

ÍNDICE

Capítulo 1. Características Fundamentales Físicas, Ópticas y Operatorias del Láser para el Clínico

- La naturaleza de la radiación	1
- La teoría ondular	1
- La Teoría Fotónica de la Radiación Electromagnética	3
- El Espectro Electromagnético	4
- Fuentes de Radiación Electromagnética	4
- Conceptos Físicos Básicos: Energía, Potencia y Materia	5
- Energía y Potencia	5
- Materia: Átomos y Moléculas	6
- Estados Atómicos	10
- Niveles Atómicos de Energía	10
- Excitación y Emisión Espontánea	11
- Emisión Estimulada	11
- Estados y Niveles de Energía de las Moléculas	12
- Elementos Básicos de los Láseres	12
- Generación de la luz láser	14
- Bombeo del Medio Láser	14
- Emisión Estimulada Sostenida: Población Inversa	14
- Efectos de la Temperatura	15
- Modos Longitudinales del Resonador Láser	15
- Modos Electromagnéticos Transversos de un Resonador Láser	16
- Propiedades Únicas de la Luz Láser	17
- Colimación	17
- Coherencia	18
- Monocromaticidad	18
- Modos de Funcionamiento Temporales de los Láseres	19
- Modo de Bloqueo (Mode-Locking)	19
- Conmutación Q (Q-switching)	19
- Inundación de la Cavity (Cavity-Dumping)	20
- Bombeo Pulsado (Pump-Pulsing)	20
- Láseres que están Restringidos a Funcionamiento Pulsado	20
- Láser Rubi	20
- Láser Excímero	21
- Láser Holmium: YAG	21
- Láser Erblio: YAG	21
- Láseres Importantes Utilizados en Medicina y Cirugía	21

Capítulo 2. Sistemas de Entrega Quirúrgicos

- Sistemas de Entrega Prácticos	29
- Fibras Ópticas	29
- Tecnología de las Fibras Ópticas	29
- Limitaciones Físicas de las Fibras Ópticas	32
- Sistemas de Transmisión mediante Espejos Secuenciales	33
- Guías Ópticas Reflexivas Huecas	34
- Guías Huecas de Ondas Dieléctricas para la Entrega de la Radiación Emitida por un Láser de CO ₂	35
- Instrumentos Finales para los Sistemas de Entrega de Luz Láser	36
- El Extremo Distal del Instrumento de Entrega	37

- Piezas de Mano Focalizadoras	38
- Sondas Huecas	40
- Micromanipuladores	40
- Fibras Ópticas en Contacto con el Tejido	42
- Fibras de Cuarzo Esculpidas	45

Capítulo 3. Concepto, Cálculo e Importancia Quirúrgica de la Densidad de Energía: Significado de la Superpulsación

- Concepto de la Densidad de Energía	48
- Cálculo de la Densidad de Energía	49
- Medición Práctica del Diámetro Eficaz de un Láser de CO ₂	49
- Medición del Diámetro Eficaz para Láseres Visibles y en el Infrarrojo Cercano	50
- Importancia Quirúrgica de la Densidad de Energía	50
- Mecanismos de Destrucción Tisular mediante Luz Láser	50
- Fotoquimiolisis	50
- Fototermolisis	51
- Fotoplasmolisis	52
- Umbrales para la Fotoquimiolisis	52
- Umbrales de Destrucción para la Fototermolisis	53
- Umbral Fotovaporolítico para Longitudes de Onda que son Fuertemente Absorbidas	53
- Umbral Fotovaporolítico para Longitudes de Onda que son Débilmente Absorbidas	53
- Umbral de Fotopirolisis	54
- Umbral de Rotura para la Fotoplasmolisis	54
- Importancia Quirúrgica del Umbral Destructivo de la Densidad de Energía	54
- Superpulsación con Láseres de CO ₂	55
- Propósitos del Superpulso	55
- Ondas Típicas de la Superpulsación, Energía-Tiempo	57
- Láseres Estimulados por una Corriente Eléctrica Directa	57
- Láseres Estimulados por una Corriente Alterna en Radiofrecuencias	57
- Parámetros Técnicos del Superpulso	58
- Duración de Pulso	58
- Factor Duty de los Superpulsos	60
- Relación de la Energía Media con el Pico de Energía en la Superpulsación	61
- Transferencia Dinámica de Calor al Tejido Adyacente de la Zona Quirúrgica	61

Capítulo 4. Efectos Tisulares Cualitativos y Cuantitativos de la Luz Emitida por los Láseres Quirúrgicos Importantes: Principios Quirúrgicos Óptimos

- Interacción de la Luz Láser con los Tejidos Vivos	68
- Reflexión	69
- Absorción	68
- Dispersión	70
- Atenuación de la Luz Láser en el Interior del Tejido Irradiado	72
- Profundidad de Extinción de un Rayo Láser	77
- Profundidad de Penetración	78
- Valores de Absorción y Coeficientes de Dispersión	79
- Elección del Láser para Cortar, Vaporizar o Coagular los Tejidos	82
- Láseres WYSIWYG	82
- Láseres WYDSCHY	83
- Láseres SYCUTE	84
- Ablación Tisular por un láser CO ₂ : Un Modelo de Cirugía Precisa	84
- Termodinámica de Ebullición Láser del Agua Histológica	88

- Medios para Aumentar la Densidad de Energía	89
- Coagulación Tisular por Nd:YAG: un Modelo de Fotopirolisis	90
- Principios Quirúrgicos Óptimos	91
- Exéresis Precisa del Tejido Enfermo	91
- Minimización del Daño Térmico al Tejido Adyacente	91
- Utilización del Láser Correcto para el Procedimiento	92
- Tendencias y Novedades en la Cirugía Láser	92
- Bioestimulación	94

Capítulo 5. Utilización Segura de los Láseres en Cirugía Clasificación de los Láseres 98

- Perspectiva Histórica	98
- Conceptos Erróneos Frecuentes	99
- ¿Son los Láseres Rayos Fulminantes?	99
- ¿Causan Cáncer los Láseres?	99
- ¿Diseminan los Láseres Células Malignas Viables?	100
- Definición de Riesgo	100
- Riesgos Generales y Específicos	100
- Quemaduras por Combustión de la Ignición Láser	100
- Combustión en los Tubos Endotraqueales Elastoméricos que llevan O ₂ o N ₂ O	101
- Quemadura de un Broncoscopio Flexible en O ₂ o N ₂ O	104
- Ignición del Gas Rectal	105
- Ignición de Paños Estériles o Compresas	105
- Combustión o Vaporización de Preparaciones Quirúrgicas o Diagnósticas	105
- Traumas Accidentales Láser a Otras Partes del Organismo	107
- Perforación de Órganos Huecos	107
- Lesión a los Nervios, Cerebro y Médula Espinal	107
- Lesión a la Córnea, Esclera, Cristalino o Fondo del Ojo	107
- Localización de la Lesión Ocular dependiendo de la Longitud de Onda	108
- Protección de los Ojos de la Luz del Láser	109
- Lesiones a Otras Partes del Organismo, Especialmente la Piel	111
- Utilización Inapropiada de los Láseres	111
- Tratamiento Láser de Lesiones de Citología, Histología Desconocida o Extensión Espacial o Lesiones No Irradiables Totalmente	111
- Necrosis Térmica Excesiva por una Densidad de Energía Baja o Tiempo de Exposición Prolongado	111
- Fístulas Tardías Causadas por Terapia Fotodinámica de Tumores Murales en Órganos Huecos como la Tráquea, Esófago, Vejiga e Intestino	112
- Hemorragia Incontrolable Durante la Cirugía Láser	112
- Elección del Láser Incorrecto para un Procedimiento Determinado	
- Secuelas Mórbidas de la Cirugía Láser	113
- Embolia Aérea	113
- Enfisema y Burbujas de Gas Durante la Cirugía Laparoscópica	114
- Hipervolemia por la Distensión Uterina Prolongada con Suero Salino	114
- Deterioro del Estado Respiratorio de un Paciente Durante una Cirugía Láser en la Vía Aérea	115
- Humo y Vapor Originado en el Objetivo Quirúrgico	115
- Mecanismo de la Generación de Humo	115
- Efectos del Humo en el Tracto Respiratorio	116
- Partículas Víricas en el Humo Láser	117
- Necesidad de una Evacuación Adecuada del Humo Láser	118
- Rotura de Fibras Ópticas Durante la Cirugía Endoscópica	119

- Clasificación de los Láseres	121
- Láseres Clase 1 - Exentos	121
- Láseres Clase 2 de Energía Visible - Baja	121
- Láseres Clase 3 de Energía Media y Sistemas Láser	122
- Láseres Clase 4 y Sistemas Láseres de Alta Energía	122

Capítulo 6. Notas Científicas y Dimensiones Físicas Glosario de Términos. Significado de las Características Técnicas de los Láseres 129

- Símbolo(s)	129
- Valores Numéricos de Constantes Físicas Importantes	130
- Valores Numéricos de Prefijos	130
- Glosario de Términos	130
- Significado de las características técnicas de los láseres	135
- Introducción	135
- Longitud de Onda	135
- Diámetro focal (spot)	137
- Fluencia	139
- Duración del pulso (Anchura de pulso)	140
- Velocidad de Repetición - Hercio	142
- Formas de Pulso	143
- Distribución Espectral del Haz	144
- Sistemas de Refrigeración Cutánea	144
- Otros Aspectos	145

Capítulo 7. Biofísica de la Restauración Cutánea Láser 147

- Introducción	147
- A. Principios Fisiológicos Básicos de la Restauración Cutánea	148
- 1. Técnicas de Restauración Cutánea (RC)	148
- 2. Objetivos Esenciales de la Restauración Cutánea Láser (RCL)	148
- B. Biofísica de la Restauración Cutánea Láser	150
- 1. Fundamentos de la Interacción de la Luz Láser con el Tejido	150
- a. Procesos Físicos Fundamentales por los que la Luz Láser Destruye el Tejido Vivo	150
- 1. Fotoquimiolisis	151
- 2. Fototermolisis	151
- 3. Fotoplasmolisis	151
- b. Propiedades Únicas de la Luz Láser: Definición de Láser	151
- c. Fenómenos Básicos Ópticos de la Luz Láser en el Tejido Vivo	152
- d. Adecuación de un Láser para una Aplicación Quirúrgica	154
- e. Coeficientes de Absorción y Dispersión para Varios Constituyentes Tisulares .	154
- 2. Características de un Láser Termolítico Ideal para Restauración Cutánea	156
- 3. Ablación del Tejido mediante los Láseres Adecuados para Restauración Cutánea	157
- a. Características de un Haz Láser Gaussiano	157
- b. Diámetro de Ebullición de un Haz Láser Gaussiano Estacionario: Entrega de Onda Continua	158
- c. Diámetro de Ebullición de un Haz Láser Gaussiano Estacionario: Entrega Pulsada	159
- d. Diámetro de Ebullición de un Haz Láser Gaussiano de Onda Continua: Entrega en Barrido	161
- Problemas Inherentes en los Sistemas Láser de Emisión en Barrido mediante Haces	

Focalizados en la Restauración Cutánea (Resurfacing)	165
- e. Efectos del Haz Láser con Supra-Umbral en el Tejido Vivo	166
- f. Superpulsación y Ultrapulsación	173
- g. Generadores de Modelos Computerizados (CPG)	175
- h. Daño Térmico Inevitable del Tejido Inferior a la Capa Ablacionada: Haces en Meseta	175
- h. Daño Térmico Inevitable del Tejido Inferior a la Capa Ablacionada: Haces Láseres Gaussianos	178
- 4. Consecuencias Fisiológicas del Daño Térmico Inevitable al Tejido Subyacente	180
- a. Dolor Perioperatorio y Postoperatorio	180
- b. Eritema y Edema Post-Ablación Epidémica	180
- c. El Calor en la Restauración Cutánea Láser: Efectos Perjudiciales y Beneficiosos	181
- d. Retracción Térmica del Colágeno durante la Restauración Cutánea mediante Láseres	182
- e. Escáneres para los Láseres de Erbio:YAG: Efectos sobre el Dolor	182
- 5. Detalles Técnicos de los Láseres de Dióxido de Carbono y de Erbio:YAG	183
- a. Láseres de Dióxido de Carbono	183
- b. Láseres de Erbio:YAG para Restauración Cutánea	186
- c. Efectos Biofísicos Especiales de los Láseres Er:YAG	188
- 6. Resumen y Conclusiones	194

Capítulo 8. Cicatrización de la Herida y Cuidado Postoperatorio: Restauración Cutánea Láser 198

- Fase Inflamatoria (Fase I)	198
- Liberación de Plaquetas y Agregación	199
- Proceso de Coagulación y de Inflamación	200
- Agregación de Leucocitos	201
- Fase de Proliferación y Formación Tisular (Fase II)	203
- Fibroplasia	205
- Angiogénesis	207
- Migración de los Queratinocitos	209
- Remodelación Tisular (Fase III)	213
- Fibronectina y Componentes Asociados	214
- Ácido Hialurónico y Proteoglicanos	215
- Colágeno	215
- Miofibroblastos y Contracción	216
- El Mundo de las Heridas Crónicas	217
- Conclusión	220

Capítulo 9. Complicaciones de la Restauración Cutánea Láser Ablativa Total y Fraccional 226

- Introducción	226
- Edema postoperatorio	228
- Eritema	228
- Prurito	228
- Infección	228
- Acné y Milia	232
- Discromías: Hiperpigmentación/Hipopigmentación	233
- Petequia y/o Púrpura	236
- Cicatriz	236
- Retraso en la Cicatrización de la Herida	241
- Eritema Persistente	242

- Dermatitis	243
- Alteraciones de la Unidad Pilosebácea	243
- Eliminación de Fibras Elásticas	245

Capítulo 10. Anestesia Tumesciente, Local y Anestesia Troncular Facial 248

- Introducción	248
- Prefacio	249
- Formulaciones Anestésicas	250
- Normas de Atención para la Liposucción	253
- Cuestiones de Seguridad	254
- Consideraciones Éticas	255
- Características de la Lidocaína	257
- Lipofilia	257
- Moles, Masa Molar y Peso Molecular	257
- Diluciones: Definiciones y Medidas	258
- Efectos de la Lidocaína	259
- Unión a Proteínas Plasmáticas	259
- Bloqueo de los Canales del Sodio	259
- Efecto sobre las Fibras Nerviosas	259
- Inicio Diferencial del Bloqueo Neural	259
- Bloqueo Neural como Función de la Concentración	260
- Efectos en el Sistema Nervioso Central	260
- Efecto Antiinflamatorio	260
- Efecto Antibacteriano	260
- Neurotoxicidad	261
- Metabolismo de la Lidocaína y Citocromo P450 3A	262
- Sistema Citocromo P450	262
- Metabolismo Hepático de la Lidocaína	263
- Metabolismo de los Fármacos	263
- Interacciones entre Fármacos	265
- Sertralina y otros Antidepresivos - SSRIs	265
- Benzodiacepinas	266
- Lidocaína	266
- Inhibidores de la proteasa	267
- Cinética enzimática de Michaelis-Menten	267
- Farmacocinética de la Lidocaína Tumesciente	269
- Tasa de Absorción de la Lidocaína	270
- Límites de Seguridad y Límites de Dosis	270
- Difusión de la Lidocaína	271
- Tasa de Absorción	272
- Velocidad de Infusión	272
- Vascularidad	273
- Vasoconstricción	274
- Dosis Tumesciente	274
- Citocromo P450 3A	274
- Eliminación	274
- Lidocaína Tumesciente	275
- Reservorio de Lidocaína	276
- Toxicidad de la Lidocaína e Interacciones Farmacológicas	276
- Efectos Tóxicos y Tratamiento	277
- Aparato digestivo - gastrointestinal	277
- Sistema nervioso central	278

- Aparato respiratorio	278
- Aparato cardiovascular	278
- Medidas terapéutica iniciales	278
- Contraindicación del Diazepam Postoperatorio	279
- Efectos tisulares directos	280
- Toxicidad de absorción rápida	280
- Toxicidad de absorción lenta	280
- Prevención: evitar el error humano	281
- Síntomas de verdadera toxicidad	283
- Toxicidad leve	283
- Nota toxicológica	284
- Reacciones alérgicas a los anestésicos locales	284
- Interacciones adversas	284
- Órdenes quirúrgicas y diagramas de flujo	285
- Tratamiento de la sobredosis de lidocaína	286
- Bupivacaína, Prilocaína y Ropivacaína	287
- Bupivacaína	287
- Depresión miocárdica	288
- Mecanismos de la Anestesia Local	288
- Presión Arterial	288
- Cardiotoxicidad	288
- Mezclas anestésicas	289
- Prilocaína	291
- Lidocaína y toxicidad	291
- Metahemoglobinemia	292
- Ropivacaína	293
- Bupivacaína y toxicidad	295
- Ropivacaína frente a la lidocaína y la bupivacaína	295
- Farmacología Auxiliar	295
- Directrices tumescentes	295
- Sedantes y narcóticos	296
- Medicaciones adrenérgicas	297
- Dicotomía alfa y beta	298
- Dicotomía Beta ₁ y Beta ₂	298
- Dicotomía Alfa ₁ y Alfa ₂	298
- Epinefrina	299
- Beta Bloqueantes	299
- Labetalol	304
- Clonidina	304
- Receptores Adrenérgicos Alfa ₂	304
- Benzodiacepinas sedantes	308
- Efectos secundarios	310
- Lorazepam	310
- Midazolam	310
- Atropina	311
- Síncope vasovagal	312
- Dosis profiláctica	313
- Uso Indebido de Drogas en Cirugía Cosmética	314
- Cocaína	314
- Suplementos tiroideos	315
- Anestesia Sistémica y Sedación Consciente	315
- Fentanilo	316
- Propofol	317

- Fármacos Antiinflamatorios	320
- Muertes y Sedación Consciente IV	321

