

MEDICINA DE **REHABILITACIÓN**

Dr. Víctor Gil Chang
Autor y editor



MEDICINA DE **REHABILITACIÓN**

Dr. Víctor Gil Chang
Autor y editor



EDITORIAL
UCR
2020

617.03

G463m

Gil Chang, Víctor.

Medicina de rehabilitación / Víctor Gil Chang, editor,
[colaboradores Gil Chang Víctor [y otros diecisiete]].

–1. edición– San José, Costa Rica: Editorial UCR, 2020.

365 páginas: ilustraciones en blanco y negro

Colaboradores tomados de páginas preliminares

ISBN 978-9968-46-798-8

1. REHABILITACIÓN MÉDICA. I. Gil Chang,
Víctor, editor. II. Título.

CIP/3424

CC/SIBDI.UCR

Edición aprobada por la Comisión Editorial de la Universidad de Costa Rica.
Primera edición: 2020.

Editorial UCR es miembro del Sistema Editorial Universitario Centroamericano (SEDUCA),
perteneciente al Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA).

Corrección filológica: *María Benavides G.* • Revisión de pruebas: *Pamela Bolaños A.*
Diseño de contenido, portada y control de calidad: *Raquel Fernández C.* • Diagramación: *Daniela Hernández C.*
Ilustraciones: adaptadas con la autorización del autor para la Editorial UCR por *Raquel Fernández C.* y
María Daniela Espinoza C. • Ilustraciones de portada: *María Daniela Espinoza C.* • Fotografías: propiedad intelectual del autor.

© Editorial de la Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San José, Costa Rica.
Prohibida la reproducción total o parcial. Todos los derechos reservados. Hecho el depósito de ley.

Impreso bajo demanda en la Sección de Impresión del SIEDIN. Fecha de aparición: febrero, 2020.
Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio. San José, Costa Rica.

Apdo.: 11501-2060 • Tel.: 2511 5310 • Fax: 2511 5257 • administracion.siedin@ucr.ac.cr • www.editorial.ucr.ac.cr

Presentación	xxvii
Capítulo 1. Generalidades de la medicina física y rehabilitación: principales métodos físicos utilizados	1
Deficiencia	1
Discapacidad	2
Minusvalía	2
Principios de la clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF)	4
Clasificación de los agentes físicos no ionizantes	4
Agentes cinéticos o mecánicos	5
Bibliografía recomendada	22
Capítulo 2. Historia clínica en medicina de rehabilitación	24
Historia clínica completa	24
Ficha de identificación	24
Padecimiento actual	24
Antecedentes personales no patológicos	25
Antecedentes ginecoobstétricos	25
Antecedentes quirúrgicos y traumáticos	26
Historia avocacional	26
Antecedentes patológicos	26
Examen físico	26
Diagnóstico clínico	27
Lista de problemas o complicaciones por resolver	27
Bibliografía recomendada	28
Capítulo 3. Goniometría y evaluación de la fuerza muscular	29
Aparatos utilizados	30
Terminología	30
Movimientos accesorios	30
Exactitud	31

Condiciones que afectan el movimiento articular	31
Valoración de la fuerza muscular	33
Bibliografía recomendada	35
Capítulo 4. Electrodiagnóstico	36
Terminología.	36
Examen electromiográfico	37
Potenciales anormales en electromiografía	38
Otros potenciales anormales.	39
Motivos de referencia	39
Aplicaciones clínicas	40
¿Cómo solicitar un estudio de electrodiagnóstico?	41
Sensibilidad y especificidad.	41
Contraindicaciones	41
Bibliografía recomendada	42
Capítulo 5. Evento cerebrovascular	43
Terminología.	43
Etiología	44
Factores predisponentes	45
Inicio del ataque	46
Exploración neurológica	46
Estudios radiológicos	48
Laboratorio	48
Tratamiento.	49
Tratamiento trombolítico con rtPA	50
Tratamiento médico	51
Tratamiento de rehabilitación	52
Técnicas de movimientos utilizados en fisioterapia.	53
Complicaciones médicas	55
Parálisis o problemas motores (control motor)	55
Complicaciones torácicas	55
Incontinencia urinaria.	55
Espasticidad	55
Trastorno del lenguaje	56
Hombro doloroso	56
Regresión intelectual	56
Estreñimiento.	56
Síndrome regional complejo	56
Anosognosia	57

Persistencia del pie en equino varo	57
Disturbios emocionales.....	57
Bibliografía recomendada	58
Capítulo 6. Trauma craneoencefálico	60
Definición.....	60
Epidemiología.....	60
Causas	60
Mecanismos de producción.....	61
Tipos de trauma craneoencefálico	61
Cuadro clínico.....	63
Pronóstico	64
Tratamiento.....	64
Tratamiento neuroquirúrgico	66
Rehabilitación	66
Estimulación del paciente en coma.....	66
Descripción del programa de estimulación del paciente en coma.....	67
Bibliografía recomendada	68
Capítulo 7. Parálisis cerebral infantil	69
Definición.....	69
Cuadro clínico.....	70
Tipos de parálisis cerebral infantil	70
Clasificación según su localización y la extensión del daño	71
Manejo	71
Evaluación funcional.....	72
Terapia física	72
Complicaciones motoras	72
Espasticidad	73
Intervenciones ortopédicas	73
Complicaciones neurológicas	74
Complicaciones gastroesofágicas	74
Complicaciones respiratorias.....	75
Otras complicaciones	75
Bibliografía recomendada	75
Capítulo 8. Cervicalgia.....	77
Definición.....	77
Epidemiología.....	77

Etiología	77
Diagnóstico	80
Tratamiento	81
Bibliografía recomendada	81
Capítulo 9. Lumbalgia	83
Frecuencia	83
Factores biomecánicos	83
Composición estructural del disco intervertebral	85
Clasificación de la lumbalgia según evolución	85
Clasificación etiológica	85
Evaluación clínica	89
Tratamiento	91
Escuela de espalda	93
Síndrome de espalda fallida	95
Bibliografía recomendada	95
Capítulo 10. Coccigodinia	97
Sinonimia	97
Clínica	97
Etiología	97
Estudios de gabinete	98
Tratamiento	98
Bibliografía recomendada	99
Capítulo 11. Lesiones de la médula espinal	100
Epidemiología	100
Causas de la lesión medular	101
Impacto social y psicológico	101
Clasificación	101
Síndromes medulares incompletos	103
Síndrome medular anterior	103
Síndrome medular central	103
Síndrome de Brown-Séguard	103
Síndrome medular posterior	103
Valoración clínica	104
Choque neurogénico	104
Evaluación neurológica	104
Manejo	105
Manejo prehospitalario	105

Mecanismos de lesión y concepto de estabilidad	106
Mecanismos de fractura	106
Estabilidad	106
Manejo de la fractura vertebral.	106
Rehabilitación	107
Equipo interdisciplinario	107
Acciones	108
Funcionalidad de acuerdo con el nivel neurológico.	110
Herramientas para la valoración funcional	110
Complicaciones	110
Disfunción vesical.	111
Disfunción intestinal	111
Disfunción respiratoria	112
Disreflexia autonómica (DA)	112
Úlceras por presión	113
Trombosis venosa profunda (TVP) y embolismo pulmonar (EP).	113
Disfunción sexual	114
Espasticidad	114
Osificación heterotópica	115
Aspectos psicosociales.	115
Reinserción en la comunidad	116
Bibliografía recomendada	116
Capítulo 12. Parálisis facial periférica	118
Anatomía	118
Clasificación y etiología de la parálisis facial	119
Frecuencia de la parálisis facial idiopática o de Bell	120
Localización de las lesiones en daños nucleares o infranucleares	121
Evolución y pronóstico	123
Tratamiento médico	123
Tratamiento fisioterapéutico	124
Bibliografía recomendada	126
Capítulo 13. Síndrome doloroso regional complejo	128
Definición	128
Etiología	128
Patogenia.	129
Cuadro clínico.	129

Clasificación de Bonica (1953)	130
Etapa I (forma aguda)	130
Etapa II	130
Etapa III	130
Diagnóstico	130
Tratamiento	132
Bibliografía recomendada	133
Capítulo 14. Síndrome miofascial	134
Definición	134
Epidemiología	134
Patogenia	135
Cuadro clínico	135
Localizaciones más frecuentes	136
Pronóstico	137
Tratamiento	137
Bibliografía recomendada	138
Capítulo 15. Hombro doloroso	139
Inervación	140
Causas más frecuentes de dolor de hombro	141
Tendinopatía (tendinitis) del supraespinoso	141
Desgarro del manguito de los rotadores	142
Tendinopatía (tendinitis) del bicipital	143
Síndrome del hombro congelado	143
Síndrome de pinzamiento	144
Tratamiento	145
Bibliografía recomendada	148
Capítulo 16. Lesiones de tejidos blandos (bursitis, tendinitis, neuromas y otros)	149
Miembro superior y tórax	149
Bursitis del olécranon	149
Epicondilitis externa (codo del tenista)	150
Epicondilitis interna (codo del golfista)	151
Costocondritis	152
Tendinitis de Quervain	153
Gangliones o quistes sinoviales	154
Contractura de Dupuytren	155
Dedo en gatillo (tenosinovitis estenosante de los flexores de la mano)	155

Miembro inferior	156
Bursitis trocantérica	156
Bursitis isquioglútea	157
Meralgia parestésica de Roth	157
Bursitis suprarrotuliana	158
Bursitis prerrotuliana (bursitis de la beata)	158
Tendinitis rotuliana (rodilla del saltador)	158
Quiste de Baker (quiste poplíteo)	159
Bursitis anserina	159
Tendinitis de la pata de ganso (<i>pes anserinus</i>)	159
Apofisitis tibial (enfermedad de Osgood-Schlatter)	160
Bursitis aquileana	161
Bursitis retrocalcánea o bursitis anterior del tendón de Aquiles (enfermedad de Albert)	161
Tendinitis aquileana	162
Apofisitis del calcáneo (enfermedad de Sever)	162
<i>Hallux valgus</i>	163
Neuroma de Morton (neuralgia de Morton)	164
Fascitis plantar	165
Espolón calcáneo	166
Bibliografía recomendada	167
Capítulo 17. Fibromialgia	169
Sinónimos	169
Frecuencia	169
Fisiopatología	170
Diagnóstico	171
Criterios diagnósticos del 2010	172
Diagnóstico diferencial	172
Tratamiento	173
Terapia no farmacológica	173
Terapia farmacológica	174
Bibliografía recomendada	176
Capítulo 18. Rehabilitación geriátrica	178
Objetivos de la rehabilitación en el adulto mayor	179
Principios de la rehabilitación del adulto mayor	181
Otros componentes básicos en la rehabilitación	189
Terapia ocupacional	189
Terapia de lenguaje	190
Bibliografía recomendada	190

Capítulo 19. Síndrome de inmovilización	192
Epidemiología	193
Etiología	193
Factores intrínsecos de inmovilidad	193
Factores extrínsecos de inmovilidad	193
Complicaciones	193
Valoración clínica del síndrome de inmovilización	194
Anamnesis	194
Exploración física	194
Tratamiento	195
Rehabilitación	196
Prevención	197
Bibliografía recomendada	197
Capítulo 20. Distrofias musculares	198
Distrofia muscular de Duchenne	198
Cuadro clínico	198
Patogénesis	199
Tratamiento	200
Distrofia muscular de Becker	201
Cuadro clínico	201
Tratamiento	201
Distrofia muscular facioescápulohumeral (distrofia de Landouzy-Déjerine)	202
Distrofia muscular de cinturas	202
Distrofia muscular de Emery-Dreifuss	202
Distrofias miotónicas	203
Bibliografía recomendada	204
Capítulo 21. Rehabilitación cardíaca	205
Definición	205
Epidemiología	205
Principios de la rehabilitación cardíaca	206
Fundamentos de un programa de rehabilitación cardíaca	206
Efectos del ejercicio	208
Fases de la rehabilitación cardíaca (RC)	208
Fase I	208
Fase II	209
Fase III	209

Evaluación clínica del paciente	210
Aspectos clínicos	210
Bibliografía recomendada	213
Capítulo 22. Rehabilitación en cáncer	214
Epidemiología del cáncer en Costa Rica	214
Definición e importancia	215
Metas	216
Tipos de rehabilitación	216
Campos de acción	216
Factores que influyen en la rehabilitación	217
Síndromes relacionados con el cáncer	218
El dolor	219
Problemas ortopédicos y músculoesqueléticos	219
Pérdida de la movilidad y función	220
Disfunción respiratoria	220
Fatiga y debilidad	220
El síndrome de inmovilidad	221
Linfedema	222
El valor del ejercicio en cáncer	222
Bibliografía recomendada	224
Capítulo 23. Movilización temprana del paciente crítico	225
Paciente en estado crítico	225
Movilización temprana	225
Parámetros para movilización temprana	226
Factores intrínsecos	226
Factores extrínsecos	228
Bibliografía recomendada	228
Capítulo 24. Osteoporosis	230
Factores de riesgo	230
Diagnóstico	231
Pruebas de ultrasonido	231
Densitometría ósea	231
Herramienta FRAX® para estimar el riesgo de fractura	234
Prevención	236
Requerimientos de calcio	236
Tratamiento	237

Rehabilitación	238
Bibliografía recomendada	241
Capítulo 25. Síndrome del túnel carpal y canal de Guyón	242
Síndrome del túnel carpal	242
Frecuencia	242
Factores predisponentes	242
Causas	243
Diagnóstico clínico	243
Tratamiento	244
Síndrome del canal de Guyón	245
Cuadro clínico	245
Diagnóstico	246
Tratamiento	247
Bibliografía recomendada	247
Capítulo 26. Rehabilitación del paciente con artritis reumatoidea	248
Criterios diagnósticos de la Asociación Americana de Reumatología	249
Clasificación funcional	249
Manejo de rehabilitación	250
Objetivos del programa de rehabilitación	250
Lesiones articulares afectadas en la artritis reumatoidea	251
Articulación temporomandibular	251
Columna cervical	251
Hombros	251
Codo	252
Muñeca	252
Manos	252
Caderas	253
Rodilla	254
Pie	254
Bibliografía recomendada	255
Capítulo 27. Osteoartritis	256
Definición	256
Epidemiología mundial	256
Patogénesis	256
Osteoartritis primaria	256
Osteoartritis secundaria	258
Historia clínica	260
Exploración física	261

Diagnóstico diferencial	262
Tratamiento.	263
Tratamiento no farmacológico	263
Tratamiento farmacológico.	263
Tratamiento quirúrgico.	264
Bibliografía recomendada	264
Capítulo 28. Defectos posturales	266
Marcha normal	267
Tipos de pie.	267
Defectos posturales y torsionales en miembros inferiores	268
Defectos torsionales de los miembros inferiores	268
Defectos posturales de rodillas	271
Defectos posturales de pie	274
Bibliografía recomendada	279
Capítulo 29. Escoliosis idiopática	280
Definición	280
Sinonimia	280
Frecuencia	280
Biomecánica práctica tridimensional de la escoliosis	281
Diagnóstico.	282
Hallazgos clínicos.	282
Valoración radiológica.	283
Factores de progresión.	284
Tratamiento.	285
Bibliografía recomendada	286
Capítulo 30. Amputaciones	288
Historia	288
Definiciones	289
Métodos generales de amputación	289
Causas de amputaciones	290
Tipos de malformaciones congénitas	290
Anomalías del miembro inferior.	290
Anomalías del miembro superior	291
Amputaciones en la extremidad inferior (80 % de los casos)	291
Hemipelvectomía	291
Desarticulación de la cadera	291
Amputación a nivel de tercio superior de muslo (transfemoral)	292

Amputación por arriba de rodilla (transfemoral)	292
Amputaciones transcondíleas y a nivel de la rodilla	292
Debajo de rodilla (transtibial)	292
Amputación tipo Syme	293
Amputaciones tarsianas	293
Amputaciones metatarsianas y de ortejos	293
Amputaciones en la extremidad superior (20 % de los casos)	294
Interescapulotorácica o cuarto anterior	294
Desarticulación del hombro	294
Amputación por arriba del codo corto y largo	294
Amputación del codo	294
Amputaciones por debajo del codo corto y largo	294
Desarticulación de muñeca	295
Amputaciones a través de la mano	295
Amputaciones de los dedos	295
Complicaciones más frecuentes del muñón	295
Materiales utilizados en la confección de prótesis	296
Materiales plásticos (poliuretano)	296
Titanio	297
Aluminio	297
Madera	297
Piel o cuero	297
Componentes de una prótesis de miembro superior	297
Etapas preprotésicas para miembro superior	298
Etapas protésicas	298
Adiestramiento	298
Componente de una prótesis de miembro inferior	299
Etapas preprotésicas para miembro inferior	299
Etapas protésicas	300
Bibliografía recomendada	300
Capítulo 31. Ortesis: espinales, miembro inferior y miembro superior	301
Definición	301
Historia	301
Mecanismo de acción y funciones de las ortosis	302
Complicaciones con el uso ortósico	304
Nomenclatura internacional de las ortosis	305
Ortesis espinales	306

Ortesis de miembros inferiores	315
Ortesis de miembros superiores	318
Bibliografía recomendada	324
Capítulo 32. Terapia ocupacional en el ámbito de la salud	325
Evaluaciones	328
Amputaciones	329
Cuidados, vendaje y endurecimiento del muñón.	329
Tratamiento protésico	330
Cuidados de la prótesis	330
Colocación y retirada de la prótesis.	330
Entrenamiento funcional	331
Ejercicios de destreza y habilidad	332
Entrenamiento protésico en pacientes con amputación bilateral.	332
Actividades de la vida diaria.	332
Evento cerebrovascular	333
Adaptación a las funciones residuales	336
Bibliografía recomendada	336
Capítulo 33. Aspectos psicológicos en la discapacidad.	338
Rehabilitación psicológica.	338
Funciones del psicólogo	339
Resiliencia.	340
Dolor.	341
Técnicas psicológicas para el manejo del dolor	342
Calidad de vida	343
Sexualidad.	344
Cuidador	345
Bibliografía recomendada	345
Capítulo 34. Trabajo social y servicios sociales en la discapacidad	347
Introducción	347
Trabajo social y discapacidad	348
Funciones del trabajo social y la discapacidad	348
Tipos de discapacidad	351
Discapacidad física	351
Discapacidad sensorial	351
Discapacidad psíquica.	352
Discapacidad intelectual o mental	352

Definición de los criterios de referencia del usuario para cada intervención	353
Bibliografía recomendada	353
Índice de cuadros	355
Índice de figuras	357
Acerca del editor	365

Generalidades de la medicina física y rehabilitación: principales métodos físicos utilizados

Dr. Víctor Gil Chang

La medicina física es una rama de la medicina que emplea agentes físicos no ionizantes (mecánicos, térmicos y electromagnéticos), utilizados fundamentalmente con finalidad terapéutica; no obstante, se puede aplicar con intención diagnóstica, como ocurre en el caso del electrodiagnóstico.

Los agentes físicos también deben considerarse como elementos con capacidad lesiva para el organismo. Son conocidos los accidentes causados por la excesiva o inadecuada exposición al calor, al frío y a formas más específicas de energía, como los rayos ultravioletas y los rayos infrarrojos.

La rehabilitación médica, medicina de rehabilitación o fisioterapia constituye una especialidad médica que tiene como objetivo primordial restablecer al máximo la función del cuerpo humano perdida por una enfermedad congénita (v. g. mielomeningocele) o una enfermedad adquirida (v. g. evento cerebrovascular, una amputación, etc.), reintegrando al enfermo a la familia, a su trabajo y a la sociedad.

Dentro de los objetivos por conseguir están la independencia en las actividades de la vida diaria (A. V. D.), como la capacidad de caminar, de alimentarse, la higiene personal, de autovestirse y la transferencia (capacidad de trasladarse de la silla de ruedas a la cama, al vehículo y viceversa, etc.).

Las limitaciones se clasifican en tres categorías. En 1980, la Organización Mundial de la Salud publicó la clasificación internacional de deficiencias, discapacidades y minusvalía, la cual busca introducir términos relativos a la funcionalidad.

Deficiencia

Es la pérdida o anormalidad de una función anatómica, fisiológica o psicológica.

Discapacidad

Es la restricción o pérdida de la habilidad para desarrollar una acción o actividad en una forma considerada normal por las personas.

Minusvalía

Se trata de una situación desventajosa para un individuo determinado a consecuencia de una deficiencia o una discapacidad que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en su caso, en función de su edad, sexo y factores sociales o culturales.

Cabe mencionar que, a un paciente discapacitado, las condiciones ambientales o las barreras arquitectónicas (presencia de gradas, puertas angostas, etc.) lo pueden convertir en un minusválido. Se cita el ejemplo de un maestro con una amputación bilateral por arriba de las rodillas, quien puede desempeñar su rol laboral y familiar realizando sus funciones en una escuela de un solo nivel. Si en esta escuela, desafortunadamente, las aulas están distribuidas en un segundo o tercer nivel, es probable que el paciente no podrá subir a dichos niveles para desarrollar su clase, a menos que tenga la facilidad de un ascensor. Aquí se ve cómo algunas barreras arquitectónicas (ausencia de ascensor) pueden convertir una discapacidad en una minusvalía.

La clasificación en tres niveles, a saber: deficiencia, discapacidad y minusvalía, había sido de gran utilidad; sin embargo, faltaba incluir factores contextuales y ambientales. El modelo causal estructurado en la versión de 1980 de la clasificación internacional de deficiencia, discapacidad y minusvalía (CIDDM), la ausencia de cambio con el paso del tiempo y el flujo unidireccional desde la deficiencia a la discapacidad y luego a la minusvalía, no era del todo válida (Cuadro 1.1). Es así como, después de varios años de trabajo y de revisión, es aprobada la nueva clasificación con el título Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF, por sus siglas) en la quincuagésima cuarta Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 2001.

La razón de ser de la nueva clasificación se puede resumir así: aportar un lenguaje estandarizado, fiable y aplicable transculturalmente que permita describir el funcionamiento humano y la discapacidad como elementos importantes de la salud, utilizando para ello un lenguaje positivo y una visión universal de la discapacidad, en la que dichas problemáticas sean el resultado de la interacción de las características del individuo con el entorno y el contexto social.

En esta, el concepto de “discapacidad” se asume como un término genérico que abarca las distintas dimensiones de “deficiencias de función” y “deficiencias de estructuras” (conocidas antes como deficiencias). Así, por ejemplo, se cambian conceptos como limitaciones en las “actividades” (anteriormente denominadas como discapacidades) o en la “participación” (antes llamada minusvalía).

Cuadro 1.1

Clasificación internacional de deficiencia, discapacidad y minusvalía



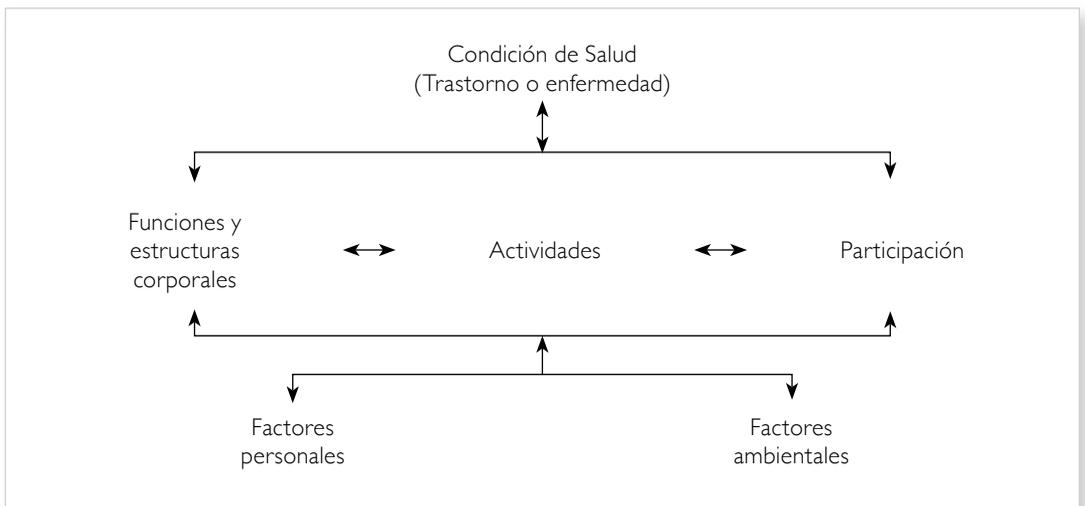
Fuente: Organización Mundial de la Salud, 1980.

La CIF pretende reflejar, por lo tanto, la situación real del funcionamiento humano en las que el “funcionamiento” y la “discapacidad” se ven como consecuencias de la interacción de la “condición de salud” de la persona y su entorno físico y social.

En un intento por subsanar las limitaciones inherentes al modelo excesivamente unidireccional sobre el que se basó el CIDDM, se ha establecido para la CIF un modelo más completo y multidireccional (Cuadro 1.2), el cual contempla de manera más profunda la complejidad de la discapacidad. Finalmente, se puede decir que la CIF proporciona un enfoque “biopsicosocial”.

Cuadro 1.2

Modelo de la clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF)



Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2001.

Principios de la clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud (CIF)

Es importante mencionar los principios filosóficos que rigen la aplicación de la CIF:

1. No discriminación.
2. Acciones afirmativas.
3. Diversidad.
4. No violencia.
5. Accesibilidad.
6. Igualdad de oportunidades.
7. Vida independiente.
8. Autorrepresentación.
9. Participación plena en todas las etapas de la vida.



Figura 1.1 Ley 7600. Rampa accesible para individuos discapacitados

En Costa Rica, se creó la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, aprobada por la Asamblea Legislativa el 29 de mayo de 1996 (Figura 1.1). Dicha Ley impulsa la integración plena de la población discapacitada: no oyente, no vidente, en silla de ruedas o con ayudas técnicas como bastones, muletas o andaderas, etc., a la sociedad y, por lo tanto, el acceso equitativo y otras facilidades como rampas o ascensores que facilitan el acceso de estas personas a la infraestructura, a los servicios médicos, a la educación, a las áreas de recreación, al transporte y otros servicios, tanto públicos como privados (Figura 1.2).



Figura 1.2 Ley 7600. Paciente con distrofia muscular abordando un taxi público provisto de rampa

Clasificación de los agentes físicos no ionizantes

Los agentes físicos no ionizantes pueden clasificarse, de acuerdo con su naturaleza, en varios grupos: cinéticos o mecánicos, térmicos, eléctricos, electromagnéticos y climáticos o complejos.

A continuación, se expondrán los agentes más usados y las principales características de cada uno:

Agentes cinéticos o mecánicos

Los agentes cinéticos implican la emisión y transmisión de fuerza o energía mecánica, la cual conlleva al movimiento del organismo o de los tejidos sobre los que actúan.

Cinesiterapia (kinesioterapia)

Proveniente del griego *kinesis*, movimiento, y *therapeia*, curación, remedio o tratamiento. Algunos la han denominado como el “tratamiento por el movimiento”, debido a que, con frecuencia, tiene como objetivo restablecer movimientos normales.

Las fuerzas aplicadas pueden ser pasiva (cuando el terapeuta realiza el movimiento sobre una estructura anatómica determinada) o activa (cuando es el mismo paciente el encargado de ejecutar el movimiento de la estructura anatómica) sobre los diferentes segmentos corporales, de modo que los movimientos resultantes producen efectos terapéuticos.

El objetivo final de la cinesiterapia consiste en ejecutar una serie de movimientos, ejercicios graduales y sistemáticos, con una finalidad preventiva o curativa.

Incluida en la cinesiterapia se encuentra la mecanoterapia, que es la aplicación a la terapéutica de ciertas máquinas destinadas a provocar movimientos corporales sistemáticos, cuya fuerza, extensión, energía y repetición se han regulado de antemano.

La mecanoterapia puede considerarse una variedad instrumental de la cinesiterapia, la cual incluye un conjunto de técnicas que requieren el empleo de aparatos mecánicos diversos (Figura 1.3).

Masoterapia

Es el tratamiento mediante el masaje y constituye una de las modalidades terapéuticas más antiguas de que dispone la humanidad. Incluye toda técnica manual o mecánica que moviliza los tejidos con fines preventivos, higiénicos, deportivos, estéticos o terapéuticos de forma metódica.

Los efectos que produce de forma local y sistémica se reflejan en afecciones del aparato locomotor, cardiorrespiratorio, circulatorio, así como del sistema nervioso, entre otros.



Figura 1.3 Fortalecimiento del cuádriceps mediante mecanoterapia

Tipos de masajes

Frotación

Es un masaje superficial que se realiza con gran suavidad, deslizando la palma de la mano o los pulpejos de los dedos sobre la superficie cutánea. La dirección del masaje es generalmente centrípeta, o bien, cuando se actúa sobre un músculo, se sigue el sentido de sus fibras. La presión ejercida debe ser gradual, suave y uniforme.

La frotación superficial es fundamentalmente analgésica o calmante y actúa como relajante muscular y psíquico. En la frotación profunda, el deslizamiento de la mano sobre la superficie cutánea se realiza de forma más enérgica, cuya finalidad terapéutica es el efecto de depleción de venas y vasos linfáticos, por lo que es de gran utilidad en el edema y la estasis.

Fricción

En esta maniobra, no existe deslizamiento de la mano sobre la piel del paciente. La mano se adhiere firmemente a la piel y la moviliza sobre los planos subyacentes; ese plano superficial es el que se moviliza sobre los planos profundos tanto como lo permita su elasticidad.

Se efectúa con la punta de los dedos, la yema del pulgar o el talón de la mano. La dirección de este tipo de masaje es circular, longitudinal o en estrella.

Entre sus efectos terapéuticos están actuar sobre las cicatrices liberando los tejidos fibróticos adheridos, favorecer el drenaje de edemas y hematomas, favorecer la absorción de exudado, reducir el espasmo muscular, actuar sobre los procesos inflamatorios periarticulares y, además, provocar efectos reflejos sobre los puntos “gatillo” al presionar sobre ellos.

Amasamiento

Consiste en maniobras que comprimen y movilizan los músculos y los tendones bajo los dedos de la mano. Se utiliza una o las dos manos para abarcar el grupo muscular entre el pulgar y los cuatro dedos restantes; se presiona y, posteriormente, se suelta con un movimiento circular o de estiramiento al terminar la maniobra. Las manos se mueven desde la inserción distal del músculo hasta la proximal, con maniobras perpendiculares o paralelas en la dirección de las fibras musculares, que poco a poco irán distendiéndose y relajándose.

El objetivo terapéutico de estas maniobras es favorecer la circulación, al mejorar el retorno venoso y el drenaje linfático, así como provocar la eliminación de los productos de desecho. Además, reblandecer las adherencias y tejidos fibróticos que se encuentran entre la piel y los tejidos subcutáneos de las zonas tratadas.

Percusión

Consiste en el golpeteo enérgico de los tejidos con las manos relajadas y con movimientos rápidos alternantes.

Puede realizarse con la palma de la mano, con su borde cubital, con la eminencia hipotenar y con la yema de los dedos. Se inicia débilmente y luego se aumenta en intensidad de forma gradual. Las manos actúan alternadamente, una permanece en reposo mientras la otra trabaja.

Esta técnica produce una estimulación de las estructuras subcutáneas, tanto de las terminaciones nerviosas periféricas como de los vasos, lo que dará lugar a un flujo sanguíneo más activo y a una mayor irrigación muscular (Figura 1.4).



Figura 1.4 Masaje mediante percusión con el borde cubital de la mano

Pellizcamiento

Consiste en asir entre el pulgar y el índice un repliegue cutáneo. Esta técnica se utiliza en algunas afecciones, como la celulitis.

Vibración

La mano firmemente apoyada sobre la zona por tratar provoca una vibración, ese movimiento se transmite desde el codo, por medio del antebrazo.

Produce relajación y su principal efecto es sedante.

Crioterapia

Es el uso del frío como terapéutica médica. Existen diversas modalidades y sistemas; tiene como objetivo provocar la reducción de la temperatura de una parte del cuerpo, esto lleva consigo una serie de efectos fisiológicos beneficiosos.

Efectos fisiológicos

Entre los efectos fisiológicos de la crioterapia se hallan los siguientes:

1. Disminución de la temperatura y metabolismo tisular.
2. Reducción del flujo sanguíneo.
3. Descenso de la inflamación y el edema.
4. Atenuación del dolor y el espasmo muscular.
5. Control de la espasticidad.

Indicaciones

Entre las indicaciones de la crioterapia se encuentran las siguientes:

1. Cuadros traumáticos agudos de menos de 72 horas.
2. Afecciones dolorosas.
3. Quemaduras.

4. Procesos inflamatorios.
5. Espasticidad.

Formas de aplicación

Las formas más frecuentemente usadas en la crioterapia en medicina física incluyen las siguientes:

1. Bolsas de hielo.
2. Compresas de gel.
3. Toallas frías.
4. Criomasaaje.
5. Vaporizadores fríos.
6. Aerosoles refrigerantes (clorofluorometano, cloruro de etilo, bromuro de etilo, etc.).

Contraindicaciones

Algunas contraindicaciones de la crioterapia son las siguientes:

1. Trastornos vasculares periféricos.
2. Trastornos que cursen con vasoespasmo (enfermedad de Raynaud).
3. Zonas de isquemia.
4. Hipersensibilidad al frío (alergia al frío), crioglobulinemia, etc.

Termoterapia

El calor representa la cantidad de energía que un cuerpo transfiere a otro como consecuencia de la diferencia de temperatura entre dos objetos. Cuando un objeto se calienta, sus moléculas vibran con más energía.

Existen las siguientes tres maneras de generar calor (Cuadro 1.3):

1. Por conducción: flujo de calor pasa de un objeto a otro por contacto directo entre los objetos.
2. Por convección: flujo de energía térmica que ocurre cuando un líquido o gas caliente se mueve de un lado a otro.
3. Por conversión: transformación de otras formas de energía en energía térmica.

Cuadro 1.3
Modalidades de termoterapia

Tipos de calor	Conducción	Convección	Conversión
Superficial	Compresas calientes Almohadillas eléctricas calientes Parafina Parafango	Duchas calientes Sauna Baños de vapor Fluidoterapia	Infrarrojo
Profunda			Onda corta Microonda Ultrasonido

Fuente: Gil, 2006.

Las zonas selectivamente tratadas por las diferentes modalidades de termoterapia son las siguientes: la piel y el tejido celular subcutáneo y tendones o las prominencias óseas superficiales, estas son calentadas selectivamente por medios terapéuticos superficiales (v. g. compresas calientes, lámpara infrarroja, hidroterapia, etc.).

Efectos fisiológicos

A continuación, se enumeran algunos efectos fisiológicos de la masoterapia:

1. Efecto vasodilatador.
2. Aumento del flujo sanguíneo.
3. Aumento del metabolismo tisular.
4. Efecto analgésico.
5. Efecto antiespasmódico.
6. Efecto antiinflamatorio.
7. Disminuye la rigidez articular.
8. Aumenta la extensibilidad del tejido conectivo.

Los tejidos subcutáneos más profundos y los músculos superficiales son calentados por ondas cortas o microondas.

Las articulaciones, ligamentos, cicatrices fibrosas, interfases miofasciales, fascias, músculos, tendones y vainas tendinosas profundas se calientan selectivamente por ultrasonido a frecuencia de 0,8-3,0 MHz.

Indicaciones

A continuación, se enumeran algunos casos en los cuales se puede emplear la masoterapia:

1. Cuadros inflamatorios subagudos mayores de 72 horas.
2. Cuadros traumáticos crónicos.
3. Procesos articulares inflamatorios (artritis reumatoidea, osteoartritis).

4. Epicondilitis.
5. Bursitis.
6. Periartritis escapulo humeral.
7. Cuadros de contractura muscular.
8. Cuadros de rigidez articular.
9. Combate el espasmo muscular.

Contraindicaciones

Algunas contraindicaciones de la masoterapia son las siguientes:

1. Arteriopatías.
2. Pacientes con neuropatía periférica.
3. Pacientes obnubilados.
4. Diátesis hemorrágica.
5. Neoplasia maligna.
6. En gónadas.
7. En zonas epifisiarias.

Baños de parafina

La parafina es un derivado del petróleo. Se prepara una mezcla de dos terceras partes de parafina y una tercera parte de glicerina. Esta combinación permite una mayor elasticidad de la parafina y mayor lubricación, sin olvidar que alcanza el punto de fusión entre 42 y 50 °C. Se coloca en un recipiente llamado “parafinero”, el cual tiene un termostato y mantiene la temperatura terapéutica entre 42 y 50 °C.

Técnicas

Entre las técnicas de los baños de parafina se encuentran las siguientes:

1. Se realizan inmersiones repetidas de manos o pies aproximadamente cinco veces, para obtener un recubrimiento abundante (en forma de guante).
2. Se aplican sobre la piel, mediante el uso de una brocha, unas cinco capas. Se introduce la extremidad en una bolsa plástica o en papel de parafina y luego se envuelve la extremidad con toallas para mantener la temperatura el mayor tiempo posible. Se recomienda mantener la aplicación por un periodo de 20 a 30 minutos.
3. Los efectos fisiológicos que se obtienen son los mismos producidos por el calor, especialmente de hiperemia y la analgesia que produce.

Indicaciones terapéuticas

Entre las indicaciones terapéuticas baños de parafina se encuentran las siguientes:

1. Rigidez articular de manos y pies.
2. Artrosis dolorosas de manos y pies.
3. Tratamiento postenorrafia.

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones de los baños de parafina se encuentran las siguientes:

1. Neuropatía periférica.
2. Discrasias sanguíneas.
3. Zonas de neoplasia.
4. Heridas y lesiones de la piel.
5. Cuadros inflamatorios agudos.

Ultrasonido terapéutico

Los ultrasonidos son ondas mecánicas del mismo tipo que las del sonido, pero con frecuencias mayores a 16 000 Hz, lo que los hace inaudibles para el oído humano. Los más utilizados en rehabilitación poseen una frecuencia superior a 0,5 MHz; pero pueden oscilar entre 0,5 y 3 MHz para uso terapéutico (Figura 1.5).

Para poder penetrar en los tejidos corporales, se requiere una sustancia de acoplamiento, usualmente aceite mineral o glicerina líquida.



Figura 1.5 Aplicación de ultrasonido terapéutico



Figura 1.6 Aplicación de ultrasonido térmico

Mecanismo de acción

Acción térmica

La energía de los ultrasonidos, atravesada y absorbida por los tejidos, termina transformándose en calor y aumentando la temperatura de la zona tratada. Las moléculas de los tejidos se someten a vibraciones de elevada frecuencia y, a consecuencia del rozamiento, la energía mecánica que adquieren las moléculas se transforma en calor (Figura 1.6).

Acción mecánica

La vibración acústica produce ondas de presión en los tejidos. De esta manera, se ven sometidos a unos movimientos rítmicos alternativos de presión y tracción, los cuales producen una especie de micromasaje celular, con modificaciones de la permeabilidad y mejora de los procesos de difusión.

Acción química

Junto con las acciones anteriores, puede observarse una mayor facilidad para la difusión de sustancias. Los ultrasonidos hacen penetrar agua en coloides y pueden transformar geles en soles.

Efectos fisiológicos

Dentro de los efectos fisiológicos se encuentran los siguientes:

1. Vasodilatación de la zona.
2. Aumento del flujo sanguíneo.
3. Incremento del metabolismo tisular.
4. Incremento de la flexibilidad de los tejidos, ricos en colágeno, con disminución de la rigidez articular y de la contractura.
5. Efecto analgésico y espasmolítico.

Indicaciones médicas

Algunas de las indicaciones médicas son las siguientes:

1. Dolores articulares (artritis, osteoartritis).
2. Mialgias.
3. Tendinopatías.
4. Espasmos musculares (lumbalgia).
5. Epicondilitis.
6. Epitrocleitis.
7. Periartritis escápulohumeral.
8. Hombro congelado.
9. Puntos “gatillo” del síndrome miofascial.
10. Síndrome regional complejo.
11. Por su acción fibrinolítica, son útiles en las cicatrices retráctiles y en los primeros estadios de la enfermedad de Dupuytren. También se utilizan para liberar adherencias posoperatorias.

Contraindicaciones

Algunas de las contraindicaciones son las siguientes:

1. Cuadros inflamatorios agudos, ya que pueden provocar una exacerbación de los síntomas (dolor y edema).
2. Presencia de marcapasos.
3. Pacientes con laminectomía, porque el tejido óseo que protege la médula se ha extirpado, esto le expone a la energía de los ultrasonidos.
4. Hernias discales, ya que pueden empeorar el edema periradicular.
5. Zonas tumorales.
6. Áreas de insuficiencia vascular, ya que la irrigación sanguínea puede ser insuficiente en relación con la demanda metabólica.
7. En la proximidad de los cartílagos de crecimiento del fémur, tibia y peroné.
8. Útero grávido.
9. Áreas cercanas al ojo.
10. Prótesis articulares cementadas, dado que pueden producir posible aflojamiento del metilmetacrilato.

El ultrasonido térmico puede aplicarse en pacientes con implantes metálicos, puesto que no aumenta en exceso la temperatura de los tejidos blandos, aunque debe usarse en dosis bajas y de manera pulsátil.

Corrientes eléctricas

La corriente eléctrica es un flujo de partículas cargadas que pueden ser electrones o iones; esta se ha aplicado a los sistemas biológicos para cambiar los procesos fisiológicos.

Actualmente, la estimulación eléctrica tiene un amplio abanico de aplicaciones clínicas en rehabilitación, como producir contracción muscular, el control del dolor agudo, crónico y posoperatorio y promover la cicatrización tisular.

Parámetros

Entre los parámetros de la corriente eléctrica, se incluyen los siguientes:

1. Amplitud: es la magnitud de la corriente o voltaje, y a menudo se denomina “intensidad” o “fuerza” de la corriente.
2. Frecuencia: es el número de ciclos o pulsos por segundo y se mide en hercios (Hz) o pulsos por segundo (pps). Se escogen diferentes frecuencias según el objetivo del tratamiento.
3. Tiempo de encendido: es el lapso en el que se produce el tren de pulsos.
4. Tiempo de apagado: es la duración entre los trenes de pulsos en el que no fluye la corriente.
5. Rampa ascendente: es el intervalo que tarda la amplitud de corriente en aumentar desde cero durante el tiempo de apagado hasta su amplitud máxima durante el tiempo de encendido. El tiempo de esta rampa está incluido, por lo general, en el tiempo de encendido. Rampa descendente: es la duración que tarda la amplitud de corriente para disminuir desde su amplitud máxima durante el tiempo de encendido hasta cero durante el tiempo de apagado. Este tiempo comúnmente está incluido en el tiempo de apagado. Las rampas se usan para mejorar la comodidad del paciente cuando se utilizan corrientes eléctricas para producir contracciones musculares, estas le permiten al paciente acostumbrarse a la estimulación a medida que contrae el músculo.

Usos

Entre los diferentes usos de la corriente eléctrica se hallan los siguientes:

1. Para la contracción muscular: se puede aplicar para fortalecer y reeducar a los músculos, evitar la atrofia, la formación de trombosis venosa profunda, evitar el desarrollo de úlceras de presión en pacientes con lesión medular, mejorar la musculatura del piso pélvico para evitar la incontinencia urinaria en mujeres, así como para reducir el edema y el espasmo muscular.

En este tipo de contracción se utilizan los siguientes tres tipos de corrientes:

- Una en la estimulación eléctrica neuromuscular (EENM). En este tipo de estimulación se requiere un sistema nervioso periférico intacto y funcional; se usa en pacientes con ictus, lesiones relacionadas con el deporte y cuadros de hipotrofias después de procedimientos quirúrgicos.
- El otro tipo de corriente se denomina estimulación eléctrica muscular (EME), definida como la estimulación que se aplica directamente en el músculo desnervado y cuyo objetivo principal es mantener su trofismo y evitar la atrofia.
- Una variante conocida como estimulación eléctrica funcional (FES, por sus siglas en inglés). En estos casos, el músculo o la extremidad tienen una desnervación completa. Habitualmente, se aplica una corriente eléctrica continua que usa más de 10 milisegundos, para contraer el músculo desnervado, de esta manera se evita la atrofia y fibrosis del músculo. Se ha usado para contraer músculos con la finalidad de facilitar la locomoción y para ayudar a otras funciones corporales como el agarre de la mano, la respiración, la función aeróbica y cardiovascular, así como los procesos de defecación y micción en personas con lesión medular.

2. Control del dolor: el más conocido es la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS, por sus siglas en inglés). Este puede aplicarse usando diferentes ondas y una amplia gama de protocolos de uso, de la cual aparecen novedades continuamente. En general, el TENS se clasifica en los siguientes tipos:

- TENS convencional, conocido como TENS de alta frecuencia; utiliza pulsos de frecuencia más altas y de menor duración, usualmente en el rango de 100 a 150 pulsos por segundos y con una duración del estímulo de 50 a 80 microsegundos. La amplitud de la corriente eléctrica debe ser la suficiente para producir una sensación confortable, la que se percibe como hormigueo o vibración, sin contracciones musculares, para modular el dolor.
- TENS de baja frecuencia o de tipo acupuntura, este puede controlar el dolor al estimular la producción y la liberación de endorfinas y encefalinas. Estas sustancias, conocidas también como opiáceos endógenos, activan de modo similar a la morfina y modulan la percepción del dolor al unirse a receptores opiáceos en el cerebro y otras zonas, donde actúan como neurotransmisores y neuromodulares. Los opiáceos activan, también, las vías inhibitorias descendentes que implican a sistemas no opiáceos (serotonina). Se utiliza una frecuencia de 2 a 10 pulsos por segundo, ya que con esta frecuencia se ha comprobado que aumenta de manera eficaz las concentraciones de endorfinas y encefalinas.
- TENS en modo de ráfagas, en esta variante, la estimulación se suministra en ráfagas, o paquetes, con un mínimo de pulsos en cada ráfaga. Este modo de TENS parece funcionar con los mismos mecanismos que el TENS de baja frecuencia.

Otros tipos de corrientes, conocidas como corrientes diadinámicas o de Bernard, tienen acción analgésica, espasmolítica y trófica. Ejemplos de este tipo de corrientes son monofásica fija, difásica fija, cortos periodos, largos periodos y ritmo sincopado (Figura 1.7).

Este tipo de analgesia se logra por la teoría de la compuerta, propuesta por Melzack y Wall (1965). Según esta, las fibras aferentes llegan a la asta posterior de la médula espinal y se proyectan sobre las células de la sustancia de Rolando y células efectoras. Si no existiera ningún tipo de modulación, el mensaje se transmitirá por las vías que se han citado anteriormente; empero, otro tipo de fibras, como son las fibras A-beta inhibitorias, el sistema de interneuronas y los sistemas activador e inhibidor descendentes pueden inhibir-facilitar esa transmisión, según su grado de activación, al actuar de *puerta de entrada* medular. Así, si existe una hipertonicidad de las fibras gruesas A-beta sobre las fibras A-delta y fibras C (transmisoras del dolor), aquellas inhibirán la sinapsis espinal, de manera directa y mediante la estimulación de las interneuronas inhibitoras al “cerrar” la compuerta. Este modelo ofrece una explicación fisiológica para la respuesta analgésica, lo que ocurre también con métodos como la acupuntura, la acupuntura o incluso el masaje manual, los cuales logran el control del dolor mediante esta teoría de la compuerta.

El estímulo en el nivel periférico también puede originar la liberación de gran cantidad de neurotransmisores endógenos, de ellos, unas cuantas familias han sido aceptadas como implicadas en la modulación de la transmisión dolorosa espinal, por lo que se denominan neuromoduladores; entre estos, por su importancia, se destacan los péptidos opiáceos endógenos, el sistema monoaminérgico y el sistema del ácido gama aminobutírico.

3. Cicatrización tisular: la cicatrización de diversos tipos de heridas puede facilitarse mediante la estimulación eléctrica. Los estudios en animales han mostrado un aumento en la síntesis de ADN, proteínas, trifosfato de adenosina (ATP), timidina e incremento del calcio intracelular y del factor de crecimiento endotelial vascular, incremento de la microcirculación y la perfusión tisular y, por ende, la oxigenación. Además, favorece la replicación de fibroblastos y aumenta la síntesis de colágeno que son necesarios para la cicatrización.
4. Iontoforesis: presenta las siguientes contraindicaciones:
 - Marcapasos cardíacos a demanda o en arritmias inestables.
 - A nivel de seno carotídeo.
 - Zona con trombosis arterial o venosa o con tromboflebitis.
 - Embarazo. En esta condición, no aplicar en zonas cercanas al abdomen, pelvis, tronco y zona lumbar.
 - Tumores malignos.
 - Deterioro mental o pérdida de la sensibilidad.



Figura 1.7 Aplicación de corriente dinámica

5. Electrodiagnóstico: se utiliza para evaluar la función de los nervios periféricos mediante la electroneurografía, la cual presenta las siguientes contraindicaciones:
- Fiebre.
 - Presencia de tumores.
 - Miedo o negativa del paciente para recibir el tratamiento.
 - Presencia de marcapasos.
 - Trombosis.
 - Implantes metálicos, por la sensación desagradable que el paciente pueda experimentar.
 - Pacientes con problemas psicológicos o psiquiátricos severos.
 - Zonas con anestesia, debido al riesgo de quemaduras.

Laserterapia

Es una de las modalidades que mayor desarrollo y aplicación tienen dentro del campo de la medicina. Láser es el acrónimo de las palabras en inglés *light amplification stimulated by emission of radiation*, es decir, es una amplificación de luz por emisión estimulada de la radiación. Esta terapia se considera no invasiva; actúa de forma que la absorción de luz por parte de los cromóforos de las mitocondrias lleva a la producción de más ATP (adenosina trifosfato), y esto origina más reacciones de la cadena respiratoria, una mayor síntesis de óxido nítrico y una capacidad antioxidante aumentada.

Mecanismo de acción

Los láseres de baja y mediana frecuencia (que son los más utilizados en fisioterapia) actúan como reguladores y normalizadores de la función celular. El láser emite fotones que producen reacciones fototérmicas y fotoquímicas, como sucede con la luz normal, pero debido a su monocromática, coherencia y elevada intensidad, la absorción de energía por parte del organismo es mayor, aumentando de esa manera sus efectos biológicos.

Efectos fisiológicos

Entre los efectos fisiológicos se hallan los siguientes:

1. Aumenta el flujo sanguíneo por vasodilatación arterial.
2. Aumenta el umbral de dolor.
3. Inhibe la producción de prostaglandinas.
4. Estimula la producción de ATP.
5. Tiene acción fibrinolítica.
6. Activa la regeneración tisular.
7. Normaliza la presión hidrostática, lo cual favorece la reabsorción de hematomas o edemas.
8. Efectos cicatrizantes.

Indicaciones terapéuticas

Entre las indicaciones terapéuticas se hallan las siguientes:

1. Procesos dolorosos, como en neuralgias del trigémino, neuralgia posherpética, etc.
2. Procesos inflamatorios en artritis, osteoartritis, dolor muscular, tendinitis, etc.
3. Cicatrización de heridas, injertos cutáneos, úlceras varicosas y arteriales.
4. Dolores en artritis, osteoartritis y dolores musculares.

Contraindicaciones

Entre las contraindicaciones se hallan las siguientes:

1. Neoplasias.
2. Discrasias sanguíneas.
3. Estados febriles.
4. En niños.
5. En gónadas.

Magnetoterapia

La magnetoterapia es el tratamiento mediante campos magnéticos. Se puede diferenciar la aplicación de campos magnéticos producidos por medio de corriente eléctrica (magnetoterapia propiamente dicha) de los campos magnéticos obtenidos a través de imanes naturales o artificiales (imanoterapia).

Los campos magnéticos aplicados a la medicina son de baja frecuencia y de baja intensidad (Figura 1.8).



Figura 1.8 Aplicación de magnetoterapia

Efectos fisiológicos

Entre los efectos fisiológicos se hallan los siguientes:

1. Estímulo específico del metabolismo del calcio y sobre el colágeno.
2. Efecto trófico general sobre células, tejidos y órganos.
3. Función antiinflamatoria, analgésica y descontracturante.
4. Actividad hiperémica.
5. Relajación generalizada.

Indicaciones médicas

El campo de las indicaciones de la magnetoterapia es muy amplio. Los principales campos de interés son los siguientes:

1. Procesos reumáticos (en artropatías degenerativas y en artropatías inflamatorias).
2. Reumatismos periarticulares.

3. En miositis, patología muscular traumática en fase aguda o subaguda, polimialgia reumática, radiculopatías, ciatalgias, etc.
4. Trastornos de la osificación.
5. En osteoporosis, tanto generalizada (posmenopáusica) como localizada (atrofia de Sudeck). En retardo de la consolidación de las fracturas o en las pseudoartrosis.
6. En traumatología y medicina deportiva: contusiones, hematomas, luxaciones, tendinitis, epicondilitis, contracturas musculares.
7. Patología vascular periférica.
8. Úlceras varicosas, postraumáticas o por presión.
9. En cirugía, acelera la cicatrización de las heridas y de quemaduras.
10. En otorrinolaringología, sinusitis y síndromes vertiginosos secundarios a trastornos de la microcirculación.
11. En neurología, dolor de origen neuropático en general, lumbalgia, ciática, migrañas, etc.
12. En medicina interna, asma bronquial, colitis ulcerosa, trastornos de la circulación cerebral, etc.
13. Trastornos derivados del estrés como inquietud, insomnio, cefaleas tensionales, etc.

Contraindicaciones

Algunas de las contraindicaciones médicas son las siguientes:

1. Enfermos portadores de marcapasos.
2. Embarazo.
3. Enfermedades infecciosas.
4. Hipotensión, por la posible producción de una lipotimia.
5. Discrasias sanguíneas.

La presencia de placas o implantes metálicos no es contraindicación de la magnetoterapia debido a que su posibilidad de calentamiento es muy remota.

Sonoforesis

La sonoforesis o fonoforesis es un sistema de transporte transdérmico que utiliza los ultrasonidos terapéuticos para facilitar la penetración de los medicamentos aplicados tópicamente. Se debe recordar que la piel es el órgano más accesible del cuerpo humano, cubre un área superficial de aproximadamente dos metros cuadrados y recibe cerca de un tercio de la circulación sanguínea del cuerpo.

La efectividad del transporte de medicamentos dependerá del área por tratar, de la hidratación de la piel, de la presencia de ácidos grasos, de la condición de la piel y de la edad del paciente. La piel humana cambia con los años, el estrato córneo es más seco en los ancianos que en los jóvenes, ya que con la edad se reduce la microcirculación y la cantidad de lípidos. Estos factores limitan la absorción de los medicamentos, puesto

que la piel bien hidratada facilita la absorción de las sustancias hidrófilas y la reducción del flujo sanguíneo limita el transporte sistémico de los medicamentos.

Los tres medicamentos más utilizados en la sonoforesis son los siguientes:

1. Anestésicos, como la lidocaína.
2. Sustancias irritantes, como el mentol, con el propósito de aliviar el dolor.
3. Antiinflamatorios no esteroideos, como los salicilatos o esteroides como la hidrocortisona y la dexametasona.

Hidroterapia

La aplicación del agua con fines terapéuticos se denomina hidroterapia. El agua es un compuesto inorgánico que aventaja por sus aspectos físicos a otros medios; se puede agregar tanto calor como frío y usualmente se agrega una agitación mecánica al agua, lo cual produce empuje y compresión.

Formas de aplicación

Las formas más frecuentes de aplicación son las siguientes:

Duchas

Son chorros de agua a presión. La temperatura es variable entre 15-30 °C y 42-46 °C. La dirección de los chorros con respecto al segmento corporal del paciente es graduable, al igual que la intensidad de la presión. Una variación es la ducha subacuática, en la cual el paciente se encuentra sumergido y, al mismo tiempo, recibe un chorro de agua que proporciona una presión de varias atmósferas. Actualmente, se observan en los *spas* mediante el uso de tinas o piscinas con boquillas que dan propulsión al agua hacia áreas específicas (*jacuzzi*).

Remolinos

Son baños calientes, de 42-46 °C, en los cuales el agua se mantiene dentro de un recipiente metálico grande y está en agitación constante. Se pueden añadir burbujas de aire, que dirigen el agua hacia un determinado segmento corporal, y utilizar para extremidades superiores o inferiores.

La agitación del agua se produce por varias clases de dispositivos:

1. Agitadores de hélice.
2. Agitadores de turbina.
3. Agitadores neumáticos.

También existen tanques metálicos gigantes en los que puede colocarse todo el cuerpo del paciente, los que se conocen como *Tanque de Hubbard*. Este último tanque es útil en pacientes con fibromialgia, osteoartritis generalizada y en quemados con contracturas múltiples.

Indicaciones terapéuticas

Algunas de las indicaciones terapéuticas son las siguientes:

1. Estados postraumáticos subagudos.
2. Espasmos musculares generalizados.
3. Rigideces articulares parciales o generales.
4. Cicatrices dolorosas o con adherencias.
5. Fibromialgia.
6. Artritis y artropatías.
7. Lumbalgia crónica.
8. Otros.

Después de la hidroterapia, usualmente el paciente realiza ejercicios de fortalecimiento, de estiramiento, sesiones de mecanoterapia y masajes relajantes.

Contraindicaciones

Dentro de las contraindicaciones se hallan las siguientes:

1. Fiebre.
2. Heridas abiertas.
3. Heridas infectadas.
4. Dermatitis activa.

Terapia de ondas de choque

Las ondas de choque son ondas acústicas con un pico de energía extremadamente alto, como las que ocurren en la atmósfera después de un evento explosivo como un rayo o una explosión sónica (Figura 1.9). La onda de choque se diferencia del ultrasonido térmico por una gran amplitud de presión. Se usó por primera vez en 1980 para desintegrar cálculos renales (litotripsia).



Figura 1.9 Aplicaciones de terapia de ondas de choque

Efectos fisiológicos y biológicos

Algunos de los efectos fisiológicos y biológicos son los siguientes:

1. Efecto analgésico: cambios en la transmisión nerviosa por inhibición medular (teoría de la compuerta) e inhibición de las terminaciones nerviosas por liberación de endorfinas.
2. Efecto antiinflamatorio: degradación de mediadores inflamatorios por la hiperemia inducida.

3. Aumento temporal de la vascularización por parálisis simpática inducida por las ondas.
4. Activación de la microcirculación.
5. Activación de la angiogénesis.
6. Fragmentación de depósitos calcáreos por efecto mecánico de las propias ondas.
7. Mejoramiento de la producción de colágeno.
8. Neosteogénesis: estimulación de los factores osteogénicos (osteonectina, entre otros).

Indicación clínica

Las ondas de choque se utilizan en los siguientes casos:

1. Epitrocleitis.
2. Epicondilitis.
3. Espolón calcáneo.
4. Fascitis plantar.
5. Puntos dolorosos miofasciales.
6. Tendinitis calcificada del manguito rotador.
7. Pubalgia.
8. Bursitis trocantérea.
9. Fibrosis y calcificaciones musculares por desgarros musculares.
10. Celulitis localizada.
11. Otras tendinopatías crónicas.

Esta técnica puede causar alguna molestia durante el tratamiento, dependiendo del dolor que ya está experimentando en la zona. Cada sesión de tratamiento dura 5 minutos y la mayoría de las condiciones requieren de 3 a 5 sesiones, aplicadas cada semana.

Vendaje neuromuscular (*kinesiotaping*)

Consiste en la aplicación de un esparadrapo de algodón elástico adhesivo que se aplica sobre las regiones anatómicas lesionadas o enfermas. La fibra de algodón permite la evaporación y secado rápido, permitiendo un uso más duradero que alcanza los 4 días. Permite ser estirado hasta un 130 % de su longitud.

El efecto de la venda depende de su uso a lo largo del cuerpo y cómo se aplica: dirección de la tracción, forma, lugar y color (Figura 1.10).



Figura 1.10 Vendaje neuromuscular o *kinesiotaping*

Técnica de aplicación

La venda se aplica en el músculo afectado en estiramiento, vendando desde el origen del músculo hasta su inserción. Una vez administrada, se frota la venda para activar el adhesivo sensible a la presión.

El vendaje se aplica en tres técnicas básicas: por un lado, la “I”, que se usa para lugares pequeños o lineales, por ejemplo, en el área del músculo romboides menor o el redondo menor. Por otro lado, la forma “Y” se usa en músculos grandes como el deltoides. La forma “X” se usa para músculos grandes y largos, como el cuádriceps femoral o bíceps femoral.

Efectos fisiológicos

Algunos efectos fisiológicos son los siguientes:

1. Inhibición del dolor.
2. Mejoría del flujo linfanguíneo (reduce el edema).
3. Mejora el movimiento articular.
4. Facilitación propioceptiva.
5. Facilitación neuromuscular.
6. Aumenta la estabilidad.
7. Reducción de la fatiga.

El efecto del vendaje neuromuscular no está plenamente confirmado; algunos han manifestado aumento de la fuerza muscular y la amplitud del movimiento. El autor considera que se tendrán que esperar más estudios aleatorios doble ciego para determinar su eficacia.

Bibliografía recomendada

- Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial-Agencia de Cooperación Internacional de Japón. (2005). *Manual para conocer la clasificación Internacional del funcionamiento de la discapacidad y de la Salud*. Costa Rica: Editorial El Consejo y la Agencia.
- Fonseca, G. (2002). *Manual de Medicina de rehabilitación*. Colombia: Editorial Manual Moderno.
- Gil, V. (2006). *Fundamentos de Medicina de Rehabilitación*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Kottke, J. y Lehmann, F. (2000). *Medicina física y rehabilitación*. (4.^a ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

- Martínez, M., Pastor, J. M. y Sendra, F. (1998). *Manual de Medicina Física*. Madrid: Harcourt Brace.
- Miralles, R. (2000). *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona: Editorial Masson.
- Organización Mundial de la Salud. (1980). *Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalía*.
- Pérez, M. (s. f.). *Técnicas de rehabilitación física*. Ondas de Choque. II Veterinary Nursing Congress.
- Ramírez, E. (2012). Kinesio Taping-Vendaje neuromuscular. Historia, técnicas, y posibles aplicaciones. Universidad de Antioquia. *Revista de Educación física*, 1(1).
- Ramón, S. (2014). *Ondas de choque en Medicina Física y Rehabilitación*. III Congreso Nacional SETOC, Universidad Internacional de Catalunya. Grupo Hospitalario Quirón.
- Van Zuilen, M., Rodríguez, A., Rodríguez, J. y García, J. (s. f.). Vendaje neuromuscular. Curso básico. Asociación Española de Vendaje Neuromuscular. Atena Productos Farmacéuticos España.
- Xhardez, Y. (2002). *Vademécum de kinesioterapia y de reeducación funcional*. (4.^a ed.). Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

El Dr. Víctor Gil Chang es médico fisiatra (especialista en Medicina Física y Rehabilitación).

Es graduado de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica, donde realizó sus estudios de grado y posgrado.

La especialidad la realizó en el Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Humberto Araya Rojas, donde fue jefe de residentes; terminó su formación en el Harmorville Rehabilitation Center, en Pittsburg, Estados Unidos de América, en 1987.

Ha sido presidente de la Asociación Costarricense de Medicina Física y Rehabilitación (ACMEFYR) y miembro de la Asociación Médica Latinoamericana de Rehabilitación (AMLAR).

Actualmente, es jefe de clínica del Servicio de Rehabilitación del Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia y profesor del curso de Rehabilitación de la Cátedra de Cirugía, de la Escuela de Medicina en la Universidad de Costa Rica.

Además, participa frecuentemente en conferencias médicas, tanto a nivel nacional como internacional, en diferentes foros y congresos médicos.

Correo electrónico: rehabilitacion@hotmail.com

Esta es una
muestra del libro
en la que se despliega
un número limitado de páginas.

Adquiera el libro completo en la
Librería UCR Virtual.

LIBRERÍA
UCR

VIRTUAL



Este libro, renovado y actualizado, tiene como objetivo llevar material científico a los estudiantes de medicina, residentes y otros profesionales del sector salud, buscando un equilibrio entre la teoría y la práctica.

El lector encontrará en esta obra treinta y cuatro capítulos sobre las patologías más frecuentes y los recursos terapéuticos disponibles, con la finalidad de que pueda aplicarlos de manera práctica y sencilla en la consulta médica cotidiana y en la sala de urgencias. Los temas que se desarrollan son los siguientes: métodos físicos empleados en medicina de rehabilitación, confección de historia clínica, goniometría y evaluación de la fuerza muscular, electrodiagnóstico, evento cerebrovascular, trauma craneoencefálico, parálisis cerebral infantil, cervicalgia, lumbalgia y lumbociática, coccigodinia, lesiones de médula espinal, parálisis facial periférica, síndrome regional complejo, síndrome miofascial, hombro doloroso, lesiones de tejidos blandos, fibromialgia, rehabilitación geriátrica, síndrome de inmovilización, distrofias musculares, rehabilitación cardíaca, rehabilitación en cáncer, movilización temprana en paciente crítico, osteoporosis, síndrome del túnel carpal y canal de Guyón, rehabilitación en artritis reumatoidea, osteoartritis, defectos posturales, escoliosis idiopática, amputaciones, ortosis, terapia ocupacional, aspectos psicológicos y el papel del trabajo social en la salud.

ISBN 978-9968-46-798-8



9 789968 467988


EDITORIAL
UCR