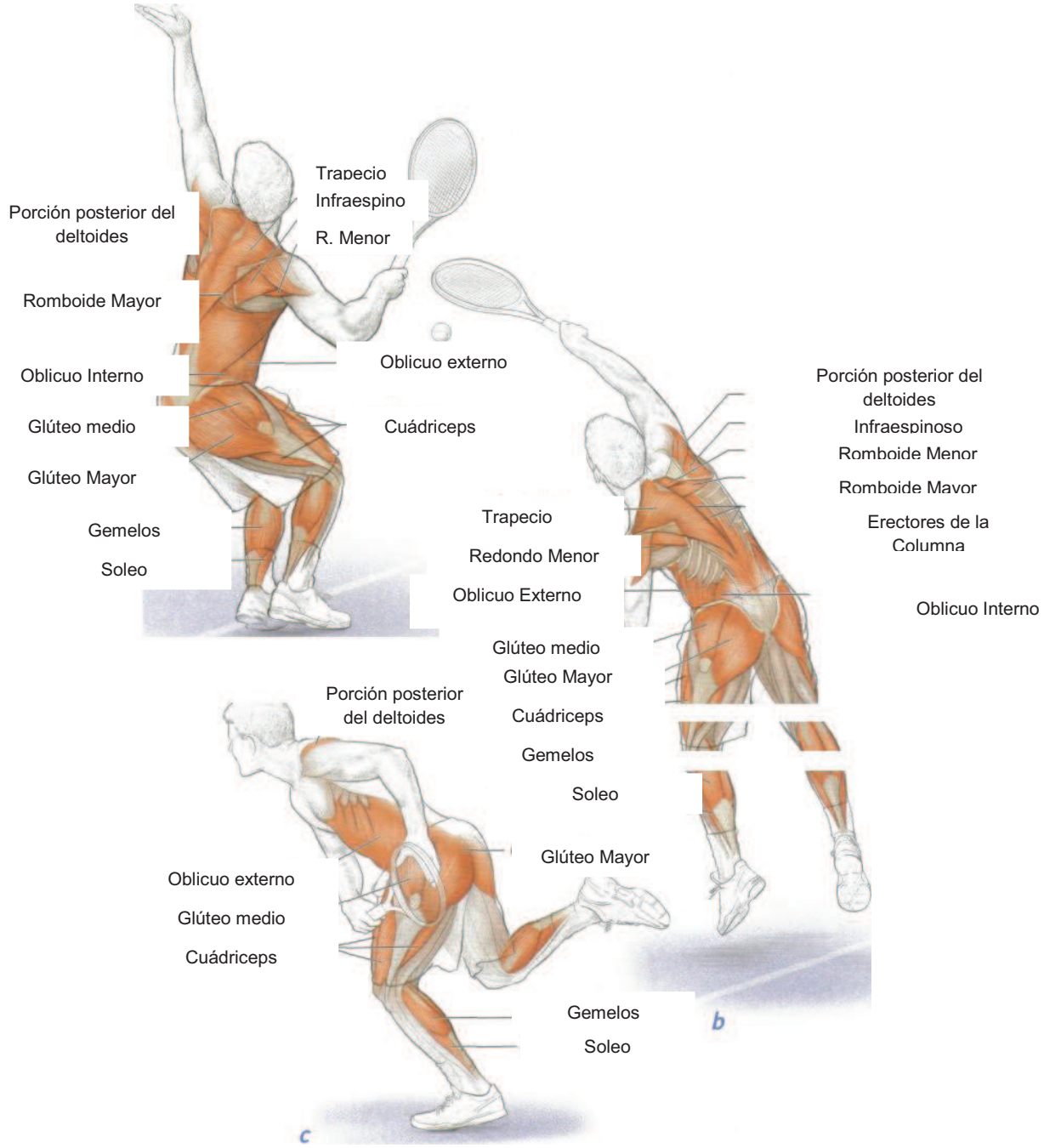
Desde esta posición hay un componente explosivo que producen contracciones concéntricas de los músculos principales del brazo dominante y el hombro. Los músculos de la parte frontal del pecho y el tronco (los pectorales, abdominales, cuádriceps y bíceps) son los principales aceleradores de la parte superior del miembro superior, mientras que los músculos en la parte posterior del cuerpo (los músculos del manguito rotador, trapecio, romboides, y extensores de la columna vertebral) son los desaceleradores importantes durante el seguimiento.

La unidad de la pierna se ejecuta a través de contracciones concéntricas de los gemelos, soleo, cuádriceps y glúteos y contracciones excéntricas de los músculos isquiotibiales. Las contracciones concéntricas de los abdominales y los oblicuos y en la contracciones de los extensores de la columna vertebral, flexionan y rotan el tronco. La elevación y el movimiento hacia delante de la parte superior del brazo se logra, a través de contracciones concéntricas del músculo subescapular, pectoral mayor, deltoides anterior y tríceps. El codo se extiende a través de la contracción concéntrica de los tríceps y la contracción excéntrica del bíceps. Contracción concéntrica del músculo dorsal ancho, subescapular, pectoral mayor, y pronadores del antebrazo rotación interna del hombro y pronación del antebrazo. La flexión de la muñeca se crea a través de la contracción concéntrica de los músculos flexores de la muñeca.

Cuando un jugador termina el golpe, las contracciones excéntricas de los gemelos, soleo, cuádriceps, glúteo mayor, glúteo menor, glúteo medio frenan el movimiento. Contracciones concéntricas y excéntricas de los extensores de la columna vertebral, los oblicuos y abdominales flexionan y rotan el tronco. Las contracciones excéntricas del infraespinoso, redondo menor, serrato anterior, trapecio, romboides, extensores de la muñeca y antebrazo desaceleran el miembro superior.

La patada de tijera (gráfico 1.7) tiene un patrón de oscilación similar en la parte superior del cuerpo, pero la acción del cuerpo inferior incluye un despegue de la pierna trasera y un aterrizaje de la misma pierna después de que la pelota es golpeada. Esta acción de tijera produce la fuerza que ayuda alcanzar el equilibrio durante y después del impacto. La participación significativa concéntrica empieza desde el glúteo mayor, cuádriceps, gemelos y el sóleo, sobre todo en la pierna de despegue. Estos mismos músculos actúan como un amortiguador (contracción excéntrica) en el partido de aterrizaje.

Gráfico 1.7 Musculatura implicada en el Saque



FUENTE: Tennis Anatomy

1.2.1.4 Volea de Derecha

La volea es el golpe que se ejecuta sin que la bola toque el suelo, es decir, antes de que bote. Normalmente se realiza cerca de la red pero puede también pegarse desde cualquier parte de la pista si las circunstancias lo requieren. Es un golpe de ataque y sirve para acabar el punto (gráfico 1.8).

1. **Posición de espera.-** con los pies de frente a la red, rodillas semiflexionadas, la raqueta sujeta con la mano dominante por el puño y la no dominante por el cuello de la misma. La cabeza de la raqueta está ligeramente alta y las manos por delante del cuerpo.
2. **Preparación y Giro de Hombros.**- la preparación con giro de hombros hacia el lado del golpe con el pie de éste, la raqueta sigue sujeta en la mano izquierda para mantener el equilibrio, y el puño de ésta debe apuntar al pie contrario (es decir, al derecho). El peso del cuerpo lo mantendremos en el pie izquierdo aunque el derecho todavía no lo hemos movido.
3. **Impacto.**- impacto por delante del cuerpo, con el brazo estirado hacia la bola y el peso del cuerpo pasa hacia la pierna adelantada y contraria al golpe, para los diestros sería la izquierda y para los zurdos la derecha.
4. **Terminación.-** con el peso del cuerpo totalmente adelantado en la pierna contraria y el brazo que sale hacia adelante en la misma dirección de la bola.

Gráfico1.8 Volea de derecha



Posición de espera. Giro de hombros. Impacto. Terminación.

FUENTE: Lagos, 2010

1.2.1.5 Volea de Revés

Al igual que la de derecha**, la volea de revés es un golpe de ataque.** Se realiza generalmente cerca de la red aunque podemos realizarla en cualquier lado de la pista (gráfico 1.9).

1. **Posición de espera.-** se realiza con los pies de frente a la red, rodillas semiflexionadas, la raqueta sujeta por el puño con la mano dominante y por el cuello con la mano no dominante. La cabeza de la raqueta se mantiene alta y los brazos están separados del cuerpo siempre hacia adelante.
2. **Preparación y Giro de Hombros.-** la preparación con giro de hombros hacia el lado del golpe con el pie de éste, la raqueta sigue sujeta en la mano izquierda para mantener el equilibrio, y el puño de ésta debe apuntar al pie contrario (es decir, al derecho). El peso del cuerpo lo mantendremos en el pie izquierdo aunque el derecho todavía no lo hemos movido.
3. **Impacto.**- impacto por delante del cuerpo, con el brazo estirado hacia la bola y el peso del cuerpo pasa hacia la pierna adelantada y contraria al golpe.
4. **Terminación.**- la terminación es hacia adelante, con el peso del cuerpo totalmente adelantado para imprimir más potencia al golpe. En la transferencia del peso, el pie de atrás se levanta para dar más énfasis a la terminación. El brazo está extendido hacia adelante según la dirección y el efecto y el izquierdo permanece atrás manteniendo el equilibrio.

Gráfico 1.9 Volea de revés



Posición de espera Giro de hombros. Impacto. Terminación.

FUENTE: Lagos, 2010

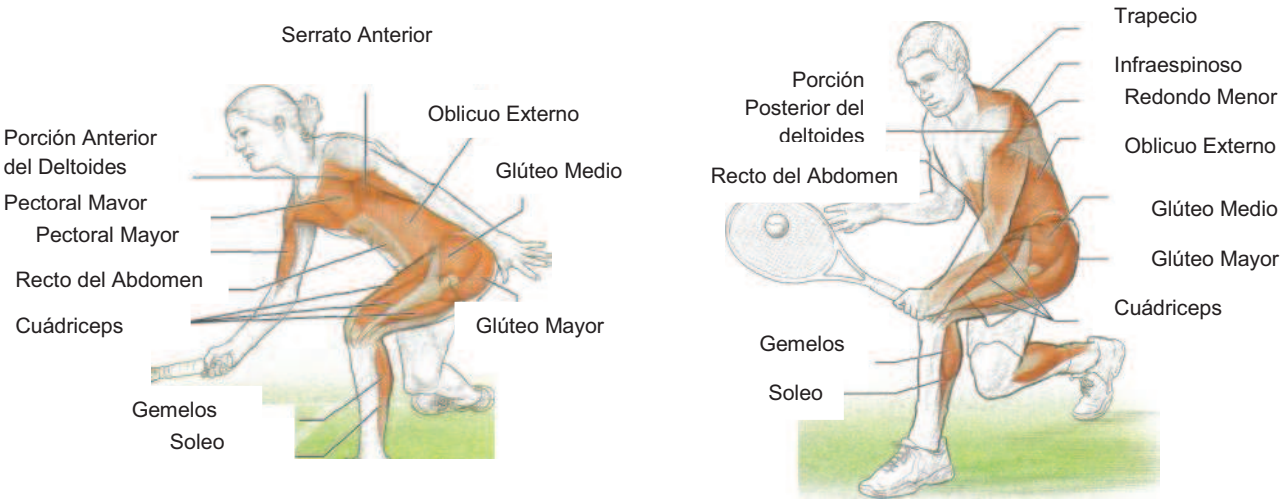
Durante el movimiento de volea de derecha y revés, el gastrocnemio, el sóleo, cuádriceps, glúteo mayor, glúteo menor, glúteo mediano y tensor de la fascia lata, realizan una contracción excéntrica para cargar las piernas y comenzar la rotación de la cadera. Las contracciones concéntricas de la fase de rotación del tronco implican al oblicuo interno del mismo lado y oblicuo externo contralateral, mientras que las contracciones excéntricas halan al oblicuo interno contralateral, a los abdominales oblicuos externos, y erector de la columna del mismo lado. Para la volea de derecha, la contracción concéntrica del hombro y del brazo se lleva a cabo por el deltoides medio y posterior, dorsal ancho, infraespinoso y redondo menor y son seguidas por contracciones de los extensores de la muñeca. Las contracciones excéntricas del hombro y del brazo de rotación se llevan a cabo por la porción anterior del deltoides, pectoral mayor y subescapular. En la volea de revés, estas acciones concéntricas y excéntricas son exactamente lo contrario.

Durante el golpe hacia delante tanto de la derecha y de revés, el gastrocnemio, el sóleo, cuádriceps, glúteo mayor, glúteo menor, glúteo mediano y tensor de la fascia lata realizan una contracción concéntrica y excéntrica que manejan la parte inferior del cuerpo y la rotación de la cadera.

Contracciones concéntricas y contracciones excéntricas de los oblicuos, extensores de la espalda, y erector de la columna permiten que gire el tronco. Para la volea de derecha, el dorsal ancho, deltoides anterior, subescapular, bíceps, y el pectoral mayor realizan una contracción concéntrica durante la fase de aceleración para llevar la raqueta a la pelota para el contacto. Para la volea de revés, la fase de aceleración de la parte superior del brazo se realiza a través de contracciones concéntricas del infraespinoso, redondo menor, deltoides posterior, y el trapecio.

Durante la fase de seguimiento a través de la volea de derecha, la parte superior del brazo disminuye la velocidad a través de las contracciones excéntricas del infraespinoso, redondo menor, deltoides posterior, romboides, serrato anterior, trapecio, tríceps y extensores de la muñeca. Durante la volea de revés, la parte superior del brazo disminuye la velocidad a través de las contracciones excéntricas del músculo subescapular, pectoral mayor, deltoides anterior y bíceps.

Gráfico 1.10 Musculatura implicada en los golpes de volea



FUENTE: Tennis Anatomy

1.2 1.6 Smash o remate

Al igual que la volea, es un golpe de ataque y normalmente se usa para finalizar el punto y como respuesta a un golpe defensivo del contrario que suele ser un globo. Tiene unas características muy parecidas al servicio en cuanto a la ejecución del movimiento y tiene la diferencia de que la bola es enviada por el contrario (gráfico 1.10).

1. **Posición de espera.-** con los pies de frente a la red, rodillas semiflexionadas, la raqueta sujeta con la mano dominante por el puño y la no dominante por el cuello de la misma. La cabeza de la raqueta está ligeramente alta y las manos por delante del cuerpo.
2. **Preparación y Giro de Hombros.-** adelantando el pie izquierdo, girando los hombros, y elevando la mano izquierda hacia la bola para tener una referencia del golpe y mantener el equilibrio como veremos. Antes de realizar el impacto, ajustaremos el golpe realizando los pasos necesarios para quedarnos debajo de la bola.
3. **Impacto.-** por encima de la cabeza, el brazo estirado hacia la bola, el peso del cuerpo en la pierna izquierda y hacia adelante. La raqueta permanece en posición de fuerza, es decir, bloqueada en el momento del impacto. El brazo izquierdo comienza la trayectoria descendente hacia la zona del estómago.
4. **Terminación.-** con el peso del cuerpo totalmente en la pierna de adelante, levantado el talón del pie atrasado para favorecerla, la raqueta después de salir hacia adelante recoge el golpe por el lado izquierdo del cuerpo, saliendo por este lado y la derecha se mantiene recogida en la zona del estómago del cuerpo.

Gráfico 1.11 Smash o remate



Posición de espera. Preparación y giro de hombros. Impacto. Terminación.

FUENTE: Lagos, 2010

Durante el golpe de derecha, revés, saque, volea y smash la utilización frecuente de la musculatura en el miembro superior es el músculo deltoides, maguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subsescapular), bíceps braquial, trapecio, romboide, pectoral mayor, dorsal ancho y extensores de muñeca (músculos del epicóndilo), trabajan dependiendo la fase del movimiento en contracción concéntrica y excéntrica; la repetición de estos movimientos o la mala técnica de esto produce inflamación dando así lesiones por sobrecarga o uso repetitivo del movimiento como son: codo de tenista, tendinitis del manguito rotador o tendinitis bicipital.

La utilización del tronco es tan importante como el movimiento del miembro superior e inferior, el trabajo en forma concéntrica y excéntrica de los extensores y erectores de la columna por los múltiples giros que se realiza durante todos los movimientos básicos del tenis. Un giro brusco ocasiona dolor en la parte lumbar lo que produce una lesión frecuente del tenis como es: lumbalgia.

El miembro inferior trabaja principalmente con la musculatura de los glúteos, soleo, cuádriceps, gemelos y rotadores de cadera.

Los movimientos del tenis se los realiza siempre con una semiflexión de rodilla, para facilitar la trasferencia de la energía de la parte inferior del cuerpo a la parte superior del cuerpo e impactar adecuadamente la bola, por esta razón tenemos como lesión de este deporte: la tendinitis rotuliana.

1.3 Biomecánica del Tenis

La biomecánica es el campo de estudio que se centra en el entendimiento del movimiento y las causas del movimiento de los seres vivos. Biomecánica del deporte, como es natural, se centra en cómo los humanos crean una gran variedad de movimientos en el deporte. Afortunadamente para el jugador de tenis y el entrenador, hay una gran cantidad de investigaciones sobre la biomecánica de los movimientos del tenis. Desde el trabajo de pies para moverse en la cancha, a los ajustes en la carrera para crear golpes, la biomecánica es una herramienta esencial para entender el movimiento en el tenis.

Afortunadamente, gran parte de la naturaleza fascinante y compleja de movimientos en el tenis puede entenderse fácilmente con los principios generales de la biomecánica. La escuela de biomecánica han propuesto diez principios genérico de biomecánica del movimiento humano, pero en el tenis se basa en seis de estos principios[4].

Estos principios de la mecánica del tenis centran la atención en los mecanismos claves del movimiento del cuerpo (biomecánica) y trayectoria de la bola en el tenis. Al inicio la trayectoria puede inicialmente parecer estrictamente mecánica (física), con una interacción limitada con las propiedades biológicas del tenista. Sin embargo, se observará que los factores biológicos (habilidad, fuerza y movimiento anatómico) no afectan el rango de velocidad, rotación, y las trayectorias iniciales que los jugadores de tenis pueden crear.

1.3.1 Principios de la Biomecánica del Tenis

1.3.1.1 Fuerza y tiempo

El Principio de Fuerza y tiempo dice que el movimiento de cualquier cuerpo puede ser modificado por la aplicación de la fuerza (s) en un período de tiempo.

Este principio es la aplicación directa de una de las leyes más importantes física del movimiento de Newton. Esta ley es importante porque muestra la relación entre las fuerzas que causan el movimiento y el movimiento resultante.

[4] Knudson, D (1999). Fundamentals ok Biomechanics. (1ra Ed). New York

Newton definió originalmente esta relación utilizando la fuerza y las variables de tiempo (impulso-momento), pero esta ecuación se puede reordenar para dar la fórmula más famosa (F =ma) que muestra la relación para cualquier instante de tiempo. La fórmula (F = ma) dice que la aceleración de un cuerpo es igual a la suma de las fuerzas en esa dirección y es inversamente proporcional a la masa de ese cuerpo. Dos ideas son necesarias para entender completamente esta relación. La primera es que la fuerza (F) y aceleración (a) son cantidades vectoriales, es decir, que son descritos por una magnitud y una dirección. En segundo lugar, la masa de un objeto es la medida de la resistencia al cambio en el estado de movimiento lineal (velocidad o la dirección). Este hecho se manifiesta en la Primera Ley de Newton, llamada la ley de inercia, que afirma que los cuerpos tienden a mantener su estado de movimiento, y la medida lineal de esta propiedad es simplemente la masa.

Las fuerzas representan acción / reacción, interacción entre dos cuerpos. Esta es la esencia de la tercera ley de Newton del movimiento para todas las fuerzas, hay una fuerza igual que actúa en dirección opuesta a la del cuerpo.

1.3.1.2 Coordinación y Transferencia de Energía

El Principio de Coordinación y Transferencia de Fuerzas tiene que ver con los orígenes de las fuerzas que modifican el movimiento. Las fuerzas externas representan la interacción del cuerpo con el mundo exterior, mientras que las fuerzas internas representan las interacciones de los segmentos del cuerpo. Podemos aplicar grandes fuerzas a una raqueta de tenis, ya que podemos transferir la energía mecánica del suelo a través de las piernas, el tronco, y a través del brazo.

Esta transferencia es un fenómeno muy complejo, porque los músculos tienen efectos más allá de las coyunturas que atraviesan y porque la fuerza que actúe a través de las articulaciones puede transferir energía.

La complejidad del cuerpo humano hace que sea muy difícil de rastrear el flujo de la energía mecánica en todo el cuerpo, por lo que la documentación exacta cómo la energía mecánica se transfiere de la extremidad inferior a la raqueta sólo puede ser posible en el futuro.

La coordinación de los segmentos y la transferencia de energía entre ellos se encuentran algunas tendencias generales. En primer lugar, los principiantes o personas con debilidad o lesiones tienden a utilizar menos los segmentos corporales y existe mala

coordinación en su secuencia; con la habilidad que aumenta y va adquiriendo, más segmentos se pueden utilizar y con una mayor consistencia. En segundo lugar, hay un continuo que desde la coordinación de movimiento casi simultáneo de los segmentos corporales a más movimientos segmento secuencial. Cuanto mayor sea la resistencia externa en un movimiento, más es el movimiento simultáneo de los segmentos corporales, y mayor velocidad en el movimiento, el más secuencial será el movimiento del segmento. Por ejemplo, mover una gran resistencia, como todo el cuerpo en una etapa de división tiende a utilizar flexión simultánea y extensión en el movimiento de las extremidades inferiores. Una raqueta de tenis ofrece una pequeña resistencia, de modo que el tronco y la coordinación del brazo en la mayoría de golpes es la acción secuencial de la base del cuerpo hacia el exterior. En tercer lugar, a pesar de que parece que hay patrones comunes en los movimientos de los jugadores, también hay una variación entre y dentro de los jugadores.

Cuanto mayor sea la resistencia externa en un movimiento, más es el movimiento simultáneo de los segmentos corporales, y la, mayor velocidad en el movimiento, el más secuencial será el movimiento del segmento.

El equilibrio es la capacidad de controlar el movimiento del cuerpo y es fundamental en un deporte, y los requisitos de precisión como el tenis. El principio de balance y los estados de inercia que los jugadores de tenis buscan, mejoran el compromiso entre el movimiento y la estabilidad que se adapte a la situación. Esto es fundamental porque la movilidad en una estructura son inversamente proporcionales. Una base muy amplia de apoyo tiende a aumentar la estabilidad, pero también disminuye la capacidad de una persona para mover su centro de gravedad más allá de los límites de la base con el fin de ejecutar.

1.3.1.3 Balance e Inercia

La inercia es la propiedad que tienen los cuerpos de permanecer en su estado de reposo o movimiento mientras no se aplique sobre ellos alguna fuerza, o la resistencia que opone la materia al modificar su estado de reposo o movimiento. Newton se dio cuenta de que todos los objetos tienen esta importante propiedad.

El equilibrio es la capacidad de controlar el movimiento del cuerpo. Algunas posiciones o movimientos requieren fuerzas más o menos que otros para que exista un cambio en la posición del cuerpo. Cada golpe requiere de una mezcla diferente de la

estabilidad y el movimiento. Un buen equilibrio es necesario, tanto en situaciones estáticas y dinámica. La ejecución de una fracción de paso o dar marcha atrás para golpear una sobrecarga, son ejemplos de movimientos que requieren equilibrio en las condiciones más dinámicas.

Las posturas del cuerpo y las técnicas de golpe que un jugador utiliza afectar a la precisión de su movimiento y el consiguiente equilibrio entre la estabilidad y movilidad. Por ejemplo, el movimiento de deslizamiento de un jugador para un gran revés, en polvo de ladrillo, utiliza una amplia base de apoyo que favorece la estabilidad y mantiene el equilibrio en lugar de una rápida recuperación.

1.3.1.4 Rango de Movimiento

En estrecha relación con la coordinación y el momento de aplicación de la fuerza es el rango de movimiento utilizado por un jugador de tenis. El rango de movimiento es la distancia en general lineal o angular del cuerpo mediante la creación de un movimiento. El rango de movimiento es un principio biomecánico que corresponde a lo que parece ser fácilmente observado por los entrenadores. El Rango de Movimiento es la distancia recorrida y continua por un molde del cuerpo y el número de piezas utilizadas entre el esfuerzo de baja / alta precisión de los movimientos y el esfuerzo de baja / alta velocidad de los movimientos.

Reconocer estas generalizaciones acerca de la amplitud de movimiento es importante para comprender cuando una estrategia de golpe o movimiento es más efectivo que otro, pero las medidas ideales del rango de movimiento sobre la base de lo que la mayoría de los expertos / tenistas de élite lo hacen no existe, no es posible definir exactamente un rango óptimo de movimiento que se debe utilizar para los golpes por un jugador de tenis en particular. El rango de movimiento es una preocupación clave cuando un jugador de tenis tiene un desequilibrio claro de flexibilidad.

1.3.1.5 Proyección Óptima

El principio de proyección óptima afirma que hay "ventanas" de trayectorias óptimas iniciales de los golpes de tenis. Los efectos previsibles de las fuerzas de la gravedad y la resistencia del aire, combinado con la geometría de una pista de tenis,

hacen que sea posible determinar los ángulos de proyección de fotografías de tenis que aterrizará en la cancha contraria. Los jugadores y entrenadores con el conocimiento de estas "ventanas o los márgenes de error" pueden modificar los trazos para aumentar sus posibilidades de lograr ciertos objetivos tácticos durante el juego.

1.3.1.6 Spin (Giro de la bola durante el golpe)

El principio de Giro afirma que el balón de la vuelta para modificar vuelo de la pelota y el rebote. La mayor rotación de la bola viene del rebote en la cancha, pero los jugadores de tenis dan sus tiros con spin principalmente para obtener una ventaja en el vuelo de la bola. Golpes de fondo Topspin se utilizan generalmente debido a que el giro crea un fluido hacia abajo y hacia atrás, fuerza (conocida como una fuerza de elevación o fuerza de Magnus) que se añade al efecto de la gravedad y aumenta la curva descendente de la bola. Esto ofrece evidentes ventajas tácticas como la disminución del riesgo de golpear a largo o mantener la bola baja.

CAPITULO II

Lesiones frecuentes en el tenis

2.1 Lesiones deportivas

Son lesiones que ocurren durante la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Algunas ocurren accidentalmente, otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento o del uso inadecuado del equipo de entrenamiento. Algunas personas se lastiman cuando no están en buena condición física. En ciertos casos, las lesiones se deben a la falta o escasez de ejercicios de calentamiento o estiramiento antes de jugar o hacer ejercicio.

Las lesiones asociadas con la práctica del tenis son fundamentalmente de dos tipos:

- Lesiones por sobre uso.- La mayoría de las lesiones en jugadores de tenis son típicamente lesiones por sobre uso. Una lesión por sobre uso resulta de estímulos estresantes repetidos y micro traumatismos en zonas específicas tales como los efectos sobre el hombro a causa de miles de servicios o la influencia de los cientos de giros, torceduras, paradas y arrancadas agresivas sobre las rodillas.
- Lesiones agudas o traumáticas.- son de aparición súbita, de síntomas intensos y corta duración, pueden ser provocadas por choques, resbalones, caídas, pelotazos, entre otras. Una amplia gama de las lesiones que abundan en el deporte es provocada como consecuencia de una incorrecta dirección, planificación y ejecución del entrenamiento por parte de los entrenadores o de los mismos jugadores.

2.2 Lesiones frecuentes en el tenis

Tabla 1: Cuadro de las lesiones frecuentes en el tenis

Parte del cuerpo	Lesión	Síntomas	Causas	Tratamiento
Hombros	Pinzamiento del Manguito Rotador	Dolor al realizar movimientos sobre la cabeza. Dolor al levantar objetos pesados.	Fatiga Muscular Técnica incorrecta especialmente en los movimientos de arriba.	Programa de fortalecimiento. Realizar la técnica apropiada. Fortalecer los músculos de la espalda, hombros y parte superior.
	Tendinitis del Manguito Rotador	Dolor en la parte posterior de los músculos del Manguito Rotador Dolor en la parte Anterior del hombro.	Uso excesivo debido a la tensión de la articulación del hombro, durante la fase de seguimiento a través de las oscilaciones de fondo y el servicio, dando como resultado microtraumatismos.	Ejercicios que eviten el pinzamiento de los músculos del manguito rotador.
Codos	Epicondilitis	Dolor en la parte exterior del codo (Epicondilitis lateral o codo de tensita. Dolor en la parte interna del codo (Epicondilitis medial o codo de golfista).	Revés inadecuado Golpear la bola tarde en el golpe de revés.	Tomar clases de tenis para asegurarse de que tiene buena técnica.
Muñecas	Dolor en las muñecas	Dolor en la lado radial o cubital de la muñeca Dolor durante la desviación radial es menor en el tenis.	Dolor en la parte cubital al momento de la aceleración con dos manos. Un técnica incorrecta Golpes de gran alcance.	Los ejercicios que previenen las lesiones de codo, también previenen las lesiones de muñeca.
Columna	Parte Inferior de la columna (Lumbalgia)	Dolor en la parte baja de la espalda debido a una lesión aguda, por un movimiento inesperado, el uso excesivo en un partido largo. Partidos con gran cantidad de paradas y arranques.	Debilidad de fuerza en el tronco para manejar la gran demanda de rotación del tronco (giros). Golpes de fondo.	Estiramiento adecuado y fortalecimiento de los músculos de la espalda y los músculos rotadores de la cadera.
Abdomen	Tensión Abdominal	Dolor en el centro, especialmente cuando se golpea bolas altas o estiramientos en planos generales.	El incremento de la demanda de rotación del trono durante golpes abierto. Servicios de alta velocidad.	Ejercicios para fortalecer los músculos abdominales, los músculos de la espalda baja y oblicuos y cuádriceps.
Rodilla	Dolor de rodilla	Dolor e irradiación detrás o cerca de la rótula.	La falta de fuerza o de apoyo de los músculos que rodean la rodilla.	Evitar los ejercicios que requieren más de 90 grados de flexión.

Cadera	Tensión de los flexores de cadera	Dificultad para moverse en la cancha. Dolor o molestias en la cadera.	Cambios frecuentes de dirección. Golpes de fondo.	Desarrollar una buena flexibilidad de las caderas. Fortalecer los músculos isquiotibiales, espalda baja y cuádriceps.
Piernas	Tensión muscular en la pierna	Dolor en el lado medial de los gemelos que se siente como si alguien le acaba de golpear.	Aterrizaje frecuente con la parte delantera del pie Uso excesivo.	No adelantar la vuelta al deporte.
	Espina tibial	Dolor en la parte frontal y superior de la tibia.	Inflamación crónica del tejido fibroso. Cambio de superficie. Pronación significativa Jugadores jóvenes en etapa de crecimiento.	Reposo. Evitar las actividades que causan dolor. Estirar y fortalecer el cuádriceps.
Pie	Fascitis plantar	Dolor en la parte inferior del pie, frente al talón, generalmente cuando coloca peso en el pie. Dolor en la extensión de los dedos del pie.	No está claro, pero la Fascitis plantar, probablemente tiene que ver durante la fase de la carga de los golpes; la flexión plantar los dedos de los pies, se ven obligados llegar a la hiperextensión, que pone en máximo estiramiento de la fascia plantar.	Estiramiento de la fascia plantar. Reposo inmediato después de la lesión o cuando empieza a sentir el dolor.

FUENTE: Tennis Anatomy

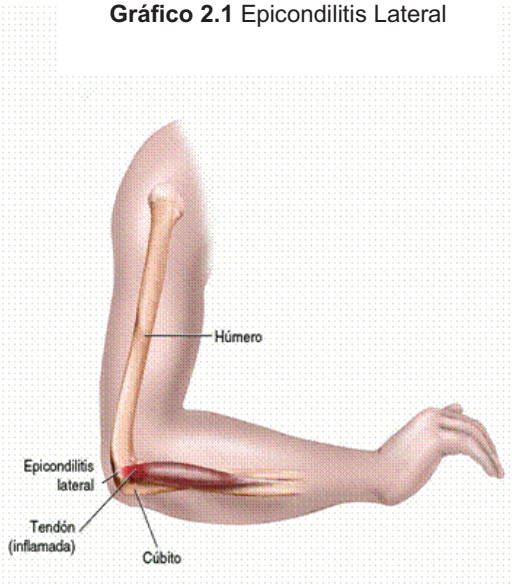
2.2.1 Epicondilitis Lateral

2.2.1.1 Definición

La epicondilitis lateral o codo de tenista, es una inflamación dolorosa en los tendones de los músculos extensores del antebrazo, patología caracterizada por dolor en la cara externa del codo, sobre el epicóndilo, que siente cuando hay actividad muscular o cuando se hace presión sobre la zona afectada.

Las epicondilitis lateral es común en personas que en su vida diaria realizan tareas que son muy exigentes con sus brazos puede derivarse de ciertas actividades como la práctica del tenis, golf o el transporte de cargas pesadas con el brazo en extendido.

Gráfico 2.1 Epicondilitis Lateral



Fuente: MMG

Aunque las lesiones agudas de codo constituyen una porción reducida (3% al 6%) de todas las lesiones deportivas, hay varios deportes en los que muchos (40% al 75%) de deportista experimenta en el transcurso de sus carreras lesiones por uso excesivo en el área del codo. Codo de tenista y codo de golfista son los síndromes por uso excesivo más frecuentes que afectan el codo. La prevalencia asciende al 50% en los tenistas mayores de 30 años, con un valor máximo entre los 35 y 50 años.[5]

2.2.1.2 Etiología

Los músculos extensores que se identifican en la lesión: primer radial, segundo radial, extensor común de los dedos, como músculos principales que se inflaman durante la patología. En el codo de tenista, el segundo radial, ha identificado como el sitio primario del cambio patológico. El segundo radial tiene un origen pequeño y transmite fuerzas grandes a través de su tendón durante las maniobras repetidas de agarrar, también está implicado en todos los movimientos del antebrazo.

[5] Pfeiffer, R. Lesiones deportivas. Lesiones de la extremidad superior. (2da Ed). Pag 179

2.2.1.3 Epicondilitis Lateral en el tenis

Las epicondilitis lateral es común en personas que en su vida diaria practican deporte con raqueta, por lo tanto es una lesión que se presenta generalmente como consecuencia del sobreuso y usualmente afecta al brazo dominante.

La epicondilitis lateral produce una inflamación de los músculos extensores de la muñeca, así "se han llevado a cabo estudios con el fin de valorar la contracción del segundo radial en determinados gestos en el tenis, observándose que en la mayor parte de los casos se encuentra por encima del 40%, sobre todo en el movimiento de revés, en la fase intermedia del golpe y en el acompañamiento final"[6].

2.2.1.4 Mecanismo de lesión en el tenis

La lesión más frecuente de extremidad superior en el tenis es la lesión lateral de codo, resultado de un esfuerzo excesivo o repetitivo sobre los tendones extensores del antebrazo. Más frecuente en el jugador amateur, la lesión suele ser resultado de un revés con mala técnica (golpear la bola a contragolpe, cargando la energía sólo en el antebrazo, en vez de en todo el brazo desde el hombro), o de un potente saque en el que se combinen pronación (palma hacia abajo) y flexión rápida de la muñeca, cargando todo el esfuerzo en los referidos tendones extensores del antebrazo.

2.2.1.5 Sintomatología durante el juego de tenis

- Debilidad y pérdida de fuerza durante el golpe de revés.
- Dolor en la cara externa del codo, durante el gesto de volea de revés
- Dolor en la cara externa del codo, irradiado en ocasiones hacia el antebrazo o el hombro; suele tener un comienzo gradual. En un primer momento el dolor aparece en determinados movimientos principalmente en el revés.

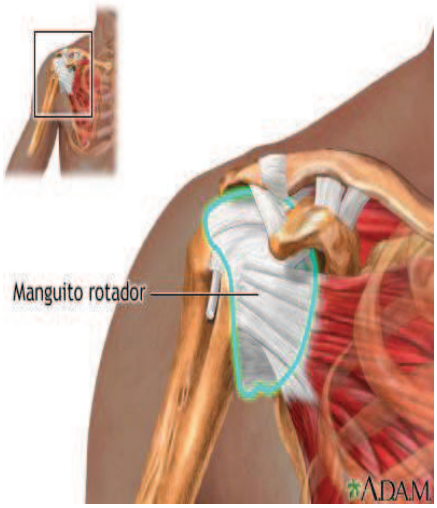
[6] Xhardez, Y. (1989). Vademecum de Kinesiterapia y de reeducación funcional. Editorial El Ateneo.

2.2.2 Tendinitis del maguito Rotador

Gráfico 2.2 Articulación Glenohumeral
(Tendinitis del Manguito Rotador)

2.2.2.1 Definición

La tendinitis del manguito de los rotadores corresponde a la inflamación de los tendones que finalmente se insertan en el tubérculo mayor (troquiter) y menor del húmero (troquin). Los músculos que conforman este grupo son los rotadores laterales: infraespinoso, redondo menor; rotador medial: subescapular; y un abductor del hombro: el supraespinsoso. A partir de estos músculos se originan los tendones responsables de gran parte de los movimientos del hombro; sin embargo al hablar de manguito rotador nos referimos especialmente al tendón del supraespinoso, que es el que más frecuentemente se ve involucrado en problemas dolorosos.



Fuente: Adam

2.2.2.2 Etiología

El uso excesivo de la articulación es la causa más frecuente de esta lesión, la mayoría de las tendinitis del manguito rotador suceden con el desgaste del tendón causado por demasiada actividad del hombro. Esto sucede comúnmente en atletas, como pitchers de béisbol, nadadores y jugadores de tenis. Esta condición es también común en personas que tienen que trabajar con frecuencia con sus brazos arriba.

Los cuadros dolorosos secundarios a uso excesivo, desequilibro muscular e inestabilidad son las lesiones principales del hombro que se observa en prácticas de lanzamiento y en deportes como natación y tenis. En estos deportes la incidencia de afecciones crónicas de hombro oscila entre 17% y 26%. Se registra un aumento de lesiones del hombro por uso excesivo en jugadores de voleibol y otros deportes con lanzamiento y uso de raqueta[7].

Las caídas o técnicas incorrectas de lanzamiento o movimientos de los brazos y músculos del hombro débiles, pueden causar que el hueso del brazo se mueva hacia

[7] Pfeiffer, R. Lesiones deportivas. Lesiones del cinturón escaptular y hoombr. (2da Ed). Pag 163.

arriba y atrape el tendón. Esto puede suceder también en personas que sobreentrenan o tienen un cambio repentino en la actividad del brazo u hombro.

2.2.2.3 Tendinitis del Manguito Rotador en el tenis

El uso excesivo de la articulación del hombro durante un juego de tenis es una de las causas más frecuente de esta lesión, la mayoría de las tendinitis del manguito rotador suceden con el desgaste del tendón causado por la gran demanda de repetición del movimiento de servicio o smash.

2.2.2.4 Mecanismo de lesión en el tenis

Hoy en día se juega haciendo un especial hincapié en el servicio, lo que ha motivado que no exista ni un solo tenista que no haya sufrido durante su carrera una patología en el hombro, por lo general durante la fase de seguimiento a través de las oscilaciones de fondo, el servicio o smash, da como resultado microtraumatismos y produce esta lesión por movimiento repetidos.

*"*La patología del hombro se relaciona con el servicio, debido a la transformación de los materiales, más jugadores con una velocidad en el servicio superior a los 200 km/h, situación que ha motivado un cambio en la técnica del tenis". "Hoy en día se juega haciendo un especial hincapié en el servicio, lo que ha motivado que no exista ni un solo tenista que no haya sufrido durante su carrera una patología en el hombro". Se destacó que si bien el servicio es el principal causante de la patología, una vez que está se genera también hay otros gestos que la producen. Los jugadores que presentan más problemas son aquellos que sacan en pista rápida, debido a que se fuerza más el saque"[8].

2.2.2.5 Sintomatología durante el juego de tenis

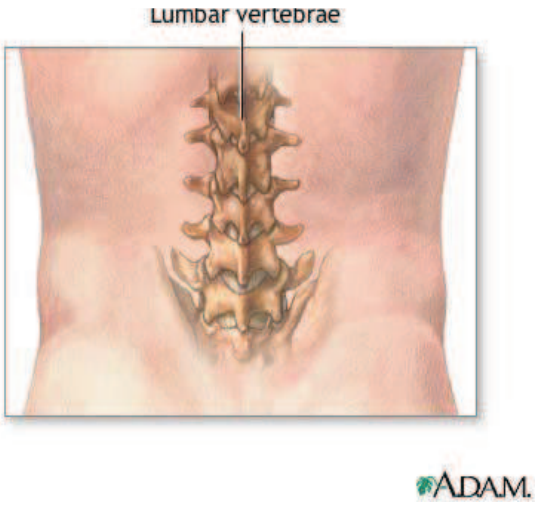
- Debilidad y limitación del brazo dominante durante golpes básicos del tenis.
- Dolor en la cara anterior del hombro durante el servicio y smash.
- Pérdida de fuerza durante el servicio y smash

[8] Ruiz-Cotorro, A. (1997). *II Jornadas sobre lesiones músculo-esqueléticas en el tenista.* Madrid.

2.2.3 Lumbalgia

2.2.3.1 Definición

Gráfico 2.3 Vertebras Lumbares (Lumbalgia)



Fuente: Adam

Dolor localizado o referido a la parte inferior de la columna vertebral.

La lumbalgia es un problema que se caracteriza por su alta prevalencia en la población, de hecho hasta el 80% de la población lo padece al menos una vez en la vida.

Un estudio epidemiológico sueco que incluye jugadores de fútbol, tenis, levantadores de pesas y gimnastas, reveló que entre el 50% y el 85% de los atletas ha experimentado dolor de espalda.

2.2.3.2 Etiología

Las causas de la mayoría de los dolores lumbares agudos y crónicos en trabajadores con factores predisponentes individuales o genéticos, son las alteraciones en la biomecánica de la columna vertebral, provocadas por las malas posturas en el trabajo y fuera de él, debilitamiento muscular, en especial de abdominales, ligamentos y tendones acortados por retracciones crónicas, sobrecarga mecánica e inflamación de las articulaciones posteriores.

2.2.3.3 Lumbalgia en el tenis

La gran cantidad de giros que existe en cada golpe del tenis demanda al jugador de una buena musculatura abdominal y lumbar para equilibrar y evitar lesiones a nivel de esta zona. La lumbalgia es una lesión frecuente también por falta de calentamiento antes de un partido y estiramiento después de este.

2.2.3.4 Mecanismo de lesión en el tenis

En el revés a dos manos, se produce menos epicondilitis que el efectuado con una mano, sin embargo, el hecho de emplear ambas manos implica una rotación superior de la columna lumbar, lo que va a ocasionar mayor incidencia de lumbalgia, que en el golpe del revés con una sola mano.

Centrándose en la insuficiencia muscular del tenista, fundamentalmente femenina, como por ejemplo la abdominal e infrapelviana. "Resulta claro el desequilibrio existente entre la musculatura abdominal y la posterior de la columna vertebral, siendo considerablemente más rígida la musculatura posterior" (Concejero, 1997).

La causa se encuentra en la compresión discal que ocasiona este deporte asimétrico por excelencia. El tenis es una fuente de patología degenerativa discal, lo cual no quiere decir que sea una fuente de problemas, sino que el envejecimiento, que es universal y que afecta a todas las partes de nuestro organismo, también afecta al disco intervertebral, acelerándose este envejecimiento por condiciones de sobrecarga, de sobreesfuerzo, de asimetría, etc. La parada brutal del movimiento implica una enorme repercusión a nivel del disco intervertebral, y cuanto más brusca sea la parada, cuanto mayor sea la aceleración y la desaceleración, más problemas van a existir en el ámbito discal empeorando con la rotación axial, ya que el disco intervertebral soporta mejor otros movimientos que el de rotación axial.

2.2.3.5 Sintomatología durante el juego de tenis

- Dolor en la zona lumbar durante el estiramiento del servicio.
- Dolor en la zona lumbar durante el revés especialmente de dos manos.
- Pérdida de potencia durante los golpes del tenis.

2.2.4 Síndrome Rotuliano

2.2.4.1 Definición

Dolor en la región anterior de la rodilla como consecuencia de un desequilibrio rotuliano, ocasionada por una disfunción del aparato extensor de la rodilla que se encuentra constituido anatómicamente por el músculo cuádriceps, la rótula, cóndilos femorales, tendón rotuliano y alerón rotuliano.

Gráfico 2. 4 Aparato extensor de la rodilla



Fuente: Adam

2.2.4.2 Etiología

Cualquier alteración anatómica y biomecánica favorecerá la lesión de sobrecarga en los deportes en la que predomine la flexión contra resistencia de la rodilla.

Desde el punto de vista biomecánico la articulación se encuentra continuamente en un equilibrio dinámico producida por una restricción transversal y longitudinal. Las restricciones transversales lo constituyen los retículos lateral y medial, la restricción longitudinal está dada con el tendón cuadriccipital y tendón rotuliano. Estas estructuras le darán estabilidad longitudinal y transversal a la rótula durante su recorrido por el surco femoro-rotuliano en el momento de flexoextensión de la rodilla.

2.2.4.3 Tendinitis Rotuliana en el tenis

Sobrecarga es la causa más frecuente del dolor rotuliano, pero cuando esta sobrecarga se produce sobre un aparato extensor, sobre una alteración biomecánica, el resultado seguro es la aparición de un síndrome doloroso rotuliano. Es muy frecuente que aparezca el dolor en un deportista que práctica tenis, las rodillas se encuentran en flexión durante cada golpe y este dolor aparece muy frecuente en deportista en crecimiento.

Se ha sostenido de manera sistemática la importancia de la flexión de la rodilla para el saque, a tal punto que la flexión de 110° a 120° se ha convertido en la regla de referencia habitual.

2.2.4.4 Mecanismo de lesión en el tenis

El tenis es un deporte con desplazamientos laterales, bloqueos del pie en semiflexión, contrapiés, importante flexión durante el saque y los golpes de fondo, causas que producen la repetición del uso de la articulación de la rodilla durante todo el tiempo de juego.

La sobrecarga actual en el entrenamiento de los jóvenes puede explicar la frecuencia cada vez mayor de los síndromes rotulianos.

Las tensiones retro-rotulianas, debido a la repetición cualitativa y cuantitativa de los gestos técnicos.

2.2.4.5 Sintomatología durante el juego de tenis

- Dolor en la cara anterior de la rodilla en el momento de deslizarse e impactar una pelota.
- El Dolor incrementa cuando flexiona demasiado la rodilla.
- Termina de jugar el dolor aumenta.

2.2.5 Esguince de tobillo

Gráfico 2.5 Esguince de tobillo

2.2.5.1 Definición

Los esguince de tobillo normalmente ocurren mientras se practica deporte, usando zapatos inadecuados, caminando o corriendo sobre una superficie desigual. En ocasiones los esguinces de tobillo ocurren debido a tobillos debiles.

La lesiones del tenis se dan por sobrecarga o por un traumatismo, la principal lesión por traumatismo es el esguince de tobillo.



Fuente: Adam

2.2.5.2 Etiología

Los esguinces de tobillo a menudo son el resultado de una caida, una tosión repentina, o un golpe que fuerza la articulación del tobillo sacándole de su posición normal.

En ocasiones los esguinces de tobillo ocurren debido a tobillos debiles, una condición médica con la que nacen algunas personas. Las lesiones anteriores a los tobillos o los pies también pueden debilitar al tobillo y llegar a causar esguince.

2.2.5.3 Esguince de Tobillo en el Tenis

Los esguince de tobillo es la principal lesión en el tenis por taumatismo.

- Por inversión: el mecanismo de lesión más frecuente es la torsión del tobillo en inversión y flexión plantar.
- Por eversión: El esguince interno es más raro, debido a que es un movimiento limitado por el tope del maléolo externo y por la gran consistencia del ligamento deltoideo.

2.2.5.4 Mecanismo de lesión en el tenis

Durante el peloteo de fondo, un contrapié, una pelota corta que le force al jugador a correr hacia delante, puede producir una brusca inversión forzada del tobillo, lo que supone una acción combinada de flexión y supinación del pie; es entonces cuando el ligamento peroneo astragalino anterior se encuentra verticalizado y cualquier fuerza que actúe obligando al tobillo a una mayor supinación puede producir un desgarro del ligamento peroneo astragalino anterior. Si en ese momento aún aumenta la fuerza inversora, o cae el peso del cuerpo, soportado en ese momento por el ligamento en tensión o parcialmente desgarrado, puede hacer que se verticalice el haz del ligamento peroneo calcáneo, desgarrándose también y esto exige parar rápidamente el juego.

2.2.5.4 Sintomatología durante el juego de tenis

- Inestabilidad y dolor en el tobillo al deslizarse durante un golpe.
- Limitación funcional
- Dificultad al apoyar el tobillo.

2.3 Prevención de lesiones

Los jugadores de tenis de todos los niveles le gustaría mejorar su desempeño en la cancha. Sin embargo, es importante la prevención de lesiones. De hecho, la formación para mejorar el rendimiento y prevenir lesiones van de la mano. Las lesiones pueden ser agudas, como un esguince de tobillo, o crónicas como una tendinitis del manguito rotador. En cualquier caso, se puede hacer mucho para prevenir las lesiones mediante el diseño y siguiendo un programa de acondicionamiento adecuado.

2.3.1 Selección del equipo adecuado

Para seleccionar la raqueta adecuada para su juego, le recomendamos que consulte con un instructor de tenis certificado. Un instructor de tenis certificado le ayudará a elegir el tipo correcto de la raqueta sobre la base de longitud, peso, distribución, y materiales, así como determinar el tipo y la tensión de las cuerdas de su raqueta.

2.3.2 Balance del cuerpo

El tenis crea una fuerza empujando contra el suelo y luego transfiere esa fuerza a través de su cuerpo en la raqueta. Este sistema de transferencia de fuerza que se llama una relación cinética o de la cadena cinética, cada segmento contribuye de forma secuencial con el resultado total de la carrera.

Dado que estas fuerzas se transfieren desde el principio, músculos, articulaciones, ligamentos y los tendones de los tobillos hasta el final a través de la muñeca y los dedos se ven influidos por lo bien o lo mal que esta transferencia se produce. Esto indica claramente la necesidad de fuerza equilibrada y la flexibilidad del cuerpo inferior y superior.

Es importante el equilibrio entre la parte frontal y posterior del cuerpo, así como los lados izquierdo y derecho. Puede que no sea fácil de desarrollar este equilibrio porque el tenis tiende a ser un poco unilateral porque trabaja más el lado dominante, sobre todo en la parte superior del cuerpo, se utiliza de manera más activa, para esto se necesita diseñar un programa de acondicionamiento que ayude a superar muchos de estos problemas de balance del cuerpo.

2.3.3 Técnica Óptima

Aquella que permite la combinación más eficiente de potencia y control, tanto en la técnica de golpeo como de movimiento, reduciendo al mismo tiempo al mínimo el riesgo de lesiones.

Elementos de la técnica son:

- Eficiencia – economía: menor gasto energético
- Efectividad – resultado: golpe ganador
- Seguridad: libre de lesiones

2.3.4 Ejercicios para hacer frente a los desequilibrios musculares y reducir el riesgo de lesión.

Un programa de fuerza y acondicionamiento específico del tenis puede cumplir una función clave en la prevención de las lesiones comunes en los jugadores de tenis Las exigencias del tenis afectan el cuerpo de los jugadores de elite en las extremidades superiores e inferiores, así como también en el tronco y pueden conducir a patrones de lesión característicos y adaptaciones musculo-esqueléticas. El estrés repetitivo y las secuencias de carga crean desequilibrios musculares específicos del deporte que requieren intervenciones preventivas, consideradas útiles para disminuir riesgo de lesión.

Diversos estudios han relacionado ejercicios con sobrecarga específicos con la mejora del rendimiento en los jugadores de tenis de elite[9].

Se ha reportado que todas las regiones corporales pueden sufrir lesiones relacionadas con el juego del tenis, siendo el hombro, el codo y la rodilla las áreas más comunes.

La identificación de los lugares anatómicos que habitualmente se lesionan en el tenis es un indicativo importante de las áreas a las que se debería apuntar en un entrenamiento preventivo para la fuerza y acondicionamiento del profesional.

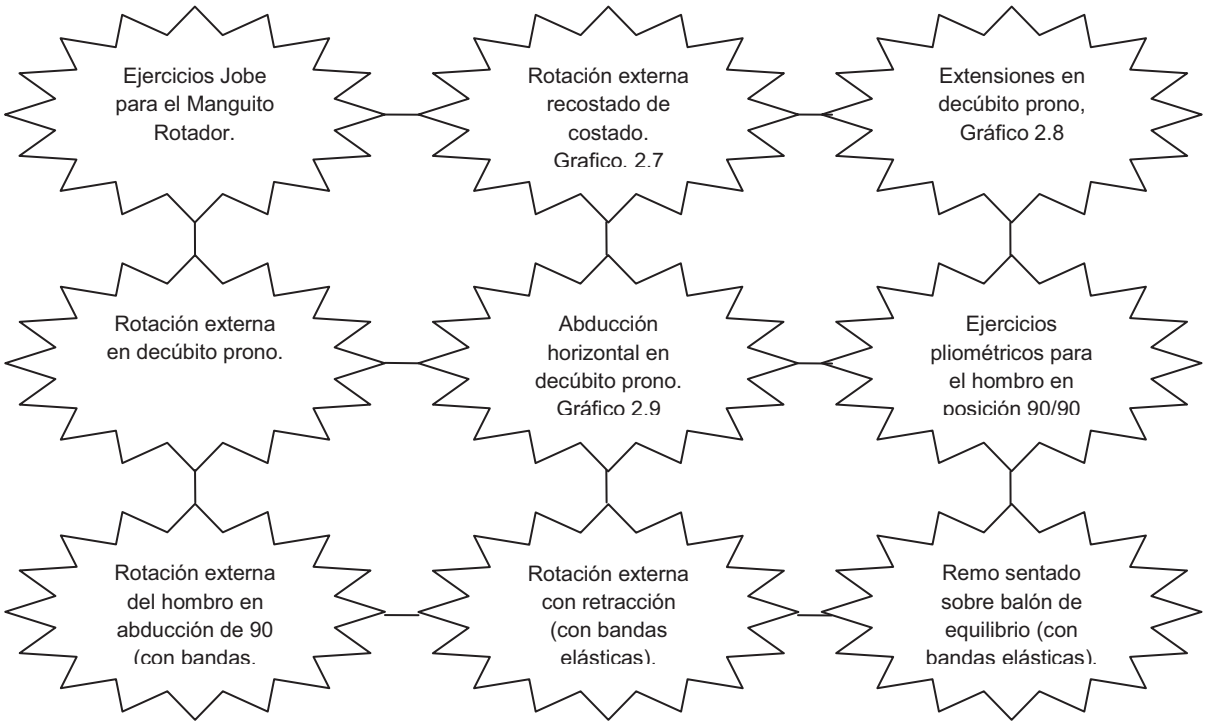
[9] Todd S. Ellenbecker, Babette P, (2009). Common Injuries in Tennis Players: Exercises to Address Muscular Imbalances and Reduce Injury Risk. Strength & Conditioning Journal, 31(4):50-58.

2.3.4.1 Hombro

Las lesiones del hombro por sobreuso habitualmente incluyen las patologías del manguito rotador y del tendón del bíceps, a menudo como consecuencia no sólo de las exigencias concéntricas y excéntricas reiteradas en el manguito rotador sino también de la hipermovilidad subyacente y la laxitud excesiva de la articulación glenohumeral.

Estos ejercicios están basados en la investigación que han utilizado en electromiografía y se han identificado elevados niveles de actividad del manguito rotador y el músculo escapular[10]. Se han utilizado programas de entrenamiento que incluyen múltiples ejercicios, cargas bajas y un alto número de repeticiones tanto en jugadores de tenis como en atletas que utilizan los brazos por encima de la cabeza para realizar gestos deportivos.

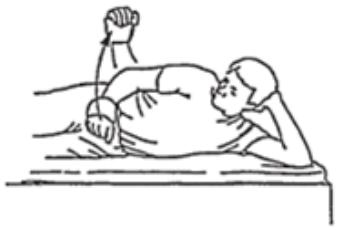
Gráfico 2.6. Ejercicios de hombro.



Ejercicios de hombro recomendados para la prevención de lesiones específicas del tenis.

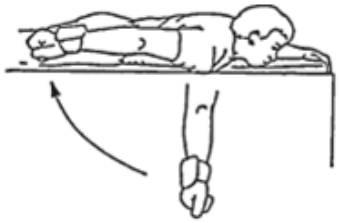
[10] Ellenbecker TS, Roetert EP (2003). Age speciflc isokinetic glenohumeral internal and external rotation strength in élite júnior tennis players. United States.

Gráfico 2.7 Rotación externa de costado



Fuente: Mosca

Gráfico 2.8 Extensión de cubito prono



Fuente: Mosca

Gráfico 2.9 Abducción horizontal en decúbito prono



Fuente: Mosca

2.3.4.2 Codo

Los ejercicios recomendados para la prevención de las lesiones del codo se enfocan en incrementar la fuerza y en particular la resistencia muscular de la muñeca y la musculatura del antebrazo. (Gráfico 2.10). Además se recomienda la realización de ejercicios para los flexores, extensores de la muñeca y para los pronadores y supinadores, la utilización de pesos contrabalanceados o tomar la mancuerna por un extremo durante la práctica aislada de ejercicios de desviación radial y cubital de la muñeca.

Gráfico 2.10. Ejercicios para el codo y la muñeca.

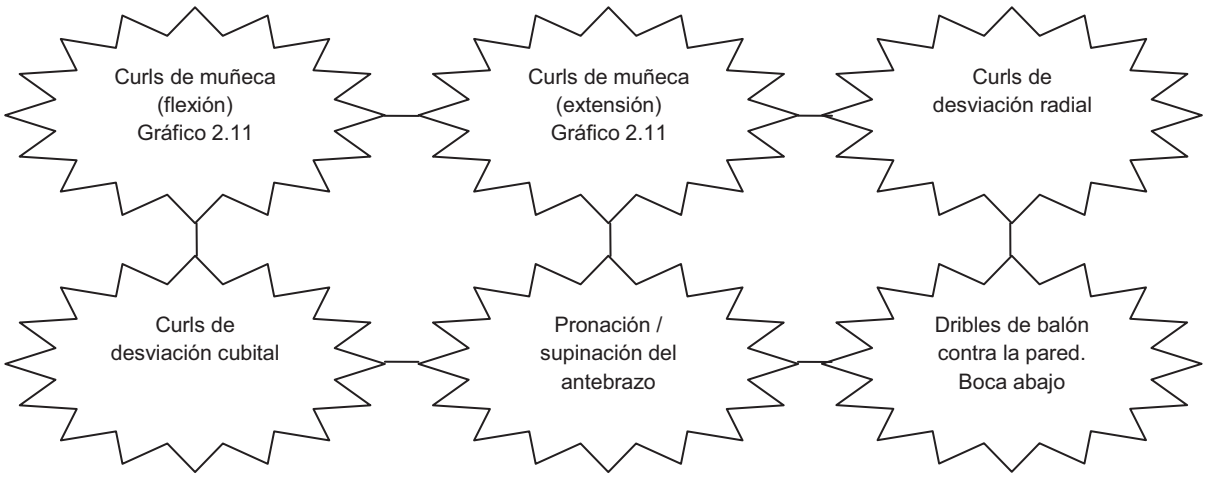
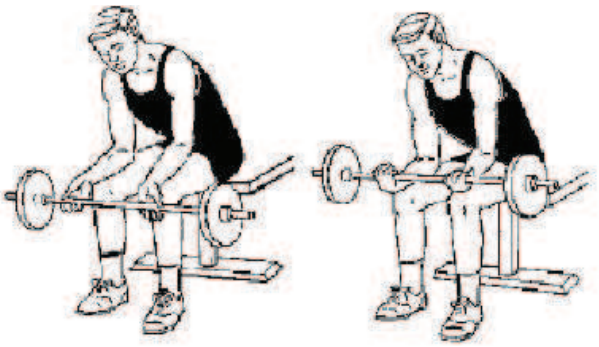


Gráfico 2.11 Curls de muñeca (extensión y flexión)



Fuente: Mosca

2.3.4.3 Región Inferior de la Espalda

Los movimientos necesarios para el tenis incluyen flexión, extensión, flexión lateral y rotación reiteradas de la columna vertebral, y se sostiene que el juego intenso de tenis es en general un factor de riesgo que puede provocar dolor en la parte inferior de la espalda. Uno de los movimientos que pueden tensionar particularmente la columna vertebral en el jugador de tenis de elite, es la combinación de movimientos de extensión, flexión lateral y rotación que son inherentes a la fase de preparación del saque o carga durante el saque de tenis.

Una lista de ejercicios de estabilización que se recomiendan para los jugadores de tenis que cargan y tensionan la musculatura en los tres planos (sagital, frontal y transversal).

Gráfico 2.12 Ejercicios para la región inferior de la espalda

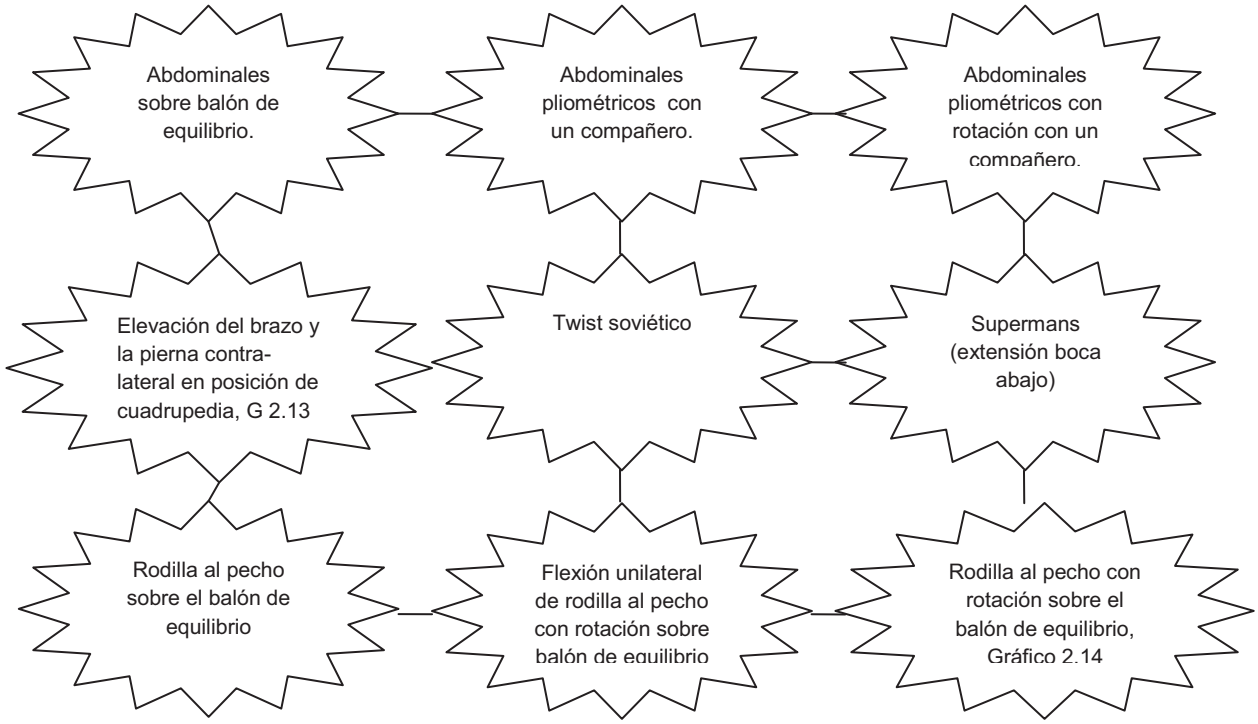


Gráfico 2.13 Elevación simultanea del brazo y la pierna contralateral en posición de cuadrupedia.



Fuente: Stretching Manual Profesional

Gráfico 2.14 Rodilla al pecho sobre el balón de equilibrio.



Fuente: Stretching Manual Profesional

2.3.4.4 Cadera y rodilla

Las lesiones de la región de la cadera se concentraban en los fuertes músculos que cruzan no sólo la articulación de la cadera sino también la articulación de la rodilla (el recto femoral y los músculos isquiotibiales). Una mayor comprensión de la evaluación y el diagnóstico de la cadera ha llevado a la identificación de otras formas de patología de la cadera en el tenis debido al impacto de la carga y los patrones de movimiento multidireccionales y la detención, el comienzo, el corte y el giro abruptos que se producen en las extremidades inferiores durante el juego del tenis.

Varios ejercicios para mejorar la fuerza y la resistencia muscular de los grupos musculares que soportan la cadera y rodilla.

Gráfico 2.15 Ejercicios para cadera y rodilla.

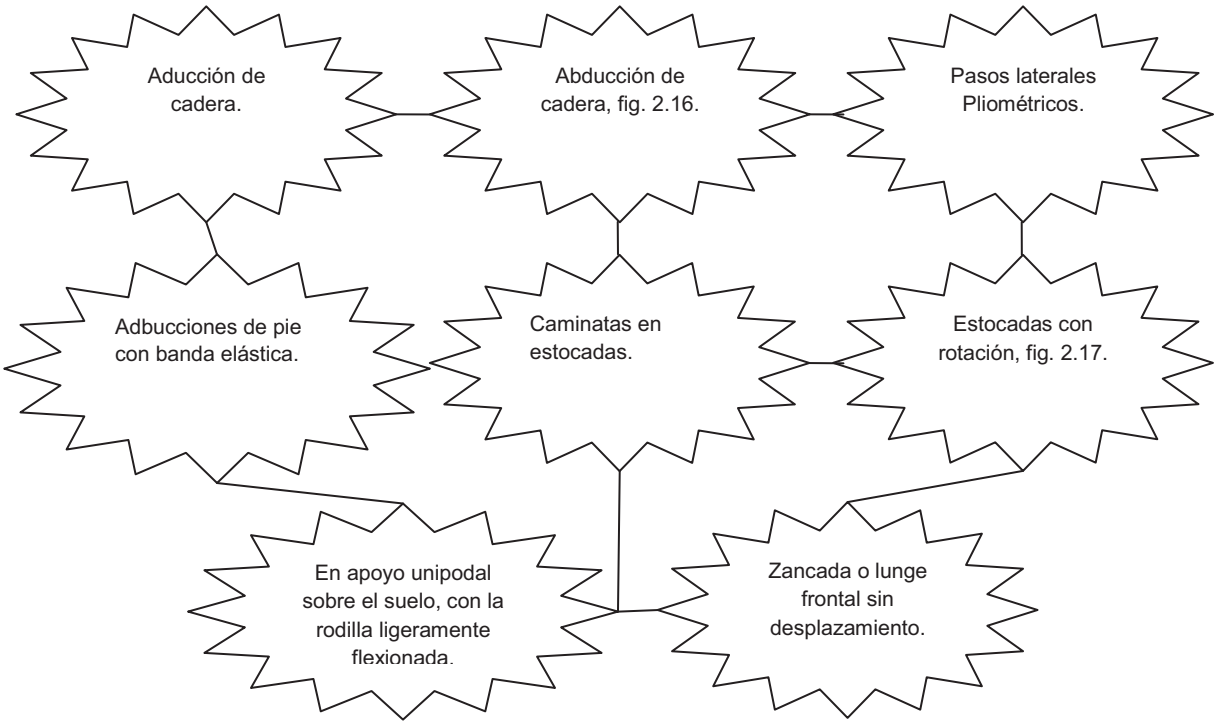


Gráfico 2.16 Abducción de cadera.



Fuente: Stretching Manual Profesional

Gráfico 2.17 Estocadas con rotación.



Fuente: Stretching Manual Profesional

CAPITULO III

Mecanismos usados en la terapia convencional

3.1. Agentes físicos

3.1.1 Termoterapia

La termoterapia es la aplicación del calor como agente terapéutico.

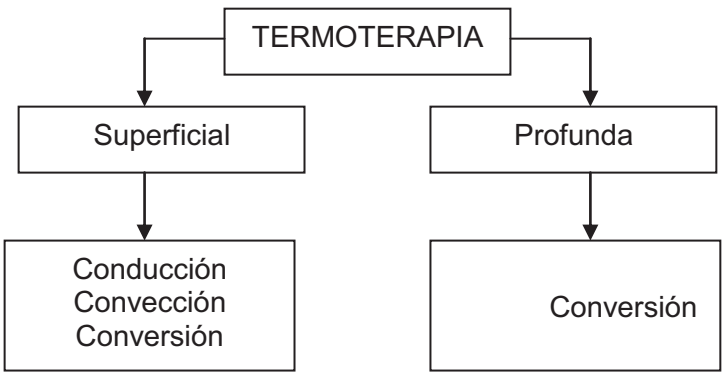
Si el calentamiento se realiza superficialmente o en profundidad, se distinguen dos tipos de termoterapia: superficial y profunda. Las superficiales solo producen un calentamiento de la superficie corporal, ya que su penetración es muy baja, por lo contrario los medios profundos producen efectos biológicos gracias al calentamiento directo de los tejidos situados en mayor profundidad

.

3.1.1.1 Clasificación

La termoterapia puede ser por conducción, convección o conversión, de acuerdo con el mecanismo físico predominante de producción o transmisión de calor en los tejidos.[11]

Gráfico 3.1 Termoterapia



[11] Portero F, Vega JM, Morillo M. (1998), Manual de Medicina Física, Harcourt Brace; 73- 90

Conducción.- Es un mecanismo de intercambio de energía térmica entre dos superficies en contacto. Se produce entre dos áreas de diferente temperatura, por colisión molecular directa y por desplazamiento de electrones libres. La energía térmica pasa de lugares de mayor temperatura a lugares de menor temperatura.

Superficiales: compresas, almohadillas, eléctricas, bolsas calientes, parafina.

Convección.- Consiste en la transferencia de calor que tiene lugar en un líquido (agua, sangre, etc). El mecanismo convectivo, en el que desempeña un papel fundamental la circulación sanguínea, actúa a modo de radiación y es la causa principal de que a corta distancia de la piel la temperatura central sea prácticamente uniforme.

Superficial: Baños, duchas calientes, sauna, baños de vapor, fluidoterapia.

Conversión.- Es la transformación de otras formas de energía en calor. Los ultrasonidos donde la energía mecánica produce fricción y se transforma en calor, otro ejemplo son las altas frecuencias donde la energía electromagnética desarrolla corrientes inducidas dentro de organismo que producen calor desde la profundidad hacia la superficie.

Superficial.- Infrarrojos

Profunda.- Onda corta, ultrasonido, microondas.

3.1.1.2 Efectos sobre el Organismo

Efectos Biológicos

Cuando se aplica calor, el cuerpo humano pone en marcha una serie de respuestas fisiológicas en caminadas a mantener su constancia térmica. Es necesario conocer una de las principales respuestas fisiológicas que se producen frente a una elevación de la temperatura, ya que en definitiva son las responsables de los efectos terapéuticos que aceptan para la aplicación de calor en el campo de la medicina física.

- Aumento de la extensibilidad del tejido conectivo.
- Disminución de la rigidez articular.
- Efecto analgésico.

- Efecto antiespasmódico.
- Efecto antiinflamatorio.

Efecto sobre la actividad metabólica y enzimática.

Las aplicaciones de calor sobre la piel estimulan los termorreceptores cutáneos, que responden al 30 a 45º. Moritz y Henriques demostraron que temperaturas cutáneas superiores a 45ºC producen daños en los tejidos, según el tiempo de aplicación y el nivel de la temperatura. Por encima de los 45º C, además de iniciarse el daño tisular, la sensación se vuelve dolorosa, la intensidad del dolor se incrementa conforme aumenta la temperatura de la piel.

Un aumento en la velocidad en las reacciones bioquímicas celulares conlleva efectos positivos:

- Aumento en la captación de oxígeno por parte de los tejidos
- Fenómenos de cicatrización y reparación tisular

Efectos vasculares

La aplicación local de calor ejerce, principalmente un efecto sobre la circulación superficial. En la piel, la circulación cumple dos objetivos principales:

- Nutrición de la piel
- Transmisión de calor de las estructuras internas del cuerpo hasta la piel.

Por tanto, uno de los efectos primarios del calentamiento global local es el aumento de la presión hidrostática intravascular, que produce vasodilatación y un aumento en el flujo sanguíneo capilar.

3.1.1.3 Precaución y contraindicaciones

- Zonas de pérdida o trastornos de la sensibilidad de la piel.
- Se debe vigilar la aparición de dolor durante la aplicación.
- Tejidos con irrigación inadecuada, tampoco cuando exista tendencia al sangramiento.
- Zonas donde existen procesos malignos, por la posibilidad de diseminación.
- En procesos inflamatorios agudos, ni febriles.
- Pacientes con trastornos cardiovasculares descompensados.
- Sobre las gónadas, ni sobre el feto en desarrollo. La exposición al calor del abdomen grávido puede ser causa de anomalías funcionales y retraso mental para el futuro bebé.
- Se debe eliminar todo contacto con objetos metálicos durante el tratamiento.
- Pacientes con implantes metálicos en la zona del tratamiento.
- Pacientes con marcapasos, ni en pacientes con dispositivo intrauterino que contienen metal.

3.1.2 Crioterapia

La crioterapia es el conjunto de procedimientos que utilizan el frio en la terapéutica médica, tiene como objetivo la reducción de la temperatura del organismo, ya que esta reducción lleva consigo una serie de efectos fisiológicos beneficiosos.

3.1.2.1 Clasificación

Los medios que se emplean en crioterapia pueden producir su efecto refrigerante por tres fenómenos físicos: conducción, convección y evaporación.

Cuando el medio empleado se pone en contacto directo con la zona que hay que tratar , la trasferencia de energía se produce por conducción; se utiliza bolsas de hielo, cubos, bloques de hielo y toallas humedecidas o refrigeradas.

La siguiente modalidad de crioterapia se basan su enfriamiento por medio del agua, la trasferencia de energía se da por convección, es dedicado a la hidroterapia.

El último fenómeno físico es la vaporización, la trasferencia de energía se produce mediante la utilización de líquidos volátiles fríos (refrigerantes), que se introducen en recipientes estancos bajo presión y que se emiten en finos aerosoles, cuando los recipientes que lo contienen se invierten.

3.1.2.2 Efectos sobre el organismo

- Disminución de la temperatura y metabolismo tisular.
- Disminución del flujo sanguíneo
- Disminución de la inflamación y edema
- Disminución del dolor y espasmo muscular

Efectos sobre los vasos sanguíneos

La reacción inmediata a la aplicación del frio es un descenso de temperatura con modificaciones circulatorias, que producen una vasoconstricción de arterias y venas,

máxima en el área directamente tratada. La vasoconstricción así producida conduce a una reducción del flujo sanguíneo.

Efecto sobre los nervios periféricos

El frio produce una diminución del dolor en el área tratada, que se debe tanto a su acción directa sobre las terminaciones nerviosas sensoriales, las fibras y receptores del dolor, como a factores indirectos como la reducción de la tumefacción y del espasmo muscular que acompaña a la zona lesionada.

El frio produce la disminución de la velocidad de conducción de los nervios periféricos y una reducción o bloqueo de su actividad sináptica.

Efecto sobre la zona muscular

La influencia del frio en la actividad muscular se debe por una parte a su acción sobre el proceso contráctil y, por otra, el efecto de la temperatura sobre la trasmisión neuromuscular.

La función muscular parece mejorar en horas siguientes al enfriamiento, sobre todo cuando los estímulos fríos han sido de corta duración.

Cuando la duración a la exposición del frio se alarga, puede esperarse que la temperatura del nervio disminuya. Así se reduce la potencia muscular, debido probablemente a una reducción del flujo sanguíneo.

Efectos neuromusculares

La crioterapia puede reducir temporalmente la espasticidad, ya que disminuye la amplitud de los reflejos tendinosos profundos y la frecuencia del clonus.

La disminución de la espasticidad se da en parte, a la reducción que el frio produce dolor y la otra parte que da lugar a una disminución a la descarga de las fibras musculares aferentes.

Efectos en el síndrome postraumático

El efecto del frio aplicado sobre la zona traumatizada produce vasoconstricción arteriolar lo que reduce el flujo sanguíneo, y si se aplica en su momento inicial de la lesión, puede reducir la formación de hematoma. Disminuye así mismo, las demandas metabólicas y la respuesta química del área afectada.

El frío hace que disminuya la perdida calórica y el metabolismo celular, con lo que decrece la liberación de agentes vasoactivos y por consiguiente la permeabilidad capilar y la reacción inflamatoria local. La menor permeabilidad capilar hace que disminuya también el infiltrado de liquido seroso en la zona lesionada, lo que limita la formación de edema y disminuye la presión local por lo que alivia el dolor.

3.1.2.3 Indicaciones y contraindicaciones

La aplicación del frio en las distintas afecciones se basa en los efectos fisiológicos que produce. Así será de gran utilidad en:

- Cuadros postraumáticos agudos
- Afecciones que cursan con espasticidad
- Afecciones que cursan con dolor y prurito
- Procesos inflamatorios

Se debe tomar precaución con las personas que sufre de hipertensión, disfunciones vegetativas, afectación del colágeno que puede incrementar su viscosidad y por lo tanto aumentar la rigidez articular. Tener cuidado con la aparición de quemaduras por el hielo en aplicaciones excesivas de tiempo, como sucede en trastornos que cursan con una disminución de la sensibilidad.

Se considera como contraindicación:

- Trastornos vasculares periféricos
- Afecciones que cursan con vaso espasmos
- La arteriosclerosis
- La hipersensibilidad al frío

3.2 Ultrasonido

Los ultrasonidos son las ondas mecánicas del mismo tipo del sonido, pero con frecuencias superiores a los 16.0000 hercios (Hz). Las ondas mecánicas se propagan por un medio determinado, aprovechando las características elásticas de este medio, y son capaces de transmitir energía de un punto a otro a través del medio[12].

Las ondas mecánicas son producidas por un cabezal vibratorio que contiene en su interior láminas de cuarzo. Este cabezal se aplica directamente sobre la piel a través de un material conductor (gel). El cual ayuda a que las ondas atraviesen el organismo de la mejor manera y también evitar la fricción. Las ondas ultrasónicas difieren de las ondas electromagnéticas ya que estás se transmiten en el vacío, las ondas sonoras requieren de un medio de propagación material (cuerpo humano).

Gráfico 3.2 Ultrasonido



Fuente: Manual de Medicina Física

Gráfico 3.3 Terapia con Ultrasonido



Fuente: Rojas

El ultrasonido terapéutico está constituido básicamente por una consola en cuyo interior se halla un circuito oscilador de alta frecuencia y los mandos de control. El emisor piezo-eletrico se encuentra en el cabezal, impermeable y de diversos tamaños y frecuencias. Los mandos de control son: puesta en marcha, intensidad, tiempo de aplicación y en algunas unidades, mando de selección de emisión pulsátil o pulsada.

[12] Hernandez, E. (2000) Ultrasonidos Terapéuticos. (1ra Ed.) Pag 36

3.2.1 Frecuencia y longitud de onda

La frecuencia es lo que define a los ultrasonidos y lo distingue de los sonidos. La Frecuencia está directamente relacionada con la absorción y la atenuación del haz, de forma que, a mayor frecuencia, el ultrasonido se absorbe más rápidamente.

- Frecuencia de 0.5 MHz a 1Mhz para tejidos profundos.
- Frecuencias 2 MHz a 3Mhz para tejidos subcutáneos y piel

3.2.2 Frecuencia de aplicación

Los modos de aplicación son de forma continua o pulsátil. La elección depende de la respuesta que desee obtenerse en los tejidos.

Forma continua consiste en la producción constante de ultrasonidos por parte del transductor de manera que el operador va moviéndolo, lenta y suavemente, sobre la superficie de la piel y va cambiando su dirección, para hacer llegar la energía de la manera más homogénea posible a la zona que hay q tratar. Este sistema es más efectivo para elevar la temperatura y aprovechar, así, los efectos térmicos.

Forma pulsátil se basa en el transductor corta el haz cada cierto tiempo y reanuda, poco después, la producción. El ultrasonido sale, así de forma de pulsos de mayor o menor duración y entre cada pulso hay un tiempo de espera, que permite un cierto enfriamiento de los tejidos. Este sistema minimiza los efectos térmicos y permite utilizar potencias mayores. Es lo que ocurre en el caso de procesos inflamatorios agudos o en situaciones en las que la zona presenta un escaso aporte sanguíneo o éste se encuentra afectado.

3.2.3Sistema de aplicación

La aplicación debe efectuarse deslizando el transductor sobre la superficie de la piel en la región que desea tratarse, convenientemente recubierta de gel (método dinámico). La intensidad aumenta cuando se encuentra en contacto con el gel, ya que, de los contrario, puede dañarse el material piezo-electrico.

El movimiento es circular, debe ser lento y homogéneo; no se recomienda la aplicación de forma estacionaria, es decir, con el cabezal fijo en un punto de la piel.

3.2.4 Dosificación

- Intensidad débil: lesiones muy agudas 0.1 – 0.6 watts/cm²
- Intensidades moderadas: lesiones subagudas 0.6 – 1.2 watts/cm²
- Intensidades alta: lesiones crónicas 1.2 – 1.5 watts/cm²

Las sesiones pueden tener una duración de 10 a 20 minutos y debe aplicarse una sola vez al día. En las lesiones agudas, se utiliza el modo pulsátil por espacio de 6 a 8 días en sesiones diarias. En los problemas crónicos, se utiliza el modo continuo a lo largo de 10 a 12 sesiones en días alternos.

El número consecutivo de aplicaciones debería limitarse a no más de 14 en la mayoría de las situaciones.

3.2.5 Contraindicaciones

- Bajo ningún concepto puede aplicarse ultrasonido terapéutico, y menos en modo continuo, sobre inflamaciones agudas de cavidades cerradas, como una posible apendicitis aguda, artritis aguda supurada o una sinusitis aguda.
- Presencia de marcapasos, debe evitarse la aplicación sobre el área cardiaca, debido a que pudiera interferir en el ritmo cardiaco y la conducción nerviosa.
- Áreas de insuficiencia vascular.
- Miositis osificante
- Sensibilidad de la zona que se aplica.
- Zonas tumorales.
- Sobre el útero durante el embarazo.
- Sobre los ojos, ya que puede causar lesiones graves como desprendimiento de la retina.
- Enfermedades en la piel
- Fracturas no consolidadas

Especificaciones del ultrasonido utilizado en las lesiones frecuentes de los tenistas del Club Rancho San Francisco.

Ultrasonido portátil de BodyMed. **Modelo: ZZA 1000**

Forma de onda: Pulsátil. **Frecuencia de salida:** 1 MHz

Anchura de pulso: 5.4 µs. **Tarifa de repetición:** 150 Hz.

Intensidades de salida: Bajo (1.6 W), medio (2.6 W) y alto (4.6 W).

Ciclos de trabajo: Bajo (7%), medio (15%) y alto (30%).

Temporizador: minuto 30 con cierre automático.

Gráfico 3.4 Ultrasonido ZZA 1000



Fuente: Manual de Medicina Física

3.3 Terapia Manual

Es una parte de la Fisioterapia constituida por el conjunto de métodos y actos con la finalidad terapéutica y preventiva que aplicamos manualmente sobre los tejidos musculares, óseos, conjuntivos y nerviosos, obtiene de forma directa, reacciones fisiológicas que equilibran y normalizan las diversas alteraciones musculares, osteoarticulares, orgánicas y funcionales, así como sus manifestaciones dolorosas.

La aplicación de las manos al organismo posee fines curativos, herramienta que utiliza evidentemente son las manos del terapeuta que ayudado por una amplia formación académica y dilatada experiencia práctica que es capaz de detectar anomalías orgánicas que producen dolor, disminución de la movilidad, pérdida de la funcionalidad, y tras ello aplicar las técnicas apropiadas encaminadas a trabajar en los diferentes síntomas.

Los objetivos de la movilización vertebral y articular periférica son, restaurar la función articular indolora mediante movimientos pasivos rítmicos, hasta el límite de tolerancia del paciente. Está indicada también para restaurar el movimiento accesorio pasivo, reducción del dolor, incrementar el rango de movimiento.

La efectividad de los tratamientos mediante terapia manual va a depender del grado selectivo de la técnica a realizar y de la especificidad diagnóstica realizada. Una técnica suave debe ser de elección en trastornos agudos o en lesiones con elevado grado de dolor. Técnicas más intensas pueden ser seleccionadas en trastornos crónicos o en pacientes en que el dolor no es de gran importancia, sino que la disfunción es el patrón primario.

La terapia manual actúa sobre restricciones de movilidad de cualquier elemento conjuntivo en el marco de desarreglos mecánicos o bloqueos funcionales.

La acción manual sobre los tejidos se realiza dentro de los límites de movilidad fisiológica. Este conjunto de métodos y actos podrán desencadenar así mismo respuestas vegetativas y estimular la circulación linfática y sanguínea.

Terapia manual utilizada en las lesiones frecuentes de los tenistas del Club Rancho San Francisco.

3.3.1 Tracción

3.3.1.1 Definición

La tracción (distracción) es un movimiento del juego articular traslatorio perpendicular al plano del tratamiento, que separa las carillas articulares. El tratamiento con tracción se emplea para aliviar el dolor, o para mejorar la movilidad de la articulación.

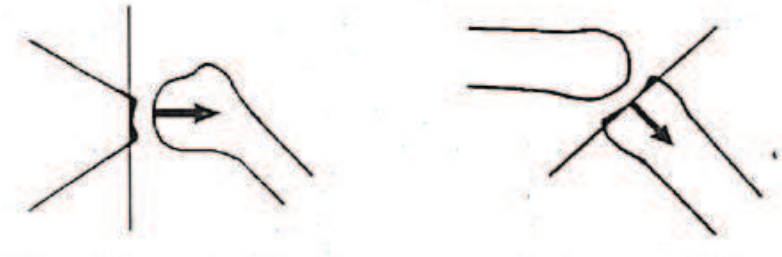
"Kaltenborn introdujo en 1954, los movimientos de traslación de los huesos, la tracción y el deslizamiento traslatorio, con respecto al plano de tratamiento, para evitar en lo posible una compresión de las superficies articulares y los dolores causadas por esta durante el tratamiento. Las técnicas de traslación se conoce como fisioterapia manual moderna".[13]

Los movimientos de juego articular traslatorio (tracción y deslizamiento) se divide en tres grados de movimiento. Estos grados de movimiento se determinan en relación al slack existente y a la primera parada causada por los tejidos blandos periarticulares.

Slack: cantidad de holgura y resistencia percibida ante una movilización pasiva de una articulación**.**

La posición en reposo permite movimientos del juego articular mas amplios, porque en esta posición la cápsula y los ligamentos no están tensos y ofrecen menor resistencia.

Gráfico. 3.5 El movimiento de alejar el hueso perpendicularmente al plano de tratamiento (tracción) produce separación de las carillas articulares.



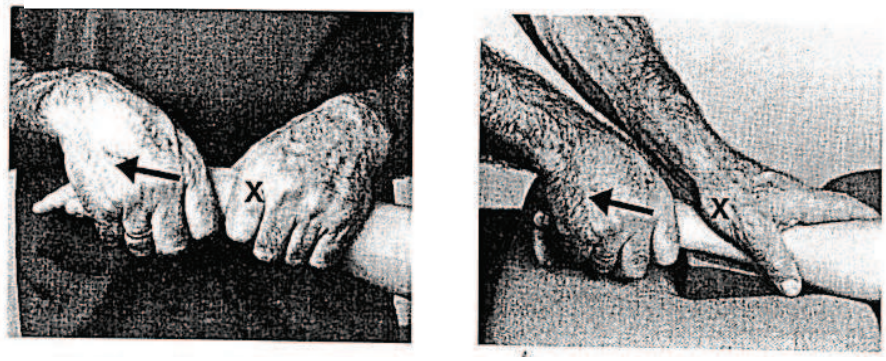
Fuente: Fisioterapia Manual. Kaltenborn

[13] Kaltenborn M, (2001). Fisioterapia Manual Extremidades. España. McGRAW HILL.

3.3.1.2 Beneficios de la tracción

- Alivio a la presión de la raíz nerviosa.
- Recupera la microcirculación.
- Atenúa la inflamación perineural.
- Alivia el dolor.
- En las articulaciones se descomprimen formaciones meniscales o repliegues sinoviales.
- En los músculos paravertebrales hay un efecto descontracturante por el estiramiento pasivo.
- Las vías nerviosas de nocicepción son estimuladas.

Gráfico. 3.6 Tracción para tratar el dolor e hipomovilidad de la muñeca.



Fuente: Fisioterapia Manual. Kaltenborn

3.3.1.3 Contraindicaciones

- Artrosis temporomandibular
- Malformaciones del raquis cervical
- Artritis reumática con inestabilidad ligamentaria o subluxación atlantoaxoidea.
- Insuficiencia arterial vertebrobasilar o carotídea.
- Anquilosis diagnosticada
- En derrames articulares
- Procesos infecciosos agudos
- Fracturas en su período de consolidación
- Osteotomías o artrodesis
- Hiperlaxitud articular
- Tumores óseos o medulares

3.3.2 Fricción Transversa Profunda

Es una técnica creada hace mas de 50 años por el Dr. James Cyriax, basada en aplicar el tratamiento en el punto exacto en donde se ha producido la lesión.

El objetivo principal de este tipo específico de masaje es producir una respuesta inflamatoria controlada cerca de las articulaciones donde los tendones y los ligamentos se insertan. [14]

El propósito del masaje transverso profundo de Cyriax es ablandar la matriz fundamental o introducir pequeñas inflamaciones que activen la restauración del tejido conectivo.

Este masaje viene a ser la actuación sobre las partes blandas lesionadas del aparato locomotor, con el fin de recuperar su movilidad normal. Para ello el dedo del terapeuta y la piel del paciente se deslizarán, por medio del tejido celular subcutáneo, sobre elementos anatómicos profundos que se hallen lesionados.

3.3.2.1 Principios de la Fricción Transversa Profunda.

Según Cyriax el tratamiento comprende tres principios:

1.- Todo dolor proviene de una lesión

2.- Todo tratamiento debe llegar a la lesión.

3.- Todo tratamiento debe ejercer un efecto beneficioso sobre la lesión.

3.3.2.2 Forma de aplicación

La fricción profunda, puesto que se trata de movilizar los tejidos y no la sangre, siempre debe aplicarse en sentido transversal al eje longitudinal de las fibras de la zona de lesión.

Para la aplicación de la fricción, el dedo ha de colocarse en una posición, de manera que permanezca con la articulación metacarpofalángica en extensión, la interfalángica proximal en una flexión aproximada de 25-30 º y la interfalángica distal en una flexión de unos 15-20º. El dedo de apoyo (índice o medio) se cruza con una ligera hiperextensión

[14] Pastor, JM, Martinez P, (1998). Masaje Transverso Profundo. (1ra. Ed). España.

de la metacarpofalángica, en flexión de 15º de la interfalángica proximal y de unos 45-50º de la interfalángica distal.

Habitualmente la fricción transverso profunda se realiza con el dedo índice apoyado por el medio o bien el dedo medio reforzado por el índice.

Gráfico.3.7 Masaje Transverso profundo



Fuente: Técnicas manuales. Cyriax

3.3.2.3 Efectos sobre el organismo

El masaje transverso profundo trata las partes blandas lesionadas del aparato locomotor, con el fin de recuperar su movilidad normal, y la producción del tejido de colágeno para que resista el stress mecánico y evite la inmovilización que origina dolor crónico en la zona lesionada.

Los efectos más importantes de la fricción transversa profunda de son de tipo mecánico y local.

Efectos mecánicos

- Hiperemia traumática en el lugar de la lesión.
- Movimiento terapéutico fisiológico evitando la formación de adherencias, el exceso de tejido cicatrizal y la aparición de bridas cicatrizales.
- Estimulación de los mecanoreceptores.
- Aumento del flujo sanguíneo local.
- Aumento de la temperatura local.

Efectos químicos

Estos efectos químicos del masaje transverso profundo se encuentran en un plano secundario y son:

- Estimula la generación de péptidos morfínicos, endorfinas, encefalinas y pro-opio-melano-cortinas.
- Esta liberación de sustancias químicas generan analgesia y disminuyen el dolor.

3.3.2.4 Mecanismo de acción de la Fricción Transversa Profunda.

Efecto cuádruple:

1. Hiperemia traumática,. El aumento de la irrigación sanguínea disminuye el dolor. La fricción implica una hiperemia duradera, aunque es dolorosa por sí misma, aleja los síntomas durante algún tiempo. Proporciona una analgesia temporal y permite aplicar otro tratamiento.
2. Movimiento.-. desplazando la estructura dolorida con un movimiento de vaivén se eliminan las adherencias presentes o las que están en formación.
3. Incremento de la perfusión tisular.- aumenta la circulación a nivel celular.
4. Estimula las células mecanorreceptoras.

3.3.2.5 Contraindicaciones

- Lesiones graves traumáticas en fase aguda: fracturas, fisuras, luxaciones.
- Roturas masivas: musculares, tendinosas, ligamentosas de las vainas fibrosas.
- Calcificaciones, osificaciones: tendinosas, ligamentosas y musculares.
- Artritis reumática, artropatías degenerativas.
- Bursitis, neuritis, radiculitis.
- Compresión de los nervios periféricos: ciática, braquialgia.
- Zonas con paquete vásculo nervioso: axila, ingle, hueco poplíteo.
- Inflamaciones musculares diversas (no traumáticas).
- Lesiones e infecciones de la piel
- Calcificaciones y osificaciones en los tejidos blandos.

3.3.3 Masaje

Etimológicamente la palabra masaje se ha considerado procedente de la palabra griega massein (amasar), de la árabe *mass* (tocar, palpar) y de la *ebrea achech* (tantear).

El masaje se define como un método terapéutico manual o instrumental que, mediante mecanismos directos o reflejos, modifica el estado de los tejidos subyacentes al

área orgánica tratada, además de producir una beneficiosa repercusión sobre el estado general del paciente.

El masaje comprende un conjunto de maniobras que se ejecutan de una forma metódica sobre una zona del organismo, realizando estiramientos y compresiones rítmicas en los tejidos, con el fin de producir en ellos los estímulos mecánicos necesarios para conseguir modificarlos de la forma adecuada en cada caso.

3.3.3.1 Efectos fisiológicos

Dependiendo la técnica que se emplee, el masaje produce sobre el organismo diferentes efectos fisiológicos, que obedecen a mecanismos de naturaleza refleja, resultado de estímulos cutáneos que se originan por medio del sistema nervioso autónomo, o de índole mecánica, cuando el efecto se debe directamente a la presión producida por el masaje realizado[15].

La acción refleja se produce cuando el masaje ejercido sobre la piel es suave y deslizante, no va acompañada de presión alguna, por lo tanto no tiene un fenómeno mecánico. Esta acción refleja va acompañada de un fenómeno del Sistema Nervioso Autónomo, da lugar a una dilatación de los pequeños vasos y a un aumento de la permeabilidad capilar, lo que conduce a un incremento del flujo sanguíneo de la zona, con enrojecimiento y aumento de la temperatura transcurridos unos minutos, produciendo también una acción sedante y un efecto relajante.

La acción mecánica se produce como consecuencia de las presiones ejercida sobre los tejidos. Estas presiones producen desplazamiento, tanto de la sangre y la linfa hacia las zonas no comprimidas, lo que ayuda mecánicamente a la circulación.

- **Acción sobre la circulación sanguínea y linfática**

Se produce tanto por el mecanismo reflejo como por el mecánico.

Un estimulo suave producirá una dilatación transitoria de los vasos sanguíneos y de los pequeños capilares superficiales, lo que provoca un enrojecimiento de los tegumentos. Mecánicamente el masaje constituye una ayuda en la circulación, ya que favorece al retorno venoso y linfático.

[15] Portero F, Vega JM, Morillo M. (1998). Manual de Medicina Física, Harcourt Brace; 61-70.

- **Acción sobre la piel**

Se refiere al aumento de temperatura cutánea producida por el masaje, consecuencia del incremento del flujo sanguíneo por la vasodilatación capilar producida por este, así como la activación que produce la circulación sanguínea y linfática.

- **Acción sobre el Sistema Neuromuscular**

Un masaje suave produce dilatación capilar y relajación muscular, lo que da lugar a una sedación y un masaje rápido y profundo produce estimulación, mejora la excitabilidad muscular y produce deseo de actividad.

El masaje, al producir un aumento de la circulación, da lugar a un aclaramiento de los productos de desecho y proporciona mayor cantidad de sangre fresca y oxigenada; de este modo mejora la nutrición muscular, flexibilidad y su vitalidad.

3.3.3.2 Maniobras fundamentales del masaje

Frotación.- es un masaje superficial que se realiza con gran suavidad, deslizando la palma de la mano o el pulpejo de los dedos sobre la superficie cutánea. La mano, al ritmo lento, recorre varias veces la zona. La dirección del masaje del masaje sigue el sentido de las fibras musculares. La presión es de una forma gradual y uniforme.

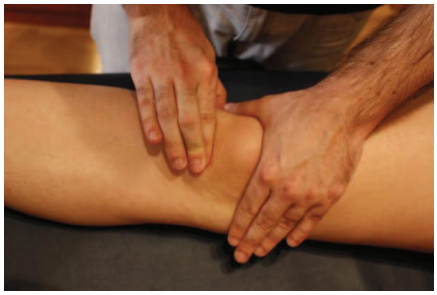
Gráfico 3.8 Frotación



Fuente: técnicas manuales. Masajes.

Fricción.- esta maniobra no existe deslizamiento de la mano sobre la piel del paciente. Esta técnica se aplica una cierta presión y el sentido de la maniobra depende de la zona que hay que tratar.

Gráfico. 3.9 Fricción



Fuente: técnicas manuales. Masajes.

Amasamiento.- consiste en maniobras que comprimen y movilizan los músculos y tendones bajo los dedos de la mano. Se utilizan una o las dos manos para abracar el grupo muscular entre el pulgar y los cuatro dedos restantes, se presiona y posteriormente se suelta, con un movimiento de estiramiento o circular al terminar la manipulación.

Las manos se mueve de su inserción distal del músculo hasta la proximal, con maniobras perpendiculares o paralelas a la dirección de las fibras musculares que poco a poco irán distendiéndose y relajándose.

Gráfico. 3.10 Amasamiento



Fuente: técnicas manuales. Masajes.

Percusión.- consiste en un golpeteo enérgico de los tejidos con las manos relajas y en movimientos rápidos alternantes. Las percusiones son, en un principio débiles, posteriormente se aumenta su intensidad de forma gradual, las manso actúan alternativamente.

Gráfico 3.11 Percusión



. Fuente: técnicas manuales. Masajes.

3.3.3.3 Indicaciones

De las reacciones fisiológicas que produce el masaje derivan sus indicaciones terapéuticas, de tal forma que este tratamiento podrá ser de gran utilidad en las afecciones en las que en objetivo sea:

- Un efecto analgésico
- Una acción tónica y sedante
- Favorece la circulación sanguínea o linfática.
- Facilita la absorción de exudados y elimina los detritus y células muertas.
- Distender y reblandecer los tejidos fibrosos.
- Disminuir la tensión de los músculos, conseguir su relajación y mejorar su contractilidad.

Resumen de ciertas indicaciones que se pueden usar en los masajes

- Dolores musculares, tendinosos y periarticulares.
- Neuralgias diversas
- Parálisis y contracturas.
- Edemas, que facilita el vaciamiento de los linfáticos afectados.
- Cicatrices y adherencias.
- Problemas musculares, tendinosos o articulares como contracturas musculares, miositis, bursitis, tendinitis, esguinces, luxaciones, artrosis.

3.3.3.4 Contraindicaciones

Se puede afirmar que el masaje está contraindicado en todos aquellos procesos en los que la sensibilidad tisular esta aumentada, y que por lo tanto, por su fragilidad, estén expuestos a que el efecto mecánico de las manipulaciones puede dar lugar a alteraciones o accidentes graves.

- Procesos inflamatorios o infecciosos agudos de piel, tejidos blandos o articulares, por el riesgo de diseminación.
- Flebitis aguda.
- Varices venosas severas y linfangitis.
- Tumores malignos.
- Fracturas u otros traumatismos recientes.
- Procesos reumáticos en fase evolutiva.
- Embarazos
- Afecciones localizadas en zonas encrucijada vascular o nervioso como son el hueco poplíteo, el triangulo de scarpa, las axilas, la región anterior del codo y la zona anterior del cuello.

3.4 Terapia convencional en el Codo de Tenista

- **Crioterapia.**- Disminución de la inflamación del epicóndilo lateral
- **Ultrasonido.-** El ultrasonido terapéutico en forma de onda pulsátil, envía pulsos de mayor o menor duración y entre cada pulso hay un tiempo de espera, que permite un enfriamiento de los tejidos. Este sistema minimiza los efectos térmicos, se utiliza en procesos inflamatorios como el codo de tenista.
- **Terapia Manual**

  Cyriax

  - **Posición del paciente.-** el paciente coloca su codo flexionado en ángulo recto y en supinación total. De esta forma encontramos el epicóndilo.
  - **Técnica.-** el terapeuta coloca una mano sobre su muñeca y sostiene el antebrazo en supinación completa. Flexiona entonces la articulación del otro pulgar en ángulo recto y lo apoya profundamente en el epicóndilo, realiza el movimiento trasverso a la fibras lesionadas y provoca una reacción hiperémica a nivel de la cicatriz que se pretende liberar en el codo de tenista.

3.5 Terapia Convencional en la Tendinitis del Maguito Rotador

- **Crioterapia**.- Disminución de la inflamación del manguito rotador
- **Ultrasonido.-** la terapia de ultrasonido estimula el tejido debajo de la superficie de la piel mediante ondas de sonido. Estas ondas penetran en la piel, aumentando el suministro de sangre. Cuando aumenta el suministro de sangre, la hinchazón y la inflamación local crónicas se reducen y permita la recuperación de la tendinitis del maguito rotador.
- **Terapia Manual**

  Tracción de la Articulación del Hombro deslizamiento caudal para tratar la abducción limitada.

  - **Posición del paciente**.- en decúbito supino sobre la mesa de tratamiento. La articulación está en posición de reposo.
  - **Colocación de las manos**: la escápula del paciente está fijada con la mano del terapeuta.
  - **Procedimiento.**- la mano derecha del fisioterapeuta toma el húmero del paciente dese el lado proximal, inmediatamente distal a la línea articular. La mano izquierda del fisioterapeuta toma el húmero desde el lado lateral y fija el brazo del paciente contra su cuerpo. El Fisioterapeuta se inclina hacia atrás y mueve el húmero del paciente en sentido caudal.

  Cyriax

  - **Posición de paciente.-** El paciente repliega su codo en ángulo recto, sitúa su antebrazo tras la espalda y se reclina hacia atrás, fijando así su brazo en aducción y rotación interna. Con el brazo en esta posición, el tendón del supraespinoso se curva en ángulo recto y se coloca en un plano sagital pasando de la apófisis coracoides al troquiter directamente delante de la base de la cabeza del húmero que sobresale bajo el borde del acromion.
  - **Técnica.-** El fisioterapeuta se sitia al frente a la espalda del paciente. Coloca el extremo de su índice sobre el tendón a tratar, la acción se refuerza con el dedo medio mientras el pulgar ejerce una contrapresión y el dedo ejecuta un movimiento transverso.

3.6 Terapia convencional en la Lumbalgia

- **Termoterapia.**- Efecto analgésico en la zona lumbar y relajación muscular.
- **Ultrasonido.-** aplicación se efectúa deslizando el transductor sobre la superficie de la piel en la región de la zona lumbar, al actuar sobre el cuerpo sufre una transformación en forma de calor, que ayuda al alivio de la sintomatología de esta lesión.

  Terapia Manual

  - **Masaje**.- aumento de temperatura cutánea, mejorando la excitabilidad muscular y el espasmo muscular, actúa sobre los procesos inflamatorios y provoca efectos reflejos sobre los puntos gatillos al presionar sobre estos.
  - **Frotación**.- Esta técnica favorece los flujos de retorno venoso y linfático, y produce una aumento de la circulación de la superficie de la piel. Su principal efecto es analgésico, ya que insensibiliza poco a poco la superficie de la piel.
  - **Amasamiento.-** El objetivo terapéutico es favorecer la circulación, mejorar el retorno venoso y drenaje linfático, así como eliminar los productos de desecho.
  - **Percusión.-** producirá una estimulación de las estructuras subcutáneas, tanto de las terminaciones nerviosas periféricas , que trasmiten los impulsos con mayor intensidad, como de los vasos, lo que dará lugar a un flujo sanguíneo más activo y a una mayor irrigación muscular.

3.7 Terapia convencional en la Tendinitis Rotuliana

- **Crioterapia**.- produce una vasoconstricción que ayuda al alivio del dolor y desinflamación del tendón.
- **Ultrasonido**.- Micromasaje celular que se utiliza para aumentar la circulación local y así estimular el proceso desinflamatorio de la tendinitis rotuliana.

  Terapia Manual

  - **Fricción.-** Sus objetivos terapéuticos son actuar sobre las cicatrices liberando los tejidos fibróticos adheridos, favorece la evacuación de edemas y hemorragias, favorece la absorción de exudado, reduce el espasmo muscular, actúa sobre los procesos inflamatorios y provoca efectos reflejos sobre los puntos gatillos al presionar sobre estos.

Cyriax

- **Posición del paciente**.- en decúbito supino con la rodilla en extensión. El cuádriceps debe relajarse al máximo.
- **Técnica.-** El terapista efectúa una pinza con la mano en el borde superior de la rótula. Se puede reforzar la acción con el dedo medio. La presión se ejerce por medio de una fuerte aducción del brazo, la fricción la realizamos por medio de una flexo-extensión del codo.

3.8 Terapia convencional en el esguince de tobillo

- **Crioterapia.-** baja el edema, hinchazón e inflamación que se produce después del traumatismo.
- **Termoterapia.-** Mejora la circulación y ayuda a la cicatrización de las fibras distendidas del ligamento externo.
- **Ultrasonido**.- El movimiento circular que produce el cabezal del ultrasonido difiere ondas electromagnéticas por medio de la piel produciendo un efecto analgésico y desinflamatorio. Ayuda a la regeneración del tejido tisular del ligamento que fue distendido.

  Terapia manual

  Cyriax

  - **Posición del paciente**.- paciente en decúbito supino, con la extremidad inferior en extensión y rotación externa de manera que la zona externa del tobillo mira hacia arriba.
  - **Técnica**.- El terapeuta se coloca en la parte interna del tobillo lesionado y tensa el ligamento colocando el pie en inversión y flexión máxima sin llegar a desencadenar dolor. Coloca el índice, reforzado por el medio, en el lugar de la lesión.

CAPITULO IV

K –Taping

4.1 Definición

El K-Taping es una cinta adhesiva que se compone de algodón reforzado 100%, es un apoyo en los diferentes tratamientos fisioterapéuticos proporcionando un apoyo estable, cómodo y funcional que no limita el movimiento. El nombre de la terapia k-taping proviene de la palabra griega kinesis= movimiento.

K-tape es elástico y de forma longitudinal, la capacidad elástica es comparable a la extensibilidad propia del músculo humano, viene con el 10% de pre-estiramiento.

El k-tape trabaja por dos vías:

- Vía mecánica
- Vía sensorial

Estas dos vías informan al Sistema Nervioso y da:

- Localización
- Tensión
- Dirección

La terapia de K-Taping ayuda a conseguir dos efectos. En primer lugar se consigue la estimulación de los receptores cutáneos, aliviando así el dolor y estimulando también la sensibilidad profunda (propioceptores).

El segundo efecto que produce el K-Tape es un efecto mecánico que produce una elevación de la piel y con ella el tejido subcutáneo, así se logra que exista más espacio en el tejido dañado. La linfa fluye con mayor facilidad, la circulación sanguínea mejora y los receptores del dolor se ven aliviados. Con sólo mejorar la circulación sanguínea se estimulan los procesos de curación. Si a ello se suman los efectos del drenaje linfático y la estimulación de los receptores se puede disponer de la extraordinariamente amplia gama de aplicaciones de la terapia del K-Taping.

4.2 Técnicas de Aplicación

El K-Tape se adhiere sobre una base ondulada de fibra acrílica que se activa con el calor humano, no contiene sustancias activas ni adhesivos, tiene el mismo pH que la piel y conserva su efecto sin limitación aún cuando es sometido a las más diversas solicitaciones al trabajar, practicar deporte, ducharse, nadar y realizar otras actividades cotidianas.

Según el tipo de aplicación, se adherirá el tape sin estirar o con diferentes grados de estiramiento. Antes de colocar el tape y retirar la lámina de soporte, se debe cortar las tiras del tape de la longitud deseada. Los extremos de las tiras del tape deben estar redondeadas, de esta forma y mediante el pegado de la base y los extremos no sometidos a tensión, se evitará un desprendimiento prematuro y un enrollamiento indeseado de los extremos del tape.

No se puede aplicar crema antes de la aplicación y en caso de alergia, picazón etc., sacar con aceite o agua caliente, porque puede sacar la primera capa de la piel.

Gracias a su resistencia al agua es posible utilizarlo durante largos periodos de tiempo con total confort.

4.2.1. Aplicación muscular

Por trastornos de funcionamiento de la musculatura se produce un desequilibrio entre los agonistas y antagonistas. Las aplicaciones musculares se utilizan para nivelar este desequilibrio, permitiendo al músculo recuperar su función, aliviando el dolor y mejorando la resistencia, lo cuál permite una recuperación más rápida.

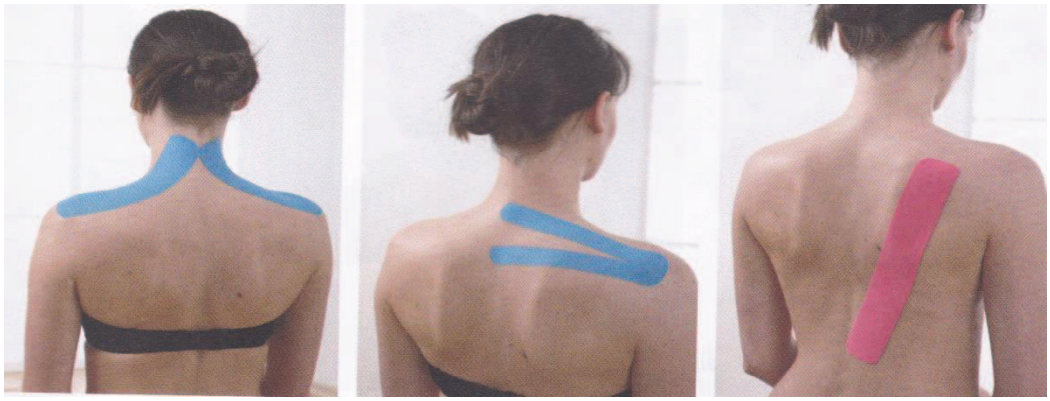
La aplicación muscular se adhiere en el recorrido del músculo, ejerciendo una función inmediata sobre los receptores de esa área y ejerce influencia sobre el músculo de dos formas; en forma de amortiguación (detonificante) o estimulante (tonificante). Para lograr el primer efecto y detonificar se adhiere el tape desde la inserción distal a la inserción proximal y para tonificar se lo realiza en sentido inverso[16].

La inserción proximal consideramos como el punto fijo y la inserción distal como el punto móvil, significa adherir en forma estimulante (tonificante) desde el punto fijo (inserción proximal) hacia el punto móvil (inserción distal) y en forma amortiguadora (detonificante) desde el punto móvil (inserción distal) hacia el punto fijo (inserción proximal).

[16] Kumbrink, B. 2010. K-taping, International Academy. K-taping. Alemania

Estiramiento de la aplicación muscular: 10 %

Gráfico 4.1 Aplicación muscular del trapecio



Fuente: Kumbrink, B.

4.2.2 Aplicación sobre ligamentos

Los ligamentos sostienen las articulaciones entre una inserción ósea y otra inserción ósea, pertenecen a los tejidos conjuntivos y de sostén del cuerpo.

La aplicación de k-tape en una lesión del ligamento, nos ayuda a actuar directamente sobre los propioceptores, trabajando en la conciencia corporal, alivio de dolor y estabilidad articular.

A través de la aplicación ligamentosa podemos disminuir la presión en el tejido y, con ello, sobre los nociceptores, mejorando simultáneamente la irrigación del tejido.

Existen dos técnicas de aplicación diferentes y una técnica excepcional.

a) Aplicación del K-tape de una inserción ósea a otra inserción ósea.

Se adhiere el K-tape en bloque con un estiramiento del 75% al 100%, los extremos permanecen sin extender. Siempre se debe realizar el estiramiento a lo largo de todo el ancho del k-tape.[17]

Al realizar cualquier movimiento, el k-tape estira la piel, activando así los propioceptores en la dirección indicada previamente. El k-tape lleva a contraerse lo que lleva a una liberación de la estructura de bandas.

b) Aplicación del K-tape desde una inserción ósea hacia el vientre muscular.

[17] Kumbrink, B. 2010. K-taping, International Academy. K-taping. Alemania

Se adhiere el k-tape con un estiramiento del 75% al 100%. Primero se pega la base sobre la inserción ósea, realizamos el recorrido de la aplicación con el estiramiento antes mencionado hasta el vientre muscular. Los extremos permanecen sin estirar.

El ligamento se descomprime en dirección a la base.

c) Aplicación del k-tape en los puntos gatillos o puntos dolorosos; forma excepcional.

Se adhiere el K-tape en bloque con un estiramiento del 75% al 100%. La aplicación se realiza en forma horizontal, perpendicular y con dos diagonales sobre el punto doloroso. Los extremos permanecen sin estirar.

El paciente puede sentir una sensación de calor ya que se produce una estimulación de los receptores y aumenta una mayor circulación. Se produce un efecto de aspiración normal, fomenta la irrigación y una mejoría del metabolismo.

Gráfico 4.2 Aplicación ligamentosa en colaterales de la rodilla



Fuente: Kumbrink, B.

4.2.3 Aplicación y fundamentos generales sobre una corrección de las fascias

Las fascias rodean los tejidos en el cuerpo y se encuentran comunicadas entre sí a través de contacto directo.

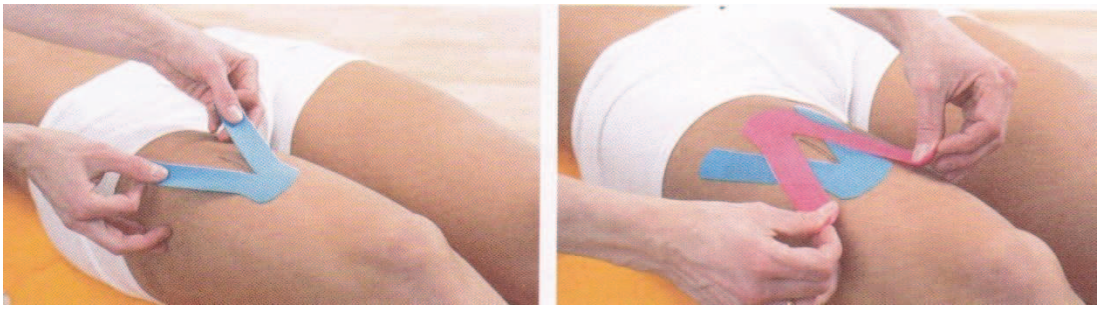
Cuando existe alguna lesión o desequilibrio, la fascia se adhiere produciendo una limitación de movimiento de las fascias y del tejido circundante, esto produce dolor a través de los nociceptores.

La aplicación del k-tape brinda a la fascia el estímulo en la dirección de la atenuación del dolor, se adhiere el k-tape con la técnica de la Y, durante la aplicación no se fija la base, si no que es desplazada por la técnica.

Durante la aplicación varía en forma permanente el estiramiento aprovechando la elasticidad del k-tape, la corrección constituye un apoyo dentro de la terapia ya que nos ayuda a liberar fascias, solucionar aglutinaciones y brindar dirección de corrección.

Estiramiento de la corrección de fascias: entre 40 % a 80%[18]

Gráfico 4.3 Aplicación de corrección de fascias en rotura de fibras musculares.



Fuente: Kumbrink, B.

4.2.4 Aplicación y fundamentos generales para la aplicación linfática

Estas aplicaciones se utilizan en los casos de trastornos del drenaje linfático.

La aplicación linfática produce la elevación de la piel, lo que permite agrandar el espacio entre el tejido subcutáneo y la piel, estimulando a los colectores para que vuelvan a realizar su función. El tejido subcutáneo y la piel se estiran por la elevación realizada en combinación con el movimiento.

Cadenas Ganglionares intactas:

Cuando las cadenas ganglionares se encuentran intactas, en la mayoría de los casos se utilizan tapes que cuentan con una base común, a partir de la cual se dividen en cuatro tiras longitudinales.

La base común logra un área de poca presión, que le brinda a la linfa una dirección de drenaje claramente definida.

Aplicación linfática con base común:

- Medir las tiras del tape necesarias con un estiramiento previo del paciente.
- Cortar las tiras del tape con dirección longitudinal en 4 tiras iguales.

[18] Kumbrink, B. 2010. K-taping, International Academy. K-taping. Alemania

- Colocar al paciente en posición de reposo.
- Pegar la base, retirar por completo la lámina del tape y solamente fijar los extremos sin extender.
- Ubicar al paciente en extensión necesaria de la articulación.
- Con una mano el terapeuta fija la base y deja de estirar la piel, con la otra mano, ir distribuyendo en forma uniforme sobre el área a tratar, con un estiramiento del 25%.
- Adherir el extremo del tape sin estirar y frotar.

Gráfico 4.4 Aplicación en cadenas ganglionares intactas



Fuente: Kumbrink, B.

4.3 Teoría de colores

Los k-tapes originales están disponibles en cuatro colores: cian, magenta, beige y negro. Sin embargo los tapes de otros colores tienen exactamente las mismas propiedades, la misma capacidad de extensión, el mismo espesor y la misma función.

Gráfico 4.5 colores de k-tape.



Fuente: Kumbrink, B.

En primer lugar es determinante una correcta técnica de aplicación y el color se agrega como un aspecto positivo.

- El color magenta se considera activador y estimulante.
- El color cian se considera desactivador, ayuda a bajar la información.

- El color beige es neutro
- El color negro ayuda a bajar la información.

4.4 Beneficios

El k-tape puede darle al paciente una terapia de apoyo que pueda continuar en su casa. La mayoría de los métodos terapéuticos concluyen al finalizar el periodo de tratamiento, por el contrario k-taping actúa mientras el paciente continúe con su aplicación.

Los beneficios que ofrece el k-tape son:

- Disminuye el dolor
- Mejora la actividad muscular
- Disminuye la alteración circulatoria
- Estabilidad articular
- Movilidad de la fascia

El k-tape ofrece un gran número de nuevas posibilidades de tratamiento. Las contracturas musculares, los problemas de espalda, articulaciones y discos intervertebrales, pueden recibir tratamiento igual como la migraña y el tinitus, incluso los dolores menstruales y los trastornos de la micción. Pero también en la terapia linfática, p.ej. después de operaciones de cáncer de mama, el K-Taping ofrece tratamientos eficaces durante el periodo de cuidados postoperatorios. En cuanto al deporte de alto rendimiento y profesional, el K-Taping se ha afianzado tanto como método terapéutico como también de prevención y preparación al entrenamiento. En todos los casos, se puede afirmar que el K-Taping conserva la movilidad completa del paciente, una ventaja decisiva en comparación con otros métodos terapéuticos que se aplican en este momento.

4.5 Contraindicaciones

Hasta el momento no se conoce efectos secundarios de la técnica de k-taping, sin embargo es recomendable y se deberá evitar el uso en los diferentes casos:

- Heridas abiertas y cicatrices incompletas
- Zona pectoral, uterina y sacra (zona genital) en los tres primeros meses de embarazo.
- Alergia conocida al acrílico

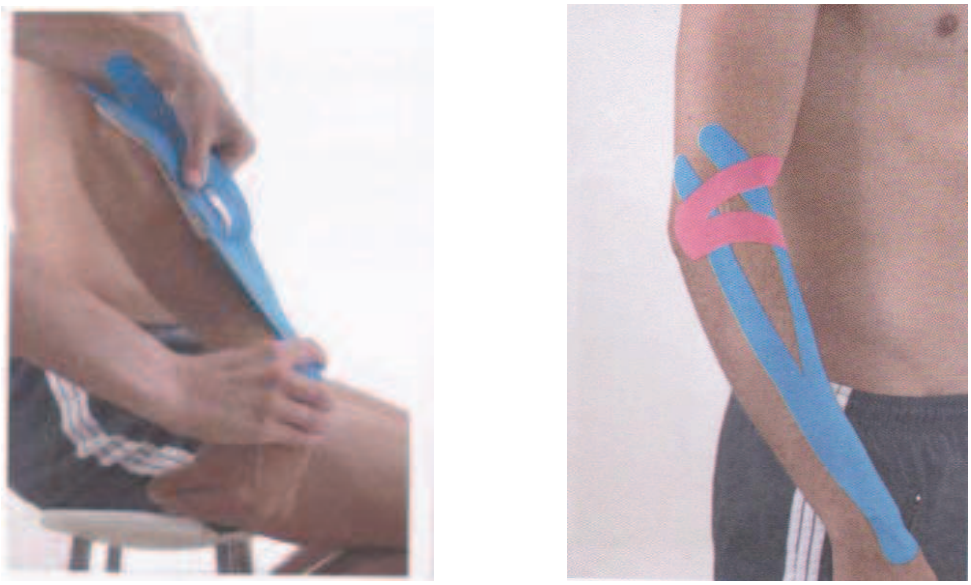
4.6 Aplicación de k-tape en las lesiones frecuentes del tenis.

4.6.1 Epicondilitis

Objetivo: Descarga de la musculatura y de la fascia

Aplicación: 1) Técnica muscular detonoficante.
2) Técnica fascial en el punto doloroso.

Gráfico 4.6 Aplicación de k-tape en la epicondilitis



Fuente: Kumbrink, B.

Se mide desde la articulación de la muñeca hasta el epicóndilo lateral, la muñeca se encuentra en extensión y pronación. Se forma una tira en forma de Y; las tiras se deben adherir rodeando la cavidad muscular y el punto doloroso. La segunda aplicación tiene como máximo dos cuadrículas. La base se debe adherir detrás del punto doloroso y luego se hacen oscilar las tiras alrededor del codo. Aplicación terminada.

4.6.2 Tendinitis del Manguito Rotador

Músculo Supraespinoso

Aplicación: Técnica muscular detonoficante

Gráfico 4.7 Aplicación de k-tape en la Tendinitis de Manguito Rotador.



Fuente: Kumbrink, B.

Base sobre la inserción distal del músculo supraespinoso (faceta superior del tubérculo mayor). Aplicación del tape con estiramiento previo hasta la inserción proximal que se encuentra en la fosa supraespinosa. Aplicación terminada.

4.6.3 Lumbalgia (Síndrome de Columna Lumbar)

Objetivo: Descarga de la musculatura de la espalda, disminución del dolor.

Aplicación: 1) Detonificación del músculo erector espinal.
2) Spacetape

Caso excepcional; aplicación detonificante que se adhiere en la inserción proximal hacia la inserción distal en sentido contrario a la técnica de la aplicación usual.

Gráfico 4.8 Aplicación de k-tape en la Lumbalgia



Fuente: Kumbrink, B.

Base sobre la inserción proximal el sacro. el tape se aplica con extensión corporal previa. Los Spacetape sobre el punto doloroso en extensión corporal. Aplicación terminada.

4.6.4 Tendinitis Rotuliana

Aplicación: Ligamentosa con el recorrido del tendón cuadriccipital, se extiende desde la rótula hasta la tuberosidad de la tibia.

Gráfico 4.9 Aplicación de k-tape en Tendinitis Rotuliana



Fuente: Kumbrink, B.

Rodilla en posición neutra. Base sobre la tuberosidad de la tibia. Rodilla en flexión máxima. Fijar la base, estiramiento máximo hasta la punta inferior de la rótula. Adherir el extremo del tape sin estirar sobre la rótula. el tape trasversal sobre el punto de dolor con estiramiento máximo y los extremos sin estirar.

4.6.5 Esguince de Tobillo

Distorsión de la articulación tibiotarsiana

Objetivo: Estabilización de las articulación tibiotarsiana

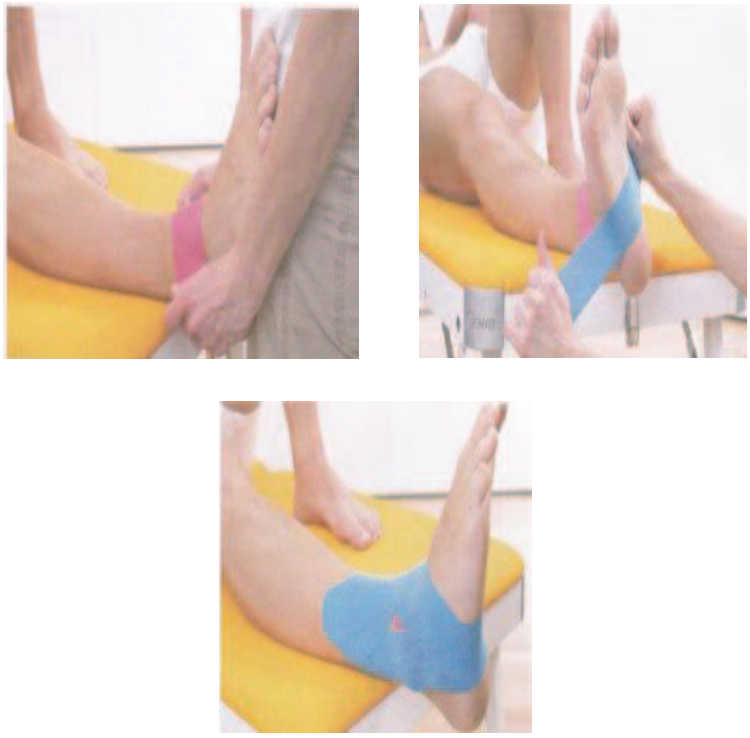
Aplicación: 1) Técnica para ligamentos para la cápsula anterior.

2) Técnica para ligamentos

3) Técnica para ligamentos estabilizadora en forma de medio ocho.

.

Gráfico 4.10 Aplicación de k-tape en Esguince de Tobillo.



Fuente: Kumbrink, B.

Tape1: estiramiento al 75%. Pie con un ángulo de 90 grados; si hay hinchazón sin estiramiento. Tape2: Estiramiento al 75% con eventual corrección lateral. Tape3: comenzamos desde el borde lateral en una forma de medio ocho alrededor de la articulación tibiotarsiana en una tensión de 75% , con el pie de manera que forme un ángulo de 90 grados. Aplicación terminada

CAPITULO V

Evaluación del tratamiento de lesiones encontradas en los tenistas del rancho san Francisco de Quito

Por área anatómica en este estudio muestra que la región que los jugadores de tenis se lesionan con más frecuencia es la de las extremidades superiores con el 47%, seguido de las extremidades inferiores con el 32% y terminando con el tronco que se encuentra en un rango del 20.8%.

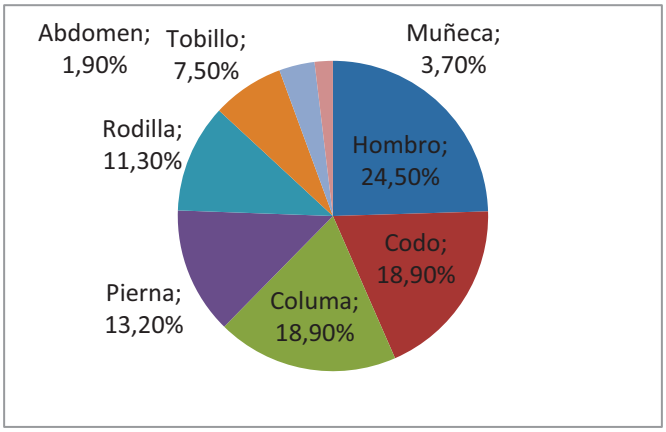
Grafico 5.1 Porcentaje de las extremidades del cuerpo con mayor lesión



Elaborador por: Mónica Lanas

El hombro con mayor porcentaje de lesiones, ocupa el 24.5% de las lesiones frecuentes en el tenis, seguida por el codo con 18.9%, de la misma manera la columna vertebral con el 18.9%, las piernas el 13.2%, la rodilla que ocupa el 11.3% y las menos frecuentes son el tobillo con el 7.5%, muñeca con el 3.7 y al final el abdomen con el 1.9%.

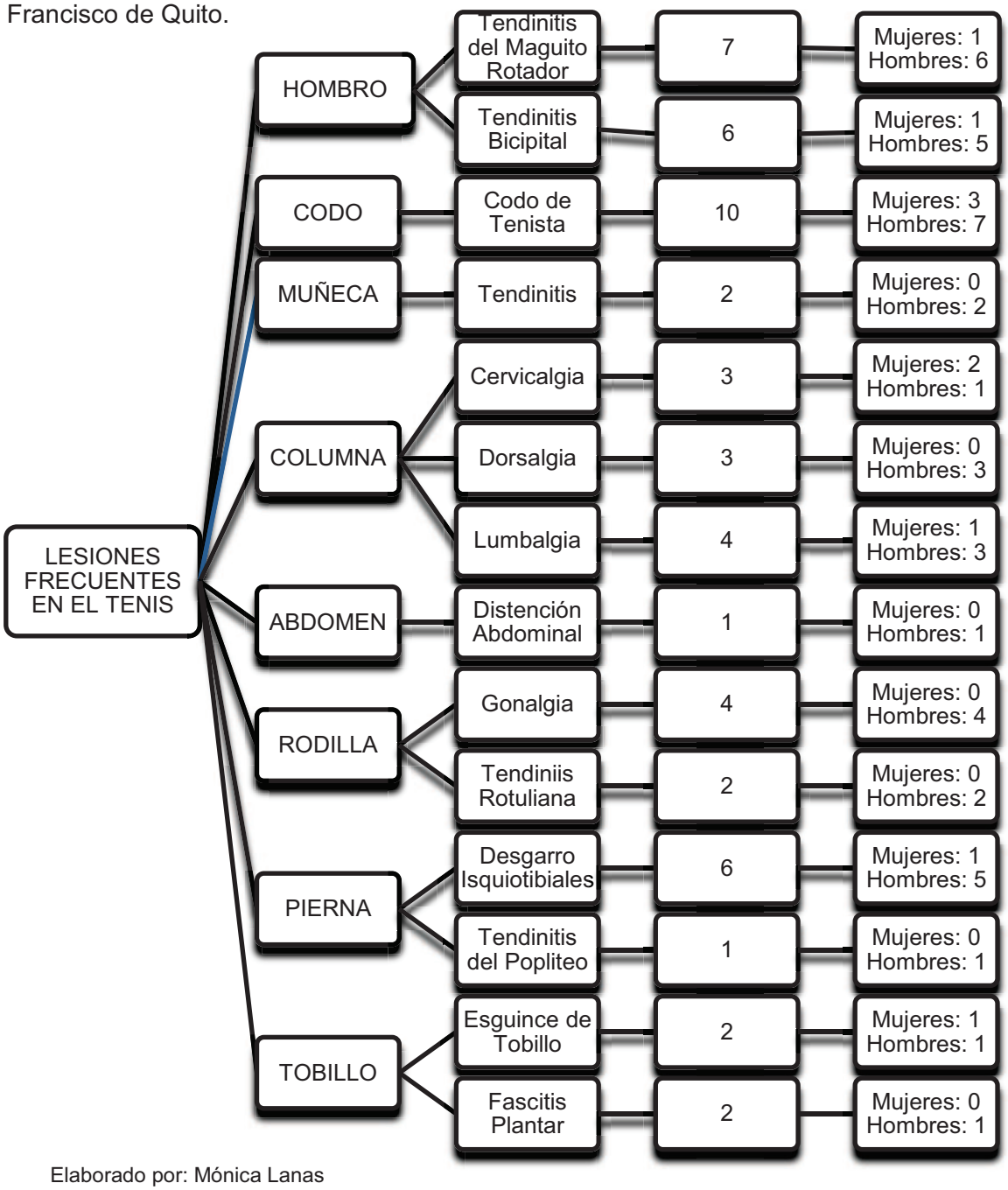
Gráfico 5.2 Porcentaje por área de las lesiones del tenis



Elaborado por: Mónica Lanas

La lesión con mayor cantidad de personas son el codo de tenista, seguido por tendinitis del manguito rotador, tendinitis bicipital y desgarro de isquiotibiales, para diagnosticar estas lesiones utilizamos pruebas especiales para aislar estructuras específicas durante el proceso de la evaluación, así encontramos las principales pruebas que son: prueba pasiva del codo de tenista, prueba de la lata vacía (supraespinoso), prueba de speed y prueba con la pierna estirada 90 - 90.

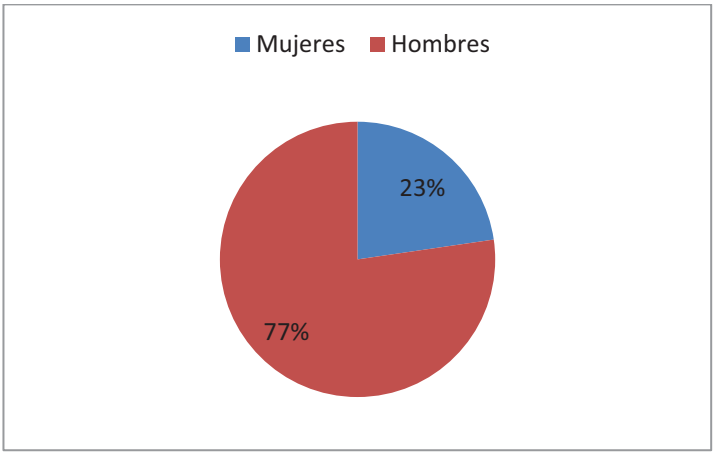
Tabla 2: Cuadro de las lesiones más frecuentes de los tenistas del Club Rancho San Francisco de Quito.



Elaborado por: Mónica Lanas

Las lesiones fueron significativamente menores en mujeres con un porcentaje de 22.7%, mientras que en hombres es en un 77.3%.

Gráfico 5.3 Porcentaje de las lesiones frecuentes por género



Elaborado por: Mónica Lanas

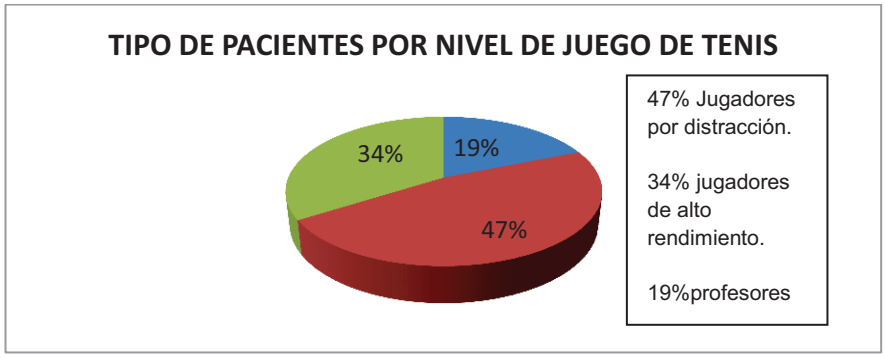
El grupo con mayor número de lesionados son los deportistas por distracción juegan de 2 a 3 días a la semana, una hora diaria. Los jugadores de alto rendimiento, entrenando toda la semana de 3 a 4 horas diarias, son el segundo grupo con mayor cantidad de lesiones y los profesores son el último grupo con menos número de lesiones, resaltando que son el grupo con menos integrantes y trabajan de 6 a 8 horas diarias.

Tabla 3: Personas tratadas en la rehabilitación de lesiones

PROFESOR	10
JUGADORES DE ALTO RENDIMIENTO	18
DEPORTISTAS POR DISTRACCIÓN	25

Elaborado por: Mónica Lanas

Grafico 5.4 Porcentaje del número de pacientes



Elaborado por: Mónica Lanas

5.1 Análisis comparativo de la efectividad de la Terapia Convencional más K-taping versus la Terapia Convencional sin K-taping en las lesiones más frecuentes de los tenistas que acuden al Rancho San Francisco de Quito.

5.1.1 Codo de tenista

Acudieron a la consulta a partir de octubre que se inició la práctica hasta finales de febrero, tres pacientes mujeres y siete pacientes hombres con codo de tenista.

La lesión más frecuente de los tenistas del Rancho San Francisco, se aplicó a cinco pacientes Terapia convencional sin k-taping y los cinco restantes se aplicó terapia convencional más k-taping.

Para diagnosticar esta lesión, todos los jugadores obtienen un resultado positivo de la prueba pasiva de codo de tenista, la mayoría de los pacientes manifestaron dolor en la cara externa del codo (epicóndilo) de su brazo dominante y existe dolor en el golpe de revés durante el juego de tenis.

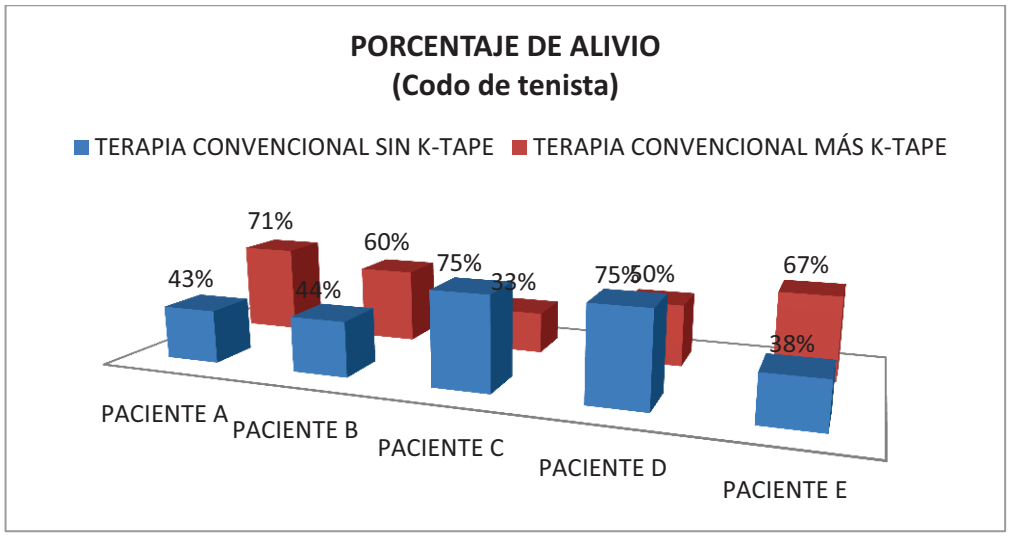
El parámetro de evaluación que es más evidente para diferenciar la efectividad entre estas dos terapias es la escala de dolor. En el codo de tenista se observa los porcentajes de cada terapia, dando como resultado muy parejo el alivio el de las dos terapias.

Tabla 4: Escala de dolor de codo de tenista.

ESCALA DE DOLOR				
CODO DE TENISTA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	7	4	3	43%
PACIENTE B	9	5	4	44%
PACIENTE C	4	1	3	75%
PACIENTE D	4	1	3	75%
PACIENTE E	8	5	3	38%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	7	2	5	71%
PACIENTE B	5	2	3	60%
PACIENTE C	6	4	2	33%
PACIENTE D	4	2	2	50%
PACIENTE E	6	2	4	67%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.5 Porcentaje de la escala de dolor en el codo de tenista.



Elaborado por: Mónica Lanas

Otro parámetro de evaluación de las lesiones frecuentes en el tesis es la goniometría, en todas las historias clínicas que se realizó ningún paciente con codo de

tenista tuvo limitación articular, ya que tenían todo su rango de movimiento normal, el dolor les impedía jugar, entrenar adecuadamente pero no mover su articulación de hombro o codo por completo.

Test muscular en codo de tenista:

- 1ra sesión: Flexión de codo de los diez pacientes: 5
- 1ra sesión: Extensión de codo de los nueve pacientes: 4 y un paciente 3.
  Última sesión: nueve pacientes terminaron en 5, excepto uno que empezó con 3 y terminó con 4 que fue paciente atendido con terapia convencional sin k-tape.

La ficha de evolución describe el seguimiento y avance en la terapia que se está proporcionando al paciente, el número de fichas llenas por cada paciente da a conocer la cantidad de sesiones que ha tenido, contando como máximo 4 sesiones después de la evaluación de cada paciente.

Tabla 5: Número de terapias por paciente en el codo de tenista.

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
CODO DE TENISTA	4	4	0	0%
	3	2	-1	-33%
	4	4	0	0%
	4	1	-3	-75%
	3	2	-1	-33%

Elaborado por: Mónica Lanas

El porcentaje que se encuentra en la tabla 5, indica la comparación entre las 5 parejas, lo cual 3 de ellas, han disminuido el número de sesiones cuando fueron aplicados terapia convencional más k-taping.

5.1.2 Tendinitis del Manguito Rotador

Acudieron a la consulta a partir de octubre que se inició la práctica hasta finales de marzo, una paciente mujer y seis pacientes hombres con tendinitis del Maguito Rotador, aplicando a tres terapia convencional más k-taping y los otros cuatro terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores obtuvieron un resultado positivo de la prueba de lata vacía, dando a conocer que el músculo supraespinoso es el más afectado

en esta lesión, la mayoría de pacientes dolor en la cara antero-superior del hombro dominante, acompañado de un dolor intenso durante el saque de tenis.

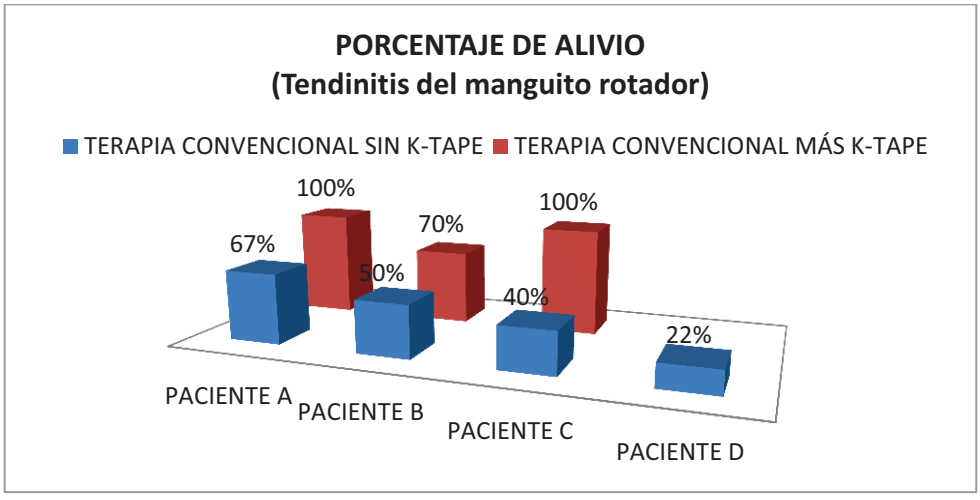
En la escala de dolor existe alivio en las dos terapias pero la que disminuye notablemente es la terapia convencional más k-taping.

Tabla 6: Escala de dolor de la tendinitis de manguito rotador

ESCALA DE DOLOR				
TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	6	2	4	67%
PACIENTE B	4	2	2	50%
PACIENTE C	5	3	2	40%
PACIENTE D	9	7	2	22%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	5	0	5	100%
PACIENTE B	10	3	7	70%
PACIENTE C	6	0	6	100%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.6 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis del manguito rotador.



Elaborado por: Mónica Lanas

La movilidad articular en esta lesión es total, no existe limitación en ninguno de los movimientos del hombro.

Test muscular en tendinitis del manguito rotador

- 1ra sesión: Flexión de hombro de tres pacientes 4 y de un paciente 3.
  Última sesión: tres pacientes que iniciaron en 4 terminaron en 5 y el último que empezó con 3 termino en 4 fue atendido con terapia convencional sin k-tape
- 1ra sesión: extensión de hombro de los siete pacientes: 5

El número de sesiones de la terapia convencional sin k-taping es mayor a la terapia convencional más k-taping, por lo tanto no se puede comparar en esta última pareja, pero en las tres anteriores una de esta disminuye el número de sesiones con k-taping.

Tabla 7: Número de terapias por paciente en la tendinitis del maguito rotador**.**

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
TENDINITIS DEL MANGUITO ROTADOR	4	4	0	0%
	4	2	-2	-50%
	3	3	0	0%
	4	-	-	-

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.3 Tendinitis Bicipital

Acudieron a la consulta a partir de octubre que se inició la práctica hasta finales de marzo, una paciente mujer y cinco pacientes hombres con tendinitis bicipital, aplicando a tres terapia convencional más k-taping y tres terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores obtuvieron un resultado positivo de la prueba de Speed, la mayoría de paciente refiriendo un dolor en la cara anterior del hombro dominante, con dolor durante el golpe de derecha y saque durante el juego de tenis.

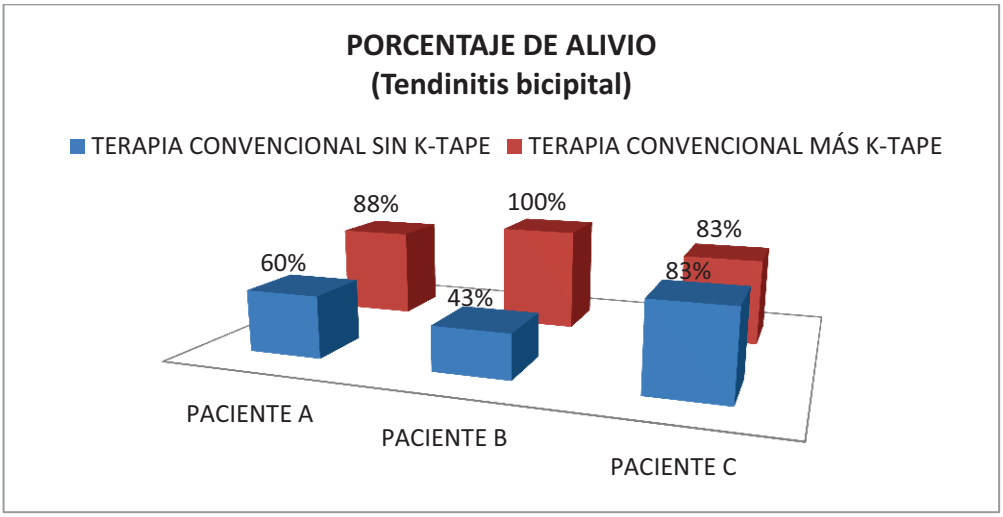
En la escala de dolor podemos observar el mayor porcentaje de alivio con la terapia convencional mas k-taping.

Tabla 8: Escala de dolor en la tendinitis bicipital

ESCALA DE DOLOR				
TENDINITIS BICIPITAL				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	5	2	3	60%
PACIENTE B	7	4	3	43%
PACIENTE C	6	1	5	83%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	8	1	7	88%
PACIENTE B	5	0	5	100%
PACIENTE C	6	1	5	83%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.7 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis biciptal.



Elaborado por: Mónica Lanas

La movilidad articular en esta lesión es total, no existe limitación en ninguno de los movimientos del hombro.

Test muscular en tendinitis bicipital

- 1ra sesión: Flexión de hombro dos pacientes: 4 y dos pacientes con 3.
  Última sesión: todos los pacientes: 5
- 1ra sesión: extensión de hombro de los siete pacientes: 5

El número de sesiones no varían notablemente pero los pacientes después de haber asistido, terminaron con un gran alivio, sin dolor y preparados para volver a las canchas con un gran juego.

Tabla 9: Número de terapias por paciente en la tendinitis bicipital

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
TENDINITIS BICIPITAL	4	4	0	0%
	4	2	-2	-50%
	3	4	1	33%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.4 Desgarro de isquiotibiales

Acudieron a la consulta a partir de noviembre hasta inicios de marzo, una paciente mujer y cinco pacientes hombres con desgarro de isquiotibiales, una lesión que causo sorpresa en la práctica ya que no existe en documentación como una lesión frecuente en los tenistas, aplicando a tres terapia convencional mas k-taping y tres terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores obtuvieron un resultado positivo de la prueba con la pierna estirada 90 – 90, la mayoría de pacientes refiriendo dolor en la parte posterior del muslo (isquiotibiales) y al momento de palpar, el semimembranoso fue el más afectado, la mayoría de pacientes refiere dolor durante el estiramiento.

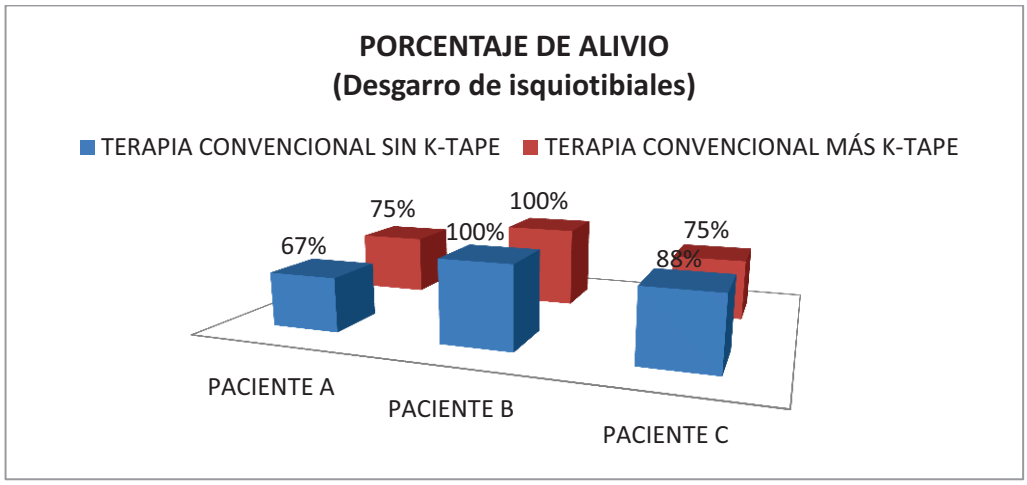
Una de las lesiones que más nos llama la tensión es el desgarro de isquiotibiales, ya que en estadísticas de otros estudios, no se nombra esta lesión. La escala de dolor después de las sesiones confirma la gran ayuda que brinda el k-taping.

Tabla 10: Escala de dolor en el desgarro de isquiotibiales

ESCALA DE DOLOR				
DESGARRO DE ISQUIOTIBIALES				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	6	2	4	67%
PACIENTE B	4	0	4	100%
PACIENTE C	8	1	7	88%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	4	1	3	75%
PACIENTE B	4	0	4	100%
PACIENTE C	8	2	6	75%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.8 Porcentaje de la escala de dolor en el desgarro de isquiotibiales.



Elaborado por: Mónica Lanas

No hay perdida de movilidad articular en este tipo de lesión.

Test muscular en desgarro de isquiotibiales

- 1ra sesión: Flexión de rodilla de seis pacientes: 4
  Última sesión: todos los pacientes: 5
- 1ra sesión: Extensión de rodilla de seis pacientes: 5

La tabla 11 demuestra que baja una sesión de cada paciente cuando se aplica terapia convencional más k-taping.

Tabla 11: Número de terapias por paciente en el desgarro de isquiotibiales.

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
DESGARRO DE ISQUIOTIBIALES	3	2	-1	-33%
	3	2	-1	-33%
	4	3	-1	-25%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.5 Gonalgia

Acudieron a la consulta a partir de enero hasta marzo, cuatro pacientes hombres con gonalgia, aplicando a dos de ellos terapia convencional más k-taping y dos terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores refieren dolor alrededor de la rodilla, sin dar a conocer un sitio especifico de la lesión, dos de ellos comunica que se han realizado exámenes y los doctores refieren que el dolor es por el crecimiento; los jugadores no tienen problemas durante el entrenamiento ya que el dolor aparece al finalizar.

Una lesión que solo tuvimos en pacientes de alto rendimiento, en la escala de dolor se observa que un paciente que se aplicó terapia sin k-taping no le favoreció y mantuvo la escala de dolor. Los pacientes trasmiten que el dolor es fuerte después del entrenamiento, cuando la articulación de la rodilla está caliente durante la práctica no existe el dolor.

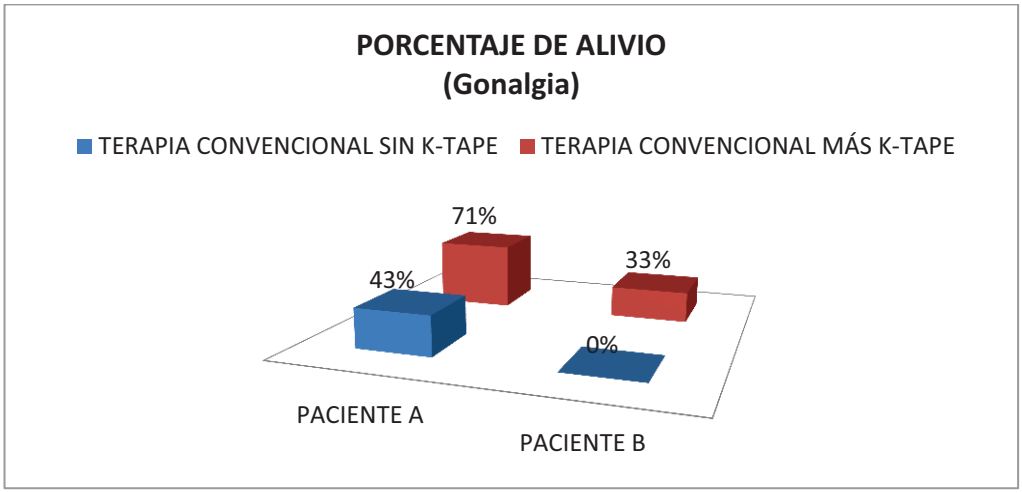
Son pacientes que por su estado de crecimiento tienen episodios más fuertes de dolor, por lo tanto el k-taping les ayuda aliviar, no les quita totalmente el dolor, pero después del entrenamiento el dolor no es el mismo que sin k-taping.

Tabla 12: Escala de dolor en la gonalgia

ESCALA DE DOLOR				
GONALGIA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	7	4	3	43%
PACIENTE B	5	5	0	0%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	7	2	5	71%
PACIENTE B	6	4	2	33%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.9 Porcentaje de la escala de dolor en la gonalgia.



Elaborado por: Mónica Lanas

Los pacientes acudieron a las cuatro siguientes sesiones de rehabilitación, excepto uno, el k-taping brinda seguridad durante esta lesión y les da confianza al saber que el dolor disminuye después del entrenamiento.

Test muscular en la gonalgia

- Flexión de rodilla de cuatro pacientes: 5

  Extensión de rodilla de cuatro pacientes: 5

Tabla 13: Número de terapias por paciente en la gonalgia.

LESION	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
GONALGIA	4	4	0	0%
	4	3	-1	-25%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.6 Lumbalgia

Acudieron a la consulta a partir de noviembre hasta marzo, una paciente mujer y tres pacientes hombres con lumbalgia, aplicando a dos de ellos terapia convencional más k-taping y dos terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores refieren dolor en la zona lumbar y para descartar que sea una lesión más severa se realiza la prueba de lasegue, la cual en solo un paciente resulto positiva.

En este tipo de lesión se debe mencionar que tres de estos pacientes fueron contracturas a nivel del cuadrado lumbar, excepto un paciente que tuvo diferente sintomatología y se le diagnosticó con lumbocitalgia y fue el paciente que menos bajo el dolor aplicando k-taping.

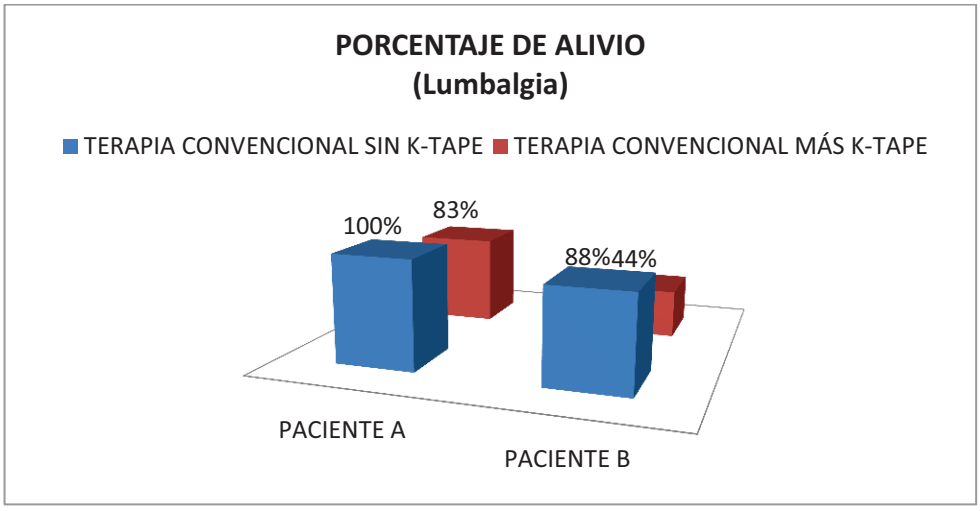
La terapia convencional sin k-taping tuve mejores resultados que la terapia convencional más k-taping.

Tabla 14: Escala de dolor en la lumbalgia

ESCALA DE DOLOR				
LUMBALGIA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	4	0	4	100%
PACIENTE B	8	1	7	88%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	6	1	5	83%
PACIENTE B	9	5	4	44%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.10 Porcentaje de la escala de dolor en la lumbalgia



Elaborado por: Mónica Lanas

La frecuencia con la que el paciente asistió a la terapia fue menor en la primera pareja, dando como resultado la terapia convencional sin k-taping con menor número de sesiones. Y la segunda pareja disminuyo una sesión aplicándole terapia convencional más k-taping.

Test muscular en la lumbalgia

- Flexión de cadera: tres pacientes: 5 y un paciente con lumbocitalgia: 2
  Última sesión: el paciente con lumbociatalgia que fue tratado con la terapia convencional más k-taping: 4
- Extensión de cadera: cuatro pacientes: 5

En el paciente con lumbociatalgia si tiene limitación del movimiento, y la prueba positiva de lasegue. En la última sesión con k-taping aumento el rango de movimiento y la prueba de lasegue no fue positiva.

Tabla 15: Número de terapias por paciente en la lumbalgia

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
LUMBALGIA	2	4	2	100%
	3	2	-1	-33%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.7 Dorsalgia

Acudieron a la consulta en noviembre y diciembre, una paciente mujer y dos pacientes hombres con dorsalgia, aplicando a dos terapia convencional más k-taping y una terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores refieren dolor de la espalda media, a nivel de las escapulas.

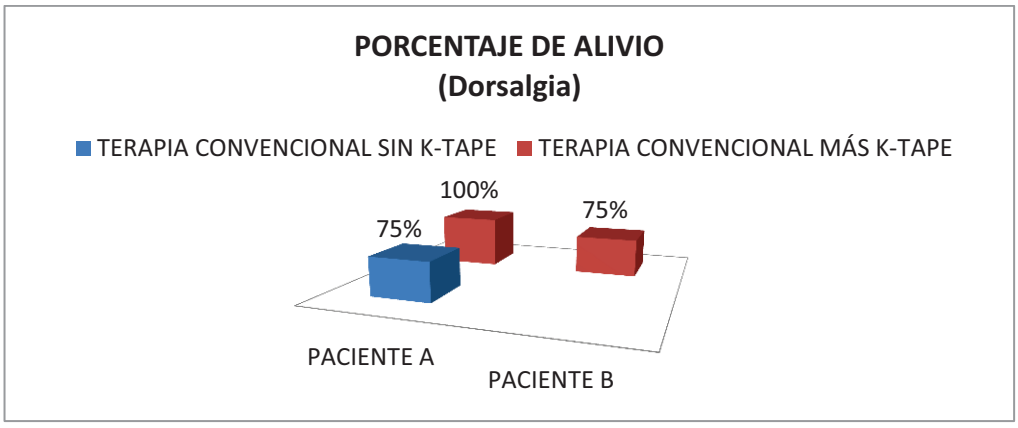
La tabla 16 de la escala de dolor en esta lesión manifiesta muy buenos resultados en ambas terapias, pocos pacientes pero un gran resultado.

Tabla 16: Escala de dolor en la dorsalgia

ESCALA DE DOLOR				
DORSALGIA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	4	1	3	75%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	6	0	6	100%
PACIENTE B	4	1	3	75%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.11 Porcentaje de la escala de dolor en la dorsalgia.



Elaborado por: Mónica Lanas

No existe limitación en la movilidad.

Test muscular en la dorsalgia

- Flexión del raquis de tres pacientes: 5
- Extensión del raquis de tres pacientes: 5

La frecuencia de la asistencia de las terapias solo se pudo comparar en una pareja, solo existieron 3 personas con esta lesión.

Tabla 17: Número de terapias por pacientes en la dorsalgia**.**

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
DORSALGIA	2	1	-1	-50%
	-	2	-	-

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.8 Cervicalgia

Acudieron a la consulta desde octubre hasta enero, dos pacientes mujeres y un paciente hombre con cervicalgia, aplicando a una jugadora terapia convencional más k-taping y dos terapia convencional sin k-taping.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores refieren dolor en el cuello, se realizó la prueba de la arteria vertebral para conocer si está indicado todas las maniobras que se van a realizar durante la terapia, el resultado fue negativo en los tres casos.

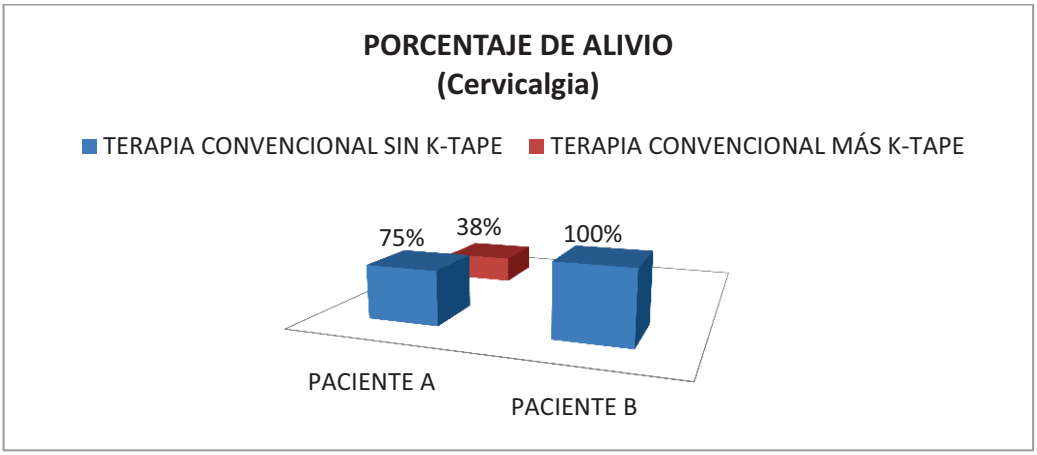
En esta lesión encontramos dos pacientes con contracturas a nivel de trapecio superior, una con rectificación cervical, con un dolor crónico, esta paciente se le aplico terapia convencional más k-taping y se observa que la escala de dolor no ha bajado mucho, mientras que las contracturas con la terapia convencional han tenido un mejor resultado.

Tabla 18: Escala de dolor en la cervicalgia

ESCALA DE DOLOR				
CERVICALGIA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	4	1	3	75%
PACIENTE B	5	0	5	100%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	8	5	3	38%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.12 Porcentaje de la escala de dolor en la cervicalgia



Elaborador por: Mónica Lanas

La movilidad articular afectada en el caso de rectificación cervical con la flexión, extensión, inclinación y rotación, alivio el dolor con el k-taping pero lo que ayudo a mejorar la movilidad del cuello fue la terapia manual.

Test muscular en la cervicalgia

- Flexión de raquis cervical un paciente 3 y dos pacientes 4.
  Última sesión paciente con rectificación cervical que empezamos con 3 aplicando terapia convencional mas k-taping, terminamos con 4 y los dos pacientes restantes terminamos con una flexión de 5.

- Extensión de raquis cervical de la paciente con rectificación cervical: 3 y los otros dos pacientes con 4.

  Última sesión: el paciente que empezamos con 3 terminamos con 4 y los dos últimos pacientes con 5.

En número de sesiones incremente en la terapia convencional más k-taping, siendo la terapia convencional sin k-taping la más eficaz en este caso.

Tabla 19: Número de terapias por paciente en el cervicalgia**.**

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
CERVICALGIA	2	4	2	100%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.9 Tendinitis de muñeca

Acudieron a la consulta en enero y febrero, dos pacientes hombres con tendinitis de muñeca, aplicando a una terapia convencional más k-tape y a otra solo terapia convencional.

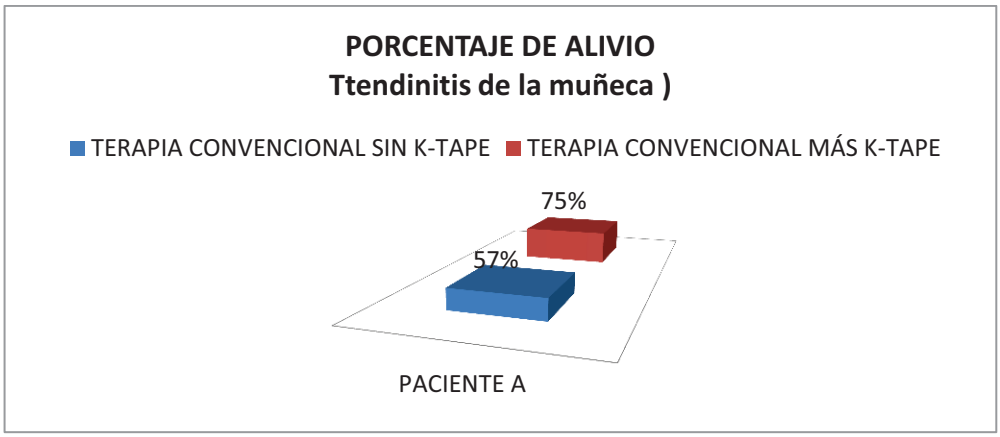
Para diagnosticar esta lesión los jugadores refiriendo dolor durante la eversión y flexión de muñeca que produce incomodidad durante cada golpe durante el partido de tenis. En la escala de dolor manifiesta una mayor mejoría en la terapia convencional más k-taping.

Tabla 20: Escala de dolor la tendinitis de muñeca.

ESCALA DE DOLOR				
TENDINITIS DE MUÑECA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	7	3	4	57%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	8	2	6	75%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.13 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis de muñeca.



Elaborado por: Mónica Lanas

La movilidad articular es total de los dos pacientes.

Test muscular en la tendinitis de muñeca

- Desviación radial de los dos pacientes: 5
- Desviación cubital de los dos pacientes: 4
  Última sesión de los dos pacientes: 5

El número de sesiones fue menor en la aplicación de la terapia convencional más k-taping.

Tabla 21: Número de terapias por paciente en la tendinitis de muñeca.

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
TENDINITIS DE MUÑECA	3	2	-1	-33%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.10 Esguince de Tobillo

Acudieron a la consulta en octubre y enero, una paciente mujer y un paciente hombre con esguince de tobillo, aplicando a una terapia convencional más k-tape y a otra solo terapia convencional.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores obtuvieron un resultado positivo de la prueba de inclinación astragalina; los pacientes refirieron dolor a nivel del maléolo externo después de la torsión de tobillo durante el juego.

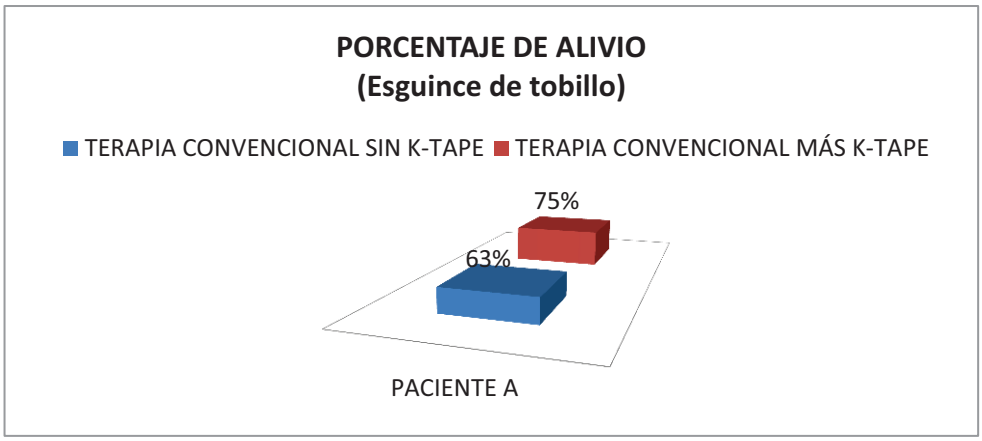
La escala de dolor en el esguince de tobillo indica una diferencia de alivio en la terapia convencional más k-taping,

Tabla 22: Escala de dolor en el esguince de tobillo

ESCALA DE DOLOR				
ESGUINCE DE TOBILLO				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	8	3	5	63%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	8	2	6	75%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.13 Porcentaje de la escala de dolor en el esnguince de tobillo.



Elaborado por: Mónica Lanas

Test muscular en el esguince de tobillo

- Inversión de dos paciente: 2
  Última sesión de los dos paciente: 4
- Eversión de dos pacientes: 3
  Última sesión de un paciente 4 de otro paciente 5

La recuperación de la lesión es más rápido cuando se aplica k-taping, brinda estabilidad al tobillo y el número de sesión disminuye.

Tabla 23: Número de terapias por paciente en el esguince de tobillo.

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
ESGUINCE DE TOBILLO	4	3	-1	-25%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.11 Tendinitis Rotuliana

Acudieron a la consulta en enero y marzo, dos pacientes hombres con tendinitis rotuliana, aplicando a una terapia convencional mas k-tape y a otra solo terapia convencional.

Para diagnosticar esta lesión los jugadores refieren dolor en la cara anterior de la rótula y manifiestan que el dolor es más fuerte después del entrenamiento, especialmente al subir gradas.

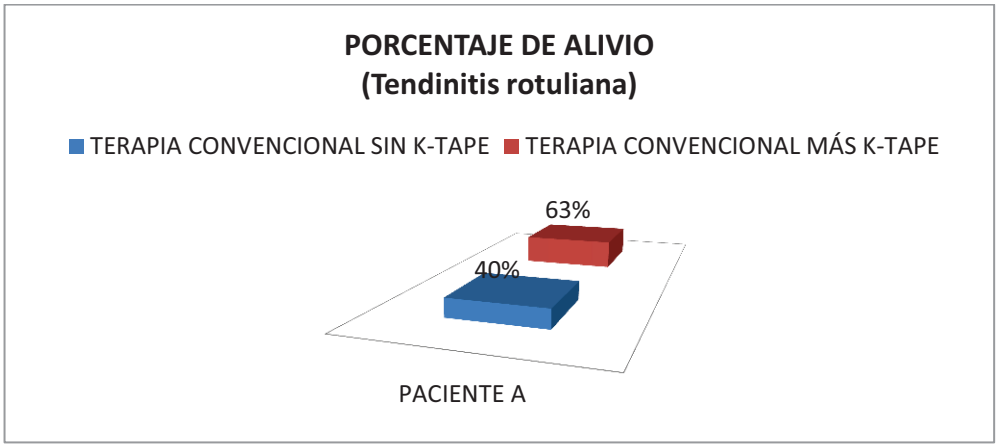
Existe mayor alivio en la aplicación de la terapia convencional más k-taping.

Tabla 24: Escala de dolor en la tendinitis rotuliana.

ESCALA DE DOLOR				
TENDINITIS ROTULIANA				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	5	3	2	40%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	8	3	5	63%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.14 Porcentaje de la escala de dolor en la tendinitis rotuliana.



Elaborado por: Mónica Lanas

La movilidad articular en esta lesión es total, no existe limitación en ninguno de los movimientos de la rodilla.

Test muscular de la tendinitis rotuliana

- Flexión de rodilla de dos pacientes: 5
- Extensión de rodilla de dos pacientes: 5

El número de sesiones disminuye con la terapia convencional mas k-taping.

Tabla 25: Número de terapias por paciente en la tendinitis rotuliana.

LESION	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
TENDINITIS ROTULIANA	4	3	-1	-25%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.12 Fascitis Plantar

Acudieron a la consulta en octubre y enero, una paciente mujer y un paciente hombre con esguince de tobillo, aplicando a una terapia convencional más k-tape y a otra solo terapia convencional.

Para diagnosticar esta lesión se lleva el pie del paciente a una dorsiflexión y al palpar la planta existe gran tensión en la fascia. Los pacientes refieren dolor en la planta del pie siendo más intenso durante la mañana.

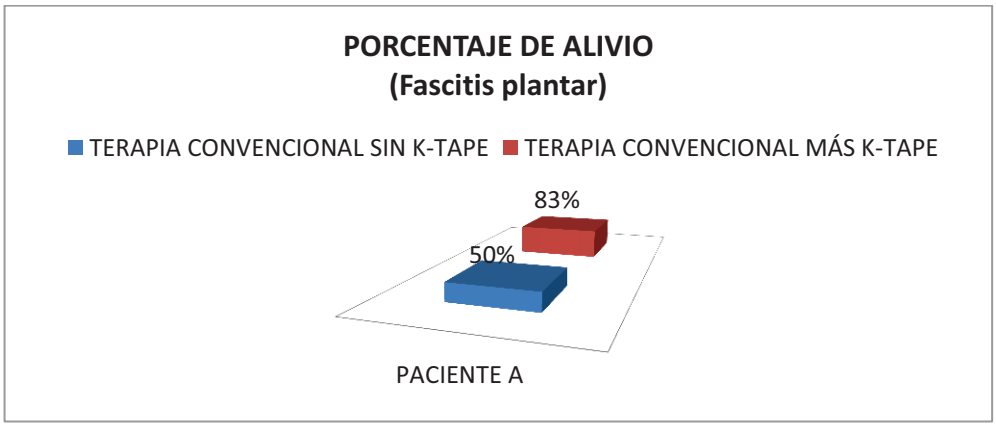
En la escala de dolor se observa el mayor alivio en la terapia convencional más k-taping.

Tabla 26: Escala de dolor de fascitis plantar

ESCALA DE DOLOR				
FASCITIS PLANTAR				
TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	6	3	3	50%
TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE				
PACIENTE	DOLOR INICIAL	DOLOR FINAL	GRADO DE ALIVIO	PORCENTAJE DE ALIVIO
PACIENTE A	6	1	5	83%

Elaborado por: Mónica Lanas

Gráfico 5.15 Porcentaje de la escala de dolor en la fascitis plantar.



Elaborado por: Mónica Lanas

El número de sesiones disminuye en esta lesión también con la terapia convencional más k-taping.

Tabla 27: Número de terapias por paciente en la fascitis plantar.

LESIÓN	TERAPIA CONVENCIONAL SIN K-TAPE	TERAPIA CONVENCIONAL MÁS K-TAPE	DIFERENCIA NÚMERO DE TERAPIAS	PORCENTAJE NÚMERO DE TERAPIAS APLICANDO K-TAPE
	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN	NÚMERO DE SESIONES PREVIO A LA RECUPERACIÓN		
FASCITIS PLANTAR	4	3	-1	-25%

Elaborado por: Mónica Lanas

5.1.11 Distensión Abdominal y Tendinitis poplítea

Acude a la consulta en enero, un paciente con dolor en el abdomen, manifestando incomodidad durante el estiramiento y dolor durante el saque en el juego de tenis.

Acude a la consulta en febrero, un paciente con dolor atrás de la rodilla, manifestando dolor al estar en cunclillas y al momento de realizar saque cuando juega tenis.

En estas dos lesiones no se puede comparar la escala de dolor ya que al paciente con tendinitis de poplíteo no se aplicó k-taping, pero acudió a las 4 sesiones de tratamiento y al paciente con distención abdominal se le aplico k-taping y acudió a dos sesiones después de la evaluación, terminando el primer paciente con un escala de dolor de 2 y el segundo paciente con el mismo valor.

CONCLUSIONES

La utilización de la musculatura en los golpes básicos del tenis, golpe de derecha, revés, saque, volea y smash; en el miembro superior es el músculo deltoides, maguito rotador (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subsescapular), bíceps braquial, trapecio, romboides, pectoral mayor, dorsal ancho y extensores de muñeca (músculos del epicóndilo), trabajan dependiendo la fase del movimiento en contracción concéntrica y excéntrica; la repetición de estos movimientos o la mala técnica de esto produce inflamación dando así lesiones por sobrecarga o uso repetitivo del movimiento como son: codo de tenista, tendinitis del manguito rotador o tendinitis bicipital.

La utilización del tronco es tan importante como el movimiento del miembro superior e inferior, el trabajo en forma concéntrica y excéntrica de los extensores y erectores de la columna por los múltiples giros que se realiza durante todos los movimientos básicos del tenis. Un giro brusco ocasiona dolor en la parte lumbar lo que produce una lesión frecuente del tenis como es la lumbalgia.

Los movimientos del tenis se los realiza siempre con una semiflexión de rodilla, para facilitar la trasferencia de la energía de la parte inferior del cuerpo a la parte superior del cuerpo e impactar adecuadamente la bola, este motivo puede llevar al jugador a producirle una lesión como es la tendinitis rotuliana o una gonalgia. El juego de fondo, contra pies y la búsqueda de una bola corta pueden producir un desgarro de isquiotibiales.

En el análisis comparativo de la terapia convencional sin k-taping versus la terapia convencional más k-taping en los tenistas del Rancho San Francisco, nos indica que la escala de dolor y el número de sesiones que acudieron los pacientes son un referente para conocer cuál de estas terapias es la más favorable; dando como resultado en la mayoría de lesiones mayor efectividad la terapia convencional mas k-taping.

Los jugadores con el k-taping manifiestan seguridad, confianza durante el golpe y disminución del dolor en el lugar afectado por la lesión. El k-taping beneficio a todos los a los jugadores de alto rendimiento, profesores y jugadores por distracción. La efectividad que produce el k-taping disminuye el número de sesiones y permite al jugador que se reintegra rápidamente a su juego o entrenamiento.

RECOMENDACIONES

El permanente trabajo de los profesores en el calentamiento, observación y corrección de las fases de golpes y empuñaduras que se utilizan durante el movimiento, llevara a evitar lesiones frecuentes en los tenistas.

Realizar un programa de ejercicios de fortalecimiento específicos en esta disciplina, principalmente de hombro y codo ya que son las partes del cuerpo más frecuentes en lesionarse.

En las lesiones existentes se propone que la rehabilitación sea tratada, terapia convencional más k-taping ya que es una terapia efectiva que actúa de forma permanente sobre el sitio de la lesión.

Las características fisiológicas que necesita el jugador de tenis debe ser una condición física en todos los aspectos; flexibilidad, fuerza, resistencia, potencia, agilidad, velocidad, capacidad aeróbica, anaeróbica, tiempo de reacción, anticipación y conciencia corporal para poder mejorar su juego.

Los tenistas tienen que usar ropa cómoda, que no impidan un movimiento natural y adecuado para la ejecución de los diferentes golpes; el calzado confortable, suave y que brinde seguridad.

Las condiciones de la cancha de arcilla deben mantenerse siempre en un estado de humedad adecuado, muy bien nivelada, sin ningún tipo de obstáculo que vaya a provocar caídas y este genere una lesión.

Por medio de esta investigación los fisioterapeutas pueden ampliar y conocer otro método de tratamiento para atender a los pacientes, utilizando la técnica de k-taping como una alternativa y complemento de la terapia que brinda el profesional al jugador.

ANEXOS

HISTORIA CLÍNICA

DATOS DE AFILIACIÓN Fecha:

NOMBRE: .....

EDAD: .....

LUGAR DE NACIMIENTO: .....

OCUPACIÓN:

- Profesor ☐
- Jugadores de alto rendimiento ☐
- Deportistas por Distracción ☐

MOTIVO DE LA CONSULTA

.....
.....
.....

EXPLORACIÓN FÍSICA

OBSERVACIÓN

.....

PALPACIÓN

.....

MOVILIDAD ARTICULAR

.....

.....

DIAGNOSTICO

.....

TRATAMIENTO

.....

.....

FICHA DE EVOLUCIÓN

NOMBRE: .....
FECHA.....

DIAGNOSTICO:
.....

PARÁMETROS DE EVALUACIÓN:

- ESCALA DEL DOLOR
  .....
- FUERZA MUSCULAR
  .....
- GONIOMETRÍA
  .....

OBSERVACIONES

.....

.....

FOTOGRAFÍAS DE LOS TENISTAS DEL CLUB RANCHO SAN FRANCISCO QUE FUERON TRATADOS CON LA TÉCNICA DE K-TAPING.

Aplicación de K-taping en el codo de tenista







Aplicación de k-taping en la tendinitis del maguito rotador





Aplicación de K-taping en tendinitis bicipital



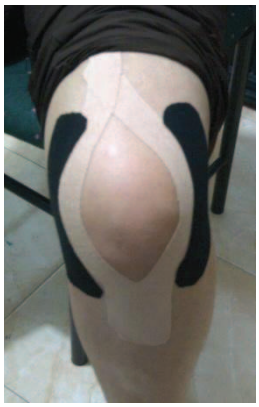


Aplicación de k-taping en desgarro de isquiotibiales

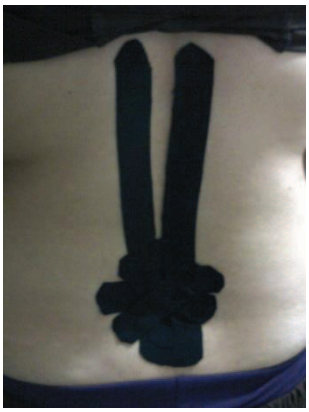




Aplicación de K-taping en gonalgia

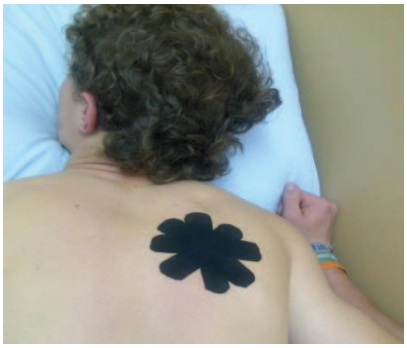
Aplicación de k-taping en lumbalgia





Aplicación de k-taping en dorsalgia





Aplicación de k-taping en cervicalgia



Aplicación de k-taping en tendinitis de muñeca



Aplicación de k-taping en la tendinitis rotuliana



Aplicación de k-taping en esquince de tobillo



Aplicación de k-taping en la fascitis plantar



Aplicación de k-taping en Distención abdominal



BIBLIOGRAFÍA

BAHR, M. (2007) *Lesiones Deportivas: Diagnóstico, Tratamiento y Rehabilitación*, Editorial. Médica Panamericana, (3ra Edición) p 446.

BRODY, H., CROSS, R,. LINDSEY, C. (2002). The Physics and Technology of Tenis. Solana Beach, CA: Racquet Tech Publishing.

CAMERON M*. (2009) Agentes Físicos en Rehabilitación*, Barcelona – España, Editorial. Elsevier, (3 ª Edición).

CONSEJERO, V. (1997). *II Jornadas sobre lesiones músculo-esqueléticas en el tenista.* Madrid.

GIL CHANG, Victor, Fundamentos de Medicina de Rehabilitación, Ed. Universidad de Costa Rica, 1 ª Edición.

GIL MARTINEZ, J. (2006), *Lesiones en el hombro y fisioterapia*, Arán Ediciones.

Groth, S. (1978). History of Tennis. (1era Ed.) Inglaterra. Pag 26.

HALDEMAN S. (1999). Low back pain. Current physiologic concepts. Neurol Clin North 17:1-15

KAPANDJI, *Fisiología Articular*, Madrid- España Editorial, Médica Panamericana S.A. Tomo III, 5 ª Edición.

KNUDSON (2006) Duane, *Biomechanical Principles of tennis Techniqhe*, California-United State, Ed. Racquet Tech Publishing, (1ª Edición).

KNUSON, D (1999). Fundamentals ok Biomechanics. New York: Kluwer Academic Plenum Publishers.

KOCAS, 2007*, Valoración fisiológica del tenista: test específicos,* VI Curso de medicina y traumatología del deporte: Tenis.

KUMBRINK Birgit, (2010) *K-Taping*, Ed. Springer, 1 ª Edición.

MERINO, R. (2010) *Efecto del Kinesio Taping en el rango de movimiento de cadera y la zona lumbar en triatletas. Un estudio piloto*. Consultado: 23 de Noviembre del 2011.

NORDIN, M, *Biomecánica Básica del Sistema Musculo-Esquelético*, McGraw-Hill. Interamericana, 3 ª Edición, 2004.

ORTIZ RODRIGUEZ Rendey Horacio,(2004) *Tenis: Potencia, Velocidad y Movilidad*, Barcelona – España, (1 ª Edición).

ROETERT Paul, KOVACS Mark, *Tennis Anatomy*. (2001) Ed. Human Kinetcs. (1ª Edición.)

RONALD P. Pfeiffer & BRENT C. Magnus, (2007). *Lesiones Deportivas*, Editorial Paidotrivo, *(* 2ª Edición).

RUIZ-COTORRO, A. (1997). *II Jornadas sobre lesiones músculo-esqueléticas en el tenista.* Madrid.

XHARDEZ, Y. (1989). Vademecum de Kinesiterapia y de reeducación funcional. Editorial El Ateneo.

ZAJAC, F.E. GORDON, M.E (1989). Determining muscles force and action in multi articular movement. Exercise and Sport Sciencies Reviews, 17, 187 – 230.

Crossley. K (2000) *Estudio clínico del kinesiotape en Sindrome Patelar*. Consultado 27 de Noviembre del 2011.

Disponible:http://www.taping.hk/img/patella%20taping%20evidence.pdf

Hsu YH (2009). *Un estudio del efecto de la grabación elástico en los jugadores de béisbol con el pinzamiento del hombro encontrado "encintado elástico dado lugar a cambios positivos en el movimiento escapular y el rendimiento muscular*". Consultado el 03 de Diciembre del 2011.

Disponible:http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19147374

Ferrer A. (2010) *Aplicación de Kinesiotape en Cervicalgias Crónicas en atención Primaria.* Consultado: 01 Diciembre del 2011.

Disponible:http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/7097/TFG_Ferrer_Samper_2010.pdf?sequence=4

Mark D. (2008) *La eficacia clínica de la cinta Kinesio para el dolor de hombro: un estudio aleatorizado, doble ciego, ensayo clínico.* Consultado: 22 de Noviembre del 2011.

Disponible:http://www.jospt.org/issues/articleID.1422,type.,langID.2/article_detail.asp

Merino, R. (2010) *Efecto del Kinesio Taping en el rango de movimiento de cadera y la zona lumbar en triatletas. Un estudio piloto*. Consultado: 23 de Noviembre del 2011.

Disponible: http://www.journalshr.com/papers/Vol%202_N%202/V02_2_5.pdf

PARA GRADOS ACADÉMICOS DE LICENCIADOS (TERCER NIVEL)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, **MÓNICA DANIELA LANAS GONZÁLEZ,** C.I. **0502952880,** autora del trabajo de graduación intitulado: **"Análisis comparativo de efectividad de la terapia convencional mas k-taping versus la terapia convencional sin k-taping en las lesiones más frecuentes de los tenistas que acuden al Rancho San Francisco de Quito de Octubre del 2011 a Marzo del 2012"**, previa a la obtención del grado académico de **LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA** en la Facultad de Enfermería:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 05 de Febrero del 2013

Mónica Daniela Lanas González
C.I. 0502952880