



Agentes Físicos

Guías de

Laboratorio



Visión

Ser la mejor organización de educación superior posible para unir personas e ideas que buscan hacer realidad sueños y aspiraciones de prosperidad en un entorno incierto

Misión

Somos una organización de educación superior dinámica que, a través de un ecosistema educativo estimulante, experiencial y colaborativo, formar líderes con mentalidad emprendedora para crear impacto positivo en el Perú y en el mundo.

Universidad Continental

Material publicado con fines de estudio



Normas básicas del laboratorio

- Se usaran en todo momento guardapolvos, uniformes para el trabajo en el laboratorio.
- Se usaran guantes protectores apropiados para todos los procedimientos que puedan entrar en contacto directo o accidental con sangre, líquidos corporales y otros materiales potencialmente infecciosos.
- Una vez utilizados los guantes se retiraran de forma aséptica y a continuación se lavaran las manos.
- El personal deberá lavarse las manos después de manipular materiales y animales infecciosos, así como antes de abandonar las zonas de trabajo del laboratorio.
- Se usaran gafas de seguridad, viseras u otros dispositivos de protección cuando sea necesario proteger los ojos y el rostro de salpicaduras, impactos y fuentes de radiación ultravioleta artificial.
- Está prohibido usar las prendas protectoras fuera del laboratorio, por ejemplo en cafeterías, oficinas, bibliotecas, salas para el personal y baños.
- No se usara calzado sin puntera.
- En las zonas de trabajo estará prohibido comer, beber, fumar, aplicar cosméticos o manipular lentes de contacto.
- Estará prohibido almacenar alimentos o bebidas para consumo humano en las zonas de trabajo del laboratorio.
- La ropa protectora de laboratorio no se guardara en los mismos armarios o taquillas que la ropa de calle.

Fuente:

Manual de bioseguridad en el laboratorio

http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11SP.pdf



Índice

VISIÓN	2
MISIÓN	2
NORMAS BÁSICAS DE LABORATORIO	3
ÍNDICE	4
Primera unidad	
1. Bases fisiológicas del dolor	5
2. Tipos de dolor y sus características	12
3. Evaluación fisioterapéutica en agentes físicos	17
4. Bases de los agentes físicos y termoterapia	25
Segunda unidad	
1. Bases fisiológicas de las corrientes terapéuticas	30
2. Corrientes de baja frecuencia con efecto galvánico	42
3. Corrientes de baja frecuencia sin efecto galvánico	49
4. Corrientes exitomotoras	54
Tercera unidad	
1. Corrientes de mediana frecuencia	59
2. Ultrasonoterapia	66
3. Terapia	combinada
76	
4. Magnetoterapia	82
Cuarta unidad	
1. Laser, Ondas de choques	89
2. Microondas, tecarterapia y otras modalidades.	98
3. Análisis y resolución de casos clínicos 1	109
4. Análisis y resolución de casos clínicos 2	113



Guía de laboratorio N° 1:

I Unidad: Bases Fisiológicas de los Agentes Físicos y agentes térmicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.
6. Subraye las ideas principales de las lecturas del fundamento teórico.

Bases fisiológicas del Dolor

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante describe las bases fisiológicas del dolor diferenciando sus características.

2. Fundamento Teórico

Introducción:

El dolor es un signo de enfermedad y un motivo frecuente de consulta; se clasifica en agudo o crónico, nociceptivo o neuropático, y según la velocidad de conducción en rápido o lento. Los estímulos causantes del dolor son detectados por receptores nociceptores; los cuales son identificados como fibras C y fibras Aδ. El proceso neural de la transmisión del dolor comprende: La transducción; es el proceso por el cual el estímulo nociceptivo es convertido en señal eléctrica en los nociceptores. La transmisión; es el proceso por el cual los estímulos nociceptivos son referidos al asta dorsal de la medula espinal, donde se liberan los neurotransmisores del dolor: Glutamato, sustancia P, péptido relacionado al gen de la calcitonina. Seguidamente el estímulo cruza al lado contralateral de la medula espinal y viaja en el haz espinotálamico hasta el tálamo y luego a la corteza cerebral. La modulación; es el proceso por el cual la señal nociceptiva en el asta dorsal de la medula puede ser inhibida y modificada para los centros superiores del dolor. Los opiodes endógenos y exógenos dan lugar a un bloqueo indirecto de los canales de calcio y apertura de los canales de potasio, con hiperpolarización celular e inhibición de la liberación de mediadores del dolor. La activación del sistema neural descendente da lugar a la liberación de b endorfinas, encefalinas, dinorfinas; que alivian el dolor.



DEFINICIÓN

El dolor es descrito como una sensación no placentera asociada con una parte específica del cuerpo². Es producido por procesos que dañan o son capaces de dañar los tejidos.

CLASIFICACIÓN

El dolor puede clasificarse como agudo o crónico: El dolor agudo, es la consecuencia inmediata de la activación de los sistemas nociceptores por una noxa. Aparece por estimulación química, mecánica o térmica de nociceptores específicos; tiene una función de protección biológica. Los síntomas psicológicos son escasos. El dolor crónico, no posee una función de protección, es persistente puede perpetuarse por tiempo prolongado después de una lesión, e incluso en ausencia de la misma. Suele ser refractario al tratamiento y se asocia a importantes síntomas psicológicos.

En función de los mecanismos fisiopatológicos, el dolor se diferencia en nociceptivo o neuropático: El dolor nociceptivo, es consecuencia de una lesión somática o visceral.

El dolor neuropático, es el resultado de una lesión y alteración de la transmisión de la información nociceptiva a nivel del sistema nervioso central o periférico. Según anatomía: dolor somático, dolor visceral³, y según su rapidez de viaje en el sistema nervioso: dolor "rápido", dolor "lento"

NATURALEZA DEL DOLOR

Los estímulos causantes del dolor se llaman □noxa□ y son detectados por receptores sensoriales específicos llamados □nociceptores□ Los nociceptores son identificados como fibras C y fibras A δ; responden selectivamente a estímulos. Dichos nociceptores son terminaciones nerviosas libres con cuerpos celulares en los ganglios de las raíces dorsales con terminación en el asta dorsal de la medula espinal. Los nociceptores se encuentran en todo el cuerpo, pero están más extensamente localizados en: periostio, pared arterial, dientes, superficie articular, bóveda craneana⁴

El daño tisular causa la liberación de numerosos agentes químicos: leucotrienos, bradikinas, serotonina, histamina, iones potasio, ácidos, acetilcolina, tromboxanos, sustancia P y factor activante de plaquetas. Estos agentes son importantes factores en el desarrollo de dolor continuo después de una injuria aguda. Las prostaglandinas son mediadores locales o cofactores que aumentan la sensibilidad de las terminaciones nerviosas libres.

En la medula espinal los nociceptores liberan mensajes a través de la liberación de neurotransmisores del dolor: glutamato, sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina (PRGC)⁵⁻⁷

Los neurotransmisores del dolor activan la neurona de segundo orden vía los receptores correspondientes. Esta neurona cruza la medula espinal al lado contralateral, y viaja por el haz espinotalámico hasta alcanzar el tálamo. En el tálamo se activa la neurona de tercer orden, y viaja a la corteza somatosensorial, la cual percibe el dolor.

PROCESO NEURONAL DE LA SEÑAL DEL DOLOR

Transducción: proceso por el cual el estímulo nociceptivo es convertido en señal eléctrica en los nociceptores. Los nociceptores responden a diferentes noxas térmicas, mecánicas o químicas; pero no responden a estímulos no nociceptivos. La liberación periférica de neurotransmisores permite el clásico "axón reflejo", el cual origina cambios periféricos que son reconocidos como indicadores de dolor: enrojecimiento, hinchazón, tersura.

El dolor resulta de la activación de los nociceptores periféricos por la liberación de neurotransmisores, y por la disminución del umbral de respuesta de las fibras nociceptivas. Cuando existe una injuria tisular los nociceptores "silentes" son reclutados, respondiendo posteriormente a una serie de estímulos⁸. Cuando los nociceptores son sensibilizados la respuesta puede ser más vigorosa dando lugar a hiperalgesia. Los receptores opioides localizados en las terminaciones nerviosas periféricas, cuando son activados por opioides endógenos o exógenos inhiben el haz aferente; así por ejemplo la morfina actúa sobre el receptor opioide μ (receptores de la proteína G) que resulta en la apertura indirecta de los canales de potasio; dando lugar a una carga negativa intracelular que hiperpolariza al



nociceptor, resultando en una disminución de la actividad del nociceptor: analgesia.

Transmisión: Es el segundo estadio del proceso de la señal nociceptiva. La información de la periferie es transmitida a la medula espinal, luego al tálamo y finalmente a la corteza cerebral. La información es transmitida, a través de dos neuronas nociceptivas aferentes primarias: Fibras C o nociceptores polimodales C; son no mielinizadas, de menos de 1,5 micras de diámetro, conducen a 0,5-2 m/segundo; representan el 80% de todos los nociceptores periféricos transmiten información nociceptiva mecánica, térmica, química.

Fibras A delta; son fibras mielinizadas delgadas, de 1-5 micras, conducen a 2-20 m/segundo; responden a estímulos mecánicos de alta intensidad, por lo cual son llamadas mecanorreceptores de umbral alto; algunas de estas fibras responden a estímulos térmicos⁹.

Los nociceptores aferentes transmiten la señal de la periferie a través de la liberación de neurotransmisores específicos que están asociados con el dolor: glutamato, sustancia P. El glutamato es el neurotransmisor más importante, que interacciona con los receptores aminoácidos excitatorios: N-metil D aspartato (NMDA) y no NMDA. La sustancia P, interactúa con los receptores dobles de la proteína G. Las fibras nerviosas aferentes primarias en el asta dorsal espinal hacen sinapsis con la neurona de segundo orden. Dichas fibras viajan en el tracto de Lissauer el cual está localizado en la sustancia gris del asta dorsal espinal¹⁰; la misma está dividida anatómicamente en 6 capas o laminas (lamina I, II, III, IV, V, VI), cada una de las cuales recibe tipos específicos de fibras aferentes nerviosas.

El haz espinotalámico es la vía más importante para el ascenso de las señales aferentes del dolor de la médula espinal a la corteza; y se subdivide en: neoespinotalámico y paleoespinotalámico.

El haz neoespinotalámico, es la vía primaria de la señal del dolor rápido, discrimina los diferentes aspectos del dolor: localización, intensidad, duración¹¹. El haz paleoespinotalámico transmite el dolor lento, crónico; la percepción emocional no placentera viaja a través de esta vía; la sustancia P es el neurotransmisor más importante de la misma.

Las neuronas de segundo orden en el asta dorsal de la medula espinal tienen la capacidad de cambiar su patrón de respuesta en circunstancias de descarga sostenida de las fibras aferentes: "sensibilización". La sensibilización central contribuye al fenómeno de hiperalgesia y alodinia¹². Interpretación cerebral

El tálamo inicia la interpretación de la mayoría de estímulos nociceptivos, los cuales siguen a la corteza cerebral. La corteza involucrada en la interpretación de las sensaciones de dolor: corteza somatosensorial primaria, corteza somatosensorial secundaria, opérculo parietal, ínsula, corteza cingulada anterior, corteza pre frontal. La tomografía con emisión de positrones (PET), la resonancia magnética nuclear funcional (RMN), son técnicas que permiten detectar alteraciones en el flujo sanguíneo, que correlacionan con la actividad metabólica.

Modulación: Representa los cambios que ocurren en el sistema nervioso en respuesta a un estímulo nociceptivo, el mismo permite que la señal nociceptiva recibida en el asta dorsal de la medula espinal sea selectivamente inhibida, de manera que la señal a los centros superiores es modificada. El sistema de modulación endógena del dolor está conformado por neuronas intermedias dentro de la capa superficial de la medula espinal y tractos neurales descendentes; los cuales pueden inhibir la señal del dolor.

Opioides endógenos y exógenos pueden actuar en los terminales presinápticos de los nociceptores aferentes primarios vía receptor opioide mu a través de un bloqueo indirecto de los canales de calcio y apertura de los canales de potasio. La inhibición de la entrada de calcio en los terminales presinápticos y la salida de potasio resulta en hiperpolarización con inhibición de la liberación de neurotransmisores del dolor, por lo tanto en analgesia.

La activación del sistema neural descendente cortical involucra la liberación de neurotransmisores: beta endorfinas, encefalinas, dinorfinas¹³. Estos péptidos alivian el dolor incluso en situaciones de estrés.



Sistema modulador descendente

La activación del sistema descendente por las endorfinas ocurre a través de receptores específicos: opioides. Dicho sistema se activa alrededor de la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo. Estas neuronas se proyectan a la formación reticular medular y al locus ceruleus; donde se produce serotonina y norepinefrina respectivamente. Las fibras descendentes luego se proyectan hasta el funiculus dorsolateral del asta dorsal de la medula espinal, para la sinapsis con la neurona aferente primaria.

Las neuronas moduladoras descendentes del dolor tienen las siguientes funciones: Liberan neurotransmisores en la medula espinal: serotonina, norepinefrina. Activan interneuronas que liberan opioides en el asta dorsal espinal. La liberación de serotonina y norepinefrina, origina: Inhibición de la liberación de transmisores del dolor en las señales aferentes nociceptivas. Inhibición del segundo orden celular en la transmisión del dolor¹⁴. La administración de opioides da lugar a: Activación de los receptores opioides en el mesencéfalo. Activación de los receptores opioides en las células de segundo orden transmisoras de dolor; previniendo la transmisión ascendente de la señal del dolor. Activación de los receptores opioides en los terminales centrales de las fibras C en la medula espinal, previniendo la liberación de neurotransmisores del dolor. Activación de los receptores opioides en la periferie para inhibir la activación los nociceptores e inhibir las células que liberan mediadores inflamatorios.

MECANISMO INTRACELULAR DE LA ANALGESIA OPIOIDE

Se han identificado genes que codifican los tres receptores de los opioides: mu, delta, kappa. Los tres receptores pertenecen a la familia de receptores pares de la proteína G; la cual tiene tres subunidades: alpha, beta, gamma. Los agonistas opioides dan lugar a la activación intracelular de la proteína G.

La activación de los receptores opioides por un opioide resulta en una activación de la subunidad Gai e inhibición de la enzima adenilato ciclasa, con lo cual disminuye significativamente los niveles basales intracelulares del AMPc. Los receptores opioides localizados en los terminales presinápticos de las fibras nociceptivas C y fibras Aδ, cuando son activadas por un agonista opioide, indirectamente inhibe el voltaje dependiente de los canales de calcio a través de la disminución del AMPc, bloqueando así la liberación de neurotransmisores tales como glutamato, sustancia P, lo cual resulta en analgesia.

A través de los receptores opioides, la subunidad βγ de la proteína G abre los canales de potasio, lo cual resulta en una disminución de su gradiente de concentración, con carga negativa intracelular. Este mecanismo da lugar a hiperpolarización, la cual disminuye la excitabilidad celular dando lugar a atenuación de la transmisión neuronal.

DOLOR CRÓNICO

Es de origen inflamatorio o neuropático, y se caracteriza por un realce de la sensación del dolor a los estímulos nociceptivos: hiperalgesia; y la percepción nueva de un estímulo normalmente inocua como muy dolorosa: alodinia. El estado de dolor crónico depende de la sensibilización de la medula espinal, la activación de las vías nociceptivas que se proyectan a la medula y mesencéfalo; y de la activación de los sistemas facilitadores descendentes del dolor, que es esencial en el mantenimiento del estado sensibilizado de la medula espinal.

La sensibilización espinal es el resultado directo del incremento de las descargas aferentes primarias dentro de la medula espinal, lo cual mantiene el estado de excitación. La injuria de los nervios y la estimulación mecánica dan lugar a sensaciones con rango de disestesias menores a dolor intenso.

Texto extraído de:

ZEGARRA PIEROLA, Jaime Wilfredo. Bases fisiopatológicas del dolor. *Acta méd. peruana*[online]. 2007, vol.24, n.2, pp.35-38. ISSN 1728-5917
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172007000200007



3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			

3.2. Materiales

Ítem	Material	Cantidad
1	Camillas	8
2	Almohadas	8
3		
4		
5		

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

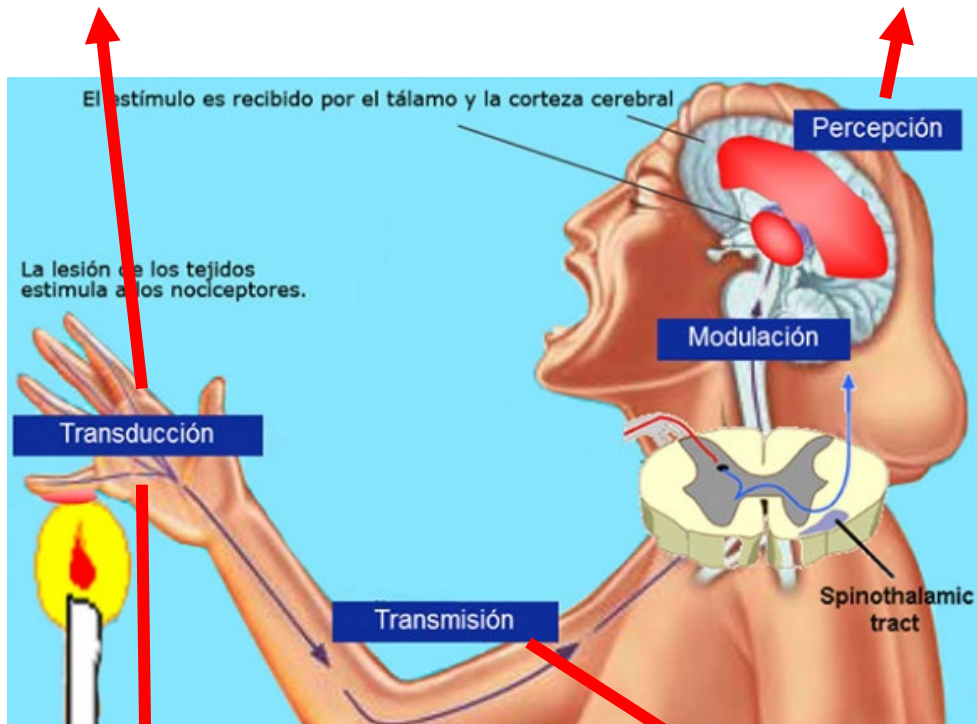
2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Lea la lectura de arriba y subraye las ideas principales, luego elabore un mapa conceptual de la fisiopatología del dolor, si es necesario realícelo en una hoja aparte y pégalo en este espacio.



Segundo: Vea la siguiente imagen y en cada uno de los procesos de la percepción del dolor escriba una breve explicación





6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 2:

I Unidad: Bases Fisiológicas de los Agentes Físicos y agentes térmicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Tipos de dolor y sus características

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante describe los tipos de dolor diferenciándolos por sus características

2. Fundamento Teórico

2. Tipos de dolor

La clasificación del dolor la podemos hacer atendiendo a su duración, patogenia, localización, curso, intensidad, factores pronóstico de control del dolor y, finalmente, según la farmacología.

A. Según su duración

A-1) Agudo: Limitado en el tiempo, con escaso componente psicológico. Ejemplos lo constituyen la perforación de víscera hueca, el dolor neuropático y el dolor musculoesquelético en relación a fracturas patológicas.

A-2) Crónico: Ilimitado en su duración, se acompaña de componente psicológico. Es el dolor típico del paciente con cáncer.

B. Según su patogenia

B-1) Neuropático: Está producido por estímulo directo del sistema nervioso central o por lesión de vías nerviosas periféricas. Se describe como punzante, quemante, acompañado de parestesias y disestesias, hiperalgesia, hiperestesia y alodinia. Son ejemplos de dolor neuropático la plexopatía



braquial o lumbo-sacra post-irradiación, la neuropatía periférica post-quimioterapia y/o post-radioterapia y la compresión medular.

B-2) Nociceptivo: Este tipo de dolor es el más frecuente y se divide en somático y visceral que detallaremos a continuación.

B-3) Psicógeno: Interviene el ambiente psico-social que rodea al individuo. Es típico la necesidad de un aumento constante de las dosis de analgésicos con escasa eficacia.

C. Según la localización

C-1) Somático: Se produce por la excitación anormal de nociceptores somáticos superficiales o profundos (piel, musculoesquelético, vasos, etc). Es un dolor localizado, punzante y que se irradia siguiendo trayectos nerviosos. El más frecuente es el dolor óseo producido por metástasis óseas. El tratamiento debe incluir un antiinflamatorio no esteroideo (AINE).

C-2) Visceral: Se produce por la excitación anormal de nociceptores viscerales. Este dolor se localiza mal, es continuo y profundo. Asimismo puede irradiarse a zonas alejadas al lugar donde se originó. Frecuentemente se acompaña de síntomas neurovegetativos. Son ejemplos de dolor visceral los dolores de tipo cólico, metástasis hepáticas y cáncer pancreático. Este dolor responde bien al tratamiento con opioides.

D. Según el curso

D-1) Continuo: Persistente a lo largo del día y no desaparece.

D-2) Irruptivo: Exacerbación transitoria del dolor en pacientes bien controlados con dolor de fondo estable. El dolor incidental es un subtipo del dolor irruptivo inducido por el movimiento o alguna acción voluntaria del paciente.

E. Según la intensidad

E-1) Leve: Puede realizar actividades habituales.

E-2) Moderado: Interfiere con las actividades habituales. Precisa tratamiento con opioides menores.

E-3) Severo: Interfiere con el descanso. Precisa opioides mayores.

F. Según factores pronósticos de control del dolor

El dolor difícil (o complejo) es el que no responde a la estrategia analgésica habitual (escala analgésica de la OMS). El Edmonton Staging System pronostica el dolor de difícil control.

G. Según la farmacología:

G-1) Responde bien a los opiáceos: dolores viscerales y somáticos.

G-2) Parcialmente sensible a los opiáceos: dolor óseo (además son útiles los AINE) y el dolor por compresión de nervios periféricos (es conveniente asociar un esteroide).

G-3) Escasamente sensible a opiáceos: dolor por espasmo de la musculatura estriada y el dolor por infiltración-destrucción de nervios periféricos (responde a antidepresivos o anticonvulsionantes).

TABLA II
Escala analgésica de la O.M.S.

	Escalón II	Escalón III	Escalón IV
Escalón I	Opioides débiles	Opioides potentes	Métodos Invasivos
Analgésicos no opioides	±	±	±
Coanalgésicos	Coanalgésicos	Coanalgésicos	Coanalgésicos
-----	Escalón I	Escalón I	
Paracetamol	-----	--	
AINE	-	Morfina	
Metamizol	Codeína	Oxicodona	
	Tramadol	Fentanilo	
		Metadona	
		Buprenorfina	



3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	6
2	Almohadas	-----	6
3			
4			
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore un cuadro e indique los diferentes tipos de dolor y coloque sus características.



Segundo: Lea la clasificación de los tipos de dolor según el autor CAMERON, (revise la bibliografía) y elabore un mapa conceptual u otro organizador.

6. **Resultados** ¿Cuáles son los resultados esperados después de realizar el mapa conceptual?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.



.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

7.1.....
.....

7.2.....
.....

7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 3:

I Unidad: Bases Fisiológicas de los Agentes Físicos y agentes térmicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202....

Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Evaluación fisioterapéutica en agentes físicos

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante aplica la evaluación fisioterapéutica en casos clínicos propuestos

2. Fundamento Teórico

Del análisis de la evolución del diagnóstico en Fisioterapia, cabe mencionar que "durante décadas los Fisioterapeutas han guiado su práctica profesional fundamentados en el diagnóstico médico del modelo tradicional, aquél que aclara y enfatiza la etiología, el curso, la naturaleza y la denominación de los trastornos orgánicos"¹.

Si bien en 1984, año en que la Asociación Americana de Terapia Física (APTA) reconoce los derechos de los Fisioterapeutas para emitir el diagnóstico en el ámbito de sus conocimientos, práctica y experiencia², de acuerdo con Guccione (1991), esta declaración solamente legitima el diagnóstico como una actividad pertinente a la profesión, no obstante,



se hizo poco para aclarar qué tipo de sistema de clasificación podría ser adecuado para la generación del diagnóstico en Fisioterapia³.

Para resolver las interrogantes de cómo concebir y clasificar el diagnóstico en Fisioterapia, Jette en 1989, sugiere la incorporación del modelo experimental de la Clasificación Internacional de Deficiencia, Discapacidad y Minusvalía (CIDDM) propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, la mirada crítica a este modelo hacía notar que la CIDDM no contemplaba en su totalidad las categorías de diagnóstico que permitan conocer realmente la condición funcional de un individuo¹.

Hasta la década de los ochenta, Daza Lesmes (2007), en base a una revisión de las diferentes propuestas para establecer categorías diagnósticas, específicamente en Colombia, menciona que los fisioterapeutas emitían el diagnóstico utilizando el lenguaje médico. Este diagnóstico incluía la descripción de un conjunto de signos y síntomas asociados con deficiencias estructurales a nivel del sistema musculoesquelético, que complementaba categorías de limitación funcional, discapacidad y minusvalía, según la dificultad de los pacientes al realizar sus actividades de la vida diaria¹.

Desde la perspectiva del análisis de la función y disfunción del movimiento humano, con características propias de nuestra disciplina, el diagnóstico fisioterapéutico no debe entrar en competencia con el diagnóstico médico⁴, sino más bien, debe ser complementaria. Esto queda demostrado en la descripción de la profesión que hizo la Confederación Mundial de Fisioterapia (WCPT, 1999) sobre la postura diagnóstica fisioterapéutica a partir del desarrollo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF)⁵.

En la actualidad, a propósito del cambio generacional de paradigmas, la comunidad académica en Fisioterapia propicia la construcción de una identidad diagnóstica desde el enfoque biopsicosocial basado en la CIF. Solo así se provee un marco inicial que dinamiza la organización de datos y opiniones clínicas más allá del referente "enfermedad", lo cual facilita una clasificación de acuerdo con la función de los sistemas corporales, del individuo y de las relaciones con su entorno¹.

Definición de diagnóstico fisioterapéutico

Sahrmann (1988) hace la primera definición del diagnóstico fisioterapéutico como "el término que describe las disfunciones esenciales, objeto de tratamiento del fisioterapeuta. La disfunción es identificada sobre la base de las informaciones obtenidas a partir de la historia de la enfermedad, los signos, síntomas, exámenes y tests que él mismo ejecuta o solicita"⁴.

Por su parte, la Confederación Mundial de Fisioterapia en 1999 define el diagnóstico como "el resultado del proceso de razonamiento clínico que puede ser expresado en términos de disfunción del movimiento o contener categorías de deterioro, limitación funcional, capacidad/discapacidad o síndromes"⁵.

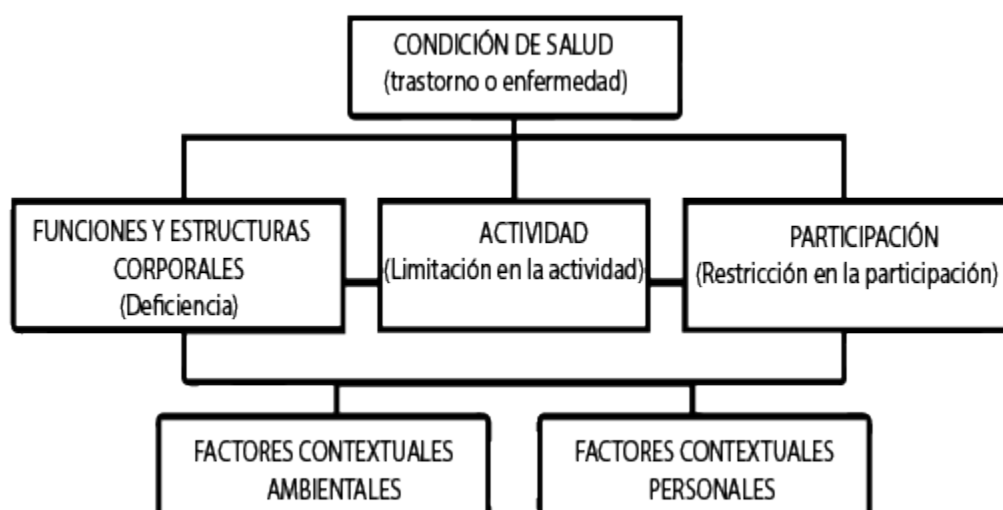
Uso de la CIF en el diagnóstico fisioterapéutico

La CIF no pretende clasificar condiciones patológicas, pues para ello la OMS elaboró la CIE-10 (abreviatura de la Clasificación Internacional de Enfermedades, Décima revisión). Por lo tanto, ambos son complementarias⁶. Se propone el uso de la CIF para aplicarla en la elaboración del diagnóstico fisioterapéutico, dado que sus categorías desde la perspectiva corporal, individual y social tienen relación estrecha con la naturaleza y niveles de estudio de la Fisioterapia¹.

Modelo de la CIF⁶ La CIF pertenece a la “familia” de clasificaciones internacionales desarrolladas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que pueden ser aplicadas a varios aspectos de la salud. Su objetivo principal es “brindar un lenguaje unificado y estandarizado, y un marco conceptual para la descripción de la salud y los estados relacionados con ella”.

En la Figura 1 se presenta una visión general de la clasificación de la CIF (2001). Más adelante se describen cada una de las partes, los componentes, los dominios, las categorías y los calificadores que son elementos importantes de su estructura.

Figura 1. Modelo de la CIF (2001)



Fuente: OMS-OPS (2001)

Partes y componentes de la CIF

La CIF tiene dos partes, cada una con dos componentes:

Parte 1: Funcionamiento y discapacidad
Funciones y estructuras corporales



Actividades y participación

Parte 2: Factores contextuales

Factores ambientales

Factores personales

Los componentes se definen de la siguiente manera:

Funciones corporales: Son las funciones fisiológicas de los sistemas corporales, incluyendo las funciones psicológicas.

Estructuras corporales: Son las partes anatómicas del cuerpo tales como los órganos, las extremidades y sus componentes.

Cualquier alteración presente en las funciones y estructuras corporales, se denomina como deficiencias, que son los problemas en las funciones o estructuras corporales tales como una desviación significativa o una "perdida".

Actividades: Es el hecho de llevar a cabo una tarea o acción por parte de una persona. Cuando existe limitación en las actividades se asume como dificultad o limitación que una persona puede tener para llevar a cabo acciones individuales en un entorno uniforme.

Participación: Es el acto de involucrarse en la vida familiar y social (entorno real). Puede haber restricciones en la participación cuando son problemas que una persona experimenta durante la realización de las actividades de la vida diaria (AVD).

Los dominios para el componente actividades y participación aparecen en una única lista que cubre todo el rango de áreas importantes para la vida diaria. Este componente puede utilizarse para indicar actividades o participación o ambos.

Factores ambientales: Constituye el ambiente físico, social y actitudinal en el que una persona vive. Los factores son externos a los individuos y pueden constituirse en facilitador o barrera del desempeño - realización del individuo como miembro de una sociedad, en la capacidad de un individuo o en sus estructuras y funciones corporales.

Factores personales: Está compuesto por los aspectos individuales que forman parte de una condición o estado de salud. Estos pueden incluir el sexo, la raza, la edad, el estilo de vida, los hábitos, los antecedentes sociales, la educación, la profesión, personalidad, los patrones de comportamiento y los aspectos psicológicos.

Cada uno de los componentes de la CIF puede ser expresado tanto en términos positivos como negativos. El término de funcionamiento es asumido como un aspecto positivo que contempla la integridad en las funciones corporales, las actividades y la participación relacionada con factores contextuales facilitadores. En contraposición, como aspecto negativo está la discapacidad que es asumida como deficiencia corporal, limitación en la



actividad y restricción en la participación relacionadas con factores contextuales constituidos como barreras.

Dominios CIF

Cada componente contiene varios dominios, descritos como un listado de capítulos, tal como se menciona a continuación:(Tabla 1)

Tabla 1: Dominios de la CIF (2001)

FUNCIONES CORPORALES	ESTRUCTURAS CORPORALES	ACTIVIDADES Y PARTICIPACIÓN	FACTORES AMBIENTALES
1. Funciones mentales	1. Estructuras del sistema nervioso	1. Aprendizaje y aplicación del conocimiento	1. Productos y tecnología
2. Funciones sensoriales y dolor	2. El ojo, el oído y estructuras relacionadas	2. Tareas y demandas generales	2. Entorno natural y cambios en el entorno derivados de la actividad humana
3. Funciones de la voz y el habla	3. Estructuras relacionadas con la voz y el habla	3. Comunicación	3. Apoyo y relaciones
4. Funciones de los sistemas cardiovascular, hematológico, inmunológico y respiratorio	4. Estructuras del sistema cardiovascular, inmunológico y respiratorio	4. Movilidad	4. Actitudes
5. Funciones de los sistemas digestivo, metabólico y endocrino	5. Estructuras relacionadas con los sistemas digestivo, metabólico y endocrino	5. Cuidado personal	5. Servicios, sistemas y políticas
6. Funciones genitourinarias y reproductoras	6. Estructuras relacionadas con el sistema urogenital y el sistema reproductor	6. Vida doméstica	
7. Funciones músculo esqueléticas y relacionadas con el movimiento	7. Estructuras músculo esqueléticas y relacionadas con el movimiento	7. Interacciones y relaciones interpersonales	
8. Funciones de la piel y estructuras relacionadas	8. Piel y estructuras relacionadas	8. Áreas principales de la vida	
		9. Vida comunitaria, social y cívica	

Extraído de:

Jiménez Tordoya E. Jimmy. Guía metodológica para elaborar el diagnóstico fisioterapéutico según la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF), de la discapacidad y de la salud. Gac Med Bol [Internet]. 2016 Jun [citado 2019 Jul 18] ; 39(1): 46-52. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662016000100011&lng=es.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Calefactores		3
2			
3			

3.2. Materiales



Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Piso Flex	1 cm de espesor	24
2			
3			
4			
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Subraye los aspectos más importantes de la lectura y elabore un mapa conceptual u otro organizador



Segundo: Rellene la siguiente ficha con los datos extraídos del caso clínico propuesto

Pacientes: Edad: Sexo: Ocupación:		Diagnostico Medico CIE - 10		Fecha y hora
PERCEPCION DEL PACIENTE SOBRE LOS PROBLEMAS DE SALUD				
	FUNCIONES CORPORALES	ESTRUCTURAS CORPORALES	ACTIVIDADES CORPORALES	PARTICIPACION EN LAS AVD
IDENTIFICACION DE LOS PROBLEMAS MAS RELEVANTES DESDE LA PERSPECTIVA DEL TERAPEUTA SEGÚN EL EXAMEN				



	FACTORES PERSONALES		FACTORES AMBIENTALES	
OBSERVACION DEL TERAPEUTA				

6. **Resultados** ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

- 1.
.....
.....
- 2.
.....
.....
- 3.
.....
.....

7. **Conclusiones** (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. **Sugerencias y /o recomendaciones** (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

.....
.....



.....
.....
Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.

Guía de laboratorio N° 4:

I Unidad: Bases Fisiológicas de los Agentes Físicos y agentes térmicos

Sección :Docente: *Escribir el nombre del docente*

Fecha :/...../202....

Duración: *Indica. Tiempo*

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Bases de los agentes físicos y termoterapia

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante explica las bases de los agentes físicos y termoterapia en casos clínicos.

2. Fundamento Teórico

¿Qué es la Termoterapia?

Es la aplicación de calor en sus diferentes grados sobre el organismo con fines terapéuticos. Esta aplicación se da mediante agentes térmicos, los cuales son materiales que están en una temperatura mayor a los límites fisiológicos. Busca a partir de los efectos que provoca, mejorar el estado de una lesión o enfermedad.

Es una de las técnicas terapéuticas de mayor uso por los profesionales por sus grandes beneficios y su



bajo costo. Puede clasificarse como superficial cuando la penetración es baja (como con el uso de infrarrojos o en acciones terapéuticas por mecanismos reflejos) o profunda cuando se dan efectos biológicos gracias al calentamiento directo de tejidos profundos (como sucede en el uso de algunas corrientes eléctricas)

La mayor parte del calor de nuestro cuerpo proviene de la oxidación de los alimentos. La velocidad con la que se produce este calor se conoce como IM y se mide en Kcal.

El IM puede afectar por factores como:

- Ejercicio
- Sistema nervioso
- Hormonas
- Temperatura corporal
- Ingesta alimenticia
- Edad
- Otros: sexo, clima, sueño, desnutrición,...

Mecanismos de transmisión del calor

Para lograr el paso del calor de un cuerpo a otro, se requiere de alguno de estos mecanismos:

Conducción: Es el mecanismo de intercambio de energía termina entre dos superficies en contacto. Es necesario recordar que la conductividad de los sólidos es 100 veces mayor a la de los líquidos y la de estos es 100 veces superior a la de los gases. Otro punto a considerar cuando se aplica calor por conducción es que los metales son buenos conductores, los no metales son malos conductores (por ejemplo, el cuerpo humano) y que el aire es un aislante importante.

Convección: Es la transferencia de calor que tiene lugar en un líquido o un gas. Aquí sucede que las moléculas calientes ascienden y las frías descienden.

Radiación: Es el transporte de calor a través del vacío. Es importante saber que la energía radiante se refleja en superficies blancas y se absorbe en negras.

Los Agentes térmicos

El calor se propaga desde el agente térmico hasta el organismo, produciendo un aumento de la temperatura, lo cual provocara los diversos efectos terapéuticos.

Dentro de estos agentes térmicos encontramos:

– Medios conductivos sólidos

- Arena caliente o psamoterapia
- Envolturas clientes: Tratamiento doméstico, son frazadas calentadas con plancha u hornos artesanales, Pierden rápido el calor y no se les puede medir la temperatura.
- Termoforos: Aplicaciones domesticas de calor. Incluye los ladrillos calientes, bolsas de agua caliente y hot packs.
- Bolsas químicas: Producen una reacción química exotérmica. Alcanza una temperatura máxima de 54 grados.
- Almohadillas eléctricas: Tienen una potencia entre 10 y 50 watts.

– Medios conductivos semi sólidos y líquidos

- Compresa húmeda caliente: Alcanza temperaturas de 71.1 a 79.4 grados C.
- Parafina: Su punto de fusión es a los 54.5 grados. Se puede utilizar por técnicas de inmersión, embrocación, reinmersión, en compresas o batida.
- Parafango: Es una mezcla de parafina, fango volcánico y sales minerales. Se usa a temperaturas de 47-52 grados.
- Fangoterapia
- Hidroterapia caliente

– Medios convectivos

- Aire seco: Baño mixto de aire caliente muy seco, alternando con aplicaciones frías.
- Aire húmedo: Baño total saturado de vapor de agua entre los 38-45 o 60 grados.

– Por radiación

- Radiación infrarroja

Efectos de la termoterapia



- Un aumento controlado de la temperatura produce:
- Mejoramiento de la nutrición y de la oxigenación celular
- Mejora las defensas al aumentar la cantidad de los elementos de defensa.
- Acción bactericida
- Acción antiinflamatoria (combate inflamaciones en estadio crónico)
- Acción analgésica
- Acción antiespasmódica
- Mejora la restauración celular
- Aumenta el drenaje linfático
- Favorece procesos de reparación tisular
- El límite de calor está limitado por la sensibilidad del paciente y la tolerancia que este tenga hacia él

Indicaciones

- Enfermedades osteomusculares y reumáticas
- Desgarros musculares
- Contracturas musculares
- Espasmos
- Dolores menstruales
- Dolores gástricas
- Procesos inflamatorios crónicos y sub agudos
- Tendinosis
- Distrofia simpática refleja
- Fenómeno de Raynaud
- Enfermedad de Dupuytren
- Bursitis
- Trastornos de la circulación periférica
- Reeduación funcional
- Fibromialgia
- Hipertonía

Contraindicaciones

- Al aplicar calor como medio terapéutico hay que tener cuidado y preferiblemente evitarlo y sustituirlo por otro agente en casos de:
- Cardiopatías
- Pacientes anticoagulados
- Procesos infecciosos
- Neoplasias
- Glaucoma
- Hipotensión grave
- Hemorragia activa
- Insuficiencia hepática
- Inflamación aguda
- Problemas renales
- Trastornos dérmicos activos (hongos por ejemplo)
- Colagenopatías activas
- Alteraciones de la sensibilidad

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Lámpara infrarrojos	-----	1
2	Hydrocollector	-----	1
3	Parafina	-----	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Termómetro de Hg	0 °C a 100 °C	1
2	Camillas	-----	8



3	Toallas	-----	12
4	Alcohol en gel	250ml	1
5	Papel toalla	1 ciento	1
7	Compresas frías	Unidades	6
8	Compresas calientes	Unidades	8

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Lea el libro de CAMERON, y rellene el siguiente cuadro.

Agente térmico	Efecto o efectos esperados	Tiempo de aplicación	Técnica utilizada	Indicaciones	Contraindicaciones
1.					
2.					
3.					



4.					
----	--	--	--	--	--

6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

- 1.
.....
.....
- 2.
.....
.....
- 3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados



- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.

Guía de laboratorio N° 5:

Unidad 2: Electroterapia 1

Sección : Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Bases Fisiológicas de las corrientes terapéuticas

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante explica las bases fisiológicas de las corrientes terapéuticas en los equipos de corrientes terapéuticas.

2. Fundamento Teórico



Electroterapia

Por definición se trata del uso con fines terapéuticos de la corriente eléctrica. Esta modalidad terapéutica ha estado experimentando un nuevo auge en los últimos años. El desarrollo científico-técnico, el desarrollo de nuevas tecnologías, el desarrollo de microprocesadores, están marcando un salto evolutivo en las posibilidades terapéuticas, que sin dudas seguirán teniendo un impacto positivo en la recuperación de nuestros pacientes y en la disminución de los gastos sanitarios.

En esta era moderna se pone de manifiesto la integración entre todas las áreas del conocimiento científico (física, química, fisiología y patología) dando como resultado la posibilidad de tratamientos cada vez más específicos y más personalizados. Este proceso se enriquece cada día con la bioingeniería y la electrofisiología. La electroterapia ha contribuido a ampliar el campo de acción de nuestra especialidad, hacia otras especialidades como la traumatología, la medicina deportiva, la cirugía estética, entre otras.

Generalidades:

No es posible entender las posibilidades terapéuticas de la corriente eléctrica si no se conocen los fundamentos físicos que la sustentan, de modo que es imprescindible el apoyo en materiales bibliográficos adicionales que ayuden a conocer la física de la electricidad, las propiedades del electromagnetismo, las leyes que rigen el comportamiento de las ondas electromagnéticas, este conocimiento se asocia luego al conocimiento previo de las características y propiedades de los tejidos biológicos y finalmente para la electricidad, al igual que para el resto de nuestros agentes físico-terapéuticos, se estudian los elementos biofísicos que se relacionan en la interacción del agente con el tejido. Para no rebasar los objetivos orientadores de este capítulo le traemos solo algunos elementos generales.

Electricidad: es la manifestación de la liberación y circulación de la energía de los electrones, normalmente de la última capa atómica. El movimiento de los electrones está estudiado y cuantificado por las leyes de Ohm, Faraday y la Electroquímica.

Carga eléctrica: Cantidad de electricidad (electrones disponibles) en determinado momento en un elemento de materia o acumulador.

Diferencia de potencial: Refleja la fuerza de desplazamiento de electrones desde zona de exceso a déficit. Unidad: Voltio (V).

Polaridad: Explica el desplazamiento de electrones. Los electrones se desplazan de la zona de exceso (-) a la zona de déficit (+) con tendencia al equilibrio.

Intensidad (I): Cantidad de electrones que pasa por un punto en un tiempo determinado (seg). Unidad: Amperio (A).

Conductividad eléctrica (Propiedad de la materia): Facilidad de la materia a ser circulada por corriente de electrones. Medida: Ohmios x m² o lineal.

Resistencia eléctrica (R): Freno que opone la materia al movimiento de electrones al circular por ella (propiedad de la materia, no parámetro de electricidad). Unidad: Ohmio (Ohm).



Potencia: Expresa la capacidad o potencial “acumulado” para realizar un trabajo. Expresa la velocidad con que se realiza un trabajo (velocidad de transformar una energía en otra). Unidad: Vatio(W).

Trabajo: Mide el “trabajo” conseguido y sus parámetros de obtención. Cálculo del producto Potencia(W) por el tiempo de acción(seg). Unidad: Julio(J).

Clasificación y caracterización de la electroterapia:

Para la clasificación de la electroterapia se toman en cuenta fundamentalmente tres elementos, la forma del impulso, la polaridad y la frecuencia.

Clasificación por su forma de impulso.

- 1) Continua o galvánica.
- 2) Variables.

a) Variable de Impulsos aislados.

- 1. Rectangulares.** En la apertura del circuito la intensidad sube bruscamente hasta un límite predeterminado, se mantiene en meseta durante el tiempo previsto y luego cae repentinamente hasta el valor cero.
- 2. Farádicos.** Forma de una onda muy breve y puntiaguda con duración de 1 ms, asociada a una onda inversa de baja amplitud y de mayor duración. (Corriente homofarádica).
- 3. Triangulares.** El ascenso y el descenso de la intensidad se producen de forma progresiva, por lo que se le denomina también impulsos de pendiente variable.
- 4. Sinusoidales.** El ascenso y el descenso no es en línea recta sino que describe un semicírculo o una senoide.
- 5. Exponenciales o progresivas.** El establecimiento de la corriente se hace de forma exponencial o variable.
- 6. Bifásicos.** Cuando en ambos polos negativo y positivo la corriente presenta una onda alterna. Puede ser de onda bifásica no prevalente (simétrica, o sea el mismo valor para ambas fases) o prevalente (asimétrica, o sea una de las dos fases tiene un valor mayor).

b) Variables Repetitivas o rítmicas sucesivas.

- 1. Polaridad constante.** Sucesión de impulsos rectangulares, sucesión de impulsos farádicos u homofarádicos, o formas hemisinusoidales (corriente alterna sinusoidal, con eliminación de una fase o con rectificación de la fase).
- 2. Polaridad alternante.** Las más utilizadas son las alternas sinusoidales, pero las de baja frecuencia tienen el riesgo de producir fibrilación cardíaca, de modo que las que utilizamos en la práctica son las de media frecuencia, por ser inocuas, por tener una gran penetración, poca resistencia por la piel. Ej. Corrientes interferenciales.

c) Variable de Impulsos modulados.



Una de las causas más frecuentes de fracaso en el uso terapéutico de la corriente eléctrica es el fenómeno de habituación o acomodación, por lo que se impone lograr regímenes de estimulación que sean lo más dinámicos posibles, que tengan variación de los parámetros para que no se produzca la habituación. Esto se ha logrado mediante la modulación de los parámetros eléctricos, modulación de frecuencia, modulación de amplitud o modulación de la duración.

Ej. Diadinámica, con todas sus posibilidades DF, MF, LP, CP, RS.

Clasificación y caracterización de la corriente alterna de acuerdo a la frecuencia:

Frecuencia	Rango	Efectos	Técnica electródica
Baja	1Hz- 1Khz	Exitomotor -Sensitivo	Directo sobre la piel
Media	1 kh-10 KHz	Sensitivo- Exitomotor	Directo sobre la piel
Alta	10 KHz- 2450 MHz	Térmico -Antinflamatorio	A cierta distancia

Factores a tener en cuenta durante la práctica de la electroterapia:

- Los efectos buscados.
- El equipo generador.
- El paciente.
- El método de aplicación.

Efectos buscados al aplicar corrientes eléctricas con fines terapéuticos:

- **Cambios químicos:** Actuando sobre disoluciones orgánicas influyendo en el metabolismo (sobre todo corriente Galvánica).
- **Influencia sensitiva:** En receptores nerviosos-sensitivos, buscando concienciación y analgesia, más con baja frecuencia (menos 1000Hz).
- **Influencia Motora:** En fibras musculares o nerviosas, con baja frecuencia (menos 250Hz).
- **Influencia en la Regeneración Tisular:** Además del estímulo circulatorio con llegada de nutrientes y oxígeno para la reparación del tejido, se produce una influencia biofísica que estimula el metabolismo celular hacia la multiplicación y coadyuva en el reordenamiento y reestructuración de la matriz del tejido.
- **Efectos térmicos:** Generando calor al circular energía electromagnética en los tejidos (Ley de Joule), más con altas frecuencias (más de 500000Hz).
- **La reproducción de diversas energías (no eléctricas):** Generadas por el influjo y transformación de la energía eléctrica con activa influencia en muchos procesos biológicos (Infrarrojo, Ultravioleta, Ultrasonido, Láser, etc).

Elementos a tener en cuenta con respecto al aparato o equipo:

- Opciones de presentación (posibilidades terapéuticas que brinda).
- Cumplir normas de protección y seguridad establecidas.
- Cajas protegidas de derivaciones y aislada del paciente.
- Interruptor de encendido apagado.



- Bornes de salida al paciente señalizados (+) roja, (-) negro u otro.
- Selector del tipo de corriente.
- Regulador de intensidad.
- Inversor de polaridad de corrientes interrumpidas.
- Mando de aplicación intencionada.

Elementos a tener en cuenta en relación con el paciente:

- Es frecuente encontrar miedo o fobia a la electricidad, en cuyo caso hay que explicar exhaustivamente.
- Puede haber alteraciones psicológicas que dificulten la interpretación y la cooperación del paciente.
- Puede haber alteraciones morfológicas, relacionadas con características topográficas y zonas apropiadas.
- Tiene valor la experiencia anterior: A la primera aplicación y a las subsecuentes.
- Influye el tipo de piel: Piel grasa, húmeda, seca, rugosa, degenerada, lesionada, sucia.
- Presencia de trastornos sensitivos.
- Presencia de trastornos circulatorios.
- Evaluar en cada paciente las precauciones y contraindicaciones.
- Posición para la aplicación. Un número significativo de pacientes acude con dolor por contractura y espasmo muscular, si en nuestro objetivo está la relajación de esos músculos, tenemos que tener en cuenta una postura de relajación previa al tratamiento. Imaginemos un paciente con cuadro de cervicalgia que presenta contracturas de la musculatura posterior del cuello. Se propone un tratamiento analgésico y miorelajante con electroterapia, entonces encontramos a nuestro paciente con una correcta ubicación de los electrodos, pero sentado con la cabeza en hiperflexión sin apoyo, la cual no se puede elevar mucho debido a que se pierde el contacto con los electrodos. En este caso tenemos al paciente durante 10 min. con un tratamiento miorelajante sobre unos músculos que no pueden relajarse debido a la demanda gravitatoria de la cabeza hacia delante. Se produce una contradicción entre lo que queremos y lo que hacemos, en el mejor de los casos el paciente termina igual. Lo correcto es tener en cuenta una postura inicial que implique un apoyo de los brazos y de la frente sobre estos últimos, de modo que la cabeza está apoyada, se elevan los hombros, los extremos óseos se acercan y se favorece una relajación muscular que se potencia con el efecto de la corriente.
- Precauciones en la aplicación.
- Las corrientes no deben ser molestas.
- Puede llegarse a la máxima intensidad soportable en el límite de lo agradable.
- Luego de cierto tiempo, en que existe acomodación, se debe aumentar intensidad hasta el límite señalado anteriormente.
- En las primeras sesiones, en pacientes inexpertos, es conveniente comenzar por debajo de los valores recomendados.
- Considerar impedancia o resistencia de la piel (alta para Galvánica, menor en variables y alternas, disminuye a mayor frecuencia).

II-Método de aplicación.

- Electrodos.
- Aplicación de la técnica.
- Tratamiento.
- Acciones previas.



- Evolución.

Aplicación de la técnica.

- La electroterapia se puede aplicar directamente sobre puntos dolorosos.
- En el recorrido de troncos nerviosos.
- Puede existir una ubicación a nivel paravertebral.
- En algunos casos puede haber una ubicación vasotrópica, o gangliotrópica.
- Aplicación en articulaciones (transregional).
- Aplicaciones especiales (endocavitarias, rastreo del dolor, etc).
- Según la técnica electrónica:

Coplanar. Ambos electrodos a nivel cutáneo en el mismo plano.

Transregional. Un electrodo frente al otro, abarcando transversalmente una zona determinada.

Longitudinal. Un electrodo frente al otro abarcando longitudinalmente una zona.

Bipolar. Dos electrodos relacionados con la misma estructura anatómica.

Monopolar. Solo un electrodo activo en relación con una estructura en cuestión.

Aspectos Relacionados con el Tratamiento:

- Colocar al paciente en posición cómoda y relajada.
- Descubrir la zona evitando pliegues y estrangulamientos con prendas replegadas.
- Colocar y fijar los electrodos.
- Los electrodos no deben quedar nunca en contacto con la piel. Se envuelven en gasa, algodón, exponted o esponja. Esta envoltura debe sobresalir 1 cm por cada lado del electrodo. La cara de la funda que queda en contacto con la piel debe ser doble.
- Las fundas deben mojarse y luego escurrirse en agua templada no destilada para vencer la resistencia cutánea al paso de la corriente. En la maniobra de fijación de los electrodos pueden quedar muy apretados en cuyo caso es recomendable adicionar agua una vez ubicados.
- Subir la intensidad o potencia lentamente hasta obtener la respuesta deseada.
- Observar, preguntar, palpar y comprobar el efecto buscado.
- Estar al tanto de molestias y prevenir riesgos de quemaduras en toda la sesión.
- Siempre que sea necesario, buscar mejor respuesta variando los parámetros de la corriente.
- Bajar la intensidad o potencia lentamente y desconectar el circuito al paciente al terminar.
- Indagar acerca del resultado de la sesión.

Acciones Previas:

Tener claros los objetivos de prescripción.

Definir la mejor técnica para cumplirlos y la zona a tratar.

Disponer y preparar los electrodos adecuados y adaptarlos perfectamente al contorno corporal para evitar picos de corriente.

Programar el equipo de acuerdo a lo propuesto.

Definir y fijar el tiempo de la sesión.

Preveer las probables derivaciones eléctricas paciente -tierra u otros equipos eléctricos próximos.

Nunca aplicar electrodos en áreas cicatriciales.

Aumentar la intensidad y disminuirla muy lentamente.

Nunca retirar los electrodos sin apagar el equipo o confirmar que ya no pasa corriente.



Explicar al paciente lo proyectado, advertir sensaciones, darle confianza.

Evolución del Paciente.

Comprobar resultados por interrogatorio diario, observación y examen.

Luego de 3-5 sesiones sin resultados considerar la situación y cambio de tratamiento(o una mayor precisión diagnóstica).

Llevar registro evolutivo del paciente y parámetros de corriente.

Culminar el tratamiento (ciclo) al alcanzar los objetivos sin prolongación innecesaria.

4- ELECTROTERAPIA ANALGÉSICA:

Para entender las posibilidades de la electroterapia con objetivos analgésicos es imprescindible, primero, el conocimiento de la fisiología básica del dolor y todos los procesos relacionados, las características morfofuncionales de los receptores, las características de las fibras sensitivas, las características de las vías sensitivas, así como los aspectos relacionados con la percepción del dolor. Para no rebasar los objetivos del capítulo, solo reflejaremos aquí los elementos integradores, difíciles de encontrar de forma resumida en la bibliografía. En este sentido mencionaremos las causas de fracaso de un programa de electroanalgesia, los factores a tener en cuenta para lograr los objetivos del programa, así como las teorías propuestas para explicar los efectos analgésicos de la corriente eléctrica.

Factores a tener en cuenta para lograr los objetivos de un programa de electroanalgesia.

1. Tener un adecuado diagnóstico.
2. Considerar adecuadamente el momento evolutivo de la afección.
3. Se estimulan terminaciones nerviosas de la piel en la zona afectada o cercana.
4. La intensidad del estímulo debe ser lo suficientemente fuerte como para sentirlo con nitidez, pero no será desagradable. Habitualmente esta intensidad hay que subirla progresivamente para evitar la acomodación y mantener el umbral inicial del tratamiento.
5. Solo en determinadas aplicaciones se utilizan corrientes con alto componente galvánico y se lleva la intensidad muy próxima al umbral doloroso. Se trata fundamentalmente de pacientes con dolor crónico y para estimular descargas eferentes inhibitorias.
6. Trabajar con un objetivo preciso y con exploración previa. Conocer la fisiología del Sistema Nervioso. Si no se busca analgesia con efectos motores, no se debe superar el umbral motor.
7. Tener siempre claro el origen y el tipo de dolor. Si se busca analgesia con efectos motores, debe modularse la corriente en trenes, con períodos de trabajo y reposo que prevengan la aparición de fatiga.
8. No dudar de la técnica a emplear. En corrientes constantes, no debe mantenerse la contracción del músculo sin reposo. Respetar los períodos de reposo.
9. Aplicar parámetros correctos de corriente que se correspondan con los objetivos. Generalmente no son largos los períodos de aplicación, con una media según nuestra experiencia clínica entre 10-30 min de tratamiento por sesión, 10 a 15 sesiones, y pudiéndose aplicar según el caso, una o dos sesiones por día.
10. El profesional que aplica el tratamiento debe tener un amplio dominio de la técnica a emplear.
11. En corrientes polares, aplicar bien los polos.
12. Proveer confort y confianza al paciente durante el tratamiento.



Teorías o mecanismos que explican los efectos analgésicos de las corrientes de Baja y Media frecuencia.

- Iontoforesis.
- Interferencia del dolor por aplicación local o a lo largo del trayecto nervioso.
- A través de la puerta de entrada.
- Aplicación sobre zonas reflejas o acupunturales.
- Sistema autoanalgésico cerebral.
- Aplicación por corriente de alto voltaje.
- Aplicación por contracciones musculares alternativas.

Iontoforesis.

Consiste en la introducción de medicamentos a través de una corriente aplicada sobre la piel, en este caso se utilizan analgésicos, anestésicos, etc, que son incorporados en el espesor de las capas celulares que conforman la piel y luego distribuidos a través de la microcirculación local alcanzando las zonas de lesión. Se obtiene una combinación de efectos sensitivos, polares, circulatorios potenciados con la introducción del medicamento.

Interferencia del dolor.

- Cátodo en o cerca de la zona dolorosa.
- Ánodo junto a las espinosas, hacia la metámera afecta.
- Efecto electroquímico de los electrodos sobre las zonas, contribuyendo a la regularización del metabolismo zonal (más efectivo en corrientes polares).
- Efecto sensitivo, conducido por fibras A delta, que desencadenará inhibición a nivel de la formación reticular de la médula.
- Cuando se aplica una estimulación eléctrica en el trayecto de un nervio (tejido muy excitable), el impulso eléctrico aplicado viaja en ambas direcciones. La parte de este impulso que viaja hacia la médula (flujo ortodrómico), va a actuar a través del mecanismo de la puerta de entrada. La otra parte del impulso que se desplaza en sentido contrario, hacia la periferia (flujo antidrómico), va a producir una interferencia con la frecuencia del impulso doloroso, obteniéndose una nueva frecuencia de "barrido", siendo la resultante de menor frecuencia que las originales, con el consiguiente efecto de reducción del estímulo doloroso.

Tratamiento utilizando la "Puerta de entrada".

Es el mecanismo más citado para explicar la electroanalgesia. Basado en la teoría del "gate control" desarrollada por Melzack y Wall.

Las células T (dentro de la sustancia gelatinosa de Rolando, en la médula) son estimuladas por fibras aferentes nociceptivas, de pequeño diámetro y amielínicas (tipo C) o por fibras de gran diámetro, poco mielinizadas (tipo Ad). Su función específica es transmitir esta información nociceptiva hacia los centros superiores.

Cuando las células T, además reciben un estímulo sensorial no doloroso (conducido por fibra A β) son capaces de inhibir la transmisión de la información nociceptiva a los centros superiores, sirviendo como puerta de entrada. De este modo, el reclutamiento predominante de fibras A β , responsables de la transmisión epicrítica y cinestésica, bloquea, en el asta posterior de la médula,



la transmisión del impulso nociceptivo conducido por fibras Ad y C. Esta teoría de “la puerta de entrada” ayuda en la comprensión del efecto de alivio parcial o total que surge al frotarnos con firmeza, durante unos minutos, la parte del cuerpo que ha sufrido un golpe, o el efecto al aplicar masaje o vibradores transcutáneos con fines terapéuticos.

Objetivos

- Desencadenar mecanismos de sedación nerviosa general.
- Estimular descargas hormonales inhibitoras del simpático y activadoras del parasimpático.
- Aumentar el umbral psíquico del dolor.
- Inhibir la transmisión entre núcleos talámicos y corteza.
- Disminuir el tono muscular y relajar contracturas.

Aplicación sobre zonas reflejas o acupunturales.

Se desencadenan respuestas neurohumorales, neurotransmisores específicos, y secreción de opiáceos endógenos, lo cual está destinado a:

- Inhibir sensaciones dolorosas.
- Inhibir unas respuestas de contractura y activar otras de defensa.
- Inhibir unas respuestas vegetativas y activar otras de defensa.
- Regularizar la inervación y control del sistema nervioso en la zona afectada.
- Influir en respuestas psicosomáticas.

Sistema Autoanalgésico Cerebral.

Existe un mecanismo en que una vez que el dolor llega por vías espinotalámicas a la formación reticular del tronco cerebral, a través de interneuronas activadoras de núcleos de la base, estas envían impulsos eferentes de retroceso a la médula.

Cuando estos impulsos llegan a la formación reticular medular, producen efecto inhibitor en las sinapsis entre la fibra C y la neurona espinotalámica de ascenso. Este mecanismo tiene como resultado una disminución del volumen de estímulo doloroso que llega a corteza. El efecto se realiza a través de neurotransmisores específicos como las encefalinas y la serotonina.

Para la estimulación del sistema autoanalgésico cerebral por electroterapia.

- Estímulos intensos y levemente dolorosos.
- No debe ser un estímulo mantenido.
- Colocar los electrodos de forma que provoquen fácilmente el dolor, o en zonas reflejas.
- No necesariamente colocados en el punto doloroso.
- Aplicación segmentaria correspondiente.
- Aplicación durante largos períodos.

Aplicación de corrientes de alto voltaje.

- Se utilizan impulsos rectangulares de corta duración y de gran amplitud.
- Está basada en la respuesta excitatoria en que cuando menor sea el tiempo de estímulo, mayor amplitud o intensidad se necesita en dicho estímulo para obtener la misma respuesta.
- Se buscan estímulos selectivos sobre fibras sensitivas y evitar riesgos de quemadura eléctrica.

Contracciones musculares alternativas.

- Válida ante contracciones crónicas, con dolor, en proceso de fibrosis, con signos de edema y pérdida de la elasticidad.



- Efecto descontracturante por regulación del servocontrol del tono muscular.
- Estímulo de mecanorreceptores inhibidores del dolor.
- Reactivación de la circulación sanguínea y linfática, con llegada de oxígeno, nutrientes y recogida de desechos titulares.
- Mejoría del metabolismo muscular.
- Eliminación de sustancias irritantes para los nociceptores, que se retienen en el proceso de contractura muscular.

Resumen de los mecanismos que intervienen en la electroanalgesia.

- Estimulación sensitiva a lo largo del trayecto nervioso, (adormecimiento de la zona).
- Estímulo sensitivo de la zona dolorosa sin componente galvánico, (subida del umbral sensitivo local y efecto puerta en la formación reticular medular).
- Analgesia local por estímulos sensitivos con componente galvánico, (foresis de catabolitos que irritan químicamente).
- Reducción de las tensiones musculares tendinosas debidas a contracturas, (vibraciones musculares que conducen a relajación).
- Trabajo muscular que limpiará al músculo y sus alrededores, de toxinas y líquidos retenidos, (contracciones alternas que generarán bombeo circulatorio).

En la práctica clínica suelen realizarse combinaciones que aceleran, potencian, o complementan los efectos de los mecanismos aislados, no solo en el momento de la sesión sino a lo largo del curso evolutivo del proceso. Son ejemplos la combinación de iontoforesis con la interferencia del dolor, o la asociación de un efecto local con la contracción-relajación del músculo relacionado. Cuando el proceso es agudo se utilizan los mecanismos más gentiles como es el estímulo local sin componente galvánico, luego es necesario mecanismos más enérgicos para mejorar la fisiología muscular, utilizándose frecuencias bajas que logran una reeducación muscular o un drenaje circulatorio en una zona de éstasis.

Son frecuentes los pacientes que acuden con la asociación de dolor y contractura muscular. Si la contractura es reciente, aguda y defensora de la lesión anatómica o dolor neurálgico, la aplicación de corrientes con efecto excito motor provocará mayor dolor, más daño y más defensa. De modo que el tratamiento por contracciones repetitivas se reserva para casos subagudos y crónicos.

Finalmente debemos siempre considerar que el dolor es una señal del organismo, un aviso de que existe daño tisular. En este sentido la aplicación de electroanalgesia debe dirigirse a pacientes con un diagnóstico definido, por la posibilidad de enmascarar el cuadro clínico, esto es esencial en el caso de dolor agudo, ya que se puede pasar por alto una afección grave con peligro para la vida.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Cantidad
1	Electroterapia	3
2		
3		

3.2. Materiales

Ítem	Material	Cantidad
------	----------	----------



1	Camillas	8
2	Toallas	12
3	Alcohol en gel	1
4	Papel toalla	1

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero Elabore un mapa conceptual de los conceptos de electroterapia. Elabórelo en otra hoja y péguelo en este espacio.

Segundo: Dibuje las ondas características de las ondas de Electroanalgesia, y realice una breve explicación de cada una.



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 6:

Unidad 2: Electroterapia 1

Sección :Docente: *Escribir el nombre del docente*

Fecha :/...../202.... Duración: *Indica. Tiempo*

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Corrientes de baja frecuencia con efecto galvánico

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante identifica y describe las aplicaciones de las corrientes de baja



frecuencia con efecto galvanico.

2. Fundamento Teórico

CORRIENTE CONTINUA O GALVÁNICA:

Concepto: Se trata de una corriente eléctrica continua, ininterrumpida, de baja tensión (60-80 voltios) y de una intensidad no mayor de 200 mAmp.

Efectos biofísicos.

- 1.Electrotérmicos. El movimiento de partículas cargadas en un medio conductor produce microvibración y fuerzas de fricción que generan calor.
- 2.Electroquímicos. Dado por la disociación electrolítica y la acumulación de iones bajo cada electrodo.
- 3.Electrofísicos. Excitación de nervios periféricos e influencia en el aparato neuromuscular.

Efectos fisiológicos de la Corriente Galvánica.

Efectos polares básicos.

ÁNODO

Reacción ácida
Reacción interna: Quemadura
Ácida, coagulación.
Rechazo iones (+)
Acción anafórica
Acción sedante

CÁTODO

Reacción alcalina
Reacción interna: Quemadura
Alcalina, liquefacción.
Rechazo iones (-)
Acción cataforética
Acción excitante

Efectos interpolares.

- 1-Vasomotor –Tráfico.
- 2-Acción sobre el sistema nervioso.
Central: Vértigo voltaico, Galvano narcosis, Galvanización medular.
Periférico: Hipoexcitabilidad en cátodo, analgesia.
- 3-Efecto térmico.

La dosificación está condicionada por el tamaño de los electrodos, la intensidad de la corriente, el tiempo de aplicación y la tolerancia individual del paciente. Nunca se sobrepasa los 12 mA de intensidad. Generalmente se aplican entre 1 y 5 mA en electrodos pequeños, o entre 1 y 12 mA en electrodos grandes. El tiempo de aplicación es de 10-15 min. Pero si es bien tolerada se puede llevar hasta 30-40 min.

Indicaciones:

- Activación de la cicatrización de úlceras poco irrigadas.
- Consolidación ósea en el retardo de consolidación.
- Terapia previa a otras técnicas de electroterapia (eleva la excitabilidad neuromuscular).
- Efecto analgésico en neuralgias y mialgias.
- Efecto sedante general a través de baño galvánico.(139,142)

Precauciones.

- Es el tipo de corriente con más riesgo de posible quemadura (accidente más frecuente con este tipo de corriente) cuyas causas son:
Mal contacto de los electrodos (concentración de la corriente).
Galvanización sobre piel lesionada no protegida.



Galvanización sobre zonas anestésicas o isquémicas.

En los equipos modernos de electroterapia aparece una variante de corriente galvánica "interrumpida", que no es más que la corriente directa a la cual se aplican intervalos muy pequeños de reposo, con lo cual se obtiene una corriente galvánica mucho menos agresiva, con menor riesgo de quemaduras y a la cual se ofrece menor resistencia por parte de la piel.

IONTOFORESIS:

Concepto: Introducción de moléculas o átomos con una carga eléctrica (iones) en los tejidos empleando un campo eléctrico. Su aplicación se basa en el fenómeno físico de repulsión y atracción de cargas eléctricas, de este modo introduce en el organismo iones colocados en el electrodo de su misma polaridad. Utilizamos las reacciones polares que estudiamos anteriormente para descomponer medicamentos e introducir principios activos ubicándolos bajo el electrodo que posee su propia carga.

Consideraciones sobre la técnica.

El número de iones transferidos es directamente proporcional a la concentración iónica de la solución, a la densidad de la corriente empleada y al tiempo de flujo de la corriente.

Tener en cuenta que la piel normal no tolera densidades de corriente superiores a 1 mA/cm² para evitar quemaduras bajo el electrodo. Se puede disminuir la densidad de corriente ubicando electrodos más grandes o reduciendo la intensidad.

Es un método seguro utilizar un electrodo negativo (cátodo), mayor que el positivo.

La dosis en general no supera los 0.2 a 0.5 mA x cm² del electrodo.

Duración del tratamiento entre 10 y 30 min.

Número de sesiones entre 10 y 20 sesiones.

Frecuencia de las sesiones entre 5 y 3 veces por semana.

Tener en cuenta la ubicación del medicamento según su polaridad.

No se debe utilizar dos sustancias bajo el mismo electrodo aunque tengan la misma polaridad.

No utilizar iones en pacientes con alergia a ellos.

Indicaciones (se derivan del principio activo a utilizar).

Analgesia local, Antialérgico, Antiinflamatorio (local), Vasodilatador-revascularizante, Vasoconstrictor, Descontracturante-fibrinolítico (colágeno), Relajante muscular, Cicatrizal, Neurotrófico local, Antiséptico, Antifúngico, Trombolítico, Reabsorción de edemas-hematomas, Anestesia local superficial.

Ventajas.

No tiene efecto adverso digestivo.

El medicamento tiene efecto fundamentalmente local.

La aplicación no es molesta.

Facilita que compuestos de alto peso molecular puedan introducirse siendo difícil pasivamente.

El tiempo de absorción es más corto que la introducción pasiva del medicamento.

Capaz de lograr concentraciones plasmáticas máximas y mínimas manteniendo nivel terapéutico.

Desventajas.



En lo fundamental medicamentos ionizables.
Difícil precisar dosis exacta.
No factibles altas concentraciones.
Precaución con medicamentos de efecto potente con baja concentración.
Procesos superficiales y locales.
Necesidad significativa del principio activo para obtener buenos resultados.

Contraindicaciones.

Presencia de implantes metálicos.
Embarazo.
Lesiones cutáneas.
Algunas Soluciones Medicamentosas para Iontoforesis.

MODALIDADES TERAPEUTICAS DE CORRIENTES DE BAJA FRECUENCIA:

CORRIENTE DE TRÄBERT:(Ultraexcitantes o Farádicas Ultraexcitantes)

Concepto: Es una forma especializada de estimulación eléctrica que está diseñada para reducir el dolor en contraste con otras formas de estimulación eléctrica que se utilizan para producir contracciones musculares o para introducir productos químicos en el interior del organismo.
Corriente descubierta por Träbert, basándose en una Galvánica, interrumpiéndola cada 5 mseg con un estímulo rectangular de 2 mseg y una frecuencia resultante de 142 Hz adecuada para estimular fibras de contracción rápida.

Efectos

Contracciones musculares fugaces.
Estimulación de circulación sanguínea. Se produce estimulación directa y efecto Joule sobre la piel, mejora la circulación por como consecuencia de la relajación muscular, y por último, a nivel segmentario se produce una influencia ortosimpática. Este proceso es más evidente en Polo (-).
Reducción del dolor. Se plantea que es capaz de aumentar el umbral doloroso entre 2 y 4 veces.
Por los primeros efectos también les llaman Dinamogénicas o Ultraexcitantes.

Metodología de tratamiento.

Electrodos: de 6 x 8 u 8 x 12 cm.
Colocación tradicional inicial según Träbert: Utilización de Puntos Gatillo de dolor.
Electrodos ubicados, el negativo (-) en el punto gatillo y el positivo (+) en el trayecto nervioso correspondiente.
Intensidad: Subumbral progresiva hasta tolerancia y luego considerar acomodación.
Polaridad: Según Träbert, (+) craneal en C. Verteb. Puede invertirse polaridad en zonas dolorosas extensas, en otras o nivel Paravertebral.
Duración: 15 -20 min. Si se va a utilizar inversión de polaridad hacerlo en la mitad de la sesión.

3. Equipos, Materiales y Reactivos



3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electroterapia	Chatannoga	1
2	Electroterapia	Carci	1
3	Electroterapia	Biomedical	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	8
2	Toallas	-----	12
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore un mapa conceptual de los conceptos de electroterapia.



Segundo: Elabore un cuadro en el cual usted indique los parámetros de las corrientes Trabert, Diadinámicas .



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)



.....

.....

.....

.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.

Guía de laboratorio N° 7:

Unidad 2: Electroterapia 1



Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202....

Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Corrientes de baja frecuencia sin efecto galvánico

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante identifica y describe las corrientes de baja frecuencia sin efecto galvánico.

2. Fundamento Teórico

CORRIENTE T.E.N.S. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation:

Concepto.

Forma especializada de estimulación eléctrica, diseñada para reducir o tratar el dolor, de una amplia gama de aplicaciones clínicas.

Por las características de su tecnología (se han logrado llevar a equipos muy pequeños y portátiles) son las más distribuidas, las más cómodas y de amplia aplicación en el domicilio.

Las corrientes TENS pueden presentarse dentro del arsenal terapéutico de equipos profesionales o presentarse en equipos de pequeño tamaño. Estos últimos son accionados por baterías y de este modo el tratamiento puede ser realizado en el hogar. Para aplicar el tratamiento poseen 1, 2 ó más canales.

Los pulsos eléctricos de la corriente TENS pueden ser de forma cuadrada, rectangular o especulada, bipolares simétricos o asimétricos, con las fases balanceadas, de forma que no exista un componente galvánico y evitar los efectos polares (cambios electroquímicos).

La finalidad del TENS es por todos bien conocida y el mecanismo por el cual ésta se consigue es la hiperestimulación, de esta manera se activarán las fibras sensitivas gruesas que excitarán a las neuronas de la sustancia gelatinosa, dando como resultado la inhibición presináptica a nivel espinal o más alta. Esta estimulación provoca la liberación de neurotransmisores en tronco cerebral. Tiene más utilidad en el tratamiento del dolor agudo y sobre todo cuando está bien focalizado.

Para su aplicación se emplean electrodos de superficie colocados sobre la piel, aplicando estímulos de alta frecuencia y baja intensidad, que deben ser suficientes para producir parestesias, pero no sensación dolorosa o contracciones musculares.

Es muy efectivo en el tratamiento en el dolor postraumático, postoperatorio y postparto, con una respuesta positiva en el 80-90% de los casos. Es menos efectivo en el dolor especialmente si tienen una



localización difusa y profunda.

Está indicado en el dolor neuropático o neurogénico crónico (dolor de muñón, compresiones nerviosas periféricas, lesiones por avulsión, etc). En este caso los éxitos iniciales llegan al 60-65%, aunque después de uno o dos meses sólo el 20-30% de los pacientes continúan con los efectos analgésicos.

Tipos de corriente TENS

1- CONVENCIONAL O HIGH RATE.

Estimulación continua bifásica (rectangular, asimétrica, con pequeño componente espicular negativo. Predomina componente polar).

Objetivos:

Estimulación de mecanorreceptores cutáneos, zona algica (fibras gruesas).

Frecuencia: 50 - 150 Hz.

Durac. Imp.: 0.04 -0.02 mseg.

Intensidad: Agradable, no contracción muscular.

Electrodos: Anodo -Cátodo por arriba del nivel de la lesión o cátodo único proximal.

2- ACUPUNTURAL O LOW RATE.

Dos modalidades: Ambas favorables a procesos crónicos.

Frecuencia: 1 -4 Hz.

Durac. Imp.: 0.15 -0.25 mseg (no impulsos aislados, trenes cortos de 5 -7).

Intensidad: Alta contracc. muscular rítmica con fondo parestésico.

3- BURTS (SALVAS O RAFAGAS).

Frecuencia: 1 -2 Hz.

Durac. Imp.: 0.1 -0.2 mseg (no impulsos aislados, trenes cortos de 5 -7).

Intensidad: Contracc. Muscular rítmica con fondo parestésico.

Programas de estimulación.

4- BREVE O INTENSA.

Objetivos : Interrumpir dolores agudos o tratar puntos algicos. Bloqueo octodrómico por vía nociceptiva de estímulos aferentes dolorosos y antidrómico por despolarización de zona de estimulación.

Frecuencia: 50 -150 Hz.

Durac. Imp.: 0.15 -0.5 mseg.

Intensidad: Alta, límite umbral dolor.

Electrodos: sobre Zona dolorosa o proximal.

La acomodación que se puede producir hace que el tratamiento sea menos eficaz, de modo que se modulan todos los parámetros para evitar este fenómeno. Las variedades de TENS más aplicadas en la nuestra práctica de fisioterapia son diferentes trenes de impulso reunidos en dos tipos de corriente. Una de ellas llamada TENS bifásica simétrica (la más frecuentemente encontrada) y la llamada TENS bifásica asimétrica. Ambas con gran utilidad en el campo del tratamiento del dolor.

Teniendo en cuenta la diversidad de métodos que existen para el manejo de condiciones complejas y crónicas, preferimos la aplicación de TENS para el manejo del dolor agudo y subagudo, en este sentido la TENS bifásica simétrica tiene un efecto discretamente menos agresivo por su carácter apolar. Son seguras en su aplicación con poca posibilidad de producir quemaduras, si se toman las medidas adecuadas, por su baja frecuencia no tienen riesgo de producir efectos adversos en la profundidad por lo que son una de las opciones en el manejo del dolor en pacientes con cáncer, en dolor precordial, herpes zóster, algias vertebrales, ideales en el dolor postoperatorio inmediato, se ha descrito. La utilización de TENS, aplicada a los miembros superiores para lograr la disrupción de la estereotipia en pacientes afectados del Síndrome de Rett, entre otras novedosas indicaciones.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

**3.1. Equipos**

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electroterapia	Chatannoga	1
2	Electroterapia	Carci	1
3	Electroterapia	Biomedical	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	8
2	Toallas	-----	12
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore un cuadro y según el tipo de Tens indique los parámetros con los que se puede utilizar

Segundo: Realice una investigación sobre las diferentes tipos de TENS y en que patologías la puede



aplicar por ejemplo: (Mínimo 20 patologías)

TENS CONVENCIONAL ----- **Dolor agudo** ----- **Esguince de tobillo.**

6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)



7.1.....
.....

7.2.....
.....

7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 8:

Unidad 2: Electroterapia 1

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202....

Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Corrientes exitomotoras

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante aplica las corrientes exitomotoras en casos clínicos propuestos.

2. Fundamento Teórico

¿Qué es EMS?

EMS (estimulación muscular eléctrica) se ha utilizado con éxito en la rehabilitación médica y para apoyar la capacitación en deportes competitivos durante décadas.

EMS produce contracción muscular intensiva y eficaz, generando efectos extraordinaria formación y mejorar el rendimiento.

En rehabilitación, EMS es un método bien establecido para el tratamiento de un amplio campo de diagnósticos musculoesqueléticos. Estimulación eléctrica del sistema periférico nervioso intacto puede crear respuestas motoras en pacientes con capacidad deteriorada o perdida para la actividad muscular voluntario.

EMS es comúnmente utilizado para:



- **Facilitación neuromuscular**
- **Reeducación muscular**
- **Entrenamiento de los músculos**
- **Prevención/reducción de la atrofia/hipotrofia**
- **Prevención de la debilidad muscular postoperatoria**
- **Reducción de la espasticidad**
- **Mantener o aumentar la gama de movimiento**
- **Formación del daño al nervio periférico parcial con signos de re-inervación**
- **Tratamiento de la escoliosis**
- **Tratamiento de la incontinencia**

EMS se utiliza en conjunción con otras terapias físicas y siempre se debe combinar con entrenamiento activo de movilidad muscular, fuerza, coordinación y entrenamiento funcional.

En la formación, la tecnología para electroterapia se utiliza para todo tipo de ejercicio muscular - calentamiento, fuerza, velocidad, potencia, resistencia, resistencia y recuperación y también para la rehabilitación. El método es bien conocido y funciona como un excelente complemento a la formación regular.

Ventajas de EMS

Uso de EMS puede conducir a progresar con mayor rapidez en el programa de tratamiento del paciente. El método es simple y apropiada para el tratamiento en el ajuste clínico así como para el autotratamiento en casa.

Atletas exitosos en todo el mundo han descubierto las ventajas de EMS, tales como un aumento de la circulación local y el tamaño de las fibras musculares. EMS también ayuda a aumentar el consumo de oxígeno, así como mejorar el intercambio metabólico y el consumo de energía del usuario.

¿Cómo funciona el EMS

La actividad muscular es producida por los sistemas nerviosos centrales y periféricos transmite estímulos eléctricos a los músculos de nuestro cuerpo. EMS utiliza impulsos eléctricos externos que actúan a través de la piel para estimular los nervios que un grupo muscular específico.

El músculo reacciona de diferentes maneras dependiendo de la fuerza de la corriente y la duración y frecuencia de los impulsos eléctricos.

Los músculos están constituidos por dos tipos de fibra:

Fibra rojo es más lento de contratación y trabajo aeróbico.

Fibra blanca es actuar más rápido y capaz de trabajo anaeróbico.



Las proporciones de fibras rojas y blancas dependen de la manera que el músculo se utiliza. Fibra se puede convertir de un tipo a otro, dependiendo de las señales que recibe. Esto se conoce como el efecto trófico.

Frecuencias diferentes tienen diferentes efectos:

De **frecuencias bajas (1-10 Hz)** junto con impulso tiempos largos, por ejemplo, tener una purificación y relajante efecto a través de contracciones individuales, mediante el cual la circulación en el músculo tratado al mismo tiempo se mejora y eliminación de productos finales metabólicos es apoyado (drenaje linfático). Se mejora el suministro de oxígeno al músculo.

Medio (20-50 Hz) frecuencias pueden poner un alto nivel de tensión en el músculo, promoviendo así la estructura muscular, mediante una rápida sucesión de contracciones (fibrilación).

Colocación de EMS del electrodo Pad

Las pastillas normalmente se colocan cerca del nervio motor del músculo y la unidad transmite un estímulo a través de la piel, con una selección de patrones terapéuticos específicos. La correcta posición de los electrodos es importante.

Haga clic [aquí](#) para obtener más información sobre la colocación de almohadilla de EMS

El tiempo de tratamiento y el intervalo de tratamiento

Todos los programas tienen duración ajustable con los valores predeterminados de las sesiones de 20 minutos. Dependiendo del grupo muscular y el estado del paciente, el tratamiento por EMS puede variar entre 15 – 60 minutos de estimulación dos veces por semana, a las sesiones de tratamiento varias veces al día.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electroterapia	Chatannoga	1
2	Electroterapia	Carci	1
3	Electroterapia	Biomedical	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	8
2	Toallas	-----	12
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede



ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: ¿Qué otros tipos de Electroestimulación existen para potenciar los músculos? y mencione mínimo 2 características de cada uno.

Segundo: Investigue si son iguales los efectos por el EMS y los ejercicios.



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

- 1.
.....
.....
- 2.
.....
.....
- 3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y/o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 9:

Unidad 3: Electroterapia 2

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Corrientes de mediana frecuencia

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante aplica las corrientes de mediana frecuencia en casos clínicos.

2. Fundamento Teórico

Definición

Las corrientes interferenciales son corrientes de mediana frecuencia, alternas, rectificadas o no, con una frecuencia superior a los 1000 Hz.

Las interferenciales clásicas proceden de una portadora con corrientes alternas, sinusoidales de media frecuencia, en dos circuitos eléctricos que se cruzan, se mezclan o interfieren entre sí.

Entre ambos circuitos tiene que existir una diferencia de frecuencias de ± 250 Hz para obtener una nueva frecuencia equivalente a la diferencia entre las originales debido al efecto de interferencia o batido.



Las ventajas de la aplicación de corrientes interferenciales consisten en que Mediante el empleo de la mediana frecuencia, se busca aplicar intensidades importantes sin que el paciente manifieste molestias al paso de la corriente y hay disminución de la impedancia de los tejidos al paso del estímulo eléctrico.

Fenómenos de las corrientes interferenciales

1-Efecto Gildeimeister

De acuerdo a Lullies, la mitad negativa del ciclo de corriente tiene mayor efecto hipopolarizante sobre el potencial de membrana que la mitad positiva. Después de cada ciclo de corriente alterna, la diferencia de potencial disminuirá ligeramente aproximándose al valor umbral.

Después de un cierto número de ciclos -tiempo efectivo-, se llega al valor umbral, produciéndose la despolarización de la fibra nerviosa.

Cuanto más alta la intensidad más corto el "tiempo efectivo".

Este fenómeno constituye el principio de sumación.

2-Inhibición de Wedenski

Fenómeno que explica las causas por las que a un músculo que se le suministra corriente alterna de frecuencia media (interferencial), se contrae cada vez menos acabando por no contraerse.

Si durante la estimulación uno o más impulsos coinciden con el período refractario, la repolarización de la fibra nerviosa dentro de ese período resulta más difícil o imposible.

La fatiga de la placa motora terminal aumenta al elevarse la frecuencia de la estimulación eléctrica indirecta.

Para prevenir este fenómeno es necesario interrumpir la corriente de frecuencia media después de cada despolarización.

Modulación de las corrientes interferenciales

- Modulación sinusoidal: corresponde a las interferenciales clásicas.
- Modulación cuadrangular: usada para el fortalecimiento muscular.
- Modulación triangular: empleada en el tratamiento de las denervaciones periféricas.



- Modulación de la amplitud (AM)

- Se denomina así al aumento y disminución rítmicos de la intensidad, para permitir la repolarización .
- Implica que la frecuencia es fija, solamente se están generando cambios o modulaciones en sentido vertical

- Modulación de la AMF

- Las distintas AMF producen sensaciones diferentes en el paciente, de forma que la corriente puede adaptarse a la sensibilidad y la patología de los tejidos tratados.
- La elección de la AMF tiene gran importancia terapéutica.
- Puede ajustarse según se requiera, dependiendo de la naturaleza, el estadio, la gravedad y la localización del trastorno.
- Se aconseja emplear una AMF alta, 80-200HZ, en problemas agudos con dolor intenso e hipersensibilidad, o si el paciente siente temor hacia la estimulación eléctrica.
- La AMF baja, inferior a los 50 hz es usada para problemas subagudos o crónicos, produciendo contracciones musculares.

Efectos Fisiológicos de las corrientes interferenciales

- Transformación de la energía eléctrica en térmica por el efecto Joule, aún en el caso de que no se perciba por no alcanzar a estimular el umbral de los termorreceptores.
- Producción de suaves fenómenos fisiológicos.
- Aumento del metabolismo.
- Vasodilatación.
- Licuefacción del ambiente intersticial.
- Mejora del trofismo.
- Efectos sensitivos, motores y energéticos

Indicaciones de las corrientes Interferenciales

- Potenciación muscular.
- Relajación muscular.
- Elongación muscular.
- Bombeo circulatorio.
- Analgesia en dolores de origen químico, mecánico y neurálgico.
- Desbridamientos tisulares, fundamentalmente en los inicios de la proliferación del colágeno.
- Liberaciones articulares, en los estadios de proliferación de adherencias.
- Eliminación de derrames articulares (ni agudos, ni sépticos).
- Distrofia simpático refleja.
- Movilización intrínseca e íntima de las articulaciones vertebrales.
- Aumento y mejora del trofismo local por aporte energético.

Contraindicaciones

- Roturas tisulares recientes si se aplican con efecto motor.
- Procesos infecciosos.



- Procesos inflamatorios agudos.
- Tromboflebitis.
- Procesos tumorales.
- Zonas que puedan afectar el proceso de gestación.
- Implantes de marcapasos, dispositivos intrauterinos o cualquier otro dispositivo eléctrico o metálico instalado en forma intracorporal.
- No invadir corazón con el campo eléctrico.
- No invadir SNC o centros neurovegetativos importantes.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electroterapia	Chatannoga	1
2	Electroterapia	Carci	1
3	Electroterapia	Biomedical	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	8
2	Toallas	-----	12
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero1. Dibuje las ondas interferenciales e investigue la modulación endógena y exógena.



Segundo: Dibuje y describa el procedimiento para la colocación de corrientes interferenciales, elija usted la zona de aplicación.

Tercera: ¿Qué parámetros son los utilizados en las diversas patologías, detalle la corriente portadora, AM, AMF?. (Mínimo 10 patologías)



Cuarto: Elabore un cuadro en el indique las indicaciones y contraindicaciones de la aplicación de las corrientes interferenciales luego realice una breve explicación de cada una de ellas.

6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

- 4.
.....
.....
- 5.



.....
.....

6.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

7.1.....
.....

7.2.....
.....

7.3.....
.....

8. Sugerencias y/o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 10:

Unidad 3: Electroterapia 2

Sección :Docente: *Escribir el nombre del docente*

Fecha :/...../202.... Duración: *Indica. Tiempo*

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Ultrasonoterapia

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante es capaz de aplicar el ultrasonido terapéutico en casos clínicos propuestos

2. Fundamento Teórico

Ultrasonido terapéutico

El ultrasonido terapéutico ha sido parte de la práctica clínica aproximadamente desde la década de los 50 y todavía su aplicación sigue en vigor. Existen diversos tipos de máquinas de ultrasonido



terapéutico, desde pequeños dispositivos portátiles hasta máquinas multimodales que incluyen al ultrasonido como una de las opciones disponibles.

Energía del ultrasonido terapéutico

El ultrasonido (US) es una forma de energía mecánica, sin embargo siempre solemos colocarlo en el grupo de agentes electrofísicos. A frecuencias crecientes las vibraciones mecánicas se conocen como energía sonora. El rango normal de percepción del sonido humano es de 16Hz hasta aproximadamente 15-20.000 Hz. Más allá de este límite superior, las vibraciones mecánicas se conocen como **ultrasonido**. Las frecuencias típicamente utilizadas del ultrasonido terapéutico van entre 1,0 y 3,0 MHz (1 MHz = 1 millón de ciclos por segundo).

Las ondas sonoras son ondas longitudinales que presentan áreas de compresión y rarefacción (disminuyen la densidad de un cuerpo gaseoso). Por lo tanto, cuando las partículas de un material se exponen a una onda sonora, estas partículas oscilarán generando calor; esto explica los cambios térmicos producidos en los tejidos por el ultrasonido terapéutico. Cuando la onda del ultrasonido pasa a través de los tejidos, los niveles de energía dentro de la onda disminuirán a medida que la energía se transfiere al material.

Ondas del ultrasonido terapéutico

A continuación se presenta las características de las ondas del ultrasonido terapéutico:

Frecuencia: se refiere al número de veces que una partícula experimenta un ciclo completo de compresión/refracción durante 1 segundo.

Longitud de onda: es la distancia que alcanza la onda en un medio en particular. En un tejido promedio, la frecuencia de 1 MHz alcanzará 1,5 mm de profundidad y la frecuencia de 3 MHz alcanzará 0,5 mm de profundidad.

Velocidad: se refiere a la velocidad a la que la onda viaja a través del medio. En una solución salina, la velocidad del ultrasonido terapéutico es de aproximadamente 1500 metros por segundo, comparado con una velocidad de 350 metros por segundo en el aire (las ondas sonoras pueden viajar más rápido en un medio más denso). Se cree que en la mayoría de los tejidos, la velocidad del ultrasonido es similar a la de la solución salina.

Características del haz del ultrasonido terapéutico

El haz de ultrasonido terapéutico no es uniforme y cambia en su naturaleza dependiendo de la distancia desde el transductor o cabezal. El haz del ultrasonido más cercano al cabezal se llama **campo cercano, campo de interferencia o zona de Fresnel**. El comportamiento del ultrasonido en este campo presenta áreas de interferencia significativa ya que en ciertas partes de este campo la energía del ultrasonido puede ser mucho mayor a la colocada en la máquina (posiblemente tanto como 12 a 15 veces mayor).

Más allá de este límite se encuentra el **campo lejano o la zona de Fraunhofer**. En este campo, el haz del ultrasonido es más uniforme, menos divergente y los "puntos calientes" observados en el campo cercano no son significativos.

Un indicador de calidad para los aplicadores (transductores o cabezales) de ultrasonido terapéutico es un valor atribuido a la **relación de no uniformidad** del haz (BNR: *beam nonuniformity ratio*) ya que indica la interferencia del campo cercano describiendo numéricamente la relación entre los picos



de intensidad y la intensidad media. Para la mayoría de los aplicadores, la BNR va de 4 a 6 (es decir, que la intensidad del pico será 4 o 6 veces mayor que la intensidad media). Se considera inapropiado usar un dispositivo con un valor BNR de 8 o más.

Transmisión del ultrasonido terapéutico a través de los tejidos

Todos los tejidos presentarán una impedancia (resistencia aparente) al paso de las ondas sonoras. La impedancia específica de un tejido se determinará por su densidad y elasticidad. Para que la transmisión de energía sea máxima, la impedancia de los dos medios debe ser lo más parecida posible. Claramente en el caso del ultrasonido terapéutico cuya energía debe pasar de la máquina hacia diferentes tejidos, esta igualdad de impedancia es difícil de lograr.

Por lo tanto, **cuanto mayor sea la diferencia de impedancia mayor será la divergencia que se producirá, y por lo tanto, la energía transferida será menor.** La diferencia de impedancia es mayor para la interfaz acero/aire, que es la primera que el ultrasonido terapéutico tiene que superar para alcanzar los tejidos.

Para minimizar esta diferencia se tiene que utilizar un medio de acoplamiento adecuado. Los medios de acoplamiento utilizados en este contexto incluyen agua, diversos aceites, cremas y geles. Idealmente, estos medios de acoplamiento deben tener las siguientes características: ser fluidos para llenar todos los espacios disponibles, ser relativamente viscosos para que permanezcan en su lugar, poseer una impedancia apropiada para los medios que conecta y deben permitir la transmisión del ultrasonido con una mínima absorción, atenuación o perturbación. En la actualidad, **los medios basados en gel son preferibles a los aceites y cremas.** El agua es un medio eficaz y puede utilizarse como alternativa, pero claramente no cumple los criterios anteriormente mencionados en términos de su viscosidad.

Contaminación de las fuentes de gel y de los cabezales del ultrasonido terapéutico

Entre paciente y paciente, los cabezales del ultrasonido deben limpiarse con alcohol (no sólo quitarle los restos de gel con un pañuelo descartable, como comúnmente se suele hacer) para minimizar la posible transmisión de agentes microbianos entre pacientes.

Diversas investigaciones arrojaron que a nivel mundial aproximadamente el 50% de las botellas de gel están contaminadas, algunas de las cuales fueron positivas para infecciones por estafilococo resistente a la meticilina (SARM). Mientras que el 35% de los cabezales de tratamiento también indicaron contaminación, aunque ninguno con SARM. Sin embargo, sólo con utilizar técnicas adecuadas de desinfección –como el alcohol– estos niveles de contaminación se ven reducidos significativamente.

Absorción y atenuación del ultrasonido terapéutico

La absorción de energía del ultrasonido terapéutico sigue un patrón exponencial, es decir, los tejidos superficiales absorben más energía que los tejidos profundos. Para que la energía tenga un efecto debe ser absorbida, por lo tanto esto debe ser considerado en relación con las dosificaciones del ultrasonido para lograr ciertos efectos.

Según Hoogland, la energía del ultrasonido terapéutico (dependiendo del tejido) alcanza aproximadamente las siguientes profundidades:

- Tejido muscular: 1 MHz = 9 mm; 3 MHz = 3 mm



- Tejido graso: 1 MHz = 50 mm; 3 MHz = 16,5 mm
- Tendón: 1 MHz = 6,2 mm; 3 MHz = 2 mm

Como es difícil, si no imposible, conocer el grosor de cada una de estas capas en cada uno de los pacientes, se emplean profundidades promedias para cada frecuencia: 1 MHz = 4 cm; 3 MHz = 2 cm. Sin embargo, algunas investigaciones sugieren que en el entorno clínico, la energía del ultrasonido terapéutico puede alcanzar profundidades significativamente menores.

Como la penetración (o transmisión) del ultrasonido no es la misma en cada tipo de tejido, es evidente que algunos tejidos son capaces de absorber la energía en mayor proporción que otros. Generalmente, los tejidos con alto contenido de proteínas absorben la energía del ultrasonido en mayor medida, por lo tanto, los tejidos con alto contenido de agua y poca cantidad de proteínas absorben poca energía (por ejemplo, sangre y grasa), mientras que los tejidos con un alto contenido de proteínas y baja cantidad de agua absorberán la energía del ultrasonido más eficientemente.

En términos de práctica clínica, los tejidos que absorben más energía son aquellos con alto contenido de colágeno (ligamentos, tendones, fascia, cápsula articular, tejido cicatrizal). La aplicación del ultrasonido terapéutico a los tejidos con una baja capacidad de absorción de energía es menos probable que sea eficaz que la aplicación de la energía en un material de mayor absorción.

Ultrasonido terapéutico pulsado

La mayoría de las máquinas de ultrasonido ofrecen la producción de energía de forma pulsada, y para muchos clínicos, este modo de tratamiento es preferible. Hasta hace poco, la duración del impulso (el tiempo durante el cual la máquina estaba encendida) era casi exclusivamente de 2 ms (milésimas de segundo) con un período de apagado variable. Ahora algunas máquinas ofrecen mayor variabilidad de estos tiempos.

Las típicas relaciones de pulso son 1:1 y 1:4, aunque hay otras disponibles. En el modo 1:1, la máquina ofrece una salida de 2 ms seguida de 2 ms de reposo. En el modo 1:4, la salida es de 2 ms seguida por un período de descanso de 8 ms. Los efectos del ultrasonido pulsado están bien documentados, este tipo de modalidad es preferible especialmente en el tratamiento de las lesiones más agudas.

Efectos térmicos y no térmicos del ultrasonido terapéutico

Uno de los efectos terapéuticos para los que se ha utilizado el ultrasonido es para la cicatrización del tejido. Entre otras cosas, la aplicación de ultrasonido terapéutico en tejidos lesionados acelera la tasa de curación y mejora la calidad de la reparación. Los efectos terapéuticos del ultrasonido terapéutico se dividen generalmente en térmicos y no térmicos.

Efectos térmicos del ultrasonido terapéutico:

En el modo térmico, el ultrasonido terapéutico será más eficaz para calentar los tejidos densos de colágenos. Sin embargo, requerirá una intensidad relativamente alta, preferiblemente en modo continuo, para conseguir este efecto.



Es demasiado simplista suponer que con una aplicación de ultrasonido terapéutico habrá efectos térmicos o no térmicos. Es casi inevitable que ambos se produzcan, pero también es razonable argumentar que el efecto dominante estará influenciado por los parámetros de tratamiento, especialmente el modo de aplicación, es decir, pulsado o continuo.

Los efectos térmicos del ultrasonido terapéutico pueden utilizarse para elevar selectivamente la temperatura de determinados tejidos. Entre los tejidos más efectivamente calentados están el periostio, los tejidos colágenos (ligamentos, tendones y fascia) y los músculos fibrosados.

Si la temperatura de los tejidos lesionados se eleva a 40-45 °C, entonces se producirá una hiperemia, cuyo efecto será terapéutico. Además, se piensa que las temperaturas en este rango ayudan a iniciar la resolución de estados inflamatorios crónicos. Sin embargo, actualmente, la mayoría de las investigaciones atribuyen una mayor importancia a los efectos no térmicos del ultrasonido terapéutico.

Efectos no térmicos del ultrasonido terapéutico:

Los efectos no térmicos del ultrasonido terapéutico se atribuyen principalmente a una combinación de los efectos de la cavitación y de la transmisión acústica.

La **cavitación**, en su sentido más simple, se refiere a la formación de burbujas llenas de gas dentro de los tejidos y fluidos corporales. Hay 2 tipos de cavitaciones: estables e inestables, que tienen efectos muy diferentes. La **cavitación estable** es la formación y crecimiento de las burbujas por acumulación de gas disuelto en el medio, parece ocurrir a dosis terapéuticas del ultrasonido. La **cavitación inestable** es la formación de burbujas en el momento de menor presión del ciclo del ultrasonido, por lo tanto, estas burbujas colapsan muy rápidamente liberando una gran cantidad de energía que es perjudicial para los tejidos. En la actualidad no hay evidencia que sugiera que este fenómeno se produce a niveles terapéuticos –si se utiliza una buena técnica.

La **transmisión acústica** se describe como un remolino –a pequeña escala– de fluidos cerca de una estructura vibrante tal como la superficie de una burbuja de gas de cavitación estable y membranas celulares. Se sabe que este fenómeno afecta las velocidades de difusión y la permeabilidad de la membrana celular. La permeabilidad de los iones de sodio se altera dando lugar a cambios en el potencial de la membrana celular. El transporte de iones de calcio se modifica, lo que a su vez conduce a una alteración en los mecanismos de control enzimático de diversos procesos metabólicos, especialmente a la síntesis de proteínas y secreciones celulares.

El resultado combinado de estos efectos es que la membrana celular se "excita" aumentando así los niveles de actividad de la célula entera. La energía del ultrasonido terapéutico actúa como un desencadenante de este proceso, pero es el aumento de la actividad celular la que es en efecto responsable de los beneficios terapéuticos de la modalidad no térmica del ultrasonido.

Aplicación de ultrasonido terapéutico en relación con la reparación de tejidos

El proceso de reparación tisular es una cascada compleja de eventos –mediados químicamente– que conducen a la producción de tejido cicatricial, material eficaz para restaurar la continuidad del tejido dañado. Las diversas fases de la reparación tisular pueden ser divididas en: sangrado, inflamación, proliferación y remodelación. Sin embargo, esta división es casi arbitraria en el sentido de que, desde una perspectiva de la anatomía y fisiología tisular estos eventos ocurren de manera continua.



Fase de inflamación:

Durante la fase inflamatoria, el ultrasonido terapéutico tiene un efecto estimulante sobre los mastocitos, plaquetas, macrófagos y glóbulos blancos con funciones fagocíticas. Por ejemplo, en esta fase la aplicación de ultrasonido induce la desgranulación de los mastocitos provocando la liberación de ácido araquidónico, que en sí mismo es un precursor para la síntesis de prostaglandinas y leucotreina –que actúan como mediadores inflamatorios.

Al incrementar la actividad de estas células, la influencia global del ultrasonido terapéutico es ciertamente proinflamatorio en lugar de antiinflamatorio. Sin embargo, el beneficio de este modo de acción no es "aumentar" la respuesta inflamatoria como tal (aunque si se aplica con una intensidad demasiado alta en esta etapa, es un posible resultado), sino más bien actuar como un "optimizador inflamatorio" ya que la respuesta inflamatoria es esencial para la reparación eficaz del tejido y cuanto más eficientemente pueda completarse este proceso, más eficazmente el tejido puede progresar a la siguiente fase (proliferación).

Empleado a una dosis de tratamiento apropiada, con parámetros óptimos de tratamiento (intensidad, pulsación y tiempo), el beneficio del ultrasonido terapéutico es hacer lo más eficiente posible la fase de reparación más temprana, y por lo tanto promover toda la cascada de curación. Para los tejidos en los que hay una reacción inflamatoria, pero en la que no hay reparación, el ultrasonido promueve la resolución normal de los eventos inflamatorios y, por lo tanto, resuelve el "problema". Naturalmente, esto se logrará más eficazmente en los tejidos densos de colágeno.

Fase de proliferación:

Durante la fase proliferativa (producción de cicatrices), el ultrasonido terapéutico también tiene un efecto estimulante celular en los fibroblastos, las células endoteliales y los miofibroblastos. Estas células están normalmente activas durante la producción de cicatrices, por lo tanto, el ultrasonido no cambia la fase proliferativa normal, pero maximiza su eficacia produciendo el tejido cicatricial requerido de una manera óptima. Diversos estudios demostraron que dosis bajas de ultrasonido pulsado aumentan la síntesis de proteínas y colágeno.

Fase de remodelación:

Durante la fase de remodelación la cicatriz –un tanto genérica que se produce en las etapas iniciales– es refinada de tal manera que adopta las características funcionales del tejido que se está reparando. Una cicatriz en un ligamento no se convertirá en ligamento, pero se comportará más como un tejido ligamentoso.

Esto se logra mediante una serie de procesos relacionados con la orientación de las fibras de colágeno de la cicatriz en desarrollo y con la transformación del colágeno predominante tipo III a un colágeno de tipo I más dominante. El proceso de remodelación no es ciertamente una fase de corta duración –diversas investigaciones han demostrado que puede durar un año o más– sin embargo, es un componente esencial para obtener una reparación de tejido de calidad.

La aplicación de ultrasonido terapéutico puede influir en la remodelación del tejido cicatricial mejorando la orientación apropiada de las fibras de colágeno recién formadas y también promueve la transformación del colágeno tipo III a tipo I aumentando así la resistencia a la tracción y la movilidad de la cicatriz.



Contraindicaciones del ultrasonido terapéutico

Como todo agente físico y técnica terapéutica, el ultrasonido también tiene sus contraindicaciones las cuales especifico a continuación:

- Durante el embarazo no aplique ultrasonido cerca del útero.
- No coloque ultrasonido sobre tejido canceroso.
- Evite aplicar ultrasonido en tejidos en fase de sangrado o en los cuales podría esperarse esta fase.
- No coloque ultrasonido sobre anomalías vasculares significativas incluyendo trombosis venosa profunda, embolia y arteriosclerosis severa.
- Pacientes con hemofilia.
- Aplicaciones sobre los ojos, sobre el ganglio cervicotorácico, en el área cardíaca en pacientes con enfermedad cardíaca avanzada o con marcapasos, en las gónadas o en las epífisis de crecimiento activas en los niños.

Precauciones del ultrasonido terapéutico

Para evitar cualquier efecto adverso, os recomiendo lo siguiente:

- Utilice siempre la intensidad más baja que produzca una respuesta terapéutica.
- Asegúrese de mover el cabezal o *transdúcer* durante todo el tratamiento.
- Sé precavido al momento de aplicar el ultrasonido en las proximidades de un marcapasos u otro dispositivo electrónico implantado.
- Evita colocar ultrasonido continuo sobre los implantes metálicos.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Ultrasonido terapéutico	-----	2
2			
3			

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	1
2	Toallas	-----	1
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1
5	Camillas	-----	1

4. Indicaciones/instrucciones:



2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Realice un mapa conceptual de las bases teóricas expuestas en esta guía, realícelo en una hoja y péguelo en este espacio.

Segundo: Dibuje el transductor con sus zonas de emisión y brinde una breve explicación

Tercero: Elabore un cuadro con patologías del aparato locomotor en las cuales pueda ser aplicado el ultrasonido e indique las frecuencias e intensidades de tratamiento.



Cuarto: Escriba los parámetros que se utilizan en el equipo de ultrasonido y al costado redacte una explicación de cada uno de ellos.



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

- 7.
.....
.....
- 8.
.....
.....
- 9.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y/o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 11:

Unidad 3: Electroterapia 2

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Terapia combinada



1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante será capaz de configurar los equipos de terapia combinada según las modalidades que se necesite aplicar.

2. Fundamento Teórico

Terapia combinada

La **Terapia Combinada**, implica la aplicación simultánea de Ultrasonido (US) pulsátil con una terapia de electroestimulación eléctrica de baja frecuencia (bifásicas asimétricas, bifásicas simétricas, diadinámicas en su modulación Difásica Fija, VMS, alto voltaje) o media frecuencia (Interferenciales de 4000 Hz), siendo utilizada como técnica de diagnóstico para detectar puntos gatillos, localizar lesiones crónicas y potenciar los efectos fisiológicos y terapéuticos en un tratamiento fisioterapéutico.

Explicación terapéutica

La **Terapia Combinada** tiene mucha eficacia al tratamiento de los **Puntos Gatillos**, donde la fibra muscular se encuentra bajo una contractura de las sarcómeras, los puntos gatillo se asocian a la respuesta de las uniones neuromusculares, por lo cual hay dolor, debilidad muscular e incapacidad funcional.

La localización de los puntos gatillo a través de la terapia combinada puede realizarse a través del ultrasonido, que potencia sus efectos mecánicos, debido a una respuesta neurovegetativa, aumentando el riego sanguíneo y trofismo de la zona tratada, la técnica de aplicación empleada focaliza el cabezal en el punto doloroso y el electrodo se encuentra en el mismo plano activo, así cerrando circuito, con un tiempo de 5 a 10 minutos, según excitabilidad del punto gatillo.

Dentro las técnicas combinadas se pueden utilizar corrientes de baja frecuencias como las bifásicas simétricas o bifásicas asimétricas (TENS) para efectos analgésicos o antiinflamatorios debido a que no presenta excitación agresiva, eliminando respuesta galvánica y de media frecuencia las corrientes Interferenciales como la más utilizada para la localización de lesiones crónicas como uso de diagnóstico y su tratamiento a lesiones más profundas.

La terapia combinada de ultrasonido con corrientes interferenciales aplicada a los puntos gatillos tienen como efecto trabajar sobre la exposición de un nervio periférico, reduciendo el potencial de reposo de la membrana, aumentando su permeabilidad a varios iones (especialmente sodio (Na⁺) y calcio (Ca⁺⁺)) e induce a una despolarización. En virtud de esta permeabilidad ajustada, la membrana nerviosa se toma más cerca de su umbral donde se despolariza.

En resumen, al combinar las dos modalidades terapéuticas de tratamiento, no se pierden ninguno de los efectos individuales de los tratamientos, pero el beneficio es que se pueden utilizar intensidades de tratamiento más bajas para lograr los mismos resultados, y hay beneficios adicionales en términos de Diagnóstico y tiempos de tratamiento.

Técnica de aplicación

Se utiliza el cabezal de ultrasonido y un electrodo positivo, colocándolo de manera coplanar o contraplanar, colocando el electrodo en referencia anatómica a las raíces nerviosas y el cabezal de ultrasonido en el punto diagnóstico o a tratar.



Ventajas de la terapia combinada

- Acorta el tiempo de tratamiento.
- Localiza y diagnostica puntos sensibles.
- Mayor eficacia y eficiencia al tratamiento.
- No presenta súbitas de intensidad, trabajando con Voltaje Constante.
- Combinación de dos terapias en uno.

Indicaciones:

- Patologías del aparato locomotor (músculos, fascias, tendones, ligamentos).
- Patologías viscerales (de forma directa o refleja).
- Patologías circulatorias (de acción vascular o linfática).
- Patologías Nerviosas (a nivel periférico, neuralgias, neuritis).
- Hipertonía muscular.

Los beneficios de la terapia combinada

No existe un única terapia para tratar una patología. Por las características mismas del cuerpo humano, por los tejidos involucrados en cada lesión o afección, el profesional tiene la necesidad de trabajar con técnicas diversas. A esto se refiere el concepto de terapia combinada, una forma de trabajo que permite alcanzar muy buenos resultados a corto plazo.

La terapia combinada consiste en la aplicación conjunta de dos modalidades distintas de electroterapia para lograr un objetivo. La aplicación varía de acuerdo a la patología puntual y a los efectos buscados en cada caso.

Es importante tener presente las características de cada terapia, su acción, su física y sus efectos para lograr la integración adecuada que deje fuera cualquier riesgo, tanto para el paciente como para los equipos.

El éxito de la terapia combinada radica en la denominada sumación de efectos fisiológicos, que se da justamente a partir de la conjunción de las modalidades a utilizar, las cuales se potencian, aportando cada una sus beneficios a un tratamiento integral.

Aunque los resultados dependerán de cada paciente, de su afección y de la orientación del tratamiento, está comprobado que este método es excelente a la hora de tratar atrofas, contracturas, celulitis, degeneración de tejidos y lesiones profundas, y que es aún más recomendable cuando lo que se persigue es la disminución de los tiempos del tratamiento, ya que los resultados a corto plazo son sorprendentes.

Es así que la terapia combinada es especialmente indicada en los casos en los que el paciente debe retomar rápidamente sus actividades de la vida diaria, volver al trabajo, a sus entrenamientos habituales si es deportista, etc.



Hay distintos tipos de terapias combinadas según las integraciones que puedan hacerse. CEC te ofrece el avanzado ULTRAMAX, el más completo equipo para estética y fisioterapia. Opera con corrientes rusas, interferenciales bipolares y tetrapolares, TENS y con ultrasonido de 1 y 3 MHz.

El ultrasonido, aunque es de alta frecuencia, es de acción puntual y por lo tanto su combinación con el resto de posibilidades no representa riesgo alguno.

Si hablamos de aplicaciones concretas y sus efectos, el ultrasonido al ser combinado con las corrientes interferenciales, es capaz de lograr en el paciente una relajación muscular más intensa, y cuando trabaja junto a la modalidad TENS, potencia notablemente los efectos analgésicos y antiinflamatorios en una determinada lesión que cursa con algias.

Las corrientes rusas por su parte, al ser combinadas con el ultrasonido de 1MHz, obtienen un reclutamiento mayor de unidades motoras, evitando el llamado "fenómeno de acomodación".

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Cantidad
1	electroterapia	2
2	Ultrasonido	2
3		

3.2. Materiales

Ítem	Material	Cantidad
1	Camillas	8
2	Toallas	12
3	Alcohol en gel	1
4	Papel toalla	1
5		
6		

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Realice un cuadro sobre las combinaciones que se puede hacer con el ultrasonido y las corrientes terapéuticas, señale los parámetros para equipos y en que patologías las podría aplicar.



Segundo: Elabore un mapa conceptual de los conceptos expuestos en la Guía.



Tercero: Dibuje la aplicación de la terapia combinada en la modalidad diagnóstico especificando sus parámetros.

6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....



8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

.....

.....

.....

.....

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.

Guía de laboratorio N° 12:

Unidad 3: Electroterapia 2



Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202....

Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Magnetoterapia

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante será capaz de aplicar la magnetoterapia según las indicaciones de los casos propuestos.

2. Fundamento Teórico

Magnetoterapia

La Magnetoterapia es una terapia física cada vez más utilizada en fisioterapia, al principio se utilizaba casi en exclusiva como un tratamiento para favorecer la regeneración del tejido óseo, pasados los años se han comprobado los poderosos efectos de regeneración que tiene la Magnetoterapia debido a los cambios fisiológicos que provoca en el organismo humano.

En el momento presente los fisioterapeutas utilizamos ampliamente los campos magnéticos de baja frecuencia y alta intensidad ya que nos ofrecen un arsenal terapéutico útil en múltiples patologías del sistema nervioso, circulatorio, aparato locomotor e incluso en patologías de la piel, sus efectos regeneradores unido a su alta tasa de penetración en el cuerpo humano hacen del magnetismo terapéutico un tratamiento de elección que además de ser fácil de aplicar nos ayude eficazmente frente a procesos inflamatorios y múltiples patologías que cursan con dolor local.

Efectos fisiológicos de los campos magnéticos.

Los campos magnéticos de baja frecuencia, entre uno y 100 Hz, generan unos potentes cambios bioquímicos:



-Movimiento inducido de sustancias ionizadas en disolución, ya se encuentren estos iones en el torrente sanguíneo, en el plasma extravasado o en los más diversos tejidos de nuestro cuerpo, el efecto a distancia de la Magnetoterapia permite provocar estos cambios en profundidad cosa que resulta con otros equipos muy difícil de lograr ya que no hay muchas técnicas que penetren con intensidad y eficacia zonas alejadas de la superficie del cuerpo.

-Acción sobre los osteoblastos, células generadoras de hueso, por medio de la piezo electricidad favoreciendo una regeneración acelerada del tejido óseo.

-Elevación de la solubilidad de sustancias en medio acuoso, facilitando con ello el efecto trófico, los tejidos eliminarán más rápido las sustancias tóxicas y se alimentarán y oxigenarán de modo más eficaz.

-Aumento inducido, en la zona de aplicación, del metabolismo y acción de equilibrio sobre el potencial de membrana normalizando la actuación de la bomba sodio potasio.

Los campos magnéticos originan en los tejidos vivos corrientes eléctricas inducidas que suponen una acción clara y manifiesta sobre los procesos de alimentación celular, ese estímulo actuará sobre la producción de energía, las mitocondrias acelerarán su función y proporcionarán la fuerza vital para activar la mitosis de las células.

Cuando las células se desvitalizan se produce un desequilibrio iónico y el potencial de membrana desciende a niveles peligrosos, la Magnetoterapia actúa favoreciendo el reequilibrio de la bomba sodio potasio siendo este efecto uno de los más importantes ya que prácticamente interviene siendo el origen de todo proceso de recuperación posterior.

Efectos de la Magnetoterapia sobre los tejidos y los órganos del cuerpo humano.

Efecto analgésico.

La mayor parte de los pacientes que acuden tratamiento de fisioterapia nos transmiten casi siempre su preocupación por el dolor que sienten, disponer de un tratamiento que tiene un efecto analgésico comprobado nos permite actuar sobre este síntoma que además de dificultar la amplitud de movimientos y el desarrollo de la fuerza, es capaz de producir efectos psicológicos ingratos que llegan a hacer que el paciente abandone por su cuenta el tratamiento impidiendo una rehabilitación completa.

Así que el dolor no es sólo un síntoma que hemos de obviar haciendo que nos dediquemos a mejorar sólo aspectos como el desarrollo de la amplitud angular o la mejora de la fuerza, porque si no actuamos contra el dolor aunque obtenga mejoría en los dos aspectos antes citados entra dentro de lo posible que el paciente no regrese y todo lo ganado hasta entonces se perderá.

Los campos magnéticos producen un efecto calmante del dolor por múltiples vías, la Magnetoterapia pulsátil tiene demostrado un efecto antiinflamatorio y por tanto liberará del exceso de presión a que se encuentran sometidos los receptores sensitivos locales. Produce un efecto de relajación sobre la musculatura induciendo un estado de relajación lo que hace que esta terapia se indique para tratamientos contra el insomnio, dolores de cabeza así como del estrés y sus efectos



secundarios. Es indudable que el efecto de equilibrio provocado sobre el potencial de membrana eleva el umbral del dolor y por lo tanto el paciente percibe una molestia menor.

Vasodilatación.

Los efectos del magnetismo de baja frecuencia y alta potencia en Gauss sobre la dilatación de los vasos sanguíneos está más que demostrada, se produce siempre de modo local un aumento de la circulación y ligeramente de la temperatura, los campos magnéticos pulsantes facilitan la acción de vénulas y arteriolas incrementando el riego local de los tejidos. De forma directa va a favorecer la nutrición de las células, disminuye la inflamación y en conjunto reequilibra la circulación de los tejidos en los que se aplica.

La vasodilatación obtenida favorece el aumento del nivel de oxígeno en los tejidos, la estimulación del riego local nos lleva directamente a una disminución de la concentración de anhídrido carbónico y a una elevación de la concentración de oxígeno, elemento imprescindible para la célula en las cantidades requeridas.

Efecto antiinflamatorio.

Como indicábamos anteriormente tendrá su base en la actuación directa de los campos magnéticos de baja frecuencia, el citado aumento de la circulación y la facilitación de un flujo sanguíneo normalizado logrará el incremento del nivel de oxígeno y de sustancias nutritivas, estos elementos necesarios para la célula permitirán tanto su reparación como la obtención de energía, los elementos tóxicos son eliminados con mayor eficacia y sus efectos inflamatorios negativos irán desapareciendo poco a poco con ellos. La normalización del potencial de membrana y la fluidificación del medio acuoso en que se encuentra la célula facilitan su efecto antiflogístico

Acción sobre el tejido óseo.

Los efectos de la Magnetoterapia sobre la osteoporosis están más que demostrados, los campos magnéticos inducidos por medio de la piezoelectricidad son capaces de generar en el tejido óseo corrientes eléctricas de mínima intensidad que incitan a los osteoblastos a incrementar su producción de hueso. Éste incremento del tejido óseo por acción del magnetismo convierte esta terapia en imprescindible para el tratamiento de la distrofia simpático refleja, de la osteoporosis y de las pseudoartrosis.

El nivel de colágeno también aumenta, lo cual es importante porque constituye más del 20% del tejido óseo aunque también es un efecto aprovechable para usarlo en la cicatrización de lesiones de la piel, músculo, tendones y fascias.

Relajación de la musculatura

. La Magnetoterapia es muy eficaz como relajante muscular y lo es tanto en la musculatura de fibra lisa como la de fibra estriada, los campos magnéticos actúan sobre el sistema simpático disminuyendo el tono muscular. Este efecto relajante al comienzo puede ser puramente local pero conforme se continúa el tratamiento llega a generar un efecto amplio sobre sistema nervioso central debido a la disminución del tono simpático lo cual provocará un efecto generalizado de relajación.



Un mejor descanso facilitará una recuperación más consistente, una vivencia de la situación personal con menos estrés facilita enfocar el momento en que se encuentra la patología de una forma más clara y permite ver los procesos evolutivos evitando enfocar nuestra mente siempre hacia los aspectos más negativos del tratamiento o de la evolución.

Regeneración de los tejidos.

El aumento de la circulación local facilita la regeneración del tejido dañado, los campos magnéticos estimulan la producción de colágeno, la formación de vasos sanguíneos y de tejido óseo, es indudable que si por cualquier medio conseguimos mejorar la circulación, activar los procesos energéticos y eliminar las sustancias de desecho habremos sentado las bases para que el cuerpo se ponga en marcha y active su capacidad de regeneración al máximo.

Tratamiento con campos magnéticos de baja frecuencia.

La Magnetoterapia de baja frecuencia trabaja con altas potencias en Gauss, entre 150 y 200 Gauss. Por sus aplicaciones dentro de la baja frecuencia podríamos diferenciar su aplicación entre aquellas que van de 1 Hz a 25 Hz, de 25 a 50 Hz y de más de 50 Hz, es más frecuente utilizar bajas frecuencias de uno a 25 Hz en patologías agudas, alrededor de 50 Hz es la frecuencia de elección en múltiples patologías crónicas y a partir de 50 Hz suelen utilizarse con programas que combinan múltiples frecuencias para un tratamiento que alcance al mismo tiempo diferentes tejidos diana. De todos modos tanto la intensidad como la frecuencia y duración del tratamiento han de estar en relación directa con los síntomas que presenta la patología y el historial personal del paciente.

Las sesiones de tratamiento a realizar suponen períodos de entre 20 y 30 días pasados los cuales se verifica la evolución de la patología y si se considera continuar con el procedimiento establecido hasta el momento o se modifican los parámetros. Los tratamientos suelen ser diarios incluso se pueden realizar más de una vez al día, con equipos de 150 Gauss se realizan aplicaciones con una duración de 45 minutos, es recomendable la consulta con el médico para verificar la evolución del tratamiento.

De forma extraordinaria es posible que algún paciente perciba un ligero aumento de las molestias, en caso de suceder sólo debe ocurrir en las primeras sesiones, hemos de tener en cuenta que deben disminuir las molestias citadas bajando la intensidad o cuando pasan cinco o seis sesiones de tratamiento, si no fuera así acudir al médico o al fisioterapeuta. Lo que suele suceder más a menudo es que los pacientes refieran que la Magnetoterapia les produce un cierto efecto de somnolencia, narran cómo parece mejorar la calidad del sueño nocturno, si se descansa mejor el proceso de rehabilitación se verá afectado positivamente.

En resumen la Magnetoterapia resulta ser una técnica poco agresiva, no causa dolor y calma el generado por la patología concreta, estimula el organismo en el proceso de regeneración, tiene pocas contraindicaciones y es fácil de aplicar tanto a nivel domiciliario como clínico, la eficacia durante el tratamiento se mantiene durante largo tiempo, siendo además uno de los pocos equipos que tiene un gran poder de penetración lo que nos permite actuar en profundidad del cuerpo humano.



3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Cantidad
1	Magnetoterapia	2
2		
3		

3.2. Materiales

Ítem	Material	Cantidad
1	Camillas	7
2	Toallas	12
3	Alcohol en gel	1
4	Papel toalla	1
5		
6		

4. Indicaciones/instrucciones:

- 2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.
- 2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Dibuje los efectos de la magnetoterapia, y realice una breve explicación de los mismos.



Segundo: Realice un cuadro sobre las patologías (mínimo 10) en las cuales se puede aplicar la magnetoterapia y realice una breve explicación de efectos en cada uno.

6. **Resultados** ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....



.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

7.1.....

7.2.....

7.3.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 13:

Unidad 4: Agentes Electromagnéticos y análisis de casos clínicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Laser y Ondas de Choque

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante será capaz de diferenciar las aplicaciones del láser y las ondas de choque en casos clínicos.

2. Fundamento Teórico

Ondas de Choque

Introducción

En medicina humana, la terapia de ondas de choque se utiliza desde hace tiempo en urología con el objetivo de destruir cálculos urinarios. Su aplicación en ortopedia se descubre por casualidad en pacientes que estaban siendo sometidos a terapia de ondas de choque para el tratamiento en cálculos renales, que a la misma vez padecían dolencias del sistema musculoesquelético.

El dolor articular en estos pacientes mejoraba notablemente. Poco después se comenzaron a desarrollar equipos especializados para tratar este tipo de patologías y se empezó a ofrecer una nueva gama de aplicaciones para esta terapia.

Definición

Una onda de choque se define como una onda acústica o sónica, en la que la presión atmosférica se eleva del nivel del ambiente a una presión máxima en pocos nanosegundos. En la actualidad,



para uso terapéutico, se emplean amplitudes de presión con un rango de poder entre 10 y 100 Megapascals (1 Megapascal en 10 veces la presión atmosférica).

En contraste con el ultrasonido convencional, las ondas de choque tienen frecuencias muy bajas, lo que también significa menos absorción de energía por los tejidos. Además, se aplica con menor frecuencia, lo que se traduce en baja intensidad de promedio. Las ondas de choque no causan calor tisular, y ninguno de sus efectos clínicos se ha asociado a la modificación térmica de los tejidos.

Asimismo, no se afecta por la presencia de materiales metálicos en el área de aplicación.

Efectos sobre los tejidos

Las ondas de choque generan intensas fuerzas de cizallamientos sobre superficies en contacto, y fuerzas de tensión que generan cavidades. Estas fuerzas son bien conocidas, ya que se llevan utilizando bastante tiempo en urología. Aunque el mecanismo curativo en el sistema musculoesquelético no es entendido por completo, en la mayoría de pacientes se observan las siguientes reacciones:

-En vasos sanguíneos, una intensidad por encima de $0,3\text{mJ}/\text{mm}^2$ causa daño de la pared arterial, hemorragia intersticial, formación de trombos y hematomas. Incrementos posteriores en la energía causan ruptura de los capilares con extravasación sanguínea.

-Su efecto sobre el tejido óseo, consiste en la inducción de la generación de hueso, dada por estimulación de la diferenciación celular, osteoblástica y perióstica, además de ciertos efectos vasculares. El microtrauma que produce aplicar ondas de choque sobre el hueso esponjoso provoca microtraumas de la estructura trabecular fina, que da lugar a una mayor actividad celular y metabólica del hueso.

-En tendones y ligamentos, las ondas de choque generan cambios histológicos, como un aumento del número de fibroblastos.

-Localmente a su aplicación, tiene lugar inhibición de los mediadores de la inflamación como COX II, con efecto antiinflamatorio.

-En el área de aplicación, se produce liberación de radicales libres, de modo que se controla del proceso inflamatorio, en especial al aumentar la respuesta celular en la cadena de la inflamación.

-En el tejido nervioso se crea hiperestimulación, esto se traduce en un efecto reforzado de la analgesia (Teoría "Gate Control") y bloqueo mecánico transitorio de las terminaciones nerviosas.

Generación de ondas de choque

Todos los generadores de ondas de choque consisten en una fuente de energía eléctrica, un mecanismo de conversión electroacústica y un aparato que permite que las ondas converjan en un punto focal conocido. Explicado de forma simple, las ondas de choque, son impulsos sónicos obtenidos por percusión directa de un proyectil accionado sobre un cabezal móvil. Estos impulsos serán transmitidos mediante un aplicador a una zona focal específica o zona de tratamiento.

En función de cómo es generada la onda de choque, describiremos dos grupos como los más importantes:



-Electrohidráulico: un arco voltaico sumergido en agua entre dos electrodos provoca la vaporización súbita del agua circundante que genera una onda de choque en un foco reflector, que se transmite a través de agua desgasificada, a un segundo foco a tratar.

-Electromagnético: suministra un pulso eléctrico a una bobina enrollada en forma de espiral la cual se encuentra próxima a una lámina metálica rodeada de agua. La lámina es inducida a flexionarse y emite una onda de choque la cual es focalizada por medio de una lente acústica en frente de la lámina.

Beneficios

- Reducción de las dolencias y rehabilitación de funciones musculoesqueléticas normales.
- Tratamiento rápido y económico.
- Resultados visibles en poco tiempo.
- Aumento de la movilidad y vitalidad del paciente.
- Sin efectos clínicos secundarios relevantes, simplemente un leve cosquilleo, dolor o enrojecimiento de corta duración en el área tratada.

Aplicaciones

En los perros se aprecia una clara mejora en cuanto a movilidad y vitalidad, incluso después del primer tratamiento, pero por lo general ocurre en un par de semanas, dependiendo del problema a tratar.

Estas son algunas de las aplicaciones más comunes:

- Patologías tendinosas y tendinitis.
- Degeneraciones articulares degenerativas.
- Espondiloartrosis.
- Displasia coxofemoral.
- Enfermedad de Legg-Calve-Perther.
- Fracturas con estrés o que no unen.
- Degeneración de tejidos conectivos.
- Lesiones musculares.
- En ciertos casos en los que no se considera la terapia quirúrgica.

Contraindicaciones

En la mayoría de casos, se trata de un procedimiento molesto para el paciente y puede requerir sedación o anestesia. Según estudios, no es recomendado aplicar terapia de ondas de choque sobre:

- Deben de pasar más de 8 días después de una intervención quirúrgica.
- La aplicación sobre implantes metálicos.
- Inflamación aguda.
- Foco Tumoral.
- Sobre áreas de crecimiento óseo.
- Infecciones, aunque algunos autores incluso lo recomiendan.
- Zona del cuerpo con gas.
- Alteraciones de la coagulación.
- Tratamientos con anticoagulantes.
- Trombosis.
- Focos purulentos



Terapia Láser

¿Qué es la terapia Láser?

Es una técnica mediante la cual se aplica al organismo energía del espectro electromagnético para facilitarle su actividad bioquímica. La energía debe ser medida y calibrada para no saturar el medio vivo o por el contrario resulte insuficiente. LASER significa Luz Amplificada por Emisión Estimulada de Radiación (Light by Amplification Stimulated Emission of Radiation).

El espectro electromagnético

Es el que designa todas las longitudes de onda de radiación que emite una sustancia. Se extiende desde valores de longitudes de onda del orden de decenas de Km. Hasta 10⁻¹⁴ m.

Puede medirse de dos formas diferentes:

- Por la frecuencia de oscilación de las ondas.
- Por la longitud de onda entre dos crestas sucesivas.

La región comprendida entre 10 Km y algunos metros, corresponde a frecuencias del orden de 10⁻⁴ a 10⁷ Hz. Se emplean en radiodifusión y requieren la utilización de los componentes y circuitos convencionales.

La región continua correspondiente a longitudes de onda de 10⁻¹ a 10⁻³ m constituye la región de las microondas.

A partir de la longitud de onda de 10⁻⁴ m y hasta 10⁻⁸ m los métodos de obtención de la radiación difieren de los anteriores. En este intervalo se halla el denominado **espectro óptico**, donde se encuentra la región perceptible por el ojo humano llamado espectro visible, comprendido entre 3.300 y 7.700 Amstrongs.

El espectro lumínico representa el campo más importante para el hombre dentro del sistema electromagnético.

Se compone de las frecuencias en las que se presentan los colores del arco iris y abarca longitudes de onda comprendidas entre los 760 a 380 nm (nanómetro 10⁻⁹ m).

Las longitudes de onda menores corresponden a las regiones de los RX y Gamma.



– Ondas Electromagnéticas:

Son una perturbación vibratoria producida por la variación simultánea de dos campos, eléctrico y magnético que suelen vibrar en dos planos perpendiculares. Por ejemplo las ondas de radio y de la luz.

Parámetros físicos del láser:

Longitud de onda: Es la distancia recorrida por la onda en un período. Se representa con el símbolo "l" y su unidad es el metro. A mayor número de ciclos realizados en un segundo, menor será la distancia recorrida o longitud de onda.

Potencia: Es la velocidad con que se realiza un trabajo. Empleando la energía eléctrica es el producto de $V \cdot I$. En este caso se emplea para medir la velocidad con que se produce la transformación de una energía en otra. Se representa como "P" y se mide en Watts.

Se define también como la capacidad para llevar a cabo un trabajo.

¿Cómo se produce el láser?

Ciertos electrones pueden saltar en un estado de metaestabilidad, temporalmente se encuentran en un nivel superior de energía por haber sido elevados a órbitas más lejanas de las primitivas por una estimulación adecuada.

Al provocar la vuelta del electrón a su situación normal, se logra la estimulación fotónica.

La energía externa que requiere esta producción puede ser térmica, luminosa, eléctrica o química y su aportación se conoce como "sistema de bombeo".

Efectos de la terapia láser

– Efectos biológicos del láser:

- Analgesia en la zona irradiada
- Anti inflamatorio
- Anti edematoso
- Cicatriza las heridas y traumatismos en diversos tejidos.

– Efecto fototérmico del láser

- Constituye una forma de "mensaje" o energía utilizable (mW) por la propia célula para la normalización de las funciones alteradas.
- Se trata de un efecto fotoenergético o bioenergético.

– Efecto fotoquímico del láser

- Se produce la liberación de sustancias como la histamina, serotonina y bradicinina.



- Aumento de producción de ATP intracelular.
- Estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática.

- Efecto fotoeléctrico del láser

- Normalización del potencial de membrana actuando directamente sobre la movilidad iónica e indirectamente al incrementar el ATP producido por la célula y necesario para hacer funcional la bomba de sodio y potasio.

Tipos de láser

1-Láser de Helio Neon

- Procede de la mezcla de ambos gases.
- Emerge en forma de haz paralelo, colimado muy fino sin pérdida de potencia con la distancia.
- Se emite en la banda del rojo con longitud de onda de 632.8 nm.
- Es de emisión continua.
- La potencia emitida es la eficaz. Sus potencias son muy bajas 15, 17, 20, 50 mW, requiriendo de sesiones prolongadas.
- Puede hacerse pulsado.
- Sus efectos se basan en transformaciones bioquímicas, de síntesis de aminoácidos y cadenas proteínicas en las que se requiere de aporte de luz visible.
- Sus mejores efectos se observan en la bioactivación de úlceras y quemaduras.

2-Láser de Arsenuro de Galio

- Procede del paso de energía eléctrica a través de un diodo, conocido como semiconductor.
- Se emite en la banda de infrarrojos, con longitud de onda comprendida entre los 780 a 905 nm.
- Es de emisión pulsada y la potencia eficaz debe calcularse.
- Se aplica mediante cabezal punto a punto para poca potencia o por cañón con barrido divergente en los que superan 1 W de potencia eficaz.
- Se emplea con mejores resultados en terapia antiálgica.
- Sus efectos se apoyan en aporte energético que la electroquímica del organismo requiere para acelerar su metabolismo energético y de síntesis.

3- Láser de diodo

- El diodo es un componente electrónico conformado por dos minerales de distintas características eléctricas.
- Ambos minerales puestos en contacto dejan pasar una corriente eléctrica en un solo sentido.

Dosis terapéutica del láser:

La dosis recomendable para la aplicación se establece entre:

- 2 a 30 Julios / cm²



Dependerá de una serie de parámetros que debe establecer el fisioterapeuta de acuerdo al diagnóstico, tipo de tejido, diferentes efectos terapéuticos etc.

Para influir sobre la energía solo controlamos el tiempo de la aplicación.

Métodos de aplicación del láser:

- **Puntual:** en un punto o puntos predeterminados, puntos de acupuntura etc. Se aplican con el escáner enfocado en un punto fijo.
- **Barrido de puntos:** se aplica desde los sistemas de cañón con espejos.
- **Barrido total de una zona:** mediante sistemas de cañón que controlan espejos, dibujando un vaivén del haz colimado

Indicaciones de la terapia Láser

- Procesos ulcerosos.
- Procesos varicosos.
- Tenosinovitis.
- Capsulitis y bursitis.
- Fibromialgia.
- Fascitis.
- Fibrosis.
- Celulitis.
- Desgarros tisulares, derrames y hematomas.

Contraindicaciones

- No están claramente establecidas ni definidas.
- En procesos malignos debe observarse la respuesta.
- El mayor peligro se halla en la exposición directa o reflejada por espejos u objetos reflectantes.
- El fisioterapeuta debe actuar en todo momento con prudencia y en continua espera de nuevas conclusiones y avances.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Laser		1
2			
3			

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas		8
2	Alcohol gel		1
3	Papel Toalla		1
4			



5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore un cuadro con patologías en las cuales se pueda utilizar las ondas de choque.

Segundo: Elabore un cuadro con patologías en las cuales se pueda utilizar el láser terapéutico



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
.....
- 7.2.....
.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y/o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 14:

Unidad 4: Agentes Electromagnéticos y análisis de casos clínicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Microondas, Tecarterapia y otras modalidades

1. **Propósito /Objetivo** (de la práctica):

2. **Fundamento Teórico**

LAS MICROONDAS

Las microondas pertenecen a la electroterapia de alta frecuencia, más concretamente a la frecuencia de 2450 MHz., aunque también existen otros equipos en la banda de las ondas decimétricas como los de UHF, no parece que hayan demostrado superar a los muy extendidos radar en nada, si acaso en marketing y precio. Desde el comienzo debido a la banda de frecuencias con que trabajan se les denominó radar a estos específicos equipos de microondas y así se les sigue denominando popularmente.

Debido a que las aplicaciones de la termoterapia profunda son muy amplias, a la fácil aplicación, al escaso riego y a la buena aceptación por parte del paciente de una sensación de calor agradable,



es una de las técnicas de electroterapia más extendidas en centros públicos y privados de rehabilitación y Fisioterapia. Incluso para aquellos casos en los que el paciente tolera mal el calor, los equipos actuales se pueden utilizar de forma pulsada.

Los microondas disponen de dos tipos clásicos de cabezal de tratamiento, uno cónico para pequeñas superficies como codos, rodillas, o incluso el área cervical y otro rectangular más grande que se adapta perfectamente a zonas como la lumbar o incluso espacios más grandes como toda la espalda. A idéntica potencia de tratamiento el cabezal cónico concentra más el haz y se percibe una sensación más intensa de calor.

Los microondas penetran menos que la onda corta y calientan más el tejido graso que el músculo, son ideales para aplicar en tejidos que se encuentran muy próximos a la piel, como en epicondilitis, epitrocleitis, tendinitis aquilea y rotuliana, sin embargo obtienen un rendimiento terapéutico escaso a mayores profundidades y en especial cuando hay que atravesar más densidad de tejido graso, como en las bursitis de cadera.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LAS MICROONDAS

Efectos térmicos: mayor facilidad de orientación hacia el tejido diana, aunque se alcanza una profundidad menor que con la onda corta de campo condensador y de inducción. Elevación notable de la temperatura en zonas con alto contenido acuoso, cuidado pues con zonas genital y ocular. Las indicaciones serán las mismas que la onda corta, teniendo en cuenta que su alcance es menor y que calienta más los tejidos con elevado contenido líquido.

El concepto de dosis para la obtención de unos efectos terapéuticos habrá de considerarlo el fisioterapeuta en cada caso, y siempre teniendo en cuenta la sensación térmica del paciente de forma que el calor se mantenga siempre en la zona percibida como agradable, con una buena tolerancia.

CONTRAINDICACIONES

Implantes metálicos, marcapasos, prótesis metálicas, zona genital, neoplasias, heridas, hemorragias, falta de sensibilidad, y en general todas las precauciones que acompañan al uso general de las técnicas de electroterapia.

TECARTERAPIA

INTRODUCCIÓN E HISTORIA DEL MÉTODO

La "tecarterapia" hace referencia a una terapia física basada en el uso de una corriente de radiofrecuencia en torno a 0,5 MHz (diatermia) , con electrodos capacitivos y resistivos, en combinación con terapia manual. Tecar es al acrónimo de Transferencia Eléctrica Capacitiva y Resistiva

El nacimiento es difuso tanto en cuanto la radiofrecuencia era ya utilizada en medicina en otros ámbitos , cómo la estética , pero es a finales de la década de los 80 cuando su uso en medicina física empieza a difundirse.



En las dos últimas décadas su uso se ha hecho cada vez más frecuente y se ha relacionado con el deporte de élite debido a su capacidad de acortar el tiempo de recuperación en un gran número de lesiones

La tecarterapia (diatermia) es un método de electroterapia de alta frecuencia que combina el paso de radiofrecuencia con terapia manual.

BASES DEL MÉTODO

La Diatermia es un método no quirúrgico para el tratamiento físico de tejido dañado o sano. La terapia asociada a la tecnología se basa en el suministro de corriente térmica y no térmica a los tejidos a través de una serie de electrodos capacitivos y resistivos que utilizan Radio Frecuencia.

Esta es la base para los cambios celulares que conducen a los resultados sobre el tejido que ayudan a una curación más rápida, reducción del dolor y al retorno a la actividad. Los efectos térmicos y no térmicos, combinados con las capacidades dinámicas de la terapia manual, utiliza los propios procesos de curación del cuerpo en el reequilibrio de las células dañadas.

La Diatermia ha demostrado tener un éxito particular en patología aguda, Sub-aguda, y crónica dentro del ámbito de la Medicina del Deporte, Fisioterapia y Rehabilitación.

Mediante la corriente alterna, la diatermia genera un movimiento de los iones en el interior del tejido y restablece el potencial eléctrico de membrana celular

Se basa en equipos que generan las ondas de radio frecuencia. A modo de una forma de interacción electromagnética basada en el modelo del condensador, genera corrientes de cargas eléctricas presentes en el interior del tejido en forma de iones. El equipo funciona en dos modos diferentes: capacitivo y resistivo, por medio de dos tipos diferentes de electrodos. El electrodo capacitivo está recubierto con un material aislante de poliamida, y el tratamiento se concentra en los músculos y tejidos blandos. El electrodo resistivo no está recubierto de modo que las cargas de agrupan en la parte más resistente del sistema musculoesquelético (huesos, tendones y ligamentos).

Activación desde el interior

A diferencia de muchas otras formas de electroterapia, los beneficios de la tecarterapia derivan del hecho de que la corriente no se transmite por contacto directo, sino por el movimiento de atracción y repulsión de cargas eléctricas.

Esta acción crea una estimulación intensa a nivel celular (se aumenta la tasa metabólica del tejido tratado, se multiplica y optimiza la proliferación, diferenciación y maduración celular), acelerando los procesos de reparación natural del cuerpo. La bioestimulación de los tejidos puede generar hipertermia y vasodilatación, con aumento en el flujo sanguíneo que provoca reducción del dolor, disminución de la tensión muscular y el drenaje de edemas.



Así mismo el paso de radiofrecuencia genera efectos analgésicos directos relacionados con el reequilibrio iónico en los tejidos y la inhibición de los nociceptores periféricos.

También se consiguen efectos específicos sobre la creación de colágeno y elastina, mejorando sustancialmente la calidad del tejido miofascial. Aquí es donde la terapia ofrece mayor diferencia frente a otros tipos de electroterapia.

A nivel clínico la tecarterapia ha demostrado ampliamente ser superior a otros métodos de electroterapia como la onda corta, la electroestimulación, la magnetoterapia, el ultrasonido o el microondas, acortando los tiempos de recuperación en numerosas patologías ortopédicas, traumáticas, deportivas o degenerativas.

Sistema Resistivo

Las reacciones producidas por el sistema RESISTIVO se concentran en aquellos tejidos con una mayor resistencia, tales como los huesos o los tendones o bien sobre áreas fibróticas.

La mayor resistencia de huesos, tendones y ligamentos, al ser áreas de alta densidad y menor contenido hídrico, provocan un aumento de la temperatura más significativo que en las áreas blandas y/o más vascularizadas.

La reacción principal tiene lugar en el área de mayor resistencia localizada entre el electrodo activo y el electrodo de retorno. La radiofrecuencia asiste a los profesionales sanitarios en gestionar los procesos dolorosos y sus causas, siendo además complementario a la terapia manual. Sin duda esto genera diversos beneficios tales como:

Acelera los procesos de curación del cuerpo (bioestimulación).

Mejora el riego sanguíneo.

Aumenta la oxigenación.

Contribuye a la regeneración celular.

Reduce el dolor nociceptivo.

Mejora la calidad del tejido miofascial.

Sistema Capacitivocolision-iones

Sistema capacitivo

Las reacciones producidas por el sistema CAPACITIVO se centran principalmente en las áreas subcutáneas bajo el electrodo, ya que se produce un efecto de calentamiento adicional causado por la poliamida que recubre el electrodo. Cabe destacar que este calentamiento subcutáneo tiene una influencia positiva sobre la aplicación posterior bajo el modo RESISTIVO puesto que el tratamiento CAPACITIVO reduce los valores de resistencia interna de estos tejidos subcutáneos (debido al efecto de vascularización).

Se producen los mismos beneficios que en el modo resistivo sólo que en otras áreas:

Acelera los procesos de curación

Mejora el riego sanguíneo

Aumenta la oxigenación

Contribuye a la regeneración celular

Optimiza las reacciones celulares y la generación de colágeno.



Reducción del dolor
Combinación con terapia manual

La mayor innovación que aporta la tecarterapia , más allá de los efectos puramente fisiológicos producidos por la acción física de la corriente, es la capacidad de combinarla con terapia manual, ya que es aplicada de manera manual por el terapeuta (aunque existen aplicadores automáticos para ciertos tratamientos)

Esta combinación permite focalizar, concentrar o combinar los efectos la corriente en un tejido o estructura concreta o por otra parte optimizar los efectos de técnicas de terapia manual como movilizaciones vertebrales, trabajo excéntrico en tendinopatías, técnicas de neurodinamia. Por ejemplo, si queremos focalizar los efectos en un músculo o tendón en concreto podemos pedir una contracción isométrica o realizar trabajo excéntrico.

Si queremos tratar una raíz lumbar, o una Sacroilíaca o una articulación facetaria podemos combinar una movilización en apertura o un bombeo con el paso de radiofrecuencia, multiplicándose los beneficios para el tejido.

Las combinaciones se vuelven casi infinitas ya que el modo de aplicación nos permite incluso trabajar sobre el tejido afecto con gestos concretos del paciente, como gestos laborales o deportivos.

INDICACIONES

- Patología miofascial (roturas fibrilares, sobrecargas, acortamientos...)
- Tendinopatías.
- Fascitis, fasciosis, periostitis.
- Patología osteoarticular degenerativa y/o traumática (fracturas, artrosis , artritis, esguinces, contusiones...).
- Edemas (siempre que no sean producidos por patología cardíaca, endocrina o renal descompensada).
- Patología del suelo pélvico.
- Reducción del dolor.
- Neuropatías periféricas.
- Cicatrices.
- Fibrosis.
- Tratamiento coadyuvante de infiltraciones con PRP o corticoides

CONTRAINDICACIONES

- Implantes que funcionen con baterías (marcapasos, válvulas con medicamentos o de drenaje etc...)
- Procesos cancerígenos no controlados.
- Embarazo.
- Edemas producidos por patología cardíaca o renal descompensada.
- Infecciones o heridas en la piel.
- Problemas de tensión sanguínea no controlados.



- En general las mismas contraindicaciones que el masaje y la hipertermia
- Infecciones agudas.
- Afecciones tumorales (no controladas por un especialista*).
- Quemaduras.
- Enfermedades infecciosas de la piel.
- Trastornos vasculares: linfangitis, flebitis, trombosis y embolias...
- Edemas de origen renal, endocrino o cardíaco.
- Fragilidad capilar.
- Hemorragias.
- Estados febriles...
- Cardiopatías descompensadas.
- Zonas de anestesia.

Y, en general, aquellas situaciones en que el masaje produzca dolor, intolerancia, reacciones cutáneas adversas, rigidez y contractura muscular.

Características generales de los agentes físicos no ionizantes

Producen, en esencia, un aporte energético y por esta vía, una modificación en los procesos biológicos desde un nivel molecular, celular. De esta manera se logra un estímulo que provoca una reacción como respuesta, la cual es importante conocer antes de aplicarlos.

Constituyen un apoyo general de los mecanismos fisiológicos de adaptación, reparación y defensa.

Un mismo agente físico puede influir, por diferentes vías, sobre determinado proceso biológico.

En la interacción con el tejido ceden su energía. Como consecuencia de la absorción, se derivan fenómenos biofísicos y bioquímicos característicos de cada agente que serán la base de la acción terapéutica.

Algunas modalidades pueden emplearse para facilitar la penetración de medicamentos en el organismo.

Muchos agentes físicos tienen en común, la producción de una reacción de vasodilatación, que según Klare y Scholz, puede ser de diferentes formas (hiperemia por frío, por calor, mecánica, actínica o química).

Los agentes físicos comparten como característica, la existencia de mecanismos de acción biológica (Ley de Holzer), que explica la presencia de patrones comunes de respuestas biológicas, fruto de la interacción de dichos agentes físicos. En raras ocasiones presentan una indicación aislada y específica, por lo que se emplean de forma complementaria con otras medidas de tipo física, farmacológica o quirúrgica, en el seno de un programa terapéutico.

La aplicación terapéutica de los agentes físicos no es indiferente o inocua para el organismo, sino que su empleo inadecuado puede provocar daños significativos en el paciente.

Generalmente, con un buen esquema de tratamiento, son suficientes de 10 a 15 sesiones para tener una respuesta biológica positiva, no quiere esto decir que se obtenga el 100 % de resultados



esperados, pero la evolución del paciente en las primeras 10 sesiones, brinda una idea de la posible influencia que se tiene en el proceso de la afección. Por esto es muy importante poder evaluar al paciente luego de estas intervenciones.

En la aplicación de agentes físicos hay que tener en cuenta que, la mayoría de las veces, la respuesta biológica no es inmediata, sino que existe un período mínimo de inducción biológica, antes de la aparición de los efectos terapéuticos, de modo que es esencial el complemento con otras medidas terapéuticas sobre todo al inicio del tratamiento. Se refiere, por ejemplo, a no eliminar, inicialmente, el consumo de analgésicos y AINES, que con frecuencia traen indicados los pacientes; en la medida que se obtengan efectos, se van retirando los fármacos de manera progresiva.

Clasificación de los agentes físicos terapéuticos

Agentes físicos naturales.

Se incluyen los factores físicos naturales que se utilizan con fines terapéuticos, y en cuya forma de aplicación el agente mantiene el estado en que se presenta en la naturaleza. Son ejemplos el sol, el agua de mar y el ambiente costero, los factores climáticos. Como agentes físicos naturales se consideran:

Helioterapia, que se refiere a la utilización de la energía solar con fines terapéuticos.

Talasoterapia, que se refiere a las aplicaciones del agua de mar y los elementos relacionados con el sistema costero.

Climatoterapia, utilización de las propiedades terapéuticas de los diferentes tipos de climas.

Balneología médica o crenoterapia, que se refiere a la aplicación terapéutica de aguas termales y mineromedicinales.

Peloidoterapia, aplicación de fangos minero-medicinales.

Hidroterapia, que se refiere a la aplicación terapéutica del agua corriente.

Agentes físicos artificiales. Se incluyen los agentes que han sido desarrollados o preformados por el hombre, al transformar distintos tipos de energía.

Termoterapia:

Termoterapia superficial. Calentamiento por la aplicación de compresas, bolsas, turba, parafina, arena, entre otros.

Antroterapia. Uso terapéutico de la sauna y el baño de vapor.

Crioterapia. Utilización terapéutica del frío (hielo, compresas, bolsas, aire frío).

Principio mecánico en la acción terapéutica:

Vibrotterapia. Uso terapéutico de las vibraciones.

Ultrasonido terapéutico. Técnicas de ultrasonido y sonoforesis medicamentosa.

Tracción vertebral. Técnicas de tracción mecánica aplicadas al raquis.

Terapia por ondas de choque.

Electroterapia:

Corriente galvánica. Utilización de la corriente directa.

Corrientes de baja frecuencia.

Corrientes de media frecuencia.

Campos eléctricos y electromagnéticos:



Corrientes de alta frecuencia. Diatermia, onda corta, microondas y darsonvalización.
Campos electromagnéticos de baja frecuencia.

Fototerapia:

Radiación infrarroja.
Radiación ultravioleta.

Laserterapia.

Aplicaciones médicas de la luz visible.
Factores radiactivos:
Radioterapia. Aplicadores alfa, gammaterapia, etc.
Medio aéreo artificial:
Aerosoles medicamentosos, hidroaerosoles, aeroiones.
Presión aérea variable:
Oxigenación hiperbárica (OHB).
Presión barométrica negativa y positiva.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1			
2			
3			

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	camillas		8
2			
3			
4			
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore un mapa conceptual de microondas, indicando sus indicaciones y contraindicaciones, realícelo en una hoja adicional y péguelo en este espacio.



Segundo: Elabore un mapa conceptual de tecarterapia, indicando sus indicaciones y contraindicaciones



Tercero: Elabore un mapa conceptual de otras modalidades de agentes físicos.



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 15:

Unidad 4: Agentes Electromagnéticos y análisis de casos clínicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Análisis de Casos Clínico (Parte 1)

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante será capaz de distinguir las distintas características de las patologías para aplicarlos en casos clínicos.

2. Fundamento Teórico

Lea los siguientes casos clínicos:

Primer caso clínico

- 1. JP es una estudiante de secundaria de 16 años. Se lesionó el tobillo derecho hace una semana jugando al fútbol y recibió tratamiento conservador con muletas, reposo, hielo, compresión y elevación (RICE) y AINE. Refiere alguna mejora, aunque no puede jugar al fútbol porque continúa con dolor en la cara lateral del tobillo derecho. La radiografía no mostró ninguna fractura y su médico de familia diagnosticó la lesión como un esguince de tobillo grado II. Acude a su clínica con la indicación de «evaluar y tratar». JP se lesionó durante un movimiento mientras driblaba un



balón de fútbol. Notó un chasquido audible, dolor e hinchazón inmediatos e incapacidad de apoyar el pie. Refiere que la intensidad del dolor disminuyó de 8/10 a 6/10, pero que aumentaba al apoyar el pie y con determinados movimientos. Pruebas y mediciones La exploración objetiva revela un aumento moderado de la temperatura de la piel de la cara anterolateral del tobillo derecho. También se observan hinchazón y equimosis moderadas, con un perímetro de 34 cm en el tobillo derecho comparado con 30 cm en el izquierdo. Su ADM queda restringido a 0° de flexión dorsal, 30° de flexión plantar, 10° de inversión y 5° de eversión, experimentando dolor especialmente con la flexión plantar y la inversión. La paciente tiene disminución de la fase de apoyo en la extremidad inferior derecha. Se observa debilidad y dolor en las pruebas de fuerza de los músculos peroneos, gastrocnemio y sóleo. JP tiene también una disminución marcada de la propiocepción

Segundo caso Clínico

FR es una mujer de 25 años con psoriasis. Ha padecido la enfermedad desde hace 8 años y ya había recibido con éxito tratamiento con PUVA. Los ciclos terapéuticos previos han durado por lo general 6 semanas y conseguían eliminar las placas durante 6 meses, con una recurrencia gradual a partir de ese intervalo. El último ciclo de tratamiento con PUVA acabó hace 1 año y ahora presenta placas en la cara dorsal de ambos codos y en la cara anterior de ambas rodillas. Se queja de que dichas zonas le pican y le resultan antiestéticas, por lo que siempre usa ropa para cubrir los codos y las rodillas. No participa en la liga de fútbol local porque no quiere que otras personas vean sus brazos y piernas. Pruebas y medidas La paciente tiene placas de aproximadamente 4 × 8 cm en la región posterior de ambos codos y de 5 × 7 cm en la región anterior de ambas rodillas.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electroterapia	Chatannoga	1
2	Electroterapia	Carci	1
3	Electroterapia	Biomedical	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	8
2	Toallas	-----	12
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore cuadros indicando los parámetros de tratamiento de los diferentes agentes físicos estudiados a lo largo del ciclo académico para el caso 1



Segundo: Elabore cuadros indicando los parámetros de tratamiento de los diferentes agentes físicos estudiados a lo largo del ciclo académico para el caso 2



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....
.....

8. Sugerencias y /o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.



Guía de laboratorio N° 16:

Unidad 4: Agentes Electromagnéticos y análisis de casos clínicos

Sección :Docente: Escribir el nombre del docente

Fecha :/...../202.... Duración: Indica. Tiempo

Instrucciones:

1. Conformar grupos de 5 estudiantes y revisar los conceptos básicos especificados en esta guía práctica.
2. Los equipos formados deben presentar, palabras claves extraídas de la lectura para entablar un conversatorio y con apoyo del docente disipar dudas.
3. Revisar los conceptos de la bibliografía compartida a través del aula virtual.
4. Antes de iniciar las prácticas se deben elaborar protocolos o secuencias de procedimientos.
5. Desarrolle las actividades asignadas en esta guía, las cuales las puede resolver de forma individual o grupal.

Análisis de casos clínicos (Parte 2)

1. Propósito /Objetivo (de la práctica):

Al término de la sesión el estudiante será capaz de seleccionar los agentes físicos adecuados para los casos clínicos propuestos.

2. Fundamento Teórico

Caso Clínico 1

- OL es un varón de 48 años que se queja de lumbalgia crónica tras una lesión al levantar un peso que sucedió hace 6 meses en su trabajo como empaquetador de carne. Refiere que su dolor ha ido empeorando progresivamente y que ha tenido que aumentar su medicación analgésica para controlarlo. Fue remitido al terapeuta físico con el diagnóstico de tirón/distensión lumbar y lumbalgia. Sus radiografías eran normales. OL solía jugar al tenis y practicar senderismo, pero ha suspendido dichas actividades a causa del dolor, con torceduras al jugar al tenis y molestias al levantar y transportar objetos durante la práctica del senderismo. Presenta un sobrepeso



moderado. Ha vuelto a trabajar pero con una restricción de su capacidad funcional, limitando los objetos que levanta a 4,5 Kg. No tiene antecedentes de problemas cardíacos, no lleva ningún marcapasos y no padece ningún tumor canceroso. Pruebas y medidas La intensidad del dolor es de 5/10. La rotación lateral y la flexión lateral están dentro de los límites de la normalidad.

Caso clínico 2

- RS es un ama de casa de 62 años diestra que se cayó al suelo y se fracturó su radio distal izquierdo hace 7 semanas. Se sometió a una reducción abierta con fijación interna (RAFI) y se le retiró la escayola hace 1 semana. Cuando llevaba la escayola era capaz de pasar la aspiradora y de cocinar comidas simples, pero no podía hacer la colada, cocinar platos típicos, ir de compras al supermercado ella sola o realizar actividades de limpieza del hogar habituales porque no podía levantar nada con la mano izquierda. Tampoco era capaz de jugar al golf. No ha vuelto a hacer ninguna de dichas actividades. En su prescripción facultativa se puede leer «valoración y tratamiento». No se han prescrito limitaciones. Pruebas y medidas La observación de la muñeca pone de manifiesto atrofia de los músculos extensores y flexores como resultado del desuso por la inmovilización derivada de la escayola. La intensidad del dolor es de 0/10 en reposo y de 5/10 tras 30 minutos de actividad.

3. Equipos, Materiales y Reactivos

3.1. Equipos

Ítem	Equipo	Característica	Cantidad
1	Electroterapia	Chatannoga	1
2	Electroterapia	Carci	1
3	Electroterapia	Biomedical	1

3.2. Materiales

Ítem	Material	Característica	Cantidad
1	Camillas	-----	8
2	Toallas	-----	12
3	Alcohol en gel	-----	1
4	Papel toalla	-----	1
5			

4. Indicaciones/instrucciones:

2.1 Durante la manipulación de los equipos, no se puede distraer por las consecuencias que puede ocurrir por un mal manejo de los equipos y materiales de agentes físicos.

2.2 Respetar las normas de los talleres, según el reglamento de laboratorios y talleres.

5. Procedimientos:

Primero: Elabore cuadros indicando los parámetros de tratamiento de los diferentes agentes físicos estudiados a lo largo del ciclo académico para el caso 1



Segundo: Elabore cuadros indicando los parámetros de tratamiento de los diferentes agentes físicos estudiados a lo largo del ciclo académico para el caso 2



6. Resultados ¿Cuáles son los resultados esperados después de la aplicación del agente físico?

- 4.
.....
.....
- 5.
.....
.....
- 6.
.....
.....

7. Conclusiones (Redacte sus conclusiones del tema estudiado mínimo 3)

- 7.1.....
- 7.2.....
- 7.3.....

8. Sugerencias y/o recomendaciones (¿Cómo se podría mejorar los procesos?)

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

Referencias bibliográficas consultadas y/o enlaces recomendados

- CAMERON, Michelle H. Agentes físicos en rehabilitación. De la investigación a la práctica. 4ª Ed. España. Editorial Elsevier. 2014
- M. MARTINEZ MORILLO. Manual de Medicina física. 2ª Ed. España. Editorial Harcourt- Brace. 2000.